

**PENGEMBANGAN E-MODUL ASESMEN STRUKTUR RANGKA
BETON DENGAN *SHEARWALL* (C2) UNTUK KERENTANAN ASET
BANGUNAN**



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

Oleh :

INTAN AULIA NURRAHMI

NIM: 1503621017

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
TAHUN 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Intan Aulia Nurrahmi
NIM : 1503621017
Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton Dengan Shearwall (C2) Untuk Kerentanan Aset Bangunan

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

Jakarta, 2 Juli 2026

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Muh Abdhy Gazali HS, M.T.
NIDN. 4063773674130263



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

Intelligentia - Dignitas

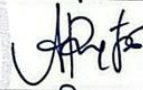
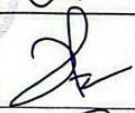
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Intan Aulia Nurrahmi
NIM : 1503621017
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Bangunan / Teknik
Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton
Dengan Shearwall (C2) Untuk Kerentanan Aset Bangunan

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus / Tidak Lulus** *
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 2 Juli 2026.

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dr. Santoso Sri Handoyo, MT.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Anisah M.T.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Ansheila Rusyda, S, M.Pd.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Muh. Abdhy Gazali, M.T.	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd.	

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Intan Aulia Nurrahmi
NIM : 1503621017
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan
Fakultas : Teknik
Judul TA : PENGEMBANGAN E-MODUL ASESMEN STRUKTUR RANGKA
BETON DENGAN *SHEARWALL*. (C2) UNTUK KERENTANAN ASSET 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, 15 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Intan Aulia Nurrahmi)

1503621017

Intelligentia - Dignitas

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



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 : Intan Aulia Nurrahmi
NIM : 1503621017
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/ S1 Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : auliaintana141@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 DENGAN
SHEARWALL (C2) 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, 20 Agustus 2026

Penulis

(Intan Aulia Nurrahmi)
nama dan tanda tangan

MOTTO

“Ketika satu pintu tertutup, pintu lain terbuka, namun terkadang kita melihat dan menyesali pintu tertutup tersebut terlalu lama hingga kita tidak melihat pintu lain yang telah terbuka”

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)



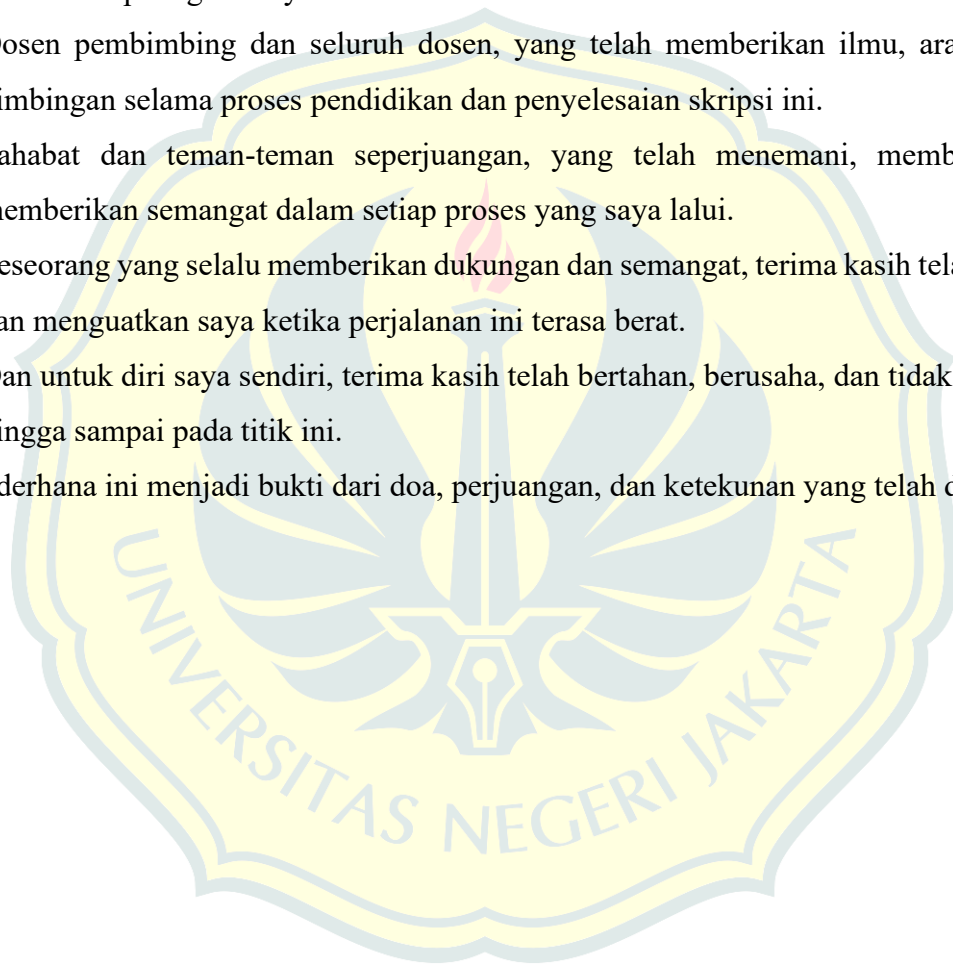
Intelligentia - Dignitas

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah saya.
2. Dosen pembimbing dan seluruh dosen, yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.
3. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang telah menemani, membantu, dan memberikan semangat dalam setiap proses yang saya lalui.
4. Seseorang yang selalu memberikan dukungan dan semangat, terima kasih telah percaya dan menguatkan saya ketika perjalanan ini terasa berat.
5. Dan untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan, berusaha, dan tidak menyerah hingga sampai pada titik ini.

Karya sederhana ini menjadi bukti dari doa, perjuangan, dan ketekunan yang telah dilalui.



Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton Dengan Shearwall (C2) Untuk Kerentanan Aset Bangunan”** ini disusun sebagai salah satu upaya untuk mengembangkan perangkat teknis yang mendukung kegiatan survei dan evaluasi bangunan tahan gempa di Indonesia.

Dalam proses penyusunan penelitian ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Anisah, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, atas segala kemudahan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Muh. Abdhy Gazali, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan serta meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga bagi penyusun dalam menyusun skripsi ini.
3. Bapak Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan pada penulis selama masa penyusunan skripsi.
4. World Bank Organization, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), serta Kementerian Keuangan dan Direktorat Jenderal Kekayaan Negara (DJKN) atas kerja samanya selama penelitian berlangsung.
5. Mahasiswa PTB UNJ serta para peserta pelatihan survei BNPB yang telah berkenan menjadi partisipan dalam penelitian ini. Terima kasih atas keramahan, izin, dan kerja samanya yang luar biasa.
6. Kedua orang tua, Bapak Kastomo dan Ibu Sri Widati yang dengan penuh kasih sayang dan keikhlasan senantiasa memberikan doa, dukungan, serta pengorbanan tanpa henti. Segala pencapaian yang penulis raih tidak akan terwujud tanpa doa dan kasih tulus dari Ayah dan Ibu. Terima kasih atas kesabaran, keteguhan, dan cinta yang tiada batas. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ayah dan Ibu tercinta.
7. Ketiga saudara, Nurul Septiyani (kakak), Nisroha Septiartika (kakak) dan Maulana Rioabdul Aziz (abang) yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan dukungan

tanpa henti. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, motivasi, dan dorongan untuk terus berjuang hingga akhir masa studi ini. Kehadiran kalian menjadi kekuatan tersendiri dalam setiap langkah penulis melewati proses ini.

8. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Bangunan, khususnya Putri Oktavia Rahmawati, Qowwam Nurul Fatah, Dian Safitri, Hafiza Intan Aufanada, 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
9. Untuk Indahni, terima kasih telah menjadi teman terbaik yang selalu ada sejak hari pertama kuliah hingga akhirnya kita sampai di tahap penyelesaian skripsi ini. Terima kasih telah berbagi cerita, suka dan duka, saling menguatkan di saat lelah, serta menjadi tempat bertukar semangat ketika proses ini terasa berat. Banyak kenangan yang telah kita lalui bersama, dan saya sangat bersyukur memiliki teman sepertimu. Semoga persahabatan kita tetap terjaga, dan semoga kita sama-sama meraih cita-cita serta kesuksesan di masa depan.
10. Terima kasih kepada M. Firmansyach Al Afhsi, yang tanpa disadari telah menjadi salah satu alasan saya untuk terus berjuang hingga menyelesaikan skripsi ini. Perkataan yang pernah disampaikan kepada saya justru menjadi bahan bakar untuk bangkit, berusaha lebih keras, dan membuktikan bahwa saya mampu menyelesaikan apa yang telah saya mulai. Hari ini, saya berhasil membuktikan bahwa saya bisa lulus, saya bisa bertahan melewati setiap proses, dan saya mampu mencapai tujuan yang pernah diragukan. Terima kasih karena telah menjadi bagian dari perjalanan yang secara tidak langsung mengajarkan saya bahwa kemampuan seseorang tidak ditentukan oleh penilaian orang lain, melainkan oleh keberanian untuk terus berusaha dan tidak pernah menyerah.
11. Last but not least, terima kasih untuk diriku sendiri. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan di tengah lelah yang sering kali tidak terlihat oleh siapa pun. Terima kasih karena telah mampu menjalani dua tanggung jawab sekaligus: bekerja untuk memenuhi kewajiban, dan berjuang menyelesaikan skripsi demi sebuah impian. Ada hari-hari ketika waktu terasa tidak pernah cukup, tubuh begitu lelah setelah bekerja, tetapi diri ini tetap membuka laptop, membaca, menulis, merevisi, dan kembali mencoba meskipun mata sudah hampir terpejam. Terima kasih karena tidak menyerah saat keadaan memaksa untuk terus kuat. Terima kasih karena tetap percaya bahwa setiap langkah kecil yang dilakukan dengan penuh kesabaran akan membawa diri ini

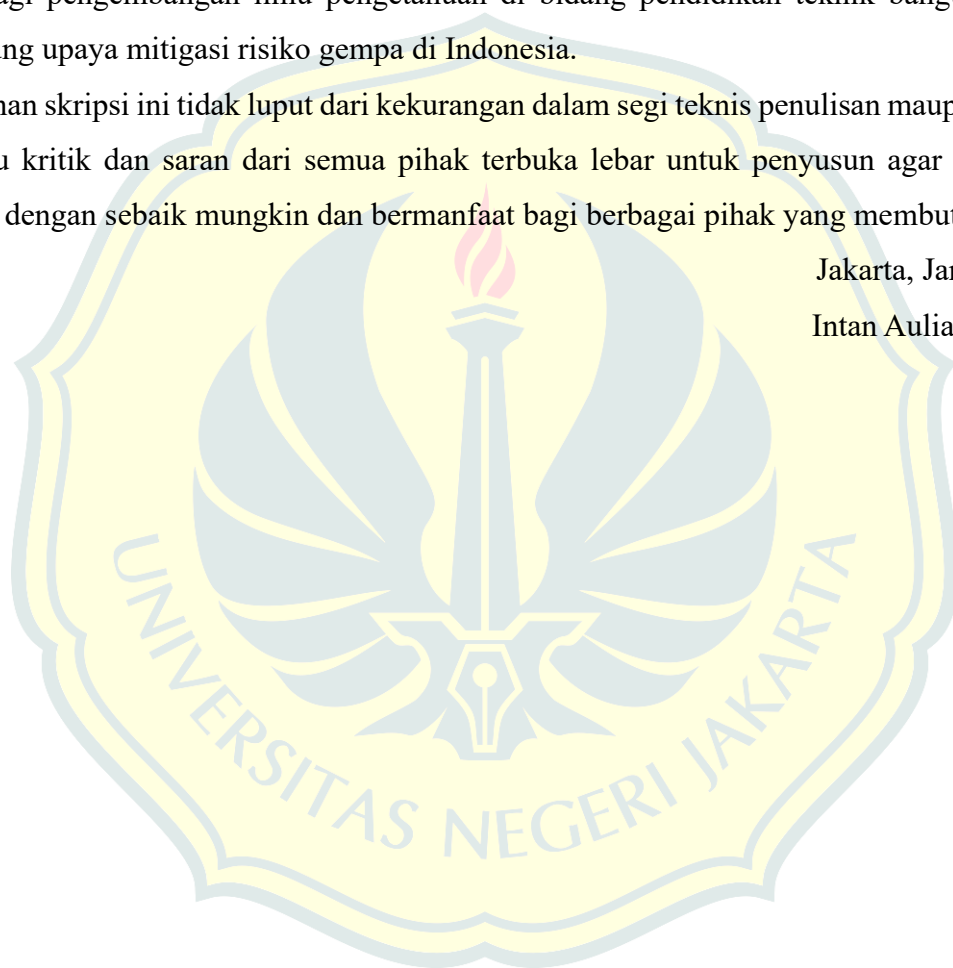
sampai di tujuan. Mungkin tidak secepat orang lain, mungkin jalannya lebih panjang dan lebih berat, tetapi hari ini menjadi bukti bahwa setiap perjuangan memiliki waktunya sendiri untuk berbuah.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan ruang untuk perbaikan. Namun, besar harapan penulis agar hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan teknik bangunan serta mendukung upaya mitigasi risiko gempa di Indonesia.

Penyusunan skripsi ini tidak luput dari kekurangan dalam segi teknis penulisan maupun materi. Untuk itu kritik dan saran dari semua pihak terbuka lebar untuk penyusun agar skripsi ini rampung dengan sebaik mungkin dan bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Januari 2026

Intan Aulia Nurrahmi



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xxii
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR TABEL	xxvi
DAFTAR ISTILAH	xxviii
ABSTRAK	xxx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Pengembangan Produk	5
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	6
2.2.1 Modul Teknis	6
2.2.2 Modul Teknis Survei Kerentanan Berbasis ASCE 41-17	6
2.2.3 Target Pengguna Modul	7
2.3 Kerangka Teoritik.....	8
2.3.1 Model Pengembangan Instructional Design: ADDIE.....	8
2.4 Rancangan Produk	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian	18
3.3 Model Pengembangan.....	18

3.3.1	Model ADDIE.....	18
3.4	Tahapan Pengembangan.....	20
3.5	Sasaran Produk.....	24
3.6	Instrumen Penelitian	24
3.6.1	Lembar Validasi Ahli	25
3.6.2	Lembar Angket Respon Pengguna.....	30
3.7	Teknik Pengumpulan Data	31
3.8	Teknik Analisis Data	32
3.8.1	Analisis Data Validasi Ahli dan Respon Pengguna.....	32
3.8.2	Analisis Efektivitas E-Modul Menggunakan N-Gain.....	33
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Hasil Penelitian	34
4.1.1	Hasil Analisis	35
4.1.2	Hasil Tahap Desain	39
4.1.3	Hasil Tahap Development.....	48
4.1.4	Hasil Tahap Implementasi.....	67
4.1.5	Hasil Tahap Evaluasi.....	70
4.2	Kelayakan Produk.....	74
4.2.1	Kelayakan Teoritik.....	74
4.2.2	Kelayakan Empiris.....	76
4.3	Efektifitas Produk	77
4.4	Pembahasan.....	79
4.4.1	Faktor Pendukung Pengembangan Produk	79
4.4.2	Faktor Penghambat Pengembangan Produk	80
4.4.3	Faktor Pendukung Implementasi Produk.....	80
4.4.4	Faktor Penghambat Implementasi Produk.....	80
4.4.5	Kekuatan Produk.....	81

4.4.6	Kelemahan Produk.....	81
BAB V KESIMPULAN		83
5.1	Kesimpulan	83
5.2	Implikasi	84
5.3	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN.....		89
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		104



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo World Bank.....	10
Gambar 2.2 Logo DJKN.....	10
Gambar 2.3 Logo BNPB.....	10
Gambar 2.4 Logo UNJ.....	11
Gambar 2.5 Cover E-Modul	14
Gambar 2.6 Pendahuluan.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alur Pengembangan Modul Teknis Survei	20
Gambar 3.2 Dokumentasi Usulan dari Dosen Pembimbing.....	22
Gambar 3.3 Validasi Internal dari Dosen Pembimbing	22
Gambar 3.4 Validasi Eksternal dari DJKN	23
Gambar 4.1 Hasil perancangan Kerangka Acuan Program (KAP) pada tahap desain	37
Gambar 4.2 Cover Depan E-Modul.....	43
Gambar 4.3 Kata Pengantar E-Modul.....	44
Gambar 4.4 Daftar Isi E-Modul.....	45
Gambar 4.5 Materi E-Modul.....	46
Gambar 4.6 Daftar Pustaka E-Modul.....	47
Gambar 4.7 Biografi Penulis E-Modul	47
Gambar 4.8 Alur Pengembangan E-Modul.....	48
Gambar 4.9 Tahapan Penyempurnaan Produk.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rancangan E-Modul Asesmen Struktur Rangka Beton (C2) Untuk Kerentanan Aset Bangunan	10
Tabel 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	25
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	26
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa.....	28
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Respon Pengguna.....	30
Tabel 3.6 Skala Likert dan Penskoran.....	32
Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Skor Kelayakan E-Modul.....	32
Tabel 3.8 Kategori Interpretasi N-Gain.....	33
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan.....	38
Tabel 4.2 Revisi I Berdasarkan Masukan Dosen Pembimbing.....	49
Tabel 4.3 Revisi II Berdasarkan Masukan Praktisi DJKN.....	50
Tabel 4.4 Revisi III Berdasarkan Validasi Ahli.....	51
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media	53
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi.....	56
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Bahasa	59
Tabel 4.8 Hasil penilaian pengguna	67
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Skala Besar.....	68
Tabel 4.10 Rekapitulasi Kepraktisan Produk.....	69
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan N-Gain	70
Tabel 4.12 Ringkasan Tahapan Penyempurnaan Produk	72
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli.....	75
Tabel 4.14 Rekapitulasi Kelayakan Empiris Produk	76
Tabel 4.15 Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest.	77



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Pengertian
ADDIE	Model pengembangan pembelajaran yang terdiri atas lima tahap, yaitu <i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i> .
Asesmen Struktur	Proses penilaian terhadap kondisi dan tingkat kerentanan struktur bangunan untuk mengetahui kemampuan struktur dalam menghadapi beban, khususnya beban gempa.
ASCE 41-17	Standar <i>Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings</i> yang digunakan sebagai acuan dalam evaluasi dan rehabilitasi bangunan eksisting terhadap pengaruh gempa.
Baja Tulangan	Baja yang ditempatkan di dalam beton bertulang untuk membantu menahan gaya tarik dan meningkatkan kapasitas struktur.
Balok Kopel	Elemen struktur yang menghubungkan dua bagian dinding geser dan membantu mentransfer gaya di antara kedua bagian tersebut.
Beton Bertulang	Material struktur yang merupakan kombinasi beton dan baja tulangan yang bekerja bersama dalam menahan beban.
C2 (Concrete Shear Wall)	Klasifikasi sistem struktur beton bertulang dengan dinding geser yang digunakan dalam asesmen struktur berdasarkan ASCE 41-17.
Diafragma	Elemen struktur yang berfungsi menyalurkan gaya lateral dari bagian bangunan menuju elemen penahan gaya lateral.
Diafragma Fleksibel	Diafragma yang memiliki fleksibilitas relatif besar dalam bidangnya sehingga distribusi gaya lateral dipengaruhi oleh deformasinya.
Diafragma Kaku	Diafragma yang memiliki kekakuan tinggi dalam bidangnya sehingga dapat menyalurkan gaya lateral secara relatif seragam kepada elemen penahan gaya lateral.
Dinding Geser (<i>Shearwall</i>)	Elemen struktur vertikal yang berfungsi menahan gaya lateral, terutama akibat gempa, serta menyalurkannya menuju fondasi.
E-Modul	Modul pembelajaran dalam bentuk digital yang disusun secara sistematis dan dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri.

Guling (<i>Overtuning</i>)	Kondisi atau kecenderungan struktur untuk berputar akibat momen yang ditimbulkan oleh gaya lateral, seperti gaya gempa.
Ikatan Silang (<i>Cross Tie</i>)	Elemen tulangan yang digunakan untuk mengikat dan memberikan kestabilan pada susunan tulangan dalam elemen beton bertulang.
Kapasitas Geser	Kemampuan elemen struktur dalam menahan gaya geser sebelum mengalami kegagalan.
Ketidakteraturan Horizontal	Kondisi ketika konfigurasi atau distribusi massa dan kekakuan struktur pada arah horizontal tidak teratur sehingga dapat memengaruhi respons struktur terhadap gempa.
Kompatibilitas Deformasi	Kondisi ketika elemen-elemen struktur yang saling terhubung mampu mengalami deformasi yang sesuai tanpa kehilangan hubungan atau fungsi strukturalnya.
Kerentanan Bangunan	Tingkat kecenderungan suatu bangunan mengalami kerusakan atau kehilangan kinerja akibat bahaya tertentu, khususnya gempa bumi.
N-Gain	Nilai yang digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar berdasarkan perbandingan skor sebelum dan sesudah penggunaan e-modul.
Pondasi Dalam	Sistem pondasi yang meneruskan beban struktur ke lapisan tanah yang lebih dalam dan memiliki kapasitas dukung yang memadai.
Posttest	Tes yang diberikan setelah pengguna mempelajari materi atau menggunakan e-modul untuk mengetahui tingkat pemahaman setelah pembelajaran.
Pretest	Tes yang diberikan sebelum pengguna mempelajari materi atau menggunakan e-modul untuk mengetahui kemampuan awal.
Redundansi Struktur	Kondisi ketika struktur memiliki lebih dari satu jalur atau elemen yang dapat membantu menahan dan menyalurkan beban sehingga meningkatkan keandalan sistem struktur.
Research and Development (R&D)	Metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk serta menguji kelayakan atau efektivitas produk tersebut.
Screening Check	Pemeriksaan awal atau sederhana yang dilakukan untuk mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian atau kerentanan struktur berdasarkan kriteria tertentu.

Sengkang	Tulangan transversal pada elemen beton bertulang yang berfungsi membantu menahan gaya geser dan mengikat tulangan longitudinal.
Shearwall	Istilah bahasa Inggris untuk dinding geser, yaitu elemen struktur yang berfungsi sebagai penahan gaya lateral pada bangunan.
Sistem Penahan Gaya Lateral	Sistem struktur yang berfungsi menahan dan menyalurkan gaya horizontal, seperti gaya akibat gempa dan angin, menuju fondasi.
Tegangan Geser	Tegangan yang timbul akibat gaya yang bekerja sejajar atau cenderung menggeser suatu bidang pada elemen struktur.
Tier-1 Screening	Tingkat pemeriksaan awal dalam asesmen struktur berdasarkan ASCE 41-17 yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kerentanan bangunan secara cepat.
Transfer Gaya	Proses penyaluran gaya dari satu elemen struktur ke elemen struktur lainnya hingga akhirnya diteruskan ke fondasi.
Tulangan	Baja yang digunakan dalam beton bertulang untuk membantu beton menahan gaya, terutama gaya tarik, serta meningkatkan kapasitas dan daktilitas struktur.
Uplift	Gaya atau kecenderungan gaya ke arah atas yang dapat terjadi pada elemen pondasi akibat pengaruh gaya lateral dan momen guling.
Validasi Ahli	Proses penilaian produk oleh ahli yang memiliki kompetensi pada bidang materi, media, atau bahasa untuk menentukan kelayakan produk.

Intelligentia - Dignitas

PENGEMBANGAN E-MODUL ASESMEN STRUKTUR RANGKA BETON DENGAN SHEARWALL (C2) UNTUK KERENTANAN ASET BANGUNAN

INTAN AULIA NURRAHMI

**Dosen Pembimbing : Muh. Abdhy Gazali HS, M.T. dan Dr. M. Agphin Ramadhan,
M.Pd.**

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi sehingga bangunan beton bertulang, khususnya dengan sistem dinding geser (*shearwall*) (C2), berpotensi mengalami kerusakan akibat gempa bumi. Asesmen struktur berdasarkan standar ASCE 41-17 diperlukan sebagai langkah awal dalam mengidentifikasi kerentanan bangunan. Namun, materi asesmen tersebut masih bersifat teknis dan belum didukung oleh media pembelajaran mandiri yang sistematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul asesmen struktur rangka beton dengan *shearwall* (C2) berbasis ASCE 41-17 serta mengetahui kelayakan dan efektivitas produk yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Data dikumpulkan melalui studi literatur, validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, angket respons pengguna, serta tes hasil belajar (*pretest* dan *posttest*). Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase, skor rata-rata, dan analisis N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berhasil dikembangkan sesuai tahapan model ADDIE. Hasil validasi memperoleh persentase sebesar 66% dari ahli materi, 69% dari ahli media, dan 69% dari ahli bahasa dengan rata-rata 68% yang termasuk kategori layak. Implementasi menunjukkan bahwa pengguna memberikan respons positif terhadap kemudahan penggunaan, penyajian materi, dan tampilan e-modul. Efektivitas produk ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata *pretest* dari 50,4 menjadi 70,4 pada *posttest*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,39 yang termasuk kategori sedang. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan mampu meningkatkan pemahaman pengguna mengenai asesmen struktur beton bertulang dengan sistem *shearwall* (C2) berdasarkan standar ASCE 41-17.

Kata kunci: ADDIE, ASCE 41-17, Asesmen Struktur, e-modul, *shearwall* (C2), kerentanan bangunan.

Development of an E-Module for Reinforced Concrete Frame Structural Assessment with Shear Walls (C2) for Building Asset Vulnerability

INTAN AULIA NURRAHMI

**Dosen Pembimbing : Muh. Abdhy Gazali HS, M.T. dan Dr. M. Agphin Ramadhan,
M.Pd.**

ABSTRACT

Indonesia is located in a region with high seismic activity, making reinforced concrete buildings, particularly those with a shear wall (C2) structural system, vulnerable to earthquake damage. Structural assessment based on the ASCE 41-17 standard is required as an initial step in identifying building vulnerability. However, the assessment materials are highly technical and are not yet supported by systematic self-learning media. This study aimed to develop an e-module for reinforced concrete frame structural assessment with a shear wall (C2) system based on ASCE 41-17 and to determine the feasibility and effectiveness of the developed product.

This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, which consists of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. Data were collected through literature review, expert validation involving material, media, and language experts, user response questionnaires, and learning achievement tests (*pretest* and *posttest*). The data were analyzed using descriptive quantitative techniques, including percentages, mean scores, and N-Gain analysis.

The results showed that the e-module was successfully developed following the ADDIE model. Expert validation results indicated feasibility percentages of 66% from material experts, 69% from media experts, and 69% from language experts, with an overall average of 68%, categorized as feasible. The implementation stage demonstrated positive user responses regarding ease of use, content organization, and visual presentation of the e-module. The product's effectiveness was indicated by an increase in the average *pretest* score from 50.4 to 70.4 in the *posttest*, with an N-Gain score of 0.39, which falls into the moderate category. Therefore, the developed e-module is considered feasible as a learning medium and is capable of improving users' understanding of reinforced concrete structural assessment with a shear wall (C2) system based on the ASCE 41-17 standard.

Keywords: ADDIE, ASCE 41-17, structural assessment, e-module, shear wall (C2), building vulnerability.