

**PENGEMBANGAN “*QUANTUM CHEM BOARD*”
TERINTEGRASI *COMPUTATIONAL THINKING* PADA
MATERI KIMIA BAGI SISWA KELAS XI DI SMAIT NFBS
BOGOR**



Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Mendapatkan Gelar Magister

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK
YUDISIUM MAGISTER

Pembimbing I



Dr. Uwes Anis Chaeruman, M.Pd.

Tanggal: 24 Januari 2024

Pembimbing II



Dr. Maria Paristiowati, M.Si

Tanggal: 25-1-2024

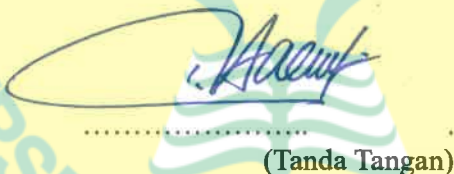
Prof. Dr. Dedi Purwana, E.S., MBus.
(Ketua)¹



(Tanda Tangan)

26-01-2024
(Tanggal)

Dr. Khaerudin, M.Pd.
(Koordinator Prodi)²



(Tanda Tangan)

25-01-2024
(Tanggal)

Nama : Dian Ilmiyati

No. Registrasi : 9901821011

Tanggal Lulus :

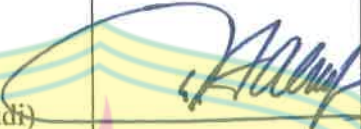


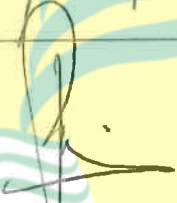

Angkatan : 2021

1. Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta

2. Koordinator Program Studi Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta

BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN UJIAN TESIS

Nama : Dian Ilmiyati
No. Registrasi : 9901821011
Program Studi : Teknologi Pendidikan

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Khaerudin, M.Pd. (Koordinator Program Studi)		25/1 - 2024
2	Dr. Uwes Anis Chaeruman, M.Pd. (Pembimbing I)		23/1 - 2024
3	Dr. Maria Paristiowati, M.Si. (Pembimbing II)		25/1 - 2024
4	Prof. Dr. Eveline Siregar, M.Pd. (Penguji I)		24/1 - 2024
5	Dr. Indina Tarjiah, M.Pd (Penguji II)		24-01-2024

**PENGEMBANGAN “*QUANTUM CHEM BOARD*” TERINTEGRASI
COMPUTATIONAL THINKING PADA MATERI KIMIA BAGI SISWA
KELAS XI DI SMAIT NFBS BOGOR**

Dian Ilmiyati

Teknologi Pendidikan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran “*Quantum Chem Board*” yang mengintegrasikan *Computational Thinking* pada materi kimia bagi siswa kelas XI di SMAIT NFBS Bogor. Komponen-komponen *Computational Thinking* yang diintegrasikan dalam *board games* ini meliputi *alghoritm*, *pattern recognition*, *abstraction*, dan *decomposition*. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model Hannafin & Peck yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain, pengembangan dan implementasi dengan proses revisi dan evaluasi pada setiap tahapannya. Hasil pada tahapan implementasi dan evaluasi ditunjukkan dengan hasil uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi. Hasil dari ahli media menunjukkan skor 4.56 artinya media ini layak dari aspek kelengkapan komponen media, penggunaannya serta kebermanfaatannya dalam memfasilitasi belajar siswa. Hasil dari ahli materi menunjukkan skor 4.7 artinya materi yang disajikan dalam media ini baik dalam keterbacaan, kesesuaian kebutuhan, dan sesuai dengan topik yang dibahas. Implementasi penggunaan media “*Quantum Chem Board*” oleh siswa SMA menunjukkan skor N-Gain 0,7 yang artinya media ini cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia. Hasil wawancara tentang penggunaan *Quantum Chem Board* ini menunjukkan adanya peningkatan antusias siswa dalam belajar kimia dan dapat mengasah kemampuan siswa dalam mengatur strategi serta memecahkan masalah. Rekomendasi penelitian berikutnya adalah dapat dikembangkannya *board games* dalam bentuk digital agar penggunaannya lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: board games, computational thinking, kimia

**PENGEMBANGAN “*QUANTUM CHEM BOARD*” TERINTEGRASI
COMPUTATIONAL THINKING PADA MATERI KIMIA BAGI SISWA
KELAS XI DI SMAIT NFBS BOGOR**

Dian Ilmiyati

Teknologi Pendidikan

ABSTRACT

This research aims to develop learning media "Quantum Chem Board" which integrates Computational Thinking in chemistry material for grade XI students at SMAIT NFSB Bogor. The components of Computational Thinking integrated in this board game include algorithm, pattern recognition, abstraction, and decomposition. This type of research is development research that refers to the Hannafin & Peck model which includes the stages of needs analysis, design, development and implementation with a revision and evaluation process at each stage. The results at the implementation and evaluation stages are shown by the results of the feasibility test by media experts and material experts. The results of the media experts showed a score of 4.56, meaning that this media is feasible from the aspect of the completeness of the media components, its use and its usefulness in facilitating student learning. The results of the material experts showed a score of 4.7, meaning that the material presented in this media is good in readability, suitability of needs, and in accordance with the topics discussed. The implementation of the use of "Quantum Chem Board" media by high school students showed an N-Gain score of 0.7, which means that this media is quite effective in improving chemistry learning outcomes. The results of interviews about the use of this Quantum Chem Board show an increase in student enthusiasm in learning chemistry and can hone students' ability to organize strategies and solve problems. The next research recommendation is to develop board games in digital form so that their use is more effective and efficient.

Keywords: board games, computational thinking, chemistry

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Ilmiyati
NIM : 9901821011
Jenjang : S2 (Magister)
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Angkatan : 2021/2022
Semester : 119 (Ganjil) Tahun Akademik 2023/2024

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan ujian terbuka dan perbaikan ujian tertutup untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapatkan persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 26 Januari 2024
Yang membuat pernyataan,



Dian Ilmiyati

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Ilmiyati
NIM : 9901821011
Tempat/Tanggal Lahir : Subang/27 Mei 1993
Jenjang : S2 (Magister)
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Angkatan : 2021/2022

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi dengan judul penelitian “ Pengembangan ‘Quantum Chem Board ‘Terintegrasi Computational Thinking Pada Materi Kimia Bagi Siswa Kelas XI Di SMAIT NFBS Bogor” merupakan karya saya sendiri tidak mengandung unsur *plagiat* dan sumbu baik yang dikutip langsung maupun tidak langsung yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sehat tanpa unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 26 Januari 2024



Dian Ilmiyati



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dian Ilmiyati
NIM : 9901821011
Fakultas/Prodi : Pascasarjana/Teknologi Pendidikan
Alamat email : dianilmiyati@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan “Quantum Chem Board” Terintegrasi *Computational Thinking* pada Materi Kimia Bagi Siswa Kelas XI di SMAIT NFBS Bogor

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Januari 2024

Penulis



(Dian Ilmiyati)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai bagian dari civitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Ilmiyati
NIM : 9901821011
Fakultas/Program Studi : Pascasarjana/Teknologi Pendidikan
Alamat Email : dianilmiyati@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi khususnya dalam bidang teknologi Pendidikan, menyetujui memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah

Yang Berjudul:

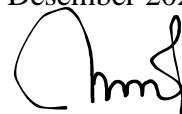
“Pengembangan “*Quantum Chem Board*” Terintegrasi *Computational Thinking* pada Materi Kimia Bagi Siswa Kelas XI di SMAIT NFBS BOGOR”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, atas segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, Desember 2023



Dian Ilmiyati

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, petunjuk, dan kekuatan dalam menyelesaikan tesis berjudul "Pengembangan "*Quantum Chem Board*" Terintegrasi *Computational Thinking* Pada Materi Kimia Bagi Siswa Kelas XI di SMAIT NFBS Bogor". Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka pemenuhan syarat akhir Program Magister untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada Bidang Studi Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Pokok bahasan tesis ini berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran *Board games*.

Peneliti menyadari tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat, sangatlah sulit untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

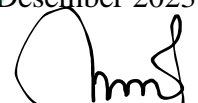
1. Pembimbing pertama Dr. Uwes Anis Chaeruman, M.Pd. yang telah menjadi guru, bapak, pembimbing dan inspirasi penulis selama menempuh pendidikan magister. Pembimbing kedua Dr. Maria Paristiowati, M.Pd. yang telah menjadi seorang ibu yang selalu membimbing, memotivasi, dan membantu dalam penyelesaian tesis ini.. Dr. Khaerudin, M.Pd. sebagai Kepala Program Studi Magister Teknologi Pendidikan atas kebijaksanaan yang diberikan dalam penyelesaian studi ini. Dr. Indina Tarjiah, M.Pd. sebagai dosen penguji dan telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan dan perbaikan tesis serta Prof. Dr. Eveline Siregar, M.Pd. sebagai dosen penguji dan Kepala Program Studi Magister Teknologi Pendidikan pada tahun sebelumnya yang mendorong semangat dan memberi masukan dalam penyelesaian tesis ini.
2. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Pendidikan Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd., Prof. Dr. Etin Solihatin, Dr. Indina Tarjiah, M.Pd., Dr. Murni Winarsih, S.Pd, M.Pd., Dr. RA Murti Kusuma Wirasti, M.Si. atas segala ilmu dan bimbingan serta seluruh staf administrasi yaitu Mba Khusnul, Mas Afri, dan mas Panji, serta staf lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
3. Para Dosen Review Expert (Dr. Cecep Kustandi. M.Pd; Dr. Hanhan Dianhar; Dr. Heli Siti Halimatul Munawaroh) yang telah memberikan penilaian dan masukan.
4. Pimpinan NFBS Bogor mulai dari Ust. Lukman Fajar Purwoko, M.T; Usth Nova Setyarina, S.Si; Usth Annisa Hafitasari Adang; dan Nilam Cindera Dewi, S.Si; Ust Dedy Setyo Afrianto, M.Pd; Ust Tri Rusydianto, S.Si atas kebijakannya memberi kesempatan saya melanjutkan dan menyelesaikan studi ini.
5. Seluruh rekan guru dan Staff TU di SMAIT NFBS Bogor.
6. Tim *Boardgames*: Ust Fajar, ust Rachman yang telah membantu desain; Elsyafahriza dan usth Nova yang membantu desain komponen board

games, dan pak Adhicipta Wirawan yang telah memberi masukan tentang board games.

7. Teman-teman S2 Teknologi Pendidikan tahun 2021: Aulia, Refani, Mba Mia, Pak trada, pak Adien, Mas Ibnu, Mba Nuril, Mba Wigati, dan teman-teman lainnya.
8. Teman-teman tercinta yang tak bosan mendengar keluh kesah serta selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan studi ini : Istianah Nusorudin; Rina Putri Anggini; Tri Wulandari; Anindita; Elsyafahriza; Dewi Mustikaningsih, Nur Fatimah Rohim; Khonsa Ilmawati,; Hilma Qonita,; Hanifah Nur Insani; Ani Mariani; Inas Syarafina; Rahmah Husna dan Imas Maslakhatul Masbakhah, dan Ariska.
9. Semua member BTS : RM (Kim Nam Joon); JIN (Kim Seok Jin); Suga (Min Yoon Gi); J-Hope (Jung Ho Seok); Jimin (Park Jimin); V (Kim Taehyung); dan Jk (Jungkook) yang menjaga semangat dan kewarasan selama penyelesaian studi ini.
10. Dengan ucapan rasa syukur dan bangga peneliti mempersembahkan pencapaian ini kepada kedua orang tua (Bapak Jejen jaelani & Mamah Nunung) teteh Desi Darusminuriyah, S.Pd; Priska Amelia; Jasmine Maulidia; bi Nur Syam Hasanah, bi Eti Rosmiati, Mang Anco, Bi Lina & Om Grek, Bi Imas, Teh Cucun & Suami; dan keluarga besar Abah Rusma serta keluarga besar abah Dahmita lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Tesis ini tidak luput dari keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, segala masukan dan saran dalam penyempurnaan tesis ini dapat dikirimkan melalui email dianilmiyati@gmail.com. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat yang nyata dalam pengembangan metode pembelajaran yang inovatif, khususnya dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA.

Jakarta, Desember 2023



Dian Ilmiyati

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING.....	i
BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN UJIAN TESIS.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Pembatasan Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. State of The Art	5
F. <i>Road Map</i> Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. KAJIAN TEORITIK.....	13
1. Kajian Pengembangan	13
2. Kajian Media <i>Board Games</i>	20
3. Kajian Computational Thinking.....	33
4. Kajian Board Games terintegrasi Computational Thinking Skill	36
5. Kajian Materi Kimia	37
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	47
C. Kerangka Berpikir	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
A. Jenis Penelitian	50

B. Waktu dan Tempat.....	50
C. Rancangan Pengembangan.....	50
D. Prosedur Pengembangan.....	51
1. Tahap Analysis.....	52
2. Tahap <i>Design</i>	53
3. Tahap Development & Implement.....	54
E. Prosedur Uji Kelayakan.....	56
1. <i>Review</i> dari Ahli Materi.....	56
2. <i>Review</i> dari Ahli Media.....	57
3. <i>Review</i> dari Ahli Desain Pembelajaran.....	57
F. Prosedur Uji Efektivitas.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN.....	64
A. Hasil-Hasil Penelitian.....	64
1. Hasil tahap Analysis.....	64
2. Hasil Tahap Desain.....	72
3. Hasil Tahap Development & Implement.....	84
B. Pembahasan.....	102
C. Keterbatasan Penelitian.....	111
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	112
A. Simpulan.....	112
B. Rekomendasi.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN 1.....	118
1. Silabus Kimia Kelas XI SMA.....	119
2. Modul Ajar.....	127
3. Board Games “Quantum Chem Board”.....	133
LAMPIRAN 2.....	138
1. Pedoman Wawancara Kepala Sekolah.....	139
2. Pedoman Wawancara Guru Kimia.....	140
3. Pedoman Quesioner untuk Siswa.....	141
4. Instrumen Validator Ahli Materi.....	143
5. Instrumen Validator Ahli Media.....	146
6. Instrumen Validator Ahli Instruksional.....	149

7. Instrumen Soal Pre dan Post Test.....	151
LAMPIRAN 3	157
1. Jadwal Penelitian.....	158
2. Hasil Wawancara Kepala Sekolah	160
3. Hasil Wawancara Guru Kimia	161
4. Hasil Quesioner Siswa.....	162
5. Hasil Uji One to one	164
6. Hasil Uji Small Group	165
7. Hasil Validator Tim Ahli Materi.....	166
8. Hasil Validator Tim Ahli Materi.....	167
9. Hasil Validator Tim Ahli Instruksional	169
10. Hasil Uji Efektivitas.....	170
LAMPIRAN 4	173
1. Surat Izin Penelitian.....	174
2. Surat Izin Expert Judgment	175
3. Surat Ijin Uji Coba Instrumen	179
4. Surat Telah Melaksanakan Penelitian.....	180



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Coding Concept</i> dan <i>CT Proses</i>	6
Gambar 1.2 Hasil Analisis <i>CT Board Games</i>	8
Gambar 1.3 <i>Road Map</i> Penelitian.....	10
Gambar 2.1 Model <i>Assure</i>	14
Gambar 2.2 Model <i>Hannafin and Peck</i>	15
Gambar 2.3 Model <i>ADDIE</i> (Branch, 2019).....	17
Gambar 2.4 Model <i>Kemp</i>	19
Gambar 2.5 Klasifikasi Ragam Media Menurut.....	23
Gambar 2.6 Kategori Games sebagai Media Pembelajaran.....	24
Gambar 2.7 Prosedur Pembuatan <i>Board Games</i>	32
Gambar 2.8 Taksonomi Kognitif Bloom	45
Gambar 2.9 Taksonomi Afektif Bloom	46
Gambar 2.10 Taksonomi Psikomotorik Bloom.....	47
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan <i>Hannafin & Peck</i>	51
Gambar 4.1 Peta Konsep Struktur Atom	67
Gambar 4.2 Peta Konsep Struktur Atom Hasil Revisi.....	68
Gambar 4.3 Contoh Hasil Kecerdasan Siswa.....	69
Gambar 4.4 Contoh Hasil Kecerdasan Majemuk	69
Gambar 4.5 Contoh Hasil Minat Berdasarkan Gaya Belajar	70
Gambar 4.6 Contoh Hasil Minat Berdasarkan <i>Holland (RIASEC)</i>	70
Gambar 4.7 Contoh Hasil Kondisi/motivasi belajar.....	70
Gambar 4.8 Desain Awal Papan permainan.....	72
Gambar 4.9 Desain Papan Permainan hasil Revisi.....	74
Gambar 4.10 Desain Token Awal	76
Gambar 4.11 Desain Token Hasil Revisi.....	77
Gambar 4.12 Desain Awal Sertifikat Unsur.....	80
Gambar 4.13 Hasil Revisi Desain Sertifikat Unsur	80
Gambar 4.14 Desain Kamus Konfigurasi elektron.....	84
Gambar 4.15 Hasil Pengembangan Token	85
Gambar 4.16 Hasil revisi Pengembangan Token	85
Gambar 4.17 Hasil Pengembangan Papan Permainan.....	86

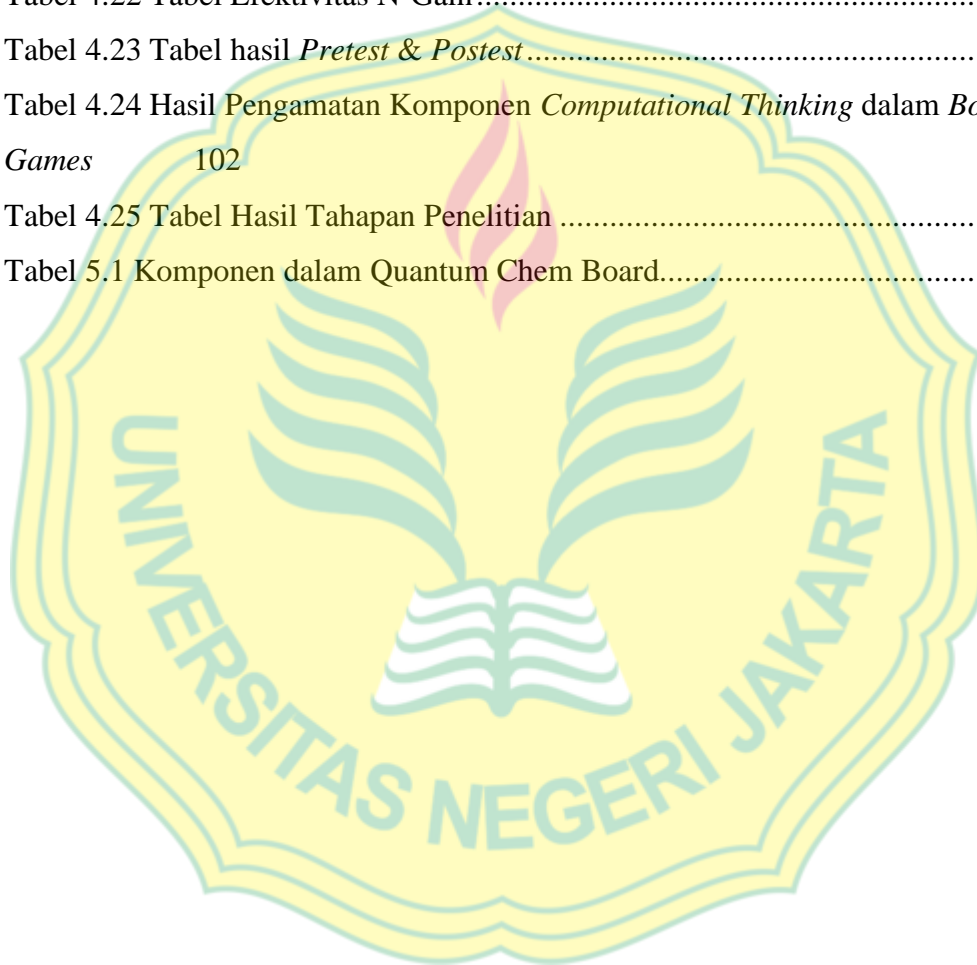
Gambar 4.18 Hasil Revisi Pengembangan Papan Permainan	86
Gambar 4.19 Hasil Pengembangan Kartu Sertifikat Unsur	87
Gambar 4.20 Hasil Pengembangan & Revisi Kartu Proton.....	88
Gambar 4.21 Prototype Awal & Akhir Kartu Elektron	88
Gambar 4.22 Desain Rulebook Versi 1 & 2.....	89
Gambar 4.23 Desain Akhir Rulebook.....	90
Gambar 4.24 Dokumentasi Uji <i>One to One</i>	93
Gambar 4.25 Dokumentasi Uji <i>Small Group</i>	95
Gambar 4.26 Dokumentasi Saat Field Test.....	96
Gambar 4. 27 Implementasi <i>Board Games</i> di Kelas	110



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Road Map</i> Penelitian	10
Tabel 2.1 Langkah Penerapan Model ADDIE (Benny, 2020)	17
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Permainan Monopoli	33
Tabel 2.3 Kisi-kisi instrument <i>Computational Thinking Skill</i>	36
Tabel 2.4 Silabus Kimia Kelas XI SMA.....	39
Tabel 3.1 Pelaksanaan Penelitian Pengembangan Board Games	50
Tabel 3.2 Uraian kegiatan pada tahapan Analisis.....	52
Tabel 3.3 Uraian kegiatan pada tahapan Desain.....	53
Tabel 3.4 Uraian kegiatan pada tahapan Pengembangan.....	54
Tabel 3.5 Uraian kegiatan Uji coba	55
Tabel 3.6 Uraian Kegiatan <i>Field Test</i>	55
Tabel 3.7 Kisi-kisi instrument untuk ahli materi menurut BSNP.....	56
Tabel 3.8 Kisi-kisi instrument untuk ahli media menurut BSNP.....	57
Tabel 3.9 Kisi-kisi instrument untuk ahli Desain Pembelajaran	58
Tabel 3.10 Interval Skala Likert.....	58
Tabel 3.11 Kisi -Kisi Pengintegrasian <i>Computational Thinking</i> dalam Aktivitas <i>Board Games</i> Untuk Menguji Efektivitas.....	61
Tabel 4.1 Perbandingan Kondisi ideal dan kondisi di lapangan	67
Tabel 4.2 Data Hasil Psikotest Siswa	71
Tabel 4.3 Golongan Unsur dalam Papan <i>Board Games</i>	73
Tabel 4. 4 <i>Formative Evaluation</i> Papan Permainan	73
Tabel 4.5 Istilah yang Terdapat dalam <i>Board Games</i>	74
Tabel 4.6 Konfigurasi Elektron	75
Tabel 4.7 <i>Formative Evaluation</i> Token	76
Tabel 4.8 Bilangan Kuantum Unsur	77
Tabel 4. 9 Konten dalam Kartu Proton	78
Tabel 4.10 Konten dalam Kartu Elektron	79
Tabel 4.11 <i>Formative Evaluation</i> Sertifikat Unsur	80
Tabel 4.12 <i>Formative Evaluation</i> Aturan permainan	81
Tabel 4.13 Perolehan Nilai Ahli Media	90
Tabel 4.14 Tabel Perolehan Nilai Ahli Materi	92

Tabel 4.15 hasil uji <i>one to one</i>	94
Tabel 4.16 Hasil Uji <i>small Group</i>	95
Tabel 4.17 Aktivitas Penelitian	96
Tabel 4.18 Alur Pembelajaran	97
Tabel 4.19 Waktu Menyelesaikan Konfigurasi Elektron.....	98
Tabel 4.20 Waktu Menyelesaikan Bilangan Kuantum	99
Tabel 4.21 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post Test</i>	100
Tabel 4.22 Tabel Efektivitas N-Gain.....	101
Tabel 4.23 Tabel hasil <i>Pretest & Postest</i>	101
Tabel 4.24 Hasil Pengamatan Komponen <i>Computational Thinking</i> dalam <i>Board Games</i>	102
Tabel 4.25 Tabel Hasil Tahapan Penelitian	105
Tabel 5.1 Komponen dalam Quantum Chem Board.....	112



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Silabus Kimia Fase F (Kelas XI)	119
Lampiran 1.2 Modul Ajar.....	127
Lampiran 1.3 Board Games.....	133
Lampiran 2.1 Pedoman Wawancara Kepala Sekolah	139
Lampiran 2.2 Pedoman Wawancara Guru Kimia.....	140
Lampiran 2.3 Pedoman Questioner Siswa	141
Lampiran 2.4 Instrumen validator Ahli Materi	143
Lampiran 2.5 Instrumen Validator Ahli Media.....	146
Lampiran 2.6 Instrumen Validator Ahli Instruksional.....	149
Lampiran 2.7 Instrumen Soal Pre dan Post Test	151
Lampiran 3. 1 Jadwal Penelitian.....	158
Lampiran 3.2 Hasil Wawancara Kepala Sekolah	160
Lampiran 3.3 Hasil Wawancara Guru Kimia	161
Lampiran 3.4 Hasil Questioner Siswa.....	162
Lampiran 3.5 Hasil Uji One to One.....	164
Lampiran 3.6 Hasil Uji Small Group.....	165
Lampiran 3.7 Hasil Validator Tim Ahli.....	166
Lampiran 3.8 Hasil Validator Tim Ahli Media	167
Lampiran 3.9 Hasil Validasi Tim Ahli Instruksional	169
Lampiran 3.10 Hasil Uji Efektivitas	170
Lampiran 4.2 Surat izin Penelitian	174
Lampiran 4.3 Surat Keterangan Uji Expert.....	175
Lampiran 4.4 Surat Uji Coba Instrumen.....	179
Lampiran 4.5 Surat Telah Melaksanakan Penelitian	180