

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *BACK END* APLIKASI *COMPUTER
BASED TEST* BERBASIS *WEBSITE* MENGGUNAKAN
*AUTOMATED ESSAY SCORING***



Intelligentia - Dignitas

APRIANSYAH RACHMAN

1512621003

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : PENGEMBANGAN *BACK END* APLIKASI *COMPUTER BASED TEST* BERBASIS *WEBSITE* MENGGUNAKAN *AUTOMATED ESSAY SCORING*

Penyusun : Apriansyah Rachman

NIM : 1512621003

Disetujui Oleh:

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

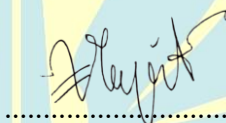
TANGGAL

Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I
NIP.198909152019032021
(Dosen Pembimbing I)



22-06-2025

Via Tuhamah Fauziastuti, S.Si, M.Ed
NIP.199101102023212029
(Dosen Pembimbing II)



20-06-2025

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Dr. Widodo, S.Kom, M.Kom
NIP.197203252005011002
(Ketua Dosen Penguji)



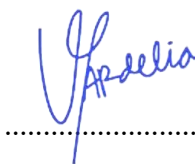
19-06-2025

Wiranti Kusuma Hapsari, S.Kom.,
M.Cs
NIP. 199407162024062001
(Dosen Penguji I)



20-06-2025

Vina Ardelia Effendy, S.T., M.T.I.
NIP. 199709252024062003
(Dosen Penguji II)



19 Juni 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 29 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Apriansyah Rachman

No. Reg. 1512621003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul

“PENGEMBANGAN *BACK END* APLIKASI *COMPUTER BASED TEST* BERBASIS *WEBSITE* MENGGUNAKAN *AUTOMATED ESSAY SCORING*” dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam tidak lupa dicurahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu ‘Alaihi Wassalam* yang menjadi suri tauladan umat manusia.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya tak luput diberikan kepada berbagai pihak yang telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, baik dalam memberikan bantuan ilmu, materil, dukungan dan kesempatan. Secara khusus ucapan terima kasih tersebut ditunjukkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selama ini sudah sabar dan tetap memberikan dukungan dalam bentuk material, doa, maupun semangat hingga penyusunan skripsi diselesaikan
2. Kedua kakak saya yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material, doa, maupun motivasi hingga penyusunan skripsi diselesaikan.
3. Ibu Ressay Dwitias Sari, S.T., M.T.I., selaku Dosen Pembimbing I, dan ibu Via Tuhamah Fauziastuti, S.Si, M.Ed., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, petunjuk, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh jajaran Dosen Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan berbagai ilmunya selama perkuliahan.
5. Rekan satu pembimbingan skripsi, rekan satu kelompok PKM dan PKL, serta rekan-rekan sepertijuangan di PTIK angkatan 2021 lainnya yang tidak bisa dirincikan namanya satu-persatu
6. Guru pamong PKM SMKN 21 Jakarta dan Murid PPLG SMKN 21 Jakarta yang telah ikut andil dalam proses pembuatan skripsi ini, serta motivasi, dukungan, dan semangat yang telah diberikan, dan doa-doa yang selalu menyertai
7. Serta seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu penyusunan skripsi ini, dan yang namanya tidak bisa disebutkan satu-persatu

Mengikuti ucapan terima kasih, ucapan permohonan maaf juga diberikan atas kekurangan serta kesalahan yang terdapat di dalam skripsi ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan penyusunan. Semoga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan terkhususnya bagi penulis.

Jakarta, 26 Mei 2025

Penyusun,



Apriansyah Rachman



ABSTRAK

Apriansyah Rachman, Pengembangan *Back End* Aplikasi *Computer Based Test* Berbasis *Website* Menggunakan *Automated Essay Scoring*. Dosen Pembimbing: Ressay Dwitias Sari, S.T., M.T.I., Via Tuhamah Fauziastuti, S.Si, M.Ed. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. 2025.

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mendorong kebutuhan akan sistem evaluasi pembelajaran yang efektif dan aman. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *back-end* Aplikasi *Computer Based Test* berbasis *website* di SMKN 21 Jakarta menggunakan metode *Feature Driven Development* (FDD). Berdasarkan observasi dan kuesioner terhadap 262 siswa dan 31 guru, ditemukan ketergantungan pada platform seperti *Google Form* yang memiliki keterbatasan dalam keamanan, pengawasan, dan penilaian esai. Aplikasi yang dikembangkan mencakup 53 endpoint REST API, fitur keamanan seperti deteksi perpindahan tab, serta sistem penilaian otomatis menggunakan *Automated Essay Scoring* (AES) berbasis *Cosine Similarity*. Pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan seluruh fitur berfungsi sesuai rencana. Hasil evaluasi dari pengguna menyatakan aplikasi mampu meningkatkan keamanan ujian, efisiensi penilaian, dan integritas akademik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan FDD efektif dalam mengembangkan aplikasi yang responsif terhadap kebutuhan institusi pendidikan, serta menjadi solusi strategis terhadap tantangan evaluasi digital di era modern.

Kata Kunci: Evaluasi Pembelajaran, Aplikasi Ujian Berbasis *Website*, *Feature Driven Development*, *Automated Essay Scoring*, *Cosine Similarity*, Keamanan Ujian.

ABSTRACT

Apriansyah Rachman, *Back End Development Of Web-Based Computer Based Test Application Using Automated Essay Scoring. Advisors: Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I., Via Tuhamah Fauziastuti, S.Si, M.Ed. Study Program of Informatics and Computer Engineering Education, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2025.*

Digital transformation in education has driven the need for an effective and secure learning evaluation system. This research aims to develop the back-end of a web-based Computer Based Test Application at SMKN 21 Jakarta using the Feature Driven Development (FDD) method. Based on observations and questionnaires of 262 students and 31 teachers, there was a reliance on platforms such as Google Form which has limitations in security, supervision, and essay grading. The developed application includes 53 REST API endpoints, security features such as tab switching detection, and an automated scoring system using Cosine Similarity-based Automated Essay Scoring (AES). Testing using the Black Box method shows that all features function as planned. Evaluation results from users stated that the application was able to improve exam security, assessment efficiency, and academic integrity. This research concludes that the FDD approach is effective in developing applications that are responsive to the needs of educational institutions, as well as being a strategic solution to the challenges of digital evaluation in the modern era.

Keywords: *Learning Evaluation, Web-based Exam Application, Feature Driven Development, Automated Essay Scoring, Cosine Similarity, Exam Security.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Perumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian	9
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.6.1 Manfaat Teoritis	9
1.6.2 Manfaat Praktis	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Landasan Teori	10
2.1.1 Profil SMKN 21 Jakarta	10
2.1.2 <i>Back End</i>	11
2.1.3 Aplikasi	12
2.1.4 Ujian	13

2.1.5 <i>Computer Based Test (CBT)</i>	14
2.1.6 <i>Website</i>	15
2.1.7 <i>Metode Pengembangan Feature Driven Development</i>	16
2.1.7.1 <i>Develop an Overall Model</i>	17
2.1.7.2 <i>Build a Feature List</i>	18
2.1.7.3 <i>Plan by Feature</i>	18
2.1.7.4 <i>Design by Feature</i>	18
2.1.7.5 <i>Build by Feature</i>	19
2.1.7.6 <i>Testing</i>	19
2.1.8 <i>Automated Essay Scoring (AES)</i>	19
2.1.8.1 <i>Text Pre-Processing</i>	20
2.1.8.2 <i>Metode Cosine Similarity</i>	21
2.1.9 <i>Framework</i>	23
2.1.9.1 <i>ExpressJs</i>	24
2.1.9.2 <i>RestAPI</i>	25
2.1.10 <i>Basis Data</i>	27
2.1.10.1 <i>PostgreSQL</i>	28
2.1.11 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	29
2.1.11.1 <i>Use Case Diagram</i>	30
2.1.11.2 <i>Activity Diagram</i>	32
2.1.11.3 <i>Class Diagram</i>	35
2.1.12 <i>Black Box Testing</i>	38
2.1.13 <i>Skala Guttman</i>	41
2.2 <i>Penelitian Relevan</i>	42
2.3 <i>Kerangka Berpikir</i>	50
BAB III <i>METODOLOGI PENELITIAN</i>	53

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	53
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	53
3.2.1 Alat Penelitian.....	53
3.2.1.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	53
3.2.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	54
3.2.2 Bahan Penelitian	54
3.3 Diagram Alir Pengembangan Aplikasi.....	55
3.3.1 <i>Develop an Overall Model</i>	56
3.3.1.1 Kebutuhan Pengguna	57
3.3.1.2 <i>Use Case Diagram</i>	58
3.3.1.3 <i>Activity Diagram</i>	59
3.3.1.4 <i>Class Diagram</i>	68
3.3.2 <i>Build a Feature List</i>	69
3.3.2.1 Fitur-fitur pada Aplikasi <i>Computer Based Test (CBT)</i> SMKN 21 Jakarta	70
3.3.3 <i>Plan by Feature</i>	71
3.3.4 <i>Design by Feature</i>	72
3.3.5 <i>Build by Feature</i>	97
3.3.5.1 <i>Text Pre-processing</i>	97
3.3.5.2 <i>Metode Cosine Similarity Matching</i>	99
3.3.6 <i>Testing</i>	100
3.4 Teknik Pengumpulan Data	101
3.4.1 Wawancara.....	101
3.4.2 Studi Literatur	102
3.4.3 Observasi	102
3.4.4 Kuesioner	103

3.5 Teknik Analisis Data	103
3.5.1 Instrumen <i>Black Box Testing</i>	103
3.5.2 Analisis <i>Functional Suitability</i>	110
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	112
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	112
4.1.1 <i>Build by Feature</i>	112
4.1.1.1 Seluruh Pengguna.....	112
4.1.1.2 <i>Role Admin</i>	114
4.1.1.3 <i>Role Guru</i>	121
4.1.1.4 <i>Role Siswa</i>	128
4.1.2 <i>Testing</i>	134
4.1.2.1 <i>Black Box Testing</i>	134
4.2 Analisis Data Penelitian	155
4.2.1 Hasil <i>Automated Essay Scoring</i>	155
4.2.2 Hasil Penilaian <i>Analisis Functional Suitability</i>	158
4.3 Pembahasan	160
4.3.1 Hasil Pengembangan RestAPI.....	160
4.3.2 Pembahasan Hasil Aplikasi	162
4.3.3 Tahapan <i>Deployment</i> ke Server	163
4.4 Aplikasi Hasil Penelitian	165
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	167
5.1 Kesimpulan.....	167
5.2 Saran	167
DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN.....	179
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	258

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Pada <i>Use Case Diagram</i>	31
Tabel 2.2 Simbol Pada <i>Activity Diagram</i>	33
Tabel 2.3 Simbol Pada <i>Class Diagram</i>	36
Tabel 2.4 Tabel Penelitian yang Relevan.....	45
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Asus TUF FX 506LH.....	53
Tabel 3.2 Perangkat Lunak (Software)	54
Tabel 3.3 Fitur-fitur pada Website Aplikasi Computer Based Test (CBT) SMKN 21 Jakarta	70
Tabel 3.4 Timeline Pengerjaan Aplikasi.....	71
Tabel 3.5 Rentang Nilai Cosine Similarity	99
Tabel 3.6 Test Case Login	103
Tabel 3.7 Test Case Logout	104
Tabel 3.8 Test Case Siswa Melakukan Ujian.....	105
Tabel 3.9 Test Case Guru Mengelola Soal Ujian.....	105
Tabel 3.10 Test Case Admin Mengelola Peserta Ujian	106
Tabel 3.11 Test Case Admin Mengelola Data Guru.....	107
Tabel 3.12 Test Case Guru Mengelola Mata Pelajaran.....	108
Tabel 3.13 Test Case Guru Melihat Hasil Ujian.....	109
Tabel 3.14 Test Case Admin Mengelola Jurusan.....	109
Tabel 3.15 Skor Konversi Skala Guttman.....	110
Tabel 4.1 Test Case Login	135
Tabel 4.2 Test Case Logout	138
Tabel 4.3 Test Case Siswa Melakukan Ujian.....	139
Tabel 4.4 Test Case Guru Mengelola Soal Ujian.....	141
Tabel 4.5 Test Case Admin Mengelola Peserta Ujian	144
Tabel 4.6 Test Case Admin Mengelola Data Guru	147
Tabel 4.7 Test Case Guru Mengelola Mata Pelajaran	150
Tabel 4.8 Test Case Guru Melihat Hasil Ujian.....	152
Tabel 4.9 Test Case Admin Mengelola Jurusan.....	153
Tabel 4.10 Referensi Kunci Jawaban.....	155

Tabel 4.11 Tahap Case Folding	155
Tabel 4.12 Tahap Tokenizing	156
Tabel 4.13 Tahap Filtering	156
Tabel 4.14 Tahap Lemmatization	157
Tabel 4.15 Menentukan Kemunculan dan Persamaan Jawaban	157
Tabel 4.16 Skala Guttman.....	158
Tabel 4.17 Daftar Endpoint REST API.....	160



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Kuesioner Persepsi Murid terhadap Aplikasi Ujian Digital	2
Gambar 1.2 Hasil Kuesioner Persepsi Guru terhadap Aplikasi Ujian Digital	3
Gambar 1.3 Hasil Kuesioner Persepsi Murid terhadap Platform Aplikasi Ujian Digital.....	4
Gambar 1.4 Hasil Kuesioner Persepsi Guru terhadap Mencegah Kecurangan Aplikasi Ujian Digital	5
Gambar 2.1 Metode Feature Driven Development	17
Gambar 2.2 Tahap Pengujian Black Box Testing.....	40
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir Aplikasi Computer Based Test (CBT) berbasis Website SMK Negeri 21 Jakarta.....	52
Gambar 3.1 Bagan Diagram Alir Pengembangan Aplikasi	56
Gambar 3.2 Use Case Diagram Aplikasi Computer Based Test SMKN 21	59
Gambar 3.3 Activity Diagram Siswa Melakukan Login.....	60
Gambar 3.4 Activity Diagram Guru Melakukan Login	61
Gambar 3.5 Activity Diagram Admin Melakukan Login	62
Gambar 3.6 Activity Diagram Siswa Bergabung Mata Pelajaran.....	62
Gambar 3.7 Activity Diagram Siswa Melakukan Ujian	63
Gambar 3.8 Activity Diagram Guru Mengelola Soal Ujian	64
Gambar 3.9 Activity Diagram Guru Mengelola Mata Pelajaran	65
Gambar 3.10 Activity Diagram Guru Memeriksa Hasil Ujian	66
Gambar 3.11 Activity Diagram Admin Mengelola Data Siswa	67
Gambar 3.12 Activity Diagram Admin Mengelola Data Guru.....	67
Gambar 3.13 Activity Diagram Admin Mengelola Jurusan	68
Gambar 3.14 Class Diagram aplikasi Computer Based Test (CBT) SMKN 21 ...	69
Gambar 3.15 Rancangan Tampilan Halaman Autentikasi	73
Gambar 3.16 Rancangan Tampilan Dashboard Admin	73
Gambar 3.17 Rancangan Tampilan Kelola Guru	74
Gambar 3.18 Rancangan Tampilan Sunting Akun Guru	75
Gambar 3.19 Rancangan Tampilan Membuat Akun Guru	75
Gambar 3.20 Rancangan Tampilan Import Excel Guru.....	76

Gambar 3.21 Rancangan Tampilan Berhasil Menambahkan Data Guru	76
Gambar 3.22 Rancangan Tampilan Kelola Siswa.....	77
Gambar 3.23 Rancangan Tampilan Sunting Akun Siswa.....	77
Gambar 3.24 Rancangan Tampilan Membuat Akun Siswa	78
Gambar 3.25 Rancangan Tampilan Import Excel Siswa	78
Gambar 3.26 Rancangan Tampilan Berhasil Menambahkan Data Guru	79
Gambar 3.27 Rancangan Tampilan Kelola Jurusan	80
Gambar 3.28 Rancangan Tampilan Sunting Akun Jurusan	80
Gambar 3.29 Rancangan Tampilan Membuat Akun Jurusan	81
Gambar 3.30 Rancangan Tampilan Berhasil Menambahkan Data Jurusan.....	81
Gambar 3.31 Rancangan Tampilan Dashboard Guru	82
Gambar 3.32 Rancangan Tampilan Mata Pelajaran Guru	82
Gambar 3.33 Rancangan Tampilan Buat Mata Pelajaran	83
Gambar 3.34 Rancangan Tampilan Berhasil Buat Mata Pelajaran.....	83
Gambar 3.35 Rancangan Tampilan Setelah Membuat Mata Pelajaran.....	84
Gambar 3.36 Rancangan Tampilan Detail Mata Pelajaran.....	85
Gambar 3.37 Rancangan Tampilan ujian yang telah dibuat	85
Gambar 3.38 Rancangan Tampilan Mengisi Data Ujian	86
Gambar 3.39 Rancangan Tampilan Informasi Ujian	87
Gambar 3.40 Rancangan Tampilan Membuat Ujian Multiple Choice	87
Gambar 3.41 Rancangan Tampilan Membuat Ujian Essay	88
Gambar 3.42 Rancangan Tampilan Setelah Membuat Soal.....	88
Gambar 3.43 Rancangan Tampilan Laporan Nilai	89
Gambar 3.44 Rancangan Tampilan Hasil Setiap Peserta Ujian.....	89
Gambar 3.45 Rancangan Tampilan Dashboard Siswa	90
Gambar 3.46 Rancang Tampilan Halaman Mata Pelajaran	90
Gambar 3.47 Rancang Tampilan Gabung Mata Pelajaran	91
Gambar 3.48 Rancang Tampilan Setelah Gabung Mata Pelajaran	91
Gambar 3.49 Rancangan Tampilan Setelah Menambahkan Mata Pelajaran	92
Gambar 3.50 Rancangan Tampilan Detail Mata Pelajaran Siswa	92
Gambar 3.51 Rancangan Tampilan Ujian.....	93
Gambar 3.52 Rancangan Tampilan Ujian Yang Sedang Berlangsung	93

Gambar 3.53 Rancang Tampilan Memulai Ujian	94
Gambar 3.54 Menampilkan Tampilan Soal Ujian Berlangsung	94
Gambar 3.55 Rancangan Tampilan Peringatan Keamanan Ujian.....	95
Gambar 3.56 Rancangan Tampilan Submit Ujian	96
Gambar 3.57 Rancangan Tampilan Laporan Nilai Siswa.....	96
Gambar 3.58 Rancang Tampilan Nilai Ujian Siswa	97
Gambar 4.1 Autentikasi Login Aplikasi CBT SMKN 21	113
Gambar 4.2 Data Dashboard Admin.....	114
Gambar 4.3 Dashboard Kalender Akademik Admin	114
Gambar 4.4 Data Rentang Nilai Dashboard Admin.....	115
Gambar 4.5 Daftar Murid.....	115
Gambar 4.6 Import Data Murid	116
Gambar 4.7 Admin Menambah Murid.....	116
Gambar 4.8 Admin Meng-Update Data Siswa	117
Gambar 4.9 Daftar Guru	117
Gambar 4.10 Tampilan Import Excel Data Guru.....	118
Gambar 4.11 Admin Penambahan Data Guru Secara Manual.....	118
Gambar 4.12 Tampilan Meng-Update Data Guru.....	119
Gambar 4.13 Tampilan Back End Daftar Jurusan	119
Gambar 4.14 Admin Melakukan Penambahan Jurusan	120
Gambar 4.15 Tampilan Hapus Jurusan	120
Gambar 4.16 Tampilan Gagal Hapus Jurusan.....	120
Gambar 4.17 Tampilan Meng-Update Jurusan	121
Gambar 4.18 Data Dashboard Guru.....	121
Gambar 4.19 Dashboard Kalender Akademik Guru	122
Gambar 4.20 Data Rentang Nilai Dashboard Guru	122
Gambar 4.21 Guru Tambah Mata Pelajaran	123
Gambar 4.22 Tampilan Edit Mata Pelajaran.....	123
Gambar 4.23 Tampilan Hapus Mata Pelajaran	124
Gambar 4.24 Pengaturan Ujian.....	125
Gambar 4.25 Hasil Output Konfigurasi Ujian	125
Gambar 4.26 Soal Pilihan Ganda	126

Gambar 4.27 Membuat Soal Essay	126
Gambar 4.28 Tampilan Jawaban Soal Essay	127
Gambar 4.29 Tampilan Jawaban Soal Pilihan Ganda.....	127
Gambar 4.30 Review Hasil Ujian untuk Guru	128
Gambar 4.31 Halaman Dashboard Siswa.....	129
Gambar 4.32 Dashboard Kalender Akademik Siswa.....	129
Gambar 4.33 Halaman Daftar Mata Pelajaran	130
Gambar 4.34 Tampilan Bergabung Mata Pelajaran.....	130
Gambar 4.35 Tampilan Daftar Ujian yang Berlangsung	131
Gambar 4.36 Tampilan Informasi dan Soal Ujian	131
Gambar 4.37 Tampilan Ujian Dimulai.....	132
Gambar 4.38 Siswa Pengerjaan Soal Pilihan Ganda.....	132
Gambar 4.39 Siswa Pengerjaan Soal Essay	133
Gambar 4.40 Halaman Review Hasil Ujian untuk Siswa	133



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Observasi	179
Lampiran 2. Surat Balasan Permohonan Izin Observasi SMKN 21 Jakarta.....	181
Lampiran 3. Hasil Instrumen Quesioner Dengan Guru SMKN 21 Jakarta.....	181
Lampiran 4. Hasil Instrumen Quesioner Dengan Murid SMKN 21 Jakarta.....	191
Lampiran 5 Instrumen Wawancara dengan Guru dan Admin SMKN 21 Jakarta	199
Lampiran 6 Hasil Wawancara dengan Admin SMKN 21 Jakarta	203
Lampiran 7 Hasil Wawancara dengan Guru SMKN 21 Jakarta	208
Lampiran 8 Instrumen Wawancara dengan Murid SMKN 21 Jakarta.....	218
Lampiran 9 Hasil Wawancara dengan Murid SMKN 21 Jakarta	222
Lampiran 10 Persyaratan Daftar Sidang PTIK	240
Lampiran 11 Biodata Calon Peserta Ujian.....	241
Lampiran 12 Surat Permohonan Ujian Skripsi	245
Lampiran 13 Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing Skripsi	246
Lampiran 14 Lembar Pernyataan Kelayakan Judul Skripsi.....	247
Lampiran 15 Surat Tugas Bimbingan Skripsi.....	248
Lampiran 16 Lembar Konsultasi Skripsi	249
Lampiran 17 Surat Pernyataan Sidang Skripsi Dosen Pembimbing I.....	251
Lampiran 18 Surat Pernyataan Sidang Skripsi Dosen Pembimbing II	252
Lampiran 19 Pra Transkrip Akademik.....	253
Lampiran 20 Berita Acara PKM	256
Lampiran 21 Dokumentasi.....	257



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : Apriansyah Rachman
NIM : 1512621003
Fakultas/Prodi : TEKNIK/PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
Alamat email : rianrachman8@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 BACK END APLIKASI COMPUTER BASED TEST BERBASIS WEBSITE
MENGUNAKAN AUTOMATED ESSAY SCORING

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

Pemulis

()
Apriansyah Rachman