

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan vokasional memiliki peran utama dalam mempersiapkan mahasiswa agar memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan dunia kerja (Zhang, 2025). Seiring berkembangnya teknologi digital di bidang konstruksi, survei, dan pemetaan, proses pembelajaran di perguruan tinggi juga perlu menyesuaikan dengan perkembangan teknologi tersebut. Penggunaan peralatan ukur digital secara bertahap mulai menggantikan peralatan konvensional karena mampu meningkatkan efisiensi, ketelitian, dan produktivitas pekerjaan di lapangan. Oleh karena itu, pembelajaran pada pendidikan vokasi perlu didukung oleh media pembelajaran yang mampu mengenalkan penggunaan teknologi modern kepada mahasiswa.

Salah satu mata kuliah praktik pada program studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta adalah mata kuliah ilmu ukur tanah I dengan bobot 2 SKS (Raka Haikal, 2023). Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan kemampuan melakukan pengukuran jarak, sudut, elevasi, dan posisi titik di lapangan menggunakan peralatan survei. Praktik yang dilaksanakan meliputi pengukuran polar, pengukuran poligon tertutup, serta pengukuran profil memanjang dan melintang jalan (Ahmad Mudakir, 2023). Dalam pelaksanaannya, kegiatan praktik masih didominasi penggunaan alat ukur konvensional seperti teodolit dan pesawat *waterpass* pada area terbuka di lingkungan kampus.

Perkembangan teknologi survei dan pemetaan telah menghadirkan berbagai peralatan ukur digital, di antaranya *Total Station* dan *Terrestrial Laser Scanning* (TLS). *Total Station* merupakan alat ukur elektronik yang bisa mengukur sudut, jarak, dan koordinat titik secara cepat serta akurat sehingga menjadi salah satu peralatan utama pada pekerjaan survei dan konstruksi (Ghilani & Wolf, 2012). Sementara itu, TLS merupakan teknologi yang mampu melakukan akuisisi data spasial tiga dimensi dalam bentuk *point cloud* dengan tingkat detail yang tinggi (Wu et al., 2022). Dalam praktik survei modern, penggunaan *Total Station* dan TLS

saling melengkapi satu sama lain. Total Station berfungsi sebagai penyedia titik kontrol dan koordinat acuan, sedangkan TLS digunakan untuk memperoleh data geometri objek secara menyeluruh. Data dari kedua alat tersebut dapat diintegrasikan untuk menghasilkan model tiga dimensi yang akurat sebagai dasar dokumentasi, analisis, maupun perencanaan konstruksi. Perbedaan fungsi antara Total Station sebagai alat pengukuran titik kontrol dan TLS sebagai teknologi akuisisi data tiga dimensi menunjukkan bahwa kedua teknologi tersebut saling melengkapi dalam pelaksanaan pekerjaan survei modern. Oleh karena itu, pemahaman mengenai penggunaan kedua teknologi tersebut menjadi salah satu kompetensi yang penting dimiliki oleh lulusan di bidang teknik sipil dan konstruksi.

Sebagai upaya mendukung pembelajaran teknologi tersebut, diperlukan media pembelajaran berupa *job sheet* yang mampu menjadi panduan mahasiswa dalam melaksanakan praktik (Larra Oktavia & Muldi Yuhendri, 2022). Pada penelitian ini dikembangkan *job sheet* pengukuran menggunakan Total Station dikembangkan sebagai panduan kegiatan praktik pada mata kuliah ilmu ukur tanah I, khususnya pada materi pengukuran polar dan poligon tertutup yang dilaksanakan di lapangan. serta *job sheet* akuisisi data area menggunakan TLS sebagai media pengenalan teknologi survei modern yang dapat digunakan untuk memindai area lapangan atau objek. Meskipun perangkat TLS belum tersedia secara lengkap di laboratorium, teknologi ini telah banyak diterapkan pada pekerjaan survei, konstruksi, dokumentasi bangunan, dan pengembangan BIM. Oleh karena itu, pengenalan TLS tetap penting agar mahasiswa memahami prosedur akuisisi data dan perkembangan teknologi survei digital sebagai bekal menghadapi kebutuhan dunia kerja.

Namun, Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu Mata Kuliah Ilmu Ukur Tanah I, diketahui bahwa pembelajaran praktik masih didominasi penggunaan alat ukur konvensional seperti teodolit dan waterpass. Selain itu, media pembelajaran berupa *job sheet* yang membahas penggunaan *Total Station* maupun TLS belum tersedia. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa belum memiliki panduan praktik yang sistematis untuk mempelajari penggunaan kedua teknologi tersebut dalam kegiatan pembelajaran praktik.

Hasil penyebaran angket analisis kebutuhan kepada mahasiswa menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memerlukan media pembelajaran tambahan berupa *job sheet* sebagai panduan praktik. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Raka Haikal, 2023) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran yang paling sering digunakan pada mata kuliah ilmu ukur tanah adalah *PowerPoint* sebesar 83,3%, sedangkan penggunaan *job sheet* hanya sebesar 13,3% dan alat peraga sebesar 3,3%. Selain itu, sebagian besar mahasiswa memiliki gaya belajar visual dan kinestetik sehingga membutuhkan media pembelajaran yang mampu memberikan penjelasan visual serta langkah kerja praktik secara sistematis.

Penelitian mengenai pengembangan *job sheet* pada Mata Kuliah Ilmu Ukur Tanah sebelumnya telah dilakukan oleh (Ahmad Mudakir, 2023) dengan mengembangkan *job sheet* pada materi pengukuran polar, pengukuran profil memanjang dan melintang jalan, serta pengukuran poligon tertutup yang mengacu pada SKKNI Nomor 49 Tahun 2015 dengan menggunakan alat *waterpass* dan *teodolit*. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini mengembangkan dua *job sheet*, yaitu *job sheet* pengukuran menggunakan Total Station dan *job sheet* akuisisi data area menggunakan TLS yang mengacu pada SKKNI Nomor 158 Tahun 2024 tentang jabatan kerja juru ukur konstruksi. Pemilihan kedua teknologi tersebut didasarkan pada fungsinya yang saling melengkapi, yaitu Total Station untuk pengukuran koordinat dan titik kontrol, sedangkan TLS untuk akuisisi data tiga dimensi yang mendukung pekerjaan survei dan konstruksi modern. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan standar kompetensi terbaru serta integrasi teknologi survei digital yang sesuai dengan zaman sekarang.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berupa *job sheet* praktik pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan Total Station dan akuisisi data area menggunakan TLS pada mata kuliah Ilmu Ukur Tanah yang dilakukan pada area yang sama. Pengembangan *job sheet* ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami langkah kerja praktik secara lebih sistematis dan mengenal penggunaan teknologi pengukuran modern. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **“Pengembangan *Job Sheet* Praktik Pengukuran Menggunakan Total Station dan Terrestrial Laser Scanning Pada Mata Kuliah Ilmu Ukur Tanah 1”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah-masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran praktik pada mata kuliah ilmu ukur tanah masih didominasi oleh penggunaan alat ukur konvensional.
2. Penggunaan *job sheet* pada praktik ilmu ukur tanah masih terbatas sehingga mahasiswa memerlukan panduan praktik yang lebih sistematis dan mudah dipahami.
3. Belum terdapat *job sheet* praktik pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan *Total Station* pada mata kuliah Ilmu Ukur Tanah. Hal yang sama juga terjadi pada praktik akuisisi data TLS, yang belum tersedia di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.
4. Penggunaan teknologi pengukuran modern seperti TLS belum banyak dikenalkan dalam pembelajaran praktik.
5. Belum terdapat *job sheet* praktik pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan *Total Station* dan akuisisi data TLS pada mata kuliah ilmu ukur tanah program studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus pada pengembangan *job sheet* akuisisi data area menggunakan TLS dan pengukuran menggunakan *Total Station* untuk mata kuliah Ilmu Ukur Tanah, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *job sheet* praktik pengukuran polar dan poligon tertutup pada mata kuliah ilmu ukur tanah.
2. *Job sheet* yang dikembangkan terdiri atas *job sheet* pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan *Total Station* dan *job sheet* praktik akuisisi data spasial menggunakan TLS.
3. Pengembangan *job sheet* untuk mata kuliah Teori dan Praktik Ilmu Ukur Tanah I akan mengacu ke SKKNI Nomor 158 Tahun 2024 Standar tentang Jabatan Kerja Juru Ukur Konstruksi.

4. Praktik pengukuran dilakukan pada area terbuka atau lahan kosong sebagai media praktik pembelajaran.
5. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berupa *job sheet* dan tidak membahas perbandingan akurasi hasil pengukuran antara *Total Station* dan TLS.
6. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari *Define, Design, Develop*, dan *Disseminate*.
7. Uji coba produk dilakukan dalam kelompok kecil pada mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta yang sudah/sedang mengikuti mata kuliah Ilmu Ukur Tanah 1.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana pengembangan *job sheet* praktik pengukuran menggunakan *Total Station* dan TLS pada mata kuliah Ilmu Ukur Tanah?”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan penelitian ini adalah Mengembangkan *job sheet* praktik pengukuran menggunakan *Total Station* dan TLS pada mata kuliah Ilmu Ukur Tanah 1.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik Teoritis, Praktis dan Metodologis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis :
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi mengenai pengembangan media pembelajaran berupa *job sheet* pada mata kuliah ilmu ukur tanah, khususnya pada praktik pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan *Total Station* dan akuisisi data area menggunakan TLS. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran yang menyesuaikan dengan perkembangan teknologi pengukuran di bidang konstruksi dan survei.

2. Manfaat Praktis :

- a. Bagi Mahasiswa PTB UNJ : Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami langkah kerja praktik pengukuran polar dan poligon tertutup secara lebih sistematis serta mengenal penggunaan teknologi pengukuran modern dalam pembelajaran ilmu ukur tanah.
- b. Bagi dosen pengampu mata kuliah ilmu ukur tanah: Penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran berupa *job sheet* tambahan yang membantu dosen dalam pelaksanaan praktik Ilmu Ukur Tanah, khususnya pada praktik pengukuran polar dan poligon tertutup menggunakan *Total Station* dan akuisisi data area menggunakan TLS.
- c. Bagi Program Studi PTB UNJ : Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan media pembelajaran berupa *job sheet* praktik ilmu ukur tanah yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan perkembangan teknologi pengukuran.
- d. Bagi peneliti selanjutnya : Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan ke arah pengembangan media pembelajaran, *job sheet* praktik, serta penggunaan teknologi pengukuran dalam pembelajaran ilmu ukur tanah.