

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan wilayah dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi akibat kondisi tektoniknya yang berada pada pertemuan beberapa lempeng utama dunia. Kondisi geografis tersebut menyebabkan sebagian besar wilayah Indonesia memiliki potensi kejadian gempa bumi yang dapat menimbulkan kerusakan signifikan, khususnya pada kawasan permukiman dan bangunan eksisting (Pusat Studi Gempa Nasional, 2023). Data kebencanaan menunjukkan bahwa gempa bumi masih menjadi salah satu bencana yang paling sering terjadi dan memberikan dampak besar terhadap kerusakan infrastruktur serta keselamatan masyarakat (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2023). Oleh karena itu, pendekatan mitigasi bencana gempa perlu mencakup upaya evaluasi kerentanan bangunan eksisting secara sistematis sebagai langkah awal untuk mengurangi risiko kerusakan dan korban jiwa.

Sebagai bagian dari upaya pengurangan risiko bencana gempa, pemerintah melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaksanakan kegiatan survei kerentanan bangunan untuk mengidentifikasi kondisi struktur dan potensi kerusakan bangunan eksisting terhadap pengaruh gempa. Kegiatan survei ini dilaksanakan sebagai langkah awal mitigasi non-struktural yang bertujuan untuk memperoleh gambaran awal tingkat kerentanan bangunan sebelum dilakukan analisis atau penanganan lebih lanjut. Dalam pelaksanaannya, BNPB menggunakan Modul Teknis Kegiatan Kerentanan Bangunan (KKB) sebagai acuan utama dalam kegiatan pelatihan dan survei lapangan.

Modul teknis tersebut disusun dengan mengadaptasi standar internasional ASCE 41-17: *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings* yang dikembangkan oleh *American Society of Civil Engineers*. Standar ASCE 41-17 memberikan pedoman evaluasi kinerja seismik bangunan eksisting dengan pendekatan berbasis kinerja (*performance-based seismic evaluation*), serta menerapkan prosedur evaluasi bertahap mulai dari *Tier-1 (screening awal)* hingga evaluasi lanjutan. Melalui pendekatan ini, evaluasi bangunan tidak hanya difokuskan pada pemenuhan kekuatan struktur, tetapi juga pada identifikasi

konfigurasi bangunan dan potensi defisiensi struktur yang dapat memengaruhi kinerja bangunan saat terjadi gempa (American Society of Civil Engineers, 2017). Melalui penerapan Modul Teknis KKB berbasis ASCE 41-17 tersebut, peserta pelatihan diharapkan mampu melakukan identifikasi awal terhadap kondisi bangunan, konfigurasi struktur, serta potensi kerentanan yang relevan untuk keperluan survei lapangan.

Meskipun Modul Teknis KKB telah disusun berdasarkan standar ASCE 41-17 dan digunakan sebagai acuan resmi dalam kegiatan pelatihan serta survei lapangan, dalam praktiknya modul tersebut masih memiliki keterbatasan. Penyajian materi yang didominasi oleh teks dan tabel teknis dengan istilah rekayasa struktur yang kompleks menyulitkan peserta pelatihan, khususnya yang berasal dari latar belakang non-teknik sipil, dalam memahami dan menerapkan asesmen kerentanan bangunan di lapangan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa materi teknis tanpa dukungan visual yang memadai dapat meningkatkan beban kognitif dan menurunkan efektivitas pembelajaran pada materi aplikatif (Hughes et al., 2020). Oleh karena itu, keterbatasan penyajian modul berbasis teks berpotensi menghambat pemahaman peserta dalam melakukan identifikasi kerentanan bangunan secara tepat dan konsisten.

Sebagai upaya mengatasi luasnya cakupan materi pada Modul Teknis KKB, penelitian kolaboratif pengembangan media pembelajaran mengklasifikasikan materi dalam modul tersebut ke dalam empat e-modul, yaitu E-Modul 1 Asesmen Konfigurasi Umum yang dikembangkan oleh Azra Amalia Fasya, E-Modul 2 Asesmen Struktur Rangka Beton (*Concrete Moment Frame/C1*) yang dikembangkan oleh Putri Oktavia Rahmawati, E-Modul 3 Asesmen Struktur Rangka Beton (*Concrete Shear Wall/C2*) yang dikembangkan oleh Intan Aulia Nurrahmi, dan E-Modul 4 Asesmen Struktur Dinding Bata Bertulang (*Reinforced Masonry Bearing Wall*) yang dikembangkan oleh Hafiza Intan Aufananda. Pengklasifikasian ini dilakukan agar materi yang semula terintegrasi dalam satu modul menjadi lebih terstruktur sehingga proses pengembangan media pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis. Secara substansi, keempat e-modul tersebut dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok materi utama, yaitu aspek konfigurasi umum bangunan pada E-Modul 1, aspek asesmen struktur rangka beton

pada E-Modul 2 dan E-Modul 3, serta aspek asesmen struktur dinding bata bertulang pada E-Modul 4.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian kolaboratif tersebut sehingga pengembangan video *microlearning* difokuskan pada E-Modul 1 Asesmen Konfigurasi Umum dan E-Modul 4 Asesmen Struktur Dinding Bata Bertulang yang dikembangkan oleh peneliti. pengembangan video *microlearning* difokuskan pada E-Modul 2 Asesmen Struktur Rangka Beton (*Concrete Moment Frame/C1*) dan E-Modul 3 Asesmen Struktur Rangka Beton (*Concrete Shear Wall/C2*) yang dikembangkan oleh Qowwam Nurul Fatah. Pemilihan kedua e-modul tersebut bertujuan agar materi yang dikembangkan tidak hanya mencakup konsep dasar mengenai konfigurasi bangunan yang memengaruhi respons struktur terhadap gempa, tetapi juga asesmen awal pada sistem struktur dinding bata bertulang sebagai salah satu tipe struktur bangunan.

Berdasarkan kedua e-modul tersebut, penelitian difokuskan pada empat materi, yaitu ketidakberaturan vertikal, torsi pada bangunan, *bearing wall*, dan *quick check* gaya geser pada dinding bata. Keempat materi tersebut dipilih karena memiliki keterkaitan konsep dan membentuk alur pembelajaran yang sistematis sesuai tahapan asesmen kerentanan bangunan di lapangan. Proses asesmen diawali dengan pemahaman mengenai ketidakberaturan vertikal sebagai dasar dalam mengidentifikasi karakteristik konfigurasi bangunan yang memengaruhi respons struktur terhadap beban gempa. Selanjutnya, materi torsi pada bangunan menjelaskan salah satu dampak yang dapat timbul akibat ketidakberaturan konfigurasi tersebut sehingga memberikan pemahaman mengenai perilaku struktur terhadap gaya gempa. Setelah aspek konfigurasi bangunan dipahami, pembelajaran berlanjut pada materi *bearing wall* untuk mengenali sistem struktur dinding bata bertulang beserta perannya dalam menopang beban bangunan. Pemahaman tersebut kemudian menjadi dasar dalam mempelajari *quick check* gaya geser pada dinding bata sebagai prosedur evaluasi awal untuk mengidentifikasi kapasitas dinding bata dalam menahan gaya gempa. Dengan demikian, keempat materi tersebut merepresentasikan urutan kompetensi yang diperlukan dalam pelaksanaan asesmen kerentanan bangunan, mulai dari identifikasi konfigurasi bangunan hingga evaluasi awal elemen struktur.

Keempat materi tersebut mengacu pada prosedur *screening* awal (*Tier-1*) ASCE 41-17 yang tertuang dalam Tabel 17-2, Tabel 17-3, Tabel 17-34, dan Tabel 17-35. Tabel 17-2 dan Tabel 17-3 digunakan untuk mengevaluasi kondisi umum serta konfigurasi bangunan pada tahap pemeriksaan awal, dengan Tabel 17-2 berorientasi pada upaya mencegah keruntuhan bangunan (*Life Safety*), sedangkan Tabel 17-3 menggunakan kriteria yang lebih ketat untuk memastikan bangunan tetap dapat difungsikan setelah gempa (*Immediate Occupancy*). Sementara itu, Tabel 17-34 dan Tabel 17-35 digunakan untuk mengevaluasi struktur dinding bata bertulang, di mana Tabel 17-34 berfokus pada aspek keamanan dasar struktur, sedangkan Tabel 17-35 menilai kesiapan struktur agar tetap berfungsi setelah terjadi gempa. Dengan demikian, materi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan bagian dari prosedur asesmen awal yang memiliki peran penting dalam pelaksanaan survei kerentanan bangunan.

Kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran pendukung Modul Teknis KKB diperkuat oleh masukan dari pihak Direktorat Jenderal Kekayaan Negara (DJKN) Kementerian Keuangan yang menilai perlunya media pembelajaran yang lebih mudah dipahami dan aplikatif untuk mendukung pelatihan survei kerentanan bangunan. Temuan ini sejalan dengan hasil analisis kebutuhan terhadap mahasiswa Program Studi (Prodi) Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) dan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung (TRKBG) Universitas Negeri Jakarta (UNJ) yang terlibat dalam kegiatan survei kerentanan bangunan. Analisis kebutuhan tahap 1 menunjukkan bahwa modul teknis KKB berada pada kategori cukup dibutuhkan pengembangan media dengan nilai rata-rata 70,91%, yang dinilai masih memiliki keterbatasan pada aspek visualisasi dan kemudahan penggunaan. Selanjutnya, analisis kebutuhan tahap 2 menunjukkan bahwa materi teknis pada tabel 17-2, 17-3, 17-34, dan 17-35 memperoleh skor rata-rata 2,78 atau setara dengan 69,55%, yang berada pada kategori dibutuhkan untuk dikembangkan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa peserta masih memerlukan media pembelajaran pendukung untuk membantu memahami materi teknis yang bersifat kompleks dan membutuhkan visualisasi yang lebih baik.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi teknis survei kerentanan bangunan secara lebih ringkas,

sistematis, dan mudah dipahami. Salah satu media yang relevan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah video *microlearning*, yaitu video pembelajaran yang dirancang dengan penyajian materi dalam unit kecil, terfokus, dan berdurasi singkat. Pendekatan *microlearning* dinilai efektif dalam pembelajaran materi yang bersifat kompleks karena mampu mengurangi beban kognitif, meningkatkan fokus belajar, serta memudahkan peserta dalam memahami informasi secara bertahap (Hughes et al., 2020).

Selain itu, penggunaan video *microlearning* memungkinkan penyajian materi secara visual dan dinamis, sehingga dapat membantu pengguna memahami konsep abstrak dan prosedur teknis dengan lebih baik dibandingkan penyajian berbasis teks semata. Video *microlearning* mampu meningkatkan capaian belajar sekaligus menurunkan beban kognitif peserta dibandingkan media pembelajaran konvensional (Erdur Harman & Alper, 2024). Oleh karena itu, video *microlearning* dinilai sesuai untuk mendukung kegiatan pelatihan survei kerentanan bangunan yang membutuhkan penyampaian materi secara singkat, jelas, dan mudah diterapkan di lapangan.

Untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, pengembangan video *microlearning* dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE menyediakan tahapan pengembangan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk, sehingga dinilai sesuai untuk penelitian pengembangan media pembelajaran. Selain itu, model ini memungkinkan proses perancangan, pengembangan, dan penyempurnaan produk dilakukan secara terstruktur sesuai dengan kebutuhan pengguna (Sumber : Sugiyono, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu peserta pelatihan memahami materi teknis survei kerentanan bangunan secara lebih visual, sistematis, dan mudah dipahami. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan video *microlearning* berdasarkan E-Modul 1 Asesmen Konfigurasi Umum dan E-Modul 4 Asesmen Struktur Dinding Bata Bertulang yang mencakup materi ketidakberaturan vertikal, torsi, *bearing wall*, dan *quick check* gaya geser pada dinding bata. Pengembangan media pembelajaran ini diharapkan dapat mendukung proses pelatihan serta meningkatkan pemahaman peserta

terhadap prosedur asesmen kerentanan aset bangunan pada tahap *screening* awal. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengembangan Video *Microlearning* Asesmen Konfigurasi Umum dan Struktur Dinding Bata Bertulang untuk Kerentanan Aset Bangunan”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, beberapa masalah dapat diidentifikasi, antara lain:

1. Modul Teknis KKB masih didominasi penyajian teks dan tabel teknis sehingga sulit dipahami oleh peserta pelatihan, khususnya yang berasal dari latar belakang non-teknik sipil.
2. Materi teknis pada tabel 17-2, 17-3, 17-34, dan 17-35 khususnya materi ketidakberaturan, torsi, *bearing wall* dan *quick check* gaya geser pada dinding bata belum dapat dipahami secara optimal tanpa media pembelajaran pendukung.
3. Peserta pelatihan masih mengalami kesulitan dalam memahami asesmen konfigurasi umum dan struktur dinding bata bertulang tanpa bantuan media video.
4. Belum tersedia video *microlearning* asesmen konfigurasi umum dan struktur dinding bata bertulang yang dikembangkan untuk mendukung kegiatan survei kerentanan aset bangunan.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini hanya membahas permasalahan yang relevan dengan tujuan penelitian, sehingga diperlukan adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada pembuatan media pembelajaran berupa video *microlearning* pada tahap *screening* awal *Tier-1*.
2. Video *microlearning* didasarkan pada topik materi sebagai berikut:
 - a) E-Modul 1 : Asesmen Konfigurasi Umum (Konsep Ketidakberaturan Vertikal pada Bangunan dan Torsi pada Bangunan)

- b) E-Modul 4 : Asesmen Struktur Dinding Bata Bertulang (Konsep *Bearing Wall* pada Bangunan dan *Quick Check* Gaya Geser pada Dinding Bata)
3. Uji coba video *microlearning* dilakukan secara terbatas pada 5 mahasiswa prodi PTB dan TRKBG UNJ yang mengikuti pelatihan survei kerentanan aset bangunan di Banten.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, serta pembatasan masalah yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ”Bagaimana pengembangan video *microlearning* asesmen konfigurasi umum dan struktur dinding bata bertulang untuk kerentanan aset bangunan dengan model penelitian dan pengembangan ADDIE?”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran berupa video *microlearning* asesmen konfigurasi umum dan struktur dinding bata bertulang untuk kerentanan aset bangunan.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika konsep teknis yang kompleks disajikan melalui kombinasi teks, gambar, dan suara yang terstruktur secara visual. Produk video yang dihasilkan menjadi contoh penerapan teori dalam konteks pendidikan teknik bangunan, terutama pada topik yang bersifat aplikatif dan sulit dipahami hanya melalui modul tertulis. Dengan demikian, penelitian ini memperkaya kajian tentang integrasi antara standar teknis bangunan (ASCE 41-17) dan strategi pembelajaran digital dalam pendidikan vokasional.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam memahami prosedur survei kerentanan bangunan berdasarkan ASCE 41-17 secara sistematis dan komprehensif melalui media video *microlearning*, khususnya pada pembahasan asesmen konfigurasi umum dan asesmen struktur dinding bata bertulang.

b. Bagi Dosen :

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif dan aplikatif dalam proses pembelajaran evaluasi seismik bangunan eksisting, sehingga dapat menunjang efektivitas penyampaian materi sesuai dengan standar ASCE 41-17.

c. Bagi Prodi Pendidikan Teknik Bangunan :

Pengembangan video *microlearning* dalam penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap penguatan pembelajaran digital di Prodi PTB, khususnya dalam mendukung pemahaman standar internasional ASCE 41-17. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan kurikulum serta media pembelajaran digital yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran dan pelatihan teknis.