

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN E-MODUL ASESMEN STRUKTUR RANGKA
BETON (C1) UNTUK KERENTANAN ASET BANGUNAN**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

Oleh:

PUTRI OKTAVIA RAHMAYATI

1503621022

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

TAHUN 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Putri Oktavia Rahmayati
NIM : 1503621022
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul TA : Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1)
untuk Kerentanan Aset Bangunan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 29 Juli 2026

Yang menyatakan,



(Putri Oktavia Rahmayati)

NIM. 1503621022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Putri Oktavia Rahmayati
NIM : 1503621022
Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1)
untuk Kerentanan Aset Bangunan

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 11 Juni 2026

Pembimbing 1,



Anisah, M.T.
NIDN. 0021087505

Pembimbing 2,



Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd.
NIDN. 0016049004

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Putri Oktavia Rahmayati
NIM : 1503621022
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Bangunan / Teknik
Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1)
untuk Kerentanan Aset Bangunan

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** ~~(Tidak Lulus)~~ * Ujian
Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 18 Juni 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dr. Santoso Sri Handoyo, M.T NIDN. 0002126405	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Muh. Abdhy Gazali HS, M.T. NIDN. 4063773674130263	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Ansheila Rusyda S, M.Pd. NIDN. 1433774675230452	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Anisah, M.T. NIDN. 0021087505	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd. NIDN. 0016049004	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Bangunan


Anisah, M.T.
NIDN. 0021087505

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Putri Oktavia Rahmayati
NIM : 1503621022
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Prodi Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : Putriokta08@gmail.com

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

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

yang berjudul :

"Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1) untuk Kerentanan Aset Bangunan"

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 11 Agustus 2026

Penulis

(Putri Oktavia Rahmayati)

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

(Amorfati) Cintailah nasib – apa yang telah terjadi dan sedang terjadi saat ini

(Filosofi Teras)

Beban yang bercampur bangga tlah kurengkuh semua berpihak kepadaku, Pasti doa mu yang lancarkan upayaku mesti doa yang meluncur dari bibirmu dan yang kutau kau takkan pernah berhenti tumbuhku kini semoga sesuai yang kau impi

(Perunggu)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T, Tugas Akhir Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta. Terima kasih atas doa, cinta, pengorbanan, dukungan finansial, dan motivasi tanpa henti yang menjadi penyemangat terbesar penulis.
2. Pandawa-1, Kakak-kakakku, dan keponakanku tersayang. Terima kasih atas keceriaan, dukungan, dan segala bantuannya.
3. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Bangunan, khususnya Hafiza Intan Aufanada, Dian Safitri, Qowwam Nurul Fatah, Intan Aulia Nurrahmi, Azra Amalia Fasya, Helen Libastari, dan Alfandi Ziqri yang tergabung dalam payung penelitian skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, diskusi, dan semangat yang kita bagi selama ini.
4. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Terakhir kepada diri sendiri, terimakasih telah bertahan dalam proses panjang ini. Telah banyak lelah, ragu, dan air mata yang mungkin tak terlihat, namun tetap memilih untuk melangkah. Terimakasih sudah tidak menyerah, meski tidak selalu mudah hingga tetap percaya bahwa usaha ini akan sampai pada hasilnya.

Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Kuasa atas segala sesuatu hingga pada akhirnya skripsi dengan judul "Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1) untuk Kerentanan Aset Bangunan" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat selesai tidak lepas dari bantuan dan kerja sama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Anisah, M.T. dan Bapak Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi. Terima kasih telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan sejak awal hingga akhir proses penelitian. Bimbingan dan arahan yang membangun dari Bapak dan Ibu menjadi kunci terlaksananya penelitian skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik, serta Ibu Anisah, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. Terima kasih atas fasilitas, kebijakan, dan bimbingan yang telah mendukung penulis selama menempuh masa studi.
3. Kementerian Keuangan dan Direktorat Jenderal Kekayaan Negara (DJKN) atas kerja samanya selama penelitian berlangsung.
4. Segenap dosen dan staf/karyawan Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan atas ilmu dan bimbingannya selama penulis menempuh masa studi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan dan kesalahan. Skripsi ini semoga menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Jakarta, 29 Juli 2026

Penulis



Putri Oktavia Rahmayati

NIM: 1503621022

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI ..	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep Pengembangan Produk	8
2.1.1 Definisi Penelitian dan Pengembangan	8
2.1.2 Model Penelitian dan Pengembangan.....	8
2.1.3 Konsep Produk Yang Dikembangkan	10
2.1.4 Bahan Ajar	11
2.1.5 Modul.....	12
2.1.6 E-Modul	12
2.1.7 Penelitian Relevan	16
2.2 Kerangka Berpikir.....	21
2.3 Rancangan Produk	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Metode Pengembangan Produk	24
3.2.1 Tujuan Pengembangan	24

3.2.2 Metode Pengembangan	24
3.2.3 Sasaran Produk.....	30
3.2.4 Instrumen	30
3.3 Teknik Pengumpulan Data	34
3.4 Teknik Analisis Data	35
3.4.1 Teknik Analisis Data dari Para Ahli.....	36
3.4.2 Teknik Analisis Data dari Hasil Uji Coba Produk	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	38
4.1.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	41
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	48
4.1.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	96
4.1.5 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	100
4.2 Pembahasan.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Implikasi	104
5.3 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN.....	109
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	251

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Klasifikasi Kerusakan	15
2.2	Penelitian Relevan	16
3.1	Skala Penilaian	30
3.2	Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Ahli Materi	31
3.3	Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Ahli Media	31
3.4	Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Ahli Bahasa	32
3.5	Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Pengguna Produk	33
3.6	Kriteria Interpretasi Skor	36
3.7	Skala Kriteria Peningkatan Kognitif	37
4.1	Data Informasi Validator	48
4.2	Hasil Kelayakan Validasi Ahli Materi	49
4.3	Hasil Kelayakan Validasi Ahli Media	57
4.4	Hasil Kelayakan Validasi Ahli Bahasa	61
4.5	Hasil Penggunaan Produk (Peserta Pelatihan)	63
4.6	Revisi Ahli Materi I	65
4.7	Revisi Ahli Materi II	70
4.8	Revisi Ahli Materi III	76
4.9	Revisi Ahli Media I	91
4.10	Revisi Ahli Media II & Ahli Media III	94
4.11	Revisi Ahli Bahasa II	96
4.12	Masukan Uji Coba Skala Besar	98

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Langkah-langkah Pengembangan ADDIE	9
2.2	Bagan Kerangka Berpikir	22
2.3	Modul Teknis KKB	23
2.4	Tabel 17-22 & 17-23	23
2.5	Cover E-Modul	23
2.6	Pendahuluan	23
2.7	Peta Konsep E-Modul	23
2.8	Uraian Materi	23
2.9	Logo World Bank	108
2.10	Logo DJKN	108
2.11	Logo BNPB	108
2.12	Logo UNJ	108
3.1	Bagan Alur Pengembangan Produk E-Modul	25
3.2	Dokumentasi Usulan dari Dosen Pembimbing	28
3.3	Validasi Internal dari Dosen Pembimbing	28
3.4	Validasi Eksternal dari DJKN	28
4.1	Grafik Analisis Kebutuhan Tahap 1	40
4.2	Grafik Analisis Kebutuhan Tahap 2	40
4.3	Rancangan Capaian Pembelajaran	41
4.4	Rancangan Isi E-Modul	41
4.5	(a) Cover, (b) Identitas E-Modul, (c) Prakata	43
4.6	(d) Petunjuk Pengguna, (e) Daftar Isi, (f) Daftar Gambar	44
4.7	(g) Daftar Tabel, (h) Pendahuluan, (i) Peta Konsep E-Modul	44
4.8	(j) Sampul Bab, (k) Pengantar Materi, (l) Uraian Materi	45
4.9	(m) Evaluasi Topik, (n) Umpan Balik, (o) Rangkuman	46
4.10	(p) Penutup, (q) Glosarium, (r) Daftar Pustaka	46
4.11	(s) Kunci Jawaban, (t) Lampiran, (u) Identitas Penulis	47
4.12	FGD Di Zoom Meeting Dengan Peserta Pelatihan	96
4.13	Data Pre Test dan Post Test	97
4.14	FGD di The Alana Hotel & Conference Center	100
4.15	Tampilan E-Modul Pada E-Learning KLC KEMENKEU	101

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Rancangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1) Untuk Kerentanan Aset Bangunan	109
2	Tahapan Pengembangan Produk Selama Penelitian	113
3	Timeline Kegiatan Pengembangan E-Modul	123
4	RPS Mata Kuliah Struktur Beton II	125
5	Lembar Review RPS Mata Kuliah Struktur Beton II dan Rancangan E-Modul 2	144
6	KAP E-learning Asesmen Struktur Beton Tipe C1_E-Modul 2	148
7	Instrumen Analisis Kebutuhan Penggunaan Modul Teknis Survei KKB	150
8	Hasil Analisis Kebutuhan Penggunaan Modul Teknis Survei KKB	152
9	Surat Observasi Penelitian	158
10	Surat Peneliti	159
11	Instrumen Validasi Ahli Materi	160
12	Instrumen Validasi Ahli Media	166
13	Instrumen Validasi Ahli Bahasa	171
14	Hasil Validasi Ahli Materi I	175
15	Hasil Validasi Ahli Materi II	181
16	Hasil Validasi Ahli Materi III	187
17	Hasil Validasi Ahli Media I	197
18	Hasil Validasi Ahli Media II	204
19	Hasil Validasi Ahli Media III	210
20	Hasil Validasi Ahli Bahasa I	215
21	Hasil Validasi Ahli Bahasa II	219
22	Hasil Validasi Ahli Bahasa III	223
23	Hasil Validasi Tahap 1	227
24	Masukan Uji Coba E-learning Kajian Kerentanan Aset Publik	238
25	Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi I	240
26	Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi II	241
27	Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi III	242
28	Surat Pernyataan Validasi Ahli Media I	243

29	Surat Pernyataan Validasi Ahli Media II	244
30	Surat Pernyataan Validasi Ahli Media III	245
31	Surat Pernyataan Validasi Ahli Bahasa I	246
32	Surat Pernyataan Validasi Ahli Bahasa II	247
33	Surat Pernyataan Validasi Ahli Bahasa III	248
34	Surat Tugas Dosen Pembimbing	249
35	Lembar Persetujuan Perbaikan Skripsi	250



Intelligentia - Dignitas

PENGEMBANGAN E-MODUL ASESMEN STRUKTUR RANGKA BETON (C1) UNTUK KERENTANAN ASET BANGUNAN

Putri Oktavia Rahmayati

Dosen Pembimbing : Anisah, M.T. dan Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd.

ABSTRAK

Indonesia memiliki tingkat aktivitas seismik yang tinggi sehingga diperlukan evaluasi kerentanan aset bangunan sebagai bagian dari upaya mitigasi bencana, namun modul teknis survei kerentanan bangunan yang mengacu pada ASCE 41-17 masih memiliki keterbatasan dalam penjelasan konseptual, sistematika penyajian materi, dan kemudahan penggunaan, khususnya pada materi struktur rangka beton (C1). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C1) untuk Kerentanan Aset Bangunan yang bersifat aplikatif, kontekstual, dan berbasis digital dengan metode *Research and Development* (R&D) menggunakan model pengembangan ADDIE. E-modul dikembangkan menggunakan aplikasi Canva dan diintegrasikan ke dalam *Learning Management System* (LMS), kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, serta diuji coba kepada lima peserta pelatihan survei kerentanan bangunan tahap kedua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli materi sebesar 83,9%, ahli media sebesar 81,9%, ahli bahasa sebesar 93,1%, dan pengguna sebesar 90,5%, serta memiliki tingkat efektivitas tinggi dengan nilai N-Gain sebesar 0,714, sehingga e-modul ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman peserta pelatihan terhadap konsep dan prosedur asesmen kerentanan struktur rangka beton sesuai ASCE 41-17 *Tier 1* dan layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pelatihan dan pembelajaran survei kerentanan bangunan. Demikian, e-modul ini layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pelatihan dan pembelajaran survei kerentanan bangunan.

Kata kunci: ADDIE, ASCE 41-17, e-modul, kerentanan aset bangunan, struktur rangka beton (C1).

Intelligentia - Dignitas

DEVELOPMENT OF AN E-MODULE FOR THE ASSESSMENT OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURES (C1) FOR BUILDING ASSET VULNERABILITY

Putri Oktavia Rahmayati

Advisor: Anisah, M.T. and Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd.

ABSTRACT

Indonesia has a high level of seismic activity, requiring the evaluation of building asset vulnerability as part of disaster mitigation efforts; however, the technical modules for building vulnerability surveys based on ASCE 41-17 still have limitations in terms of conceptual explanation, systematic presentation of materials, and ease of use, particularly in the reinforced concrete frame structure (C1) material. This study aims to develop an applicative, contextual, and digitally based E-Module for the Assessment of Reinforced Concrete Frame Structures (C1) for Building Asset Vulnerability using a Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model. The e-module was developed using the Canva application and integrated into a Learning Management System (LMS), then validated by material experts, media experts, and language experts, and tested on five participants in the second phase of building vulnerability survey training. The results indicate that the developed e-module was categorized as highly feasible, based on validation scores from material experts 83.9%, media experts 81.9%, language experts 93.1%, and users 90.5%, and demonstrated high effectiveness with an N-Gain value of 0.714, indicating that the e-module effectively improves participants' understanding of the concepts and procedures for assessing reinforced concrete frame structure vulnerability in accordance with ASCE 41-17 Tier 1 and is suitable for use as a supporting instructional material in building. Vulnerability survey training and learning activities

Keywords: *ADDIE, ASCE 41-17, building asset vulnerability, e-module, reinforced concrete frame structure (C1).*

Intelligentia - Dignitas