

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN *WEB SERVICE* APLIKASI UJIAN ESSAY  
ONLINE PADA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK  
INFORMATIKA DAN KOMPUTER UNIVERSITAS NEGERI  
JAKARTA**



**MUHAMMAD AZHAR HERMAWAN**

**1512617038**

**PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**



## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi yang berjudul “Pengembangan *Web Service* Aplikasi Ujian Essay Online pada Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya;
2. Karya tulis skripsi yang berjudul “Pengembangan *Web Service* Aplikasi Ujian Essay Online pada Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta” adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian peneliti sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing;
3. Dalam karya tulis, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. Pernyataan peneliti dibuat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka peneliti bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 02 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is brown and features the Garuda Pancasila emblem, the text 'REPUBLIK INDONESIA', 'SEPULUH RUPIAH', and 'METERAI TEMPEL'. A unique alphanumeric code 'E452CAJX979460529' is printed at the bottom of the stamp.

Muhammad Azhar Hermawan

NIM 1512617038



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
**UPT PERPUSTAKAAN**

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Muhammad Azhar Hermawan

NIM : 1512617038

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Alamat email : azharhermawan99@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 *WEB SERVICE* APLIKASI UJIAN ESSAY ONLINE PADA  
PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER UNIVERSITAS  
NEGERI JAKARTA**

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, 19 Agustus 2022

( Muhammad Azhar Hermawan )

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta nikmat-Nya. Tak lupa shalawat teriring salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya hingga akhir zaman, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan *Web Service* Aplikasi Ujian Essay Online pada Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta”, yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan bimbingan, dukungan, dan masukan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala berkah, karunia, rahamat dan nikmat-Nya yang telah diberikan hingga saat ini;
2. Bapak Hamidillah Ajie, S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing I atas kesabaran dan kesediaan beliau dalam meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis;
3. Bapak Dr. Widodo, M.Kom selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan skripsi ini serta kesediaannya untuk mengisi kuesioner yang dijadikan sebagai bahan untuk penelitian;
4. Kedua orang tua kandung, yaitu Bapak Wawan Suhermawan dan Ibu Siti Mulyani, serta kedua adik penulis yaitu Muhammad Nizar Hermawan dan Muhammad Zikri Hermawan yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk doa, moral, maupun finansial;
5. Imelsara Wijatmoko dan Nanda luthfiana Nadine sebagai rekan seperjuangan penulis dalam pengerjaan produk untuk skripsi.

6. Teman satu angkatan, Tri Pujo Kuswoyo dan Nugraha Aburrahman atas saran dan masukannya terkait kendala teknis dalam pemrograman aplikasi.
7. Rekan-rekan geeksquad SMAN 8 atas dukungan moralnya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Komunitas StackOverflow javascript atas bantuannya dalam menyelesaikan logik program;
9. Bapak Muhammad Ficky Duskarnaen, M.Sc., Ibu Dr. Ir. Dra. Erdawaty Kamaruddin, M.Pd., Dr. Yuliatris Sastrawijaya, M.Pd., dan Bapak ZE. Ferdi Fauzan Putra dan selaku dosen PTIK yang telah bersedia untuk mengisi kuesioner yang dijadikan sebagai bahan untuk penelitian;
10. Teman-teman PTIK 2017 dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan pada isi dan/atau penulisan pada skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca dan pihak terkait.

Jakarta, 11 Agustus 2022

Penulis

## ABSTRAK

**Muhammad Azhar Hermawan**, Pengembangan *Web Service* Aplikasi Ujian Essay Online Prodi Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer Universitas Negeri Jakarta. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta 2022. Dosen Pembimbing: Hamidillah Ajie, S.Si, M.T. dan Dr. Widodo, S.Kom, M.Kom

Pelaksanaan ujian pada beberapa mata kuliah di Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) Universitas Negeri Jakarta dilaksanakan secara *online*. adapun instrumen pelaksanaannya menggunakan aplikasi dari pihak ketiga yang bervariasi dan sesuai dengan pilihan tiap dosen. Banyaknya variasi dari aplikasi yang digunakan memungkinkan data pelaksanaan ujian ataupun data hasil ujian pada setiap ujian tidak terintegrasi secara maksimal. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah solusi berupa aplikasi ujian essay yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan ujian pada Prodi PTIK dan dapat diintegrasikan dengan sistem lain seperti Sistem Informasi Akademik (SIKAD). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan *web service* yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi ujian essay yang memiliki sifat adaptif terhadap perubahan kebutuhan di masa mendatang. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan konsep *RESTful API*, metode *Spiral*, framework ExpressJS dan menghasilkan 229 *endpoint*. Pengujian *web service* dilakukan terhadap seluruh *endpoint* dengan menggunakan metode *unit testing* dan bantuan tools Postman. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa seluruh *endpoint* telah berfungsi dengan baik dan layak digunakan sebagai sisi back-end pada aplikasi ujian essay *online*.

**Kata Kunci:** Aplikasi Ujian Essay *Online*, *Spiral*, *Unit Testing*, *Web Service*, *endpoint*

## ABSTRACT

**Muhammad Azhar Hermawan**, *Web Service Development Application Online Essay Exam Study Program Informatics and Computer Engineering, State University of Jakarta. Thesis. Informatics and Computer Engineering Education Study Program. Faculty of Engineering. Jakarta State University 2022. Supervisor: Hamidillah Ajie, S.Si, M.T. and Dr. Widodo, S. Kom, M. Kom*

*Examinations for several courses at the Informatics and Computer Engineering Education (PTIK) State University of Jakarta are carried out online. as for the implementation instrument using applications from third parties that vary and are according to the choice of each lecturer. The many variations of the applications used, allow the test implementation data or test result data for each exam not to be optimally integrated. Therefore, a solution is needed in the form of an essay exam application that is developed according to the needs of exams occurred in PTIK Study Program and can be integrated with other systems such as the Academic Information System (SIKAD). The purpose of this research is to produce a web service that can be used to develop essay exam applications that are adaptive to changing needs in the future. The development is carried out using the RESTful API concept, the Spiral method, the ExpressJS framework and produces 229 endpoints. Web service testing is carried out on all endpoints using the unit testing method and the help of Postman tools. Based on the test results, it can be concluded that all endpoints have been functioning properly and are suitable for use as the back-end side of the online essay exam application.*

**Keywords:** *Essay Exam Application, Spiral, Unit Testing, Web Service, endpoints*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>II</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>XII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>XIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kerangka Teoritik .....	7
2.1.1 Ujian Essay .....	7
2.1.2 Aplikasi berbasis Web .....	9
2.1.3 Pengembangan Aplikasi berbasis Web .....	10
2.1.4 <i>Framework</i> .....	11
2.1.5 <i>Web-service</i> .....	11
2.1.6 <i>RESTful Web-service</i> .....	12
2.1.6.1 Database .....	14
2.1.6.2 Entitiy Relationship Diagram .....	15
2.1.6.3 Node.Js .....	16
2.1.6.4 Express.Js .....	17

2.1.6.5 Sequelize.Js .....	18
2.1.6.6 JSON .....	20
2.1.6.7 Postman .....	24
2.1.7 Metode Pengembangan Spiral .....	25
2.1.7.1 Metode Analisis Resiko dalam pengembangan Spiral .....	26
2.2 Penelitian Relevan .....	28
2.3 Kerangka Berpikir .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	35
3.2.1 Alat .....	35
3.2.2 Bahan .....	36
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	36
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data .....	39
3.4.1 Kuesioner .....	39
3.4.2 Studi Literatur .....	39
3.5 Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian .....	43
4.2 Analisis Data Penelitian .....	43
4.2.1 Tahap Identifikasi .....	44
4.2.1.1 Identifikasi kebutuhan fungsional iterasi ke – 1 .....	44
4.2.1.2 Identifikasi kebutuhan fungsional iterasi ke – 2 .....	46
4.2.1.3 Identifikasi kebutuhan fungsional iterasi ke – 3 .....	47
4.2.2 Tahap Desain .....	47
4.2.2.1 Desain aplikasi iterasi ke – 1 .....	48
4.2.2.2 Desain aplikasi iterasi ke – 2 .....	60
4.2.2.3 Desain aplikasi iterasi ke – 3 .....	61
4.2.3 Tahap Konstruksi .....	62
4.2.3.1 Konstruksi aplikasi itrasi ke – 1 .....	63
4.2.3.2 Konstruksi aplikasi iterasi ke – 2 .....	68

4.2.3.3 Konstruksi aplikasi iterasi ke – 3 .....	70
4.2.4 Tahap Evaluasi dan Analisis Resiko .....	71
4.2.4.1 Evaluasi dan Analisis Resiko iterasi ke – 1 .....	71
4.2.4.2 Evaluasi dan Analisis Resiko iterasi ke – 2 .....	77
4.2.4.3 Evaluasi dan Pengujian Endpoint iterasi ke – 3 .....	80
4.3 Pembahasan.....	81
4.4 Aplikasi Hasil Penelitian.....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>83</b>
5.1 Kesimpulan .....	83
5.2 Saran.....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>88</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Contoh Format Risk Respons .....	28
2.2	Penelitian Relevan .....	31
3.1	Spesifikasi Perangkat Keras .....	35
3.2	Spesifikasi Perangkat Lunak .....	35
3.3	Contoh Tabel Pengujian Fungsional .....	41
4.1	WorkFlow Spiral pengembangan <i>web service</i> 2021 – 2022 .....	44
4.2	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional iterasi ke-1 .....	44
4.3	Kebutuhan Perangkat Lunak dengan media User Story .....	48
4.4	Rancangan Endpoint.....	52
4.5	Tabel <i>Database</i> User .....	57
4.6	Tabel <i>Database</i> Dosen .....	57
4.7	Tabel <i>Database</i> Mahasiswa.....	57
4.8	Tabel <i>Database</i> Matakuliah .....	57
4.9	Tabel <i>Database</i> Semester .....	58
4.10	Tabel <i>Database</i> Kosek .....	58
4.11	Tabel <i>Database</i> Jenis_ujian.....	58
4.12	Tabel <i>Database</i> Soal.....	58
4.13	Tabel <i>Database</i> Paket Soal.....	58
4.14	Tabel <i>Database</i> Rel_Kosek_Mhs.....	59
4.15	Tabel <i>Database</i> Rel_Kosek_PaketSoal.....	59
4.16	Tabel <i>Database</i> Rel_PaketSoal_Soal .....	59
4.17	Tabel <i>Database</i> Rel_PaketSoal_Mhs .....	59
4.18	Tabel Evaluasi Lanjutan .....	72
4.19	<i>Risk Severity</i> iterasi ke-1 .....	73
4.20	<i>Risk Respons</i> iterasi ke-1 .....	75
4.21	Tabel Evaluasi Lanjutan .....	78
4.22	<i>Risk Severity</i> iterasi ke-2 .....	79
4.23	<i>Risk Respons</i> iterasi ke-2 .....	80

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Gambar Tabel Hirarki Bloom (strengths-and-dangers-of-essay-questions-for-exams, duq.edu-center-for-teaching-excellence) .....	8
2.2	Proses RESTful Web Service (REST API Design Rulebook) .....	13
2.3	Contoh <i>endpoint</i> URL, <i>login</i> , dengan response POST .....	14
2.4	Contoh penggunaan Node.JS .....	17
2.5	model “Captcha” dalam MySQL .....	19
2.6	Tabel Captcha pada database MySQL menggunakan RDBMS phpmyadmin .....	19
2.7	Bentuk JSON berupa Name/Value () .....	21
2.8	Bentuk JSON berupa Object () .....	21
2.9	Bentuk JSON berupa Array .....	22
2.10	Contoh Header ter-unencrypt pada JSON .....	23
2.11	Contoh Header setelah dikodekan .....	23
2.12	Contoh Payload .....	23
2.13	Contoh Token sebelum dienkrpsi .....	24
2.14	Hasil dekripsi Token .....	24
2.15	Model pengembangan Spiral (variant 1 B.W.Boehm,1988) .....	25
2.16	Gambar Tabel Risk Severity menurut NIST 800-30 .....	27
2.17	Kerangka Berpikir Penelitian .....	34
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	37
4.1	<i>ERD</i> iterasi ke-1 <i>webapp</i> ujian online essay PTIK .....	56
4.2	struktur folder project. ....	63
4.3	isi folder Models .....	64
4.4	isi folder Routes .....	65
4.5	isi folder Controller .....	65
4.6	alur pemanggilan rute <i>web service</i> oleh <i>client</i> . ....	66
4.7	file package.json .....	67
4.8	file server.js .....	67
4.9	Database aplikasi pada RDBMS <i>phpmyadmin</i> . ....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Lembar Pernyataan Kelayakan Judul.....	88
Lampiran 2.	Surat Tugas Dosen Pembimbing.....	89
Lampiran 3.	Surat Permohonan Penelitian kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Jakarta .	90
Lampiran 4.	Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 1.....	91
Lampiran 5.	Lembar Konsultasi Skripsi Dosen Pembimbing 1.....	92
Lampiran 6.	Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 2.....	94
Lampiran 7.	Lembar Konsultasi Skripsi Dosen Pembimbing 2.....	95
Lampiran 8.	Hasil Kuesioner Penelitian Awal Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Jakarta .....	96
Lampiran 9.	Hasil Kuesioner Penelitian Lanjutan Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Jakarta .....	104
Lampiran 10.	Rancangan Kebutuhan Fungsional .....	113
Lampiran 11.	Rancangan User Story.....	118
Lampiran 12.	Rancangan Endpoint .....	128
Lampiran 13.	Rancangan ERD.....	152
Lampiran 14.	Rancangan Database .....	154
Lampiran 15.	Gambar Kontstruksi struktur proyek aplikasi .....	169
Lampiran 16.	Hasil Pengujian Endpoint .....	178