

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pekerjaan plambing merupakan salah satu pekerjaan penting dalam pelaksanaan konstruksi bangunan. Sebelum pekerjaan konstruksi dilaksanakan, kontraktor struktur, *finishing* ataupun plambing harus memiliki gambar desain terlebih dahulu yang dikerjakan oleh *drafter*. Salah satu kendala yang sering terjadi dalam sebuah proyek konstruksi bangunan adalah *rework* (Fendy, 2017). *Rework* atau pekerjaan ulang adalah kondisi di mana terjadinya kesalahan yang menyebabkan pekerjaan harus diulang kembali (Rizal, 2018). *Rework* dapat menyebabkan berbagai dampak baik dari segi kinerja, produktivitas, waktu, dan biaya pada pekerjaan konstruksi (Fendy, 2017). Fendy (2017) menyatakan pekerjaan yang paling sering mengalami *rework* adalah pekerjaan *finishing* dengan faktor utama perubahan desain dan detail gambar tidak jelas disusul dengan pekerjaan *Mechanical, Electrical* dan *Plumbing* (MEP) dengan faktor utama perubahan desain dan kurangnya modal pemilik. Berdasarkan penelitian Sutrisna (2013) kurangnya pengalaman staf adalah salah satu faktor dominan yang menyebabkan *rework* dalam aspek kontraktor *Mechanical, Electrical* dan *Plumbing* (MEP). Kurangnya kompetensi dan pengalaman *drafter* dalam menggambar detail denah dapat menjadi hambatan dalam proyek konstruksi bangunan terutama pada aspek kontraktor *Mechanical, Electrical* dan *Plumbing* (MEP), maka dari itu diperlukan pemahaman materi yang baik dari awal perkuliahan dimulai.

Kompetensi menjadi gambaran kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai pribadi yang didasarkan oleh pengalaman pembelajaran yang pernah dilakukan untuk melakukan suatu tugas (Ramadhan, 2013). Kompetensi yang dimiliki seseorang harus sesuai dengan tugas yang akan dikerjakan, maka dibuat standar kompetensi. Standar kompetensi kerja di Indonesia diatur oleh Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia

Nomor 8 Tahun 2012 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Pasal I, SKKNI adalah rumusan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku (SKKNI). Seorang juru gambar menurut Standar Kompetensi Nasional Bidang Gambar Bangunan seharusnya memiliki dasar kemampuan untuk penguasaan peralatan dan perlengkapan gambar, penguasaan gambar teknik, pengetahuan ilmu konstruksi serta pengetahuan tentang produk yang dihasilkan dalam gambar bangunan.

Mata kuliah Teori/Praktik Plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) Universitas Negeri Jakarta rumpun Teknik Sipil mempelajari tentang teori dan praktik pemasangan plambing serta praktik menggambar isometri plambing untuk menambah pengalaman mahasiswa dalam menggambar detail plambing pada bangunan gedung. Berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) pada lampiran 9, Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa dapat menggambar instalasi plambing 1 garis dan 2 garis, serta gambar isometrik dengan software *AutoCAD* sebagai bekal dalam dunia kerja. Tetapi, mata kuliah ini bersifat teori dan praktikum hanya memiliki bobot tiga SKS dengan 20×120 menit pertemuan terkait materi praktik plambing. Berbeda dengan Universitas Negeri Padang pada program studi yang sama yaitu PTB, mata kuliah Praktik Plambing dan Sanitasi memiliki bobot empat SKS. Perbedaan bobot SKS ini mempengaruhi waktu perkuliahan, tentunya mata kuliah dengan SKS yang lebih sedikit memiliki waktu perkuliahan yang lebih singkat.

Pekerjaan plambing adalah salah satu komponen penting dalam konstruksi bangunan untuk mengatur air bersih dan air kotor. Sistem plambing menurut Badan Standar Nasional (2015), merupakan sistem perpipaan yang terdiri dari penyediaan air minum, pengolahan air limbah, drainase, bangunan penunjang dan pemanas air, serta termasuk peralatan dan perlengkapan yang terpasang. Dalam dunia kerja, sebelum melakukan pekerjaan plambing dibutuhkan gambar kerja yang berfungsi membantu perancang pada saat menciptakan wujud fisik sesuai dengan rencana (Ramadhan, 2016). Gambar kerja pada pekerjaan plambing terdiri dari instalasi air bersih, air kotor beserta gambar isometri. Gambar isometri berfungsi memberikan

informasi detail agar sebuah gambar dapat dikonstruksi dengan baik (Putranto & Arief, 2017). Gambar isometri plambing memberikan informasi terkait denah perpipaan secara detail dalam bentuk 3D dimana jalur perpipaan digambarkan secara *vertikal* dan *horizontal* sesuai dengan denah bangunan. Mata kuliah Teori/Praktik Plambing program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta bertujuan agar mahasiswa dapat menggambar instalasi plambing 1 garis dan 2 garis, serta gambar isometrik dengan software *AutoCAD* yang berguna sebagai bekal untuk membuat dan mengerti gambar kerja terkait pekerjaan plambing di dunia kerja. Maka dari itu pengembangan e-modul gambar isometri plambing penting sebagai bekal mahasiswa dalam dunia kerja.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan dengan kuisioner terhadap mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta angkatan 2016—2018 yang telah mengambil mata kuliah Teori/Praktek Plambing, perlu dikembangkan sebuah bahan ajar yang dapat memudahkan mahasiswa memahami materi secara mandiri baik di kelas maupun di luar kelas. Bahan ajar seharusnya dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk mengerjakan tugas, serta membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran di kelas maupun di rumah (Asbela & El Faisal, 2019). Praktik menggambar isometri plambing pada mata kuliah Teori/Praktik plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta pada pelaksanaannya menggunakan bahan ajar berupa *slide* presentasi. Tidak semua materi dapat ditampilkan dengan *slide* presentasi karena ukuran *slide* yang terbatas (Kamil, 2019). Hal ini dapat mempengaruhi penyampaian materi yang tidak maksimal sehingga berkurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi. Media pembelajaran seharusnya dapat mempermudah peserta didik untuk memahami suatu materi pembelajaran yang ada di dalamnya (Wahyuni, 2018).

Perkembangan teknologi yang pesat dapat memberikan berbagai macam pilihan untuk memperoleh informasi dalam dunia pendidikan demi menunjang proses pembelajaran (Elvarita et al., 2020). Kemudahan ini menuntut kita untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi dalam pendidikan seperti perkembangan media ataupun bahan ajar dengan memanfaatkan gawai seperti media video animasi, *e-learning* dan bahan ajar berbentuk e-modul. Sebelumnya,

Dewi (2018) telah mengembangkan media pembelajaran interaktif pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing di Universitas Negeri Jakarta jurusan Teknik Sipil program studi PTB. Media pembelajaran interaktif dibuat dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang dikonversikan menjadi *file* ekstensi *.exe* sebagai pengganti media pembelajaran *slide* presentasi. Penggunaan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang dikonversikan menjadi *file* ekstensi *.exe* hanya dapat diakses melalui perangkat komputer atau laptop. Selain itu belum ada pembahasan mengenai materi praktik menggambar plambing di dalam bahan ajar ini. Hal ini menjadi salah satu alasan perlu dikembangkannya bahan ajar yang dapat diakses dan digunakan di perangkat komputer maupun *smartphone* karena hampir seluruh mahasiswa saat ini memilikinya.

Pemanfaatan perkembangan teknologi dapat mengganti bahan ajar lama seperti modul konvensional dalam praktik menggambar isometri plambing pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing yang dikembangkan menjadi bahan ajar berbentuk modul elektronik (e-modul). Konsep dari e-modul ini akan berisikan mengenai materi praktik menggambar isometri plambing dengan metode satu garis, menggambar isometri plambing dengan metode dua garis dan tiga dimensi menggunakan aplikasi *AutoCAD* dan *SketchUp* yang dilengkapi dengan gambar dan video untuk memudahkan mahasiswa dalam menggambar pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing baik di kelas ataupun di luar kelas serta menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja untuk menjadi juru gambar. Menurut Suarsana dan Mahayukti (2013), kelebihan e-modul adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan gambar, video, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis. Maka proses pembelajaran akan lebih mudah dilakukan baik di kelas maupun di luar kelas secara mandiri oleh mahasiswa melalui komputer atau *smartphone* yang sudah terintegrasi dengan perangkat lunak yang mendukung pengaksesan e-modul. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Nugraha (2016) yang menyimpulkan terdapat peningkatan pada hasil belajar ranah kognitif dan peningkatan kemampuan *Self Directed Learning* (belajar mandiri) dengan menggunakan bahan belajar mandiri berbasis e-modul.

Bahan ajar berbasis e-modul diharapkan dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa dalam mata kuliah Teori/Praktik Plambing, dapat membantu dosen

pendidik dalam menyampaikan materi mata kuliah teori/praktik plambing secara interaktif dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi menggambar isometri plambing baik di kelas maupun di luar kelas. Selain itu, dengan adanya e-modul ini dapat menambah menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja untuk menjadi juru gambar khususnya juru gambar MEP.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Apakah Kurangnya kompetensi dan pengalaman staf serta detail gambar yang tidak jelas merupakan salah satu faktor dominan yang dapat menyebabkan pekerjaan ulang (*rework*) dalam dunia konstruksi bangunan sehingga dibutuhkan pemahaman materi yang lebih baik lagi pada saat pendidikan dan perkuliahan?
2. Apakah perlu adanya pengembangan bahan ajar berbentuk e-modul pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta?
3. Apakah diperlukan e-modul yang dapat memuat materi serta video berdasarkan perkembangan teknologi pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta?
4. Apakah materi menggambar isometri plambing pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta membutuhkan pengembangan bahan ajar?
5. Apakah perlu adanya pengembangan e-modul gambar isometri plambing pada kuliah Teori/Praktik Plambing di program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Materi pembelajaran dibatasi hanya mengenai materi menggambar isometri plambing satu garis, dua garis dan tiga dimensi menggunakan aplikasi *AutoCAD* dan *SketchUp*.
2. Analisis kebutuhan data dan uji coba terbatas pada penelitian ini hanya dilakukan kepada mahasiswa prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah bagaimanakah pengembangan e-modul gambar isometri plambing pada Mata Kuliah Teori/Praktik Plambing?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan sebuah e-modul gambar isometri plambing pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta.

#### **1.6 Kegunaan Hasil Penelitian**

Kegunaan hasil dari penelitian pengembangan ini bagi dosen adalah dapat membantu memudahkan dalam proses pembelajaran menggambar isometri plambing pada mata kuliah Teori/Praktik Plambing dengan cukup memberikan instruksi lanjutan dan menjawab pertanyaan mahasiswa, karena materi dasar sudah terdapat di dalam e-modul. Sedangkan kegunaan bagi mahasiswa adalah untuk mempermudah dalam memahami materi menggambar isometri plambing secara mandiri baik di kelas dan di luar kelas serta menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja untuk menjadi juru gambar khususnya juru gambar MEP.