

**SISTEM UJIAN *ONLINE* BERBASIS WEB SEBAGAI
APLIKASI *DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS)***



oleh

DANU HERMAWAN

NIM. M0103024

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Sains Matematika

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2010

SKRIPSI
**SISTEM UJIAN *ONLINE* BERBASIS WEB SEBAGAI APLIKASI
*DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS)***

yang disiapkan dan disusun oleh

DANU HERMAWAN

NIM. M0103024

dibimbing oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Irwan Susanto, S.Si., DEA
NIP. 19710511 199512 1 001

Winita Sulandari, S.Si., M.Si
NIP. 19780814 200501 2 002

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari Kamis, tanggal 6 Mei 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Bowo Winarno, S.Si., M.Kom
NIP. 19810430 200812 1 001
2. Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom
NIP. 19750120 200812 2 001
3. Drs. Muslich, M.Si
NIP. 19521118 197903 1 001

1.
2.
3.

Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,

Ketua Jurusan Matematika

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc., Ph.D
NIP. 19600809 198612 1 001

Drs. Sutrima, M.Si
NIP.19661007 199302 1 001

ABSTRAK

Danu Hermawan, 2010. SISTEM UJIAN ONLINE BERBASIS WEB SEBAGAI APLIKASI DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Sistem ujian *online* merupakan bagian dari sistem informasi pendidikan jarak jauh melalui media teknologi elektronik internet atau *e-learning*. Media teknologi informasi sangat erat kaitannya dengan sistem basis data sebagai media masukan dan penyimpanan data yang sesuai dengan kebutuhan para penggunanya. Sebagai aplikasi teknologi informasi, sistem ujian *online* berbasis web merupakan perangkat lunak yang menerapkan *database management system (DBMS)* dalam menangani perintah-perintah dan permintaan pengguna sistem terhadap basis data. Dalam perencanaan sistem ujian *online* digunakan analisis terstruktur yang terdiri dari tiga komponen yaitu, *data flow diagram* (DFD), kamus data dan spesifikasi proses. Basis data sistem ujian *online* dibuat berdasarkan pada tahapan analisis sistem sampai dengan normalisasi basis data. Informasi data ujian *online* diperoleh dari proses pelaksanaan ujian secara konvensional.

Untuk pengembangan perangkat lunak diperlukan pengetahuan tentang analisis algoritma. Analisis algoritma adalah untuk menentukan kompleksitas waktu algoritma. Kompleksitas waktu disimbolkan dalam fungsi $T(n)$ yang diukur dari jumlah tahapan komputasi yang dibutuhkan untuk menjalankan algoritma sebagai fungsi dari ukuran *input* data n . Notasi O (dibaca *Big O*) merupakan notasi dari fungsi pertumbuhan kompleksitas waktu.

Kompleksitas waktu $T(n)$ proses randomisasi soal dihitung berdasarkan pada operasi dari jumlah n data soal dengan fungsi *script php* yaitu *srand*. Pada pengiriman pilihan jawaban ujian, kompleksitas waktu $T(n)$ dihitung dari jumlah n data pilihan jawaban yang dikirim oleh peserta ujian *online* dengan operasi aritmatika penilaian ujian adalah nilai = $(100 * \text{bobot_benar} / \text{total_bobot})$.

Kata kunci: *e-learning, basis data, kompleksitas waktu, Big O, php*

ABSTRACT

Danu Hermawan, 2010. ONLINE EXAMINATION SYSTEM BASED ON WEB AS THE PALICATION OF DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS). Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

Online examination system is the part of distance learning information system using the electronic technology of internet, is called e-learning. Information technology has the tight relation with data base system as the data storage and entry that appropriate with user needs. As the application of information system, online examination system based on web is software that using database management system (DBMS) in order to handle the request and command from system user toward data base. Structured analysis is used in planning an online examination system that consists of three components, namely, data flow diagram (DFD), the dictionary data and process specifications. The database of online examination system is based on the stage of system analysis to the normalization of the database. Information of online examination data obtained from the implementation process in conventional examination.

The knowledge of algorithm analysis is needed in the software development. The algorithm analysis is used to determine the time complexity of algorithm. Time complexity is denoted by $T(n)$. It is measured by the amount of computation phase that is needed to run the algorithm as the function from n data input measurement. The notation of *big O* is function of time complexity growth.

Time complexity $T(n)$ of randomization process is calculated based on the operation by the number n of data problems with the function of php script that is srand. On delivery of the answer choices, time complexity $T(n)$ is calculated from the number n of data problems that possible answers submitted by online examinees, with the arithmetic exam rating is nilai = $(100 * \text{bobot_benar} / \text{total_bobot})$.

Keywords: *e-learning, database, time complexity, Big O, php*

MOTO

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, sampai mereka berusaha merubahnya sendiri

(Q.S Ar Ra'du:11)

Kemarahan selalu diawali dengan kebodohan dan diakhiri dengan penyesalan

(Aristoteles)

Tidak ada kebenaran yang mutlak, yang ada hanyalah persepsi

(anonim)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tulisan sederhana ini untuk:

- ◊ *Ibu dan alm. Ayah, yang telah mencurahkan kasih dan sayangnya.*
- ◊ *Mas Winarso, Mbak Lamah dan seluruh keluarga, terimakasih atas
nasihatnya.*
- ◊ *Five, Budi, Fadhil dan Semuanya, terimakasih atas dukungannya.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Sistem Ujian *Online* Berbasis Web Sebagai Aplikasi *Database Management System (DBMS)*" dapat terselesaikan.

Penulis menyadari akan keterbatasan yang dimiliki, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam memberikan bantuan dan dukungan dalam penulisan skripsi ini. Atas sumbangsuhnya penulis ucapkan terimakasih kepada

1. Irwan Susanto, S.Si., DEA selaku dosen pembimbing I dan Winita Sulandari, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing II dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberi motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
 2. Dra. Sri Sulistijowati, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik.
 3. Drs. Sutrima, M.Si selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNS.
 4. Segenap dosen komisi tugas akhir jurusan Matematika Fakultas MIPA UNS
 5. Teman-teman jurusan Matematika Fakultas MIPA UNS khususnya angkatan 2003 dan 2004.
 6. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
 7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
- Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat.

Surakarta, Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
MOTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Metode Analisis Terstruktur	4
2.1.2 Lambang Diagram Alur (<i>Flowchart</i>).....	4
2.1.3 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	5
2.1.4 Kamus Data.....	6
2.1.5 Spesifikasi Proses.....	6
2.1.6 Basis Data (<i>Data base</i>)	7
2.1.7 <i>Data Base Management System</i> (DBMS).....	8
2.1.8 Algoritma	8
2.1.9 Analisis Algoritma	8
2.1.10 Notasi <i>Big O</i>	9

2.2	Kerangka Pemikiran	10
BAB III	METODE PENELITIAN	11
BAB IV	PEMBAHASAN.....	12
4.1	Analisis Sistem	12
4.1.1	Alur Sistem	12
4.1.2	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	14
4.1.3	<i>Data Flow Diagram Level 0</i>	15
4.1.4	<i>Data Flow Diagram Level 1 Proses 1</i>	15
4.1.5	Spesifikasi Proses.....	16
4.1.6	Diagram Alur Sistem (<i>System Flowchart</i>).....	21
4.1.7	Kamus Data.....	24
4.2	<i>Database Management System (DBMS)</i>	31
4.3	Basis Data	37
4.4	Analisis Algoritma.....	39
4.5	Formulasi dan Analisis Web.....	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lambang <i>Flowchart</i>	4
Tabel 2.2	Simbol-simbol <i>Data Flow Diagram</i>	5
Tabel 2.3	Arti tanda pada penulisan struktur data	6
Tabel 4.1.	Basis data bentuk tidak normal	34
Tabel 4.2.	Basis data ujian_mahasiswa.....	34
Tabel 4.3.	Basis data ujian_matakuliah	34
Tabel 4.4.	Basis data mahasiswa dengan nim sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.5.	Basis data dosen dengan nip sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.6.	Basis data mk dengan kd_mk sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.7.	Basis data mahasiswa dengan nim sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.8.	Basis data dosen dengan nip sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.9.	Basis data matakuliah dengan kd_mk sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.10.	Basis data nilai_mk	35
Tabel 4.11.	Basis data kkd dengan id_kkd sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.12.	Basis data soal dengan id_soal sebagai <i>primary key</i>	35
Tabel 4.13.	Basis data nilai	35
Tabel 4.14.	<i>Fields</i> dosen	38
Tabel 4.15.	<i>Fields</i> mahasiswa	38
Tabel 4.16.	<i>Fields</i> matakuliah.....	38
Tabel 4.17.	<i>Fields</i> nilai_mk	38
Tabel 4.18.	<i>Fields</i> kkd.....	38
Tabel 4.19.	<i>Fields</i> soal	39
Tabel 4.20.	<i>Fields</i> nilai	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Diagram sistem ujian <i>online</i>	13
Gambar 4.2	<i>Context Diagram</i> Sistem	14
Gambar 4.3	<i>Data Flow Diagram</i> level 0	15
Gambar 4.4	<i>Data Flow Diagram</i> level 1 proses 1	16
Gambar 4.5	<i>Flowchart</i> pendaftaran <i>user</i> dosen	21
Gambar 4.6	<i>Flowchart</i> pendaftaran <i>user</i> mahasiswa.....	22
Gambar 4.7	<i>Flowchart</i> fungsi <i>user</i> dosen.....	23
Gambar 4.8	<i>Flowchart</i> fungsi <i>user</i> mahasiswa.....	24
Gambar 4.9	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) sistem ujian <i>online</i>	36
Gambar 4.10	<i>Physical data model</i> sistem ujian <i>online</i>	37
Gambar 4.11	<i>Flowchart</i> proses random soal ujian	42
Gambar 4.12	<i>Flowchart</i> proses penilaian ujian	43
Gambar 4.13	Halaman login	44
Gambar 4.14	Halaman soal ujian	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan dewasa ini mengalami perkembangan dalam hal teknik proses pengajaran, bentuk perkembangan ini antara lain pengajaran dengan menggunakan teknologi multimedia melalui sistem *online* atau dengan kata lain pengajaran melalui jaringan internet. Proses pengajaran ini telah mulai digunakan seiring dengan berkembangnya teknologi sistem informasi dan internet oleh praktisi pendidikan baik formal maupun non formal. Hal ini dapat menjadi gambaran bahwa proses pengajaran dengan media teknologi internet mempunyai peran yang positif terhadap perkembangan dunia pendidikan.

Sistem pengajaran yang berkembang tersebut secara umum dikenal sebagai metode pengajaran elektronik atau *e-learning*, yaitu sistem pengajaran jarak jauh dengan media teknologi elektronik internet. Berdasarkan kebutuhannya, metode pengajaran jarak jauh yang ada sekarang ini dilandasi oleh pentingnya pendidikan yang menyeluruh baik di bidang akademis maupun non akademis. Dengan metode *e-learning* proses pengajaran diharapkan dapat membantu pengajar maupun pelajar dalam memberikan dan menyerap pendidikan dengan baik dan efektif.

Menurut Wahono (2003), Sistem *e-learning* adalah mutlak diperlukan untuk mengantisipasi perkembangan jaman dengan dukungan teknologi informasi dimana semua menuju ke era digital, baik mekanisme maupun konten. Dalam pengembangannya, sistem harus didahului dengan melakukan analisa terhadap kebutuhan dari pengguna (*user needs*). Sesuai dengan paradigma rekayasa sistem dan perangkat lunak, kebutuhan dari pengguna ini memiliki kedudukan tertinggi, dan merupakan dasar kreasi dan kerja pengembang. Ini semua untuk mencegah terjadinya kegagalan implementasi dari sistem. Berdasarkan kebutuhan tersebut, permasalahan yang akan diangkat pada skripsi ini adalah bagaimana membuat model sistem ujian *online* dengan melakukan analisis sistem dan analisis algoritma pemrograman.

Berdasarkan uraian di atas akan dibuat sebuah aplikasi sistem ujian *online* berbasis web sebagai aplikasi *database management system* (DBMS) yang merupakan suatu perangkat lunak untuk pelaksanaan ujian secara *online* di lingkungan FMIPA UNS. Sistem ujian *online* berbasis web ini dibuat agar dapat memberikan suatu gambaran mengenai bagaimana suatu sistem berjalan dan bagaimana sistem tersebut dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem yang lebih lanjut. Algoritma perancangan program yang telah dibuat pada aplikasi sistem ujian *online* ini, selanjutnya dianalisa untuk mengetahui kompleksitas waktu algoritma program.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu, bagaimana membuat perangkat lunak sistem ujian *online* berbasis web sebagai aplikasi *database management system* (DBMS) dan analisis algoritma dari operasi-operasi program dalam sistem ujian *online* pada proses *input* sampai dengan *output* pelaksanaan ujian.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Sistem yang akan dianalisis adalah sistem ujian *online* berbasis web di lingkungan FMIPA UNS,
2. *Input* pilihan jawaban ujian dan *output* hasil ujian dilakukan oleh *user* peserta ujian *online* yang terdaftar untuk mencegah terjadinya kesalahan proses,
3. Diasumsikan proses ujian *online* setiap komputer peserta ujian mempunyai *runing time* akses komputer dan wilayah waktu yang sama,
4. Soal yang diujikan kepada *user* mahasiswa adalah pilihan ganda atau *multiple choice*,
5. Koneksi jaringan internet untuk setiap pelaksanaan ujian *online* tidak mengalami masalah pada waktu proses ujian,
6. Sistem ujian *online* berbasis web dalam skripsi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL dan dukungan *web server* Apache.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi pada penelitian ini yaitu, membuat perangkat lunak sistem ujian *online* berbasis web untuk pelaksanaan ujian secara *online* bagi mahasiswa dan kemudian untuk mengetahui kompleksitas waktu dari algoritma pemrograman.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari skripsi ini antara lain diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan perangkat lunak yang diperlukan pada sistem ujian *online* berbasis web bagi penyelenggara tes atau ujian dan memberikan gambaran sistem pada tahap *input*, proses dan *output* ujian *online*.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Metode Analisis Terstruktur

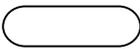
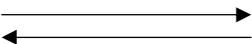
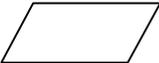
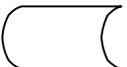
Menurut Whitten dan Bentley (1998), analisis terstruktur adalah suatu teknik analisis sistem yang menekankan pada proses yang terjadi dalam sistem, dan digunakan untuk memodelkan kebutuhan-kebutuhan sistem. Model analisis terstruktur menggambarkan proses, *input*, *output* dan dokumen-dokumen yang diperlukan pada suatu proses dalam sistem.

Menurut Mynatt (1990), pemodelan sistem menggunakan analisis terstruktur terdiri dari tiga komponen yaitu, *data flow diagram* (DFD), kamus data dan spesifikasi proses.

2.1.2 Lambang Diagram Alur (*Flowchart*)

Berikut ini Tabel 2.1 menunjukkan arti dari lambang yang digunakan dalam pembuatan *flowchart*.

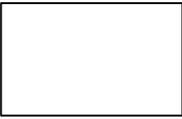
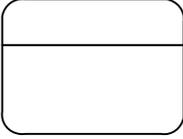
Tabel 2.1 Lambang *Flowchart*

	simbol <i>terminator</i>
	simbol proses
	simbol keputusan
	simbol alur
	simbol <i>manual input</i>
	simbol <i>input-output</i>
	Simbol <i>predefined process</i>
	Simbol akses ke <i>database</i>
	Simbol penyimpanan data

2.1.3 Data Flow Diagram (DFD)

Menurut Kendall dan Kendall (2006), *data flow diagram* adalah grafik yang menggambarkan pandangan sejauh mungkin mengenai *input*, proses dan *output* sistem, yang berhubungan dengan *input*, proses dan *output* dari model sistem secara umum. Pada Tabel 2.2 ditunjukkan simbol-simbol yang digunakan dalam *DFD*.

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Data Flow Diagram*

	simbol entitas luar
	simbol aliran data
	simbol proses
	simbol penyimpanan data

Menurut Kendall dan Kendall (2006), ketentuan-ketentuan dalam penggambaran *DFD* yaitu :

1. di antara entitas-entitas luar tidak diperbolehkan ada aliran data secara langsung,
2. tidak diperbolehkan adanya aliran data secara langsung antara entitas luar dengan penyimpanan data,
3. tidak diperbolehkan suatu proses hanya memiliki aliran data masuk atau aliran data keluar saja. Proses-proses harus memiliki sedikitnya satu aliran data masuk dan satu aliran data keluar,
4. setiap proses harus dapat mentransformasikan data. Pada setiap proses harus dapat menerima *input* dan mengeluarkan *output*,
5. di antara penyimpanan-penyimpanan data tidak diperbolehkan adanya aliran data secara langsung.

2.1.4 Kamus Data

Menurut Kendall dan Kendall (2006), kamus data adalah suatu aplikasi khusus dari jenis kamus-kamus yang digunakan sebagai referensi kehidupan setiap hari. Sebagai suatu dokumen, kamus data berguna untuk mengumpulkan dan mengkoordinasi istilah-istilah tertentu, dan menjelaskan apa arti setiap istilah yang ada. *DFD* merupakan satu titik awal yang baik untuk mengumpulkan elemen-elemen data. Notasi yang digunakan untuk penulisan struktur data ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Arti tanda pada penulisan struktur data

Tanda	Arti
=	terdiri dari
+	dan
{ }	elemen-elemen repetitif
[]	alternatif situasi yang dapat dipilih
	pemisah elemen-elemen alternatif yang berada pada tanda kurung siku []
()	suatu elemen yang bersifat pilihan, dapat diisi atau dikosongkan

2.1.5 Spesifikasi Proses

Menurut Kendall dan Kendall (2006), spesifikasi proses menjelaskan logika pembuatan keputusan dan rumusan yang mentransformasikan proses data *input* menjadi data *output*.

Menurut Mynatt (1990), salah satu metode untuk menyusun spesifikasi proses adalah menggunakan *pseudocode* terstruktur. *Pseudocode* memiliki format mirip dengan sintaks bahasa pemrograman, tetapi dengan aturan penulisan tidak formal. *Pseudocode* dibangun menggunakan proses-proses dasar dari bahasa terstruktur. Bahasa terstruktur yang digunakan adalah :

1. urutan, menyatakan urutan kegiatan pada suatu proses. Setiap baris urutan menyatakan satu kegiatan,

2. keputusan, dinyatakan dalam kalimat bersyarat. Kalimat-kalimat bersyarat yang digunakan adalah,
 - a. kalimat bersyarat *if-then* yang dinyatakan dengan
if condition then
action
end if...
 - b. kalimat bersyarat *if-then-else* yang dinyatakan dengan
if condition1 then
action1
else...
if condition2 then
action2
end if...
 - c. kalimat bersyarat *case* yang dinyatakan dengan
case selector of
condition1 : action1
condition2 : action2
end case....
3. iterasi, dinyatakan dengan pernyataan *while-do* dan *repeat-until*.

2.1.6 Basis Data

Menurut Kristanto (2002), basis data adalah kumpulan *file* yang saling berelasi dan relasi tersebut ditunjukkan dengan kunci dari tiap *file* yang ada. Dalam satu *file* basis data terdapat *record*, yaitu kumpulan elemen yang saling berkaitan dan menginformasikan suatu entitas. Satu *record* terdiri dari kumpulan *field* yang saling berhubungan. Menurut Date (2000), basis data adalah sebuah koleksi dari data yang tahan lama yang digunakan oleh sistem aplikasi.

2.1.7 Database Management System (DBMS)

Menurut Date (2000), *database management system* (DBMS) adalah perangkat lunak yang menangani semua akses pada basis data. Secara konsep, diuraikan sebagai berikut :

1. seorang pemakai membuat permintaan akses menggunakan beberapa subbahasa data(secara tipikal SQL),
2. DBMS menangkap permintaan itu dan menganalisisnya,
3. DBMS memeriksa dan definisi struktur penyimpanan,
4. DBMS melaksanakan operasi yang diperlukan pada basis data tersimpan.

2.1.8 Algoritma

Menurut Budiyanto (2003), algoritma adalah urutan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis. Pengertian umum algoritma merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Perintah-perintah ini dapat diterjemahkan secara bertahap dari awal hingga akhir. Keefisienan algoritma juga berguna dalam membandingkan algoritma karena sebuah masalah dapat mempunyai lebih dari satu algoritma penyelesaian.

2.1.9 Analisis Algoritma

Kebutuhan waktu dan ruang suatu algoritma bergantung pada ukuran *input* data, yang secara khas adalah jumlah data yang diproses. Ukuran *input* itu disimbolkan dengan n . Waktu atau ruang yang dibutuhkan oleh algoritma dinyatakan sebagai fungsi dari n . Bila n meningkat, maka sumber daya waktu atau ruang yang dibutuhkan juga meningkat.

Secara teoritis, model abstrak pengukuran waktu atau ruang harus independen dari pertimbangan mesin dan *compiler* apapun. Model abstrak seperti itu dapat dipakai untuk membandingkan algoritma yang berbeda. Besaran yang dipakai untuk menerangkan model abstrak pengukuran waktu atau ruang ini adalah kompleksitas algoritma. Ada dua macam kompleksitas algoritma, yaitu kompleksitas waktu $[T(n)]$ dan kompleksitas ruang $[S(n)]$. Kompleksitas waktu diekspresikan sebagai jumlah tahapan komputasi yang dibutuhkan untuk menjalankan algoritma sebagai fungsi dari ukuran *input* n . Kompleksitas ruang diekspresikan sebagai jumlah memori yang digunakan oleh struktur data yang terdapat di dalam algoritma sebagai fungsi dari ukuran *input* n . Dengan menggunakan besaran kompleksitas waktu atau ruang, kita dapat menentukan laju peningkatan waktu atau ruang yang diperlukan algoritma dengan meningkatnya ukuran masukan n . Kompleksitas waktu dibedakan atas tiga macam yaitu

kompleksitas waktu kasus terburuk $T_{max}(n)$ untuk kebutuhan waktu maksimum, kompleksitas waktu kasus terbaik $T_{min}(n)$ untuk kebutuhan waktu minimum, dan kompleksitas waktu kasus rata-rata $T_{avg}(n)$ untuk kebutuhan waktu rata-rata ('Uyun, 2009).

Seorang programmer atau sistem analisis paling tidak harus memiliki dasar untuk menganalisis algoritma. Analisis algoritma sangat membantu dalam meningkatkan efisiensi program. Kecanggihan suatu program bukan dilihat dari tampilan program, tetapi berdasarkan efisiensi algoritma yang terdapat didalam program tersebut.

Pembuatan program komputer tidak terlepas dari algoritma, apalagi program yang dibuat sangat kompleks. Program dapat dibuat dengan mengabaikan algoritma, tetapi program yang menggunakan algoritma dapat memiliki akses yang lebih cepat dan memakai memori yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanpa algoritma.

Analisis algoritma adalah bahasan utama dalam ilmu komputer. Dalam menguji suatu algoritma, dibutuhkan beberapa kriteria untuk mengukur efisiensi algoritma. Terdapat dua tipe analisis algoritma, pertama memeriksa kebenaran algoritma dengan cara perurutan, memeriksa bentuk logika, implementasi algoritma, pengujian dengan data dan menggunakan cara matematika untuk membuktikan kebenaran, kedua penyederhanaan algoritma dengan membagi algoritma menjadi bentuk yang sederhana (Erwin, 2002).

2.1.10 Notasi Big-O

Setiap pembahasan analisis algoritma digunakan notasi Big-O sebagai pertumbuhan fungsi kompleksitas waktu dalam mengukur *running time* sebuah algoritma. Pada umumnya analisis sebuah algoritma biasanya yang dijadikan ukuran adalah operasi aljabar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, proses iterasi, proses pengurutan dan proses pencarian ('Uyun, 2009). Dalam analisis algoritma, fungsi kompleksitas waktu dilambangkan sebagai $T(n)$ yang diukur dari jumlah tahapan komputasi yang dibutuhkan untuk menjalankan algoritma sebagai fungsi dari ukuran *input* n dan notasi O (dibaca Big-O)

merupakan notasi dari fungsi pertumbuhan kompleksitas waktu dengan $f(n)$ adalah batas atas dari $T(n)$ untuk n yang besar.

Definisi 2.1 $T(n) = O(f(n))$ (dibaca “ $T(n)$ adalah $O(f(n))$ ”) yang artinya $T(n)$ berorde paling besar $f(n)$ bila terdapat konstanta c dan n_0 sedemikian sehingga $T(n) = c(f(n))$ untuk $n \geq n_0$.

Teorema 2.2 Bila $T(n) = a_m n^m + a_{m-1} n^{m-1} + \dots + a_1 n + a_0$ adalah fungsi polinom derajat m maka $T(n) = O(n^m)$

Teorema 2.3. Misalkan $T_1(n) = O(f(n))$ dan $T_2(n) = O(g(n))$, maka

$$(a) T_1(n) + T_2(n) = O(f(n)) + O(g(n)) = O(\max(f(n), g(n)))$$

$$(b) T_1(n)T_2(n) = O(f(n))O(g(n)) = O(f(n)g(n))$$

$$(c) O(cf(n)) = O(f(n)), c \text{ adalah konstanta}$$

$$(d) f(n) = O(f(n)) \quad (\text{‘Uyun, 2009})$$

2.2 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pendahuluan dan mengacu pada tinjauan pustaka, dapat disusun suatu kerangka pemikiran penulisan skripsi sebagai berikut :

1. analisis sistem terhadap sistem ujian *online* berbasis web di lingkungan FMIPA UNS dengan menggunakan metode analisis terstruktur,
2. perencanaan sistem ujian *online* berbasis web yang meliputi perancangan basis data dan pembuatan algoritma,
3. berdasarkan rancangan basis data dan algoritma yang telah dibuat, dapat dibuat sebuah perangkat lunak untuk mengolah data *user* pada sistem ujian *online* berbasis web,
4. dilakukan penghitungan pertumbuhan kompleksitas waktu tempuh atau *running time* $O(f(n))$ berdasarkan program yang dibuat,
5. dengan sistem yang telah dibuat dapat diketahui kompleksitas waktu dari operasi sistem ujian *online*.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah studi kasus pada sistem ujian *online* berbasis web di FMIPA UNS, pengembangan sistem *online* dan disertai studi literatur basis data. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis sistem ujian *online* berbasis web di lingkungan FMIPA untuk mengenali kebutuhan pengguna,
2. Perencanaan sistem, yaitu melakukan perancangan basis data dan alur proses dari sistem,
3. Melakukan studi literatur tentang basis data dan analisis algoritma,
4. Membuat sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Javascript dengan basis data MySQL dan dukungan *web server* Apache,
5. Menentukan kompleksitas waktu pada perangkat lunak dari Sistem ujian *online* berbasis web dan melakukan pengecekan terhadap efisiensi program yang dibuat.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

Secara umum pengertian dari sistem adalah sekelompok elemen atau komponen yang saling berhubungan dan bekerjasama dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Elemen-elemen dari suatu sistem pada dasarnya terdiri atas *input*, proses dan *output*. Sistem ujian *online* merupakan bagian dari aplikasi sistem *e-learning* yang tidak terlepas dari elemen-elemen *input* dan *output* data dari model sistem yang mengintegrasikan teknologi sistem informasi dengan proses pengajaran. Sistem *e-learning* merupakan landasan dari analisis perancangan sistem ujian *online*, dengan demikian sistem yang akan dibangun berlandaskan pada model sistem *e-learning*. Dalam sistem *e-learning* pada dasarnya adalah aplikasi pendidikan yang menghubungkan antara siswa dengan pengajarnya melalui *online* atau jaringan internet.

Berdasarkan pada sistem *e-learning* pada umumnya, sistem ujian *online* berbasis web disini dijelaskan tahapan analisis sistem yang memproses *input* dari tiga pengguna yaitu *user* mahasiswa, *user* dosen dan administrator. Dalam sistem ujian *online* disini terdiri dari tiga *user* yang merupakan entitas-entitas yang melakukan fungsi sebagai operator dari sistem. Pada tahap analisis sistem ini akan dijelaskan bagaimana setiap entitas berinteraksi dengan sistem untuk menjalankan setiap fungsinya masing-masing, oleh karena itu perlu mendefinisikan fungsi masing-masing entitas dalam sistem agar dalam perancangan sistem tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam implementasinya. Secara garis besar sistem ujian *online* yang akan dikembangkan disini terdiri dari proses-proses yang meliputi pendaftaran *user*, pembuatan ujian matakuliah, pembuatan soal, pelaksanaan ujian dan penilaian hasil ujian.

4.1.1 Alur Sistem

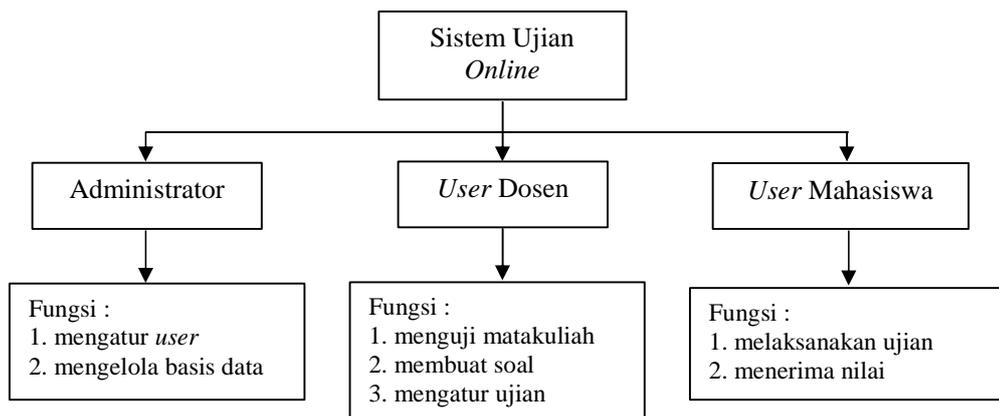
Sistem ujian *online* berbasis web dikembangkan atas dasar fungsi operasi dari *user* dosen dan mahasiswa yang harus dilakukan dalam menempuh ujian konvensional. Dosen dan mahasiswa adalah pengguna sistem yang melakukan proses ujian, didalam sistem ini dosen sebagai penyedia bahan ujian sedangkan

mahasiswa adalah peserta ujian. Sementara itu administrator adalah pengguna dari sistem yang menyediakan layanan atau sebagai pengelola sistem agar *user* dosen dan mahasiswa dapat melaksanakan proses ujian didalam sistem tanpa masalah.

Berdasarkan kebutuhan dari *user* terhadap sistem berikut ini dijelaskan fungsi masing-masing entitas *user* dalam sistem :

1. Entitas Dosen : *user* dosen merupakan entitas *external* yang menggunakan sistem dalam hal memberikan bahan ujian kepada *user* mahasiswa.
Fungsi : menguji matakuliah, membuat soal, mengatur ujian
2. Entitas Mahasiswa : *user* mahasiswa merupakan entitas *external* dari sistem yang melakukan ujian secara *online* berdasarkan bahan yang diberikan oleh *user* dosen.
Fungsi : melaksanakan ujian, menerima nilai
3. Entitas Administrator : administrator adalah pemelihara dan pengelola sistem yang menyediakan berbagai kebutuhan dari *user* dosen dan mahasiswa terhadap sistem.
Fungsi : mengelola basis data sistem

Dalam Gambar 4.1 berikut ditampilkan alur proses sistem yang terjadi didalam operasional sistem berdasarkan fungsi kebutuhan masing-masing *user*.

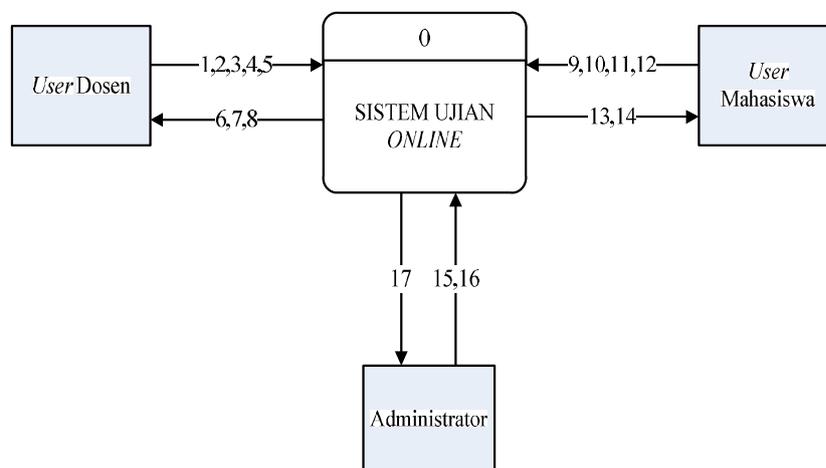


Gambar 4.1 Diagram Sistem Ujian Online

4.1.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) pada dasarnya adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data, kemana tujuan data yang keluar sistem dan dimana data disimpan. Secara umum DFD adalah grafik yang menggambarkan aliran data yang berhubungan dengan *input*, proses dan *output* dari model sistem.

Dalam tahapan analisis perancangan sistem ujian *online*, dibuat DFD *context diagram* yang menunjukkan garis besar dari alur proses dalam sistem. Proses-proses yang berjalan dalam sistem ini dioperasikan oleh tiga entitas luar yang mempunyai fungsi tersendiri berdasarkan kebutuhan terhadap sistem, yaitu entitas pertama adalah *user* mahasiswa yang berfungsi sebagai pelaksana ujian, entitas kedua adalah *user* dosen yang berfungsi sebagai penyelenggara ujian dan entitas yang ketiga adalah administrator yang berfungsi sebagai pengelola basis data sistem. Berdasarkan definisi fungsi entitas tersebut dibuat DFD *context diagram* pada Gambar 4.2 sebagai awal penyusunan analisis perancangan sistem ujian *online* berbasis web.



Gambar 4.2 *Context Diagram* Sistem

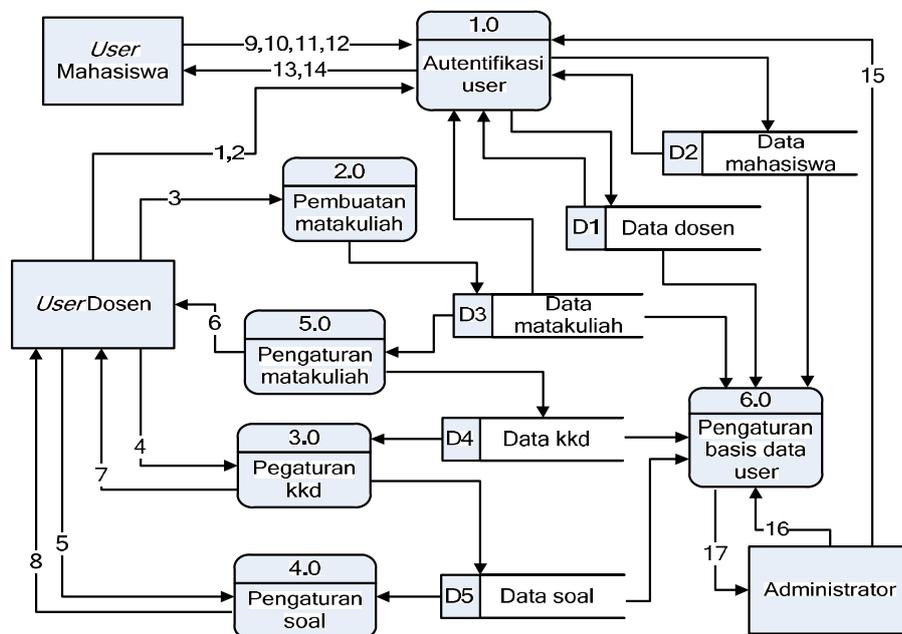
Keterangan :

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Registrasi user dosen | 10. Login user mahasiswa |
| 2. Login user dosen | 11. Input mengambil matakuliah |
| 3. Input profil matakuliah | 12. Input melakukan ujian |
| 4. Input nama kkd | 13. Lihat jadwal ujian |

5. *Input materi soal*
6. *Konfirmasi matakuliah*
7. *Konfirmasi nama kkd*
8. *Konfirmasi soal*
9. *Registrasi user mahasiswa*
14. *Hasil ujian*
15. *Login administrator*
16. *Mengontrol basis data user*
17. *Informasi basis data user*

4.1.3 Data Flow Diagram Level 0

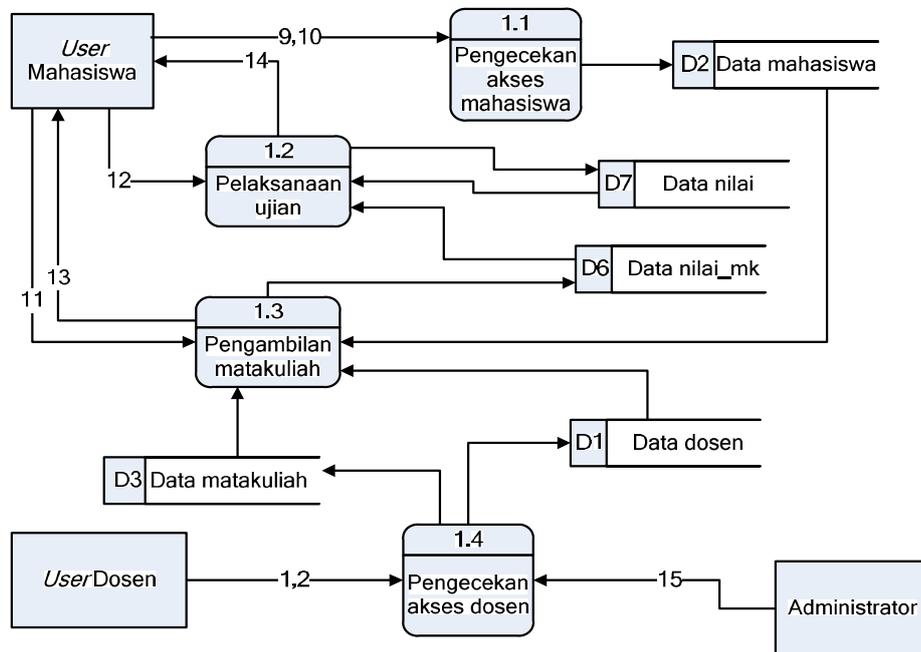
Berdasarkan DFD *context diagram* sistem, selanjutnya dibuat DFD level 0 yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 untuk melengkapi tahapan proses sistem ujian *online* dari DFD *context diagram*.



Gambar 4.3 Data Flow Diagram level 0

4.1.4 Data Flow Diagram Level 1 proses 1

Selanjutnya untuk memenuhi kebutuhan sistem yang masih belum lengkap pada DFD level 0 maka dibuat DFD pada tahapan proses yang diperlukan oleh sistem ujian *online* yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 sebagai DFD yang meneruskan proses sistem DFD sebelumnya.



Gambar 4.4 *Data Flow Diagram* level 1 proses 1

4.1.5 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses merupakan penjelasan logis pembuatan keputusan dan rumusan-rumusan yang mentransformasikan proses data-data *input* menjadi data *output* (Kendall dan Kendall,2006). Berdasarkan definisi tersebut maka pada proses-proses pada DFD sistem perlu dijelaskan masing-masing proses yang terjadi dalam sistem.

1. Spesifikasi proses *Data Flow Diagram* level 0

Berikut ini deskripsi dari proses-proses DFD level 0 yang menjelaskan setiap rumusan proses *input* dan *output* data.

- a. No Proses : 1.0 DFD level 0
- Nama Proses : Autentifikasi *user*
- Deskripsi: *User* dosen dan mahasiswa yang terdaftar memiliki hak akses dan login masuk ke dalam sistem dalam melakukan fungsinya masing-masing.
- Sumber aliran data: (1),(2),(9),(10),(11),(12),(15),D1,D2 dan D3
- Data : Atribut nip dan password *user* dosen, Atribut nip dan password *user* mahasiswa.
- Tujuan aliran data: (13),(14),D1 dan D2
- Data : Informasi atribut profil *user*
- Logika Proses : login *input* username dan password *user*
- ```

IF username AND password TRUE
THEN
 IF status = admin THEN administrator
 ELSEIF status = dosen THEN dosen
 ELSE status = mahasiswa THEN mahasiswa
ENDIF
ELSE pesan validasi login
ENDIF

```
- b. No Proses : 2.0 DFD level 0
- Nama Proses : Pembuatan matakuliah
- Deskripsi : *User* dosen sebagai pengajar memberikan ujian matakuliah dalam beberapa ujian kkd (kemampuan kompetensi dasar) dan ujian lain-lain, sebelumnya menyediakan matakuliah yang akan diujikan.
- Sumber aliran data: (3)
- Data : Atribut matakuliah dosen
- Tujuan aliran data: D3
- Data : Informasi atribut matakuliah dosen
- Logika Proses : *input* data matakuliah

- c.
- |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| No Proses : 3.0 DFD level 0                                                        |
| Nama Proses : Pengaturan kkd                                                       |
| Deskripsi : <i>User</i> dosen menyiapkan bahan soal kedalam ujian kkd              |
| Sumber aliran data: (4) dan D4                                                     |
| Data : Atribut kkd dan materi soal dosen                                           |
| Tujuan aliran data: (7) dan D5                                                     |
| Data : Informasi atribut kkd dan materi soal                                       |
| Logika Proses : <i>input</i> data soal ujian kkd dengan ditentukan pada matakuliah |
- d.
- |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No Proses : 4.0 DFD level 0                                                                             |
| Nama Proses : Pengaturan soal                                                                           |
| Deskripsi : <i>User</i> dosen melihat soal yang dibuat untuk melakukan edit soal ataupun menghapus soal |
| Sumber aliran data: (5) dan D5                                                                          |
| Data : Atribut kkd dan materi soal dosen                                                                |
| Tujuan aliran data: (8)                                                                                 |
| Data : Informasi atribut kkd dan materi soal                                                            |
| Logika Proses : ambil data soal ujian pada matakuliah dan ujian kkd                                     |
- e.
- |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| No Proses : 5.0 DFD level 0                                                                  |
| Nama Proses : Pengaturan matakuliah                                                          |
| Deskripsi : <i>User</i> dosen melihat matakuliah yang dibuat untuk melakukan edit matakuliah |
| Sumber aliran data: D3                                                                       |
| Data : Atribut matakuliah dosen                                                              |
| Tujuan aliran data: (6) dan D4                                                               |
| Data : Informasi atribut matakuliah dosen                                                    |
| Logika Proses : pembuatan dan penjadwalan ujian berdasarkan matakuliah                       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| f. | <p>No Proses : 6.0 DFD level 0</p> <p>Nama Proses : Pengaturan basis data <i>user</i></p> <p>Deskripsi : Administrator melakukan pengaturan terhadap basis data yang menangani fungsi-fungsi dari <i>user</i> dosen dan mahasiswa</p> |
|    | <p>Sumber aliran data: (16),D1,D2,D3,D4 dan D5</p> <p>Data : Atribut-atribut data <i>user</i>, matakuliah, kkd dan soal</p>                                                                                                           |
|    | <p>Tujuan aliran data: (17)</p> <p>Data : Informasi atribut-atribut data <i>user</i>, matakuliah, kkd dan soal</p>                                                                                                                    |
|    | <p>Logika Proses : <i>input</i>, edit dan hapus data dalam sistem yang diperlukan</p>                                                                                                                                                 |

2. Spesifikasi proses *Data Flow Diagram* level 1 proses 1

Berikut ini deskripsi dari proses-proses DFD level 1 proses 1 yang menjelaskan setiap rumusan proses *input* dan *output* data.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. | <p>No Proses : 1.1 DFD level 1 proses 1</p> <p>Nama Proses : Pengecekan akses mahasiswa</p> <p>Deskripsi : <i>User</i> mahasiswa melakukan login ke dalam sistem untuk melaksanakan fungsinya ke dalam sistem</p>                                                          |
|    | <p>Sumber aliran data: (9) dan (10)</p> <p>Data : nim dan password</p>                                                                                                                                                                                                     |
|    | <p>Tujuan aliran data: D2</p> <p>Data : Atribut <i>user</i> mahasiswa</p>                                                                                                                                                                                                  |
|    | <p>Logika Proses : login <i>input</i> username dan password <i>user</i> mahasiswa</p> <pre> IF username AND password TRUE THEN   IF status = mahasiswa THEN user mahasiswa   ELSE status &gt;=&lt; mahasiswa THEN login ulang ENDIF ELSE pesan validasi login ENDIF </pre> |

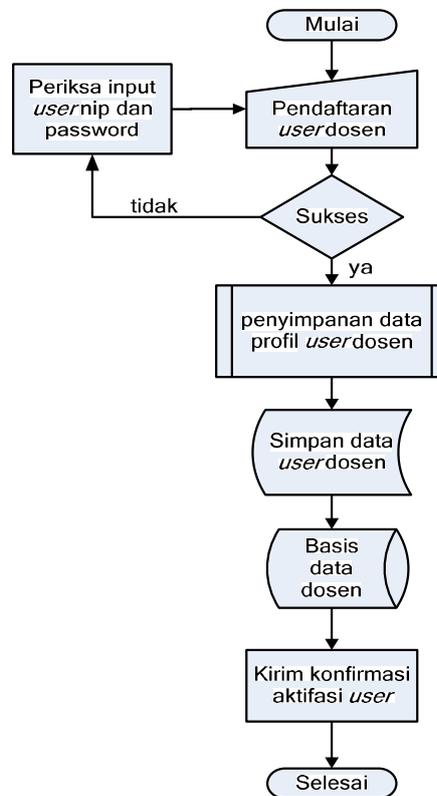
- b. No Proses : 1.3 DFD level 1 proses 1  
 Nama Proses : Pengambilan matakuliah  
 Deskripsi : *User* mahasiswa mengikuti ujian ke dalam sistem sesuai dengan matakuliah yang diikuti
- |                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Sumber aliran data: (11),D1,D2 dan D3<br>Data : Atribut <i>user</i> mahasiswa |
| Tujuan aliran data: (13) dan D6<br>Data : Informasi atribut mahasiswa         |
| Logika Proses : <i>input</i> nim mahasiswa ke dalam matakuliah ujian          |
- c. No Proses : 1.2 DFD level 1 proses 1  
 Nama Proses : Pelaksanaan ujian  
 Deskripsi : *User* mahasiswa melakukan ujian pada kkd
- |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sumber aliran data: (12),D6 dan D7<br>Data : Atribut <i>user</i> mahasiswa, kkd dan soal        |
| Tujuan aliran data: (14) dan D7<br>Data : Informasi atribut <i>user</i> mahasiswa, kkd dan soal |
| Logika Proses : <i>input</i> jawaban soal yang tersedia pada soal ujian kkd                     |
- d. No Proses : 1.4 DFD level 1 proses 1  
 Nama Proses : Pengecekan akses dosen  
 Deskripsi : *User* dosen dan administrator dengan pilihan status *user*
- |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| Sumber aliran data: (1),(2) dan (15)<br>Data : Atribut nip dan password |
| Tujuan aliran data: D1 dan D3<br>Data : Informasi atribut nip           |
| Logika Proses : <i>input</i> username dan password                      |

#### 4.1.6 Diagram Alur Sistem (*system flowchart*)

Diagram alur sistem pada sistem ujian *online* berbasis web meliputi beberapa proses yang dilakukan oleh *user* dalam berinteraksi dengan sistem. Sistem ujian *online* dikembangkan atas dasar interaksi antara dosen dengan mahasiswa dalam menempuh suatu perkuliahan konvensional.

##### 1. Diagram alur pendaftaran *user* dosen

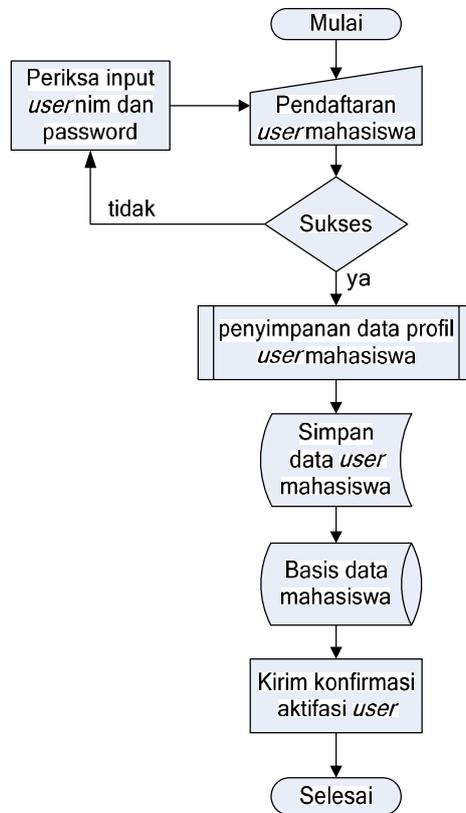
Untuk dapat masuk ke dalam sistem ujian *online*, dosen terlebih dahulu harus mendaftarkan diri dalam sistem, berikut adalah Gambar 4.5 dari diagram alur pendaftaran *user* dosen.



Gambar 4.5 *Flowchart* pendaftaran *user* dosen

##### 2. Diagram alur pendaftaran *user* mahasiswa

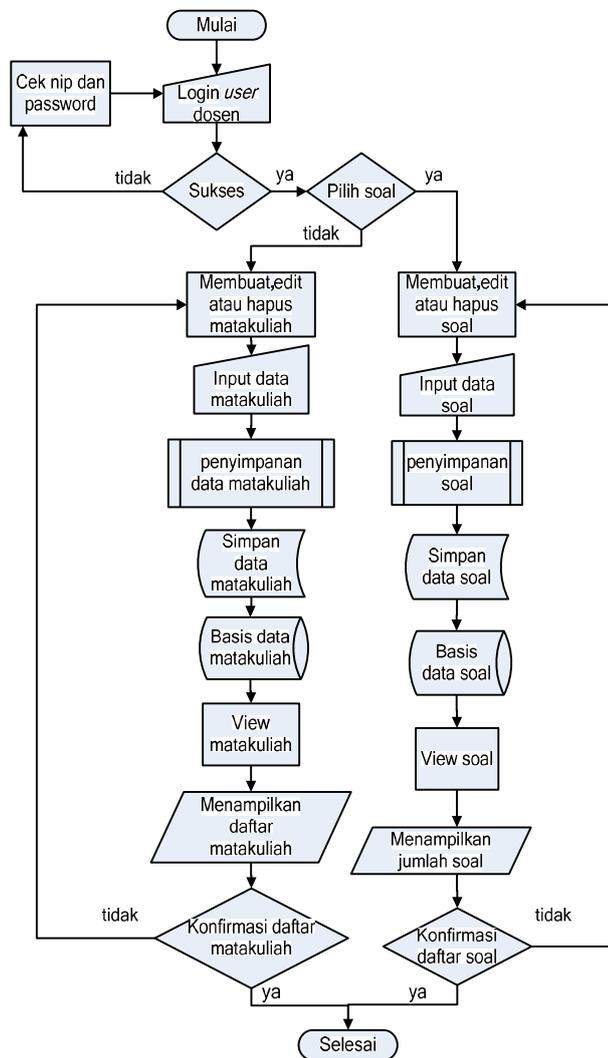
Mahasiswa terdaftar yang mengikuti ujian *online*, terlebih dahulu harus mendaftarkan diri kedalam sistem. Berikut adalah Gambar 4.6 dari diagram alur pendaftaran *user* mahasiswa.



Gambar 4.6 *Flowchart* pendaftaran *user* mahasiswa

### 3. Diagram alur fungsi dosen

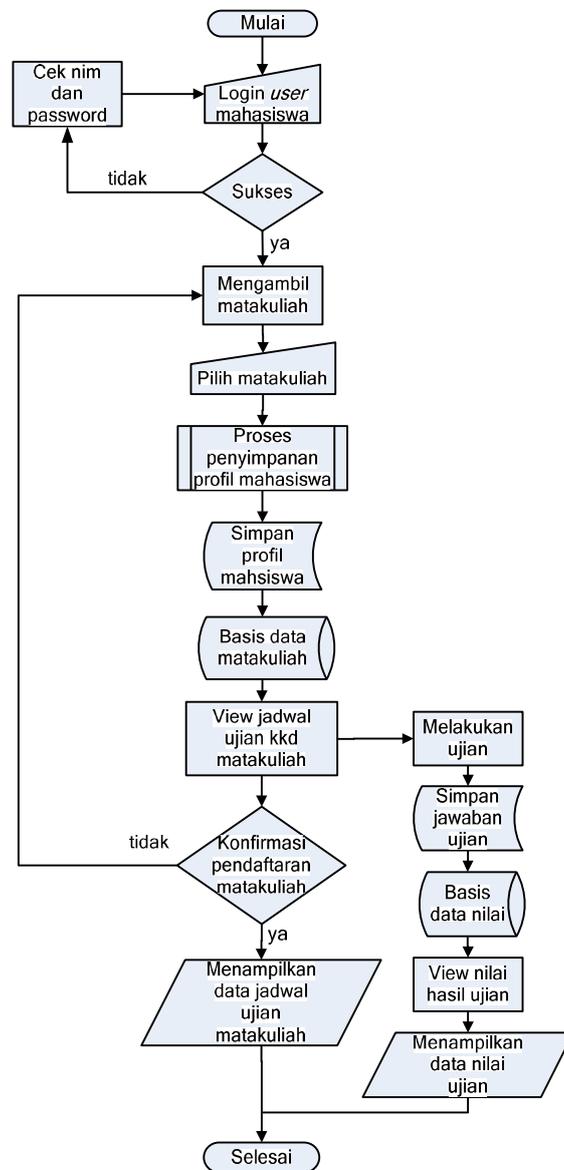
Dosen dalam memberikan ujian *online* sebelumnya harus membuat matakuliah dan soal yang akan diujikan kepada mahasiswa yang mengikuti kuliah dosen yang bersangkutan. Berikut adalah Gambar 4.7 dari diagram alur pembuatan matakuliah dan soal ujian.



Gambar 4.7 Flowchart fungsi user dosen

#### 4. Diagram alur fungsi mahasiswa

Mahasiswa dalam mengikuti ujian *online* sebelumnya harus mengambil matakuliah yang akan diujikan oleh dosen dan kemudian melaksanakan ujian. Berikut adalah Gambar 4.8 dari diagram alur pendaftaran matakuliah dan pelaksanaan ujian mahasiswa.



Gambar 4.8 Flowchart fungsi user mahasiswa

#### 4.1.7 Kamus Data

Berdasarkan alur data pada DFD dan spesifikasi proses yang telah dibuat, diperoleh informasi data yang diperlukan dalam merancang sistem ujian *online* yang sesuai. Kamus data ini dibuat untuk memudahkan dalam perancangan basis data dan memberikan informasi data yang akan digunakan untuk sistem ujian *online*.

1. kamus data proses registrasi dosen

|               |                                                                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Registrasi <i>user</i> dosen                                                                                                |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> dosen ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> dosen ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> dosen ke proses 1.4 |
| Deskripsi     | <i>User</i> dosen mendaftar kedalam sistem untuk masuk sebagai dosen                                                        |
| Struktur data | =nip+nama_dos+password+jurusan+email                                                                                        |

2. kamus data proses login dosen

|               |                                                                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Login <i>user</i> dosen                                                                                                     |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> dosen ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> dosen ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> dosen ke proses 1.4 |
| Deskripsi     | Memasukkan username berdasarkan NIP/nomor induk pegawai dosen dan password dosen untuk masuk ke dalam sistem                |
| Struktur data | =nip+password+status[admin dosen mahasiswa]                                                                                 |

3. kamus data proses *input* data matakuliah

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | <i>Input</i> profil matakuliah                                                   |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> dosen ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> dosen ke proses 2.0 |
| Deskripsi     | Membuat matakuliah berdasarkan jurusan dan matakuliah yang diujikan              |
| Struktur data | =kd_mk+nip+jur_mk+namamk+sks+aktif+status_mk[aktif non aktif]                    |

4. kamus data proses *input* data ujian kkd

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | <i>Input</i> nama kkd                                                            |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> dosen ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> dosen ke proses 3.0 |
| Deskripsi     | Membuat nama kkd berdasarkan matakuliah ujian                                    |
| Struktur data | =kd_mk+id_kkd+namakkd+jadwal+waktu+jam+menit+status_soal[aktif nonaktif]         |

5. kamus data proses *input* data soal

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | <i>Input</i> materi soal                                                         |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> dosen ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> dosen ke proses 4.0 |
| Deskripsi     | Membuat materi soal ujian berdasarkan matakuliah ujian dan untuk tiap ujian kkd  |
| Struktur data | = id_kkd+question+answer+alt_1+alt_2+alt_3+alt_4+bobot                           |

6. kamus data proses hasil *input* data matakuliah

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Konfirmasi matakuliah                                                            |
| Aliran data   | 1. dari proses 0 ke <i>user</i> dosen<br>2. dari proses 5.0 ke <i>user</i> dosen |
| Deskripsi     | Menerima hasil pembuatan matakuliah ujian                                        |
| Struktur data | =kd_mk+namamk+sks                                                                |

7. kamus data proses hasil *input* data kkd

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Konfirmasi nama kkd                                                              |
| Aliran data   | 1. dari proses 0 ke <i>user</i> dosen<br>2. dari proses 3.0 ke <i>user</i> dosen |
| Deskripsi     | Menerima hasil pembuatan kkd                                                     |
| Struktur data | =kd_mk+id_kkd+namakkd                                                            |

8. kamus data proses hasil *input* data soal ujian

|               |                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Konfirmasi soal                                                                  |
| Aliran data   | 1. dari proses 0 ke <i>user</i> dosen<br>2. dari proses 4.0 ke <i>user</i> dosen |
| Deskripsi     | Menerima hasil pembuatan materi soal ujian                                       |
| Struktur data | = kd_mk+id_kkd +soal                                                             |

9. kamus data proses registrasi *user* mahasiswa

|               |                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Registrasi <i>user</i> mahasiswa                                                                                                        |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.1 |
| Deskripsi     | Mendaftar kedalam sistem untuk masuk sebagai <i>user</i> peserta ujian                                                                  |
| Struktur data | =nim+nama+password+jurusan+email                                                                                                        |

10. kamus data proses login mahasiswa

|               |                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Login <i>user</i> mahasiswa                                                                                                             |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.1 |
| Deskripsi     | Memasukkan username sesuai NIM/nomor induk mahasiswa dan password <i>user</i> untuk masuk ke dalam sistem                               |
| Struktur data | =nim+password+status[admin dosen mahasiswa]                                                                                             |

11. kamus data proses ambil matakuliah

|               |                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | <i>Input</i> mengambil matakuliah                                                                                                       |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.3 |
| Deskripsi     | Melakukan pengambilan ke dalam matakuliah yang akan diikuti                                                                             |
| Struktur data | = kd_mk+nim                                                                                                                             |

12. kamus data proses pelaksanaan ujian

|               |                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | <i>Input</i> melakukan ujian                                                                                                            |
| Aliran data   | 1. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 0<br>2. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.0<br>3. dari <i>user</i> mahasiswa ke proses 1.2 |
| Deskripsi     | Pelaksanaan ujian kkd matakuliah oleh <i>user</i> mahasiswa sesuai jadwal ujian matakuliah                                              |
| Struktur data | =kd_mk+id_kkd+question+answer+alt_1+alt_2+alt_3+alt_4+ bobot                                                                            |

13. kamus data proses menampilkan jadwal ujian

|               |                                                                                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Lihat jadwal ujian                                                                                                                      |
| Aliran data   | 1. dari proses 0 ke <i>user</i> mahasiswa<br>2. dari proses 1.0 ke <i>user</i> mahasiswa<br>3. dari proses 1.2 ke <i>user</i> mahasiswa |
| Deskripsi     | Menampilkan jadwal ujian matakuliah untuk setiap kkd yang diujikan sesuai jadwal ujian yang diaktifkan kepada <i>user</i> mahasiswa     |
| Struktur data | =kd_mk+id_kkd+namakkd+jadwal+waktu                                                                                                      |

14. kamus data proses penghitungan hasil ujian

|               |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Hasil ujian                                                                                                                                                                                           |
| Aliran data   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dari proses 0 ke <i>user</i> mahasiswa</li> <li>2. dari proses 1.0 ke <i>user</i> mahasiswa</li> <li>3. dari proses 1.2 ke <i>user</i> mahasiswa</li> </ol> |
| Deskripsi     | Menampilkan hasil ujian dari jawaban yang telah di kirimkan                                                                                                                                           |
| Struktur data | =kd_mk+id_kkd+namakkd+nim+benar+salah+soal+nilai<br>+tanggal                                                                                                                                          |

15. kamus data proses login administrator

|               |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | Login administrator                                                                                                                                                                                               |
| Aliran data   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dari <i>user</i> administrator ke proses 0</li> <li>2. dari <i>user</i> administrator ke proses 1.0</li> <li>3. dari <i>user</i> administrator ke proses 1.4</li> </ol> |
| Deskripsi     | Memasukkan username dan password administrator untuk masuk ke dalam sistem                                                                                                                                        |
| Struktur data | =nip +password+status[admin dosen]                                                                                                                                                                                |