

SISTEM INFORMASI UJIAN MANDIRI MAHASISWA BERBASIS TES KLASIK

Tata Sumitra¹, Dedi Setiadi²,
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma.
tsumitra@gmail.com¹, dedijahsy@gmail.com²

ABSTRAK

Dalam setiap jenjang pembelajaran dan pengajaran di setiap perguruan tinggi selalu dibutuhkan evaluasi. Berkaitan dengan pendidikan formal, evaluasi hasil belajar selalu dibuat untuk mengukur ketercapaian tujuan pengajaran, dalam hal ini dilakukan ujian kepada mahasiswa. Secara umum ujian dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. Sebagai alat untuk mengukur kemampuan mahasiswa setelah mengikuti kegiatan pendidikan selama selang waktu tertentu, maka eksistensi evaluasi berupa tes menjadi sangat penting. Sebuah tes yang baik, akan bisa mengungkapkan keadaan sebenarnya dari siswa, dan tes yang tidak baik tidak akan bisa mengungkap apa kemampuan sebenarnya siswa. Sebuah tes yang baik harus valid dan reliabel. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode tes klasik. Program yang dirancang dimaksudkan untuk mempermudah Dosen didalam proses pemeriksaan ujian terhadap hasil akhir belajar mahasiswa dan mahasiswa tidak lama lagi menunggu informasi nilai karena setelah selesai ujian mahasiswa dapat melihat langsung hasilnya ujiannya. Berdasarkan penelitian ini, dihasilkan sebuah program aplikasi untuk ujian mandiri untuk ujian non essay, dengan rincian: 1) proses ujian mahasiswa menjadi cepat dan valid, 2) Mempercepat proses penilaian dan pemeriksaan hasil ujian. 3) mempercepat laporan hasil ujian kepada bagian administrasi akademik.

Kata Kunci : Sistem, Ujian, Mandiri, Mahasiswa, Tes Klasik

I. PENDAHULUAN

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, kemudian disesuaikan dengan kenyataan dilapangan maka dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahannya sebagai berikut:

- Proses ujian menjadi terlalu lama dan kurang valid.
- Pemeriksaan hasil ujian membutuhkan waktu yang lama dalam membuat penilaian dan pemeriksaan.
- Laporan hasil ujian kepada bagian administrasi atau BAAK menjadi sangat sangat lambat sehingga mengakibatkan mempengaruhi proses akademik.

1.2 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini hanya dibatasi pada bagaimana penerapan sistem evaluasi ujian mahasiswa dengan metode tes klasik.

1.3 Rumusan Masalah

- Bagaimana desain dan implementasi model evaluasi ujian mahasiswa menggunakan aplikasi komputer berupa sistem ujian mandiri berbasis tes klasik ?
- Bagaimana kinerja dosen didalam menerapkan hasil soal untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan metode tes

klasik menggunakan aplikasi komputer ?

- c. Apakah dengan menggunakan aplikasi ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik dapat meningkatkan kinerja akademik didalam mengevaluasi hasil akhir proses belajar mengajar mahasiswa ?

II. LANDASAN TEORI

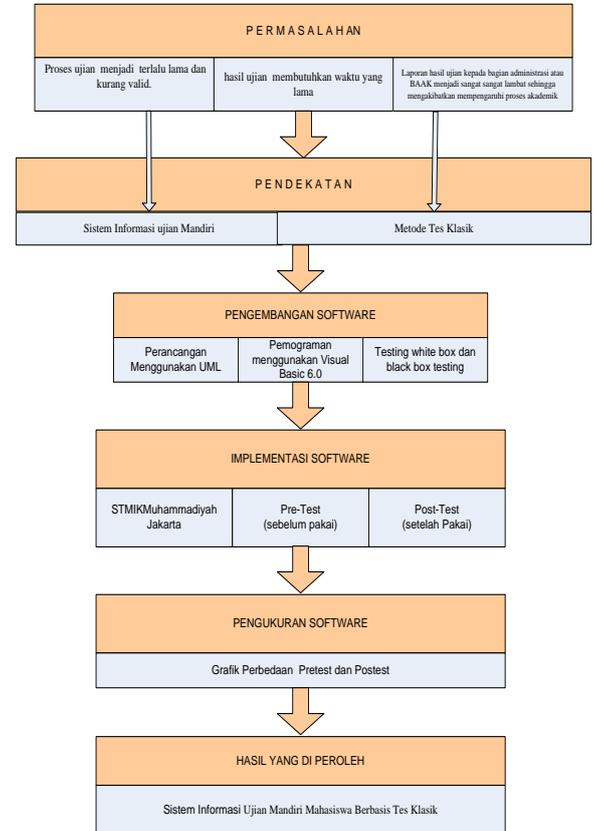
2.1 Pengertian Tes klasik

Inti teori klasik adalah asumsi-asumsi yang dirumuskan secara sistematis serta dalam jangka waktu yang lama. Dari asumsi-asumsi tersebut kemudian dijabarkan dalam beberapa kesimpulan. Ada tujuh macam asumsi yang ada dalam teori tes klasik ini. Allen & Yen menguraikan asumsi-asumsi teori klasik sebagai berikut: (Allen,2001 = p. 60-70)

- a. Asumsi pertama teori tes klasik adalah bahwa terdapat hubungan antara skor tampak (*observed score*) yang dilambangkan dengan huruf X, skor murni (*true score*) yang dilambangkan dengan T dan skor kesalahan (*error*) yang dilambangkan dengan E. Menurut Saifuddin Azwar (2001: 30) yang dimaksud kesalahan pada pengukuran dalam teori klasik adalah penyimpangan tampak dari skor harapan teoritik yang terjadi secara random. Hubungan itu adalah bahwa besarnya skor tampak ditentukan oleh skor murni dan kesalahan pengukuran. Dalam Bahasa matematika dapat dilambangkan dengan $X = T + E$.
- b. Asumsi kedua adalah bahwa skor murni (T) merupakan nilai harapan e (X). Dengan demikian skor murni adalah nilai rata-rata skor perolehan teoretis sekiranya dilakukan pengukuran berulang-ulang (sampai tak terhingga)

terhadap seseorang dengan menggunakan alat ukur.

2.2 Kerangka Pemikiran



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan

Untuk keperluan penelitian perlu dilakukan tahapan analisa terlebih dahulu tentang kebutuhan dari suatu aplikasi perangkat lunak sebelum membuat suatu desain agar sesuai dengan tujuan yang diinginkan oleh pengguna.

3.1.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat Komputer Server
- Processor Intel Dual Core i3 atau Core 2 Duo atau yang setara
 - Memori minimal 4 Giga

- Harddisk minimal 500 Giga
 - Sistem Operasi Microsoft Windows Server 2000 / 2003
 - Database Microsoft SQL Server 2005
- b. Perangkat Komputer Klien
- Processor Intel Intel Dual Core i3
 - Memori minimal 4 Giga
 - Harddisk minimal 500 Giga
 - Sistem Operasi Microsoft Windows windows 7
- c. Perangkat Jaringan
- Switch Hub (Jumlah port tergantung jumlah klien yang akan mengakses aplikasi) dan kabel jaringan UTP minimal kategori 5

3.1.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak menggunakan metode pengembangan *prototyping* model. Mulai dari dari tahapan analisa kebutuhan, dilanjutkan dengan dengan membuat desain *prototype* antar muka perangkat lunak. Kemudian desain *prototype* antar muka perangkat lunak tersebut dipresentasikan kepada pengguna untuk mendapatkan persetujuan dari pengguna. Setelah desain *prototyping* antar muka perangkat lunak disetujui oleh pengguna, maka dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu: desain basis data, dan desain proses. Setelah tahapan desain selesai dilanjutkan dengan pemrograman. Hasil akhirnya akan dilakukan pengujian terhadap program yang dibuat. Bila masih ada kesalahan maka lakukan perbaikan terhadap program tersebut. Program yang siap digunakan akan segera di implementasikan kepada pengguna.

3.1.3 Teknik Menjalankan

Perangkat lunak yang hendak dikembangkan berbasis dekstop. Database terinstal di server dan aplikasi terinstal di PC Client. Pengguna mengakses perangkat lunak dari PC Client yang sudah terinstal perangkat lunak melalui jaringan LAN (*Local Area Network*) yang terhubung ke server.

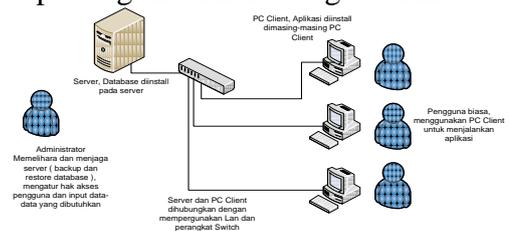
3.1.4 Model Bisnis Proses

Model bisnis proses pada perangkat lunak ini akan dikembangkan atas mekanisme perangkat keras dan mekanisme fungsional.

3.1.5 Mekanisme Sistem Kerja

Aplikasi

Mekanisme Sistem Kerja Aplikasi dapat di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. 1. Mekanisme Sistem Kerja

Pada gambar ditunjukkan administrator menjaga, mengatur hak akses serta menginputkan data yang dibutuhkan pada server. Pengguna akan mengakses perangkat lunak secara langsung dari komputer klien.

3.1.6 Sistem Arsitektur

Pada sistem arsitektur aplikasi ini digambarkan mengenai interaksi antara aktor operator dengan aktor mahasiswa dalam tahap-tahap pengaksesan sistem yang telah diaplikasikan ke dalam sebuah server dalam hal ini adalah aplikasi evaluasi ujian mandiri mahasiswa.

3.2 Perancangan Kebutuhan

Berdasarkan analisa masalah-masalah yang dihadapi maka dibuat

suatu rancangan aplikasi ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik.

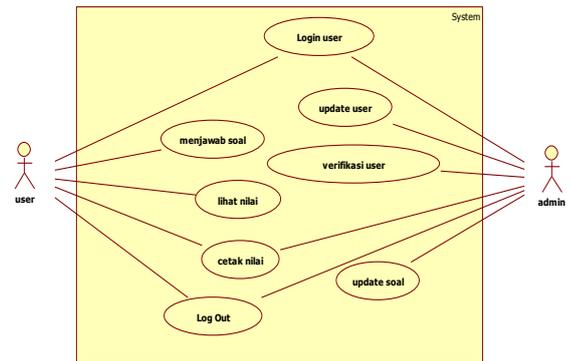
Berdasarkan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran tersebut, maka dibuat suatu rancangan sistem ujian mandiri.

Dalam perancangan aplikasi evaluasi ujian mandiri menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. *Unified Modelling Language (UML)* menyediakan cukup banyak diagram yang akan membantu mendefinisikan sebuah aplikasi. Penulis mencoba merancang aplikasi menggunakan tiga diagram dalam *Unified Modelling Language (UML)*, yaitu *Diagram Use Case*, *Diagram Activity* dan *Diagram Sequence*.

3.2.1 Use Case Diagram

Use case diagram menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasikan dan memodelkan perilaku dari sistem yang dibutuhkan serta diharapkan oleh pengguna. Diagram ini mempresentasikan sebuah interaksi antara actor dalam aplikasi ini adalah mahasiswa dengan sistem informasi evaluasi ujian Mandiri.

Pada *usecase* sistem informasi ujian mandiri ini digambarkan tentang *action* yang dilakukan aktor dosen dan mahasiswa yang masing-masing *action* tersebut memberikan respon sesuai dengan tujuan pembuatannya.



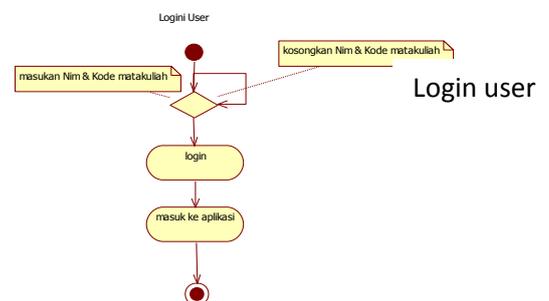
Gambar 3. 2. Use Case Diagram

3.2.2 Activity Diagram

Use case diagram menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasikan dan memodelkan perilaku dari sistem yang dibutuhkan serta diharapkan oleh pengguna. Diagram ini merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dalam aplikasi ini adalah mahasiswa dengan sistem ujian mandiri mahasiswa.

3.2.2.1 Activity Diagram Login User

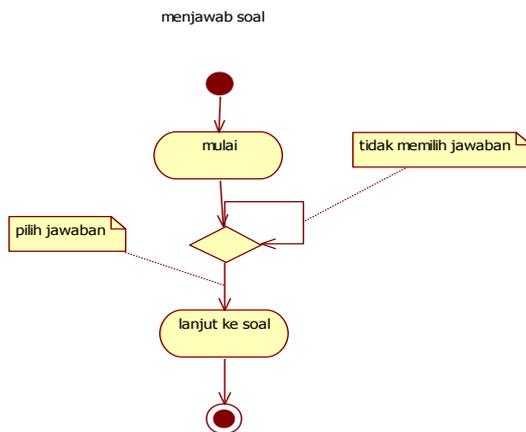
Pada *activity diagram* "Login user" aktor melakukan login dengan memasukkan NIM dan kode matakuliah yang telah di aktivasi oleh admin.



Gambar 3. 3. Activity Diagram Login User

3.2.2.2 Activity Diagram Menjawab Soal

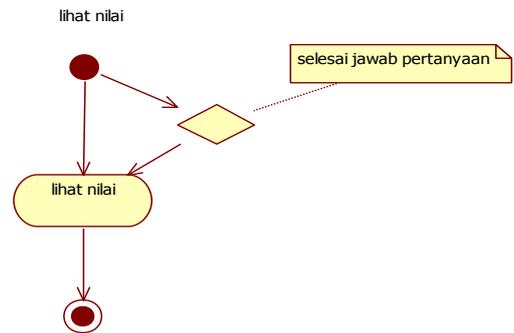
Pada *activity diagram* "menjawab soal" aktor menjawab soal dari beberapa pertanyaan yang ditampilkan di layar dengan menggunakan sistem informasi ujian mandiri mahasiswa. Yang dilakukan aktor dengan sistem ini adalah dengan menekan tombol F1 untuk jawaban A, F2 untuk jawaban B, F3 untuk jawaban C, F4 untuk jawaban D dan F5 untuk melewati soal. Kemudian sistem akan merespon jawaban dari penekanan tombol yang dilakukan user/mahasiswa kemudian nilai akan tersimpan di *database*.



Gambar 3. 4. Activity Diagram Menjawab Soal

3.2.2.3 Activity Diagram Lihat Nilai

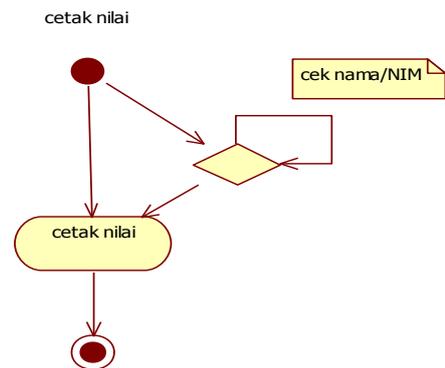
Pada *activity diagram* "lihat nilai" menjelaskan bahwa nilai akan ditampilkan apabila aktor menjawab soal semua dari pertanyaan yang ditampilkan di layar.



Gambar 3. 5. Activity Diagram lihat nilai

3.2.2.4 Activity Diagram Cetak Nilai

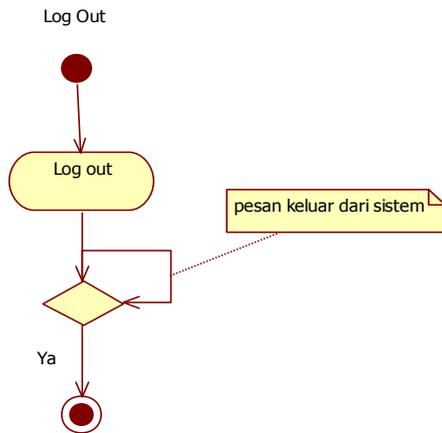
Pada *activity diagram* "cetak nilai" aktor dapat melakukan pencetakan nilai dari hasil menjawab pertanyaan sebagai bukti telah melakukan ujian di dalam kelas.



Gambar 3. 6. Activity Diagram cetak nilai

3.2.2.5 Activity Diagram Log out

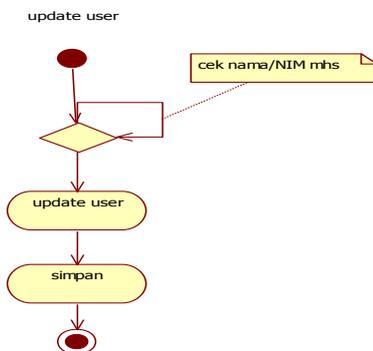
Pada *activity diagram* "logout" aktor melakukan logout dari sistem.



Gambar 3. 7. Activity Diagram Logout

3.2.2.6 Activity Diagram Update User

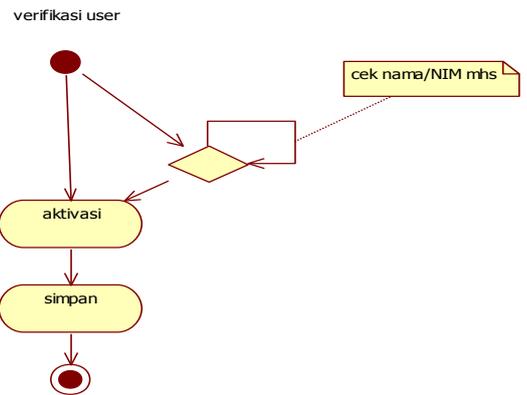
Pada *activity diagram* "update user" dilakukan oleh admin untuk mengupdate user. Aktifitas yang dilakukan antara lain: menambahkan nama user baru, mengedit user dan menghapus user.



Gambar 3. 8. Activity Diagram Update User

3.2.2.7 Activity Diagram Verifikasi User

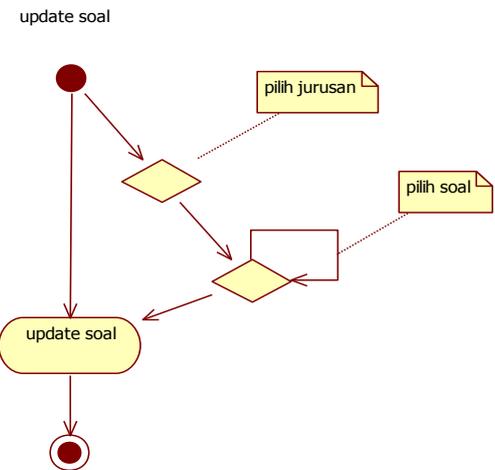
Pada *activity diagram* "verifikasi user" aktor melakukan verifikasi user setelah mendapatkan bukti pembayaran dari bagian BAAK.



Gambar 3. 9. Activity Diagram Verifikasi user

3.2.2.8 Activity Diagram Update Soal

Pada *activity diagram* "update soal" aktor melakukan update soal. Aktifitas yang dilakukan antara lain: menambahkan soal, mengedit soal dan menghapus soal.



Gambar 3.10 Activity diagram update soal

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Hasil dari desain yang telah di definisikan pada bab sebelumnya akan di tampilkan pada bab ini terbagi atas: spesifikasi perangkat keras, spesifikasi perangkat lunak agar sistem dapat dijalankan dan diinstalasi. Kemudian dibahas hasil dari pengujian *white box* dan *black box*. Dalam bab ini juga akan

dibahas tentang: tempat implementasi, metode implementasi, waktu dan sistem penilaian.

4.1.1 Tempat dan Waktu Implementasi

Setelah perangkat lunak sistem informasi ujian mandiri mahasiswa, maka langkah selanjutnya adalah penerapan hasil aplikasi tersebut terhadap obyek penelitian yaitu pada mahasiswa Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. Aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa diimplementasikan secara terintegrasi dengan aplikasi keuangan mahasiswa dan sistem Bagian Administrasi Akademik. Sedangkan waktu implementasi adalah satu 6 hari.

4.1.2 Teknik Implementasi

Sesuai dengan batasan obyek penelitian, maka penulis menerapkan alat bantu aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik kepada pengguna aplikasi yaitu mahasiswa dan Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. Penulis membagi tahapan implementasi ini menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

- a. Menetapkan item-item kuisisioner yang nantinya dijadikan parameter penilaian penelitian.
- b. Observasi lapangan untuk menentukan pengembangan aplikasi dan proyek yang dapat dijadikan sebagai tempat penelitian.
- c. Melakukan survei awal (*pre-test*) melalui pengisian kuesioner terhadap 6 orang responden staf untuk mendapatkan data sebelum melakukan implementasi aplikasi.
- d. Implementasi aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa.
- e. Melakukan survei akhir (*post-test*) untuk mendapatkan data setelah

implementasi aplikasi melalui pengisian kuisisioner.

- f. Melakukan analisa hasil pengukuran penelitian.

4.2 Spesifikasi Sistem

Untuk spesifikasi sistem akan dibahas tentang kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, dan bagaimana melakukan instalasi sistem yang digunakan untuk menjalankan aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa.

4.2.1 Perangkat keras

Spesifikasi perangkat keras minimal yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa adalah sebagai berikut :

- a. Perangkat Komputer Server
 - Processor Intel Dual Core atau Core 2 Duo atau yang setara
 - Memori minimal 2 Giga
 - Harddisk minimal 160 Giga
 - Sistem Operasi Microsoft Windows Server 2000 / 2003
 - Database Acces 2003
- b. Perangkat Komputer Klien
 - Processor Intel Pentium IV
 - Memori minimal 512 Kbyte
 - Harddisk minimal 80 Giga
 - Sistem Operasi Microsoft Windows XP SP 2
- c. Perangkat Jaringan
 - Switch Hub (Jumlah port tergantung jumlah klien yang akan mengakses aplikasi) dan kabel jaringan UTP minimal kategori 5.

4.2.2 Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi
 - Aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa ini diinstall pada PC yang memiliki sistem operasi MS Windows 7.
- b. Database

Database yang digunakan untuk aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa adalah Microsoft Access 2007 yang diinstal pada Server dengan sistem operasi MS Windows Server 2003.

4.3 Instalasi sistem

Untuk menjalankan aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

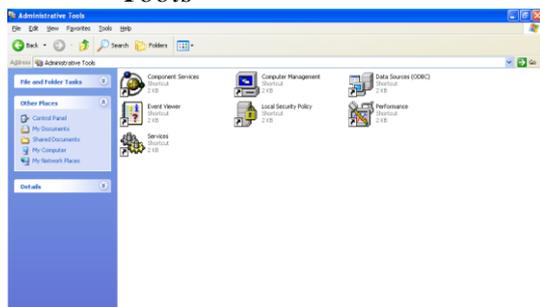
a. Instalasi server

Menjalankan aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik di komputer server dengan cara menginstal aplikasi tersebut dan mengkonfigurasi database. Untuk mengkonfigurasi database dengan cara mengklik menu *start* => *settings* => *kontrol panel* akan muncul gambar sebagai berikut:



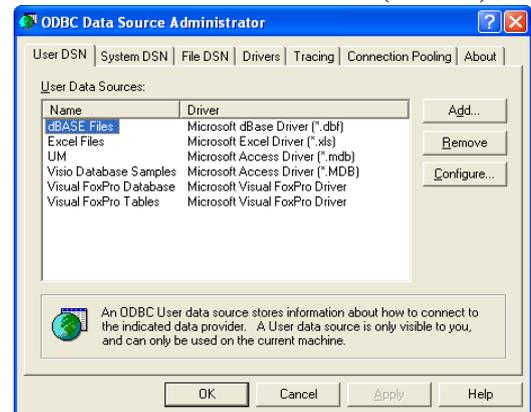
Gambar 4. 1. Kontrol Panel

1. klik menu *Administrative Tools*



Gambar 4. 2. Administratif Tools

2. Setelah mengklik menu *Administrative Tools* lalu klik menu *data sources (ODBC)*



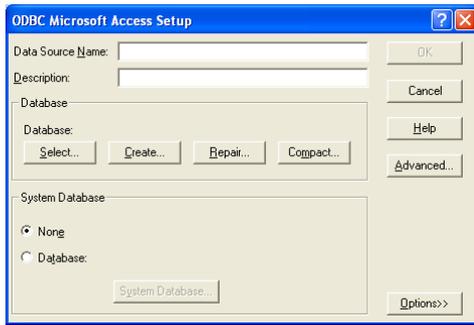
Gambar 4. 3. tampilan menu data sources (ODBC)

3. Setelah menu *data sources (ODBC)* tampil lalu klik menu *Add* untuk membuat data *source* baru akan tampil sebagai berikut:

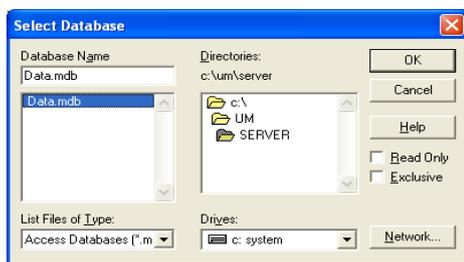


Gambar 4. 4. Tampilan create new data source

4. Lalu pilih *driver do Microsoft Access (*.MDB)* dan tekan menu *finish* lalu tekan menu *select* dan pilih file data sistem informasi ujian mandiri mahasiswa dengan nama file data lalu tekan ok.

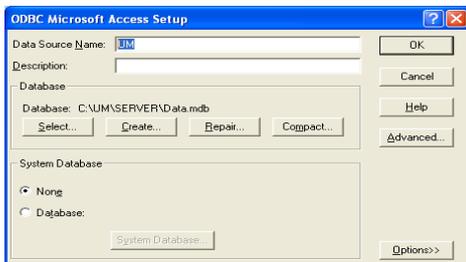


Gambar 4. 6. Tampilan ODBC Microsoft Access Setup



Gambar 4. 7. Tampilan Menu Select Database

5. Didalam menu Data Source Name beri nama UM lalu tekan ok



Gambar 4. 8. Tampilan Menu ODBC

1. Kini *database* untuk sistem ujian mandiri mahasiswa telah aktif



Gambar 4.9 Gambar Tampilan ODBC Data Source Administrator

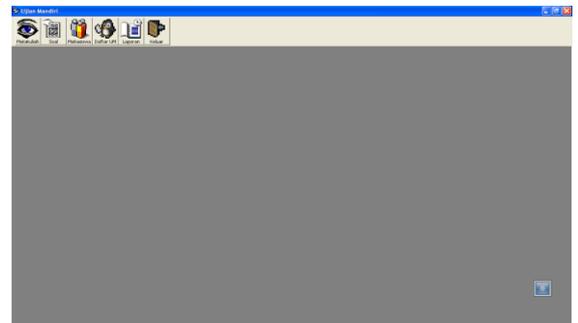
b. Instalasi aplikasi user (*client*)

Install aplikasi sistem informasi ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik di komputer user (*client*) setelah selesai di *install* maka jangan lupa *database* nya dikomfigurasi .

4.4 Menjalankan Sistem

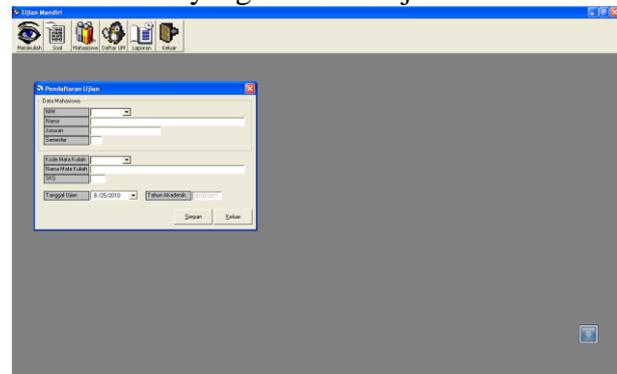
4.4.1 Menjalankan Aplikasi Server

Untuk menjalankan aplikasi sistem ujian mandiri berbasis tes klasik pada komputer server dengan cara mengklik *icon* ujian mandiri yang muncul di *desktop* dan akan tampil sebagai berikut:



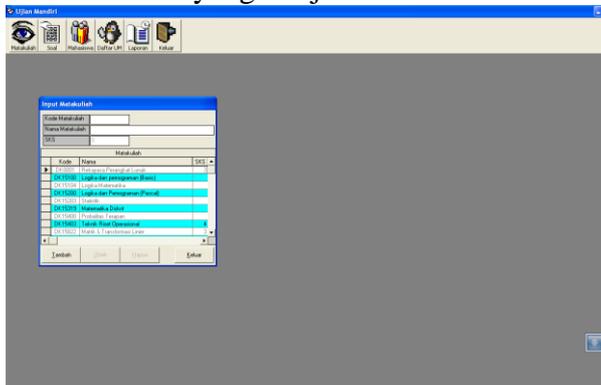
Gambar 4. 9. Tampilan Menu Utama Aplikasi Server

a. Klik menu mahasiswa untuk mengaktifkan dan menambah mahasiswa yang akan ikut ujian



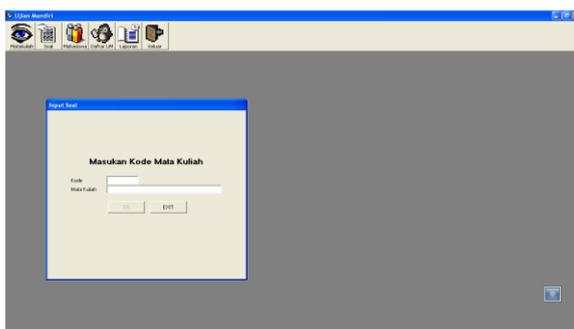
Gambar 4. 10. Tampilan Daftar Mahasiswa

- b. klik menu matakuliah untuk menambah atau mengedit daftar mata kuliah yang di ujkikan.

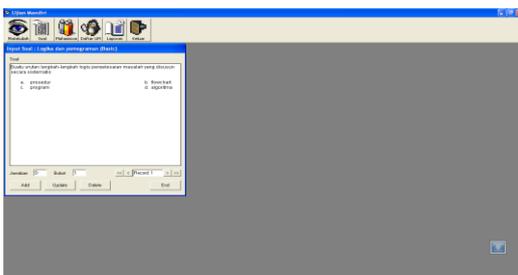


Gambar 4. 11. Tampilan Menu Matakuliah

- c. klik menu soal untuk mengedit atau menambah soal

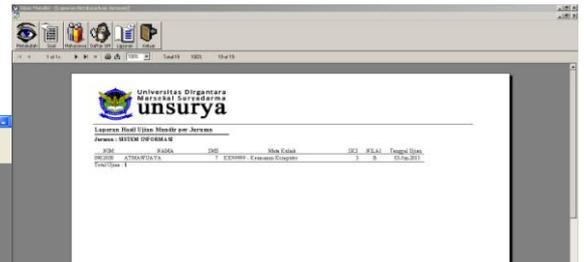


Gambar 4. 12. Tampilan Menu Soal



Gambar 4. 13. Tampilan Input Soal

- d. klik menu laporan untuk menampilkan laporan



Gambar 4. 14. Tampilan laporan

- e. klik menu keluar untuk keluar dari program

4.4.2 Menjalankan Aplikasi User (Client)

Untuk menjalankan aplikasi sistem ujian mandiri mahasiswa berbasis tes klasik untuk di komputer user (*client*) dengan cara menginstal *software versi client* dan mengkonfigurasi databasenya. Setelah selesai lalu jalankan aplikasi sistem informasi ujian mahasiswa berbasis tes klasik dimulai dari memasukkan sistem NIM dan kode matakuliah yang telah di aktifkan oleh *administrator*. Antar muka login dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. 15. Tampilan Antar Muka Login Pengguna

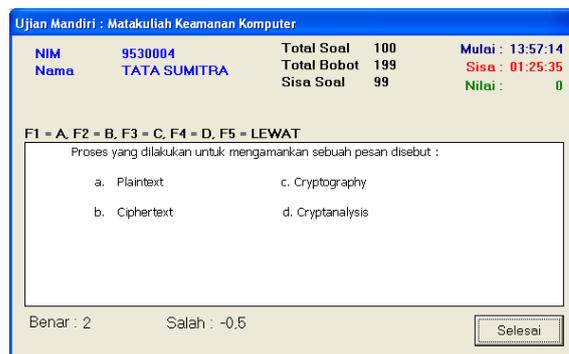
Setelah itu nomor induk mahasiswa (NIM) dan kode matakuliah akan diverifikasi ke tabel pengguna untuk menentukan apakah mahasiswa tersebut telah di aktifkan oleh administrator atau belum. Apabila NIM dan kode matakuliah telah aktif maka akan muncul nama mahasiswa dan nama

matakuliah sesuai dengan gambar sebagai berikut :



Gambar 4. 16. tampilan menu login mahasiswa (*client*)

Setelah berhasil login maka tampilan menu ujian akan tampil dan mahasiswa siap mengikuti ujian.



Gambar 4. 17. Tampilan Menu ujian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat ditarik kesimpulan untuk penelitian ini adalah:

1. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya mengenai desain dan implementasi model evaluasi ujian mahasiswa menggunakan aplikasi komputer berupa sistem ujian mandiri berbasis tes klasik efektif diterapkan di perguruan tinggi hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengujian *white*

box dan *black box*, bahwa dalam pengujian aplikasi ini tidak terdapat error pada sistem

2. Kinerja dosen didalam menerapkan hasil soal untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan metode tes klasik menggunakan aplikasi komputer dapat ditunjukkan dari hasil penelitian yang melibatkan dosen dan mahasiswa sebagai responden dengan hasil analisa sebelum penerapan sebesar = 330 dan sesudah penerapan aplikasi sebesar = 402
3. Penggunaan Aplikasi Sistem Informasi Ujian Mandiri sebagai alat bantu (bukan pengganti) dapat membawa efek positif dalam proses pembelajaran. Hal ini telah dibuktikan dari *P-value* dari uji t test di atas adalah 0,034, yaitu lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kesimpulan yang diambil adalah TOLAK H_0 . Hal ini berarti bahwa selisih penerapan metode ujian secara tertulis dengan menggunakan aplikasi sistem ujian mandiri tidak sama dengan nol. Dengan demikian, penerapan aplikasi sistem ujian mandiri tersebut terbukti efektif.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan sistem informasi ujian mandiri dapat membawa efek positif dalam proses penilain hasil belajar , namun beberapa hal yang perlu penulis sarankan bagi pengembangan sistem ini adalah dari hasil penelitian ini, memungkinkan diadakannya penelitian lebih lanjut terhadap pengembangan sistem informasi ujian mandiri berbasis online.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M. J., & Yen, W. M. (2001). *Introduction to measurement theory*. Monterey, California: Brookd/Cole Publishing Company.
- Arie Anggreyani (2009). Penerapan Teori Uji Klasik dan teori Respon Butir Dalam Mengevaluasi Butir Soal. Bandung: Graha Ilmu
- Budiyono, 2005. Perbandingan Metode Mantel-Haenszel, SIBTEST, Regresi Logistik, dan Perbedaan Peluang dalam Mendeteksi Keberbedaan Fungsi Butir. Yogyakarta: UNY (disertasi)
- Djunaidi Lababa (2008). Analisis Butir Soal Dengan Teori Tes Klasik: Sebuah Pengantar. Yogyakarta: <http://jurnaliqro.files.wordpress.com/2008/08/03-jun-29-36.pdf>
- Djemari Mardapi. (2005). Pengembangan instrumen penelitian pendidikan. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
<http://jurnaliqro.files.wordpress.com/2008/08/03-jun-29-36.pdf>
- Downing, S. M. (2003), *Item response theory: applications of modern test theory in medical education*. Medical Education,
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2923.2003.01587.x/abstract>
- Drs. Ribut alam Malau. (2002). Penerapan Teori Respon Butir Dalam Menentukan Karakter Butir Soal. Jakarta UT (Laporan Penelitian).
- Downing, S. & Haladyna, T. (2006). *Handbook of test development*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Frans Newman (2002) Aplikasi Internet dengan Visual Basic 6.0. Jakarta : PT Elex Media Koputindo.
- Gani, A. G. (2019) *Konfigurasi Sistem Keamanan Jaringan*, Jurnal Sistem Informasi. Univ. Suryadarma. Vol 6 No 1.
<https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jsi/article/view/280>
- Kartowagiran, Badrun. 2004. Perbandingan Berbagai Metode Untuk Mendeteksi Bias Butir. Jogyakarta, Fakultas Psikologi UGM.
- Orlando, M., & Thissen, D. (2003) Further examination of the performance of $S-X^2$, an item fit index for dichotomous item response theory models. Applied Psychological Measurement. <http://apm.sagepub.com/content/27/4/289>
- Saifuddin Azwar. 2001. Metode Penelitian; Edisi Pertama, Cetakan Ketiga, Penerbit PUSTAKA PELAJAR, Yogyakarta.
- Saifuddin Azwar. 2003. Tes Prestasi: Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Thissen, D. (2003). *Estimation in Multilog*, in M. du Toit (ed.) *IRT from SSI: Bilog-MG, Multilog, Parscale, Testfact, Lincolnwood, IL: Scientific Software International*.