

**PENGEMBANGAN *DIGITAL LEARNING* PENGAWASAN DENGAN
METODE *SCRUM* UNTUK Mendukung STANDAR PENGAWASAN
PRA *COMISSIONING* TRAFO DAYA 150 KV
DI PLN PUSAT MANAJEMEN PROYEK UPMK I**



**SETO DYANA SUGENG
1517818010**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk
Mendapatkan Gelar Magister

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN UJIAN TESIS

LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN UJIAN TESIS
PENGEMBANGAN DIGITAL LEARNING PENGAWAAN DENGAN METODE
SCRUM UNTUK MENDEKUNG STANDAR PENGAWAAN PRA
KOMISI PENGUJIAN TRAFIK BAYAR DI PLS PUSAT MANAJEMEN
PROYEK UPRK 1

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING
DIPERNYAKAN UNTUK UJIAN TESIS

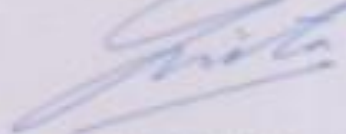
Pembimbing I



Dr. Sharyanto, MT

Tanggal: 22 Juni 2022

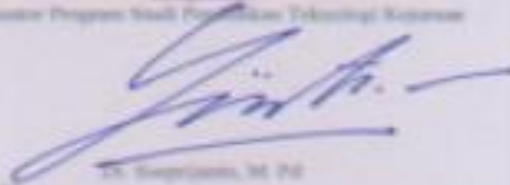
Pembimbing II



Dr. Supriyanto, M Pd

Tanggal: 22 Juni 2022

Membimbing
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknologi Komputer



Dr. Supriyanto, M Pd

Tanggal: 22 Juni 2022

Nama : Satrio Dharmasugeng
No. Registrasi : 13178130112
Angkatan : 2018

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Seto Dyana Sugeng
NIM : 1517818010
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta/5 Juli 1981
Program : Magister
Program Studi : Pendidikan Teknologi Kejuruan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan *Digital Learning* Pengawasan Dengan Metode *Scrum* Untuk Mendukung Standar Pengawasan Pra *Comissioning* Trafo Daya 150 kV di PLN Pusat Manajemen Proyek UPMK I” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

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

Jakarta, 06 Juni 2022

Yang menyatakan



Seto Dyana Sugeng

1517818010

PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Seto Dyana Sugeng
No Registrasi : 1517818010

Menyatakan bahwa saya telah memublikasikan hasil penelitian tesis Magister saya sebagai berikut:

Judul : Pengembangan *Digital Learning* Pengawasan
Comissioning Trafo Daya 150 kV di PLN Pusat
Manajemen Proyek UPMK I
Jurnal : *Budapest International Research and Critics
Institute-Journal (BIRCI-Journal)*
No. LoA : O/ref. 3720/20 June 2022
Terbit Publikasi (Publish) : Publikasi dalam *Volume 5, No. 3, August 2022*

Demikian pernyataan publikasi ini dibuat dengan sebenar-benarnya, terimakasih

Jakarta, Juni 2022



Seto Dyana Sugeng

ABSTRAK

Tesis ini memiliki tujuan mengembangkan *Digital Learning* pengawasan dengan metode *scrum* untuk pengawasan pra *komisioning* trafo daya 150 kV di PT PLN (Persero) Pusat Manajemen Proyek UPMK I dengan menganalisis kompetensi dasar pengetahuan pengawas, memastikan kelayakan dan efektifitas *Aplikasi Digital Learning* Pengawasan. Penelitian ini merupakan pengembangan menggunakan pendekatan *Research and Development* dengan metode pengembangan *Agile* dengan menerapkan *framework Scrum* yang terdiri dari 7 tahapan. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan kuesioner. Metode yang digunakan untuk mengukur kelayakan produk melalui validasi dari para ahli yaitu ahli *webdesign*, materi, dan media serta melakukan uji fungsi *Aplikasi Digital Learning* Pengawasan menggunakan pengukuran Instrumen *Black Box Testing (Boundary Value Analysis)* dan *White Box Testing (Cyclomatic Complexity)*. Metode yang digunakan untuk mengukur efektifitas produk adalah dengan *System Usability Scale (SUS)* dan *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aplikasi Digital Learning* pengawasan dinilai layak untuk digunakan berdasarkan hasil persentase dari ahli *web design/aplikasi* 86,67%, ahli materi 85% dan ahli media sebesar 80%. Selanjutnya *Aplikasi* juga dinilai layak untuk digunakan berdasarkan hasil uji fungsionalitas dengan persentase keberhasilan 85,25% dan tidak ditemukan kesalahan kode pada setiap form. Kemudian hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aplikasi Digital Learning* pengawasan dinilai efektif untuk digunakan berdasarkan jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 25 responden, dengan rincian 10 responden dari pegawai kantor dan 15 responden dari pengawas lapangan di PLN Pusmanpro UPMK I. Hasil dari penelitian ini diawali uji fungsional berhasil dengan 10 perangkat berbeda dan 5 sistem operasi yang berbeda. Selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil dengan 10 responden yang menjalankan serangkaian test *login*, berpindah tempat dan *logout* yang berjalan dengan lancar dan berhasil. Keefektifan suatu *Aplikasi Digital Learning* pengawasan dengan sistem *XAMPP Control Panel* yang diukur pada aspek kepuasan mendapatkan rata-rata skor *System Usability Scale* sebesar 84,6 dan Pengujian *User Experience Questionnaire (UEQ)* mendapatkan hasil pada skala daya tarik dengan skor 1,97 predikat *excellent*, kejelasan dengan skor 2,3 predikat *excellent*, efisiensi dengan skor 2,41 predikat *excellent*, ketepatan dengan skor 2,05 predikat *excellent*, stimulasi dengan skor 2,44 predikat *excellent*, kebaruan dengan skor 2,05 predikat *excellent* artinya dapat memenuhi aspek kepuasan dan diterima untuk digunakan oleh pengguna. Dari hasil analisis, hasil pengembangan produk, hasil pengujian dan revisi produk serta pembahasan yang dilakukan menyatakan bahwa sebuah produk *Aplikasi Digital Learning* pengawasan berhasil dikembangkan menjadi sebuah produk yang siap digunakan.

Kata Kunci: *Digital Learning*, Pra *Comissioning* Trafo daya 150 kV, Pengawasan.

ABSTRACT

This thesis has the aim of developing Digital Learning supervision using the scrum method for pre-commissioning supervision of 150 kV power transformers at PT PLN (Persero) UPMK I Project Management Center by analyzing the basic competence of supervisor knowledge, ensuring the feasibility and effectiveness of the Supervision Digital Learning Application. This research is a development using the Research and Development approach with the Agile development method by applying the Scrum framework which consists of 7 stages. Data collection techniques used in this study were observation, interviews, and questionnaires. The method used to measure product feasibility is through validation from experts, namely webdesign, material, and media experts as well as performing a function test of the Digital Learning Monitoring Application using Black Box Testing (Boundary Value Analysis) and White Box Testing (Cyclomatic Complexity) instruments. The method used to measure product effectiveness is the System Usability Scale (SUS) and the User Experience Questionnaire (UEQ). The results showed that the supervision Digital Learning Application was considered feasible to use based on the percentage results from web design/application experts 86.67%, material experts 85% and media experts 80%. Furthermore, the application was also considered suitable for use based on the results of the functionality test with a success percentage of 85.25% and no code errors were found in each form. Then the results showed that the supervision Digital Learning Application was considered effective for use based on the number of samples in this study as many as 25 respondents, with details of 10 respondents from office employees and 15 respondents from field supervisors at PLN Pusmanpro UPMK I. The results of this study began with a successful functional test. with 10 different devices and 5 different operating systems. Subsequently, a small-scale trial was conducted with 10 respondents who ran a series of login, switch and logout tests which ran smoothly and successfully. The effectiveness of a monitoring Digital Learning Application with the XAMPP Control Panel system which is measured in terms of satisfaction gets an average System Usability Scale score of 84.6 and the User Experience Questionnaire (UEQ) test gets results on the attractiveness scale with a score of 1.97 predicate excellent, clarity with a score of 2.3 excellent predicates, efficiency with a score of 2.41 excellent predicates, accuracy with a score of 2.05 excellent predicates, stimulation with a score of 2.44 excellent predicates, novelty with a score of 2.05 excellent predicates means that it can fulfill aspects of satisfaction and accepted for use by the user. From the results of the analysis, the results of product development, the results of testing and product revisions as well as the discussions carried out, it is stated that a monitoring Digital Learning Application product has been successfully developed into a ready-to-use product.

Keywords: Digital Learning, Pre Commissioning 150 kV Power Transformer, Supervision

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'aalamin puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat, hidayah dan kehendak-Nya penulis berhasil menyelesaikan Tesis dengan judul: "Pengembangan *Digital Learning* Pengawasan Dengan Metode *Scrum* Untuk Mendukung Standar Pengawasan Pra *comissioning* Trafo Daya 150 kV di PLN Pusat Manajemen Proyek UPMK I".

Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian tesis ini berkat kerja keras kami dibawah bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih secara tertulis terutama:

1. Dr. Uswatun Hasanah, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta;
2. Dr. Soeprijanto, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan dan pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, dan waktu bimbingan dalam penulisan tesis ini;
3. Dr. Daryanto, MT selaku pembimbing I yang telah memberikan masukan, saran, dan waktu bimbingan dalam penulisan tesis ini;
4. Ari Susatijo selaku Senior Manager Bidang Operasi PLN Pusmanpro, Ari Condro, SH selaku Manager PLN Pusmanpro UPMK I, Anom Hanindy W selaku PTL Project Site Team Jaringan Wilayah Jawa Tengah 1 PLN Pusmanpro UPMK I, dan seluruh keluarga besar PLN Pusmanpro UPMK I yang telah memberikan dukungan serta bantuan dalam melaksanakan penelitian tesis ini;
5. Keluarga, terutama istri dan anak-anak yang tercinta serta orangtua yang tercinta Bapak, Ibu, dan Kakak serta Adik-adik tercinta yang tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun materil, doa, perhatian, kasih sayang dan pengertiannya;
6. Teman - teman PETEKA 2018, teman – teman yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam kelancaran tesis ini, yaitu Nugroho, Desy Wahyu, Tri Handayani.

Peneliti sangat menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna, untuk itu peneliti berharap ada peneliti – peneliti lain yang melanjutkan penelitian untuk menjawab masalah pembelajaran dan pelatihan di PLN.

Jakarta, Juni 2022



Seto Dyana Sugeng

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN UJIAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Fokus Pembatasan Penelitian	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Spesifikasi Produk.....	12
G. Kegunaan Penelitian	13
H. Keterbatasan Produk.....	14
I. Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>)	14
BAB II.....	17
KAJIAN PUSTAKA.....	17
A. Latar Belakang Teori	17
1. Pengertian <i>Digital Learning</i>	17
2. Pengertian Pengawasan Pra <i>Comissioning</i>	18
3. Pengertian Pengembangan (<i>Research &Development</i>).....	23

4.	Model Pengembangan Pembelajaran Pengawasan Pekerjaan Konstruksi ...	24
4.1	Model Scrum.....	25
4.2	Model Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional (PPSI)	27
4.3	Model KEMP	29
4.4	Model Instruction Development Institute (IDI)	34
4.5	Model Dick and Carey	37
4.6	Model ADDIE.....	39
B.	Penelitian – Penelitian yang Relevan	42
C.	Kerangka Teoritik (Berpikir).....	54
D.	Pertanyaan Penelitian	62
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	64
3.1	Tujuan Penelitian.....	64
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	64
3.3	Pendekatan dan Metode Penelitian.....	64
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	75
3.5	Langkah – Langkah Pengembangan Produk.....	75
3.5.1	Observasi	75
3.5.2	Wawancara	75
3.5.3	<i>Usability Testing</i>	75
3.5.4	<i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	77
3.5.5	Teknik Analisa Data.....	79
3.5.6	Analisis Aspek <i>Usability</i>	79
3.5.7	Analisis Aspek Pengalaman Pengguna <i>User Experience (UX)</i>	81
3.5.8	Black Box Testing	83
3.5.9	White Box Testing.....	94
BAB IV	97
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	97
4.1	Hasil Penelitian Pengembangan Produk.....	97
4.1.1	Hasil Studi Awal Pengawas	100
4.1.2	Hasil Wawancara Pengawas	103
4.1.3	Hasil Penelitian Pembelajaran Digital (<i>Digital Learning</i>)	109

4.2 Kelayakan Produk	113
4.2.1 Validasi Ahli	113
4.2.2 Uji Fungsi	114
4.3 Efektifitas Produk	120
4.4 Analisa Data Penelitian	124
4.4.1 Analisis Kepuasan dengan <i>Usability Testing</i>	124
4.4.2 Analisis Efektivitas dengan <i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	126
4.5 Pembahasan	132
BAB V	136
KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	136
5.1 Kesimpulan	136
5.2 Implikasi	137
5.3 Rekomendasi	137
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN	143



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Proyek Yang Diawasi	3
Gambar 2. 1 Prinsip Scrum dalam pendidikan	26
Gambar 2. 2 Model KEMP (gambar diperbesar)	33
Gambar 2. 3 Identifikasi Masalah	35
Gambar 2. 4 Model IDI.....	36
Gambar 2. 5 Model Dick & Carey	38
Gambar 2. 6 Model ADDIE	39
Gambar 2. 7 Konsep Pengembangan Model Pembelajaran	55
Gambar 2. 8 Skema Metode Pembuatan Aplikasi Digital Learning Pengawasan	56
Gambar 2. 9 Skema pengembangan digital metode pembelajaran/pelatihan pengawasan	56
Gambar 2. 10 Flowchart pengembangan digital metode pembelajaran pengawasan ..	57
Gambar 2. 11 Contoh Kurikulum Silabus supervisi pemasangan trafo tenaga.....	61
Gambar 3. 1 Langkah – Langkah R&D	64
Gambar 3. 2 Kerangka Kerja Scrum	65
Gambar 3. 3 Skema Form/Design Pembelajaran Digital berbasis Website.....	70
Gambar 3. 4 Data Materi Pembelajaran Trafo daya 150 kV.....	70
Gambar 3. 5 Data Hasil Pengujian Trafo daya 150 kV.....	71
Gambar 3. 6 Data Entry Standart Pengujian Trafo daya.....	71
Gambar 3. 7 Data Entry Form Digital berbasis Website	71
Gambar 3. 8 Data Entry Monitoring Individual Test Trafo Daya 150 kV	72
Gambar 3. 9 Diagram alur Penelitian.....	73
Gambar 3. 10 Tahap – Tahap Penelitian Pengembangan	74
Gambar 3. 11 Dasar Penilaian SUS (System Usability Scale) (Bangor et al., 2009).....	80
Gambar 3. 12 Gradasi nilai kursus	84
Gambar 3. 13 Keluaran dari fungsi generate-grading	85
Gambar 3. 14 Form surat masuk	88
Gambar 3. 15 Struktur tabel surat masuk.....	88
Gambar 3. 16 Diagram alir sebab akibat.....	92
Gambar 3. 17 Simbol dan batasan untuk membuat grafik sebab akibat	92
Gambar 3. 18 Grafik sebab akibat.....	93
Gambar 3. 19 Flowchart dan flow graph	94
Gambar 3. 20 Pengujian Cyclomatic Complexity.....	95
Gambar 3. 21 Pengujian Graph Matrix	96
Gambar 4. 1 Desain Pembelajaran Model Agile dengan metodologi Scrum	97
Gambar 4. 2 Tampilan Login	99
Gambar 4. 3 Tampilan Menu Profil dan Menu Aplikasi	100

Gambar 4. 4 Form Profile	115
Gambar 4. 5 Struktur tabel sdm	115
Gambar 4. 6 Form My Exam	116
Gambar 4. 7 Struktur tabel My Exam/Quiz	116
Gambar 4. 8 Uji Fungsionalitas Aplikasi berbasis Cyclomatic Complexity	119
Gambar 4. 9 Mean Value per Item.....	129
Gambar 4. 10 Diagram Hasil Penilaian UEQ	131



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Resume Evaluasi Pemahaman Supervisor Elektomekanikal Jaringan	2
Tabel 1. 2 Total Jumlah Proyek Gardu Induk Fase Konstruksi dan ketersediaan pengawas	3
Tabel 2. 1 Model Design Pembelajaran PPSI	29
Tabel 2. 2 Evaluasi Pembelajaran	62
Tabel 3. 1 Implementasi Pengawasan Pra Komisioning Trafo Daya 150 kV	72
Tabel 3. 2 Instrumen Pengujian SUS	76
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen UEQ	78
Tabel 3. 4 Standar Kuesioner User Experience Questionnaire Berbahasa Indonesia	78
Tabel 3. 5 Skala Penskoran SUS	80
Tabel 3. 6 Contoh Pengisian UEQ	81
Tabel 3. 7 Contoh Penilaian UEQ	81
Tabel 3. 8 Tabel rujukan Tingkat Kepuasan User Berlandaskan Nilai Setiap Aspek menurut : (Schrepp et al., 2014)	82
Tabel 3. 9 Interpretasi perbandingan Tolak Ukur (Schrepp & Hinderks, 2014)	83
Tabel 3. 10 Partisi one to one test cases nilai acak 15	85
Tabel 3. 11 Partisi <i>one to one test cases nilai acak 40</i>	85
Tabel 3. 12 Partisi one to one test cases masukan tidak valid	86
Tabel 3. 13 Partisi one to one test cases keluaran valid dengan Nilai masukan “Ujian” dan “Tugas” diambil dari total nilai “Ujian” dengan nilai “Tugas	86
Tabel 3. 14 Partisi one to one test cases keluaran tidak valid	86
Tabel 3. 15 Test case menguji tiga partisi	86
Tabel 3. 16 Test case menguji multi partisi	87
Tabel 3. 17 Hasil Uji Field No Agenda	88
Tabel 3. 18 Hasil Uji Field asal Surat	88
Tabel 3. 19 Hasil Uji Field No Surat	89
Tabel 3. 20 Hasil Uji Field Isi Ringkas	89
Tabel 3. 21 Hasil Uji Field Kode Klasifikasi	89
Tabel 3. 22 Hasil Uji Field Indeks Berkas	90
Tabel 3. 23 Hasil Uji Field Tanggal Surat	90
Tabel 3. 24 Hasil Uji Field File	90
Tabel 3. 25 Hasil Uji Field Keterangan	90
Tabel 3. 26 Rekapitulasi Pengujian BVA	91
Tabel 3. 27 Tabel Keputusan	93
Tabel 3. 28 Test Case Tabel Kombinasi masukan yang fisibel	93

Tabel 4. 1 Tabel. Hasil Evaluasi Pemahaman Pengetahuan Elektromekanik Pengawas	101
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Wawancara Pengawas Elektromekanik.....	104
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Wawancara Project Team Leader (PTL)	107
Tabel 4. 4 Penilaian Para Ahli	113
Tabel 4. 5 Hasil Uji field Kategori.....	116
Tabel 4. 6 Hasil Uji field Pertanyaan.....	117
Tabel 4. 7 Hasil Uji field Jawaban.....	117
Tabel 4. 8 Hasil Uji field Tanggal.....	117
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Pengujian BVA.....	118
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	120
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	121
Tabel 4. 12 Uji Coba Kompatibilitas	122
Tabel 4. 13 Hasil Uji Coba Pengguna Skala Kecil	123
Tabel 4. 14 Perangkat dan materi dan Status Pengguna Uji Coba Skala Kecil	124
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian SUS.....	125
Tabel 4. 16 Koefisien Reliabilitas Cronbach Alpha.....	127
Tabel 4. 17 Detail Warna Koefisien Reliabilitas Cronbach Alpha	127
Tabel 4. 18 Hasil Rata-rata Berdasarkan Skala.....	130
Tabel 4. 19 Hasil Mean pada Setiap Kelompok UEQ	130
Tabel 4. 20 Kategori pada UEQ Analytical Data Tool	131
Tabel 4. 21 Hasil Mean pada setiap Kelompok UEQ	132



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Awal dengan Pengawas Elektromekanik	144
Lampiran 2. Wawancara dengan Project Team Leader PST Jateng 1	150
Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Instrumen	156
Lampiran 4. Lembar Validasi Instrumen	159
Lampiran 5. Lembar Kuesioner Usability.....	162
Lampiran 6. Lembar Instrumen UEQ	163
Lampiran 7. Hasil Kuisisioner SUS.....	164
Lampiran 8. Lampiran Hasil Kuisisioner UEQ (Skala 7).....	165
Lampiran 9. Lampiran Hasil Kuisisioner UEQ (Skala 3).....	166
Lampiran 10. Artikel Pendukung Penelitian.....	167
Lampiran 11. Letter of Acceptance (LoA).....	170

