

Makalah Seminar Tugas Akhir

PERANGKAT AJAR MENTAL ARITMATIKA BERBASISKAN MULTIMEDIA

Oleh:

Anhar Fadly NIM L2F098588
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro Semarang

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang sedemikian pesat menyebabkan komputer semakin dikenal luas di kalangan masyarakat, sehingga fungsi komputer tidak hanya sebagai alat pengolah data namun sebagai sarana pendukung untuk menyelesaikan segala pekerjaan baik di kantor maupun di rumah. Penggunaan komputer pun sudah mulai merambah pada dunia pendidikan, berperan sebagai alat bantu siswa dalam belajar.

Pada belasan tahun terakhir ini terjadi penemuan yang sangat revolusioner seiring dengan penelitian tentang perkembangan otak manusia, yaitu berhitung dengan menggunakan sempoa yang tadinya terikat dengan alat sempoa, ternyata dapat dipindahkan dalam bayangan otak manusia, sehingga dapat berhitung lebih cepat lagi serta membantu mengoptimalkan secara sinergis perkembangan fungsi otak kiri dan fungsi otak kanan manusia.

Mental Aritmatika adalah sebuah metoda mengajarkan matematika kepada anak dengan menggunakan alat bantu sempoa. Dengan alat sempoa manusia dapat menghitung secara cepat. Sehingga ada yang mengatakan bahwa sempoa adalah kalkulator pertama yang dibuat manusia⁽⁸⁾. Untuk tingkat pemula, diajarkan berhitung dengan menggunakan alat bantu sempoa. Tapi jika sudah mahir, tanpa menggunakan alat bantu tersebut, cukup dengan membayangkannya saja, seseorang dapat menjawab soal hitungan cepat dan akurat.

Dengan dilandasi hal di atas, tugas akhir ini akan membuat sebuah program perangkat ajar (Computer Assisted Instruction) mental aritmatika berbasis multimedia. Melalui perangkat ajar ini diharapkan dapat memudahkan anak dalam mempelajari tentang cara berhitung menggunakan sempoa disamping tentunya untuk mengenalkan komputer sejak dini.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan komputer sudah mulai merambah pada dunia pendidikan, yaitu sebagai alat dalam membantu siswa untuk lebih memahami pelajaran yang diajarkan. Suatu sistem pengajaran melalui komputer biasa disebut CAI (*Computer Assisted Instruction*). CAI ini mengarah pada penggunaan komputer sebagai alat bantu siswa dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan metode belajar aktif, karena memungkinkan penggunaannya dapat memilih sendiri topik yang diinginkan, menjawab soal latihan, melakukan kaji ulang terhadap pelajaran yang lalu dan lain sebagainya.

Di Indonesia belakangan ini banyak berdiri lembaga pendidikan Mental Aritmatika, yaitu keterampilan berhitung diluar kepala tanpa menggunakan alat hitung apa pun. Mulanya keterampilan ini dibentuk dari latihan anak menggunakan alat sempoa, kemudian semakin banyak berlatih anak akan cepat mahir sehingga tanpa menggunakan alat bantu tersebut, cukup dengan membayangkannya saja, seseorang dapat menjawab soal hitungan cepat dan akurat. Biasanya pelatihan ini diberikan oleh pengajar/guru secara konvensional, yaitu dengan menggunakan buku-buku panduan yang berisi teori dan latihan. Untuk mempelajari ini, orang tua biasanya memasukkan anaknya di lembaga pendidikan Mental Aritmatika dengan waktu yang teratur, terkadang anak punya keinginan yang berubah-ubah sehingga pelatihan yang dijalani tidak mendapatkan hasil yang maksimal. Jika anak ingin belajar di rumah secara konvensional dengan cara membaca buku-buku yang ada maka akan menimbulkan kejenuhan.

Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan mandiri tersebut maka Penulis mencoba merancang suatu program perangkat ajar (CAI) mental aritmatika, yaitu mengajarkan penggunaan sempoa berbasis multimedia. Melalui perangkat ajar ini diharapkan anak menjadi lebih bersemangat dalam berlatih mental aritmatika dan dapat meningkatkan kemampuan.

1.2. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu merancang suatu perangkat ajar yang dapat memberikan kemudahan kepada anak untuk mengenal cara berhitung dengan sempoa dan diharapkan anak lebih tertarik dan menyenangkannya sehingga bisa lebih banyak berlatih tanpa ada paksaan ataupun timbul rasa bosan.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini Penulis akan memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perangkat ajar yang akan dibuat berupa tampilan yang mengajarkan bagaimana berhitung menggunakan sempoa, pengguna hanya dapat memilih rumus atau tampilan yang telah tersedia dan melakukan latihan sesuai soal yang tersedia.
2. Perangkat ajar tidak menyediakan fasilitas yang menampilkan animasi pergerakan sempoa yang masukannya berasal dari pengguna.
3. Perangkat ajar tidak menyediakan fasilitas untuk menambahkan, merubah atau menghapus soal latihan.
4. Aplikasi diuji pada komputer yang menggunakan Windows XP Home Edition sebagai sistem operasinya.

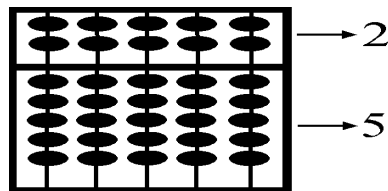
II. DASAR TEORI

Suatu sistem pengajaran dengan menggunakan komputer biasa disebut dengan CAI (*Computer Assisted Instruction*). Yang dimaksud dengan CAI adalah suatu program yang dirancang untuk bertindak sebagai perangkat ajar yang digunakan sebagai *tutorial* dan latihan pembahasan.⁽⁵⁾ Dalam CAI digunakan metode belajar aktif, dimana pengguna harus secara berkesinambungan melakukan sesuatu seperti memilih topik pelajaran, menjawab pertanyaan, atau mengkaji ulang topik sebelumnya. Dengan menggunakan CAI, diharapkan cara belajar dapat diubah menjadi cara belajar yang lebih aktif dan interaktif.

Dalam Tugas Akhir ini akan dibuat sebuah perangkat lunak yang mengajarkan bagaimana cara menggunakan Sempoa. Untuk pembuatan perangkat lunak ini digunakan bahasa pemrograman Visual Basic versi 6.0 yang telah mendukung pembuatan aplikasi multimedia dengan memanfaatkan kontrol Shockwave Flash untuk menampilkan animasi. Berikut ini akan dibahas beberapa teori yang mendukung pembuatan Tugas Akhir.

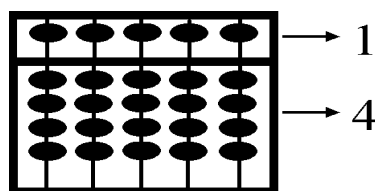
2.1. Sekilas mengenai Sempoa

Sempoa adalah alat hitung tradisional dari Jepang atau Cina, bentuknya berupa kotak segi empat berisi manik-manik dalam jumlah tertentu. Di Cina, sempoa dikenal dengan istilah **sim suan**. Bentuk dari sim suan adalah pada tiang vertikal memiliki dua biji yang bernilai lima di atas garis pemisah dan lima biji bernilai satuan berada di bawah garis pemisah. Untuk bentuk yang lebih jelas dari sim suan dapat dilihat pada Gambar 2.1.⁽⁹⁾



Gambar 2.1, Sempoa berpola 2-5 dari Cina (*sim suan*)

Pada Abad ke 20, di Jepang ditemukan sempoa yang lebih sedikit bijinya, karena pada tiang vertikal hanya ada satu biji yang bernilai lima di atas garis pemisahannya dan ada lima biji bernilai satuan berada di bawah garis pemisah. Orang Jepang menamai sempoa ini dengan istilah **soroban**. Pada perkembangannya, soroban mengalami perubahan yaitu jumlah biji yang berada di bawah garis pemisah berjumlah empat biji yang bernilai satuan seperti tampak pada Gambar 2.2.⁽⁹⁾



Gambar 2.2, Sempoa berpola 1-4 dari Jepang (*Soroban*)

2.1.1. Sempoa menjadi Mental Aritmatika

Awal dari operasi perhitungan aritmatika menggunakan sempoa adalah dengan cara menaikturunkan biji sempoa dengan tangan secara nyata. Kemudian proses perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan cara membayangkan saja, yaitu menaikturunkan biji sempoa di dalam imajinasi. Proses perhitungan seperti ini menjadi metode yang dikenal dengan Mental Aritmatika. Pada metode ini, sempoa hanya digunakan sebagai alat bantu awal dan selanjutnya dapat melakukan perhitungan di luar kepala.

Di dalam Mental Aritmatika, sempoa yang digunakan adalah sempoa yang berpola 1-4. Sempoa jenis ini ditemukan sebagai alat yang sedikit kendalanya untuk dibayangkan dalam memori otak manusia dibandingkan sempoa berpola 2-5. Jika menggunakan sempoa berpola 2-5 akan sulit membayangkan angka tertentu, misalnya sepuluh (10). Angka tersebut dalam sempoa berpola 2-5 dapat digambarkan dengan tiga alternatif; dengan dua biji di atas yang bernilai lima, atau satu di atas (bernilai lima) dan lima biji di bawah, atau dengan satu biji di tiang berikutnya yang mewakili puluhan. Sedangkan sempoa berpola 1-4 mempunyai alternatif angka yang hanya satu saja. Dengan demikian sempoa berpola 2-5 tidak dapat dibayangkan dengan mudah, karena alternatif-alternatif tersebut menyulitkan memori anak. Karena alasan tersebut, dalam Tugas Akhir ini digunakan sempoa berpola 1-4.⁽⁹⁾

2.2. Microsoft Visual Basic Versi 6.0

Di era digitasi saat ini perkembangan multimedia sudah merambah disegala bidang kehidupan. Hal ini terkait dengan unsur keindahan yang dihasilkannya. Tulisan, gambar, suara, animasi, dan *movie* (gambar hidup/bergerak) merupakan unsur *Visual Effect* yang sangat dominan dalam karya multimedia. Visual Basic adalah bahasa pemrograman keluaran dari Microsoft yang mendukung sistem operasi Windows. Visual Basic menyediakan berbagai fasilitas berupa program umum, misalnya kemampuan numerik, kemampuan grafik, dan tersedianya fasilitas yang dapat mengolah basisdata. Visual Basic Versi 6.0 telah mendukung untuk membuat sebuah aplikasi yang berbasis multimedia. Dengan memanfaatkan kontrol Shockwave Flash, Visual Basic Versi 6.0 mampu menjalankan animasi yang telah dibuat oleh Macromedia Flash.⁽²⁾

2.3. Macromedia Flash

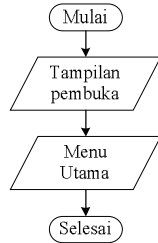
Macromedia Flash merupakan sebuah perangkat lunak yang berfungsi mencetak animasi grafis. Macromedia Flash sangat populer oleh kalangan pembuat Web karena sebenarnya diperuntukkan untuk aplikasi pada Website yang dapat dijalankan dalam Internet Explore maupun Opera. Dikalangan pembuat Web, Macromedia Flash digunakan untuk membuat kontrol navigasi, logo animasi, animasi yang panjang dengan suara yang seusai, dan melengkapi berbagai macam sensor di dalam Website. Dalam perkembangannya Macromedia Flash dapat membangun sebuah *movie* atau aplikasi multimedia berupa grafik, teks, dan animasi. Selain itu juga dapat mengimpor video, gambar bitmap, dan suara.⁽³⁾

III. PERANCANGAN PROGRAM

Perangkat ajar mental aritmatika (berhitung menggunakan sempoa) yang akan dibuat menggunakan Microsoft Visual Basic sebagai antar muka program dan server basis data, Macromedia Flash sebagai pendukung untuk menampilkan animasi, dan Microsoft Access sebagai penyimpanan data. Pada bab ini akan dibahas mengenai diagram alir (*flowchart*) program dan perancangan basis data.

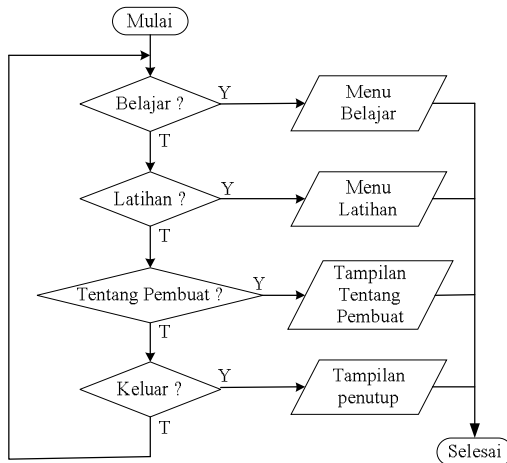
3.1. Diagram Alir Program

Untuk mempermudah membuat sebuah program dapat dibuat terlebih dahulu diagram alirnya.



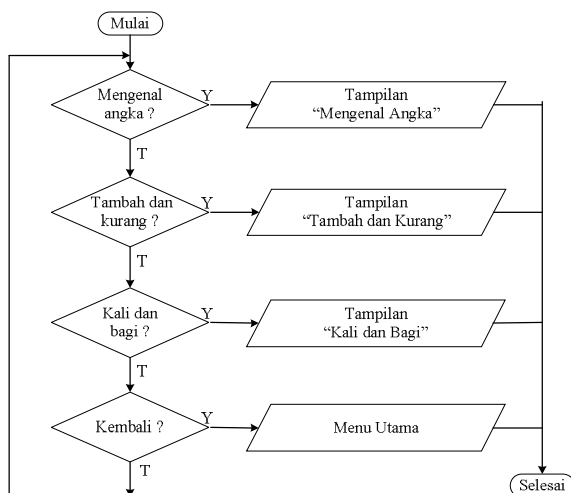
Gambar 3.1, Diagram alir utama program

3.1.1. Diagram Alir Menu Utama



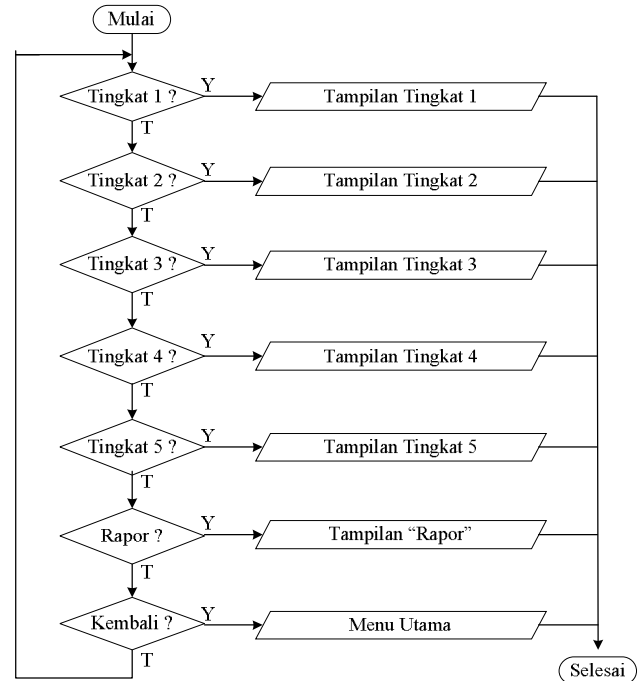
Gambar 3.2, Diagram alir menu utama

3.1.1.1. Diagram Alir Menu Belajar



Gambar 3.3, Diagram alir menu belajar

3.1.1.2. Diagram Alir Menu Latihan



Gambar 3.4, Diagram alir menu latihan

3.2. Perancangan Basisdata

Basisdata yang ada pada perangkat ajar ini digunakan untuk menyimpan data berupa informasi perkembangan kemampuan selama menggunakan perangkat ajar ini. Untuk mengetahui perkembangan kemampuan dari pengguna, dibutuhkan beberapa informasi yang tersimpan dalam satu tabel. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka dibuat sebuah tabel "Rapor" yang memuat beberapa kolom yang dapat menyimpan informasi yang dibutuhkan.

Dalam perancangan basisdata ini dibuat sebuah tabel dengan nama "Rapor" yang memiliki 6 kolom, yaitu kolom "Nomor" (memberikan informasi berapa kali pengguna melaksanakan latihan), kolom "Waktu" (memberikan informasi waktu latihan dari pengguna berupa tanggal dan jam), kolom "Tingkat" (memberikan informasi tingkat berapa yang dikerjakan pengguna), kolom "Nilai" (memberikan informasi nilai yang diperoleh pengguna), dan kolom "Waktu" (memberikan informasi waktu yang ditempuh dalam mengerjakan soal.. Sebagai contoh, pada Tabel 3.1. ditampilkan bentuk dari tabel "Rapor" beserta contoh isinya.

Tabel 3.1, Contoh tabel "Rapor"

No	Waktu	Tingkat	Benar	Salah	(durasi)
1	23-04-03/19:25:23	1	15	5	00:01:11
2	27-05-03/00:00:00	5	20	0	01:01:01

Tabel ini dirancang berupa tabel mati yang tidak dapat diubah maupun dihapus. Penambahan data dilakukan secara otomatis saat pengguna menyelesaikan latihan dan mendapatkan hasil yang tampak setelah mengerjakan semua soal latihan.

IV. IMPLEMENTASI DAN ANALISA PROGRAM

Setelah proses perancangan program selesai dilakukan, selanjutnya akan dibahas mengenai implementasi dan analisa antarmuka program. Perangkat Ajar Mental Aritmatika (Berhitung dengan Sempoa) ini terdiri dari 20 *form* yang dibuat menggunakan Visual Basic 6.0, 248 file Shockwave Flash (.SWF) sebagai animasi untuk ditampilkan dalam antarmuka program yang dibuat menggunakan Macromedia Flash MX, dan 1 tabel yang dibuat dengan Microsoft Access untuk menyimpan data yang dibutuhkan dalam raport.

4.1. Implementasi Program

Program yang dirancang oleh Penulis diharapkan dapat membantu pengguna, dalam hal ini tidak dibatasi oleh usia berapa pun sehingga program ini diharapkan bisa digunakan oleh siapa pun yang ingin mempelajari cara berhitung menggunakan sempoa.

Melalui program ini pengguna dapat belajar berhitung menggunakan sempoa dan melatih kemampuan otak diwaktu senggang dan santai. Dalam program ini disediakan pula sarana pendukung berupa soal latihan yang terbagi dalam 5 tingkat kesulitan dan sebuah raport untuk menganalisa kemampuan berupa hasil latihan selama menggunakan program ini.

4.2. Pembuatan Antarmuka Program

Program ini dikembangkan dengan menekankan pada unsur kemudahan bagi pemakainya, sehingga Penulis berusaha menyederhanakan bentuk antarmuka program sehingga mudah dipahami. Program ditampilkan secara *full screen* (layar penuh) dengan resolusi 800 x 600 pixel agar pengguna dapat melihat seluruh pilihan yang ada dan fokus pengguna tertuju sepenuhnya pada program ini.

Program tersebut pertama kali akan memanggil *form* "Pembuka" untuk menampilkan animasi tampilan pembuka. Selanjutnya akan ditampilkan *form* "Menu Utama". Dalam *form* ini dibutuhkan interaksi dengan pengguna., jadi proses akan berlanjut sesuai dengan keinginan pengguna.

Dalam tampilan menu utama ini, terdapat 4 tombol pilihan, yaitu:

- Belajar : Menampilkan menu belajar.
- Latihan : Menampilkan menu latihan.
- Keluar : Menampilkan tampilan penutup.
- Tentang Pembuat : Menampilkan informasi tentang pembuat program.

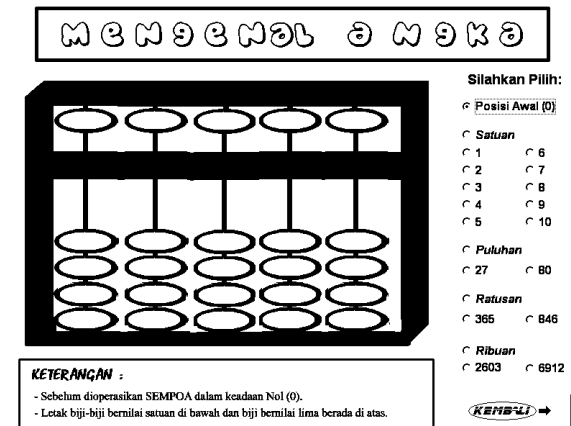
4.2.1. Menu Belajar

Dalam *form* "Menu_Belajar" terdapat 4 tombol pilihan, yaitu:

- Mengenal Angka : Menampilkan belajar mengenal angka pada sempoa..
- Operasi Tambah&Kurang: Menampilkan belajar berhitung tambah & kurang menggunakan sempoa.
- Ooperasi Kali & Bagi : Menampilkan belajar berhitung kali & bagi menggunakan sempoa.
- Kembali : Menampilkan menu utama

4.2.1.1. Mengenal Angka

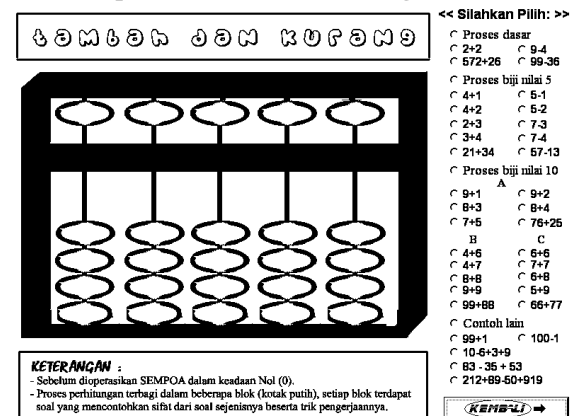
Dalam *form* "Kenal_Angka" menampilkan beberapa contoh angka yang dapat mewakili seluruh angka pada sempoa. Tampilan dari *form* "Kenal_Angka" ditunjukkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1, Tampilan mengenal angka

Saat pertama kali *form* "Kenal_Angka" dibuka, akan muncul cara kerja dari semua tampilan belajar. Saat pengguna menekan tombol radio maka animasi cara kerja akan berubah menjadi gambar papan peraga. Dalam tampilan mengenal angka ini, terdapat 21 tombol radio dan 1 tombol kembali untuk menampilkan menu belajar. Saat tombol radio ditekan akan tampil suara dan pergerakan biji sempoa pada gambar papan peraga sempoa sesuai dengan angka yang dimaksud dan tampil pula keterangannya.

4.2.1.2. Operasi Tambah dan Kurang



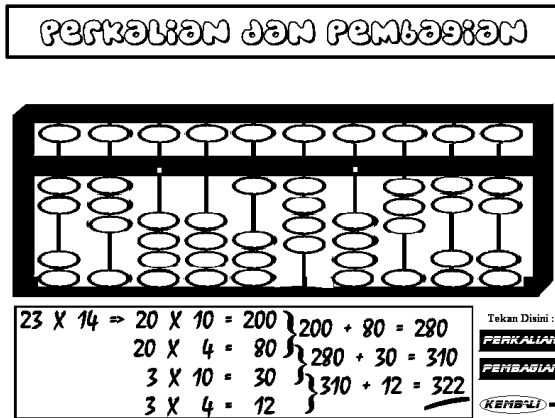
Gambar 4.2, Tampilan operasi tambah dan kurang

Dalam *form* "Tambah_Kurang" menampilkan beberapa contoh operasi penjumlahan dan pengurangan yang dapat mewakili seluruh operasi hitung tersebut pada sempoa. Tampilan dari *form* "Tambah_Kurang" ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Cara kerja, tampilan, dan kode program dari *form* "Tambah_Kurang" mirip dengan *form* "Kenal_Angka". Hanya saja yang ditampilkan berupa pilihan operasi tambah dan kurang pada tombol radionya dengan fungsi yang berbeda pula. Dalam tampilan operasi tambah dan kurang ini, terdapat 39 tombol radio dan 1 tombol kembali untuk menampilkan menu belajar.

4.2.1.3. Operasi Kali dan Bagi

Dalam form “Kali_Bagi” hanya menampilkan 1 contoh untuk perkalian dan 1 contoh lagi untuk pembagian. Sesuai keterangan yang ditampilkan saat pertama kali form ini dibuka, bahwa sesungguhnya penggunaan sempoa pada dasarnya adalah untuk operasi penjumlahan dan pengurangan. Sedangkan untuk perkalian dan pembagian merupakan modifikasi dari operasi dasar. Tampilan dari form “Kali_Bagi” ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3, Tampilan operasi kali dan bagi

Cara kerja, tampilan, dan kode program dari form “Kali_Bagi” juga mirip dengan form “Kenal_Angka”. Hanya saja gambar papan peraga yang digunakan lebih panjang karena disesuaikan dengan fungsi yang dibutuhkan. Dalam tampilan operasi kali dan bagi ini, terdapat 3 tombol pilihan, yaitu:

- Perkalian : Menampilkan cara menghitung operasi perkalian menggunakan sempoa.
- Pembagian : Menampilkan cara menghitung operasi pembagian menggunakan sempoa.
- Kembali : Menampilkan menu belajar.

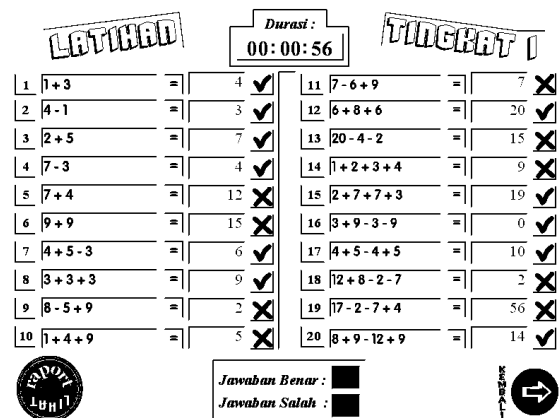
4.2.2. Menu Latihan

Dalam form “Menu_Latihan” terdapat 7 tombol pilihan, yaitu:

- Tingkat 1: Menampilkan soal-soal pada tingkat 1
- Tingkat 2: Menampilkan soal-soal pada tingkat 2
- Tingkat 3: Menampilkan soal-soal pada tingkat 3
- Tingkat 4: Menampilkan soal-soal pada tingkat 4
- Tingkat 5: Menampilkan soal-soal pada tingkat 5
- Raport : Menampilkan raport
- Kembali : Menampilkan menu utama

4.2.2.1. Soal Latihan

Untuk soal latihan ini terdapat 5 form, yaitu form “Tingkat1”, form “Tingkat2”, form “Tingkat3”, form “Tingkat4”, dan form “Tingkat5”. Untuk cara kerja, tampilan, dan kode program pada tiap form hampir sama, yang membedakan hanyalah soal yang ditampilkan dan hasil jawabannya. Diambil form “Tingkat1” sebagai contoh yang dapat mewakili 4 form lainnya. Tampilan dari form “Tingkat1” ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4, Tampilan soal latihan

Saat pertama kali soal latihan dibuka, waktu petunjuk durasi akan langsung aktif, dan soal pertama ditampilkan beserta suaranya, untuk soal 2 sampai dengan 20 belum tertampil. Di sini pengguna dapat langsung mengisi jawaban. Setelah jawaban diisi dan menekan tombol enter pada keyboard, langsung didapatkan laporan di samping jawaban yang menyatakan bahwa jawaban benar atau salah. Laporan di bagian bawah layar juga langsung berubah sesuai kondisi. Jika jawaban benar, laporan jawaban benar bertambah satu begitu pula untuk jawaban yang salah. Pada saat yang bersamaan setelah di tombol enter di tekan, baru soal nomor dua ditampilkan. Pada saat ini jawaban nomor satu sudah tidak dapat diubah lagi. Untuk proses selanjutnya sama dengan soal nomor satu. Begitu pula untuk soal nomor 3 sampai dengan 19, proses yang dialui sama. Setelah menginjak pada soal nomor 20, saat tombol enter ditekan maka secara otomatis waktu petunjuk durasi akan langsung pasif. Sehingga tampilan akhir dari soal latihan ini adalah:

1. Durasi menunjukkan jangka waktu yang ditempuh pengguna dalam mengerjakan 20 soal latihan.
2. Ditampilkan jumlah jawaban benar dan jumlah jawaban salah.
3. Diketahui nomor berapa yang jawabannya benar dan nomor berapa yang jawabannya salah.

Semua data yang tertampil berupa jumlah jawaban benar, jumlah jawaban salah, dan durasi secara langsung masuk basisdata pada tabel raport. Setelah semua selesai, pengguna hanya diberi dua pilihan yang dapat dilakukan, yaitu melihat raport (menekan tombol pada bagian kiri bawah layar) atau kembali ke menu latihan (menekan tombol pada bagian kanan bawah layar).

4.2.2.2. Raport

Dalam form “Raport” hanya menampilkan sebuah basisdata dari tabel raport. Dalam tampilan raport ini, pengguna tidak dapat melakukan apapun kecuali melihat isi dari raport berupa hasil latihan pengguna selama menggunakan program ini atau kembali ke menu latihan. Dengan adanya tampilan ini diharapkan pengguna dapat mengevaluasi diri apakah kemampuannya berkembang pesat atautkah lambat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan atas uraian dari Tugas Akhir dengan judul Perangkat Ajar Mental Aritmatika Berbasis Multimedia, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mewujudkan suatu program yang akan berjalan dengan baik diperlukan perancangan yang baik sehingga aplikasi yang terbentuk mudah digunakan.
2. Penyajian yang dilakukan sudah sesuai dengan yang diharapkan. Akses pada tiap *form* dapat berjalan dengan baik.
3. Perancangan perangkat ajar ini menggunakan diagram alir yang dibuat pada tiap tampilan yang berbeda.
4. Pembuatan perangkat ajar ini menggunakan 2 perangkat lunak yaitu Visual Basic 6.0 dan Macromedia Flash MX, hal ini membutuhkan banyak ruang pada *Hard Disk* dikarenakan banyaknya jumlah *file* Shockwave Flash yang dibutuhkan.
5. Dengan digunakannya perintah *FSCommand* dari *Action Script* pada Macromedia Flash, maka akses antara Shockwave Flash dengan Visual Basic dapat berjalan lancar.
6. Penyelarasan antara tampilan Shockwave Flash satu dengan lainnya pada satu *form* Visual Basic dapat disesuaikan melalui jumlah *frame* pada tiap detiknya.
7. Yang diutamakan dari pembuatan perangkat ajar berbasis multimedia adalah hasil akhir program berupa tampilan yang menarik dan mudah digunakan.

5.2. Saran

1. Untuk memperbanyak interaksi dari pengguna, dapat dibuat perangkat ajar sempoa yang dapat diberi masukan sesuai keinginan pengguna.
2. Untuk menghasilkan tampilan yang lebih menarik, dapat dibuat menggunakan Macromedia Director 8, karena fasilitas pada perangkat lunak ini lebih bervariasi dibandingkan Macromedia Flash yang tampilannya sederhana.
3. Dengan dibuatnya perangkat ajar ini, diharapkan dapat memberikan ide untuk membuat perangkat ajar dengan tema lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Halvorson, Michael, *Step by Step Microsoft Visual Basic 6.0 Profesional*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
2. Yuswanto, *Visual Basic 6.0 Pemrograman Grafis dan Multimedia*, Prestasi Pustaka Penerbit, Surabaya, 2002.
3. Macromedia, *Using Flash*, Macromedia. Inc, San Fransisco, 2002.
4. Macromedia, *Flash MX Tutorials*, Macromedia. Inc, San Fransisco, 2002.
5. Cotton, Kathleen, *Computer-Assisted Instruction*, www.nwrel.org/scpd/sirs/5/cu10.html
6. Drs Supriyono, Suprianto, *Abakus 5 – Berhitung Cepat dan Tepat*, SIC, Surabaya, 2001.
7. www.aritmatikaindonesia.com/pengenalan.html#pengenalan
8. www.hidayatullah.com/2000/11/ihwal1.shtml
9. www.hidayatullah.com/2000/11/ihwal2.shtml
10. www.macromedia.com



Anhar Fadly lahir di Semarang, 27 Mei 1980. Saat ini sedang menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sub konsentrasi yang diambil adalah Informatika Komputer.

Semarang, Juni 2003

Mengetahui,
Pembimbing II

Agung Budi P, ST. MIT
NIP. 132 137 932