

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jembatan adalah suatu infrastruktur yang berfungsi untuk menghubungkan dua area berbeda (Witriyatna, 2018), sehingga akses jalan antara kedua area tersebut menjadi lebih mudah dan efisien. Fungsi ini menjadikan jembatan sebagai salah satu komponen jalan utama yang digunakan oleh pengguna transportasi mulai dari kendaraan motor, mobil, hingga truk-truk besar, sesuai dengan tujuan perencanaan pembangunan jembatan. Sebagai salah satu komponen jalan dengan peranan cukup vital (Santoso, 2020), jembatan yang dibangun harus melalui beberapa tahap pengerjaan, mulai dari tahap perencanaan awal hingga tahap pengujian beban jembatan (Setiati, 2013). Jembatan yang telah lolos uji beban dan telah digunakan masih harus dilakukan monitoring secara kontinu dalam jangka waktu tertentu untuk mengetahui kesehatan struktur jembatan (Bina Marga, 2016). Jika terjadi pergeseran atau deformasi pada jembatan dari hasil monitoring tersebut, dapat segera diambil tindakan rasional, sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih parah dan membahayakan pengguna jembatan (Septinurriandiani, 2011).

Dalam monitoring deformasi, terdapat teknologi akuisisi data yang umum digunakan seperti teknologi survei terestris *total station* (Layli, 2019), *waterpass* (Ludfi, 2018), dan GPS (Safi'i, 2014). Teknologi yang digunakan dalam memonitoring deformasi memiliki tingkat sensitivitas (ketelitian) yang berbeda-beda dalam mendeteksi deformasi. Tingkat sensitivitas dari teknologi yang digunakan sangat berpengaruh dalam mendeteksi perubahan atau deformasi sekecil mungkin (Tjahjadi, 2010).

Saat ini, terdapat teknologi lain yang dapat digunakan untuk memonitor deformasi pada jembatan, yaitu *drone DJI Phantom 4 Pro* (Pillon, 2020). Penggunaan *DJI Phantom 4 Pro* untuk memonitor deformasi memiliki beberapa keunggulan jika dibanding alat-alat survei terestris, seperti biaya teknologi yang relatif lebih murah, waktu monitoring yang relatif singkat, dan tenaga pekerja yang lebih sedikit. Selain itu, *DJI Phantom 4 Pro* yang dilengkapi dengan sensor CMOS 1” memungkinkan *drone* untuk merekam

gambar dalam frekuensi yang tinggi dan noise yang lebih sedikit (Aulejtner, 2011).

Penggunaan teknologi *drone DJI Phantom 4 Pro* sebelumnya sudah pernah digunakan untuk memonitor deformasi Candi Gedong Songo (Hutahaean, 2020) dan menghasilkan nilai akurasi model sebesar 8,4 mm. Penelitian ini nantinya menghasilkan analisa terhadap monitoring deformasi pada Jembatan Sambong menggunakan metode *bundle adjustment* multi foto untuk memperoleh ketelitian maksimum di bawah 1 mm. Studi kasus analisa deformasi adalah uji lendut jembatan dalam kondisi terbebani muatan dengan variasi konfigurasi pemotretan multi foto.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah *drone DJI Phantom 4 Pro* memiliki kemampuan sebagai teknologi akuisisi data deformasi jembatan?
2. Seberapa teliti *drone DJI Phantom 4 Pro* dalam mendeteksi pergeseran pada jembatan?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan *drone DJI Phantom 4 Pro* sebagai teknologi alternatif dalam akuisisi data deformasi jembatan.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu untuk memberikan pengetahuan tentang kemampuan *drone DJI Phantom 4 Pro* sebagai teknologi akuisisi data deformasi jembatan beserta metode yang digunakan untuk dapat memperoleh hasil ketelitian maksimum.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek yang digunakan adalah Jembatan Sambong di Desa Pandansari, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang.

2. Penelitian difokuskan pada pemanfaatan *drone DJI Phantom 4 Pro* untuk akuisisi data deformasi jembatan dalam kondisi terbebani.
3. Pemotretan dilakukan dengan menggunakan konfigurasi pemotretan konvergen, dimana arah pemotretan berpusat ke satu titik.
4. Pemotretan dilakukan pada dua keadaan, yaitu pada kondisi jembatan tanpa pembebanan dan dengan pembebanan.
5. *Software* yang digunakan untuk melakukan pengolahan data foto adalah *Australis 8*.
6. Analisa kemampuan *DJI Phantom 4 Pro* untuk studi deformasi difokuskan pada kemampuan *drone* dalam mendeteksi lendutan (pergeseran 1D terhadap sumbu z) pada jembatan akibat pembebanan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, dan batasan masalah dalam penelitian.

BAB II DASAR TEORI, Pada bab ini berisi tentang teori-teori dan kajian yang mendukung dan menjadi landasan dari penelitian ini baik dari buku, jurnal, karya ilmiah, majalah, dan sumber-sumber lain.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai lokasi dan waktu penelitian, bahan dan alat yang digunakan, hingga tahapan dari penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian ini dan proses pengolahan data untuk mendapatkan hasil tersebut. Hasil penelitian berupa nilai selisih koordinat objek dari tiap *epoch*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil yang telah diperoleh.