

**PENGEMBANGAN COMPUTERIZED ADAPTIVE TEST (CAT) UNTUK
MEMETAKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS FISIKA VERSI
MARZANO PESERTA DIDIK KELAS XI SMA**



Oleh:

**Yohan Aurino Brian Patria
NIM 16726251024**

**Tesis diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PENDIDIKAN FISIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

**Pengembangan Computerized Adaptive Test (CAT) untuk Memetakan
Higher Order Thinking Skills Fisika Versi Marzano
Peserta Didik Kelas XI SMA**

YOHAN AURINO BRIAN PATRIA

NIM 16726251024

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapat gelar Magister Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis
Pembimbing,



Dr. Edi Istiyono, M.Si.

NIP 196803071993031001

Mengetahui:

Program Pascasarjana

Universitas Negeri Yogyakarta

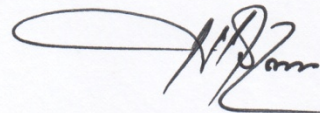
Direktur,

3/9-2019

Prof. Dr. Marsigit, M.A

NIP 19570719 1983031004

Ketua Program Studi,



Dr. Heru Kuswanto, M.Si

NIP 19611112 1987021001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN *COMPUTERIZED ADAPTIVE TEST* (CAT) UNTUK MEMETAKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* FISIKA VERSI MARZANO PESERTA DIDIK KELAS XI SMA

YOHAN AURINO BRIAN PATRIA
NIM 16726251024

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 20 September 2019

TIM PENGUJI

Dr. Hartono, M.Si.
(Ketua/Penguji)

.....

23/10/19

Dr. Warsono, M.Si.
(Sekretaris/Penguji)

.....

23/10-2019

Dr. Edi Istiyono, M.Si.
(Pembimbing/Penguji)

.....

22/10 2019

Dr. Supahar, M.Si.
(Penguji Utama)

.....

21/10/2019



Yogyakarta, ... 30-10-2019
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur

Prof. Dr. Marsigit, M.A.
NIP 19570719 1983031004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Yohan Aurino Brian Patria

Nomor mahasiswa : 16726251024

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Yohan Aurino Brian Patria

NIM 16726251024

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan untuk :

- Allah Subhanahu Wa Ta'ala, sebagai wujud rasa syukur atas ilmu dan kesempatan yang Allah Subhanahu Wa Ta'ala telah berikan.
- Bapak M. Sugeng Wahyudi (Alm) dan Ibu Sri Maryani yang telah memberikan kasih sayang, serta doa dan mengajarkan arti kehidupan yang sebenarnya.
- Calon istriku, Karunia Ratna Istiqlal.
- Muhammad Megawan, Muthmainnah, Revnika Faizah, dan Aang Zainul Abidin yang selalu memberikan dukungan.
- Teman-teman Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta.

HALAMAN MOTTO

"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut
untuk kebaikan dirinya sendiri"

(Qs. Al-Ankabut: 6)

"Dan Allah bersama orang-orang yang sabar."

(Qs. Al-Anfal ayat 66)

"Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya
Allah mengetahui segala sesuatu."

(Qs. Al-Baqarah: 282)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah
kesulitan itu ada kemudahan."

(Qs. Asy-Syarah ayat 5-6)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat dan hidayah tiada henti bagi hamba-hamba-Nya, sehingga tesis yang berjudul “Pengembangan *Computerized Adaptive Test* (CAT) untuk Memetakan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Fisika Versi Marzano Peserta Didik Kelas XI SMA” dapat penulis selesaikan.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa bimbingan, saran, dukungan dan doa selama proses penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Edi Istiyono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, sarandan dukungan, sehingga tesis ini dapat penulis selesaikan. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan juga penulis sampaikan juga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu
2. Bapak Prof. Dr. Marsigit, M.A., selaku Direktur PPs UNY beserta seluruh staf yang telah banyak membantu sehingga tesis ini dapat terselesaikan
3. Bapak Dr. Heru Kuswanto, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika PPs UNY dan seluruh dosen yang senantiasa sabar membimbing dan memberi dukungan sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik
4. Bapak Dr. Supahar, M.Si., Bapak Suparno, Ph.D., Bapak Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. yang telah berkenan menjadi validator produk tesis
5. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Kota Yogyakarta yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan penelitian
6. Kepala SMA Negeri 1 Bantul, Kepala SMA Negeri 1 Sewon, Kepala SMA Negeri 1 Banguntapan, Kepala SMA Negeri 1 Piyungan, Kepala SMA Negeri

1 Pajangan, Kepala SMA Negeri 1 Srandakan, guru-guru khususnya guru mata pelajaran Fisika, dan seluruh peserta didik yang ikut terlibat, atas keramahan dan kerjasama yang diberikanselama proses penelitian berlangsung

7. Ibu Mujiyem, M.Pd.Si., Ibu Sri Suparwati, M.Pd.Si., Bapak Agung Hendri Haryatno, S.Pd.T., Ibu Dra. Alexandra Supartinah, Ibu Sri Sundari, S.Pd., Ibu Dra. Dwi Rahayu, Bapak Suwondo, M.Pd.Si., Bapak Drs. Warsana, dan Bapak Arif Cahyanta, S.Pd., selaku bapak dan ibu guru di sekolah yang telah memberikan bimbingan dan saran yang membangun untuk produk dan tesis yang dikerjakan.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Drs. M. Sugeng Wahyudi dan Ibu Sri Maryani, S.Pd., serta kedua kakak penulis Yoppi Gandhi Brian Pahlevy, S.T. dan Yoga Aditya Brian Pandamping, S.S.T.Han., serta seluruh keluarga yang tak hentinya mendoakan dan memberi dukungan untuk menyelesaikan tesis ini
9. Seluruh teman-teman yang senantiasa menemani, menyemangati dan senantiasa bersedia membagi pengalaman
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang turut membantu selama proses perkuliahan, penelitian dan penyusunan tesis ini

Semoga Allah SWTselalu memberikan karunia, rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang dapat menyempurnakan tesis ini. Penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca di manapun berada. Aamiin.

Yogyakarta, 2 Agustus 2019

Penulis

Yohan Aurino Brian Patria

ABSTRAK

YOHAN AURINO BRIAN PATRIA: *Pengembangan Computerized Adaptive Test (CAT) untuk Memetakan Higher Order Thinking Skills Fisika Versi Marzano Peserta Didik Kelas XI SMA. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.*

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan *computerized adaptive test* (CAT) versi MARZANO (CAT-MARZANO) yang dapat memetakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) fisika versi Marzano, 2) mendeskripsikan karakteristik CAT-MARZANO, 3) mengetahui pemetaan HOTS fisika versi Marzano menggunakan CAT di Kabupaten Bantul, dan 4) mengetahui efektivitas penggunaan CAT-MARZANO.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D yang terdiri dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate* untuk pengembangan CAT dan model Antonio Oriondo yang terdiri dari tahap desain, uji coba, dan perakitan tes untuk pengembangan tes HOTS Marzano. Penelitian dilakukan di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan subjek uji coba sebanyak 322 peserta didik kelas XI IPA, yang berasal dari enam SMA negeri di Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) CAT-MARZANO yang dikembangkan berupa empat paket tes pilihan majemuk beralasan HOTS Fisika yang terdiri dari 136 butir dengan 8 *anchor items*. (2) Tes yang dikembangkan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai alat ukur berdasarkan: a) validasi oleh ahli, dengan nilai *V Aiken* butir pada rentang 0,74-1,00 dengan kriteria valid; b) hasil uji coba terbatas, dengan nilai rata-rata INFIT MNSQ dan simpangan baku sebesar $1,00 \pm 0,07$, dan seluruh butir fit dengan *Partial Credit Model* dengan rentang nilai INFIT MNSQ 0,93-1,07; c) keseluruhan butir dinyatakan cukup reliabel dengan nilai estimasi reliabilitas butir dan testi sebesar 0,68; d) tingkat kesukaran butir berdasarkan IRT, yang cukup baik dengan nilai *b* pada rentang -1,25 sampai 0,89; e) fungsi informasi dan SEM, dengan kecocokan tes untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam rentang -1,6 sampai 3,0. (3) HOTS Marzano peserta didik di kabupaten Bantul terpetakan pada kategori ‘Tinggi’ sebesar 26,7 % dan kategori ‘Sedang’ sebesar 73,3 %. (4) CAT-MARZANO yang dikembangkan layak dan efektif untuk digunakan berdasarkan: a) hasil validasi oleh ahli, dengan kriteria sangat baik dan sangat layak digunakan; b) hasil analisis angket respon, dengan persentase keefektifan sebesar 82,80% dengan kriteria efektif digunakan.

Kata Kunci: CAT, Fisika, HOTS Marzano, Pilihan majemuk beralasan, Tes

ABSTRACT

YOHAN AURINO BRIAN PATRIA: *Development of Computerized Adaptive Test (CAT) for Mapping Marzano Version of Higher Order Thinking Skills in Physics of Grade 11 Students of High School. Thesis. Yogyakarta: Graduate School. Yogyakarta State University, 2019.*

This study aims to 1) produce a computerized adaptive test version of MARZANO (CAT-MARZANO) that can map the higher order thinking skills (HOTS) of the Marzano version in physics, 2) describe the characteristics of the CAT-MARZANO, 3) determine the mapping of the Marzano version of HOTS physics using CAT in Bantul District and 4) knowing the effectiveness of using CAT-MARZANO.

This research is a development study using the 4D model which consists of the define, design, develop and disseminate stages for the development of CAT and the Antonio Oriondo model which consists of the design, trial, and test assembly stages for the development of the HOTS Marzano test. The study was conducted in Bantul District, Special Region of Yogyakarta, with a trial subject of 322 grade 11 students of natural science class. This study involved the students of six public high schools in Bantul District Yogyakarta.

The results of the research are as follows. (1) The developed CAT-MARZANO is in the form of four reasoning multiple choice test packages based on Marzano version HOTS Physics consisting of 136 items with eight anchor items. (2) The developed test meets the requirements to be used as a measurement tool based on: a) validation by experts, obtaining the value of V Aiken items in ranging from 0.74 to 1.00 with valid criteria; b) results of limited trials obtaining the INFIT average value MNSQ and standard deviation of 1.00 ± 0.07 , and all items fitting the Partial Credit Model with the INFIT MNSQ value ranging from 0.93 to 1.07; c) all items stated as reliable, with an estimated item reliability and test of 0.68; d) the difficulty level of items based on IRT stated as good with the value of b ranging from -1.25 to 0.89; e) the function of information and SEM obtaining a test feasible to measure students' abilities ranging from -1.6 to 3. (3) HOTS Marzano students in Bantul district are mapped in the 'High' category by 26.7% and the 'Medium' category by 73.3%. (4) CAT-MARZANO developed is feasible and effective to be used based on: a) results of validation by experts, with very good criteria and very feasible to use; b) the results of the questionnaire response analysis, with an effectiveness percentage of 82.80% with effective criteria used.

Keywords: CAT, Physics, HOTS Marzano, Reasoning multiple choice, Test

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan.....	10
F. Spesifikasi Produk	11
G. Manfaat Penelitian	12
H. Asumsi Pengembangan.....	13
I. Keterbatasan Pengembangan	13
II. KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Teori	14
1. Penilaian dalam Pembelajaran Fisika	14
2. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Versi Marzano	18
3. <i>Computerized Adaptive Test (CAT)</i>	22
4. Karakteristik Tes.....	25
B. Materi Fisika	28
C. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29
D. Kerangka Berpikir.....	32
E. Pertanyaan Penelitian.....	35
III. METODE PENELITIAN.....	37
A. Model Pengembangan.....	37
B. Prosedur Pengembangan.....	37
C. Desain Uji Coba Produk	42
1. Desain Uji Coba Produk	42
a. Validasi Ahli.....	42
b. Uji Coba Empiris	42
c. Uji Coba Penggunaan Produk CAT.....	42
2. Subjek Uji Coba.....	43
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	43
1. Teknik Pengumpulan Data.....	43

2.	Instrumen Pengumpulan Data.....	44
a.	Instrumen Validasi Produk	44
b.	Instrumen Uji Coba.....	47
E.	Teknik Analisis Data.....	48
1.	Data Kualitatif.....	48
2.	Data Kuantitatif.....	48
a.	Data Penilaian Validator.....	48
b.	Data Kemampuan Berpikir Peserta Didik	49
c.	Data Angket Respon Peserta Didik Terhadap Instrumen Tes.....	50
IV.	HASIL PENELITIAN DAN PENEMBANGAN	52
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	52
1.	Tahap Pendefinisian.....	53
2.	Tahap Perancangan	55
a.	Hasil Pengembangan Tes.....	57
b.	Perancangan Pembuatan Media CAT	57
c.	Implementasi Rancangan Media CAT.....	59
d.	Perancangan Instrumen Penelitian.....	78
3.	Tahap Pengembangan	79
a.	Hasil Analisis Telaah Ahli.....	79
b.	Hasil Uji Coba Produk.....	81
c.	Hasil Uji Coba Lapangan.....	89
d.	Revisi Produk.....	93
e.	Kajian Produk Akhir.....	95
B.	Keterbatasan Penelitian.....	98
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
A.	Kesimpulan Penelitian	99
B.	Saran Penelitian	101
	DAFTAR PUSTAKA	102
	LAMPIRAN.....	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagan Alur Pengujian Algoritma Tes Adaptif.....	25
Gambar 2. Bagan Kerangka Berpikir.....	35
Gambar 3. Bagan Tahapan Penelitian.....	38
Gambar 4. <i>Login</i> pada Admin.....	59
Gambar 5. <i>Home</i> pada CAT-MARZANO	60
Gambar 6. <i>About (Profil)</i> pada CAT-MARZANO.....	61
Gambar 7. <i>About (Curriculum)</i> pada CAT-MARZANO	62
Gambar 8. <i>Register Member As Student</i> pada CAT-MARZANO	63
Gambar 9. <i>Register Member As Teacher</i> pada CAT-MARZANO	63
Gambar 10. <i>User Login</i> pada CAT-MARZANO.....	64
Gambar 11. <i>Contact Us</i> pada CAT-MARZANO.....	64
Gambar 12. <i>Login</i> pada Halaman Admin	65
Gambar 13. <i>Home</i> pada Admin.....	66
Gambar 14. Master Data pada <i>Home</i>	66
Gambar 15. <i>Setting</i> Petugas pada Admin.....	67
Gambar 16. Guru pada Admin.....	67
Gambar 17. Siswa pada Admin.....	68
Gambar 18. Bank Soal pada Admin.....	68
Gambar 19. <i>Input</i> dan <i>Edit</i> Soal (Bank Soal) pada Admin.....	69
Gambar 20. <i>News and Event</i> pada Admin	69
Gambar 21. <i>Contact</i> pada Admin.....	70
Gambar 22. <i>What They Say</i> pada Admin	70
Gambar 23. Tampilan Tes (<i>My Student</i>) pada Guru <i>Login</i>	71
Gambar 24. Tampilan Tes (Item Bank Soal & <i>Test Activation</i>) pada Halaman Guru <i>Login</i>	72
Gambar 25. <i>Test Result</i> pada Guru <i>Login</i>	73
Gambar 26. Hasil Tes Siswa pada Guru <i>Login</i>	73
Gambar 27. Detail Hasil Tes Siswa pada Guru <i>Login</i>	74
Gambar 28. Tes Siswa pada CAT-MARZANO	75
Gambar 29. Soal Tes Siswa pada CAT-MARZANO	76
Gambar 30. <i>Test Result</i> Setelah Tes Selesai	77
Gambar 31. <i>Test Result</i> pada CAT-MARZANO	78
Gambar 32. Contoh Diagram pada Quest INFIT MNSQ Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika versi Marzano	84
Gambar 33. Tingkat Kesukaran Butir Masing-Masing Aspek dan Subaspek	87
Gambar 34. Sebaran Frekuensi Persentase Kategori 1-4	87
Gambar 35. Kurva Karakteristik Butir 1.....	88
Gambar 36. Hubungan Fungsi Informasi dan SEM Total	89
Gambar 37. Pemetaan Kemampuan Peserta Tes MenggunakanMedia CAT- MARZANO.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Indikator HOTS Versi Marzano.....	21
Tabel 2. Nilai Interpretasi Reliabilitas PCM.....	27
Tabel 3. Materi Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA Semester Ganjil.....	29
Tabel 4. Kriteria Penilaian Media CAT	45
Tabel 5. Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta Tes Terhadap Penggunaan Media CAT	45
Tabel 6. Kriteria Telaah Butir Soal	47
Tabel 7. Konversi Nilai	49
Tabel 8. Interval Kemampuan.....	50
Tabel 9. Interpretasi Skor Peserta Tes.....	51
Tabel 10. Matriks Soal HOTS Versi Marzano.....	56
Tabel 11. <i>Story Board</i> Media CAT	58
Tabel 12. Penilaian Ahli Media	80
Tabel 13. Subjek Pengujian Instrumen	81
Tabel 14. Hasil Estimasi Instrumen Tes	82
Tabel 15. Data 10 Item Soal dengan Tingkat Kesukaran Tertinggi.....	85
Tabel 16. Data 10 Item Soal dengan Tingkat Kesukaran Terendah	85
Tabel 17. Tingkat Kesukaran Butir Tes Masing-Masing Aspek dan Subaspek	86
Tabel 18. Interval Kemampuan Peserta Didik	89
Tabel 19. Subjek Uji Coba Lapangan	90
Tabel 20. Interval Kemampuan Peserta Tes	92
Table 21. Efektifitas CAT-MARZANO	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Soal HOTS Marzano.....	111
Lampiran 2. Pedoman Penskoran.....	116
Lampiran 3. Penomoran dan Pengkodean Soal.....	120
Lampiran 4. Soal-Soal HOTS	124
Lampiran 5. Lembar Validasi Soal	181
Lampiran 6. Lembar Validasi Media	187
Lampiran 7. Rubrik Penskoran Lembar Validasi Media	189
Lampiran 8. Angket Respon Pengguna CAT-MARZANO	194
Lampiran 9. Hasil Validasi Soal	196
Lampiran 10. Hasil Validasi Media	200
Lampiran 11. Hasil Angket.....	202
Lampiran 12. Hasil Pemetaan	207
Lampiran 13. Hasil ICC	209
Lampiran 14. Analisis Quest.....	211
Lampiran 15. Dokumentasi.....	214