

**MOBILE COMPUTER BASED TEST MENGGUNAKAN METODE
ITEM RESPONSE THEORY UNTUK EVALUASI
PEMBELAJARAN BAHASA ARAB**

SKRIPSI

**Oleh:
WHILDAN SETYO PRIBADI
NIM. 07650095**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**MOBILE COMPUTER BASED TEST MENGGUNAKAN METODE
ITEM RESPONSE THEORY UNTUK EVALUASI
PEMBELAJARAN BAHASA ARAB**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Sebagai Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**

Oleh:

**WHILDAN SETYO PRIBADI
NIM. 07650095**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**MOBILE COMPUTER BASED TEST MENGGUNAKAN METODE
ITEM RESPONSE THEORY UNTUK EVALUASI
PEMBELAJARAN BAHASA ARAB**

SKRIPSI

Oleh:
WHILDAN SETYO PRIBADI
NIM. 07650095

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 23 Juni 2014

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Fathurrochman, M.Kom
NIP. 19700731 200501 1 002

Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

**MOBILE COMPUTER BASED TEST MENGGUNAKAN METODE
ITEM RESPONSE THEORY UNTUK EVALUASI
PEMBELAJARAN BAHASA ARAB**

SKRIPSI

Oleh:
WHILDAN SETYO PRIBADI
NIM. 07650095

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Tanggal, 10 Juli 2014

Susunan Dewan Penguji:	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Dr. Cahyo Crysdian</u> NIP. 19740424 200901 1 008	()
2. Ketua : <u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> NIP. 19770103 201101 1 004	()
3. Sekretaris : <u>Fathurrochman, M.Kom</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()
4. Anggota : <u>Dr. M. Amin Hariyadi, M.T</u> NIP. 19670118 200501 1 001	()

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Whildan Setyo Pribadi

NIM : 07650095

Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan judul ***MOBILE COMPUTER BASED TEST MENGGUNAKAN METODE ITEM RESPONSE THEORY UNTUK EVALUASI PEMBELAJARAN BAHASA ARAB*** ini adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi karya orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Selanjutnya apabila di kemudian hari ada klaim dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab dosen pembimbing dan atau pengelola Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 23 Juni 2014

Yang membuat pernyataan,

Whildan Setyo P.

NIM. 07650095

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allah dan Rasul

Alhamdulillah, syukur tak terkira tercurah pada Allah SWT yang dengan rahmat, kasih sayang dan ampunan-Nya telah menuntun hamba-Nya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Serta tak lupa untaian sholawat dan salam terhaturkan kepada penuntun dan pencerah terhadap kebenaran yang haq dan jalan menuju iman yakni Rasulullah SAW. Semoga beliau ditempatkan di tempat yang terpuji dan mulia di sisi-Nya.

Keluarga

Rasa terima kasih kepada Bapak, Ibu dan bagian keluarga baru yang juga selalu mendukung dan mendoakan. Kepada Almarhumah Ibu yang telah berpulang ke sisi-Nya, semoga Allah memberikan ampunan dan rahmat-Nya. Juga Bulik In, Om Kus, sekeluarga yang turut membantu dan mendukung baik moril maupun materiil. Semoga Allah selalu memberikan rahmat dan karunianya. Serta Mas Andri telah membantu dan mendukung selama ini

Kawan dan Sahabat

Dan juga kepada kawan dan sahabat dari Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) UIN Maliki Malang khususnya IMM Komisariat Revivalis yang telah banyak memberikan pengalaman yang tak terlupakan, serta keluarga besar HMJ TI UIN periode 2009-2010 yang pernah turut berjuang bersama. Terakhir kepada teman-teman TI angkatan 2007 terima kasih atas kerjasama dan perjuangan bersama menuntut ilmu selama berada di kampus UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

MOTTO

Kalam Allah

❁ وَمَنْ يُسَلِّمْ وَجْهَهُ إِلَى اللَّهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ فَقَدِ اسْتَمْسَكَ

بِالْعُرْوَةِ الْوُثْقَىٰ وَإِلَى اللَّهِ عِقَبَةُ الْأُمُورِ ﴿٢٢﴾

Dan barangsiapa yang menyerahkan dirinya kepada Allah, sedang dia orang yang berbuat kebaikan, Maka sesungguhnya ia telah berpegang kepada (buhul) tali yang kokoh. dan hanya kepada Allah-lah kesudahan segala urusan.

Sebaik-baik Manusia Adalah

Yang Selalu Memperbaiki Diri

Dan Senantiasa Berlomba

Dalam Kebaikan

- Whil -

KATA PENGANTAR

Syukur dan Hamdalah selalu tertuju kepada Allah SWT yang dengan petunjuk-Nya telah selesai penulisan dan tugas penelitian *Mobile Computer Based Test Dengan Metode Item Response Theory Untuk Evaluasi Pembelajaran Bahasa Arab*. Dan shalawat dan keselamatan semoga tetap telimpahkan kepada nabi Muhammad SAW sebagai Imam dan penunjuk ke jalan yang diridhai oleh Allah berupa Agama Islam yang sempurna.

Penelitian ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Sebagai rasa terima kasih juga penulis haturkan kepada pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan penelitian. Bantuan terhadap proses pengerjaan baik berupa moril, riil maupun yang non materiil sehingga terselesaikannya penelitian dan proses belajar di belajar di Kampus UIN Maliki Malang. Pihak yang selayaknya penulis sebut sebagai wujud terima kasih ialah:

1. Prof. Dr. Mudjia Raharjo, M. Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang periode 2014.
2. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo selaku rektor periode akademik sebelumnya dan yang juga menjadi inspirasi dalam penyusunan penelitian ini dari hasil karya tulisnya.
3. Dr. Cahyo Crysdiان selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Fathurrochman, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan mengevaluasi dalam pengerjaan penelitian.
5. Dr. M. Amin Hariyadi, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah membantu dalam penyusunan dan evaluasi baik dalam laporan maupun pelaksanaan penelitian.

6. Seluruh Dosen Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang turut membantu serta menjadi motivasi dan inspirasi bagi penulis.
7. Teman-teman angkatan 2007 sebagai bagian yang turut serta membantu, serta bekerja sama dalam menimba ilmu hingga mencapai gelar sarjana di UIN Maliki Malang.
8. Serta semua pihak yang tak dapat disebut satu persatu yang mendukung hingga terselesaikannya tugas penelitian ini.

Semoga apa yang telah dilakukan oleh pihak yang membantu dan turut serta diberi balasan yang setimpal oleh Allah SWT. Meski demikian dimungkinkan masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Sekiranya demikian penulis dengan terbuka hati menerima baik berupa kritikan dan saran. Semoga dari penelitian ini dapat memberi manfaat bagi banyak pihak.

Malang, 17 Juli 2014

Penulis

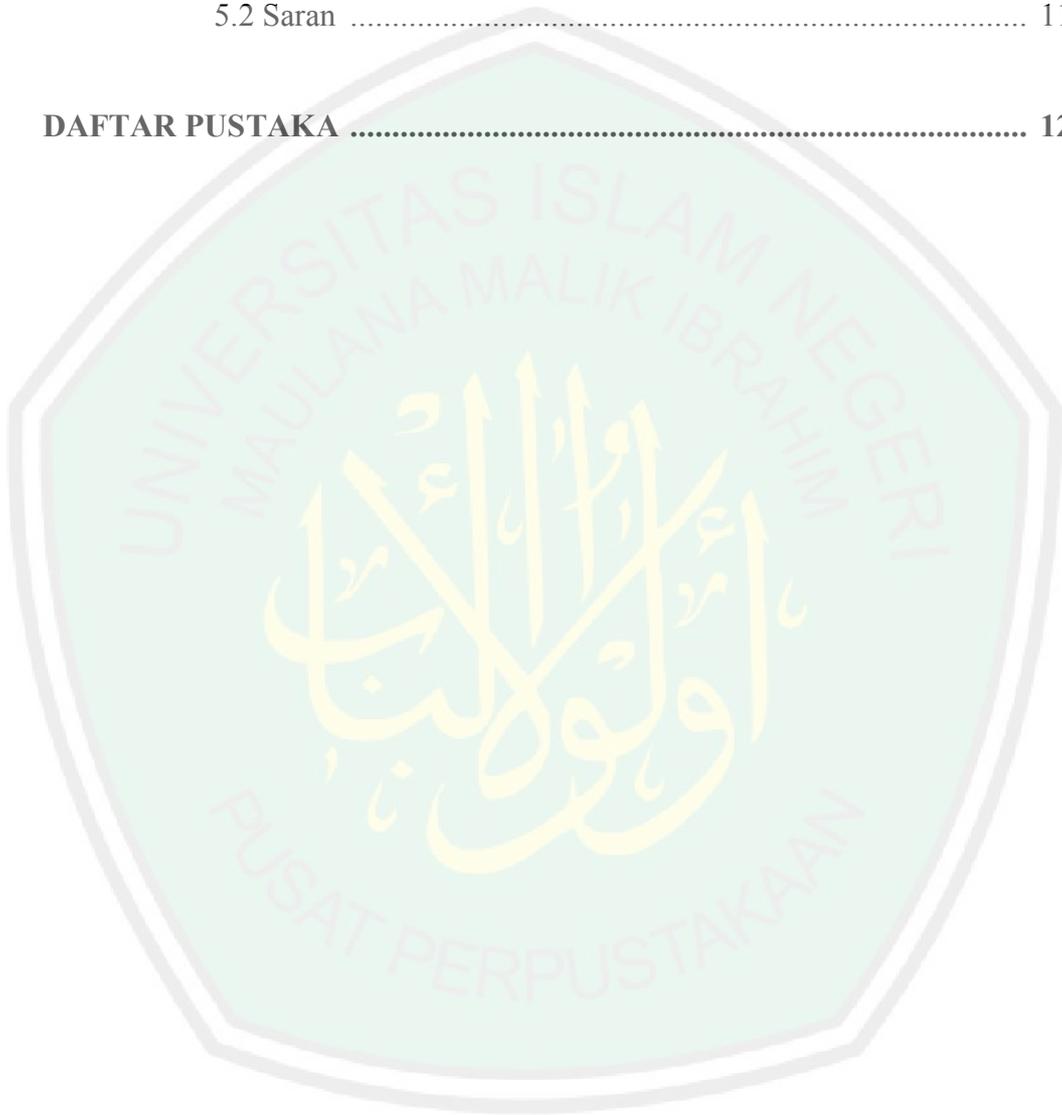
DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengajuan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Halaman Pernyataan	v
Halaman Persembahan	vi
Motto	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xviii
Abstrak	xix
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sitematika Penulisan	7
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Computer Based Test (CBT)</i>	9
2.2 <i>Computer Adaptive Test (CAT)</i>	11
2.3 <i>Item Response Theory (IRT)</i>	12
2.3.1 Kalibrasi dan Estimasi Paramater	14
2.3.2 <i>Item Characteristic Curve (ICC)</i>	14
2.3.3 <i>Item Information Function (IIF)</i>	16
2.3.4 Gambaran Analisa IRT	18
2.3.5 Perhitungan IRT satu Parameter (Rasch Model)	20

2.4 Sistem Client-Server.....	22
2.5 Java 2 Micro Edition (J2ME).....	25
2.5.1 Configuration.....	27
2.5.1.1 CLDC (<i>Connected Limited Device Configura-</i> <i>tion</i>).....	27
2.5.1.2 CDC (<i>Connected Device Configuration</i>).....	28
2.5.2 Profile.....	29
2.5.3 MIDP (<i>Mobile Information Device Profile</i>).....	30
2.6 Light Weight User Interface Toolkit (LWUIT)	31
2.7 Unicode	34
2.8 Teks Bidirectional (Bidi)	36
BAB III : DESAIN DAN PERANCANGAN	38
3.1 Desain Sistem	39
3.2 Perancangan Sistem	43
3.2.1 Sistem Admin	45
3.2.2 Sistem User	47
3.3 Perancangan Proses	50
3.3.1 Proses Input Soal	51
3.3.2 Estimasi Paramater Soal	52
3.3.3 Estimasi Kemampuan Peserta	56
3.3.4 Proses Input Konfigurasi	60
3.3.5 Proses Input User/Peserta	61
3.4 Perancangan Uji Coba & Implementasi	61
3.4.1 Perancangan Uji coba	62
3.4.1.1 Teknik White Box	62
3.4.1.2 Teknik Black Box	62
3.4.1.3 Teknik Pengujian Pengguna (<i>User Acceptance</i>).	62
3.4.2 Tahap Penyusunan Laporan Hasil Penelitian	63
3.5 Perancangan Aplikasi	63
3.5.1 Desain Database	64

3.5.2	Data Flow Diagram	65
3.6	Perancangan Interface	69
3.7	Perhitungan Manual	71
3.7.1	ICC	71
3.7.2	IIF	72
3.7.3	MLE	73
BAB IV	: HASIL DAN PEMBAHASAN	76
4.1	Hasil	76
4.1.1	Implementasi Web	77
4.1.1.1	Web Admin	78
4.1.1.1.1	Halaman Menu Utama	79
4.1.1.1.2	Manajemen Admin	79
4.1.1.1.3	Manajemen Peserta	82
4.1.1.1.4	Manajemen Soal	86
4.1.1.1.5	Manajemen Sistem	90
4.1.1.2	Web User.....	91
4.1.1.2.1	Arabic CAT	92
4.1.1.3	Web Mobile	94
4.1.2	Implementasi Mobile	95
4.1.2.1	Halaman Awal	95
4.1.2.2	Pengaturan	96
4.1.2.3	Mulai Test	96
4.1.3	Uji Coba Admin (<i>Whitebox</i>)	97
4.1.3.1	Proses Pengujian IRT	97
4.1.3.2	Pengujian Pemilihan Soal	99
4.1.3.3	Pengujian Hasil	101
4.1.4	Uji Coba Sistem (<i>Blackbox</i>)	102
4.2	Pembahasan	103
4.2.1	Perubahan IRT	103
4.2.2	Analisa Hasil	111

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1 Kesimpulan	117
5.2 Saran	118
DAFTAR PUSTAKA	120



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva ICC 1 Paramater	15
Gambar 2.2	Contoh IIF	17
Gambar 2.3	Contoh Grafik Fungsi IRT	19
Gambar 2.4	Kurva Karakteristik Item model satu parameter dengan b=1.0	22
Gambar 2.5	Interaksi Sistem Client-Server	24
Gambar 2.6	Model Client-Server	24
Gambar 2.7	Artitektur Sistem J2ME	26
Gambar 2.8	Konfigurasi CLDC	28
Gambar 2.9	Konfigurasi CDC	28
Gambar 2.10	Skema Sistem J2ME	30
Gambar 2.11	Struktur/hirarki penyederhanaan kelas widget LWUIT	32
Gambar 3.1	Desain Alur Proses IRT-CAT	42
Gambar 3.2	Desain Interaksi Sistem CAT	43
Gambar 3.3	Alur Sistem CAT keseluruhan	45
Gambar 3.4	Alur sistem CAT pada sisi admin	46
Gambar 3.5	Alur sistem CAT user	48
Gambar 3.6	Flowchart Input Soal	51
Gambar 3.7	Desain database sistem dan relasinya	64
Gambar 3.8	Desain Data Flow Diagram level 0	65
Gambar 3.9	Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Simpan Item	66
Gambar 3.10	Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Simpan Pengaturan	66
Gambar 3.11	Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Analisa Hasil Jawaban	67
Gambar 3.12	Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Pilih Item Soal	68

Gambar 3.13	Desain Antarmuka Web Admin Halaman Utama Sebelum Login(kiri) dan Setelah Login (kanan).....	69
Gambar 3.14	Desain Antarmuka Web User Halaman Utama Sebelum Login(kiri) dan Halaman Tes Setelah Login (kanan)	69
Gambar 3.15	Desain Antarmuka Aplikasi MobileCAT Halaman Utama (kiri) dan Halaman Login (kanan)	70
Gambar 3.16	Desain Antarmuka Aplikasi MobileCAT Halaman Tes (kiri) dan Halaman Hasil (kanan)	70
Gambar 3.17	Grafik Manual ICC	71
Gambar 3.18	Grafik Manual IIF	72
Gambar 3.19	Grafik Manual MLE	75
Gambar 4.1	Peta Website CAT	77
Gambar 4.2	Antarmuka Web	78
Gambar 4.3	Halaman Awal	79
Gambar 4.4	Akun Admin	80
Gambar 4.5	Login dengan Akun Super Admin	80
Gambar 4.6	Edit Admin	81
Gambar 4.7	Info Admin	82
Gambar 4.8	Daftar Peserta Tes CAT	83
Gambar 4.9	Info Peserta.....	83
Gambar 4.10	Detail Info Tes Peserta	84
Gambar 4.11	History Tes Peserta	85
Gambar 4.12	Daftar Item Soal	86
Gambar 4.13	Edit Soal.....	87
Gambar 4.14	Kategori Soal	87
Gambar 4.15	Parameter Soal	88
Gambar 4.16	Detail Paramater Seluruh Soal Hasil Kalibrasi	89
Gambar 4.17	Paramater Salah Satu Item Soal	89
Gambar 4.18	Pengaturan Sistem	90
Gambar 4.19	Login User	91
Gambar 4.20	Halaman Awal User	91

Gambar 4.21	Tampilan Menu Mulai Tes	92
Gambar 4.22	Tes Berlangsung	92
Gambar 4.23	Informasi Test	93
Gambar 4.24	Perubahan grafik kemampuan peserta	93
Gambar 4.25	Halaman Login Web Mobile	94
Gambar 4.26	Halaman Sebelum Tes	94
Gambar 4.27	Pelaksanaan tes Web Mobile	95
Gambar 4.28	Antarmuka Awal MobileCAT,Splash (kiri) dan Menu Awal (kanan)	95
Gambar 4.29	Tampilan Pengaturan MobileCAT	96
Gambar 4.30	Tampilan Pada Saat Login dan Mulai Tes pada MobileCAT	96
Gambar 4.31	Tampilan Saat Pelaksanaan Tes MobileCAT dan Hasilnya ..	96
Gambar 4.32	Tampilan Pengujian MobileCAT ICC	97
Gambar 4.33	Tampilan Pengujian MobileCAT IFF	98
Gambar 4.34	Hasil Tes CAT Peserta U10155 (furqon/User3)	100
Gambar 4.35	Hasil Tes CAT Peserta U10158 (elly/User6)	100
Gambar 4.36	Hasil Tes CAT Peserta U10158 (elly/User6) soal 41-50.....	101
Gambar 4.37	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 untuk jawaban ke 1	104
Gambar 4.38	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 2	105
Gambar 4.39	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 3	106
Gambar 4.40	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 4	107
Gambar 4.41	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 5.....	108
Gambar 4.42	Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 50	109
Gambar 4.43	Hasil Tes Akhir Peserta CAT	112
Gambar 4.44	Hasil Tes Individual masing-masing Peserta 1-20 CAT	113

Gambar 4.45 Grafik ICC dan IIF seluruh soal dalam tes 115



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Model Perhitungan Satu-Parameter dengan $b=1.0$	15
Tabel 2.2	Perbandingan CLDC dan CDC	29
Tabel 2.3	Negara Pengguna bahasa bidirectional	37
Tabel 3.1	Klasifikasi Theta (θ)	58
Tabel 3.2	Kategori Kemampuan Peserta Berdasar Theta (θ)	60
Tabel 3.3	Perhitungan Manual ICC	71
Tabel 3.3	Perhitungan Manual ICC 72	
Tabel 3.4	Perhitungan Manual MLE dengan Theta -3	73
Tabel 3.5	Perhitungan Manual MLE dengan Theta -2	73
Tabel 3.6	Perhitungan Manual MLE dengan Theta -1	73
Tabel 3.7	Perhitungan Manual MLE dengan Theta 0	74
Tabel 3.8	Perhitungan Manual MLE dengan Theta 1	74
Tabel 3.9	Perhitungan Manual MLE dengan Theta 2	74
Tabel 3.10	Perhitungan Manual MLE Akhir	75

ABSTRAK

Pribadi, Whildan S. 07650095. ***Mobile Computer Based Test Dengan Metode Item Response Theory Untuk Evaluasi Pembelajaran Bahasa Arab.***
 Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, universitas
 Isalm Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
 Pembimbing: (I) Fatchurrochman, M.Kom, (II) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T

Kata Kunci : *Computer Adaptive Test (CAT), Item Response Theory (IRT), mobile, Standar Error , client-server, item soal, paramater, kalibrasi.*

Kemampuan kognitif seseorang dapat berkembang dari waktu ke waktu seiring dengan kegiatan pembelajaran, pendampingan (*tutoring*), serta peningkatan kemampuan berpikir dan menganalisisnya. Evaluasi pembelajaran atau tes modern telah menggunakan komputer sebagai medianya *Computer Adaptive Test (CAT)* merupakan salah satu model perkembangan dari *Computer Based Test*. Komputer modern mengalami perkembangan mengarah pada perangkat yang lebih kecil dan dapat dibawa kemana-mana (*mobile*) yang sekarang banyak dimiliki oleh masyarakat modern.

Kampus UIN mengupayakan terwujudnya kampus dua bahasa yakni Arab dan Inggris. Guna mencapai tujuan tersebut diterapkanlah suatu Program Perkuliahan Bahasa Arab (PKPBA). Dengan adanya metode pengujian modern berbasis komputer yang dapat diterapkan pada perangkat mobile diharapkan mampu memberi gambaran alternatif sebagai sistem evaluasi modern bagi sistem yang ada khususnya dalam PKPBA.

Proses yang dilakukan dalam penerapan *Item Response Theory (IRT)*-CAT dapat dilihat dari kemampuan sistem yang dapat memilihkan soal tiap kali uji kemampuan dilaksanakan. Soal yang dipikirkan berdasarkan pada kalkulasi jawaban peserta sebelumnya. Tingkat kesalahan dan akurasi diukur dari nilai *Standar Error* yang dihitung setiap kali peserta menjawab. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya data yang digunakan dengan 150 peserta dibanding 200 hingga 1000 peserta yang umumnya digunakan sebagai sampel kalibrasi paramater item soal dirasa sudah cukup mewakili untuk tes dengan skala kecil. Dengan model IRT 1 paramater sebagai penerapan ujian, dirasa sudah cukup untuk membentuk sistem tes. Sedangkan untuk pengujian pada perangkat mobile dapat diterapkan meski harus terhubung dengan server yang mengelola sistem CAT dengan model *client-server* agar tidak memberatkan perangkat yang digunakan.

ABSTRACT

Pribadi, Whildan S. 07650095. *Mobile Computer Based Test using Item Response Theory Method for Arabic Learning Evaluation*. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Adviser: (I) Fatchurrochman, M.Kom, (II) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T

Keywords: *Computer Adaptive Test (CAT), Item Response Theory (IRT), mobile, Standar Error, client-server, item test, paramater, calibration.*

Personal ability and capability may arise along his activity of learning, tentoring and by the time he think and analize. Learning evaluation model or modern test has been using computer as a tool to bring the easiness and effectiveness. *Computer Adaptive Test (CAT)* is one of many model known for its capability of assessment in *Computer Based Test (CBT)*. Meanwhile, modern computer nowadays is toward smaller and smaller device because of the easiness to carry by common modern society.

State Islamic University has the aim and the effort to become bilingual University in Arabic and English. To reach the goal, has been aranged Arabical Intensive Learning Program (PKPBA) for students. For the described modern adaptive test that has been introduced, its is likely good to employ the method to mobile based device. Hopefully the system will describe for the image of the modern evaluation system especially for the Intensive Arabic Learning Program (PKPBA).

The effort to employ *Item Response Theory (IRT)* in *Computer Adaptive Test* can be seen from the system capability on choosing new item test each time the test running. Every single item test is chosen by calculating examinee previous answer. Accuracy and error measurement of the system can be scaled from the Standard Error which calculated every time the answer are choosen. Compared to previous research, this system use 150 examinee as calibration data rather than 200 to 1000 examinee for calibration sample to gain the estimated paramater. By that ratio, it is assured that the sistem can represent the test on small case scenario. Based from the previous report, employing 1 paramater model for test is enough for building the system. As the test on mobile device is possible to apply but it necessary to connect to the CAT server system to prevent memory exhaust in mobile device.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan kognitif seseorang dapat berkembang dari waktu ke waktu seiring dengan kegiatan pembelajaran, pendampingan (tentoring), serta peningkatan kemampuan berpikir dan menganalisisnya. Penilaian dapat diartikan sebagai usaha untuk mengklasifikasikan individu berdasarkan kemampuan yang dimiliki untuk digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan selanjutnya. Oleh karenanya, hasil penilaian sangat berpengaruh terhadap ketepatan keputusan yang diambil. Salah satu bentuk penilaian proses pembelajaran pada ruang lingkup pendidikan terdapat dalam evaluasi pembelajaran. (pendidikan.anekane.ws.com)

Evaluasi pembelajaran atau tes yang modern telah menggunakan komputer sebagai medianya. Hal tersebut didasari kemudahan penggunaan dan kemampuan komputer dalam melakukan perhitungan dengan waktu yang singkat namun memiliki hasil dapat diandalkan. Dalam penerapannya tidak sedikit dari tes yang menggunakan komputer memiliki model tes yang serupa dengan tes manual hanya medianya berupa komputer. Pada model tes ini komputer menyediakan sejumlah soal yang akan diujikan kepada peserta tes. Selanjutnya peserta menjawab dan hasilnya akan ditotal oleh komputer untuk dihitung berapa jumlah benar/salahnya. Dari nilai benar/salah tersebut

diketahui nilai dan kemampuan siswa. Dalam *Computer Based Test (CBT)* model ini termasuk dalam *Classical Test Theory (CTT)*. (Erawan:2010)

Computer Adaptive Test (CAT) merupakan salah satu model perkembangan dari CBT. Peserta diberikan soal yang menyesuaikan dengan kemampuan yang dimilikinya. Dalam model ini melibatkan sistem komputasi yakni metode *Item Response Theory (IRT)*. Soal atau disebut juga Item, dianggap sebagai objek yang memiliki parameter yang telah dikalkulasi sebelumnya. Parameter inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan kemampuan peserta uji.

Dengan kemampuan komputasi tersebut, dapat diukur kemampuan individu berdasarkan pola jawabannya. Hasil perhitungan akan dapat menggambarkan kemampuan sebenarnya dari peserta uji dalam waktu yang relatif singkat. Untuk itu peserta uji perlu untuk belajar dan meningkatkan kemampuan diri agar dapat memperoleh hasil yang baik. Sebagaimana Islam mengajarkan untuk selalu memperbaiki diri apabila ingin memperoleh hal yang diinginkan. Hal tersebut sejalan dengan hadist Rasulullah yang artinya:

Sa'ad bin Abi Waqqash berkata, "Aku bertanya kepada Rasulullah Saw, "Ya Rasulullah, siapakah orang yang paling berat ujian dan cobaannya?" Nabi Saw menjawab, "Para nabi kemudian yang meniru (menyerupai) mereka dan yang meniru (menyerupai) mereka. Seseorang diuji menurut kadar agamanya. Kalau agamanya tipis (lemah) dia diuji sesuai dengan itu (ringan) dan bila imannya kokoh dia diuji sesuai itu (keras). Seorang diuji terus-menerus sehingga dia berjalan di muka bumi bersih dari dosa-dosa. (HR. Bukhari)

Dari hadist tersebut diperoleh gambaran bahwa Allah menguji hambanya sesuai tingkatannya. Tingkatan tersebut akan berbeda bergantung pada keimanan seseorang. Sejalan dengan hal itu ujian pada Sistem CAT menggunakan perhitungan kemampuan yang berubah-ubah. Perbedaan tersebut didasari dari tingkatan kemampuan peserta. Semakin pandai peserta tes akan diberi soal dengan tingkatan yang lebih sulit.

Ujian akan diberikan kepada umat manusia bertujuan untuk mengetahui kelayakan seseorang terhadap keimanannya. Seseorang dapat digolongkan menjadi orang yang beriman apabila telah lolos ujian yang diberikan oleh Allah. Sebagaimana Firman Allah SWT:

أَحْسِبَ النَّاسُ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ (٢)

Artinya:

Apakah manusia itu mengira bahwa mereka dibiarkan (saja) mengatakan: "Kami telah beriman", sedang mereka tidak diuji lagi? (Qs. Al-Ankabuut:2)

Tentunya perlu untuk berbuat sebaik mungkin agar memperoleh hasil penilaian yang baik dari Allah SWT.

أُولَئِكَ لَهُمْ نَصِيبٌ مِمَّا كَسَبُوا وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ (٢٠٢)

Artinya:

Mereka itulah orang-orang yang mendapat bagian dari apa yang mereka usahakan, dan Allah sangat cepat perhitungannya. (Qs. Al-Baqarah:202)

Komputasi yang dilakukan oleh komputer dengan metode perhitungan yang kompleks untuk memperoleh hasil yang akurat terkadang masih terdapat kekurangan, sedangkan perhitungan yang dilakukan oleh Allah SWT Yang Maha Pencipta dan Maha Hisab (Maha Menghitung) dapat melakukan perhitungan yang jauh lebih kompleks dan detail terhadap manusia. Karena manusia diturunkan di dunia ini sebagai bentuk ujian, tentunya perlu untuk berbuat sebaik mungkin agar memperoleh hasil penilaian yang baik dari Allah SWT.

Dewasa ini media komputer mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan itu mengarah pada perangkat yang lebih kecil dan dapat dibawa kemana-mana (mobile). Orang lebih memilih perangkat yang lebih simpel akan tetapi juga semakin efektif untuk melakukan komunikasi dan memperoleh informasi. Media mobile berupa Handphone, *Personal Digital Assistant (PDA)*, Smartphone atau Tablet menjadi hal yang umum dan banyak dimiliki oleh masyarakat. Oleh karenanya dalam penelitian ini diupayakan pembuatan sistem CAT dengan media perangkat mobile.

Seperti diungkapkan oleh Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, Imam Suprayogo dalam situsnya (rektor.uin-malang.ac.id), kampus UIN mengedepankan integrasi antara Islam dan sains. Selain itu UIN juga mengupayakan terwujudnya kampus dua bahasa yakni Arab dan Inggris. Guna mencapai tujuan tersebut diterapkanlah suatu Program Perkuliahan Bahasa Arab (PKPBA). Dalam program tersebut mahasiswa diwajibkan untuk mengikuti perkuliahan Bahasa Arab pada tahun pertama

perkuliahan. Sebagai bentuk dukungan mahasiswa jurusan Teknik Informatika terhadap kebijakan yang diusung oleh Bapak Imam Suprayogo tersebut maka penelitian ini disusun. ***Mobile Computer Based Test Menggunakan Metode Item Response Theory Untuk Evaluasi Pembelajaran Bahasa Arab*** diharapkan mampu memberi gambaran alternatif sebagai sistem evaluasi modern bagi sistem yang ada khususnya dalam PKPBA.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dijadikan landasan dalam penelitian ini ialah:

1. Bagaimana menerapkan pengujian modern berbasis IRT-CAT.
2. Seberapa akurat tingkat pengukuran dalam model pengujian IRT-CAT.
3. Seberapa detail informasi yang diperoleh dari hasil pengujian IRT-CAT.
4. Bagaimana model pengujian apabila diterapkan pada perangkat mobile.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini ialah:

1. Penerapan model pengujian modern yakni dengan metode CAT dan IRT.
2. Pengukuran tingkat akurasi dari penerapan pengujian modern dengan berbasis web dan perangkat mobile.
3. Perolehan detail informasi dan analisa tes dengan berupa data histori tes dan informasi grafis.
4. Penerapan model tes bahasa Arab pada perangkat mobile berbasis Java.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Perolehan gambaran alternatif bagi peserta uji dan pengajar terhadap metode baru dalam pengujian berbasis komputer.
2. Penerapan proses pembelajaran dan evaluasi dengan analisa data ujian yang lebih mendetail.
3. Dapat dijadikan referensi untuk media pembelajaran menggunakan perangkat bergerak.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan dirancang dengan batasan masalah yakni:

1. Sistem ini akan dirancang dengan model Client-Server dimana Server berupa Web dan Client berupa aplikasi mobile J2ME.
2. Server Web (Server PHP) berfungsi mengelola data item soal yang tersimpan dalam Server Database (MySQL).
3. Server Web akan mengelola soal dan jawaban yang berasal dari dan ditampilkan ke perangkat mobile. Manajemen soal dan pengelolaan data hanya dapat dilakukan pada administrasi server WEB, bukan pada perangkat client (mobile).
4. Sistem evaluasi ini mengadopsi *Computer Adaptive Testing (CAT)* dan *Item Response Theory (IRT)* sebagai metodenya. IRT yang diterapkan menggunakan model 1 Paramater.
5. Model evaluasi yang dilakukan dibuat dalam bentuk *multiple choice* (pilihan ganda). Sedangkan bahan materi soal diperoleh dari pihak

pengajar Program Khusus Perkuliahan Bahasa Arab (PKPBA) yang telah diujikan sebelumnya agar diperoleh soal yang berkualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan dalam skripsi ini lebih mudah, maka laporan disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai landasan awal dilakukannya penelitian ini dan tingkat urgensitas serta ruang lingkup pelaksanaan penelitian agar mengarah pada tujuan yang tepat. Dalam segmentasinya dalam Bab ini terdiri atas: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan mengenai dasar teori terkait algoritma IRT dan implementasiya dalam CAT. Serta teori dan referensi yang mendukung terkait penerapan sistem ini pada sistem berbasis web dan hubungannya dengan perangkat mobile. Ulasan terkait dasar teori yang mendukung baik dari buku, jurnal penelitian, referensi dari internet serta pendapat para pakar yang di bukukan dalam jurnal ilmiah baik cetak maupun digital.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan proses dan tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian. Selanjutnya diikuti perhitungan yang dilakukan dalam penerapan algoritma IRT. Serta perancangan sistem baik dari penerapan algoritma terhadap sistem web maupun integrasinya dengan perangkat mobile.

BAB IV :HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil implementasi dan penjelasan dari aplikasi yang dibuat secara keseluruhan. Serta melakukan pengujian terhadap aplikasi tersebut.

Selanjutnya dijelaskan pada bab ini terkait hasil implementasi aplikasi yang telah dirancang baik dari algoritmanya maupun pada proses pengujiannya. Dari hasil penerapan tersebut akan dibahas dengan seksama apa yang menjadi kelemahan dan kelebihan serta hal-hal yang dibutuhkan untuk menjawab tujuan pelaksanaan penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian lanjutan dari aplikasi yang telah dibangun.

Bab yang terakhir ini berisi inti sari dan hasil kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan. Didalamnya juga menjawab pertanyaan terkait tujuan dilaksanakannya penelitian. Dan dalam bab ini juga disampaikan saran terhadap penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Computer Based Test (CBT)*

Dalam dunia modern sudah merupakan hal yang tak asing menggunakan komputer sebagai media untuk melakukan evaluasi. Bahkan semakin banyak pengguna komputer dan mudahnya untuk melakukan akses terhadap alat hitung modern tersebut. Dalam menyikapi hal tersebut sebagai hal positif, di bidang pendidikan sudah banyak institusi yang menerapkan metode pengujian dengan berbasis komputer. Hal tersebut dikarenakan untuk memperoleh keakuratan, ketepatan dan reliabilitas penghitungan.

Allah telah berfirman dalam surah-Nya:

وَنَضَعُ الْمَوَازِينَ الْقِسْطَ لِيَوْمِ الْقِيَامَةِ فَلَا تُظْلَمُ نَفْسٌ شَيْئًا
وَإِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا وَكَفَى بِنَا حَاسِبِينَ (٤٧)

Artinya:

Kami akan memasang timbangan yang tepat pada hari kiamat, Maka Tiadalah dirugikan seseorang barang sedikitpun. dan jika (amalan itu) hanya seberat biji sawipun pasti Kami mendatangkan (pahala)nya. dan cukuplah Kami sebagai pembuat perhitungan. (Qs. Al-Anbiyaa: 47)

Dalam Firman Allah tersebut terkandung makna bahwa perhitungan yang dilakukan Allah sangatlah tepat meski tanpa dibantu alat ataupun makhluk

lain. Sedangkan sebagai manusia yang lebih banyak melakukan kesalahan dan kekhilafan akan lebih mudah untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan alat bantu berupa komputer. Tentunya komputer sebagai alat hitung perlu dilakukan pengarahan sesuai alur dan algoritmya yang tepat agar memperoleh hasil yang akurat serta peserta uji tidak dirugikan.

وَأَشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا وَوُضِعَ الْكِتَابُ وَجِيءَ
بِالنَّبِيِّينَ وَالشُّهَدَاءِ وَقُضِيَ بَيْنَهُم بِالْحَقِّ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ (٦٩)

Artinya:

Dan terang benderanglah bumi (padang Mahsyar) dengan cahaya (keadilan) Tuhannya; dan diberikanlah buku (perhitungan perbuatan masing-masing) dan didatangkanlah Para Nabi dan saksi-saksi dan diberi keputusan di antara mereka dengan adil, sedang mereka tidak dirugikan. (Qs. Az-Zumar:69)

Dalam *Computer Based Theory* yang banyak diterapkan metode perhitungan menggunakan akumulasi hitung benar/salah. Dalam CBT metode perhitungan ini tergolong perhitungan dengan teori klasik *Classical Test Theory*. Dalam hal ini yang diterapkan adalah metode perhitungan pada kertas dan pensil akan tetapi dipindahkan ke komputer untuk proses penghitungan. Sedangkan untuk perkembangannya terdapat teori kalkulasi modern yang melakukan perhitungan yang dinamis pada saat pelaksanaan tes. Peserta uji

akan melaksanakan ujian dengan perhitungan bobot soal sesuai dengan kemampuannya. Salah satu metode perhitungan yang menggunakan cara modern tersebut ialah *Computer Adaptive Test (CAT)* yang umumnya dikaitkan dengan metode *Item Response Theory (IRT)*.

2.2 Computer Adaptive Test (CAT)

Computer Adaptive Test (CAT) adalah bentuk tes berbasis komputer yang menyesuaikan dengan hasil pengujian sebelumnya. Oleh karenanya juga disebut pengujian yang menyesuaikan (*tailored testing*) (<http://www.iacat.org>).

CAT memilih pertanyaan secara berurutan sehingga memaksimalkan ketepatan dari ujian berdasarkan apa yang diketahui tentang hasil pemeriksaan dari pertanyaan sebelumnya. Dari perspektif peserta tes, tingkat kesulitan soal dapat menyesuaikan diri atau pada tingkat kemampuannya. Sebagai contoh, jika hasil pemeriksaan menghasilkan nilai baik pada item kesulitan menengah, ia kemudian akan disajikan dengan pertanyaan yang lebih sulit. Sebaliknya, jika ia memperoleh hasil yang jelek, maka akan diberikan dengan pertanyaan lebih mudah. Dibandingkan dengan tes pilihan ganda statis yang sering dijumpai, umumnya menggunakan seperangkat item soal yang tetap diberikan kepada semua peserta ujian. CAT membutuhkan item tes lebih sedikit untuk sampai pada skor sama namun memiliki keakuratan yang lebih (<http://www.iacat.org>).

Metode dasar CAT yakni sebuah iterasi algoritma dengan langkah-langkah berikut:

1. Ruang item yang tersedia mencari item yang paling optimal berdasarkan kemampuan dari siswa pelaksana tes. Item yang terpilih ditampilkan ke siswa untuk dilakukan pemilihan jawaban benar atau salah.
2. Kemampuan diperbarui, berdasarkan semua jawaban sebelumnya
3. Langkah 1-3 diulang sampai kriteria penghentian terpenuhi

Kemampuan siswa belum diketahui sebelum menjawab item pertama, sehingga algoritma ini umumnya dimulai dengan memilih item dengan tingkat kesulitan sedang, atau sedang-mudah, sebagai tingkat kesulitan item pertama.

Pada CAT, setiap orang akan diberi soal yang berbeda. Teknologi psikometri yang memungkinkan perhitungan nilai yang adil dari beberapa item yang berbeda menggunakan metode *Item Response Theory*(IRT). IRT juga merupakan metodologi yang lebih diminati dalam memilih item soal yang optimal karena soal dipilih berdasarkan informasi yang diperoleh dari pelaksanaan test. (carla.umn.edu).

2.3 Item Response Theory (IRT)

Item Response Theory (IRT) adalah suatu kerangka statistik di mana kemampuan peserta uji dapat digambarkan oleh satu set atau lebih nilai yang prediktif, melalui model matematis, yang menghubungkan kinerja aktual pada item pengujian, statistik item, dan kemampuan peserta uji. (carla.umn.edu).

Sebelum mengenal lebih dalam mengenai IRT ada hal perlu untuk dipahami terlebih dahulu. Karena dalam IRT melibatkan faktor internal semacam bobot yang terdapat pada masing-masing item soal. Bobot tersebut disebut paramater, yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan peserta, melakukan pengacakan soal serta perhitungan dalam sistem.

Dalam sistem IRT dikenal 3 macam perhitungan, yang dibedakan berdasar jumlah paramater yang digunakan dalam proses perhitungan.

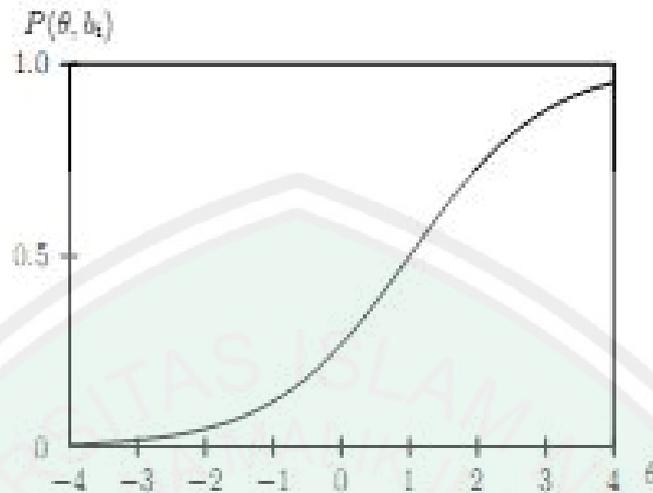
- a. **1 Paramater** : dalam 1 paramater dikenal juga dengan sebutan Rasch Model. Dalam IRT 1 paramater menggunakan tingkat kesulitan soal (*difficulty*) sebagai paramater pengukuran dalam sistem. Paramater *difficulty* biasa dilambangkan dalam huruf ***b***.
- b. **2 Paramater** : dalam 2 paramater, melibatkan paramater lain selain *difficulty* yakni *discrimination*. Parameter ini menunjukkan kemampuan/ bobot soal untuk membedakan antara peserta uji yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah. Parameter *discrimination* biasa dilambangkan dengan ***a***.
- c. **3 Parameter** : sedangkan untuk 3 paramater yang juga melibatkan dua paramater sebelumnya, terdapat parameter *guessing*. Paramater ini akan membedakan peserta yang menjawab soal dengan sungguh-sungguh dapat menjawab dengan benar ataukah karena penebakan dan keberuntungan sehingga jawabannya benar. Paramater ini biasa dilambangkan dengan huruf ***c*** atau ***g***.

2.3.1 Kalibrasi dan Estimasi Paramater

Untuk memperoleh parameter yang akan digunakan dalam sistem, item yang pada mulanya belum memiliki atribut parameter akan dilakukan pengukuran. Pengukuran tersebut dinamakan kalibrasi item soal. Dari hasil kalibrasi dapat diperoleh parameter *difficulty* (*b*), *discrimination* (*a*), maupun *guessing* (*c*). Dari parameter tersebut dapat digambarkan dalam kurva yang akan memberikan informasi lebih mengenai karakteristik item soal. Dalam pengukuran parameter item soal diperlukan soal dan peserta yang menjawab item soal mentah untuk diperoleh parameter yang sepadan (*constraint*). Dalam IRT, semakin banyak parameter yang ingin diestimasi, akan memerlukan lebih banyak subjek. Oleh karenanya disarankan menggunakan 1 parameter untuk pemilihan soal atau perancangan sistem evaluasi sedangkan 2 dan 3 parameter untuk alat diagnosa. (Yu:2010)

2.3.2 Item Characteristic Curve (ICC)

Dari hasil pengukuran dan kalibrasi item soal dapat diperoleh karakteristik item soal atau biasa disebut ICC (*Item Characteristic Curve*). Kurva ICC menggambarkan informasi yang jelas dari item yang telah dikalibrasi. Bentuk ICC dipengaruhi oleh tiga parameter yang telah disebutkan sebelumnya. Hubungan antara parameter dan ICC ialah:



Gambar 2.1 Kurva ICC 1 Paramater

- a. *Difficulty* : Soal dinyatakan semakin sulit apabila puncak kurva bergeser/cenderung berada di sebelah kanan dibanding soal lainnya. Sebaliknya soal yang mudah berada di sebelah kiri. **(Rudner:1998)**
- b. *Discrimination* : Soal dinyatakan semakin diskriminatif apabila kemiringan kurva semakin besar. Apabila kemiringan sedikit soal kurang mampu membedakan antara peserta berkemampuan tinggi dan rendah. **(Rudner:1998)**
- c. *Guessing* : Parameter penebakan ini akan memengaruhi *Item Information Function (IIF)*, semakin besar nilainya akan semakin rendah kurva IIF. **(Friedrich-Schiller:2004)**

Sedangkan untuk memperoleh kurva ICC 1 parameter dilakukan perhitungan berdasarkan Persamaan *Probability of Correct Response* :

Persamaan 2.1 Probability of Correct Response

$$P_{ij}(\theta_j, b_i) = \frac{\exp(\theta_j - b_i)}{1 + \exp(\theta_j - b_i)} \quad (1)$$

Keterangan :

$P_{ij}(\theta_j, b_i)$ = *Probability of Correct Response* (Kemungkinan peserta ke- j dengan kemampuan θ_j menjawab dengan benar pada soal ke- i dengan kesulitan b_i)

θ_j = *theta* (kemampuan peserta ke- j)

b_i = *difficulty parameter* (tingkat kesulitan soal ke- i)

exp = fungsi eksponensial

2.3.3 Item Information Function (IIF)

Informasi yang ditampilkan grafik ICC masih masih bisa digali lebih dalam dengan melakukan kalkulasi terhadap variasi soal. Kalkulasi tersebut akan menghasilkan kurva yang disebut *Item Information Function (IIF)*. Informasi dari IIF didefinisikan oleh Fisher sebagai hubungan timbal balik dari keakuratan item soal yang telah diestimasi (Yu:2010). Jika salah satu titik memberikan informasi akurat yang lebih, maka yang lainnya akan memberikan informasi yang lebih sedikit. Akurasi merupakan fungsi variabel estimasi di sekitar nilai parameter. Dengan kata lain, presisi berbanding terbalik dengan varian. Relasi antara variasi dan informasi dapat dirumuskan:

Persamaan 2.2 Relasi antara Variasi dan Informasi

$$\mathbf{Information} = \frac{1}{(\mathbf{variance})} (2)$$

Apabila varian dinyatakan dengan $p(1-p)$, maka IIF diperoleh:

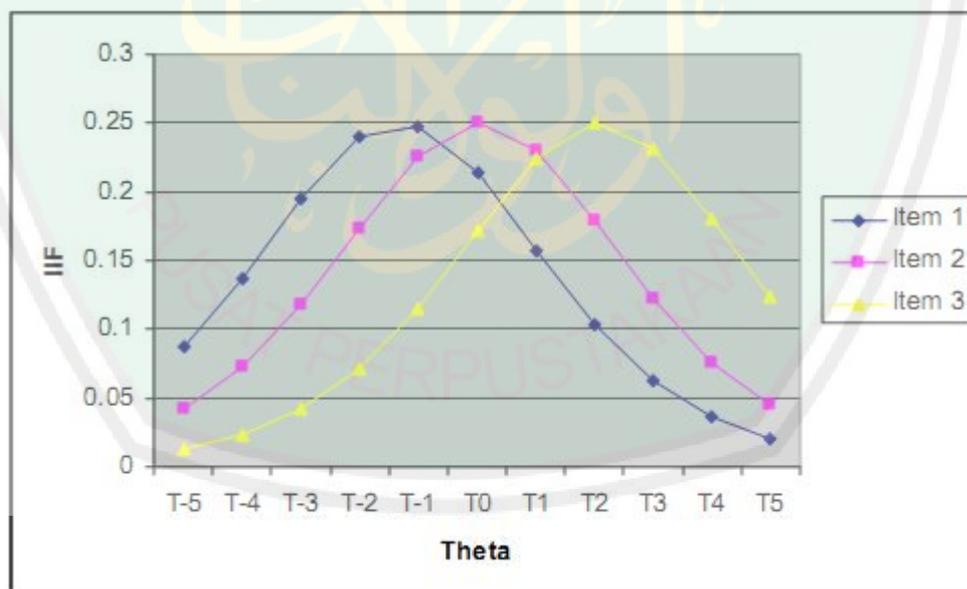
Persamaan 2.3 Item Information Function (IIF)

$$\mathbf{IIF} = \frac{1}{p(1-p)} (3)$$

Keterangan :

IIF = Item Information Function (Informasi yang diperoleh dari item soal dengan paramater p)

p = paramater item soal tertentu.



Gambar 2.2 Contoh IIF (sumber Yu:2010)

2.3.4 Gambaran Analisa IRT

Pembahasan mengenai konsep IRT dengan tiga parameter model respon telah diterima secara luas. Teori ini pertama kali dijelaskan oleh Birnbaum (1968). Berdasarkan model IRT 3 parameter, kemungkinan respon yang tepat untuk sebuah item i yang diberikan adalah fungsi perhitungan kemampuan sebenarnya dari peserta uji dan tiga parameter item.

1. a_i , parameter diskriminasi item (*discrimination*).
2. b_i , parameter tingkat kesulitan item (*difficulty*), dan
3. c_i , parameter menebak (*guessing*).

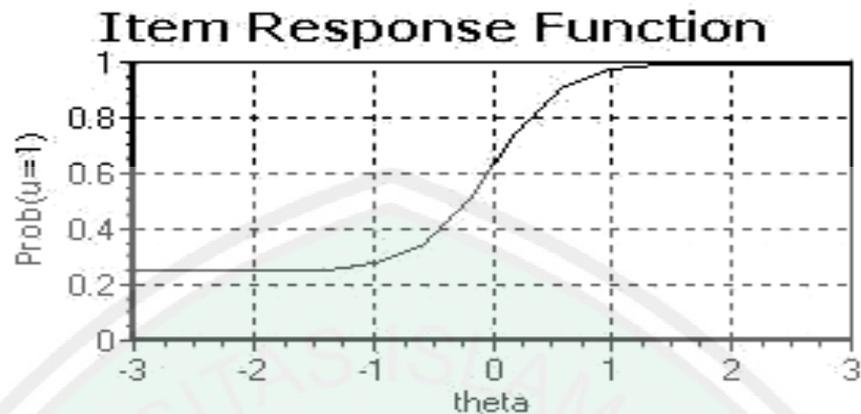
Setiap item i memiliki ketiga parameter ini dengan nilai yang berbeda. Parameter-parameter ini biasanya dihitung berdasarkan penilaian sebelumnya dari item tersebut.

Model ini menyatakan kemungkinan respon yang tepat untuk item i bagi j peserta uji adalah fungsi dari tiga parameter item dan kemampuan uji j yang sebenarnya.

Persamaan 2.4 Item Respose Theory (IRT)

$$P(U_i = 1 | \theta, a_i, b_i, c_i) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-1.7a(\theta - b)}} \quad (4)$$

Fungsi dibawah ini diplot dengan $a_i=2,0$, $b_i=0,0$, $c_i=0,25$, dan θ_j bervariasi dari -3,0 sampai 3,0.



Gambar 2.3 Contoh Grafik Fungsi IRT (sumber: Rudner:1998)

Sumbu horizontal adalah skala kemampuan, mulai dari sangat rendah(-3,0) hingga sangat tinggi (3,0). Apabila kemampuan mengikuti kurva normal, 68% dari peserta ujian akan memiliki kemampuan antara -1 dan +1, 95% yakni antara -2,0 dan 2,0. Sumbu vertikal adalah probabilitas jawaban benar untuk item ini (ditentukan oleh tiga parameter item) diberikan $\theta=\theta_j$.

Garis asimtot bawah adalah di $c_i = .25$. Ini adalah kemungkinan jawaban yang tepat bagi peserta ujian dengan kemampuan yang sangat sedikit (misalnya $\theta_j = -2,0$ atau $-2,6$). Kurva memiliki asimtot atas pada 1,0; peserta uji berkemampuan tinggi sangat mungkin memberikan respon jawaban yang benar.

Parameter b_i mendefinisikan perubahan titik kurva sepanjang skala theta. Apabila Nilai b_i rendah kurva akan bergeser ke kiri dan apabila bernilai tinggi akan bergeser ke kanan. b_i tidak mempengaruhi bentuk kurva.

parameter a_i menggambarkan kemiringan kurva pada titik belok tersebut. Kurva akan menurun dengan nilai a_i yang lebih kecil dan meningkat dengan nilai yang lebih besar. Apabila kurva berubah drastis, ada perbedaan besar antara probabilitas respon yang tepat untuk a) ujian yang memiliki kemampuan sedikit di bawah (kiri) dari titik belok dan b) Peserta yang memiliki kemampuan sedikit di atas titik belok. Jadi a_i menunjukkan seberapa baik item mampu membedakan kemampuan peserta uji dalam perbedaan yang sedikit (dalam kisaran efektifitas yang sempit).

Salah satu fitur yang positif tentang IRT yakni asumsi distribusi kemampuan tidak perlu dibuat dan skala kemampuan dapat berubah-ubah. Hal yang dirasa lebih umum, untuk memberikan nilai kemampuan pada skala dengan rata-rata nol dan standar deviasi satu.

Ketika pengukuran skala ini dilakukan, biasanya digunakan untuk mencari nilai kemampuan, terutama antara -3,0 dan 3,0, atau dengan kata lain, terlepas dari kemampuan distribusi nilai. Umumnya untuk memperoleh nilai umum dari ketiga nilai tersebut digunakan standar deviasi rata-rata dari nilai kemampuan. (EdRes.org)

2.3.5 Perhitungan IRT satu Parameter (Rasch Model)

Berikut akan dijelaskan metode Perhitungan Model Satu-Parameter (Baker 2001:25-27). Diberikan ilustrasi perhitungan untuk model ini dengan level kemampuan -3.0. Nilai tingkat kesulitan item soal yakni:

$$b = 1.0.$$

Pertama dilakukan perhitungan terhadap deviasi logistik (logit) L, dimana

$$L = a (\hat{e} - b) \dots\dots\dots (5)$$

Pemasukan nilai ke dalam persamaan tersebut akan menghasilkan:

$$L = 1.0 (-3.0 - 1.0) = -4.0$$

Lalu, e ke dalam persamaan x dihitung, menjadi:

$$\text{EXP}(-L) = 54.598$$

Perhitungan persamaan tersebut menjadikan:

$$1 + \text{EXP}(-L) = 1.0 + 54.598 = 55.598$$

Terakhir, nilai P(\hat{e}) diperoleh yakni:

$$P(0) = 1/(1 + \text{EXP}(-L)) = 1/55.598 = .02$$

Demikian pada tingkat kemampuan -3.0, kemungkinan hasil respon secara tepat pada item yakni .02. Pada Tabel 2.3 berikut menunjukkan perhitungan dengan 7 macam tingkat kemampuan. Perhitungan perlu dilakukan pada tingkatan-tingkatan lain untuk meningkatkan pemahaman dari model dan prosedurnya.

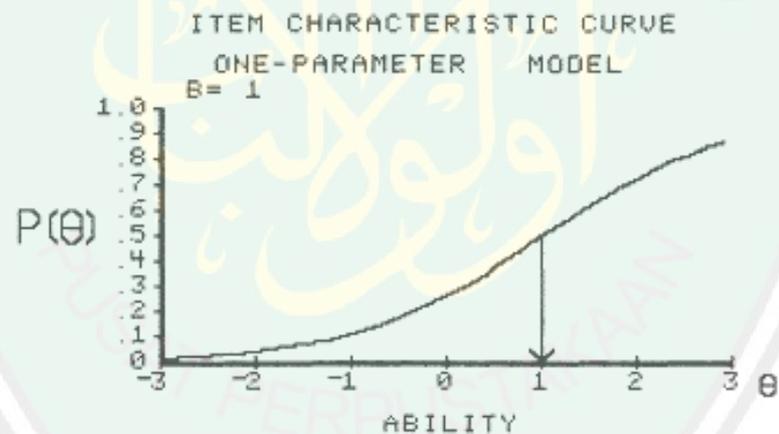
Kurva karakteristik Item (*Item Characteristic Curve*) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

$$P = 1/(1 + \text{EXP}(-1(T - B)))$$

$$P = 1/(1 + \text{EXP}(-1(T - (1))))$$

Tabel 2.1: Model Perhitungan Satu-Parameter dengan $b=1.0$

$1=EXP(-L)$	Ability	Logit	EXP(-L)	P
55.598	-3	-4	54.598	.02
21.086	-2	-3	20.086	.05
8.389	-1	-2	7.389	.12
3.718	0	-1	2.718	.27
2	1	0	1	.5
1.368	2	1	.386	.73
1.135	3	2	.135	.88

Gambar 2.4 Kurva Karakteristik Item model satu parameter dengan $b=1.0$

(sumber: Baker 2001:27)

2.4 Sistem Client-Server

Dalam makalah Jaringan *Client Server* yang ditulis oleh Apriadi dkk dijelaskan bahwa *Client-Server* adalah arsitektur jaringan yang memisahkan

client (biasanya aplikasi yang menggunakan GUI) dengan server. Masing-masing client dapat meminta data atau informasi dari server.

Sistem *client server* didefinisikan sebagai sistem terdistribusi, tetapi ada beberapa perbedaan karakteristik yaitu:

1. *Service* (layanan)

Hubungan antara proses yang berjalan pada mesin yang berbeda. Pemisahan fungsi berdasarkan ide layanannya. *Server* sebagai penyedia, *client* sebagai konsumen

2. *Sharing resources* (sumber daya)

Server bisa melayani beberapa *client* pada waktu yang sama, dan meregulasi akses bersama untuk membagi sumber daya dalam menjamin konsistensinya.

3. *Asymmetrical protocol* (protokol yang tidak simetris)

Many-to-one relationship antara *client* dan *server*. *Client* selalu menginisiasikan dialog melalui layanan permintaan, dan *server* menunggu secara pasif *request* dari *client*.

4. Transparansi lokasi

Proses yang dilakukan *server* terletak pada mesin yang sama atau pada mesin yang berbeda melalui jaringan. Lokasi *server* harus mudah diakses dari *client*.

5. *Mix-and-Match*

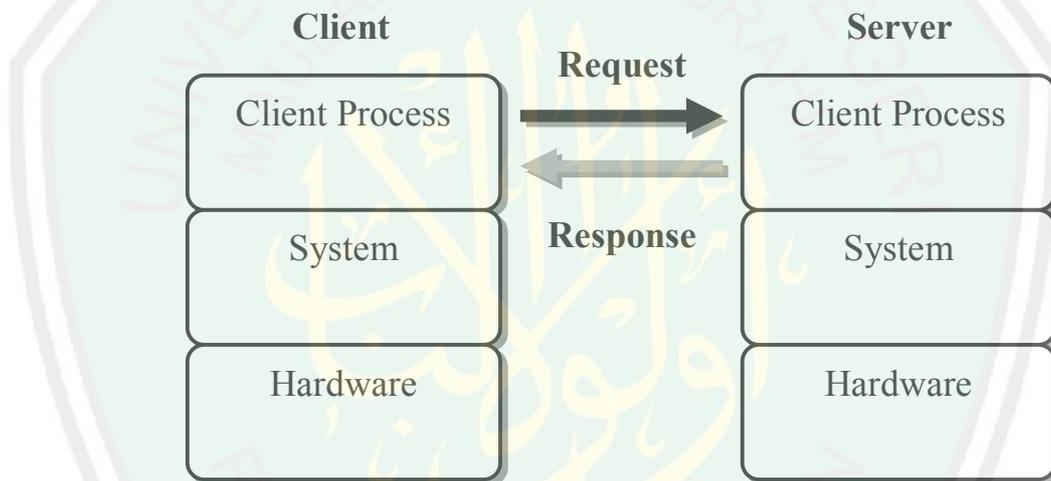
Perbedaan platform *server-client* untuk dapat saling terhubung satu dengan yang lain dapat terjadi asalkan memiliki kesamaan komunikasi.

6. Pesan berbasis komunikasi

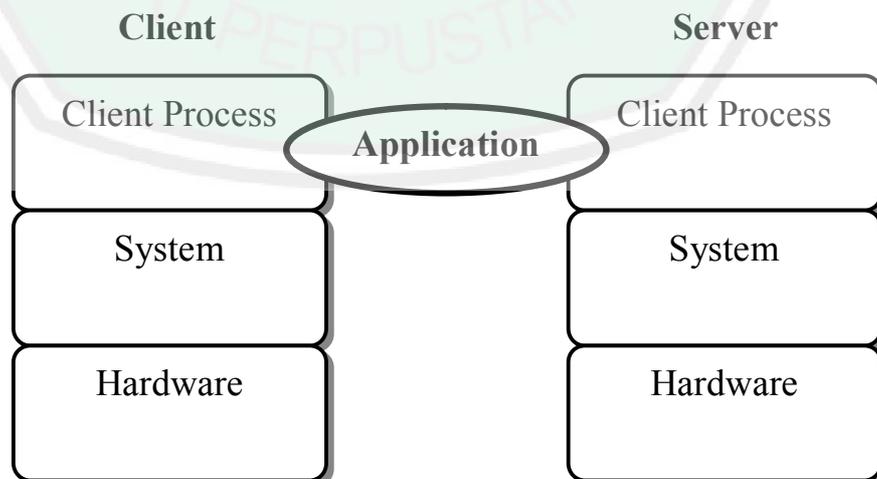
Interaksi *server* dan *client* melalui pengiriman pesan yang menyertakan permintaan dan jawaban.

7. Pemisahan interface dan implementasi

Server bisa di-*upgrade* tanpa mempengaruhi client selama *interface* pesan yang diterbitkan tidak berubah.



Gambar 2.5 Interaksi Sistem Client-Server (sumber: Apriadi:2009)



Gambar 2.6 Model Client-Server (sumber: Apriadi:2009)

Dalam sistem *server client* yang dipergunakan pada penelitian ini menggunakan web sebagai *server* dan administrasi soalnya, sedangkan perangkat mobile sebagai media pelaksanaan test oleh peserta uji. Dalam pengembangannya akan dipergunakan platform yang didukung oleh banyak perangkat yakni J2ME.

2.5 Java 2 Micro Edition (J2ME)

Java 2 Micro Edition atau yang biasa disebut J2ME adalah lingkungan pengembangan yang didesain untuk meletakkan perangkat lunak JAVA pada barang elektronik beserta perangkat mobile pendukungnya. Pada J2ME, jika perangkat lunak berfungsi dengan baik pada sebuah perangkat maka belum tentu juga berfungsi baik pada perangkat yang lain. J2ME membawa Java ke dunia informasi, komunikasi, dan perangkat komputasi yang lebih kecil dibandingkan dengan komputer desktop. J2ME biasa digunakan pada telepon selular, *pager*, PDA, dan sejenisnya.

Teknologi J2ME juga memiliki beberapa keterbatasan jika diaplikasikan pada ponsel. J2ME sangat bergantung pada *device* yang digunakan, bisa dari merek ponsel, maupun kemampuan ponsel, dan dukungan terhadap teknologi J2ME. Misalnya, jika sebuah ponsel tidak memiliki kamera maka jelas J2ME pada ponsel tersebut tidak dapat mengakses kamera.

J2ME adalah bagian dari J2SE, karena itu tidak semua *library* yang ada pada J2SE dapat digunakan pada J2ME. Tetapi J2ME mempunyai beberapa

library khusus yang tidak dimiliki J2SE. Arsitektur J2ME dapat dilihat seperti pada Gambar 2.7 (Krestianti:2010).



Gambar 2.7 Arsitektur Sistem J2ME (sumber: Krestianti:2010)

Keterbatasan lainnya adalah pada ukuran aplikasi, karena memori pada ponsel sangat terbatas. Sebagian ponsel tidak mengizinkan aplikasi J2ME menulis pada *file*, karena alasan keamanan.

2.5.1 Configuration

Merupakan *Java Library* yang membatasi spesifikasi minimum perangkat yang dimiliki oleh para pengembang J2ME. Maksudnya adalah sebuah *mobile device* dengan kemampuan Java akan dioptimalkan dengan konfigurasi yang telah ditetapkan agar sesuai dari variasi perangkat yang berbeda-beda. Misalnya sebuah lampu sepeda dirancang sedemikian rupa agar dapat digunakan oleh berbagai macam jenis sepeda (Krestianti:2010).

Dalam J2ME telah didefinisikan dua buah konfigurasi yaitu :

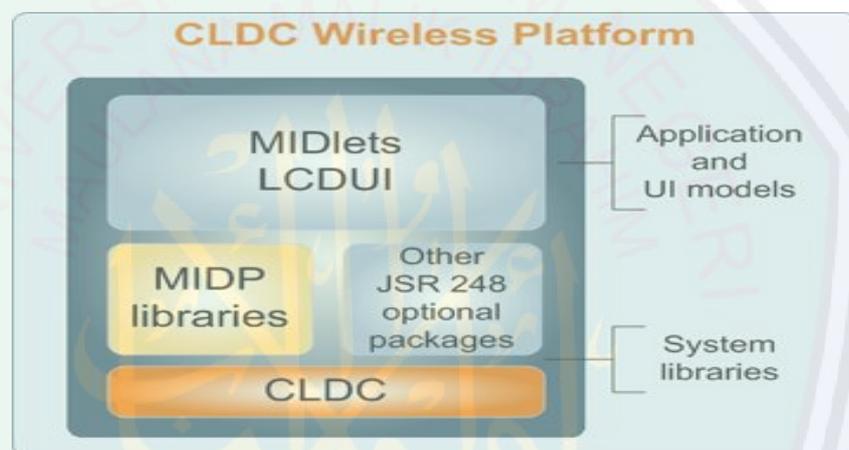
1. *CLDC (Connected Limited Device Configuration)* :Untuk perangkat kecil.
2. *CDC (Connected Device Configuration)* :Untuk perangkat yang lebih besar.

2.5.1.1 CLDC (*Connected Limited Device Configuration*)

Konfigurasi yang ditujukan pada perangkat yang memiliki sumberdaya yang terbatas seperti handphone disebut *Connected Limited Device Configuration (CLDC)*. CLDC dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan platform java agar dapat berjalan di perangkat yang memiliki memori, prosesor, dan grafik yang terbatas. Untuk mengatasi konfigurasi yang berbeda-beda, platform J2ME juga memberikan beberapa spesifikasi *profile API* pada tingkatan lebih tinggi untuk mendefinisikan perangkat secara lebih spesifik. Sebagai contoh yakni kombinasi CLDC dengan *Mobile Information Device Profile (MIDP)* untuk menghasilkan lingkungan aplikasi java pada perangkat

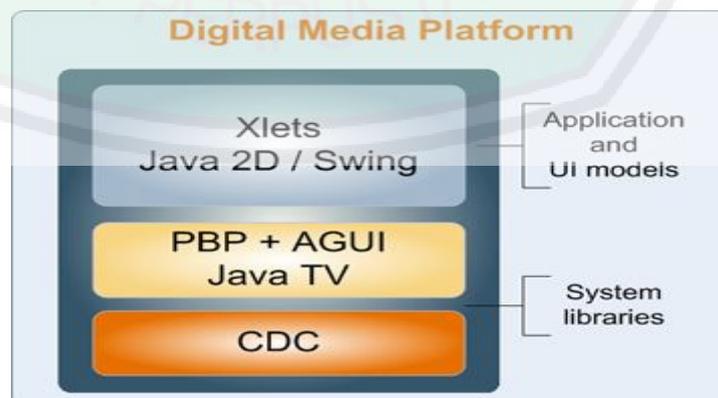
mobile yang sesuai dengan perangkat yang lain dengan kemampuan yang serupa (Oracle.com:2011).

Spesifikasi CLDC pada J2ME adalah spesifikasi minimal dari *package*, *class*, dan sebagian fungsi JVM yang dikurangi agar dapat diimplementasikan dengan keterbatasan sumber daya pada alat-alat tersebut. JVM yang digunakan disebut KVM (*Kilobyte Virtual Machine*).



Gambar 2.8 :Konfigurasi CLDC (sumber:Oracle.com)

2.5.1.2 CDC (Connected Device Configuration)



Gambar 2.9 Konfigurasi CDC (sumber:Oracle.com)

CDC merupakan komunitas proses pada Java yang memiliki standardisasi. CDC terdiri dari *virtual machine* dan *library* dasar untuk dipergunakan pada *profile* industri. Implementasi CDC pada J2ME adalah *source code* yang menyediakan sambungan dengan macam-macam platform. Perbandingan antara CLDC dengan CDC dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Krestianti:2010).

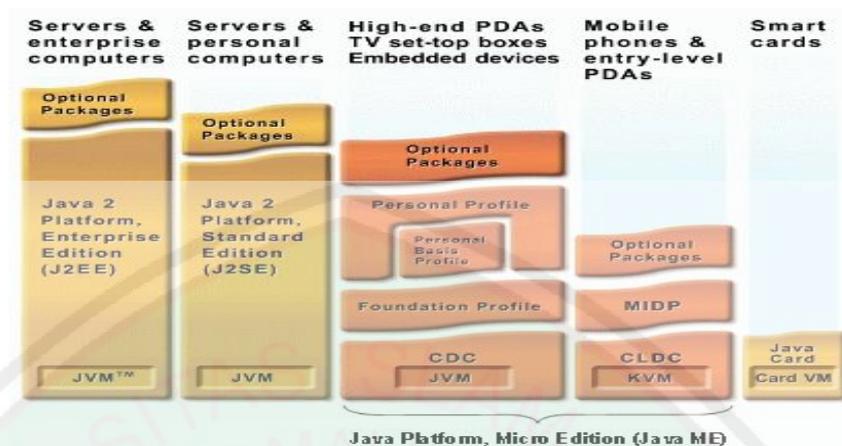
Tabel 2.2 Perbandingan CLDC dan CDC (sumber:Krestianti:2010)

CLDC	CDC
<ul style="list-style-type: none"> Mengimplementasikan sebagian dari J2SE 	<ul style="list-style-type: none"> Mengimplementasikan seluruh fitur J2SE
<ul style="list-style-type: none"> JVM yang digunakan adalah KVM Digunakan pada perangkat genggam (handphone, two-way pager, dan PDA) dengan memori terbatas antara 160-512KB 	<ul style="list-style-type: none"> JVM yang digunakan adalah CVM Digunakan pada perangkat genggam (internet TV, Nokia communicator, car TV) dengan memori minimal 2MB
<ul style="list-style-type: none"> Processor : 16/ 32 bit 	<ul style="list-style-type: none"> Processor : 32 bit

2.5.2 Profile

Berbeda dengan *configuration*, *profile* membahas sesuatu yang spesifik untuk sebuah perangkat. Sebagai contoh misalnya, sebuah sepeda dengan merek tertentu tentu mempunyai ciri spesifik dari sepeda lainnya.

Dalam J2ME terdapat dua buah *profile* yaitu *MIDP (Mobile Information Device Profile)* dan *Foundation Profile*. Keterhubungan antara *configuration* dan *profile* yang ada pada J2ME beserta jenis mesin virtualnya dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Skema Sistem J2ME (sumber: Oracle.com)

2.5.3 MIDP (*Mobile Information Device Profile*)

Adalah spesifikasi untuk sebuah profil J2ME. MIDP memiliki lapisan di atas CLDC, API tambahan untuk daur hidup aplikasi, antarmuka, jaringan, dan penyimpanan persisten.

Pada saat ini terdapat MIDP 1.0 dan MIDP 2.0, fitur tambahan pada MIDP 2.0 adalah terdapat API untuk multimedia, terdapat dukungan memainkan *tone*, *tone sequence*, dan file WAV walaupun tanpa adanya Mobile Media API (MMAPI).

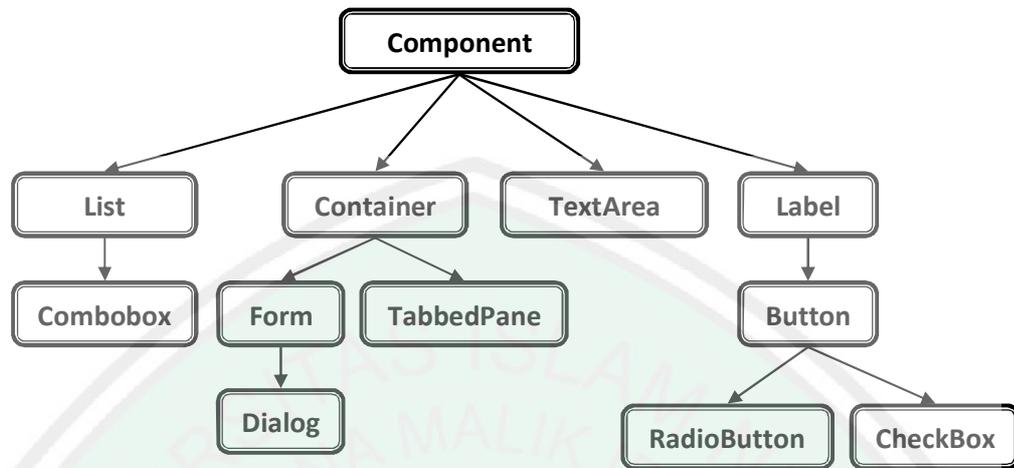
J2ME WTK (*J2ME Wireless Tool Kit*) adalah alat yang menyediakan lingkungan emulator, dokumentasi, beserta contoh-contoh aplikasi Java untuk perangkat kecil (*small device*). J2ME WTK berbasiskan pada CLDC dan MIDP. J2ME WTK adalah program yang meniru kerja ponsel yang mendukung MIDP atau yang biasa disebut emulator. Oleh karena itu, belum tentu MIDlet yang berjalan di emulator juga berjalan pada ponsel yang

sebenarnya, karena juga tergantung pada kemampuan dan kapasitas ponsel yang digunakan.

Dalam penerapan untuk menampilkan Bahasa Arab dalam perangkat yang ada, ternyata tidak semua perangkat yang mendukung platform Java/J2ME mendukung penampilan tulisan Arab. Oleh karenanya perlu menggunakan library tambahan untuk J2ME yakni LWUIT.

2.6 *Light Weight User Interface Toolkit* (LWUIT)

Dalam buku *Lightweight UI Toolkit Developer's Guide* Release 1.5 dijelaskan *Lightweight User Interface Toolkit* (LWUIT) merupakan *widget library* dari J2ME. LWUIT dirancang berdasarkan arsitektur swing pada Java SE untuk dapat bekerja di perangkat mobile dengan sumber daya yang terbatas seperti Handphone dan PDA. Keunggulan LWUIT yakni dukungannya terhadap tema yang dapat diganti-ganti (*pluggable themes*), hirarki komponen dan kontainer serta abstraksi GUI *toolkit*.



Gambar 2.11 Struktur/hirarki penyederhanaan kelas widget LWUIT (Sumber: Lightweight UI Toolkit Developer's Guide Release 1.5)

Keunggulan yang dimiliki oleh LWUIT seperti ditulis dalam situsnya (lwuit.java.net) yakni:

1. **LWUIT Designer**—Mempermudah dalam pembuatan tema, mendesain *User Interfaces (GUIbuilder)*, pengaturan *Localization*, dsb.
2. **MVC (Model View Controller)**—pembuatan struktur program dan tampilan seperti pada Swing Java SE.
3. **Layouts** – memiliki penataan tata letak seperti *BorderLayout*, *BoxLayout*, *FlowLayout*, *GridLayout*, *GroupLayout*, *Coordinate Layout*, *Table Layout* seperti halnya terdapat pada Swing,
4. **PLAF (Pluggable Look And Feel) & Themes**— memiliki tema tersendiri yang dapat diedit dan dapat diganti, sehingga program dapat memiliki bentuk yang fleksibel dan menarik.

5. **Fonts** – memiliki kemampuan untuk menambahkan bentuk huruf sesuai keinginan sehingga dapat menampilkan bentuk *interface* huruf yang sama meski pada perangkat yang berbeda dan tidak mendukung *font* tersebut.
6. **Touch UI - Tensile/tactile drag and touch UI** – dapat digunakan untuk perangkat mobile yang mendukung layar sentuh dan berbagai macam teknologinya.
7. **XML/HTML** – dapat membaca dan menampilkan bahasa HTML sehingga dapat menampilkannya dalam versi mobile meski dalam hal yang terbatas.
8. **Animations & Transitions** – memiliki kemampuan menampilkan animasi dan transisi baik 2D maupun 3D yang juga bisa dikostumisasi yang membuat tampilan lebih menarik.
9. **Rich widgets** - Kaya akan widget yang dapat digunakan untuk membuat interface yang lebih menarik.
10. **3DIntegration (Opsional)** – integrasi animasi dan tampilan 3D apabila didukung oleh perangkat.
11. **Painters** – mampu menggambar dengan *painter* dan tampilan 2D yang menarik.
12. **Modal Dialogs** – dapat menampilkan kotak dialog untuk memberi informasi atau konfirmasi.
13. **External Tools** – mendukung terhadap plugin atau kostumisasi tambahan yang mungkin ditambahkan.
14. **I18N/L10N** – atau biasa disebut *Localization* yakni digunakan untuk dapat mengganti ganti bahasa hanya dengan merubah kode atau kata kunci.

15. *Virtual keyboard* – dapat menampilkan keyboard virtual yang biasa ada pada perangkat layar sentuh yang juga dapat dikostumisasi.
16. *SVG Integration (Optional)* – dukungan terhadap format SVG yang biasa digunakan untuk membentuk gambar yang menarik dan berukuran kecil.

LWUIT menjadikan pembuatan tampilan perangkat mobile semakin mudah dan menarik. Tampilan tersebut akan sama di berbagai macam perangkat mobile karena memiliki struktur dan alat perancang tema berbentuk GUI yang serupa layaknya Swing. Oleh karenanya menjadikan LWUIT dapat dijalankan di berbagai perangkat CLDC1.1 MIDP2.0/CDC PBP/SE, Blackberry, Java SE dan diarahkan ke perangkat-perangkat yang lainnya.

Setelah permasalahan tampilan pada perangkat mobile dengan pada J2ME teratasi. Terdapat pula permasalahan untuk pengiriman data dari web server ke perangkat J2ME tersebut. Hal ini terkait kembali dengan penampilan bahasa Arab pada perangkat tersebut. Hal yang perlu diketahui ialah mengenai Unicode dan algoritma Bidi (*Bi-Direction*).

2.7 Unicode

Unicode menurut smitdev.com adalah standar pengkodean karakter agar komputer dapat melambangkan dan mengolah teks secara konsisten, dengan tersajikan dalam sistem penulisan paling umum di dunia. Jika ASCII terdiri dari 128 karakter, Unicode terdiri dari 100.000 karakter.

Dari situs unicode.org diperoleh informasi bahwa unicode menyediakan angka unik untuk setiap karakter, tidak tergantung pada platform, program, ataupun bahasa pemrograman. Standar Unicode telah diadopsi oleh industri terkemuka seperti Apple, HP, IBM, JustSystems, Microsoft, Oracle, SAP, Sun, Sybase, Unisys dan banyak lainnya. Unicode diperlukan oleh standar modern seperti XML, Java, ECMAScript (JavaScript), LDAP, CORBA 3.0, WML, dll, dan merupakan cara resmi untuk menerapkan ISO / IEC 10646. Hal ini didukung dalam banyak sistem operasi, semua *browser* modern, dan banyak produk lainnya. Munculnya standar Unicode, dan ketersediaan alat pendukung itu, adalah salah satu tren paling signifikan baru-baru ini pada teknologi perangkat lunak global.

Memasukkan Unicode ke aplikasi *client-server* atau multi-tier serta website menawarkan penghematan biaya yang signifikan atas penggunaan set karakter. Unicode memungkinkan sebuah produk perangkat lunak tunggal atau sebuah situs web tunggal untuk ditargetkan di beberapa platform, bahasa dan negara tanpa rekayasa ulang. Hal ini memungkinkan data yang akan diangkut melalui sistem yang berbeda tanpa korupsi atau kerusakan informasi.

Konsorsium Unicode sebagaimana dijelaskan dalam unicode.org adalah sebuah organisasi non-profit yang didirikan untuk mengembangkan, memperluas dan mempromosikan penggunaan standar Unicode, yang menentukan representasi teks dalam produk perangkat lunak modern dan standar. Keanggotaan konsorsium mewakili spektrum yang luas dari perusahaan dan organisasi di komputer dan industri pengolahan informasi.

Konsorsium ini didukung finansial melalui iuran keanggotaan dan sumbangan. Keanggotaan dalam Konsorsium Unicode terbuka untuk organisasi dan individu dimanapun di dunia yang mendukung Standar Unicode dan ingin membantu dalam perluasan dan implementasi.

2.8 Teks *Bidirectional* (Bidi)

Teks '*Bidirectional*' (*dua arah*) atau biasa disebut 'Bidi' umumnya mengarah pada teks yang mengandung aksara seperti teks Arab, Ibrani, Syria, atau Thaana. Dalam teks Bahasa Arab atau Ibrani, penulisan mengarah dari kanan ke kiri, tapi angka atau teks yang dalam aksara lain (seperti aksara Latin) mengarah kiri ke kanan. Teks dalam bahasa lain, seperti bahasa Inggris, akan menjadi dua arah jika terdapat kutipan dari bahasa seperti Arab dan Ibrani (**sumber: www.w3.org**). Sedangkan pada icu-project.org disebutkan arah dominan dari keseluruhan penulisan disebut orientasi global.

Tulisan bahasa Arab dan Ibrani, umumnya berorientasi kanan-ke-kiri dalam arah penulisan, dapat disebut juga sebagai tulisan 'RTL' (*Right to Left*). Sedangkan arah penulisan tulisan latin pada umumnya berorientasi kiri ke kanan disebut 'LTR' (*Left-to-Right*).

Terdapat lebih dari 300 juta orang di dunia yang menggunakan penulisan bidirectional, termasuk Persia dan Urdu yang memiliki penulisan seperti Arab, tetapi memiliki tambahan huruf. (**userguide.icu-project.org**)

Tabel 2.3: Negara Pengguna bahasa bidirectional (sumber: userguide.icu-project.org)

Bahasa	Jumlah Negara
Bahasa Arab	18 negara
Persia	1 (Iran)
Urdu	2 (India, Pakistan)
Ibrani	1 (Israel)
Bahasa Yiddi	Israel, Amerika Utara, Amerika Selatan, Rusia, Eropa



BAB III

DESAIN DAN PERANCANGAN

Dalam penelitian dan perancangan sistem *Computer Adaptive Test* ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan yang dilakukan berupa perancangan dan perhitungan dalam perangkat server maupun pada perangkat mobile. Tahapan-tahapan tersebut ialah sebagai berikut:

1. Perancangan Sistem

Disini dijelaskan bagaimana gambaran besar sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dapat diketahui elemen apa saja yang bekerja di dalam sistem, dan juga hubungan komunikasi yang dilakukan masing-masing elemen dalam sistem.

2. Perancangan Proses

Selanjutnya dibahas mengenai alur proses kinerja sistem. Disini dapat diperoleh informasi tahapan yang dilakukan oleh masing-masing elemen sehingga dapat terhubung dan menghasilkan tampilan antarmuka baik berupa web maupun berupa antarmuka mobile.

3. Perancangan Uji Coba

Setelah struktural dan pengelolaan sistem terbentuk, dilakukan proses uji coba terhadap kinerja masing-masing. Uji coba disini terbagi dalam uji coba metode, alur dan uji coba sistem baik pada antarmuka web maupun mobile.

4. Perancangan Database

Sedangkan untuk penyimpanan data yang digunakan dalam sistem dijelaskan lebih detail di bagian ini. Database yang digunakan oleh sistem serta relasi antar tabel di dalamnya.

5. Perancangan Interface

Dalam perancangan interface, dapat diketahui bagaimana antarmuka yang akan ditampilkan. Karena sistem ini terbagi menjadi 2 sisi pengguna, maka antarmukanya juga terbagi menjadi sisi antarmuka administrator sistem dan antarmuka peserta uji.

6. Perhitungan Manual

Pada bagian ini dijelaskan perhitungan matematis dan statistik yang dilakukan oleh sistem. Hal ini akan membuat perancangan sistem lebih jelas dan mudah dipahami.

3.1 Desain Sistem

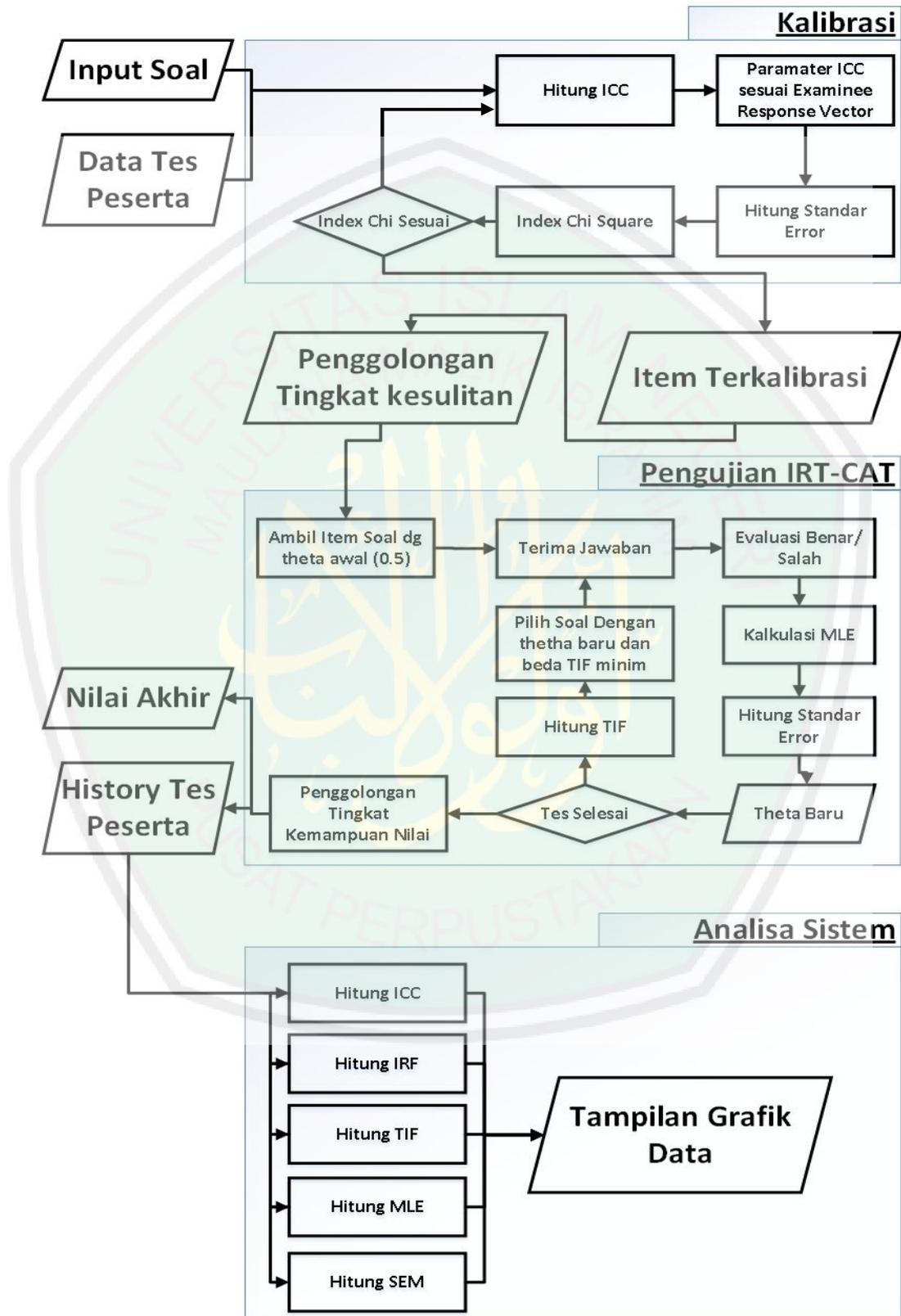
Untuk memahami bagaimana sistem bekerja dalam proses dan kaitannya dengan modul yang digunakan akan dijelaskan seperti pada Gambar 3.1. Pada gambar tersebut dapat dilihat pada awalnya sistem terdiri dari input berupa Input Soal dan Data Peserta Tes. Dari input tersebut akan masuk pada proses Kalibrasi yang terdiri dari beberapa sub proses. Yang dilakukan sub proses pada proses kalibrasi pertama ialah menghitung nilai ICC dari input soal dengan menghitung data berkelompok. Setelah itu hasilnya dibandingkan dengan *Item Response Vektor* untuk memperoleh data yang paling sesuai. Selanjutnya Hitung Standar Error data berkelompok tersebut sebelum

akhirnya dikalkulasi dengan *Index chi square* untuk memperoleh keakuratan data pada antara peserta dan item soal dari data yang diperoleh. Apabila sudah dirasa cukup akurat maka akan dihasilkan berupa Item Soal dengan parameter yang telah diestimasi. Dengan data Item hasil estimasi, dapat diklasifikasikan tingkat kesulitan item soal yang nantinya sebagai bahan acuan dalam pemilihan soal.

Proses yang selanjutnya ialah proses pengujian yang terdiri dari beberapa sub proses. Pada sub proses pertama Peserta tes dipilhkan soal dengan *theta default* awal yakni 0.5 dimana pada kategori tingkat kesulitan termasuk tingkat kesulitan menengah. Selanjutnya Sistem akan menerima jawaban dari peserta dan mengevaluasi jawaban dengan kunci jawaban yang ada pada soal. Dari jawaban tersebut dihitung MLE peserta untuk sebagai acuan menghitung *theta/* kemampuan peserta baru hasil estimasi. Sebagai proses kontrol terhadap perubahan kemampuan dihitung nilai Standar Error dari hasil tersebut. Apabila proses pengujian belum usai akan dihitung nilai TIF dari hasil item soal yang telah diujikan untuk dijadikan acuan dalam memilih soal baru yang sesuai. Hal ini dimaksudkan agar soal yang terpilih merupakan soal yang paling informatif dalam mengevaluasi kemampuan selanjutnya. Proses terima jawaban berulang dan kalkulasi *tetha* baru berlanjut. Ketika tes telah berakhir, hasil akhir *theta* akan digolongkan ke dalam penggolongan kemampuan yang telah ditetapkan sehingga diperoleh Nilai akhir peserta. Dngan berakhirnya tes diperoleh pula data History Tes peserta yang dapat menjadi bahan untuk Analisa Tes.

Pada proses analisa terdapat beberapa bagian yakni perhitungan terhadap data tes yang telah diujikan kepada peserta. Perhitungan tersebut berupa ICC, IRF, TIF, MLE dan SEM. Dari data masing-masing perhitungan disusunlah sebuah grafik data yang memudahkan untuk proses analisa hasil tes.

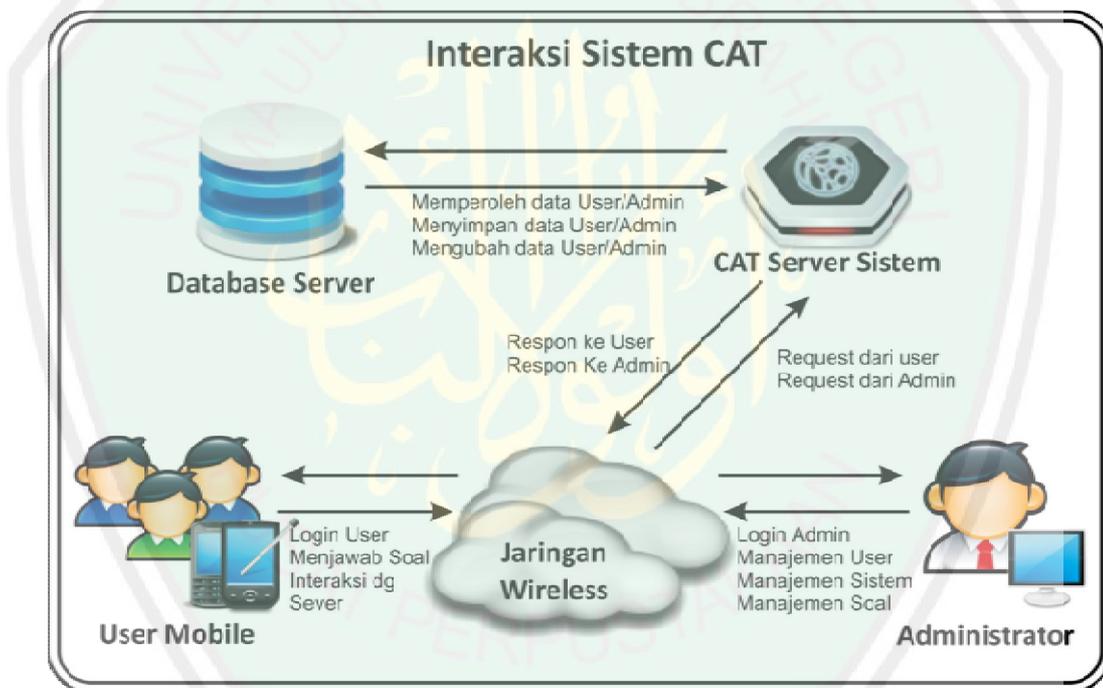




Gambar 3.1 Desain Alur Proses IRT-CAT

3.2 Perancangan Sistem

Dalam sistem ini terbagi menjadi dua bagian yakni sistem web sebagai tampilan di sisi administratif penguji dan sistem mobile J2ME pada sisi antarmuka peserta uji. Dengan adanya perbedaan perangkat penampil tersebut, terlebih dahulu akan digambarkan mengenai bagan interaksi yang dilakukan oleh masing-masing elemen dalam sistem.



Gambar 3.2: Desain Interaksi Sistem CAT

1. Antarmuka Web / Tes Administrator

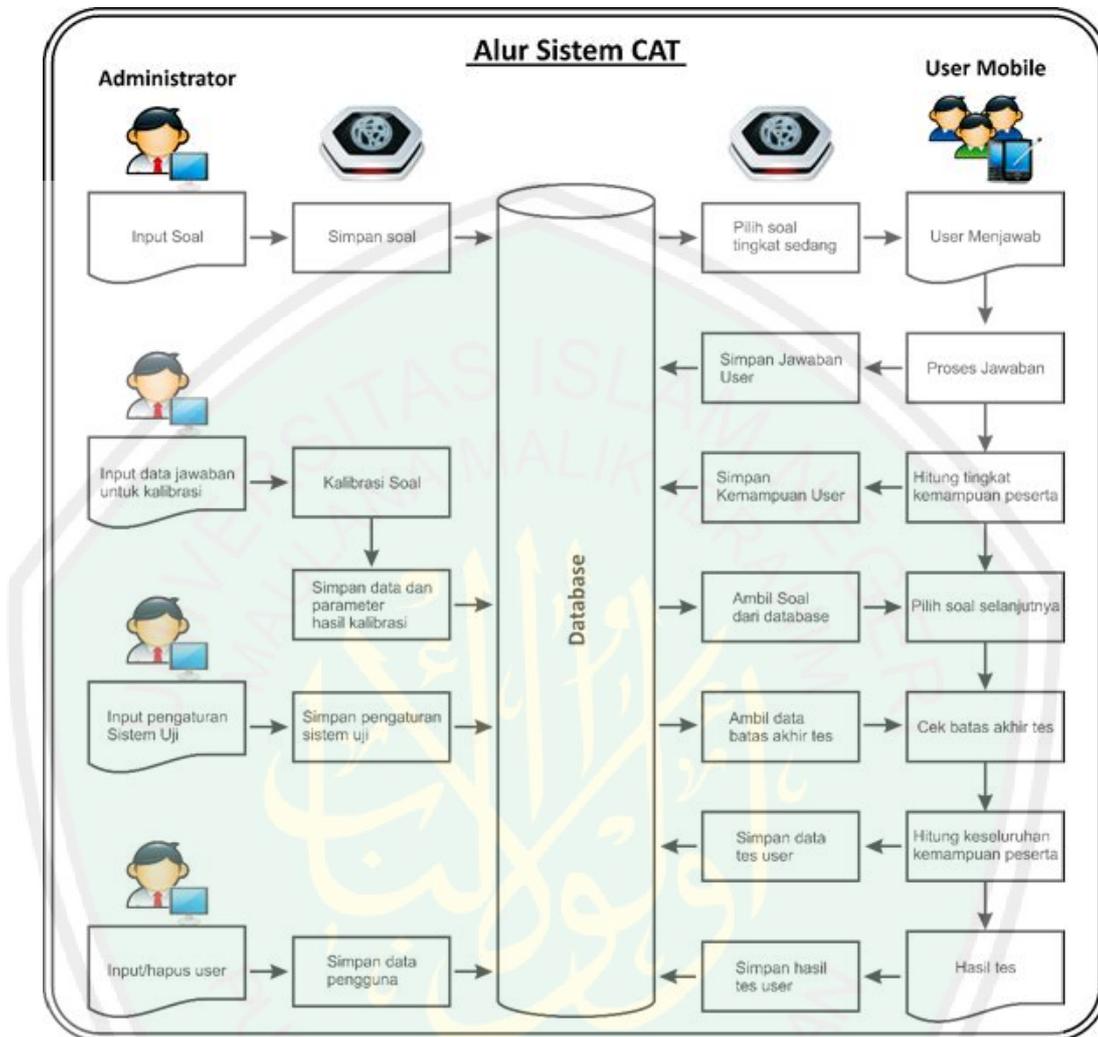
Pada antarmuka web dalam sistem ini hanya digunakan oleh administrator tes. Administrator bertugas mengelola dan mengatur

sistem yang akan dilakukan pengujian. Selain itu juga melakukan input soal serta proses manajemen soal.

2. Antarmuka Mobile / Peserta Tes

Sedangkan untuk antarmuka perangkat mobile, digunakan oleh peserta tes untuk melakukan input jawaban. Soal dikirimkan langsung dari server kemudian ditampilkan dalam bentuk antarmuka di sisi peserta. Dalam perangkat ini ditampilkan soal yang telah terpilih dari hasil proses seleksi dan respon terhadap jawaban peserta. Peserta juga dapat melihat hasil penilaian dari hasil proses evaluasi setelah tes dinyatakan selesai.

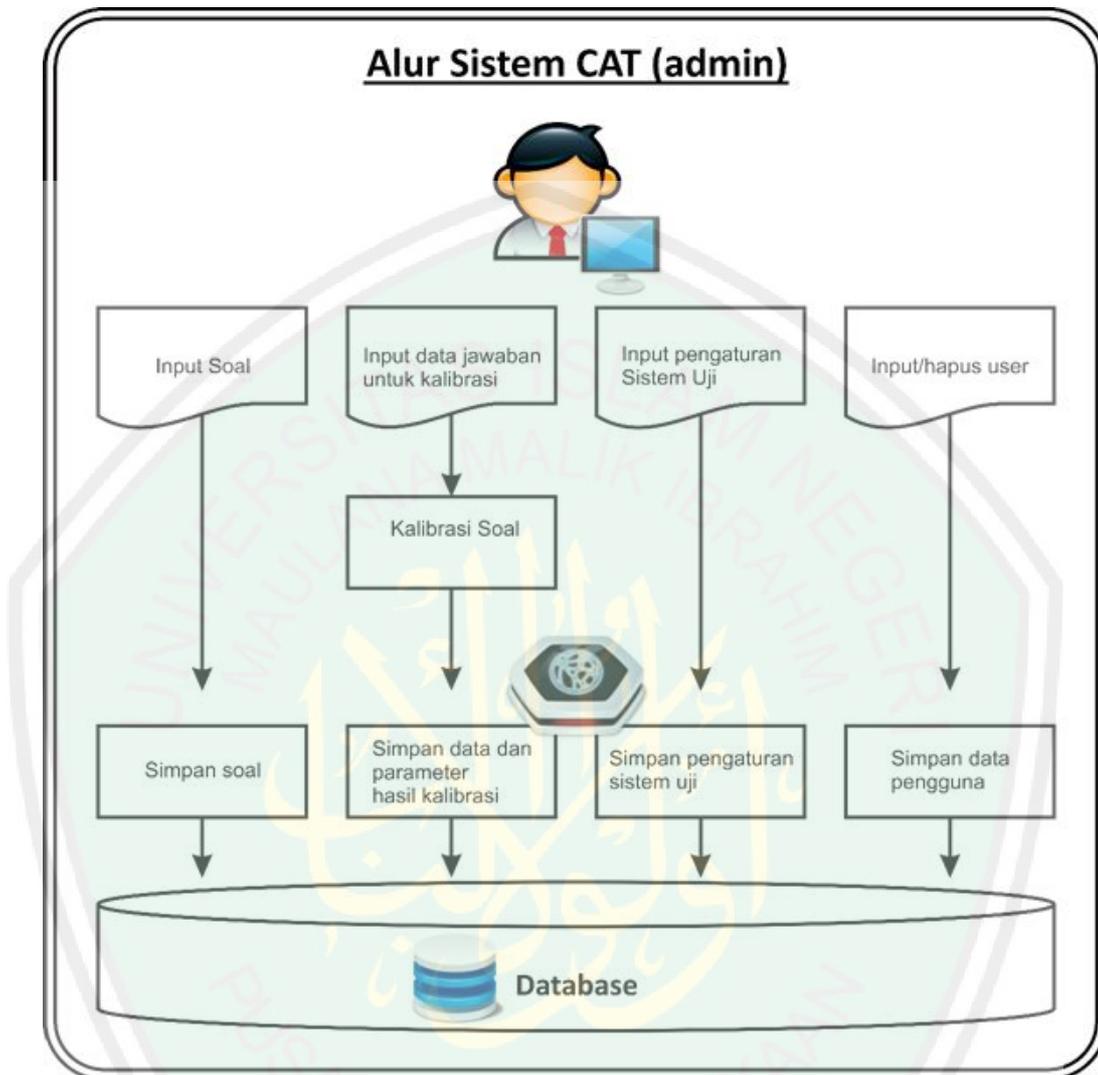
Setelah mengetahui proses interaksi yang terjadi dalam sistem, selanjutnya digambarkan alur kinerja sistem keseluruhan baik dari sisi administrator tes yang berupa web dan sisi peserta tes yang berupa mobile. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur Sistem CAT keseluruhan

3.2.1 Sistem Admin

Pada perancangan alur sistem di sisi administrator yang berupa antar muka web memiliki beberapa inputan. Alur sistem pada bagian admin dapat terlihat sebagaimana **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Alur sistem CAT pada sisi admin

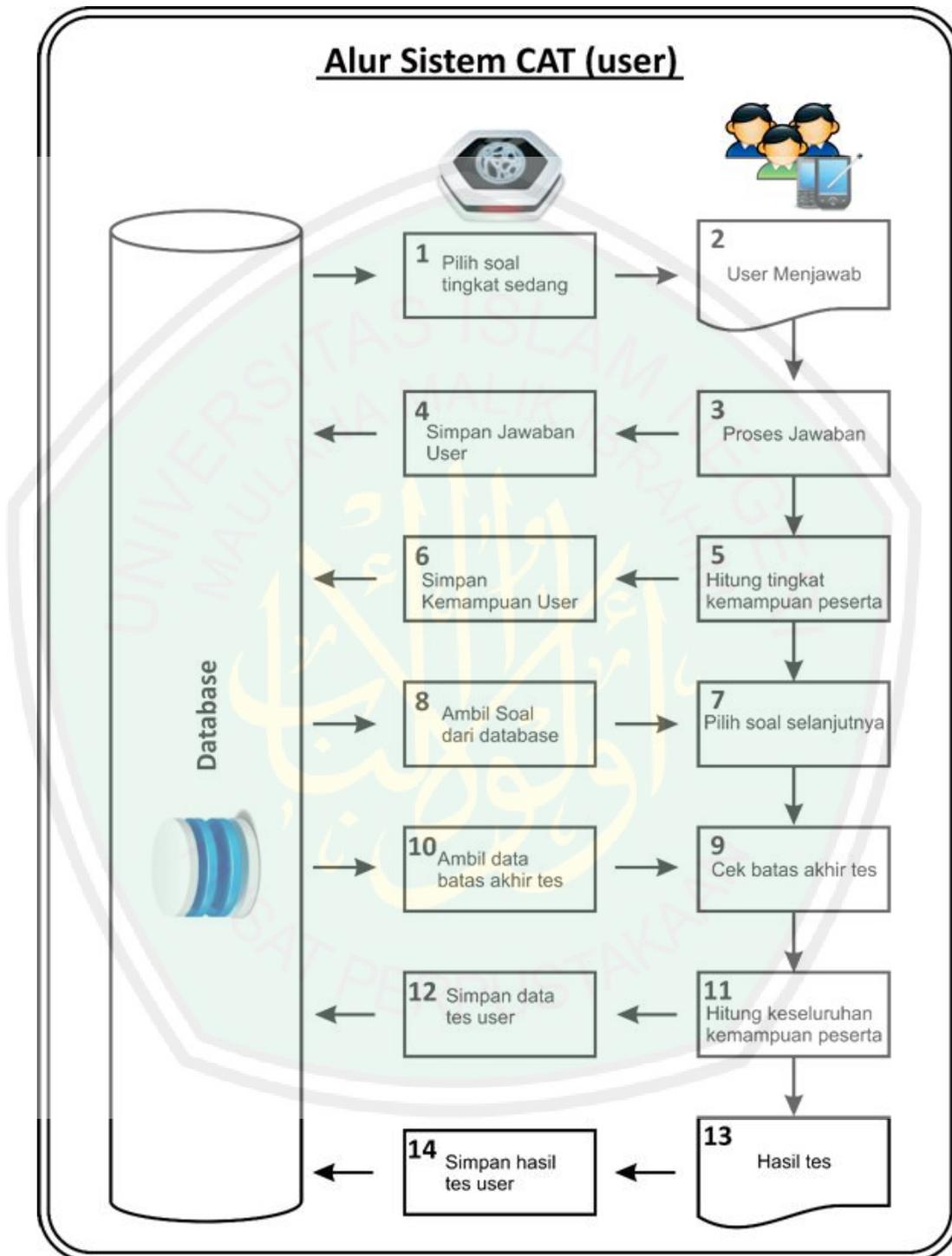
Penjelasan mengenai masing-masing inputan yang terdapat pada sisi administrator ialah:

1. Inputan yang pertama berupa soal yang kemudian disimpan dalam database. Soal inilah yang akan dipergunakan untuk melakukan pengukuran terhadap kemampuan peserta tes.

2. Selanjutnya input berupa data jawaban dari hasil evaluasi soal dan jawaban yang telah dilakukan sebelumnya untuk memperoleh parameter dan tingkat kesulitan masing-masing item soal. Dengan proses kalibrasi yang dilakukan didalamnya, diperoleh parameter yang nantinya akan dipergunakan untuk mengukur kemampuan peserta tes.
3. Tahapan selanjutnya ialah berupa input pengaturan sistem uji yang guna memberikan batasan dan kriteria terhadap tes yang akan dilakukan oleh peserta tes. Pengaturan ini diantaranya terdiri dari batasan penghentian tes, apakah dihentikan dengan jumlah soal, batas waktu dan atau batas nilai tertentu.
4. Tahap input selanjutnya berupa user yang hendak melakukan tes. Administrator perlu memasukkannya sebagai akun yang diperkenankan untuk melakukan tes. Dan akun inilah yang nantinya dipergunakan untuk mengetahui perkembangan dan perubahan pelaksanaan tes.

3.2.2 Sistem User

Perancangan sistem pada sisi user (peserta tes) memiliki alur sistem yang lebih banyak, meskipun hanya terdiri dari 1 inputan proses. Karena pada sisi inilah kinerja sistem CAT sebenarnya terjadi. Untuk memperoleh gambaran pada sisi user dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Alur sistem CAT user

Poin-poin pada bagan akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada tahap yang pertama sistem akan mengirimkan soal yang pertama dengan tingkat kesulitan sedang untuk inisialisasi soal. Soal diambil dari database dan dipilih secara acak dari beberapa soal yang ada dengan kriteria tingkat kesulitan sedang atau sekitar batas yang ditetapkan oleh administrator.
2. Tahap yang kedua user memberikan respon jawaban terhadap soal hasil inisiasi.
3. Jawaban user akan diproses pada tahap awal yakni mencocokkan jawaban dengan kunci jawaban soal. Benar atau salah nya jawaban peserta tes ini yang akan diperhitungkan sebagai bahan perhitungan selanjutnya.
4. Sistem akan menyimpan jawaban dari user ke dalam database.
5. Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan dengan kalkulasi bobot item soal dan dibandingkan dengan respon jawaban peserta. Setelah dikalkulasi akan diketahui batasan *range* kemampuan peserta tes. Dari jumlah item tes yang dikalkulasi secara bertahap, *range* kemampuan peserta akan semakin menyempit sehingga diperoleh presisi *range* kemampuan yang semakin akurat.
6. Hasil perhiungan tingkat kemampuan sementara peserta disimpan kedalam database.
7. Setelah diperoleh batasan soal yang baru sistem akan memilihkan soal dengan tingkatan selanjutnya. Apabila jawaban sebelumnya salah maka akan diberikan soal dengan tingkatan yang lebih rendah, sebaliknya

apabila jawaban benar akan diberikan soal dengan tingkatan yang lebih tinggi.

8. Soal diambil dan dipilih secara acak dari database dengan kriteria tingkat kesulitan yang baru.
9. Proses pemberian soal akan berlangsung selama tidak melebihi batas maupun kriteria tes yang diberikan oleh sistem. Batasan tes ini dapat ditetapkan oleh administrator tes. Batasan ini dapat berupa waktu, jumlah soal atau *range* tertentu. Batas ini dicek pada penyimpanan database. Perolehan seting batas akhir tes dari database yang telah ditetapkan oleh administrator.
10. Pada poin ini akumulasi hasil tingkat kemampuan peserta akan dihitung dan diperoleh tingkat kemampuan peserta berdasar tes yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil perhitungan dan nilai peserta yang diperoleh dapat dibuat rekapitulasi dan analisisnya.
11. Hasil perhitungan akumulasi tersebut akan disimpan kedalam database.
12. Hasil dari perhitungan evaluasi tes peserta. Hasil ini dapat ditampilkan dalam skala tertentu yang telah ditetapkan oleh administrator.
13. Hasil disimpan dalam database.

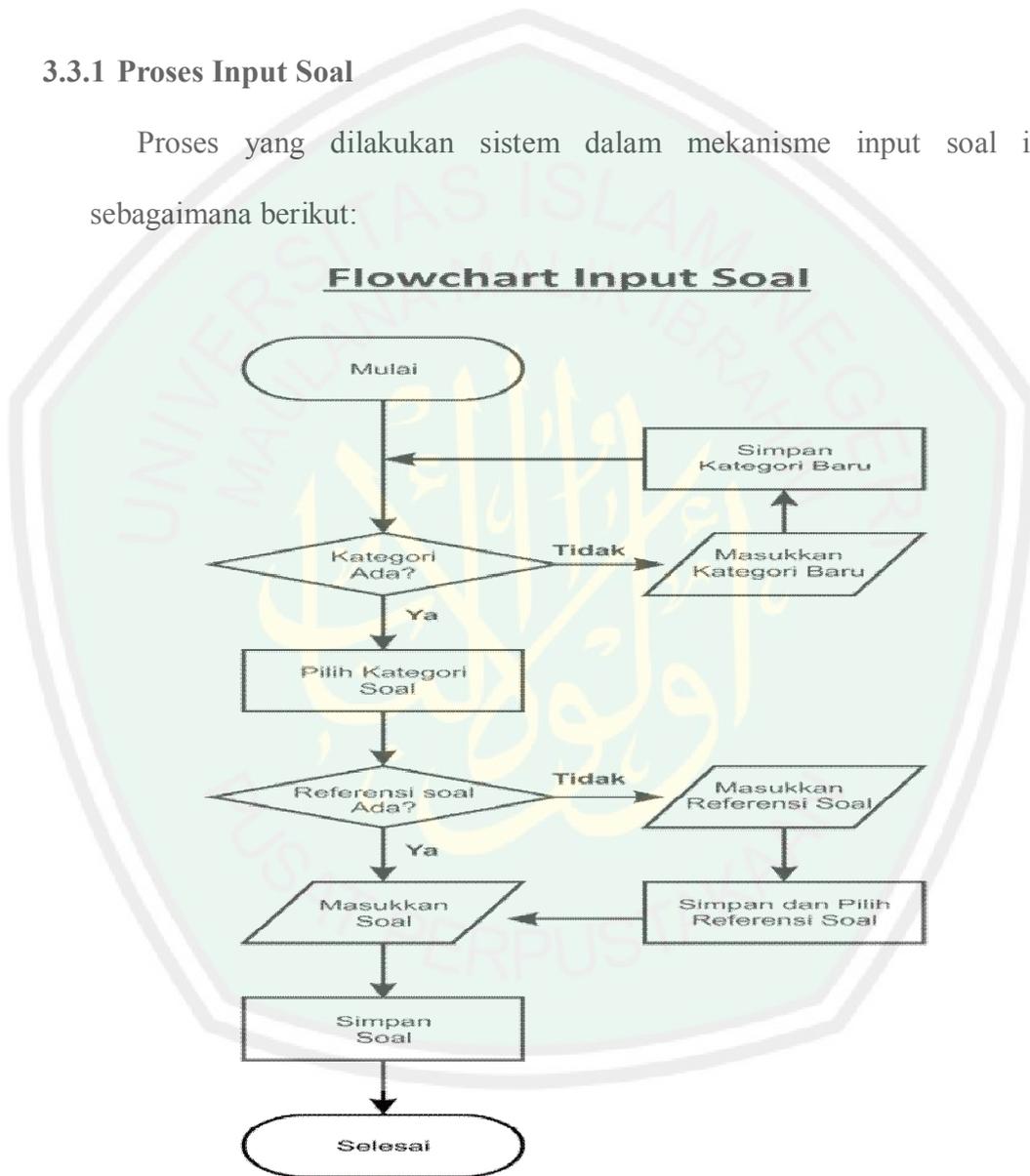
3.3 Perancangan Proses

Pada pembuatan dan perancangannya, sistem ini diawali dengan pembuatan aplikasi di sisi administrator tes, berupa web. Seperti yang

dijelaskan dalam batasan masalah aplikasi web disini menggunakan PHP dengan alur proses sebagai berikut:

3.3.1 Proses Input Soal

Proses yang dilakukan sistem dalam mekanisme input soal ialah sebagaimana berikut:



Gambar 3.6 Flowchart Input Soal

Dari flowchart pada Gambar 3.6, administrator melakukan tahap-tahap dalam penginputan soal. Hal yang perlu dilakukan pertama kali oleh administrator ialah melakukan pengecekan dari kategori soal yang ada. Jika

belum terdapat dalam sistem maka perlu ditambahkan. Dalam sistem ini kategori terdiri dari soal-soal definisi, i'rob, mufrad(tunggal),jama', antonim,sinonim serta teks atau bacaan. Setelah itu dikarenakan soal dalam tes terkadang memiliki referensi yang mungkin berupa teks, gambar atau yang lainnya. Admin perlu menginputkan referensi yang digunakan. Referensi ini dapat digunakan oleh lebih dari satu soal. Admin kemudian memasukkan soal yang akan dijadikan bahan uji, beserta kunci jawaban dan referensi yang telah dimasukkan sebelumnya.

3.3.2 Estimasi Paramater soal

Setelah memasukkan soal yang akan dijadikan media tes, selanjutnya dilakukan proses untuk memperoleh parameter item soal. Parameter inilah yang nantinya dijadikan alat ukur kemampuan peserta tes.

Dalam IRT, Parameter soal terdiri dari parameter tingkat kesulitan soal atau *difficulty*, faktor diskriminan atau *discrimination*, dan faktor tebakan atau *guessing*. Penentuan parameter menggunakan Item Response Theory (IRT). Teori ini berdasarkan sifat-sifat atau kemampuan yang tersembunyi (*latent*), yang mendasari kinerja (*performance*) atau tanggapan (*response*) subjek terhadap butir soal tertentu, disebut *latent traits model* yang berarti model berdasarkan karakter tersembunyi. Teori ini berlandaskan dua postulat :

1. Kinerja seorang subjek pada suatu butir soal dapat diprediksikan atau dijelaskan dari seperangkat faktor-faktor yang disebut sifat-sifat laten atau kemampuan tersembunyi.

2. Hubungan antara kinerja subjek pada suatu butir soal dan seperangkat sifat-sifat yang mendasari kinerja itu dapat dideskripsikan dengan fungsi meningkat secara monotonik yang disebut fungsi karakteristik butir soal (*item characteristic function*) atau kurva karakteristik butir soal (*item characteristic curve*). Fungsi ini menyatakan bahwa apabila tingkat sifat (kemampuan) meningkat, maka probabilitas suatu respon yang benar terhadap suatu butir soal juga naik.

Dalam teori IRT terdapat kurva utama disebut Kurva Karakteristik Butir Soal (*Item Characteristic Curve*). Kurva ini mewakili karakteristik suatu soal yang menunjukkan kemungkinan seorang peserta tes dengan kemampuan tertentu (θ) dapat menjawab dengan benar. Kurva ini juga disebut *Item Response Function* (IRF) yang dinotasikan dengan $P(\theta)$. Properti kurva adalah parameter tingkat kesulitan soal (*difficulty*) dengan notasi b , parameter faktor diskriminan (*discrimination*) notasi a , dan parameter tebakan (*guessing*) notasi c . Terdapat 3 model logistik untuk menyusun kurva. Model logistik yang digunakan dalam penelitian adalah model 1 parameter dengan persamaannya :

$$P(\theta) = \frac{1}{1+e^{-1(\theta-b)}}(6)$$

Keterangan :

- 1) $P(\theta)$ kemungkinan jawaban benar
- 2) θ adalah tingkat kemampuan dari peserta hasil estimasi

3) b adalah tingkat kesulitan item soal

Sedangkan formula *index chi-square goodness fit* (index tingkat kecocokan) untuk estimasi ialah:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^j m_j \frac{[p(\theta_j) - P(\theta_j)]^2}{P(\theta_j) Q(\theta_j)} \quad (7)$$

Keterangan :

- 1) j adalah jumlah dari kelompok-kelompok kemampuan (*ability groups*)
- 2) θ_j adalah tingkat kemampuan dari kelompok j
- 3) m_j adalah jumlah peserta tes yang memiliki kemampuan θ_j
- 4) $p(\theta_j)$ adalah hasil pengamatan jawaban benar untuk kelompok j
- 5) $P(\theta_j)$ adalah kemungkinan jawaban benar untuk kelompok j yang dihitung dengan model kurva karakteristik butir soal menggunakan parameter estimasi.

Jika nilai indeks yang diperoleh lebih besar dari nilai patokan, kurva karakteristik butir soal yang ditetapkan dengan nilai estimasi parameter-parameter soal tidak sesuai dengan data.

Parameter tingkat kemampuan peserta tes diperoleh dengan suatu prosedur yang bersifat iteratif dan dilakukan secara terpisah untuk setiap peserta tes.

Tahapan prosedur:

1. Menentukan nilai kemampuan secara a priori bersama dengan nilai parameter-parameter soal yang sudah diketahui, kemudian dihitung kemungkinan peserta tes menjawab benar dengan persamaan :

$$\theta_{s+1} = \theta_s + \frac{\sum_{i=1}^N -a_i[u_i - P_i(\theta_s)]}{\sum_{i=1}^N a_i^2 P_i(\theta_s) Q_i(\theta_s)} \quad (8)$$

Keterangan :

- 1) θ_s kemampuan peserta tes yang diestimasi dalam perulangan s
 - 2) a_i parameter diskriminan dari soal i , dengan $i=1,2,\dots,N$
 - 3) u_i jawaban yang dibuat oleh peserta tes terhadap soal i
 $u_i=1$ skor jawaban benar
 $u_i=0$ skor jawaban salah
 - 4) $P_i(\theta_s)$ kemungkinan jawaban benar terhadap soal i , di bawah model kurva karakteristik butir soal yang digunakan, pada tingkat kemampuan θ dalam perulangan s .
 - 5) $Q_i(\theta_s) = 1 - P_i(\theta_s)$ kemungkinan jawaban benar terhadap soal i , di bawah model kurva karakteristik butir soal yang digunakan, pada tingkat kemampuan θ dalam perulangan s .
2. Mengulang langkah pertama sehingga diperoleh penyesuaian terkecil antara hasil perhitungan (*computed probabilities*) dengan vektor jawaban peserta tes (*examinee's item response vector*).

Hasil akhir adalah suatu estimasi dari parameter kemampuan peserta tes.

3. Untuk mengetahui tingkat ketelitian perhitungan, hitung standar error dari estimasi dengan persamaan :

$$SE(\theta) = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^N a_i^2 P_i(\theta_s) Q_i(\theta_s)}} \quad (9)$$

Keterangan :

- 1) θ_s kemampuan peserta tes yang diestimasi dalam perulangan s
- 2) a_i parameter diskriminan dari soal i , dengan $i=1,2,\dots,N$
- 3) u_i jawaban yang dibuat oleh peserta tes terhadap soal i

3.3.3 Estimasi Kemampuan Peserta

Setelah diperoleh parameter hasil estimasi dari data sebelumnya, dapat dilakukan kalkulasi untuk mengukur kemampuan peserta. Perhitungan kemampuan ini dilakukan pada saat tes berlangsung dan dipergunakan untuk menganalisa jawaban peserta dan untuk memilih tingkat kesulitan soal yang selanjutnya. Dalam proses tersebut perhitungan yang pertama menggunakan *Item Characteristik Curve (ICC)*. Nilai ICC ini diperoleh dari formula:

$$P(\theta) = \frac{1}{1+e^{-1(\theta-b)}} \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

- 1) $P(\theta)$ kemungkinan jawaban benar

- 2) θ adalah tingkat kemampuan dari peserta hasil estimasi
- 3) b adalah tingkat kesulitan item soal

Dalam proses estimasi parameter, dicari kalkulasi terhadap theta yang paling sesuai untuk peserta. Hasil theta yang paling sesuai dengan peserta akan diperoleh dengan menghitung *Standar Error Minimum (SEM)* terhadap pelaksanaan tes yang telah dilakukan.

Karena kemampuan awal peserta belum diketahui, maka pada mulanya peserta dianggap memiliki tingkat kemampuan sedang. Dalam IRT dengan jangkauan theta berkisar antara 0 dan 1 maka theta dapat diberi nilai 0.5. Nilai ini akan berubah ketika tes berlangsung, ketika jawaban benar theta akan naik, sebaliknya theta akan turun jika jawaban salah. Sedangkan sebagai kontrolnya SEM akan semakin menurun seiring berjalannya tes dan semakin banyaknya soal yang terjawab. SEM dihitung dengan formula:

$$SEM(\theta) = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^N a_i^2 P_i(\theta_s) Q_i(\theta_s)}} \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan :

- 1) θ_s kemampuan peserta tes yang diestimasi dalam perulangan s
- 2) a_i parameter diskriminan dari soal i , dengan $i=1,2,\dots,N$
- 3) u_i jawaban yang dibuat oleh peserta tes terhadap soal i

Perhitungan yang juga dilakukan dalam proses estimasi peserta ialah kalkulasi IRF atau *Item Response Function*. IRF bertujuan memperoleh

informasi keseluruhan dari tes yang telah dilaksanakan. IRF menghitung data dari sekumpulan item tes. Formula untuk menghitung IRF yakni:

$$IRF(\theta) = ICC(\theta) * (1 - ICC(\theta)) \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan :

- 1) $IRF(\theta)$ = Item Respons Function dari theta.
- 2) $ICC(\theta)$ = Item Characteristic Curvedari theta.

Dalam tahapan estimasi parameter dilakukan melalui langkah berikut:

1. Inisiasi θ dengan nilai awal 0,5. Hal ini diasumsikan peserta memiliki tingkat kemampuan di level menengah. Kemudian θ dengan nilai 0,5 disimpan sebagai θ_0 .
2. Peserta kemudian diberikan soal dengan kategori dimana $\theta=0,5$ berada.

Kategori tingkatan θ diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Klasifikasi Theta (θ)

Jangkauan			Kategori
$\geq (-3)$	-	$< (-2)$	Sangat Mudah
$\geq (-2)$	-	$< (-1)$	Mudah
$\geq (-1)$	-	< 1	Sedang
≥ 1	-	< 2	Sulit
≥ 2	-	≤ 3	Sangat Sulit

Dari pengklasifikasian tersebut maka peserta akan diberi soal dengan tingkat kesulitan antara (-1) – (1).

3. Selanjutnya dari beberapa item soal yang termasuk kategori tersebut dipilih 1 item soal secara acak untuk ditampilkan pada peserta.
4. Setelah peserta menjawab hasilnya (benar/salahnya) akan dikalkulasi dengan formula IRT sehingga diperoleh θ yang baru. Dan θ inilah yang akan digunakan untuk menentukan soal berikutnya.
5. Setelah diperoleh θ yang baru sistem memilihkan soal seperti sebelumnya yakni dengan memilih berdasarkan range tingkat kemampuan peserta. Akan tetapi pada perhitungan kali ini tidak menggunakan pengacakan soal dari beberapa soal yang termasuk kategori dengan θ baru ini. Melainkan menggunakan kalkulasi MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) dan memilih soal dengan kedekatan paling minim agar memperkecil perbedaan antara hasil jawaban peserta berdasarkan θ terhadap parameter yang dimiliki oleh item soal.
6. Setelah diperoleh soal yang baru sistem juga mengkalkulasi SEM untuk menghitung tingkat kecermatan dalam mengestimasi kemampuan peserta. Pada awal tes, SEM akan bernilai besar menandakan tingkat kecermatan masih minim. Seiring berjalannya tes, SEM akan semakin menurun hingga pada batas minimum, pada batas minimum ini tes dapat dihentikan karena dianggap cukup valid. Dalam pengujian kali ini SEM minimum diberi nilai 0,3.
7. Langkah-langkah tersebut akan berulang hingga dihentikan oleh terbatasnya soal atau telah mencapai nilai SEM yang lebih kecil dari

batas minimum yang telah ditetapkan. Dari nilai akhir inilah kemudian disimpan sebagai theta (θ) akhir atau tingkat kemampuan peserta yang sebenarnya.

8. Untuk hasil akhir akan ditampilkan kemampuan peserta dengan menghitung berdasarkan theta terakhir dengan penggolongan kemampuan sebagaimana tabel berikut.

Tabel 3.2 Kategori Kemampuan Peserta Berdasar Theta (θ)

Theta (θ)		Nilai
≥ 2	- 3	A
≥ 1	- <2	B+
≥ 0	- <1	B
$\geq (-1)$	- <0	C+
$\geq (-2)$	- < (-1)	C
-3	< (-2)	D

3.3.4 Proses Input Konfigurasi

Dalam input konfigurasi admin soal dapat mengubah pengaturan untuk pelaksanaan tes. Pengaturan itu berupa jumlah maksimal item soal yang diujikan dan jumlah theta

Proses ini memberikan administrator untuk mengatur beberapa konfigurasi dalam sistem uji. Diantaranya, berupa *theta* awal, yang digunakan sebagai tolak ukur standar peserta. Pemberian nilai SEM bertujuan agar tes dapat dihentikan apabila sama atau kurang dari nilai *Standard Error* yang ditetapkan. Serta batas soal maksimum yang dapat diujikan apabila tidak

dihentikan sebelumnya oleh aturan penghentian yang lain seperti *Standard Error*.

3.3.5 Proses Input User/Peserta

Dalam proses ini admin mengelola akun peserta yang digunakan untuk login. Dengan akun ini peserta dapat login ke dalam sistem dan melakukan ujian. Ujian akan berlangsung dengan dipandu oleh sistem hingga ujian berakhir. Ketika pelaksanaannya telah berakhir, akan ditampilkan hasil akhir dari sistem yang berupa penilaian skalaratif berdasarkan IRT.

Perancangan antarmuka mobile pada sisi peserta memang dirancang tidak terlalu kompleks agar tidak memberatkan perangkat. Selain itu juga akan memberikan kemudahan penggunaannya.

3.4 Perancangan Uji Coba & Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan aplikasi seperti telah dirancang sebelumnya untuk dapat dijalankan pada komputer. Dalam sistem ini akan diterapkan pada antar muka web dengan MySQL sebagai basis datanya dan juga aplikasi perangkat mobile sebagai media tes. Lingkungan uji coba yang digunakan ialah sebuah perangkat komputer sebagai server dan client berupa perangkat mobile yang mendukung J2ME. Spesifikasi dan detailnya sebagaimana disebutkan dalam analisa kebutuhan.

3.4.1 Perancangan Uji coba

Setelah perangkat lunak dibuat akan dilakukan proses uji coba untuk memastikan apakah rancangan yang dibuat dapat diimplementasikan oleh *software* dengan baik. Dalam pelaksanaannya akan diuji dengan beberapa langkah.

3.4.1.1 Teknik White Box

Pada teknik ini akan diuji struktur internal dari komponen-komponen atau modul-modul yang membentuk sistem. Untuk memastikan sistem telah berjalan sebagaimana mestinya.

3.4.1.2 Teknik Black Box

Selanjutnya akan diuji fungsionalitas sistem supaya sesuai dengan persyaratan fungsional sistem yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya.

Lingkungan uji coba pertama yakni uji coba pada sisi web dengan menggunakan akun admin. Admin melakukan input data serta konfigurasi yang mempengaruhi perhitungan tes yang dilakukan peserta. Serta admin dapat melakukan analisa terhadap tes yang dilakukan oleh peserta.

3.4.1.3 Teknik Pengujian Pengguna (*User Acceptance*)

Dan yang terakhir yakni pengujian tingkat penerimaan user terhadap sistem. Pada tahap ini peserta akan melakukan uji terhadap sistem yang telah diimplementasikan. Peserta melakukan login dengan akun peserta kemudian

menjawab pertanyaan yang telah diberikan oleh sistem hingga tes berakhir dan diperoleh hasil penilaian.

Pada sisi peserta terdapat dua versi yang telah disusun yakni pada sisi web dan sisi mobile. Sisi web dirancang sebagai proses debug dalam perancangan. Akan tetapi juga dapat digunakan sebagaimana tes seharusnya. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan dalam proses menganalisa.

3.4.2 Tahap Penyusunan Laporan Hasil Penelitian

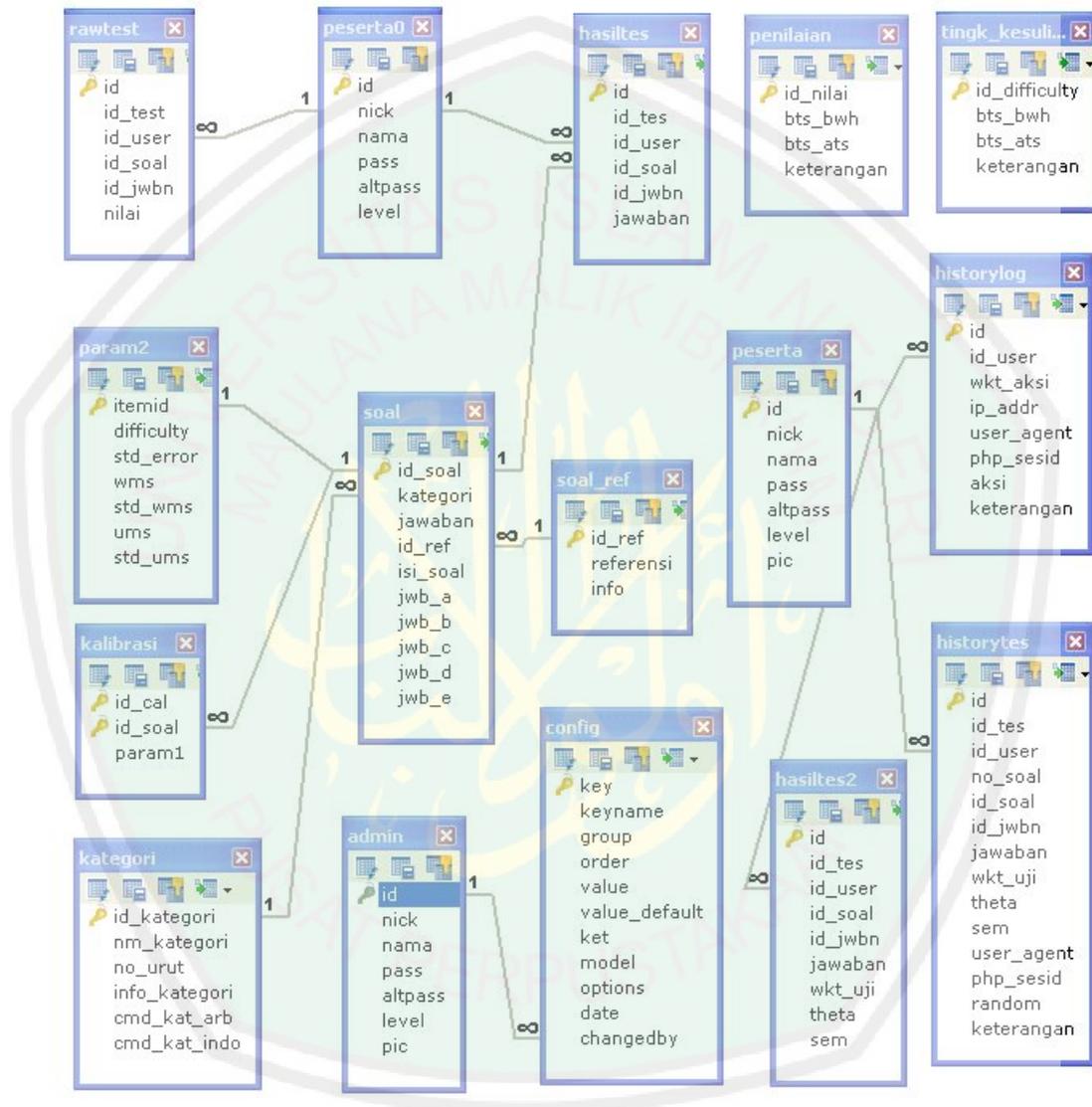
Pada tahap ini disusun laporan penelitian untuk mengetahui dan menganalisa sistem yang dibangun. Sebagai bentuk laporan dengan menggunakan kaidah penelitian yang sistematis. Dengan demikian hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

3.5 Perancangan Aplikasi

Perancangan sistem *Mobile Computer Based Test* dengan metode *Item Response Theory* sebagai evaluasi Bahasa Arab ini terbagi menjadi beberapa bagian yakni desain database, desain DFD, desain antarmuka dan perhitungan manual.

3.5.1 Desain Database

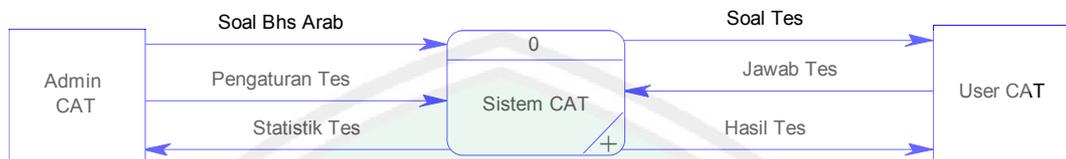
Perancangan database untuk sistem ialah sebagai berikut:



Gambar 3.7 Desain database sistem dan relasinya

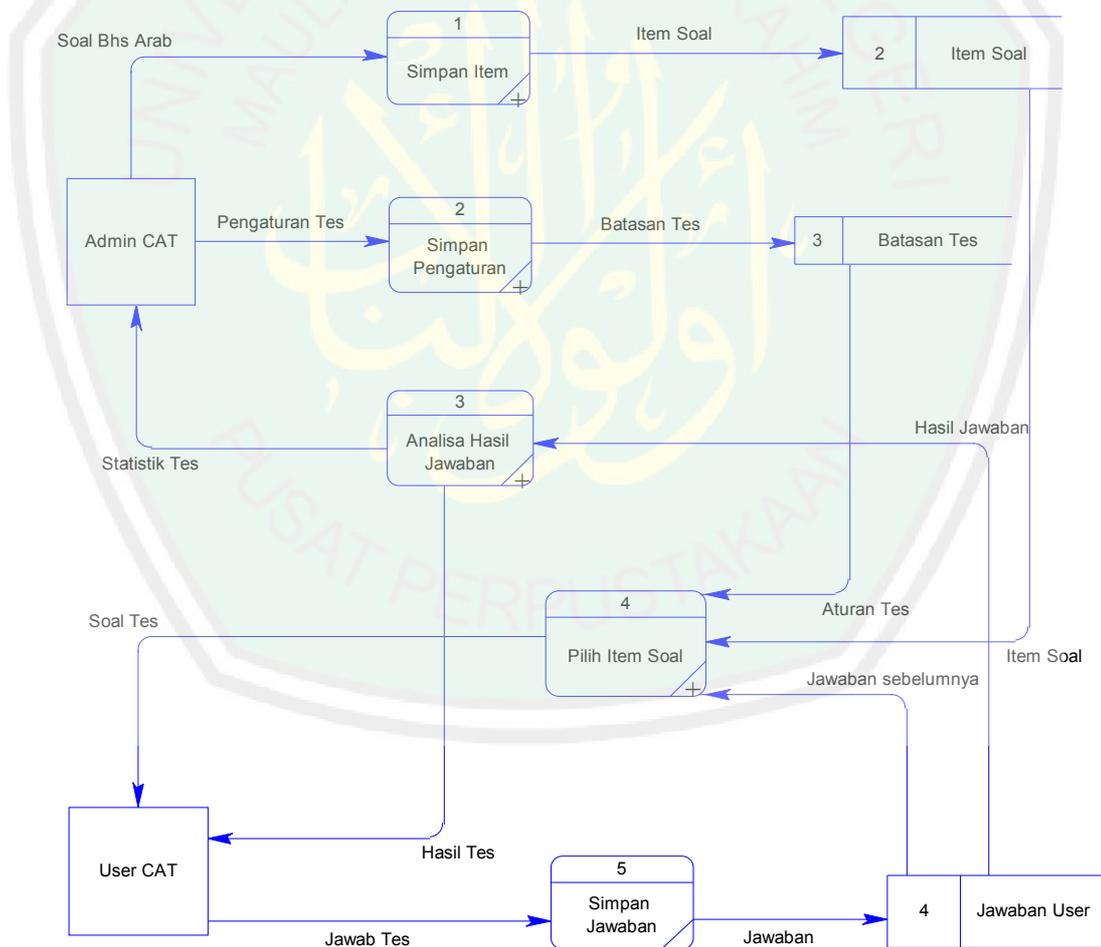
3.5.2 Data Flow Diagram

Diagram Konteks



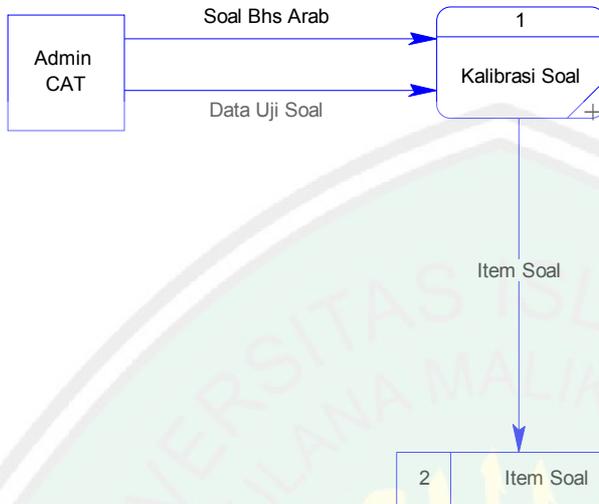
Gambar 3.7 Desain diagram konteks Sistem CAT

DFD Level 0



Gambar 3.8 Desain Data Flow Diagram level 0

DFD Level 1 Sub Proses Simpan Item



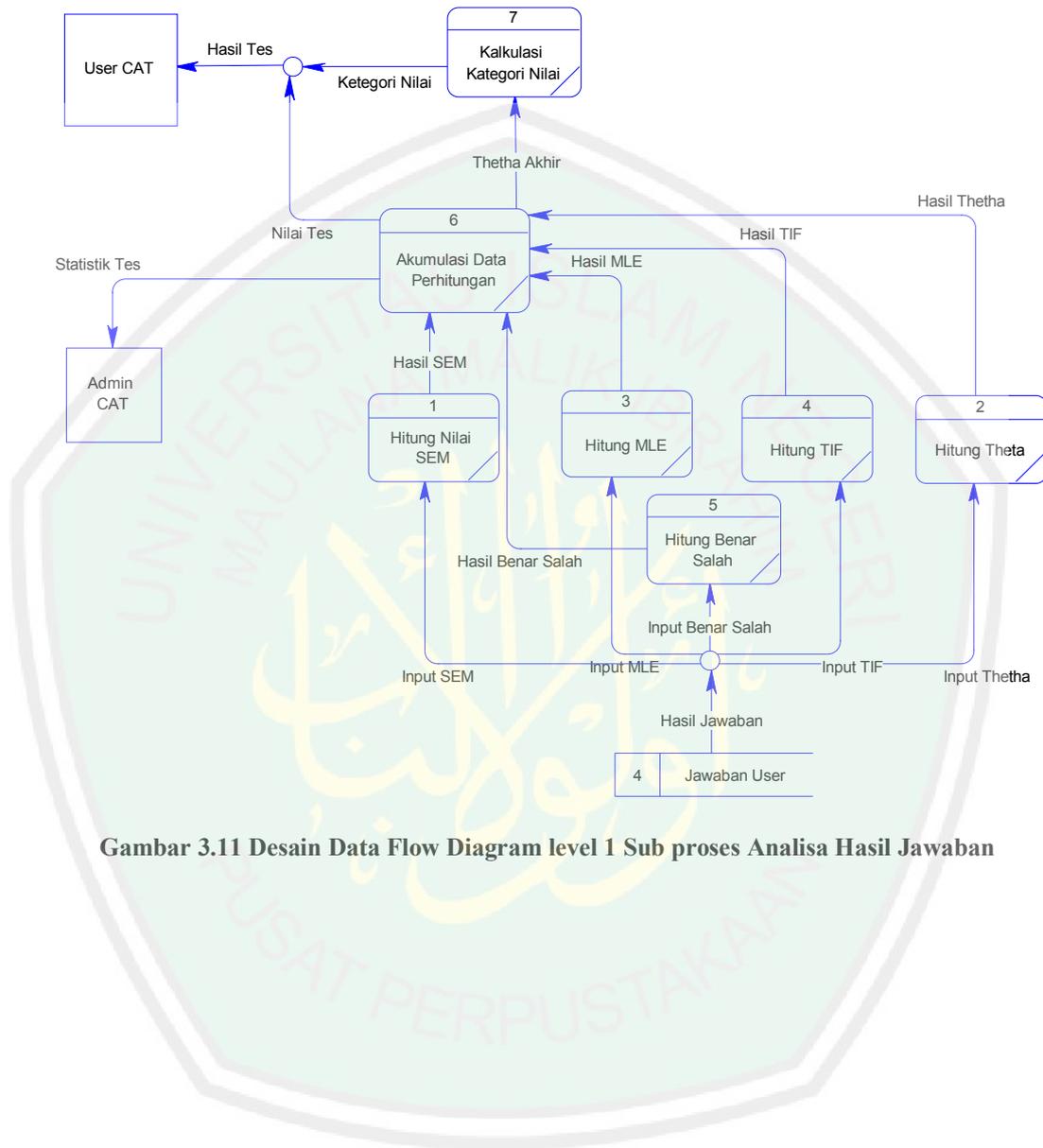
Gambar 3.9 Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Simpan Item

DFD Level 1 Sub Proses Simpan Pengaturan



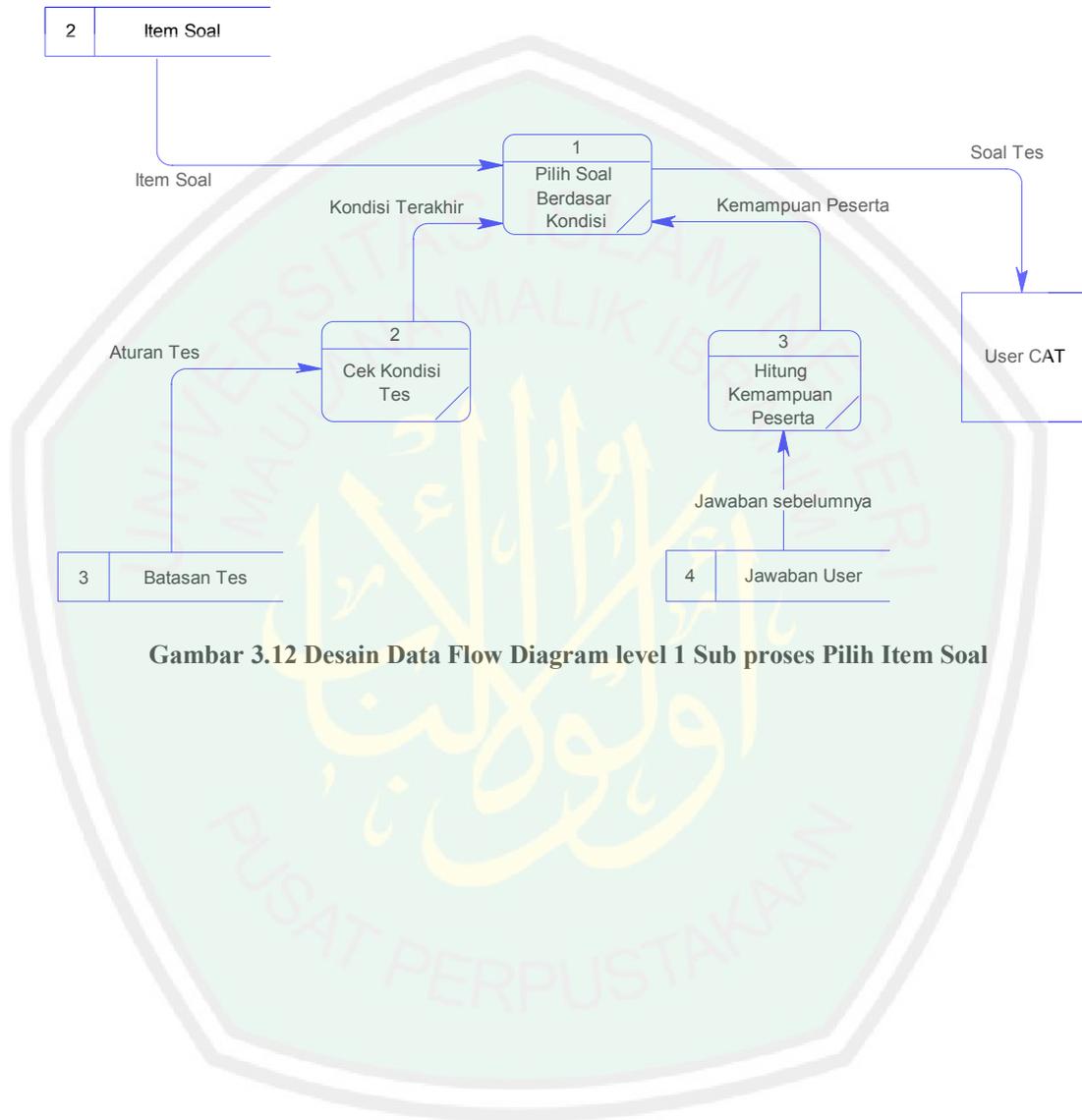
Gambar 3.10 Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Simpan Pengaturan

DFD Level 1 Subproses Analisa Hasil Jawaban



Gambar 3.11 Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Analisa Hasil Jawaban

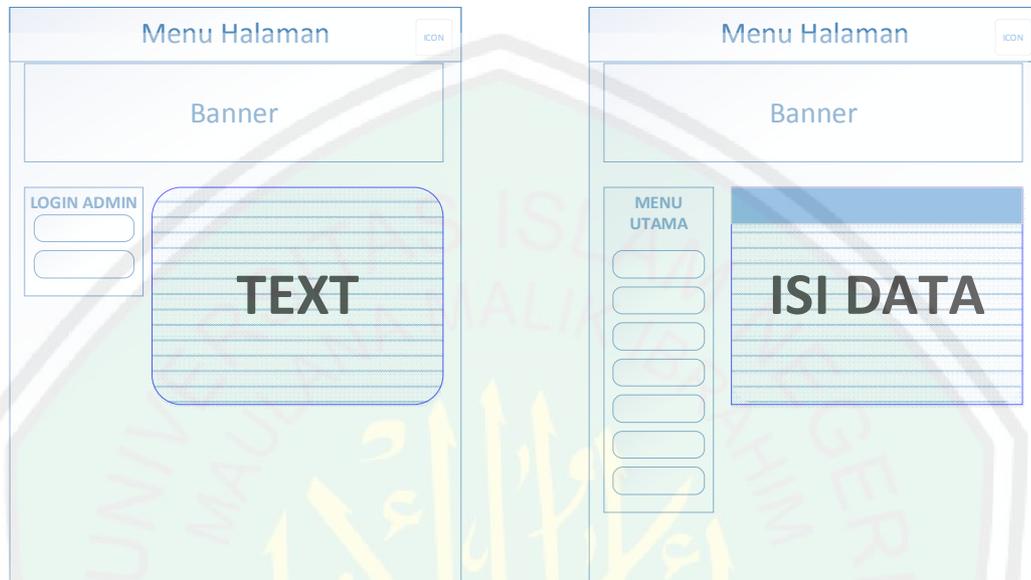
DFD Level 1 Subproses Pilih Item Soal



Gambar 3.12 Desain Data Flow Diagram level 1 Sub proses Pilih Item Soal

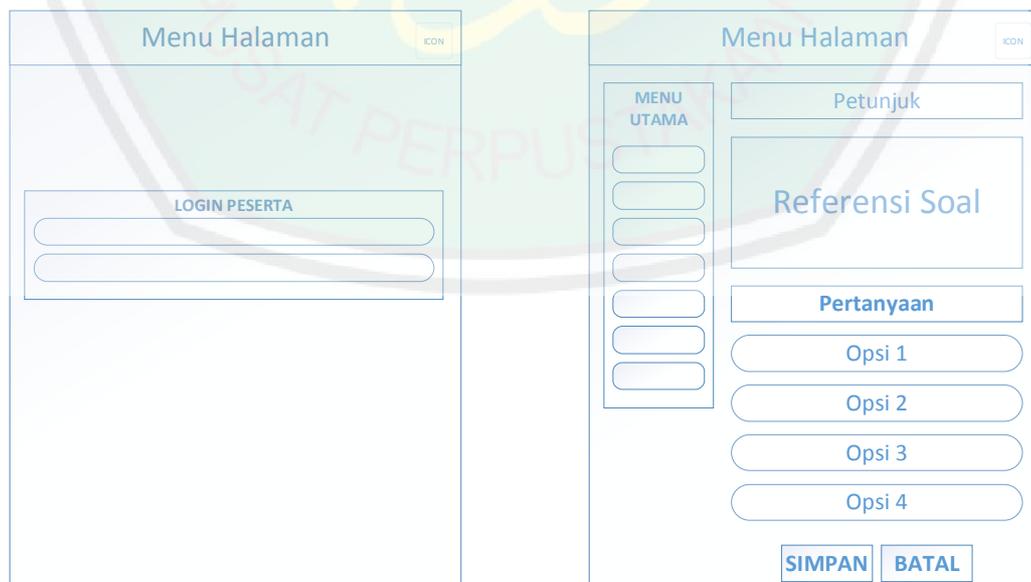
3.6 Perancangan Interface

Web Admin



Gambar 3.13 Desain Antarmuka Web Admin Halaman Utama Sebelum Login(kiri) dan Setelah Login (kanan)

Web User



Gambar 3.14 Desain Antarmuka Web User Halaman Utama Sebelum Login(kiri) dan Halaman Tes Setelah Login (kanan)

Antarmuka Mobile



Gambar 3.15 Desain Antarmuka Aplikasi MobileCAT Halaman Utama (kiri) dan Halaman Login (kanan)



Gambar 3.16 Desain Antarmuka Aplikasi MobileCAT Halaman Tes (kiri) dan Halaman Hasil (kanan)

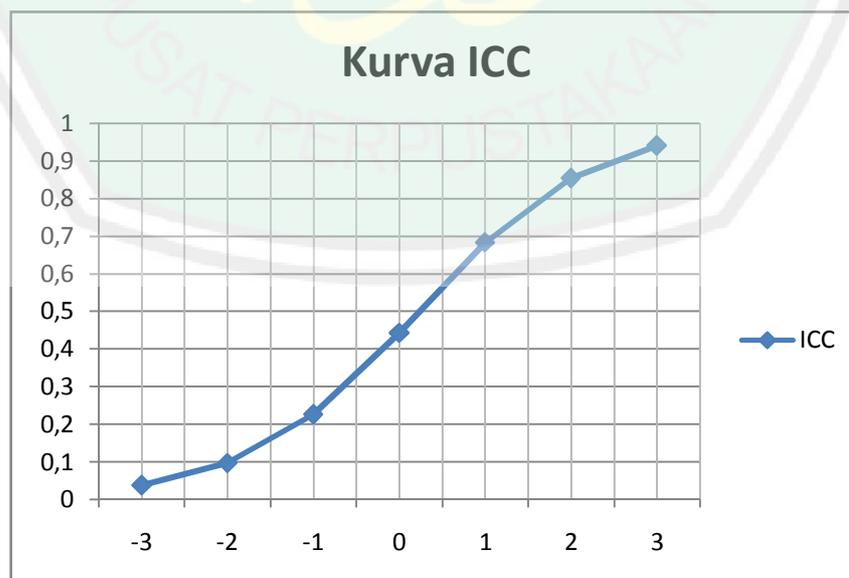
3.7 Perhitungan Manual

3.7.1 ICC

Dalam perhitungan ICC menghitung berdasarkan formula ICC yakni $1/(1+(\exp(-1*((\text{difficulty}) - (\text{parameter}))))$). Sebagai contoh perhitungan akan dihitung nilai ICC yang nantinya digunakan untuk membentuk kurva ICC dari salah satu item soal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Perhitungan Manual ICC

Parameter	Difficulty	ICC
0,23	-3	0,038052247
0,23	-2	0,097088641
0,23	-1	0,226181426
0,23	0	0,442752145
0,23	1	0,683520894
0,23	2	0,854457671
0,23	3	0,941032987



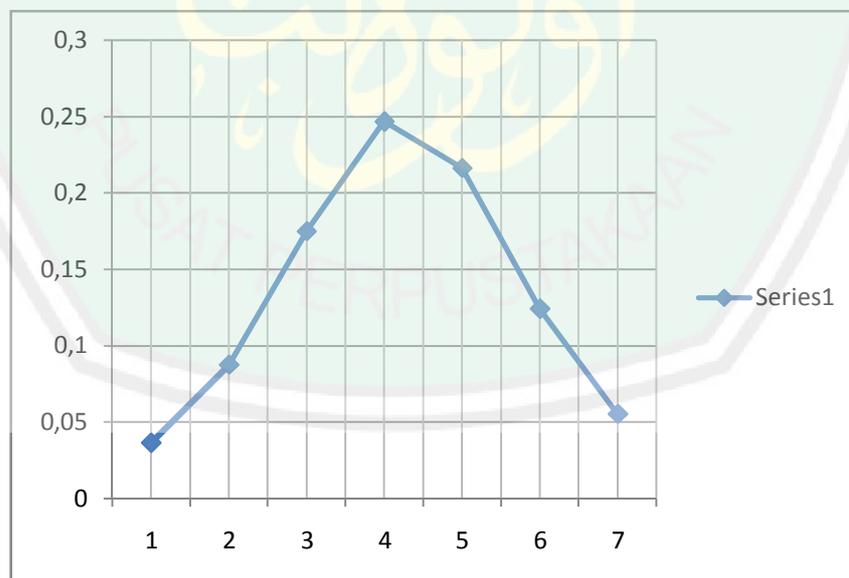
Gambar 3.17 Grafik Manual ICC

3.7.2 IIF

Untuk selanjutnya dalam perhitungan IIF dapat diperoleh menggunakan formula ($ICC * (1 - ICC)$). Oleh karena itu seperti contoh sebelumnya akan lebih mudah dipahami dengan menggunakan tabel berikut.

Tabel 3.3 Perhitungan Manual ICC

Parameter	Difficulty	ICC	IIF
0,23	-3	0,038052247	0,0366
0,23	-2	0,097088641	0,08766
0,23	-1	0,226181426	0,17502
0,23	0	0,442752145	0,24672
0,23	1	0,683520894	0,21632
0,23	2	0,854457671	0,12436
0,23	3	0,941032987	0,05549



Gambar 3.18 Grafik Manual IIF

3.7.1 MLE

Untuk perhitungan MLE lebih rumit dibanding perhitungan sebelumnya. Padaperhitungan kali ini melibatkan perhitungan ICC dan berdasar pada jawaban peserta. Apabila jawaban benar akan bernilai 1 sedangkan apabila salah bernilai 0. Untuk menghasilkan kalkulasi MLE, peserta telah melakukan tes yang soalnya telah dipilihkan oleh sistem CAT dan diperoleh serangkaian jawaban soal sebagai berikut.

Tabel 3.4 Perhitungan Manual MLE dengan Theta -3

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	-3	0,10813	0,891871	0,108129
S10010	0,25	0	-3	0,03733	0,962673	0,962673
S10001	-0,61	0	-3	0,08394	0,916062	0,916062
S10036	-1,33	1	-3	0,15842	0,841576	0,158424
S10028	-0,4	0	-3	0,06914	0,930862	0,930862

Tabel 3.5 Perhitungan Manual MLE dengan Theta -2

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	-2	0,24787	0,752129	0,247871
S10010	0,25	0	-2	0,09535	0,904651	0,904651
S10001	-0,61	0	-2	0,19941	0,800592	0,800592
S10036	-1,33	1	-2	0,3385	0,661503	0,338497
S10028	-0,4	0	-2	0,16798	0,832018	0,832018

Tabel 3.6 Perhitungan Manual MLE dengan Theta -1

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	-1	0,47253	0,527472	0,472528
S10010	0,25	0	-1	0,2227	0,7773	0,7773
S10001	-0,61	0	-1	0,40372	0,596283	0,596283
S10036	-1,33	1	-1	0,58176	0,418241	0,581759
S10028	-0,4	0	-1	0,35434	0,645656	0,645656

Tabel 3.7 Perhitungan Manual MLE dengan Theta 0

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	0	0,70889	0,29111	0,70889
S10010	0,25	0	0	0,43782	0,562177	0,562177
S10001	-0,61	0	0	0,64794	0,352059	0,352059
S10036	-1,33	1	0	0,79084	0,209159	0,790841
S10028	-0,4	0	0	0,59869	0,401312	0,401312

Tabel 3.8 Perhitungan Manual MLE dengan Theta 1

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	1	0,868756	0,131244	0,868756
S10010	0,25	0	1	0,679179	0,320821	0,320821
S10001	-0,61	0	1	0,833411	0,166589	0,166589
S10036	-1,33	1	1	0,911331	0,088669	0,911331
S10028	-0,4	0	1	0,802184	0,197816	0,197816

Tabel 3.9 Perhitungan Manual MLE dengan Theta 2

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	2	0,94735	0,05265	0,94735
S10010	0,25	0	2	0,851953	0,148047	0,148047
S10001	-0,61	0	2	0,931502	0,068498	0,068498
S10036	-1,33	1	2	0,965444	0,034556	0,965444
S10028	-0,4	0	2	0,916827	0,083173	0,083173

Tabel 3.10 Perhitungan Manual MLE dengan Theta 3

Item soal	Paramater	Jawaban	Theta	ICC (P)	Q	sub MLE
S10047	-0,89	1	3	0,979964	0,020036	0,979964
S10010	0,25	0	3	0,939913	0,060087	0,060087
S10001	-0,61	0	3	0,973661	0,026339	0,026339
S10036	-1,33	1	3	0,987004	0,012996	0,987004
S10028	-0,4	0	3	0,967705	0,032295	0,032295

Untuk menghitung nilai MLE dilakukan perkalian dari nilai sub MLE dan dikelompokkan berdasarkan nilai theta sehingga diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.10 Perhitungan Manual MLE Akhir

Theta	MLE
-3	0,014062124
-2	0,050559793
-1	0,082264575
0	0,044528578
1	0,008370358
2	0,000771425
3	4,94371E-05

Dari data tersebut dapat dibentuk sebuah grafik manual MLE berikut ini



Gambar 3.19 Grafik Manual MLE

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada implementasi sistem CAT mobile dan web menggunakan kerangka sebagaimana dijelaskan di bab sebelumnya. Pertama akan dijelaskan pada sisi administratif yakni sisi web. Pada sisi ini Admin dapat mengelola akun, akses login, soal dan pengaturan sistem tes.

Dalam pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan perangkat dengan detail sebagai berikut:

Server :

- Komputer Pentium Core 2 Duo 2GHz dengan RAM 2 GB
- XAMPP 1.7.7 dengan PHP Ver 5.3.8 dan MySQL ver 5.5.16

Browser untuk web:

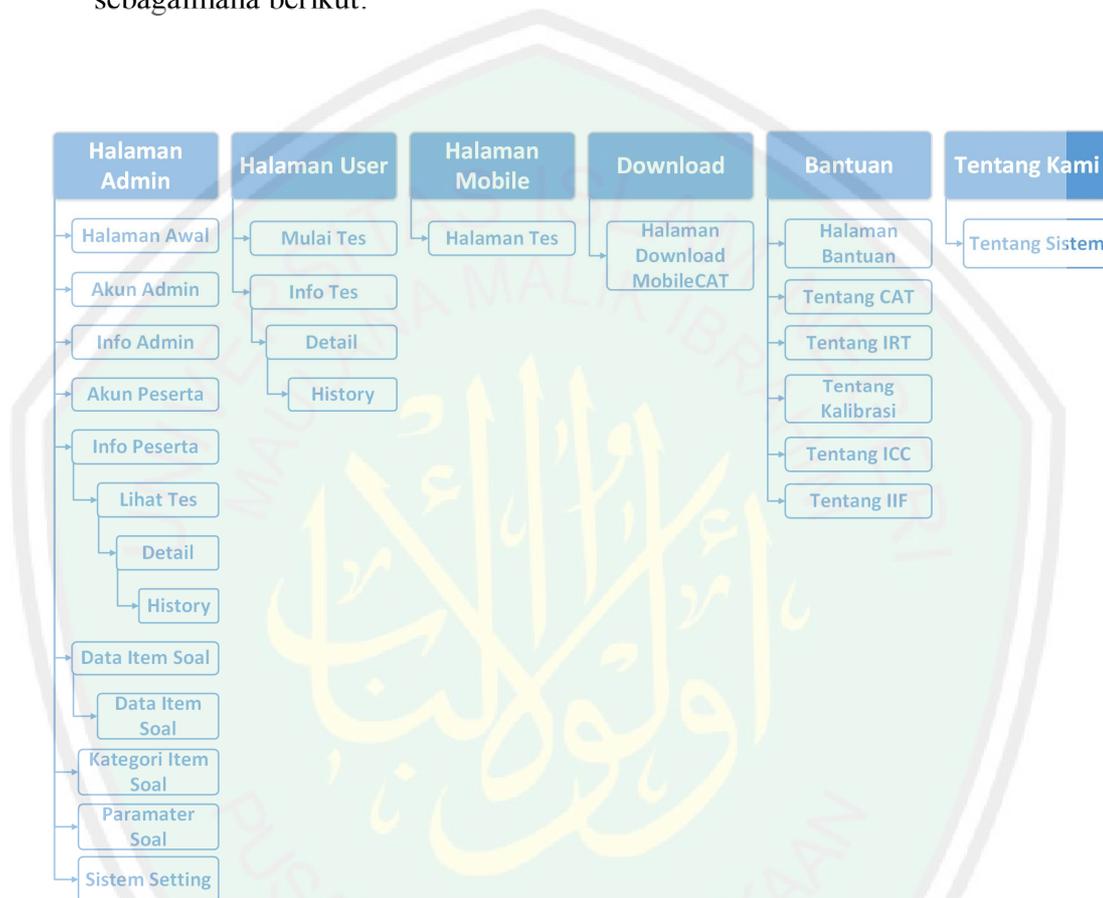
- Browser yang mendukung Javascript 2.0, CSS3 HTML 5 seperti Opera 12.16

Mobile :

- Perangkat yang mendukung CLDC MIDP 2.0 dan koneksi ke server berupa WiFi /GPRS. Pada uji coba ini menggunakan Nokia Asha 310.

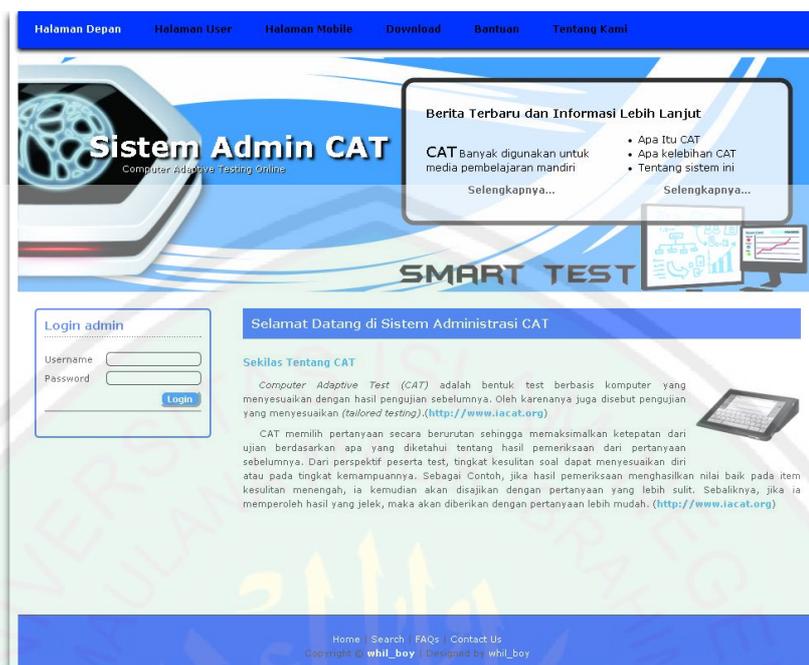
4.1.1 Implementasi Web

Pada sistem web dirancang dengan struktur sesuai gambaran peta situs sebagaimana berikut:



Gambar 4.1 Peta Website CAT

Sedangkan untuk antarmuka sistem yang berada pada sisi web ialah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Antarmuka Web

Pada halaman awal akan tampil antarmuka sederhana dan memerlukan akses login untuk masuk ke dalam sistem. Menu diatas terdapat tigabagian yang terbagi menjadi Halaman utama, untuk administrasi sebagai admin, Halaman User untuk administrasi sebagai pengguna, dan Halaman Mobile untuk login pengguna namun dengan tampilan yang lebih sederhana. Pertama akan dijelaskan pengelolaan pada Halaman Utama atau bisa disebut juga dengan Web Admin.

4.1.1.1 Web Admin

Pada halaman depan ini, setelah admin melakukan login akan ditampilkan statistik terakhir dari sistem seperti jumlah soal, jumlah peserta, jumlah tes, dan jumlah administrator.

4.1.1.1.1 Halaman Menu Utama



Gambar 4.3 Halaman Awal

Setelah login dapat dilihat bahwa admin memiliki beberapa kategori menu. Menu Utama, Manajemen Admin, Manajemen Peserta, Manajemen Soal, dan Manajemen Sistem. Pada kategori Menu Utama terdapat menu Halaman Utama seperti yang ditampilkan pada gambar 4.3 di atas, serta menu logout untuk keluar dari sistem. Selain itu logout juga dapat dilakukan dengan memilih tombol logout di pojok kanan atas.

4.1.1.1.2 Manajemen Admin

Kategori menu selanjutnya ialah Manajemen Admin. Pada menu Akun Admin, admin bisa melihat daftar admin lain atau merubah *password*. Akan tetapi untuk mengganti data akun yang lain perlu untuk mengetahui *password*

akun tersebut (Gambar 4.4). Sedangkan untuk menghapus akun, hanya dapat dilakukan oleh akun Super Admin. Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Halaman Depan Halaman User Halaman Mobile Download Bantuan Tentang Kami Logout ahmad

Menu Utama
 Halaman Awal
 Logout ahmad

Manajemen Administrator
 Akun Admin
 Info Admin

Manajemen Peserta
 Akun Peserta
 Info Peserta

Manajemen Soal
 Data Item Soal
 Kategori Soal
 Parameter Soal

Manajemen Sistem
 Sistem Setting

Daftar Akun Administrator

Menampilkan 8 Hasil [Tambah Admin](#)

No	Nama	Nick	Password	Level	Aksi
1	Aku	aq	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit
2	123	123	21232f297a57a5a7438940e4a801fc3	Administrator	Detail Edit
3	as	as	f970e2767d0cfe75876ea85792e319b	Administrator	Detail Edit
4	qw	qw	006d2143154327a64d86a264ee225f3	Administrator	Detail Edit
5	Ahmad Fathonah	ahmad	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit
6	Admin	asd	caf1a3dbf509fed0d024130f58c5cfa	Administrator	Detail Edit
7	whldan	whil	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit
8	My Admin	admin	21232f297a57a5a7438940e4a801fc3	Administrator	Detail Edit

Home | Search | FAQs | Contact Us
 Copyright © whil_boy | Designed by whil_boy

Gambar 4.4 Akun Admin

Menu hapus untuk admin muncul pada akun Super Admin.

Halaman Depan Halaman User Halaman Mobile Download Bantuan Tentang Kami Logout Master

Menu Utama
 Halaman Awal
 Logout Master

Manajemen Administrator
 Akun Admin
 Info Admin

Manajemen Peserta
 Akun Peserta
 Info Peserta

Manajemen Soal
 Data Item Soal
 Kategori Soal
 Parameter Soal

Manajemen Sistem
 Sistem Setting

Daftar Akun Administrator

Menampilkan 9 Hasil [Tambah Admin](#)

No	Nama	Nick	Password	Level	Aksi
1	Admin Master	Master	eb0a191797624d3a48fa681d3061212	Super Admin	Detail Edit
2	Aku	aq	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit Hapus
3	123	123	21232f297a57a5a7438940e4a801fc3	Administrator	Detail Edit Hapus
4	as	as	f970e2767d0cfe75876ea85792e319b	Administrator	Detail Edit Hapus
5	qw	qw	006d2143154327a64d86a264ee225f3	Administrator	Detail Edit Hapus
6	Ahmad Fathonah	ahmad	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit Hapus
7	Admin	asd	caf1a3dbf509fed0d024130f58c5cfa	Administrator	Detail Edit Hapus
8	whldan	whil	0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661	Administrator	Detail Edit Hapus
9	My Admin	admin	21232f297a57a5a7438940e4a801fc3	Administrator	Detail Edit Hapus

Admin Master (Super Admin)

Home | Search | FAQs | Contact Us
 Copyright © whil_boy | Designed by whil_boy

Gambar 4.5 Login dengan Akun Super Admin

Sedangkan untuk Edit Admin akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.6 berikut.

Halaman Depan Halaman User Halaman Mobile Download Bantuan Tentang Kami Logout ahmad

Menu Utama

Halaman Awal

Logout ahmad

Manajemen Administrator

Akun Admin

Info Admin

Manajemen Peserta

Akun Peserta

Info Peserta

Manajemen Soal

Data Item Soal

Kategori Soal

Parameter Soal

Manajemen Sistem

Sistem Setting

Edit Data Administrator

Id Admin A10006

Nama Admin Ahmad Fathonah

Nick ahmad

Password Lama

Password Baru

Ulang Password

Simpan Batal

Home | Search | FAQs | Contact Us
Copyright © whil_boy | Designed by whil_boy

Gambar 4.6 Edit Admin

Pada Gambar 4.7 menu Info Admin menampilkan informasi dan data mengenai admin yang sedang login.



Gambar 4.7 Info Admin

4.1.1.1.3 Manajemen Peserta

Pada kategori Manajemen Peserta terdapat menu Akun Peserta dan Info Peserta. Pada Akun Peserta, menampilkan jumlah peserta yang dapat login ke dalam sistem untuk melaksanakan Tes CAT. Admin dapat merubah detail akun, password maupun menghapus akun peserta Tes CAT.

Pada menu berikutnya yakni Info Peserta, nampak seperti pada Gambar 4.8 menampilkan data tes dan informasi yang lebih mengenai kemampuan peserta. Pada kolom Aksi terdapat tautan untuk melihat data Tes CAT yang pernah dilakukan oleh peserta.

Halaman Depan Halaman User Halaman Mobile Download Bantuan Tentang Kami Logout admin

Menu Utama

- Halaman Awal
- Logout admin

Manajemen Administrator

- Akun Admin
- Info Admin

Manajemen Peserta

- Akun Peserta
- Info Peserta**

Manajemen Soal

- Data Item Soal
- Kategori Soal
- Parameter Soal

Manajemen Sistem

- Sistem Setting

Info Tes Peserta

Menampilkan 1 - 24 dari 24 Hasil

No	Nama Peserta	Nick Peserta	Jumlah Tes	Soal Terjawab	Theta Tes Terahir	SEM Tes Terahir	Aksi
1	Andrew Surya	andrew	170	875	-	-	Lihat Test
2	Jie Syam Sue	234	3	6	-	-	Lihat Test
3	Syam Syu Go	345	1	3	-	-	Lihat Test
4	User1	Dzikrullah	2	51	-	-	Lihat Test
5	User2	Azhar	1	50	-	-	Lihat Test
6	User3	furqon	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
7	User4	lipi	1	50	-0.937	0.322	Lihat Test
8	User5	novi	2	34	3	5.084	Lihat Test
9	User6	ely	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
10	User7	Fibri	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
11	User8	surf	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
12	User9	alam	1	22	-1.031	0.48	Lihat Test
13	User10	liya	1	50	-0.855	0.316	Lihat Test
14	User11	zua	1	50	-0.735	0.313	Lihat Test
15	User12	lely	1	50	-0.834	0.317	Lihat Test
16	User13	yathi	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
17	User14	eka	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
18	User15	indy	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
19	User16	halma	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
20	User17	dani	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
21	User18	falah	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
22	User19	ank	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
23	User20	herlina	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
24	User21	farah	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test

<< | < | 1 | > | >>

Home | Search | FAQs | Contact Us
Copyright © whil.hoy | Designed by whil.hoy

Gambar 4.8 Daftar Peserta Tes CAT

Halaman Depan Halaman User Halaman Mobile Download Bantuan Tentang Kami Logout admin

Menu Utama

- Halaman Awal
- Logout admin

Manajemen Administrator

- Akun Admin
- Info Admin

Manajemen Peserta

- Akun Peserta
- Info Peserta**

Manajemen Soal

- Data Item Soal
- Kategori Soal
- Parameter Soal

Manajemen Sistem

- Sistem Setting

Info Tes Peserta

Menampilkan 1 - 24 dari 24 Hasil

No	Nama Peserta	Nick Peserta	Jumlah Tes	Soal Terjawab	Theta Tes Terahir	SEM Tes Terahir	Aksi
1	Andrew Surya	andrew	170	875	-	-	Lihat Test
2	Jie Syam Sue	234	3	6	-	-	Lihat Test
3	Syam Syu Go	345	1	3	-	-	Lihat Test
4	User1	Dzikrullah	2	51	-	-	Lihat Test
5	User2	Azhar	1	50	-	-	Lihat Test
6	User3	furqon	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
7	User4	lipi	1	50	-0.937	0.322	Lihat Test
8	User5	novi	2	34	3	5.084	Lihat Test
9	User6	ely	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
10	User7	Fibri	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
11	User8	surf	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
12	User9	alam	1	22	-1.031	0.48	Lihat Test
13	User10	liya	1	50	-0.855	0.316	Lihat Test
14	User11	zua	1	50	-0.735	0.313	Lihat Test
15	User12	lely	1	50	-0.834	0.317	Lihat Test
16	User13	yathi	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
17	User14	eka	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
18	User15	indy	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
19	User16	halma	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
20	User17	dani	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
21	User18	falah	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
22	User19	ank	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
23	User20	herlina	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
24	User21	farah	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test

<< | < | 1 | > | >>

Home | Search | FAQs | Contact Us
Copyright © whil.hoy | Designed by whil.hoy

Gambar 4.9 Info Peserta

Apabila diklik tautan Lihat Test tersebut, akan tampil data Tes CAT yang pernah dilakukan oleh salah seorang peserta seperti pada Gambar 4.10.

Sedangkan kolom aksi tabel dataTes CAT peserta tersebut terdapat tautan untuk melihat detail dari tes yang dimaksud.

No	Kode Tes	Soal	Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10176	50	13	-1.153	0.336	Sabtu, 29-06-2013	05:55:27	06:32:49	00:37:22	Detail	

Gambar 4.10 Detail Info Tes Peserta

Detail ini akan menampilkan history tes dari awal hingga akhir tes beserta grafik analisisnya. Pada tampilan histori tersebut bisa juga ditampilkan tiap tahapannya dari dari soal yang pertama hingga soal ke sekian, sesuai pilihan yang dimaksud. Hal ini digunakan untuk menganalisa perubahan grafik peserta dari tiap soal yang diperoleh dalam sekali pelaksanaan tes. Tampilan histori tes peserta dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 History Tes Peserta

4.1.1.1.4 Manajemen Soal

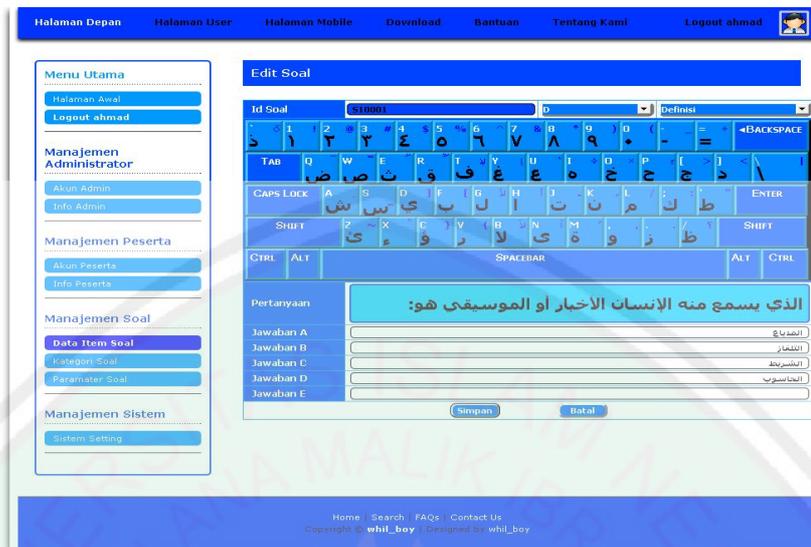
Kategori berikutnya ialah Manajemen Soal. Disini admin dapat mengubah, menambah atau menghapus soal yang akan digunakan dalam pengujian. Menu yang pertama ialah Daftar Item Soal. Pada menu ini ditampilkan keseluruhan soal yang dapat diujikan dalam pengujian CAT. Soal yang disediakan untuk tes ini berjumlah 50 soal seperti pada Gambar 4.12 berikut.

The screenshot displays the 'Daftar Soal' (Question List) page. The page has a blue header with navigation links: 'Halaman Depan', 'Halaman User', 'Halaman Mobile', 'Download', 'Bantuan', 'Tentang Kami', and 'Logout ahmad'. A sidebar on the left contains 'Menu Utama' (Halaman Awal, Logout ahmad), 'Manajemen Administrator' (Akun Admin, Info Admin), 'Manajemen Peserta' (Akun Peserta, Info Peserta), 'Manajemen Soal' (Data Item Soal, Kategori Soal, Parameter Soal), and 'Manajemen Sistem' (System Setting). The main content area shows a 'Daftar Soal' section with a 'Tambah Soal' button. Below it, a table displays 10 questions. The table has columns for 'No', 'Isi Soal', 'Kategori', and 'Aksi'. The 'Aksi' column contains 'Edit' and 'Hapus' links for each row. The footer of the page includes 'Home | Search | FAQs | Contact Us', 'Copyright © whil_boy', and 'Designed by whil_boy'.

No	Isi Soal	Kategori	Aksi
1	الذي يسمع منه الإنسان الأختار أو الموسيقى هو:	Definisi	Edit Hapus
2	الحيوان الذي يستخدم للصيد هو:	Definisi	Edit Hapus
3	الزمان فيه اثنا عشر شهرا هو:	Definisi	Edit Hapus
4	وسائل الاتصال التي تربط بمفاتيح الحواسيب هي:	Definisi	Edit Hapus
5	الحيوان الذي يشاهد منه الإنسان الأختار أو الأكلام هو:	Definisi	Edit Hapus
6	الورقة التي تحفظها المدرسة للطلاب بعد انتهاء دراسته هي:	Definisi	Edit Hapus
7	اللغة التي تكلمها بعض أهل البلاد المحلية هي:	Definisi	Edit Hapus
8	العلم الذي يصرح به كقراءة آية العبادات هو:	Definisi	Edit Hapus
9	الشخص الذي يزرع النباتات بالمزرعة هو:	Definisi	Edit Hapus
10	مرحلة التعليم بعد المرحلة الثانوية هي:	Definisi	Edit Hapus

Gambar 4.12 Daftar Item Soal

Sedangkan Untuk tampilan editor ketika admin melakukan edit soal dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Edit Soal

Pada menu Kategori Soal terdapat variasi jenis soal yang dapat diujikan kepada peserta. Saat menambahkan soal perlu memilih salah satu dari kategori ini. Beberapa kategori soal yang telah dibuat ialah Definisi, I'rob, Mufrod', Jama', Antonim, Sinonim serta Text/Bacaan. Hal tersebut seperti yang tertera pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Kategori Soal

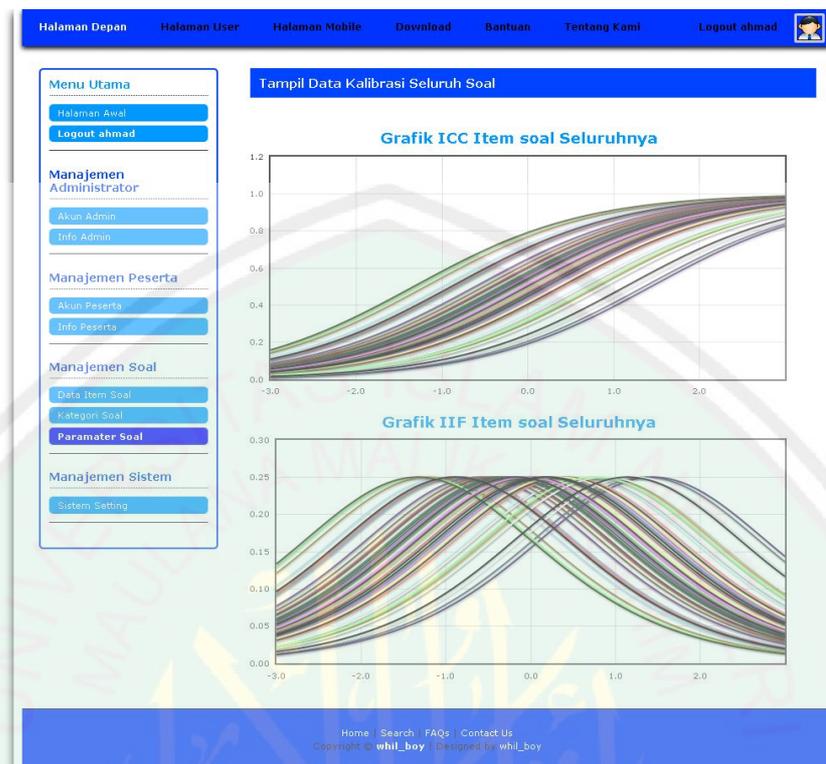
Menu yang terakhir pada Manajemen soal ialah Paramater Soal. Pada Paramater Soal ini ditampilkan soal yang telah memiliki paramater sebelumnya dan telah dilakukan kalibrasi. Gambar 4.15 menampilkan soal yang pernah dilakukan pengujian minimal sebanyak 5 kali. Jumlah minimal ini dapat diatur pada pengaturan sistem.

The screenshot shows a web application interface for managing question parameters. The main content area is titled 'Daftar Paramater Item Soal' and displays a table of 10 questions. The table columns are: No, Id Soal, Soal, Kategori, Pemakaian, Skala, Kesulitan, Std. Err, and Aksi. The 'Aksi' column contains a 'Detail' link for each row. Below the table is a pagination control showing '1' is selected. A note below the table states: '*Catatan: Hasil ini hanya menampilkan soal yang telah dilakukan pengujian minimal sebanyak 5 kali.' The left sidebar contains a 'Menu Utama' section with 'Paramater Soal' highlighted, and other sections for 'Manajemen Administrator', 'Manajemen Peserta', 'Manajemen Soal', and 'Manajemen Sistem'.

No	Id Soal	Soal	Kategori	Pemakaian	Skala	Kesulitan	Std. Err	Aksi
1	S10001	الذي يسمو منه الإنسان الأكار أو الموسيق هو:	Definis	150 x		-0.61	0.19	Detail
2	S10002	الجنون الذي يستخدم للبعد هو:	Definis	150 x		-0.99	0.18	Detail
3	S10003	الزمن هو انا عشر شهرا هو:	Definis	150 x		0.12	0.21	Detail
4	S10004	وسائل الاتصال التي تربط بملابس الجوارب هي:	Definis	150 x		-0.13	0.2	Detail
5	S10005	الزواج الذي يشاهد منه الإنسان الأكار أو الأكار هو:	Definis	150 x		-0.82	0.18	Detail
6	S10006	الوقت الذي تعطيه المدرسة للطلاب بعد انتهاء دراسته هي:	Definis	150 x		0.82	0.24	Detail
7	S10007	العلم الذي تكلموا به أهل البلاد المعدية هي:	Definis	150 x		-0.82	0.18	Detail
8	S10008	العلم الذي يعرف به كيفية انه الصادات هو:	Definis	150 x		-0.43	0.19	Detail
9	S10009	التشخيص الذي يبرح النتائج فالمرارة هو:	Definis	150 x		-0.89	0.18	Detail
10	S10010	المرحلة التطير بعد المرحلة الثانوية هي:	Definis	150 x		0.25	0.21	Detail

Gambar 4.15 Parameter Soal

Terdapat tautan di atas tabel yang mengarah pada tampilan parameter seluruh soal berupa grafik ICC dan IIF pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Detail Paramater Seluruh Soal Hasil Kalibrasi

Apabila ingin melihat lebih dari parameter soal dapat dilihat detailnya dengan mengklik tautan 'Detail' pada kolom aksi, sehingga akan tampil seperti Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Paramater Salah Satu Item Soal

4.1.1.1.5 Manajemen Sistem

Pada kategori Manajemen Sistem, hanya terdapat satu menu yakni Sistem Setting. Pada Sistem Setting merupakan pengaturan keseluruhan dari sistem yang berjalan. Disini admin dapat mengatur diantaranya Tema/Antarmuka Web, Batas Soal, SEM, default Theta dan banyak lagi seperti pada Gambar 4.18.

Pengaturan Sistem	
Batas Tampilan	10
Kalibrasi Minimal	5
Tampilan Report	<input checked="" type="checkbox"/> pdf <input type="checkbox"/> htm
Step	0.1
Tema	Original
Gambar Default Admin	Adm_blue.png
Gambar User	Usr_red.png
Mode Developer	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No
Simpan Histori Tes	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Minimisasi	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Theta Awal	<input type="range"/> b.5
Batas Soal	50
SEM minimal	0.3
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Default"/>	

Gambar 4.18 Pengaturan Sistem

4.1.1.2 Web User

Halaman user di web dapat diakses dengan memilih menu Halaman User, di menu paling atas pada tampilan Web. Ketika pertama kali masuk akan tampil menu login untuk peserta tes (Gambar 4.19). Apabila telah login maka akan muncul seperti tampilan pada Gambar 4.20



Gambar 4.19 Login User

Pada Web User yang telah melakukan login terdapat dua kategori menu yakni menu utama yang berisi sekilas info mengenai user dan menu logout. Sedangkan pada kategori menu selanjutnya ialah kategori Arabic CAT.



Gambar 4.20 Halaman Awal User

4.1.1.2.1 Arabic CAT

Dalam kategori menu Arabic CAT, menu yang pertama yakni Mulai tes. Pada menu inilah pelaksanaan tes CAT dapat dilaksanakan. Tampilan yang pertama kali muncul yakni satu buah tombol bertuliskan “Mulai” untuk peserta yang ingin melaksanakan tes. Sedangkan ketika tes berlangsung akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.22.



Gambar 4.21 Tampilan Menu Mulai Tes



Gambar 4.22 Tes Berlangsung

The screenshot shows a web interface with a blue header containing navigation links: 'Halaman Depan', 'Halaman User', 'Halaman Mobile', 'Download', 'Bantuan', 'Tentang Kami', and 'Logout andrew'. On the left, there is a 'Menu Utama' sidebar with buttons for 'Halaman Awal' and 'Logout', and an 'Arabic CAT' section with buttons for 'Mulai Test' and 'Informasi Test'. The main content area is titled 'Informasi Tes Peserta' and displays a table of test results for 10 participants. The table has columns for 'No', 'Kode Tes', 'Soal', 'Terjawab', 'Hasil Theta', 'Hasil SEM', 'Hari/Tgl', 'Mulai', 'Selesai', 'Durasi', 'Status', and 'Aksi'. Below the table is a pagination control showing page 1 of 10. At the bottom, there is a footer with 'Home | Search | FAQ | Contact Us' and 'Copyright © whil_boy | Designed by whil_boy'.

No	Kode Tes	Soal	Terjawab	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Status	Aksi
1	T10001	8	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	02:38:07	02:40:49	00:02:42	Selesai	Detail
2	T10002	6	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	02:46:05	02:46:19	00:00:14	Selesai	Detail
3	T10003	10	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	03:15:40	05:41:26	02:25:46	Selesai	Detail
4	T10004	1	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	08:02:46	08:02:46	00:00:00	Selesai	Detail
5	T10005	1	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	11:32:33	11:32:33	00:00:00	Selesai	Detail
6	T10006	2	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	15:18:17	15:18:24	00:00:07	Selesai	Detail
7	T10007	62	-	-	-	Kamis, 23-05-2013	15:38:46	16:50:16	01:11:30	Selesai	Detail
8	T10008	5	-	-	-	Jum'at, 24-05-2013	07:16:09	07:24:10	00:08:01	Selesai	Detail
9	T10009	12	-	-	-	Minggu, 26-05-2013	11:20:31	11:25:35	00:05:04	Selesai	Detail
10	T10010	10	-	-	-	Minggu, 26-05-2013	11:25:51	11:26:18	00:00:27	Selesai	Detail

Gambar 4.23 Informasi Test

Pada Informasi Test menampilkan Tes CAT yang pernah dilakukan peserta (Gambar 4.23)

The screenshot shows a web interface with a blue header containing navigation links: 'Halaman Depan', 'Halaman User', 'Halaman Mobile', 'Download', 'Bantuan', 'Tentang Kami', and 'Logout kplh'. On the left, there is a 'Menu Utama' sidebar with buttons for 'Halaman Awal' and 'Logout', and an 'Arabic CAT' section with buttons for 'Mulai Test' and 'Informasi Test'. The main content area is titled 'Tampil Grafik Tes Peserta T10177' and displays a table of test results for 10 participants. The table has columns for 'No Soal', 'Id Test', 'Id Soal', 'Jawaban', 'Tgl Jawab', 'Wkt Jawab', 'Status Test', 'Theta', 'Sem', and 'Aksi'. Below the table is a pagination control showing page 1 of 10. At the bottom, there is a footer with 'Home | Search | FAQ | Contact Us' and 'Copyright © whil_boy | Designed by whil_boy'.

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10177	S10010	A	29-06-2013	07:10:39	Benar	3	4.2079163187245	Detail
2	T10177	S10014	C	29-06-2013	07:11:39	Salah	0.14	1.416330996463	Detail
3	T10177	S10018	C	29-06-2013	07:12:17	Salah	-0.619	1.226900236622	Detail
4	T10177	S10029	A	29-06-2013	07:12:31	Salah	-1.112	1.158241851188	Detail
5	T10177	S10036	A	29-06-2013	07:12:53	Benar	-0.69	0.9480547633029	Detail
6	T10177	S10039	C	29-06-2013	07:13:24	Salah	-0.977	0.93449465900441	Detail
7	T10177	S10025	D	29-06-2013	07:14:08	Salah	-1.135	0.8639764015447	Detail
8	T10177	S10016	D	29-06-2013	07:14:28	Salah	-1.479	0.94764312022516	Detail
9	T10177	S10034	C	29-06-2013	07:14:40	Benar	-1.163	0.7409386872324	Detail
10	T10177	S10042	B	29-06-2013	07:15:34	Salah	-1.224	0.72776810967017	Detail

Below the table is a line graph titled 'Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10177 yg telah diujikan'. The graph plots four metrics: PLE (blue line), SEM (red line), TIF (green line), and IRF (yellow line) against a numerical x-axis ranging from -3 to 2. The y-axis ranges from 0 to 50. The SEM line shows a peak around x=0, while the TIF line shows a steady increase. The PLE and IRF lines remain near zero.

Gambar 4.24 Perubahan grafik kemampuan peserta

Peserta juga dapat melihat grafik analisa tes yang sudah dilaluinya berikut perubahan grafiknya (Gambar 4.24)

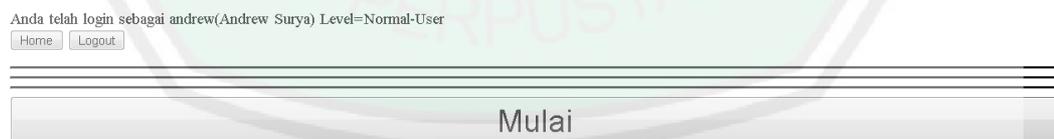
4.1.1.3 Web Mobile

Halaman Web Mobile akan menampilkan antarmuka sederhana ketika diakses melalui web. Seperti pada gambar 4.25, yang nampak hanyalah tampilan sederhana tanpa warna. Akan tetapi, halaman ini justru penting karena merupakan halaman yang akan berinteraksi dengan aplikasi MobileCAT. Ketika ditampilkan di web, Halaman ini akan menampilkan login, dan proses seperti pada Halaman User. Tujuan sebenarnya untuk mengecek apakah informasi yang seharusnya ditampilkan ke MobileCAT sesuai dengan yang diinginkan. Dengan kata lain halaman ini ditujukan untuk men-debug program bagi pengembang. Hal tersebut terlihat pada tampilan awal (Gambar 4.26) ketika tes belum dimulai.



A screenshot of a login form. It contains two input fields: 'Username' and 'Password'. Below the fields are two buttons: 'Login' and 'Home'.

Gambar 4.25 Halaman Login Web Mobile



Gambar 4.26 Halaman Sebelum Tes

Sedangkan ketika tes sudah dilaksanakan akan tampil seperti gambar 4.27 yang menampilkan beberapa item status yakni, user yang sedang login, data untuk dikirimkan kepada MobileCAT dalam kode unicode, serta tampilan web dari data yang dikirimkan.

4.1.2.2 Pengaturan



Gambar 4.29 Tampilan Pengaturan MobileCAT

4.1.2.3 Mulai Test



Gambar 4.30 Tampilan Pada Saat Login dan Mulai Tes pada MobileCAT



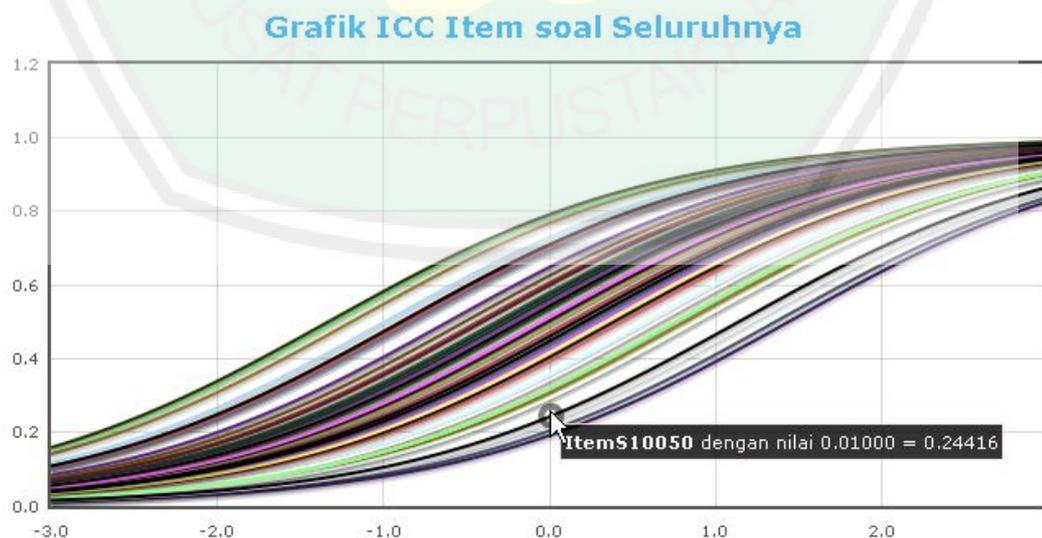
Gambar 4.31 Tampilan Saat Pelaksanaan Tes MobileCAT dan Hasilnya

4.1.3 Uji Coba Admin (*Whitebox*)

Pada uji coba yang pertama dalam kerangka *whitebox* ialah dengan menguji item serta modul-modul apakah telah sesuai dengan yang direncanakan. Hal yang akan diuji pada bagian ini adalah sistem IRT dan pemilihan soal serta hasil yang diperoleh. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan ialah:

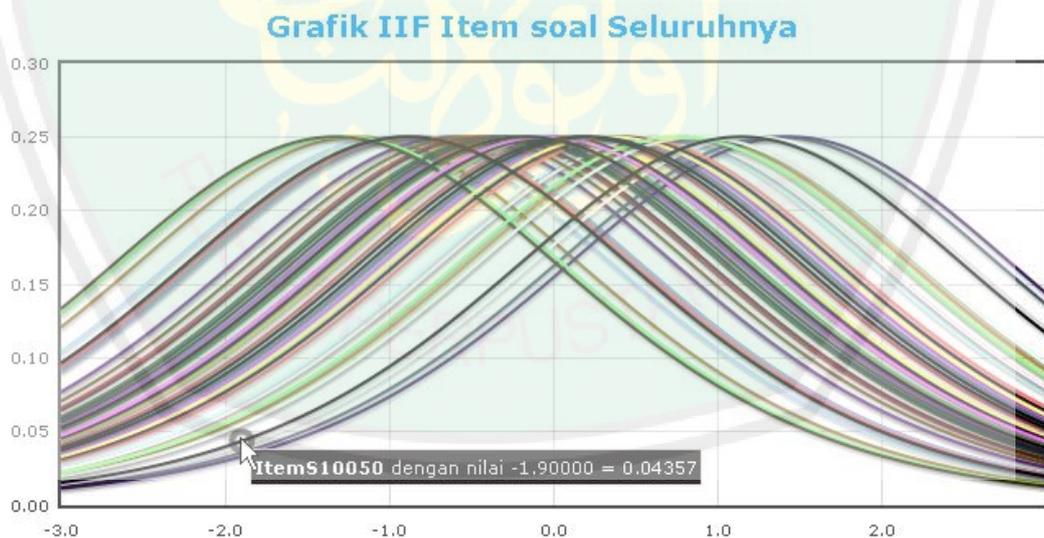
4.1.3.1 Proses Pengujian IRT

Seperti pada konsep yang dipaparkan pada Bab sebelumnya (BAB III) IRT didasarkan pada item yang telah dilakukan kalibrasi sehingga memiliki karakteristik tersendiri. Dalam hal ini untuk mengetahui karakteristik masing-masing item soal dapat dilihat melalui grafik yang ditampilkan oleh item soal. Untuk mengetahui informasi parameter dari soal dapat diamati dari grafik dalam Gambar 4.32 berikut



Gambar 4.32 Tampilan Pengujian MobileCAT

Pada Gambar 4.32, merupakan grafik ICC. Sumbu X mewakili nilai tingkatan theta dari -3 hingga 3, sedangkan sumbu Y mewakili tingkatan kemampuan peserta yang diharap mampu menjawab soal dengan benar (*Probability of Correct Response*). Pada Gambar 4.28 nampak bahwa *pointer mouse* mengarah pada salah satu titik garis di salah satu garis kurva. Pada titik tersebut diperoleh informasi bahwa Item soal S10050 memiliki tingkatan kesulitan 0.24416 pada theta 0.01. Apabila digerakkan pada titik yang lain akan berbeda pula nilainya. Dari sini dapat diketahui bahwa masing-masing soal memiliki paramater tersendiri. Dari karakter yang berbeda tentunya akan berbeda pula dalam menghasilkan kalkulasi dari jawaban peserta.



Gambar 4.33 Tampilan Pengujian MobileCAT

Selanjutnya Gambar 4.33 menunjukkan Grafik IIF (*Item Information Function*). Pada grafik ini Item soal S10050 pada titik -1.9 memiliki informasi yang cukup rendah pada peserta dengan tingkat kemampuan 0.04357. dapat

pula diperoleh informasi bahwa puncak informasi berkisar di tingkatan peserta (theta) 0.25 dan tingkatan kesulitan antara -2 hingga 2.

4.1.3.2 Pengujian Pemilihan Soal

Dalam pengujian pemilihan soal Tes CAT dilakukan beberapa kali tahapan seleksi dengan beberapa syarat sebagai berikut

- a. Soal yang dipilih dengan theta/kemampuan awal yang telah ditentukan.
- b. Soal pertama dipilih secara acak namun tetap berdasar pada batasan tingkat kesulitan yang telah ditentukan sebelumnya. Apabila soal yang termasuk range lebih dari 1, maka dipilih secara acak agar peserta tidak selalu memperoleh soal yang sama pada awal tes.
- c. Soal yang telah dipilih disimpan ke dalam histori dan dikecualikan untuk mencegah dipilih kembali.
- d. Pemilihan soal selanjutnya dihitung dari parameter soal yang telah diperoleh sebelumnya kemudian di masukkan ke dalam formula IRT sehingga diperoleh kemampuan peserta yang baru. Dari kemampuan baru ini dipilihakan soal selanjutnya dan dipilih juga berdasar tingkan informasi tertinggi (IIF) dari soal agar diperoleh soal yang paling sesuai untuk peserta Tes CAT. Hal tersebut berlangsung berulang kali hingga batasan penghentian soal terpenuhi.

Detail Info Tes Peserta U10155 (furqon/User3)

[Kembali Ke Detail](#)

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No	Soal Id	Test Id	Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10176	S10047	C		29-06-2013	05:55:27	Benar	3	7.1366190783696	Soal-1
2	T10176	S10010	B		29-06-2013	05:55:56	Salah	-0.32	1.4720381262273	Soal-2
3	T10176	S10001	A		29-06-2013	05:56:23	Salah	-1.152	1.2531819171886	Soal-3
4	T10176	S10036	A		29-06-2013	05:56:43	Benar	-0.653	1.0397195387093	Soal-4
5	T10176	S10028	A		29-06-2013	05:56:56	Salah	-1.031	0.94101172459106	Soal-5
6	T10176	S10034	C		29-06-2013	05:57:27	Benar	-0.718	0.84536176609374	Soal-6
7	T10176	S10022	C		29-06-2013	05:57:41	Benar	-0.206	0.80810415593036	Soal-7
8	T10176	S10026	C		29-06-2013	05:58:04	Benar	0.037	0.76651864734926	Soal-8
9	T10176	S10005	B		29-06-2013	05:58:41	Benar	0.196	0.73879786111656	Soal-9
10	T10176	S10018	C		29-06-2013	05:59:43	Salah	-0.065	0.6735183360992	Soal-10

[<<](#) | [<](#) | [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [>](#) | [>>](#)

Gambar 4.34 Hasil Tes CAT Peserta U10155 (furqon/User3)

Detail Info Tes Peserta U10158 (elly/User6)

[Kembali Ke Detail](#)

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No	Soal Id	Test Id	Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10180	S10002	D		29-06-2013	21:14:29	Salah	-3	3.0979519076299	Soal-1
2	T10180	S10021	A		29-06-2013	21:15:01	Benar	-0.48	1.4604428735418	Soal-2
3	T10180	S10039	A		29-06-2013	21:15:20	Salah	-1.099	1.2530716762179	Soal-3
4	T10180	S10036	A		29-06-2013	21:15:27	Benar	-0.614	1.0393448920328	Soal-4
5	T10180	S10035	A		29-06-2013	21:15:46	Benar	-0.051	0.94448773882417	Soal-5
6	T10180	S10017	C		29-06-2013	21:15:58	Salah	-0.36	0.84966766395428	Soal-6
7	T10180	S10040	D		29-06-2013	21:16:39	Salah	-0.616	0.79282642938033	Soal-7
8	T10180	S10038	B		29-06-2013	21:17:15	Salah	-0.768	0.7597172274323	Soal-8
9	T10180	S10029	B		29-06-2013	21:17:30	Benar	-0.459	0.69413340521568	Soal-9
10	T10180	S10025	D		29-06-2013	21:17:40	Salah	-0.599	0.66810481979895	Soal-10

[<<](#) | [<](#) | [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [>](#) | [>>](#)

Gambar 4.35 Hasil Tes CAT Peserta U10158 (elly/User6)

Pada Gambar 4.34 dan 4.35 menampilkan history tes dari dua orang peserta Tes CAT. Dari kedua gambar tersebut jelas terlihat bahwa keduanya memperoleh soal yang berbeda.

4.1.3.3 Pengujian Hasil

Dalam Pengujian hasil dapat kita lihat dari tes yang telah dilakukan. Hasil tersebut dinyatakan sesuai apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Tes dilakukan dengan batas soal yang telah ditentukan
- Tes berakhir apabila Standar Error Minimal kurang dari Standar Error Tes yang sedang berlangsung
- Nilai Tes berubah-ubah bergantung variasi parameter soal dan jawaban peserta.

Detail Info Tes Peserta U10158 (elly/User6)

[Kembali Ke Detail](#)

Menampilkan 1 - 50 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
41	T10180	S10019	B	29-06-2013	21:32:12	Salah	-1.057	0.35615394299489	Soal-41
42	T10180	S10007	A	29-06-2013	21:32:45	Salah	-1.112	0.35424979191391	Soal-42
43	T10180	S10018	D	29-06-2013	21:33:59	Salah	-1.143	0.35216193743476	Soal-43
44	T10180	S10030	C	29-06-2013	21:35:08	Salah	-1.152	0.35136529477261	Soal-44
45	T10180	S10042	B	29-06-2013	21:35:47	Salah	-1.166	0.35014681789863	Soal-45
46	T10180	S10014	C	29-06-2013	21:36:15	Salah	-1.194	0.34838248542324	Soal-46
47	T10180	S10001	A	29-06-2013	21:36:45	Salah	-1.237	0.34673677578682	Soal-47
48	T10180	S10044	C	29-06-2013	21:37:34	Salah	-1.251	0.34561045424029	Soal-48
49	T10180	S10027	D	29-06-2013	21:38:31	Salah	-1.259	0.34490861626592	Soal-49
50	T10180	S10032	D	29-06-2013	21:43:42	Salah	-1.268	0.34413188255497	Soal-50

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Gambar 4.36 Hasil Tes CAT Peserta U10158 (elly/User6) soal 41-50

Gambar 4.36 menunjukkan Tes CAT berakhir sebelum SEM mencapai target minimum, seperti halnya peserta yang lain. Hal ini dapat disimpulkan bahwa SEM yang ditetapkan cukup rendah hingga diperlukan soal lebih untuk mencapainya.

4.1.4 Uji Coba Sistem (*Blackbox*)

Dalam pengujian BlackBox akan diujikan bagaimana sistem bekerja dari perangkat mobile dan diibaratkan telah dilakukan tes sebenarnya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian blackbox ialah:

1. Siapkan server untuk menjalankan aplikasi web dan konfigurasi sebagaimana telah dijelaskan pada bab III
2. Admin melakukan login dan menambahkan peserta untuk melakukan Tes CAT beserta passwordnya
3. Siapkan perangkat mobile yang mendukung J2ME kemudian hubungkan ke jaringan yang dapat terhubung dengan server AdminCAT.
4. Install dan jalankan aplikasi MobileCAT di perangkat mobile tersebut.
5. Pilih konfigurasi pada aplikasi kemudian masukkan alamat web Admin di kolom yang disediakan.
6. Kembali ke menu utama dan pilih menu Mulai Test. Kemudian login dengan username dan password yang telah didaftarkan oleh admin sebelumnya. Tombol Mulai untuk segera melaksanakan Tes CAT. Tes

Berlangsung sesuai prosedur CAT dan berakhir setelah kriteria penghentian yang telah diatur pada server terpenuhi.

7. Setelah tes selesai akan tampil bahwa peserta tes telah selesai melakukan Tes CAT.

Untuk melihat hasil dan analisa dari tes yang telah dilakukan peserta perlu untuk login pada web dan memilih Halaman User. dari menu tersebut akan tersedia form login. Peserta kemudian melakukan login dengan username dan password sebelumnya. Dari sini peserta dapat melihat hasil analisa terhadap tes yang telah dilakukan sebelumnya dan berupa grafiknya.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Perubahan IRT

Pada perubahan dan dinamika dari sistem CAT dapat dilihat dari beberapa tampilan tes salah satu peserta. Dari tes yang telah dilakukan peserta tersebut, diperoleh tampilan sebagaimana berikut.

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10184	S10033	B	30-06-2013	06:34:23	Salah	-3	5.7635946121875	Soal-1
2	T10184	S10009	B	30-06-2013	06:34:44	Salah	-3	2.8111623501042	Soal-2
3	T10184	S10028	A	30-06-2013	06:34:58	Salah	-3	2.2887526821249	Soal-3
4	T10184	S10023	B	30-06-2013	06:35:25	Benar	-1.599	1.1787705625415	Soal-4
5	T10184	S10016	A	30-06-2013	06:36:00	Benar	-1.027	0.94294439323422	Soal-5
6	T10184	S10034	C	30-06-2013	06:36:40	Benar	-0.713	0.84829643172973	Soal-6
7	T10184	S10022	A	30-06-2013	06:37:02	Salah	-0.845	0.80635497944908	Soal-7
8	T10184	S10035	A	30-06-2013	06:37:36	Benar	-0.453	0.7475874015863	Soal-8
9	T10184	S10025	D	30-06-2013	06:37:49	Salah	-0.613	0.70907036853661	Soal-9
10	T10184	S10041	C	30-06-2013	06:38:49	Benar	-0.288	0.66909395734312	Soal-10

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184
dari soal 1 s/d 1



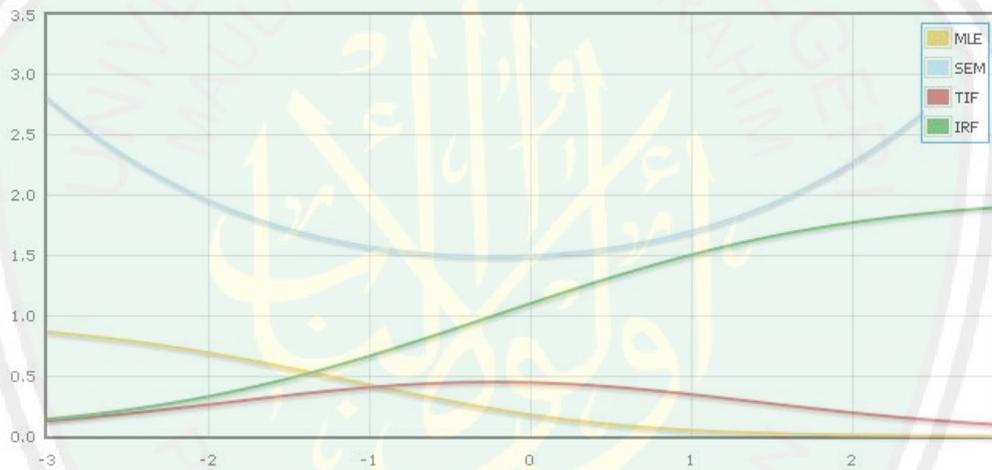
Gambar 4.37 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 untuk jawaban ke 1

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10184	S10033	B	30-06-2013	06:34:23	Salah	-3	5.7635946121875	Soal-1
2	T10184	S10009	B	30-06-2013	06:34:44	Salah	-3	2.8111623501042	Soal-2
3	T10184	S10028	A	30-06-2013	06:34:58	Salah	-3	2.2887526821249	Soal-3
4	T10184	S10023	B	30-06-2013	06:35:25	Benar	-1.599	1.1787705625415	Soal-4
5	T10184	S10016	A	30-06-2013	06:36:00	Benar	-1.027	0.94294439323422	Soal-5
6	T10184	S10034	C	30-06-2013	06:36:40	Benar	-0.713	0.84829643172973	Soal-6
7	T10184	S10022	A	30-06-2013	06:37:02	Salah	-0.845	0.80635497944908	Soal-7
8	T10184	S10035	A	30-06-2013	06:37:36	Benar	-0.453	0.7475874015863	Soal-8
9	T10184	S10025	D	30-06-2013	06:37:49	Salah	-0.613	0.70907036853661	Soal-9
10	T10184	S10041	C	30-06-2013	06:38:49	Benar	-0.288	0.66909395734312	Soal-10

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184 dari soal 1 s/d 2



mleMax=0.8641622428488303 semMin=1.493192170313851 tifMax=0.4485063456549243

Tampilkan:

- MLE
- SEM
- TIF
- IRF

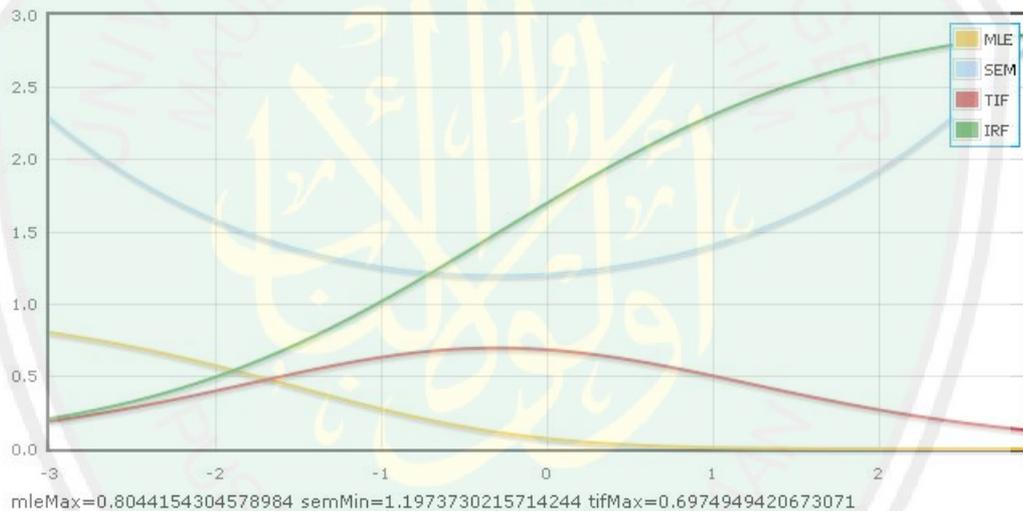
Gambar 4.38 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 2

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No	Soal Id	Test Id	Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10184	S10033	B	B	30-06-2013	06:34:23	Salah	-3	5.7635946121875	Soal-1
2	T10184	S10009	B	B	30-06-2013	06:34:44	Salah	-3	2.8111623501042	Soal-2
3	T10184	S10028	A	A	30-06-2013	06:34:58	Salah	-3	2.2887526821249	Soal-3
4	T10184	S10023	B	B	30-06-2013	06:35:25	Benar	-1.599	1.1787705625415	Soal-4
5	T10184	S10016	A	A	30-06-2013	06:36:00	Benar	-1.027	0.94294439323422	Soal-5
6	T10184	S10034	C	C	30-06-2013	06:36:40	Benar	-0.713	0.84829643172973	Soal-6
7	T10184	S10022	A	A	30-06-2013	06:37:02	Salah	-0.845	0.80635497944908	Soal-7
8	T10184	S10035	A	A	30-06-2013	06:37:36	Benar	-0.453	0.7475874015863	Soal-8
9	T10184	S10025	D	D	30-06-2013	06:37:49	Salah	-0.613	0.70907036853661	Soal-9
10	T10184	S10041	C	C	30-06-2013	06:38:49	Benar	-0.288	0.66909395734312	Soal-10

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184
dari soal 1 s/d 3



Tampilkan:

- MLE
- SEM
- TIF
- IRF

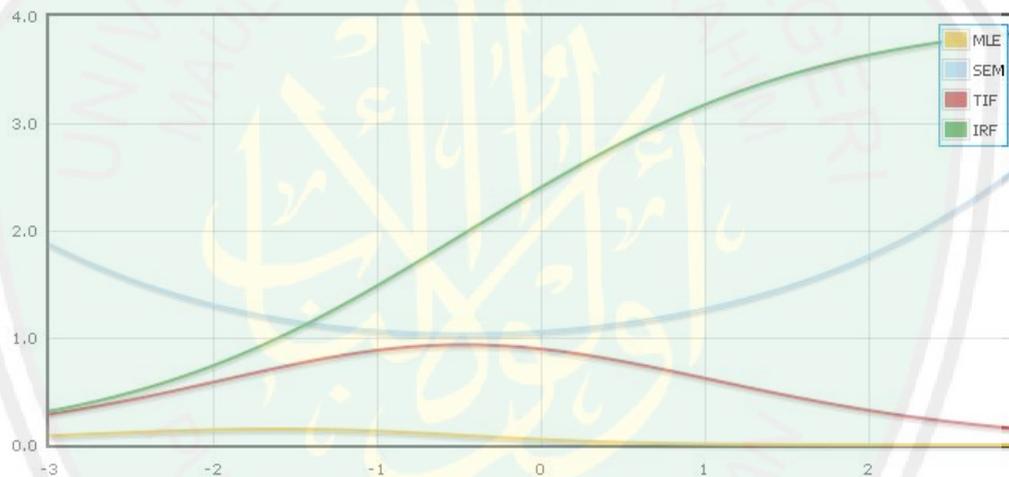
Gambar 4.39 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 3

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10184	S10033	B	30-06-2013	06:34:23	Salah	-3	5.7635946121875	Soal-1
2	T10184	S10009	B	30-06-2013	06:34:44	Salah	-3	2.8111623501042	Soal-2
3	T10184	S10028	A	30-06-2013	06:34:58	Salah	-3	2.2887526821249	Soal-3
4	T10184	S10023	B	30-06-2013	06:35:25	Salah	-1.599	1.1787705625415	Soal-4
5	T10184	S10016	A	30-06-2013	06:36:00	Benar	-1.027	0.94294439323422	Soal-5
6	T10184	S10034	C	30-06-2013	06:36:40	Benar	-0.713	0.84829643172973	Soal-6
7	T10184	S10022	A	30-06-2013	06:37:02	Salah	-0.845	0.80635497944908	Soal-7
8	T10184	S10035	A	30-06-2013	06:37:36	Benar	-0.453	0.7475874015863	Soal-8
9	T10184	S10025	D	30-06-2013	06:37:49	Salah	-0.613	0.70907036853661	Soal-9
10	T10184	S10041	C	30-06-2013	06:38:49	Benar	-0.288	0.66909395734312	Soal-10

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184
dari soal 1 s/d 4



mleMax=0.1472689702914767 semMin=1.0346331414151764 tifMax=0.934172823231684

Tampilkan:

- MLE
- SEM
- TIF
- IRF

Gambar 4.40 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 4

Menampilkan 1 - 10 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
1	T10184	S10033	B	30-06-2013	06:34:23	Salah	-3	5.7635946121875	Soal-1
2	T10184	S10009	B	30-06-2013	06:34:44	Salah	-3	2.8111623501042	Soal-2
3	T10184	S10028	A	30-06-2013	06:34:58	Salah	-3	2.2887526821249	Soal-3
4	T10184	S10023	B	30-06-2013	06:35:25	Benar	-1.599	1.1787705625415	Soal-4
5	T10184	S10016	A	30-06-2013	06:36:00	Benar	-1.027	0.94294439323422	Soal-5
6	T10184	S10034	C	30-06-2013	06:36:40	Benar	-0.713	0.84829643172973	Soal-6
7	T10184	S10022	A	30-06-2013	06:37:02	Salah	-0.845	0.80635497944908	Soal-7
8	T10184	S10035	A	30-06-2013	06:37:36	Benar	-0.453	0.7475874015863	Soal-8
9	T10184	S10025	D	30-06-2013	06:37:49	Salah	-0.613	0.70907036853661	Soal-9
10	T10184	S10041	C	30-06-2013	06:38:49	Benar	-0.288	0.66909395734312	Soal-10

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184
dari soal 1 s/d 5



mleMax=0.07008646029482965 semMin=0.9282557007367328 tifMax=1.1605523889302978

Tampilkan:

- MLE
- SEM
- TIF
- IRF

Gambar 4.41 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 5

Menampilkan 1 - 50 dari 50 Hasil

No Soal	Id Test	Id Soal	Jawaban	Tgl Jawab	Wkt Jawab	Status Test	Theta	Sem	Aksi
41	T10184	S10049	A	30-06-2013	07:00:03	Salah	-0.925	0.3470827839888	Soal-41
42	T10184	S10044	C	30-06-2013	07:00:53	Salah	-0.944	0.3454471787012	Soal-42
43	T10184	S10037	D	30-06-2013	07:01:13	Salah	-0.984	0.34324612815145	Soal-43
44	T10184	S10039	A	30-06-2013	07:01:34	Salah	-1.019	0.34114984487023	Soal-44
45	T10184	S10036	A	30-06-2013	07:01:52	Benar	-0.972	0.33372104156224	Soal-45
46	T10184	S10012	C	30-06-2013	07:02:18	Salah	-0.991	0.332163705997	Soal-46
47	T10184	S10026	C	30-06-2013	07:02:43	Benar	-0.925	0.32437081235683	Soal-47
48	T10184	S10027	A	30-06-2013	07:03:07	Benar	-0.832	0.31839276474883	Soal-48
49	T10184	S10032	D	30-06-2013	07:03:31	Salah	-0.843	0.31728010945524	Soal-49
50	T10184	S10050	C	30-06-2013	07:04:37	Salah	-0.855	0.3161725289312	Soal-50

<< | < | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | > | >>

Grafik ALL(All Information) Pada Tes T10184
dari soal 1 s/d



Gambar 4.42 Hasil tes dan grafik Informasi peserta pada tes T10184 hingga jawaban ke 50

Pada Gambar 4.37 dapat dilihat grafik masih merupakan kondisi awal tes dengan peserta menjawab soal 1 kali dengan jawaban yang salah sehingga menghasilkan theta (-3). Sebagai acuan tingkat kesalahan (SEM) masih tinggi yakni 5,76 sehingga belum merepresentasikan tingkatan kemampuan peserta.

Pada gambar 4.38 peserta telah menjawab 2 pertanyaan. Namun jawaban kedua dari peserta masih merupakan jawaban yang salah, sehingga nilai theta masih (-3). Sedangkan untuk pengukuran error/tingkatan kesalahan perhitungan berubah menjadi 2.81 dari yang sebelumnya 5.76. Hal tersebut berarti tingkatan evaluasi peserta telah mengalami peningkatan kalkulasi yang cukup signifikan.

Pada gambar ke 4.39 peserta melakukan pengujian kembali dan diperoleh hasil yang salah seperti sebelumnya. Sehingga dapat dilihat theta masih bernilai -3 sedangkan SEM berubah menjadi 2,28.

Pada gambar ke 4.40 jawaban peserta benar, sehingga mengubah nilai theta yang sebelumnya bernilai -3 menjadi -1,599. Dapat dilihat apabila jawaban benar maka kurva akan bergerak ke arah kanan dan nilai theta cenderung positif. Dari perhitungan ini nilai SEM pun mengalami perubahan yang semakin menurun menjadi 1,178.

Selanjutnya pada gambar ke 4.41 peserta kembali menjawab dengan jawaban benar sehingga theta bertambah menjadi -1,027. Serta SEM menurun menjadi 0,94. Kemudian tes berlangsung hingga batas penghentian terpenuhi. Dalam pengujian kali ini tes berakhir pada soal ke 50 yang merupakan soal terakhir.

Sedangkan pada tes yang terakhir nampak pada gambar 4.42. Gambar tersebut menunjukkan peserta memiliki nilai akhir theta -0,855 dengan tingkat error minimum yakni 0,3161. Error minimum tes belum mencapai batas yakni

0,3 sehingga tes belum dihentikan, namun tes berakhir karena terbatasnya jumlah soal.

Dari gambar 4.37 hingga 4.42 dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa sistem telah berjalan sebagaimana metode IRT yang berubah seiring dengan jawaban yang diberikan peserta. Soal yang dipilih berganti-ganti seperti terlihat pada kolom IdSoal. Sedangkan untuk perubahan kemampuan peserta dapat dilihat pada grafiknya.

Pada grafik SEM dapat diamati pada garis warna biru muda. Grafik tersebut semakin lama semakin turun seiring dengan banyaknya soal yang dijawab peserta. Hal ini selaras dengan nilai yang ada pada kolom SEM pada tabel.

Sedangkan untuk theta dihitung berdasarkan titik MLE maksimum pada kurva yang kemudian dicari titik pada tingkat kemampuannya yakni nilai antara -3 dan 3. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh tingkatan kemampuan peserta yang baru.

4.2.2 Analisa Hasil

Dalam pengujian sistem ini dilakukan percobaan terhadap sejumlah peserta untuk melakukan pengujian dalam Admin CAT. Pengujian tersebut untuk mengetahui hasil pengujian telah berjalan sebagaimana awal tujuan pelaksanaan penelitian ini.

Hasil dari 20 peserta yang telah melakukan uji CAT ditampilkan dalam bentuk grafik dan data statistik untuk mempermudah dalam menganalisa.

Hasil yang diperoleh oleh peserta tersebut ialah sebagai berikut:

Menampilkan 1 - 24 dari 24 Hasil

No	Nama Peserta	Nick Peserta	Jumlah Tes	Soal Terjawab	Theta Tes Terakhir	SEM Tes Terakhir	Aksi
1	Andrew Surya	andrew	170	875	-	-	Lihat Test
2	Jie Syam Sue	234	3	6	-	-	Lihat Test
3	Syam Syu Go	345	1	3	-	-	Lihat Test
4	User1	Dzikrullah	2	51	-	-	Lihat Test
5	User2	Azhar	1	50	-	-	Lihat Test
6	User3	furqon	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
7	User4	kipli	1	50	-0.937	0.322	Lihat Test
8	User5	novi	1	33	-0.723	0.38	Lihat Test
9	User6	elly	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
10	User7	Fitri	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test
11	User8	surf	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
12	User9	alam	1	22	-1.031	0.48	Lihat Test
13	User10	liya	1	50	-0.855	0.316	Lihat Test
14	User11	zua	1	50	-0.735	0.313	Lihat Test
15	User12	lely	1	50	-0.834	0.317	Lihat Test
16	User13	yathi	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
17	User14	eka	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
18	User15	indy	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
19	User16	halima	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
20	User17	dani	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
21	User18	falah	1	50	-1.043	0.329	Lihat Test
22	User19	anik	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
23	User20	herlina	1	50	-1.153	0.336	Lihat Test
24	User21	Farah	1	50	-1.268	0.344	Lihat Test

Gambar 4.43 Hasil Tes Akhir Peserta CAT

No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10176	50	13	-1.153	0.336	Sabtu, 29-06-2013	05:55:27	06:32:49	00:37:22	Detail
1	T10177	50	15	-0.937	0.322	Sabtu, 29-06-2013	07:10:39	07:48:11	00:37:32	Detail
1	T10178	33	12	-0.723	0.38	Sabtu, 29-06-2013	08:39:12	13:24:37	04:45:25	Detail
1	T10180	50	12	-1.268	0.344	Sabtu, 29-06-2013	21:14:29	21:43:42	00:29:13	Detail
1	T10181	50	12	-1.268	0.344	Sabtu, 29-06-2013	21:46:14	22:02:32	00:16:18	Detail
1	T10182	50	14	-1.043	0.329	Sabtu, 29-06-2013	22:05:37	22:20:46	00:15:09	Detail

No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10183	22	7	-1.031	0.48	Sabtu, 29-06-2013	22:25:28	22:42:41	00:17:13	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10184	50	16	-0.855	0.316	Minggu, 30-06-2013	06:34:23	07:04:37	00:30:14	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10185	50	17	-0.735	0.313	Minggu, 30-06-2013	07:08:55	07:26:47	00:17:52	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10187	50	16	-0.834	0.317	Minggu, 30-06-2013	07:56:42	08:26:41	00:29:59	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10186	50	13	-1.153	0.336	Minggu, 30-06-2013	07:31:31	07:43:03	00:11:32	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10189	50	14	-1.043	0.329	Minggu, 30-06-2013	08:59:06	09:15:21	00:16:15	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10190	50	14	-1.043	0.329	Minggu, 30-06-2013	09:20:03	09:50:26	00:30:23	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10191	50	14	-1.043	0.329	Minggu, 30-06-2013	09:52:47	10:12:44	00:19:57	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10194	50	14	-1.043	0.329	Minggu, 30-06-2013	11:31:03	11:40:59	00:09:56	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10192	50	13	-1.153	0.336	Minggu, 30-06-2013	10:16:07	10:25:49	00:09:42	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10193	50	13	-1.153	0.336	Minggu, 30-06-2013	10:28:09	11:05:40	00:37:31	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10195	50	12	-1.268	0.344	Minggu, 30-06-2013	11:53:35	12:22:50	00:29:15	Detail
No	Kode Tes	Soal Terjawab	Benar	Hasil Theta	Hasil SEM	Hari/Tgl	Mulai	Selesai	Durasi	Aksi
1	T10196	50	11	-1.39	0.354	Senin, 19-05-2014	07:07:22	07:24:43	00:17:21	Detail

Gambar 4.44 Hasil Tes Individual masing-masing Peserta 1-20 CAT

Dari data pada gambar 4.43 dan gambar 4.44 dapat diamati bahwa peserta mampu menjawab benar antara 11 hingga 17 soal dari 50 soal yang diberikan. Sedangkan untuk hasil IRT nya peserta umumnya berada pada kisaran theta di nilai -1 dengan jangkauan antara -1,39 hingga -0,723. Oleh karenanya peserta dalam tabel pengklasifikasian tingkatan kemampuan berada pada kategori cukup. Atau jika menggunakan tabel klasifikasi penilaian maka peserta berada di kisaran nilai C dan C+.

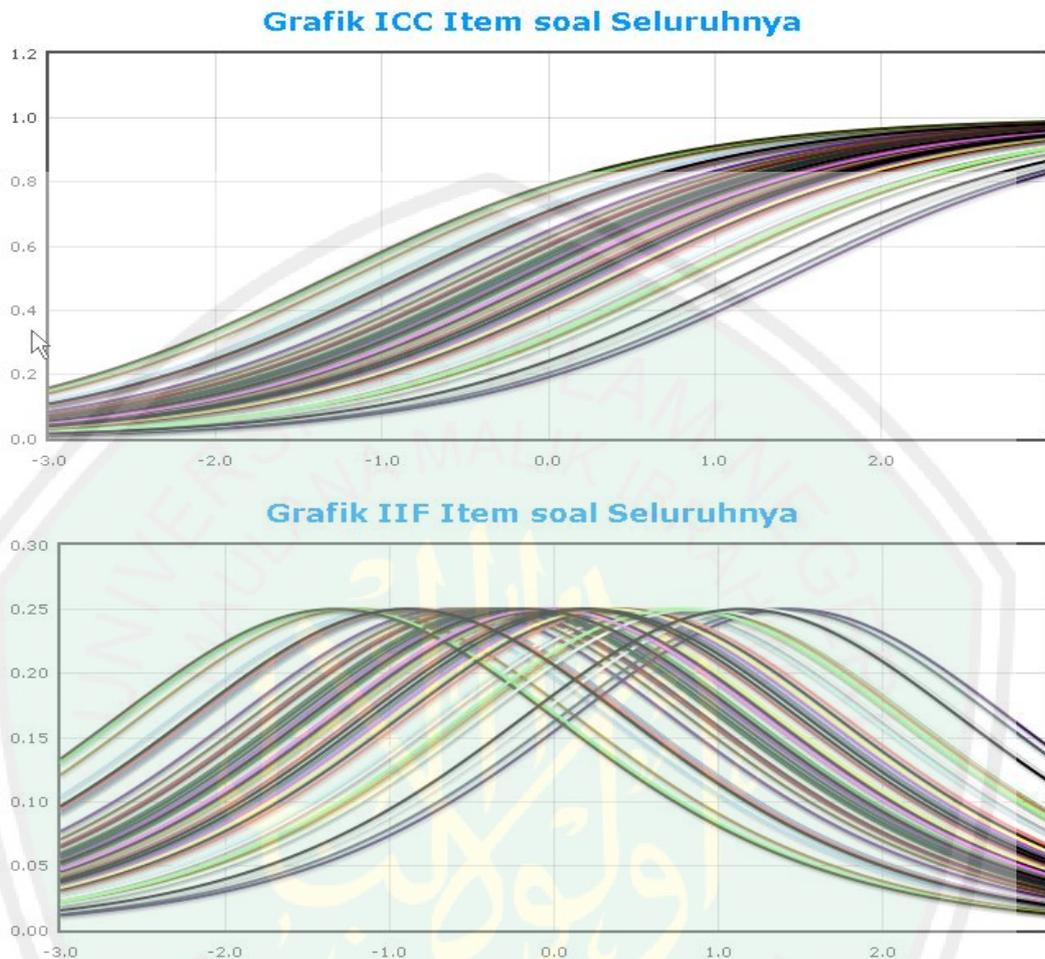
Dengan membandingkan hasil dari IRT dan apabila menggunakan perhitungan konvensional dapat dilihat bahwa peserta belum mampu menjawab dengan benar kurang dari separuh soal yang ada. Sehingga hasil IRT dan konvensional selaras.

Selain itu juga dapat diperhatikan ialah tingkatan SEM akhir dari hasil tes. Dapat dilihat bahwa SEM tidak mencapai batas minimum 0.3, akan tetapi cukup mendekati. Hal itu artinya tingkat kalkulasi error atau kesalahan sudah cukup minim namun belum pada tahap penghentian tes. Tes berakhir dikarenakan soal telah habis.

Dari penelitian yang telah diujikan dan analisa di dalam sistem memang telah menampilkan hasil dari peserta uji. Namun dikarenakan keterbatasan peserta dan uji yang dilakukan, diperoleh data sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.43.

Analisa yang dilakukan kalibrasi terhadap Item Parameter soal yakni sebanyak 150 peserta pada 50 soal. Proses Kalibrasi ini menunjukkan parameter yang diperoleh dari sejumlah soal teruji dan sejumlah peserta. Dari 150 peserta dan 50 soal dimungkinkan terdapat 7500 variabel sebelumnya akhirnya diestimasi paramaternya.

Estimasi parameter dari 7500 nilai tersebut menghasilkan grafik analisa item parameter yang tampak pada gambar berikut



Gambar 4.45 Grafik ICC dan IIF seluruh soal dalam tes

Idealnya menurut Item Response Theory Parameter diperlukan sampel yang lebih banyak untuk memperoleh kurva yang signifikan. Karena semakin signifikan kurva akan dapat membedakan peserta berkemampuan rendah hingga tinggi dengan lebih nampak karena akurasi tes meningkat.

Apabila dibandingkan dengan penelitian terkait yang sejenis mengenai IRT CAT seperti pada jurnal *A Practical Computer adaptive testing Model for Small Scale Scenarios*. IRT layak nya memiliki sample data 200-1000 peserta maka penelitian ini yang memiliki sampel sejumlah 150 peserta sebagai data

kalibrasinya memiliki dapat dinilai memiliki perbandingan 150/200 yakni sekitar 75 % dari yang seharusnya.

Dalam kaitannya untuk untuk memperoleh akurasi yang lebih baik dengan asumsi peserta lebih dari 1000. Hal ini sebagaimana terdapat dalam buku *The Basics of Item Response Theory* oleh F Baker, yang mendasarkan Teori pada banyaknya jumlah soal yang digunakan serta digunakan oleh lebih banyak peserta dengan kemampuan beragam. Hal tersebut akan semakin meningkatkan keandalan soal dalam mengevaluasi kemampuan peserta. J

Aplikasi Tes menggunakan Bahasa Arab dapat diterapkan melalui aplikasi Java dengan keterbatasan memori dengan tambahan plugin LWUIT. Selain itu plugin tersebut juga membantu membuat tampilan yang lebih menarik. Tes yang dirancang oleh komputer memerlukan soal yang telah dikalkulasi sebelumnya dengan banyak peserta. Semakin banyak dan variatif dari soal (mudah hingga sulit) dan peserta (berkemampuan rendah hingga berkemampuan tinggi) akan menghasilkan kumpulan soal dengan parameter yang semakin akurat. Semakin jenjang variabel tersebut terpenuhi akan semakin baik soal dalam mengevaluasi peserta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan aplikasi dalam bentuk Web dan Mobile dari *Computerized Adaptive Test*, dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya ialah:

1. Penerapan sistem adaptif dengan metode IRT CAT dapat dilihat dari kemampuan sistem yang mampu merubah soal tiap kali uji kemampuan peserta. Dari hal tersebut dapat dilihat pula soal yang memiliki parameter IRT dan algoritmanya berubah sesuai dengan jawaban peserta. Sistem CAT berakhir dengan habisnya soal yang diujikan.
2. Kalkulasi tingkat akurasi sistem pada metode IRT CAT berdasarkan pada estimasi tingkatan error yakni *Standar Error Measurement*. Nilai ini akan semakin turun seiring banyaknya soal yang diajukan kepada peserta. Tes dapat dihentikan apabila Tingkatan eror telah mencapai batas tertentu. Sedangkan dibanding penelitian terkait sistem ini memiliki 150 sampel peserta dari yang seharusnya 200 sampel, sehingga dapat dikatakan memiliki perbandingan 75%.
3. Pada sistem IRT CAT yang menyimpan data jawaban serta informasi pemilihan soal berdasar kalkulasi paramter, dapat disusun kurva analisa jawaban berupa grafik perubahan kemampuan peserta tes. Dari hal tersebut diketahui apakah soal lebih baik dari peserta ataukah

sebaliknya. Hal yang menjadi indikator ialah nilai kemampuan akhir (*theta*) peserta.

4. Penerapan uji IRT CAT dengan Bahasa Arab pada perangkat mobile menggunakan komunikasi data berupa client-server. Perhitungan yang dilakukan pada sistem server dibuat agar tidak memberatkan perangkat. Aksi kirim-terima Bahasa Arab juga memerlukan penggunaan Unicode agar dimengeti oleh server yang berbasis PHP dan client yang berbasis JAVA.

5.2 Saran

Pada penelitian dalam pengaplikasian sistem CAT pada perangkat mobile yang telah dilakukan, dapat disusun untuk penelitian selanjutnya dengan beberapa poin masukan sebagai berikut.

1. Pengaplikasian sistem dengan lebih dari satu sub materi sehingga pengujian mencakup banyak soal yang diujikan.
2. Dari soal tersebut tentunya merupakan soal yang telah teruji oleh lebih banyak peserta, dengan data yang lebih variatif. Yakni peserta yang terdiri dari yang berkemampuan rendah hingga tinggi sehingga diperoleh hasil parameter yang lebih akurat.
3. Parameter yang digunakan pada penelitian kali ini masih menggunakan 1 parameter. Penelitian berikutnya diharapkan menggunakan parameter yang lebih banyak sehingga proses analisa dan kesimpulan lebih mendetail. Selain menggunakan parameter 1 (*difficulty*/tingkat

kesulitan) juga menggunakan paramater 2 (*discrimination*/pembeda) dan paramater 3 (*guessing*/penebakan).

4. Pengaplikasian aplikasi Mobile pada perangkat yang lebih modern seperti Android, Blackberry, iOS dsb. Dengan pengaplikasian pada sistem yang lebih baru memudahkan pengguna menjalankan pada perangkat yang umum dimiliki. Pada penelitian ini menggunakan Java yang pada saat dilaksanakan merupakan platform yang paling modern.



DAFTAR PUSTAKA

About Java ME. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/index.html>
(4 Juni 2011)

Apriadi K.N dkk. 2009.Makalah Jaringan Client Server. UPNVeteran:Yogyakarta.

Authoring HTML: Handling Right-to-left Scripts. <http://www.w3.org/TR/i18n-html-tech-bidi/> (15 Mei 2011)

Baker, Frank B. 2001. *The Basics of Item Response Theory.* ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Wisconsin, USA

BiDi Algorithm. <http://userguide.icu-project.org/transforms/bidi> (15 Mei 2011)

Daftar Istilah Komputer, IT Glossary, Definisi TIK.
<http://www.smitdev.com/posts/unicode123.php> (15 Mei 2011)

Erawan, Lalang dan Santosa, Stefanus .2010.*Computer Adaptive Test Dengan Pendekatan Item Response Theory Satu Parameter.* Jurnal Teknologi Informasi, Volume 5 Nomor 2, Oktober 2009, ISSN 1414-9999

Frequently Asked Questions about Computer-Adaptive Testing (CAT). *The Center for Advanced Research on Language Acquisition (CARLA): Articulation of Language Instruction.*
<http://www.carla.umn.edu/assessment/CATfaq.html>(1 April 2011)

International Association for Computerized Adaptive Testing.
<http://www.iacat.org/>(1 April 2011)

Krestianti, Rr. Artiana.2010.Pengenalan JAVA BAB 4.Universitas Gunadarma

Lightweight UI Toolkit Developer's Guide Release 1.5, August 2011. Oracle

Pengertian Hubungan Perbedaan Dan Etika.

<http://pendidikan.anekaneews.com/2010/04/pengertian-hubungan-perbedaan-dan-etika.html> (15 Mei 2011)

Rudner, Lawrence M. 1998. *An On-line, Interactive, Computer Adaptive Testing Tutorial*, <http://edres.org/scripts/cat/>(1 April 2011)

Suprayogo, Imam. 14 Mei 2010. *Memaknai Akar Pohon Ilmu Uin Maliki Malang*. <http://rektor.uin-malang.ac.id/index.php/artikel/1438-memaknai-akar-pohon-ilmu-uin-maliki-malang-.html>(15 Mei 2011)

Tao, Y.-H., Wu, Y.-L., & Chang, H.-Y. 2008. *A Practical Computer Adaptive Testing Model for Small-Scale Scenarios*. *Educational Technology & Society*, 11(3), 259–274.

Two Billion Internet Users Worldwide and Mobile Phone Users Increases - MercoPress. 27 Jan 2011. <http://en.mercopress.com/2011/01/27/two-billion-internet-users-worldwide-and-mobile-phone-users-increases>(15 Mei 2011)

What is Unicode?. <http://www.unicode.org/standard/WhatIsUnicode.html> (1 April 2011)

Yu, Chong Ho. 2010. *Simple Guide to the Item Response Theory (IRT) and Rasch Modeling*. <http://www.creative-wisdom.com> (1 April 2011)