

**IMPLEMENTASI COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING  
MENGUNAKAN ITEM RESPONSE THEORY MODEL LOGISTIK  
TIGA PARAMETER**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari  
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Ilmu Komputer  
pada Departemen Pendidikan Ilmu Komputer  
Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh :

Nikmah Hanani

NIM 1202512

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2019**

**IMPLEMENTASI COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING  
MENGUNAKAN ITEM RESPONSE THEORY MODEL LOGISTIK  
TIGA PARAMETER**

Oleh  
Nikmah Hanani

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Nikmah Hanani 2019  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**IMPLEMENTASI *COMPUTERIZED ADAPTIVE TEST* MENGGUNAKAN *ITEM  
RESPON THEORY* MODEL LOGISTIK TIGA PARAMETER**

Oleh  
Nikmah Hanani  
NIM 1202512

Disetujui dan disahkan oleh:

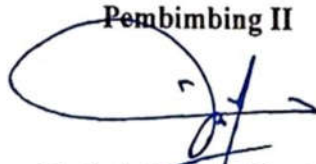
**Pembimbing I**



Prof. Dr. H. Wawan Setiawan, M.Kom

NIP 196601011991031005

**Pembimbing II**

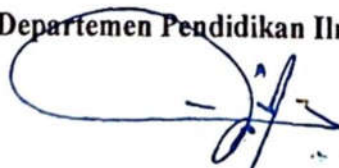


Dr. Lala Septem Riza M.T

NIP. 197809262008121001

Mengetahui,

**Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer**



Dr. Lala Septem Riza M.T,

NIP. 197809262008121001

**IMPLEMENTASI COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING  
MENGUNAKAN ITEM RESPONSE THEORY MODEL LOGISTIK  
TIGA PARAMETER**

Oleh :

Nikmah Hanani – *nikmah.hanani@student.upi.edu*

1202512

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *Computerized Adaptive Testing* (CAT) menggunakan *Item Response Theory* (IRT) model logistik tiga parameter. Penelitian ini dilatar belakangi dengan bentuk kegiatan tes yang dilakukan secara serentak, kemampuan peserta dan taraf sukar butir soal yang disajikan tidak cocok. Dengan menggunakan CAT menggunakan IRT model logistik tiga parameter, pengadministrasian tes dilakukan secara bertahap, pemberian soal dilakukan secara adaptif sesuai dengan kemampuan peserta. Penelitian ini berhasil membuat sebuah model sistem CAT menggunakan IRT model logistik tiga parameter. Tahapan yang dirancang diantaranya : Bank soal, pemberian soal awal, pemberian soal selanjutnya, estimasi kemampuan peserta, penentuan *stopping rules*. Penelitian dilakukan kepada 37 peserta dengan jumlah bank soal 61 butir soal beserta parameter butirnya . Nilai theta akhir yang diperoleh peserta berkisar antara -0,22 sampai dengan 1,09. Distribusi kemampuan kategori sangat rendah sebanyak 12 peserta (31%), rendah sebanyak 5 peserta (14%), sedang sebanyak 9 peserta (24%), tinggi sebanyak 5 peserta (11%) dan sangat tinggi sebanyak 6 peserta (16%). Analisis *stopping rules* menunjukkan bahwa 100% peserta berhenti tes ketika nilai ubahan *Standard Evaluation Measurement* (SEM) telah mencapai 0,01. Analisis penggunaan butir soal selama tes berlangsung menggunakan sebanyak 34 butir soal dengan tingkat kesukaran antara -1,7 hingga 0,96.

Kata Kunci : *Computerized Adaptive Testing* (CAT), *Item Response Theory* (IRT) model logistik 3 parameter

**IMPLEMENTATION OF COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING  
USING THREE PARAMETER LOGISTIC MODEL IN ITEM RESPONSE  
THEORY**

by

Nikmah Hanani – *nikmah.hanani@student.upi.edu*

1202512

***ABSTRACT***

The Purpose of this research is developing a Computerized Adaptive Testing (CAT) using the Item Response Theory (IRT) three-parameter logistics model. The background of this research is the form of simultaneous participant test activities, the ability of participants and the level of difficulty of the items provided are not suitable. By using CAT with IRT three-parameter logistic model, administering of the test is done by stages, selecting the item on CAT according to the ability of the participants. This research succeeded in making a CAT system model using IRT three-parameter logistics model. The stages that were designed included: develop Item bank, starting rules, selecting the item, the estimation of the ability, the determination of stopping rules Experiments were conducted on 37 participants with a total of 61 items pool along with the item parameters. The final theta score obtained by the participants range from -0.22 to 1.09. The ability distribution of categories is very low as many as 12 participants (31%), low as many as 5 participants (14%), moderate as many as 9 participants (24%), high as many as 5 participants (11%) and very high as many as 6 participants (16%). Stopping rules analysis shows that 100% of participants stopped the test when the change in the Standard Evaluation Measurement (SEM) met the 0.01 requirement Analysis of the use of items during the test took 34 items with a level of difficulty between -1.7 to 0.96..

*Keywords: Computerized Adaptive Tesingt (CAT), Item Response Theory (IRT) with logistics model 3 parameters*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Dengan limpahan rahmat dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Computerized Adaptive Testing* menggunakan pendekatan *Item Response Theory* model logistik tiga parameter”. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga-Nya, sahabat-Nya dan para pengikut-Nya. Insyaa Allah kita nantikan syafaatnya di zaumul akhir.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar sarjana di Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI. Skripsi ini dapat diselesaikan sedemikian tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu sudah sepantasnya penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah berjasa membantu penulis selama proses pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat khusus bagi saya dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, 26 Agustus 2019

Penulis

Nikmah Hanani

1202512

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabilalamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam proses menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan, dorongan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya, kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Sugeng dan Ibu Ngatmiyati yang tanpa henti-hentinya memberikan doa, kesabaran, dan dukungan, baik itu dukungan moral, materil maupun spiritual sehingga dapat memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan Setiawan, M.Kom selaku Pembimbing I dan Bapak Lala Septem Riza, M.T, Ph.D. selaku Pembimbing II atas segala waktu yang dicurahkan untuk membimbing penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Enjang Ali Nurdin, M.Kom. dan Bapak Iwan Setiawan yang bersedia memvalidasi soal yang dibuat penulis sebagai bahan untuk mendapatkan data penelitian.
4. Bapak Muhamad Nursalman, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama peneliti menyelesaikan perkuliahan.
5. Bapak Jajang Kusnendar, M.T yang memberikan motivasi, arahan dan bimbingan hingga terselesainya skripsi ini.
6. Bapak Lala Septem Riza, M.T, Ph.D. selaku Kepala Departemen Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
7. Bapak Dr Wahyudin, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
8. Ibu Dr. Rani Megasari, M.T. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
9. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Ilmu Komputer dan Ilmu Komputer yang telah berbagi ilmu yang sangat bermanfaat kepada peneliti selama perkuliahan.

10. Bapak dan ibu guru serta siswa-siswi SMK Kartika XIX-1 yang telah membantu dalam proses pengambilan data
11. Bapak dan ibu guru serta siswa-siswi SMK Bina Wisata yang telah membantu dalam proses pengambilan data.
12. Sahabat-sahabat penulis Isnaeni R, Winda N, Vera S, Dwi MA, Nurmalia D, Fitri S, Endah N, Evih N, Nadya A, Mega N yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis baik selama proses perkuliahan maupun selama proses pengerjaan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Ilmu Komputer dan ilmu Komputer angkatan 2012 terkhusus kelas A.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga semua amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat dari Allah SWT. Aamiin

Bandung, 26 Agustus 2019

Nikmah Hanani



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 Pengertian dan Klasifikasi Tes Hasil Belajar .....	7
2.1.1 Pengukuran, Evaluasi, dan Tes .....	7
2.1.2 Tes Hasil Belajar .....	9
2.1.3 Bentuk Tes Hasil Belajar .....	12
2.1.4 Ranah Tujuan Tes .....	17
2.2 Penyelenggaraan Tes .....	19
2.2.1 Paper and Pencil Test .....	19
2.2.2 Computerized Based Test (CBT) .....	19
2.2.3 Computerized Adaptive Testing .....	20
2.3 Teori Pengukuran .....	24
2.3.1 Classical Test Theory .....	24
2.3.2 Item Response Theory .....	27
2.3.3 Analisis Perhitungan Parameter Kemampuan .....	37
2.2.4 PARAM – 3PL .....	39
BAB III METODE PENELITIAN .....	40
3.1 Alat Penelitian .....	40
3.2 Desain Penelitian .....	40
3.3 Populasi dan Sampel .....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47

4.1	Pengumpulan Data .....	47
4.1.1	Pengumpulan Soal.....	47
4.1.2	Validasi Instrumen Soal .....	49
4.1.3	Uji Coba Soal .....	49
4.1.4	Rekapitulasi Analisis Uji Soal .....	49
4.1.5	Bank Soal .....	50
4.2	Desain Model CAT menggunakan IRT model logistik 3 parameter.....	52
4.2.1	Pembangunan Model CAT.....	52
4.2.2	Perhitungan estimasi kemampuan ( $\theta$ ) Secara Manual .....	55
4.2.3	Contoh langkah pada CAT menggunakan IRT .....	58
4.3	Pengembangan Aplikasi CAT dengan IRT .....	60
4.3.1	Rekayasa Perangkat Lunak .....	60
4.3.2	<i>User Interface</i> (UI).....	75
4.4	Eksperimen .....	77
4.5	Hasil Eksperimen dan Analisis Pembahasan.....	78
4.5.1	Temuan Hasil Eksperimen .....	78
4.5.2	Analisis Pemilihan Butir Soal .....	83
4.5.3	Perbedaan Nilai IRT dan Nilai CTT .....	85
4.5.4	Analisis Pemberhentian Tes.....	87
4.5.5	Analisis Penggunaan Soal .....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran .....	93
DAFTAR PUSTAKA .....		95

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Instrumen Soal .....	48
Tabel 4.2 Data Jawaban Peserta menggunakan uji coba soal .....	49
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil kalibrasi PARAM .....	50
Tabel 4.4 Rekapitulasi Bank Soal .....	50
Tabel 4.5 Contoh pemberian soal.....	55
Tabel 4.6 Perhitungan iterasi pertama 2 butir soal dengan $\theta_0 = 0$ .....	56
Tabel 4.7 Perhitungan iterasi kedua 3 butir dengan $\theta_1 = 0.88$ .....	56
Tabel 4.8 Perhitungan iterasi ketiga 2 butir soal dengan $\theta_2 = 0.67$ .....	56
Tabel 4.9 Perhitungan $\theta$ pada iterasi pertama 3 butir soal dengan $\theta_0 = 0.66$ .....	57
Tabel 4.10 Perhitungan $\theta$ pada iterasi kedua 3 butir soal dengan $\theta_1 = 0.14$ .....	57
Tabel 4.11 Contoh perhitungan kemampuan pada CAT.....	58
Tabel 4.12 Fitur peserta tes .....	63
Tabel 4.13 Fitur pada guru .....	64
Tabel 4.14 Fitur pada admin .....	65
Tabel 4.15 Kebutuhan fungsional peserta tes .....	66
Tabel 4.16 Kebutuhan fungsional pengguna guru .....	66
Tabel 4.17 Kebutuhan fungsional pengguna admin.....	67
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Black Box .....	68
Tabel 4.19 Skenario Eksperimen Di Kelas .....	77
Tabel 4.20 Hasil Tes CAT Seluruh Peserta .....	81
Tabel 4.21 Kategori Nilai.....	82
Tabel 4.22 Distribusi kemampuan $\theta$ .....	82
Tabel 4.23 Perbedaan Nilai IRT dengan CTT .....	85
Tabel 4.24 Hasil tes peserta .....	87
Tabel 4.25 Nilai parameter butir soal.....	88
Tabel 4.26 Jumlah Frekuensi Pemakaian Soal.....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Bentuk Tes .....	17
Gambar 2.2 Diagram alur CAT (Wainer) .....	21
Gambar 2.3 Grafik Kemampuan dan Tingkat Kesukaran.....	28
Gambar 2.4 User Interface aplikasi PARAM .....	39
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Model pengembangan <i>waterfall</i> .....	44
Gambar 4.1 Tahapan CAT dengan IRT model logistik tiga parameter .....	52
Gambar 4.2 Flowchart perangkat lunak CAT .....	62
Gambar 4.3 Antar Muka halaman login.....	75
Gambar 4.4 Antar muka halaman tambah soal .....	75
Gambar 4.5 Hasil tes peserta 1 .....	78
Gambar 4.6 Hasil tes peserta 2.....	79
Gambar 4.7 Pemberian soal pada CAT.....	83
Gambar 4.8 Grafik pemberian butir soal.....	84
Gambar 4.9 Grafik perbedaan theta akhir dan nilai klasik.....	85

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M., & Yen, W. (1979). *Introduction to Measurement Theory*. Monterey: Brooks/Cole Publishing Company.
- Arifin, Z. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2012). *Dasar-dasar Psikometri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar, S. (2015). *Tes Prestasi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Burderson, C., Inouye, D., & Olsen, J. (1989). *The four generation of Computerized educational measurement*.
- Daryanto. (2007). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2002). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Embretson, S., & Reise, S. (2000). *Item Response Theory for Psychologist*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Green B., F., Bock R., D., Humphreys L., G., Linn R., L., & Rechase M., D. (1984). Technical Guidelines for Assesing Computerized Adaptive Test. *Journal of Educational Measurement*, 347-360.
- Hambleton, R., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory*. Boston, MA: Kluwer Inc.
- Hambleton, Swaminathan, R., Rogers, H., & Jane, H. (1991). *Fundamental of Item Response Theory*. London: Sage Publication.
- Jihad, A., & Haris, A. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Munir, R. (2013). *Metode Numerik*. Bandung: Informatika.
- Naga, D. S. (1992). *Pengantar Teori Sekor pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Gunadarma.

- Retnawati, H. (2014). *Teori Respons Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rudner, L. (2012). *PARAM Calibration Software for the 3 Parameter Logistic IRT Model (freeware)*. Retrieved from <http://edres.org/irt/>
- S, R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Sudaryono. (2013). *Teori Responsi Butir*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Supardi. (2015). *Penilaian Autentik : pembelajaran afektif, kognitif, dan psikomotor (Konsep dan Aplikasi)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Susetyo, B. (2015). *Prosedur Penyusunan & Analisis tes*. Bandung: Refika Aditama.
- Suwarto. (2011). Computerized Adaptive Testing (CAT).
- Suwarto. (2011). Teori Tes Klasik dan Teori Tes Modern. *Jurnal Kependidikan*.
- Uno, H., & Koni, S. (2014). *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wainer, H. e. (1990). *Computerized Adaptive Testing: A Primer*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Winarno. (2012). *Pengembangan Computerized Adaptive Testing menggunakan Metode Pohon Segitiga Keputusan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.