

Implementasi *Weighted Deviations Model*
Untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi Yang Adaptif
(*Computerized Adaptive Testing*)

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana-S1



Disusun oleh :

Dwi Fithriyaningrum
07650068

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2012



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2710/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Implementasi Weighted Deviations Model Untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi Yang Adaptif (Computerized Adaptized Testing)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Dwi Fitriyaningrum

NIM : 07650068

Telah dimunaqasyahkan pada : Selasa, 14 Agustus 2012

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Nurochman, M.Kom
NIP. 19801223 200901 1 007

Penguji I

M. Taufiq Nuruzzaman, M.Eng
NIP.19791118 200501 1 003

Penguji II

Sumarsono, M.Kom
NIP. 19710209 200501 1 003

Yogyakarta, 10 September 2012

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Akh. Minhaji, M.A, Ph.D

NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Dwi Fitriyaningrum

NIM : 07650068

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI WEIGHTED DEVIATIONS MODEL
UNTUK MENGENGEMBANGKAN SISTEM UJIAN
TERKOMPUTERISASI YANG ADAPTIF
(COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING)**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 7 Agustus 2012

Pembimbing

Nurochman, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19801223 200901 1 007

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Fithriyaningrum

NIM : 07650068

Prodi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Implementasi Weighted Deviation Model untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi yang Adaptif (Computerized Adaptive Testing)**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Agustus 2012

Mahasiswa



Dwi Fithriyaningrum
NIM. 07650068

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi syukron lillah wa sholatu wassalam ‘ala rosulillah, puji syukur pada Allah *Subhanahu wa Ta’ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Implementasi Weighted Deviation Model untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi yang Adaptif (Computerized Adaptive Testing)**” dengan lancar. Sholawat dan salam selalu penulis haturkan untuk baginda Nabi Muhammad *Shollallahu’alaihi wa Sallam*.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Bapak Agus Mulyanto, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan dorongan dan motivasi.
3. Bapak Nurochman, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan teliti dalam membimbing serta memberikan ide-ide jalan keluar dalam permasalahan yang dihadapi penulis.
4. Ibuku Rahayu Umami, Bapakku Kurmain Ihsan, Masku, dan Adekku yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
5. Para dosen Program Studi Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah banyak memberi bekal ilmu dan pengetahuan kepada penulis, semoga ilmunya menjadi amal jariyah di dunia hingga akhirat.

6. Seluruh keluarga besar Mbah H. Fahrudin Masykurin yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
7. Sahabat-sahabatku Mbak Hida, Fatika, Nurul, Mas Fu', Fendi , Fahmi, Panda d'gang (Yuni, Diana, Ana, Fatma), Sayekti, dan seluruh keluarga besar Risma Al-Qomar.
8. Teman-teman keluarga besar Teknik Informatika angkatan 2007 dan 2006 yang telah banyak memberi dukungan.

Penulis merasa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dari para pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi yang sangat berguna bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebaiknya.

Yogyakarta, 7 Agustus 2012

Penulis

Dwi Fitriyaningrum
NIM.07650068

HALAMAN PERSEMPAHAN

Alhamdulillahirabbil 'aalaamiin, puja dan puji syukur kepada-Mu Tuhan alam semesta beserta seluruh isinya. Sholawat dan salam selalu tercurah untuk Nabi Muhammad *Shollallahu 'alaihi wa sallam*. Tiada kata yang tepat untuk mengungkapkan rasa syukur ini, hanyalah kata terima kasih yang dapat kuucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Ku ucapan dengan tulus rasa terima kasih dan ku persembahan skripsi ini untuk:

- ✓ Ibuku Rahayu Umami, Bapakku Kurmain Ihsan, almarhumah mbah putri Hj. Nasifah, masku, dan adekku.
- ✓ Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
- ✓ Seluruh guruku mulai dari RA, MTs, dan MA.
- ✓ Sahabatku : Mas Fu'ad, Nurul, L'di, Wahyu, Iroh, Mas Jo, Mas Eko, Fatika, Fendi, Fahmi, Sayekti, Dani, Fatma, Diana, Ana, Budi, dan Wida.
- ✓ Teman-teman Program Studi Teknik Informatika angkatan 2007 dan 2006.
- ✓ Sahabat-sahabatku Risma Al-Qomar : Mbak Hida, Mas Roni, Mbak Nana, Ali, Umamah, Mbak Lilun, Mbak Nunung.
- ✓ Semua orang yang telah berjasa dalam hidupku dan teman-teman seperjuangan atas segala masukan dan dukungannya.

HALAMAN MOTTO

- ❖ Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan
- ❖ Doa dan keyakinan
- ❖ Sabar dan usaha.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pengesahan Skripsi	ii
Surat Persetujuan Skripsi	iii
Pernyataan Keaslian Skripsi	iv
Kata Pengantar	v
Halaman Persembahan	vii
Halaman Motto	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xviii
Daftar Lampiran	xx
Daftar Rumus	xxi
Intisari	xxii
Abstract	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4

1.6. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 <i>Computerized Adaptive Testing (CAT)</i>	7
2.2.2 <i>Item Response Theory (IRT)</i>	9
2.2.2.1 <i>Item Response Theory Models</i>	10
2.2.2.2 <i>Maximum Information Selection</i>	13
2.2.2.3 <i>Maximum Likelihood Procedure</i>	15
2.2.2.4 <i>Stopping Criteria</i>	16
2.2.3 <i>Weighted Deviation Model</i>	17
2.2.3.1 Tingkat kesulitan (<i>Difficulty</i>)	17
2.2.3.2 Daya Pembeda Soal (<i>Discrimination</i>).....	18
2.2.3.3 Validitas Soal	21
2.2.4 PHP Hypertext Preprocessor.....	24
2.2.5 HTML (Hypertext Markup Language)	25
2.2.6 CSS	25
2.2.7 Java Script	26
2.2.8 Database dan DBMS	27
2.2.9 MySQL	28
2.2.10 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	29
2.2.11 DFD	31

BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM	33
3.1 Studi Pustaka	33
3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem	33
3.3 Pengumpulan Data	34
3.4 Kebutuhan Pengembangan Sistem	35
3.5 Metode Pengembangan Sistem	35
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	38
4.1 Analisis Kebutuhan	38
4.2 Perancangan Sistem	39
4.2.1 Desain Proses	39
4.2.1.1 Diagram Konteks (DFD Level 0)	40
4.2.1.2 DFD Level 1.....	41
4.2.1.3 DFD Level 2 Proses Login	43
4.2.1.4 DFD Level 2 Proses Manajemen <i>User</i>	44
4.2.1.5 DFD Level 2 Proses Manajemen Pelajaran	45
4.2.1.6 DFD Level 2 Proses Manajemen Materi	45
4.2.1.7 DFD Level 2 Proses Manajemen Soal	47
4.2.1.8 DFD Level 2 Proses Tes Adaptif	48
4.2.1.9 DFD Level 2 Proses Analisis Soal	51
4.2.1.10 DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Admin</i>	52
4.2.1.11 DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Pengajar</i>	52
4.2.1.12 DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Peserta</i>	
Analisis	52

4.2.1.13	DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Peserta</i>	
	Adaptif	52
4.2.1.14	DFD Level 3 Proses Manajemen Standar	
	Kompetensi	54
4.2.1.15	DFD Level 3 Proses Manajemen Kompetensi Dasar	54
4.2.1.16	DFD Level 3 Proses Manajemen Indikator	56
4.2.1.17	DFD Level 3 Proses Manajemen Paket Soal	56
4.2.1.18	DFD Level 3 Proses Manajemen Butir Soal	56
4.2.1.19	DFD Level 3 Proses Ujian Analisis	58
4.2.1.20	DFD Level 3 Proses Analisis Butir Soal	58
4.2.2	Desain ERD	60
4.2.3	Desain Basis Data.....	61
4.2.3.1	Tabel User	61
4.2.3.2	Tabel mapel	62
4.2.3.3	Tabel standar_kompetensi	62
4.2.3.4	Tabel kompetensi_dasar	62
4.2.3.5	Tabel indikator_kompetensi_dasar	63
4.2.3.6	Tabel paket_soal	64
4.2.3.7	Tabel Soal	64
4.2.3.8	Tabel pengerojaan_soal	65
4.2.3.9	Tabel jawaban_peserta	65
4.2.3.10	Tabel tabel_r	66
4.2.3.11	Tabel pengerojaan_soal_adaptif	66

4.2.3.12 Tabel pengerojaan_soal_adaptif_jawaban	67
4.2.4 Desain Antarmuka Sistem	67
4.2.4.1 Desain Halaman Utama Sistem Untuk Admin	68
4.2.4.2 Desain Halaman Utama Sistem Untuk Pengajar	68
4.2.4.3 Desain Halaman Utama Sistem Untuk Peserta Ujian Analisis	68
4.2.4.4 Desain Halaman Utama Sistem Untuk Peserta Ujian Adaptif	69
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	71
5.1 Implementasi	71
5.1.1 Implementasi Basis Data	71
5.1.2 Implementasi Koneksi PHP dengan MySQL	72
5.1.3 Implementasi Halaman Utama	73
5.1.4 Implementasi Autentifikasi	73
5.1.5 Implementasi Halaman Utama Admin	74
5.1.6 Implementasi Halaman Utama Pengajar	75
5.1.7 Implementasi Halaman Utama Peserta Ujian Analisis	76
5.1.8 Implementasi Halaman Utama Peserta Ujian Adaptif	76
5.1.9 Implementasi Halaman Manajemen Mapel	77
5.1.10 Implementasi Halaman <i>Edit Profil Admin</i>	77
5.1.11 Implementasi Halaman Manajemen Paket Soal	78
5.1.12 Implementasi Halaman Manajemen Indikator	78
5.1.13 Implementasi Halaman Ujian Analisis Soal	79

5.1.14 Implementasi Halaman Ujian Adaptif	80
5.2 Pengujian Sistem	80
 BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	86
 6.1 Hasil Implementasi <i>Weighted Deviation Model</i> Dalam Ujian	
Adaptif	86
6.1.1 Hasil Perhitungan Manual	86
6.1.1.1 Hasil Perhitungan Manual Nilai Tingkat Kesulitan	87
6.1.1.2 Hasil Perhitungan Manual Nilai Daya Pembeda	87
6.1.1.3 Hasil Perhitungan Manual Nilai Validitas	88
6.1.2 Hasil Perhitungan Sistem	89
6.2 Hasil Pengujian Sistem	90
 BAB VII PENUTUP	97
7.1 Kesimpulan	97
7.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe <i>Item Characteristic Curve</i>	11
Gambar 2.2	<i>Item Carhacteristic Curve – 2pl Model</i>	12
Gambar 2.3	Sistem Yang Menggunakan Pendekatan Basis Data.....	27
Gambar 2.4	Simbol Entitas	29
Gambar 2.5	Simbol Atribut	30
Gambar 2.6	Simbol Relasi.....	30
Gambar 2.7	Simbol Proses	31
Gambar 2.8	Simbol Aliran	32
Gambar 2.9	Simbol Penyimpanan.....	32
Gambar 2.10	Simbol Terminator.....	32
Gambar 3.1	Model <i>Waterfall</i>	36
Gambar 4.1	Diagram Konteks (DFD Level 0)	40
Gambar 4.2	DFD Level 1 Sistem Ujian Adaptif	42
Gambar 4.3	DFD Level 2 Proses Login Sistem Ujian Adaptif	44
Gambar 4.4	DFD Level 2 Proses Manajemen <i>User</i>	46
Gambar 4.5	DFD Level 2 Proses Manajemen Pelajaran	46
Gambar 4.6	DFD Level 2 Proses Manajemen Materi	47
Gambar 4.7	DFD Level 2 Proses Manajemen Soal	48
Gambar 4.8	DFD Level 2 Proses Tes Adaptif	50
Gambar 4.9	DFD Level 2 Proses Analisis Soal	51
Gambar 4.10	DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Admin</i>	52
Gambar 4.11	DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Pengajar</i>	53
Gambar 4.12	DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Peserta Analisis</i>	53

Gambar 4.13	DFD Level 3 Proses Manajemen <i>User Peserta Adaptif</i>	54
Gambar 4.14	DFD Level 3 Proses Manajemen Standar Kompetensi	55
Gambar 4.15	DFD Level 3 Proses Manajemen Kompetensi Dasar	55
Gambar 4.16	DFD Level 3 Proses Manajemen Indikator	56
Gambar 4.17	DFD Level 3 Proses Manajemen Paket Soal	57
Gambar 4.18	DFD Level 3 Proses Manajemen Butir Soal	57
Gambar 4.19	DFD Level 3 Proses Ujian Analisis	58
Gambar 4.20	DFD Level 3 Proses Analisis Butir Soal	59
Gambar 4.21	ERD Sistem Ujian Adaptif	60
Gambar 4.22	Desain Gambar Halaman Utama Admin	68
Gambar 4.23	Desain Gambar Halaman Utama Pengajar	69
Gambar 4.24	Desain Halaman Utama Peserta Ujian Analisis	69
Gambar 4.25	Desain Utama Halaman Peserta Ujian Adaptif	70
Gambar 5.1	Tampilan PhpMyAdmin	72
Gambar 5.2	Tampilan Halaman Utama	73
Gambar 5.3	Tampilan <i>Form Login</i>	74
Gambar 5.4	Tampilan Halaman Utama Admin	75
Gambar 5.5	Tampilan Halaman Utama Pengajar	75
Gambar 5.6	Tampilan Halaman Utama Peserta Ujian Analisis	76
Gambar 5.7	Tampilan Halaman Utama Peserta Ujian Adaptif	76
Gambar 5.8	Tampilan Halaman Manajemen Mapel	77
Gambar 5.9	Tampilan Halaman Edit Profil Admin	78
Gambar 5.10	Tampilan Manajemen Paket Soal	78
Gambar 5.11	Tampilan Manajemen Indikator	79

Gambar 5.12 Tampilan Halaman Ujian Analisis Soal	79
Gambar 5.13 Tampilan Halaman Ujian Adaptif	80
Gambar 6.1 Tampilan Hasil Analisis Soal	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2	Distribusi Hasil Ujian	19
Tabel 2.3	Pengurutan Jawaban	20
Tabel 2.4	Skor Jawaban Betul Hasil Pengelompokan.....	21
Tabel 2.5	Data Contoh Soal Validitas	22
Tabel 4.1	<i>User</i>	61
Tabel 4.2	Tabel Mapel	62
Tabel 4.3	Tabel standar_kompetensi	62
Tabel 4.4	Tabel kompetensi_dasar	63
Tabel 4.5	Tabel indikator_kompetensi_dasar	63
Tabel 4.6	Tabel paket_soal.....	63
Tabel 4.7	Tabel Soal.....	65
Tabel 4.8	Tabel penggerjaan_soal	65
Tabel 4.9	Tabel jawaban_peserta	66
Tabel 4.10	Tabel tabel_r	66
Tabel 4.11	Tabel penggerjaan_soal_adaptif	66
Tabel 4.12	Tabel penggerjaan_soal_adaptif_jawaban	67
Tabel 5.1	Pengujian Sistem	81
Tabel 5.2	Pengujian Fungsional Sistem Untuk Seluruh Pengguna	82
Tabel 5.3	Pengujian Fungsional Sistem Untuk Admin	83
Tabel 5.4	Pengujian Fungsional Sistem Untuk Pengajar	83
Tabel 5.5	Pengujian Fungsional Sistem Untuk Peserta Ujian Analisis	84

Tabel 5.6 Pengujian Fungsional Sistem Untuk Peserta Ujian Adaptif	84
Tabel 5.7 Pengujian Antarmuka	85
Tabel 6.1 Daftar Penguji	90
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk Semua Pengguna .	91
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk Admin	91
Tabel 6.4 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk Pengajar	92
Tabel 6.5 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk Peserta Ujian Analisis.....	93
Tabel 6.6 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk Peserta Ujian Adaptif	93
Tabel 6.7 Hasil Pengujian Antarmuka	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Cuplikan <i>listing script body</i> fungsi verifikasi	102
Lampiran B	Cuplikan <i>listing script body</i> halaman view_soal_analisis	103
Lampiran C	Cuplikan <i>listing script body</i> halaman view_soal_adaptif	104
Lampiran D	Kuisisioner pengujian	105

DAFTAR RUMUS

(1) Persamaan Model Birnbaum	12
(2) Persamaan Tingkat Informasi Item Soal	14
(3) Persamaan Estimasi <i>Ability</i> Peserta Ujian	15
(4) Persamaan Standar <i>Error Estimasi Ability</i>	16
(5) Persamaan Tingkat Kesulitan	17
(6) Persamaan Daya Pembeda	19
(7) Persamaan Korelasi <i>Point Biserial</i>	22

Implementasi *Weighted Deviations Model* Untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi Yang Adaptif (*Computerized Adaptive Testing*)

Dwi Fithriyaningrum

NIM. 07650068

INTISARI

Sistem ujian merupakan sarana untuk evaluasi hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh pendidik (pengajar) dan peserta didik (peserta ujian). Semakin berkembangnya media yang digunakan untuk menyampaikan sistem ujian, salah satunya adalah melalui sistem ujian secara *online*. Namun, perkembangan media ini perlu diimbangi dengan ketersediaan soal-soal yang memenuhi standar kualitas. Hal ini dimaksudkan agar menjamin para peserta didik mendapatkan soal ujian yang tepat untuk mengevaluasi hasil pembelajaran mereka. Demikian juga untuk para pengajar agar dapat mengevaluasi soal-soal yang akan diberikan kepada peserta didik.

Sistem ujian secara *online* merupakan sistem yang mendukung untuk mengadakan ujian bagi peserta ujian melalui internet. Akhir-akhir ini, perkembangan sistem ujian secara *online* adalah dengan diterapkannya ujian terkomputerisasi yang adaptif atau lebih dikenal *computerized adaptive testing* (CAT). Selanjutnya sistem ujian terkomputerisasi yang adaptif ini menggunakan pendekatan *Item Response Theory* untuk mengevaluasi hasil pembelajaran hanya pada satu bidang studi. Untuk mengembangkan sistem ujian tersebut agar lebih menjamin ketersediaan soal-soal yang memenuhi standar kualitas, maka perlu diimplementasikan *weighted deviation model*.

Dari hasil implementasi *weighted deviation model* dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi sistem ujian tersebut dapat diketahui bahwa hasil perhitungan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan yang dilakukan secara manual. Dengan adanya aplikasi sistem ujian adaptif yang memiliki soal-soal sesuai standar kualitas, maka diharapkan dapat membantu memberikan sarana kepada para peserta ujian untuk latihan ujian secara mandiri dan mengevaluasi kemampuannya dalam memahami suatu materi pelajaran.

Kata Kunci : sistem ujian terkomputerisasi yang adaptif, ,teori respon butir, *weighted deviation model*.

Implementation of Weighted Deviations Model To Develop A Computerized Adaptive Testing System

Dwi Fithriyaningrum

NIM. 07650068

ABSTRACT

Examination system is a means to evaluate the learning outcomes that have been made by educators (teachers) and students (examinees). The continued development of the medium used to convey the examination system, one of which is through an online examination system. However, the development of this medium needs to be balanced with the availability of the questions that meet quality standards. This is intended to ensure that students receive the appropriate exam to evaluate their learning outcomes. Likewise for teachers in order to evaluate the questions that will be given to students.

Online examination system is a system that supports to hold exams for examinees over the internet. More recently, the development of an online examination system is the implementation of a computerized adaptive test or better known as Computerized Adaptive Testing (CAT). Furthermore computerized adaptive test systems using Item Response Theory approach to evaluate learning outcomes in only one area of study. To develop the test system in order to ensure the availability of the questions that meet quality standards, it is necessary to implement Weighted Deviation Model.

Weighted Deviation From the results of the implementation and testing of models that have been made to the application of the test system can be seen that the calculation of this system together with the results of calculations performed manually. With the application of adaptive test systems that have problems of quality standards, it is expected to help provide a means to test participants to practice independently test and evaluate its ability to understand the subject matter.

Keywords : computerized adaptif testing, item response theory, weighted deviation model.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi membawa dampak penting bagi kehidupan manusia. Tidak terkecuali dalam bidang pengujian dan penilaian hasil pendidikan. Salah satunya adalah semakin berkembangnya *online test system*, yaitu sistem yang mendukung untuk mengadakan *test* atau ujian bagi siswa secara *online*, sehingga mereka dapat melaksanakan *test* di manapun mereka berada.

Perkembangan *online test system* akhir-akhir ini adalah dengan diterapkannya tes adaptif terkomputerisasi atau lebih dikenal *Computerized Adaptive Testing (CAT)*. *CAT* merupakan sistem ujian berbasis komputer yang diberikan secara individual, dimana pertanyaan yang akan diajukan, dipilih berdasarkan suatu algoritma yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan ujian dengan tingkat *ability* yang dimiliki oleh masing-masing peserta ujian.

Akan tetapi, semakin berkembangnya konsep penilaian pendidikan saat ini, muncul pertanyaan apakah soal yang diberikan kepada peserta ujian itu sudah memenuhi kriteria evaluasi. Menurut ilmu pengukuran (psikometri) soal yang dapat dijadikan sebagai alat ukur yaitu soal yang memiliki tingkat kualitas yang valid dan reliabel. Jika kriteria minimal tersebut tidak dipenuhi, maka hasil yang didapat akan terjadi bias.

Mengingat pentingnya evaluasi hasil pendidikan, maka dalam penelitian ini, penulis ingin menerapkan *Weighted Deviations Model* pada *Computerized Adaptive Testing*. Sebab *Weighted Deviations Model* merupakan metode penyeimbangan soal-soal yang akan diberikan kepada peserta ujian dengan mempertimbangkan faktor tingkat kualitas soal yang akan diberikan kepada peserta ujian adaptif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerapkan *Weighted Deviations Model* pada *Computerized Adaptive Testing*.
2. Bagaimana mengimplementasikannya menggunakan bahasa pemrograman php dan database MySQL.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Item characteristic curve* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *two parameter model*.
2. Aplikasi ini hanya untuk latihan ujian peserta, tidak terkait dengan media penyampaian pembelajaran apapun.
3. Format soal yang tersedia hanya soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban.

4. Setiap soal mewakili satu indikator dalam kompetensi dasar dari standar kompetensi.
5. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi tes adaptif, bukan menjamin standar keshahihan kualitas soal yang ada di dalam bank soal.
6. Pengembangan sistem ujian ini hanya untuk evaluasi akhir pembelajaran siswa kelas X SMA atau MA.
7. Kriteria penghentian dilakukan jika waktu habis atau butir yang terkait dengan domain sudah tidak ada.
8. Setiap peserta ujian adaptif diberi waktu maksimal tiga menit dalam mengerjakan satu soal. Jika tidak menjawab maka diasumsikan responnya salah.
9. Aplikasi ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
10. Hak akses penggunaan sistem ini dikelompokkan menjadi empat, yaitu : admin, pengajar, peserta ujian analisis dan peserta ujian adaptif.
11. Penelitian ini belum memperhatikan masalah keamanan jaringan yang digunakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diadakan dengan tujuan :

1. Merancang dan membangun aplikasi ujian terkomputerisasi yang adaptif dengan menyajikan soal-soal yang memenuhi kriteria evaluasi yaitu soal-soal yang valid.

2. Memberikan sarana evaluasi atau latihan ujian yang terkomputerisasi bagi siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuannya memahami suatu mata pelajaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan akan dapat memberikan banyak manfaat seperti:

1. Memberikan kemudahan kepada para siswa (peserta ujian) untuk latihan ujian, karena dilakukan secara mandiri melalui komputer masing-masing.
2. Memberikan sarana kepada guru untuk mengevaluasi kualitas soal-soal yang diberikan kepada siswa.
3. Memberikan rekomendasi kepada peserta ujian adaptif untuk mendalami materi yang belum dikuasai oleh peserta tersebut.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berhubungan dengan tema *computerized adaptive testing* sudah banyak dilakukan, tetapi implementasi *weighted deviations model* untuk mengembangkan sistem ujian terkomputerisasi yang adaptif (*computerized adaptive testing*) pada universitas, setahu peneliti belum pernah dilakukan, khususnya di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasar penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai perancangan dan implementasi *weighted deviation model* untuk mengembangkan sistem ujian adaptif yang terkomputerisasi (*computerized adaptive testing*), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Penelitian ini berhasil merancang aplikasi yang mengimplementasikan *weighted deviation model* untuk mengembangkan sistem ujian adaptif yang terkomputerisasi (*computerized adaptive testing*).
2. Penelitian ini berhasil membangun aplikasi yang mengimplementasikan *weighted deviation model* untuk mengembangkan sistem ujian adaptif yang terkomputerisasi (*computerized adaptive testing*).
3. Para peserta ujian dapat mengakses sistem ini melalui komputer masing-masing, sehingga memberi kemudahan bagi peserta ujian untuk melakukan ujian secara mandiri.
4. Sistem ini mampu menganalisis kualitas soal yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pengajar untuk mengevaluasi kualitas soal yang diberikan kepada para peserta ujian.
5. Sistem ini berhasil memberikan rekomendasi kepada peserta adaptif untuk lebih mendalami materi yang belum dikuasai berdasarkan jawaban yang diberikan pada soal-soal yang diajukan.

7.2 Saran

Penelitian yang dilakukan tentunya tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, untuk pengembangan sistem lebih lanjut diperlukan perhatian terhadap beberapa hal, diantaranya :

1. Antarmuka dan sistem yang dibangun masih tampak sederhana sehingga dapat dikembangkan lebih menarik lagi agar pengguna merasa nyaman dalam menggunakan sistem tersebut.
2. Lebih menyempurnakan ujian adaptif ini dengan menerapkan item exposure rate yang bertujuan agar membatasi suatu soal diajukan secara berlebihan.
3. Aplikasi ini hanya untuk latihan ujian, diharapkan untuk pengembangan selanjutnya dapat digabung atau ditambah dengan fasilitas *e-learning* agar memberikan fasilitas yang lebih luas cakupannya mengenai materi yang diujikan.
4. Menambahkan fitur untuk me-review soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta ujian analisis dan adaptif.
5. Menambahkan lebih banyak soal ke dalam bank soal agar memiliki variasi kualitas lebih banyak.

Akhirnya dengan segala keterbatasan sistem ini, penulis tetap berharap bahwa sistem ini akan memberikan gagasan baru bagi pembaca untuk mengembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Shopiana Chua. 2003. Student modelling by adaptive testing - a knowledge-based approach. Cunterbury. The University of Kent; <http://www.cs.kent.ac.uk/pubs/2003/1719/content.pdf>, diakses tanggal 17 Oktober 2011.
- Arikunto, Prof. Dr. Suharsismi. 2010. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Baker, Frank B. 2001. The Basic of Item Response Theory Second Edition. USA. University of Wisconsin; <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/117765/Item%20Response%20Theory%20-%20F%20Baker.pdf>, diakses pada tanggal 17 September 2011;
- Davis, Laurie Laughlin dan Barbara G. Dodd. 2005. Strategies for Controlling Item Exposure in omputerized Adaptive Testing with the Partial Credit Model. Austin. The University of Texas; http://www.pearsonassessments.com/NR/rdonlyres/91BEF1F0-3194-42A8-98F6-975FF9B27632/0/RR_05_01.pdf, diakses tanggal 16 Agustus 2011;
- Natarajan, Dr. V. 2009. Basic Principles of IRT And Application to Practical Testing And Assessment. <http://www.tractalent.com/Basic+Principles+Of+Item+Response+Theory.pdf>, diakses pada tanggal 17 September 2011;
- Partchef, Ivailo. 2004. A Visual Guide to Item Response Theory. <http://www.metheval.uni-jena.de/irt/VisualIRT.pdf>, diakses pada tanggal 12 Agustus 2011;
- Pressman, Roger S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi. Yogyakarta: Andi.
- Sudjana, DR. Nana. 2009. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, Prof. Dr.. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alfabeta.

Syafii, M. 2005. Panduan Membuat Aplikasi Database dengan PHP. Yohyakarta: Andi Offset.

Peranginangin, Kasminan. Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL. 2006. Yogyakarta: Andi Offset.

LAMPIRAN

Lampiran A

Cuplikan *listing script body fungsi verifikasi halaman login*

```

if (count($_POST)>0) {
    $user = $_POST['user'];
    $pswd = $_POST['password'];

    $query = mysql_query("select*from user where username='$user'");
    $data = mysql_fetch_array($query);

    if ($data['password'] == $pswd && $data['password'] != '') {
        $_SESSION['user'] = $data['username'];
        $_SESSION['status'] = $data['status'];
        $_SESSION['id_user']=$data['id_user'];
        if ($_SESSION['status'] == 'admin') {
            $status='Administrator';
        } else if ($_SESSION['status'] == 'pengajar') {
            $_SESSION['id_mapel']=$data['id_user'];
            $query=mysql_query("select * from mapel where
mapel.pengajar='".$data[id_user']."'");

            $mapel=mysql_fetch_array($query);
            $_SESSION['id_mapel']=$mapel['id_mapel'];
            $status='Pengajar';
        } else if ($_SESSION['status'] == 'peserta_adaptif') {
            $_SESSION['id_peserta']=$data['id_user'];
            $status='peserta ujian adaptif';
        } else if ($_SESSION['status'] == 'peserta_analisis') {
            $status='peserta ujian analisis';
        }
        $_SESSION['success']='Anda telah login sebagai '.$status;//exit;
        redirect('');
    } else {
        $_SESSION['failed']='Login Gagal, Silahkan Cek Ulang Username dan
Password Anda';
        header('location:index.php');
    }
}

```

Lampiran B

Cuplikan *listing script body halaman view_soal_analisis*

```
<?php
$soals= _select_arr("select soal.* from soal join paket_soal on
    paket_soal.id_paket_soal=soal.id_paket_soal and
    paket_soal.status='aktif'
    where soal.status_soal='analisis' and
    paket_soal.id_paket_soal='$_POST[id_paket_soal]'");
$paket_soal=_select_unique_result("select * from paket_soal where
    id_paket_soal='$_POST[id_paket_soal]'");
$waktu_mulai= _select_unique_result("SELECT NOW( ) AS waktu");
$i=1;
$perPage=5;
$numPage=ceil(count($soals)/$perPage);
$page=0;
?>


|                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paket Soal        | <?= \$paket_soal['nama_paket'] ?>                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                    |
| Tanggal Pembuatan | <?= datefmysql(\$paket_soal['tanggal_pembuatan']) ?>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    |
| Status            | <?= parse_status(\$paket_soal['status'])?>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    |
| Waktu Pengerjaan  | <td id="waktu_pengerjaan"> <div &gt;&lt;?="\$paket_soal['waktu_pengerjaan']" &gt;00&lt;="" &gt;:&lt;="" <="" <div="" ?&gt;&lt;="" div&gt;="" id="detik" style="display: inline" td=""> </div></td> | <div &gt;&lt;?="\$paket_soal['waktu_pengerjaan']" &gt;00&lt;="" &gt;:&lt;="" <="" <div="" ?&gt;&lt;="" div&gt;="" id="detik" style="display: inline" td=""> </div> |


```

Lampiran C

Cuplikan *listing script body halaman view_soal_adaptif*

```
<?php
if(isset($_POST['simpan'])){
$mapel=$_POST['mapel'];
$jml_soal=$_POST['jml_soal'];
$soals= _select_arr("select soal.id_soal from soal
    join indikator_kompetensi_dasar on
        indikator_kompetensi_dasar.id_ikd=soal.id_ikd
    join kompetensi_dasar on
        indikator_kompetensi_dasar.id_kd=kompetensi_dasar.id_kd
    join standar_kompetensi on
        standar_kompetensi.id_sk=kompetensi_dasar.id_sk
    join mapel on mapel.id_mapel=standar_kompetensi.id_mapel
    where mapel.id_mapel='$mapel' and soal.status_soal='adaptif'
        and (soal.nilai_tk>=0.31 and soal.nilai_tk<=0.70)");
$rand_soal= array_rand($soals, 1);
$soal= _select_unique_result("select * from soal where
    id_soal='".$soals[$rand_soal]['id_soal']."' ");
mysql_query("insert into pengerjaan_soal_adaptif
    (id_mapel,mulai,id_user,jumlah_soal)
    values ($mapel,now(),$_SESSION[id_user],$_POST[jml_soal])");
$id_pengerjaan_soal= _select_unique_result("select max(id) as id
    From pengerjaan_soal_adaptif where id_mapel='$mapel' and
    id_user='$_SESSION[id_user]' ");
$mapel=_select_unique_result("select * from mapel where
    id_mapel='$mapel' ");
?>
<div id="contentpane" rel="dashboard">
    <div class="ui-layout-center">
        <div class="module" style="margin:5px;">
            <h4>Soal Adaptif</h4>
            <div class="content">
                <table class="data-form" width="100%">
                    <tr>
                        <td class="title" style="width: 40%">Matapelajaran</td>
                        <td><?= $mapel['nama'] ?></td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="title" style="width: 40%">Jumlah Soal</td>
                        <td id="jumlah-soal"><?= $jml_soal ?></td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="title">Soal Ke-</td>
                        <td id="soal-counter">1</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="title">Waktu Pengerjaan</td>
                        <td id="waktu_pengerjaan">
                            <div id="menit" style="display: inline">03</div>
                            <div style="display: inline">:</div>
                            <div style="display: inline" id="detik">00</div>
                        </td>
                    </tr>
                </table>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
```

Lampiran D

Kuisisioner Pengujian Aplikasi Implementasi Weighted Deviation Model Untuk Mengembangkan Sistem Ujian Terkomputerisasi Yang Adaptif

Nama :
 NIM/NIP :
 Instansi :
 Sebagai : Admin/Pengajar/Peserta Analisis/Peserta Adaptif

1. Pengujian Fungsionalitas Sistem :

Berilah tanda Check (✓) pada pilihan yang menurut anda paling sesuai menggambarkan fungsi sistem. YA jika data yang ditampilkan merupakan data yang sesuai untuk halaman tersebut, dan TIDAK jika data yang ditampilkan sangat tidak sesuai untuk halaman tersebut.

a) Untuk Seluruh User :

No	Kriteria Hasil Pengujian	YA	TIDAK
9	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah atau <i>username</i> tidak terdaftar maka tidak dapat <i>login</i> ke sistem dan sistem akan menampilkan pesan untuk mengecek kembali <i>username</i> dan <i>password</i> yang di- <i>input</i> -kan oleh pengguna.		
10	Sistem dapat menampilkan peringatan kepada pengguna untuk melengkapi identitas diri ketika pengguna melakukan registrasi atau pengubahan identitas diri.		
11	Sistem dapat menampilkan informasi identitas pengguna.		
12	Pengguna setelah melakukan <i>logout</i> , maka <i>session</i> -nya tidak bisa di- <i>back</i> .		

b) Untuk Admin :

No.	Kriteria Hasil Pengujian	Ya	Tidak
5	Sistem dapat melakukan pengelolaan data <i>user</i> pengajar dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data pengajar.		
6	Sistem dapat melakukan pengelolaan data peserta ujian analisis dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data peserta ujian analisis.		

7	Sistem dapat melakukan manipulasi (ubah dan hapus) data peserta ujian adaptif dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data peserta ujian adaptif.		
8	Sistem dapat melakukan pengelolaan data mata pelajaran dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data pelajaran.		

c) Untuk Pengajar :

No.	Kriteria Hasil Pengujian	Ya	Tidak
8	Sistem dapat melakukan pengelolaan data soal dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data soal.		
9	Sistem dapat melakukan pengelolaan data paket soal dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data paket soal.		
10	Sistem dapat melakukan pengelolaan data standar kompetensi dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data standar kompetensi.		
11	Sistem dapat melakukan pengelolaan data kompetensi dasar dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data kompetensi dasar.		
12	Sistem dapat melakukan pengelolaan data indikator dan sistem dapat menampilkan pesan/notifikasi ketika terjadi manipulasi data indikator.		
13	Sistem dapat menampilkan hasil pencarian indikator berdasarkan <i>keyword</i> standar kompetensi yang di-input-kan.		
14	Sistem dapat menampilkan hasil analisis butir soal.		

d) Untuk Peserta Analisis :

No.	Kriteria Hasil Pengujian	Ya	Tidak
4	Sistem mampu menampilkan soal ujian analisis dan <i>user</i> (peserta ujian analisis) dapat mengerjakannya.		
5	Sistem mampu menampilkan dan menghitung alokasi waktu untuk mengerjakan soal analisis.		
6	Sistem mampu menampilkan skor hasil ujian analisis.		

e) Untuk Peserta Adaptif:

No.	Kriteria Hasil Pengujian	Ya	Tidak
5	Sistem mampu menampilkan soal ujian adaptif dan <i>user</i> (peserta ujian adaptif) dapat mengerjakannya.		
6	Sistem mampu menampilkan dan menghitung alokasi waktu untuk mengerjakan soal adaptif.		
7	Sistem mampu menampilkan skor hasil ujian adaptif.		
8	Sistem mampu menampilkan rekomendasi materi yang belum di kuasai siswa berdasarkan jawaban siswa.		

2. Pengujian Antarmuka Sistem :

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Tampilan web nyaman bagi pengguna				
2	Konten yang disediakan sederhana sehingga memudahkan bagi pengguna				
3	Aplikasi memiliki navigasi yang mudah				
4	Menu pada sistem sudah berfungsi dengan baik				
Total					

CURRICULUM VITAE

Nama : Dwi Fitriyaningrum

Tempat, tanggal lahir : Kudus, 24 Maret 1989

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat Asal : Sambung RT:7 RW:1, Undaan, Kudus Jawa Tengah

59372

Alamat Jogja : Gendeng GK IV/498, Baciro, Kota Yogyakarta 55225

Email : fitriyaningrum@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1995-2001 : MI Tamrinut Thullab

2001-2004 : MTs N 1 Kudus

2004-2007 : MAN 2 Kudus

2007-2012 : Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta