

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang pengolahan citra dan *computer vision*, kamera *stereo* sering digunakan untuk memperoleh informasi tiga dimensi dari suatu objek atau lingkungan. Penggunaan dua kamera yang ditempatkan pada jarak tertentu serta diarahkan pada objek yang sama memungkinkan pengambilan gambar dari dua sudut pandang berbeda. Berdasarkan perbedaan sudut pandang tersebut, informasi kedalaman dapat dihitung. Namun, untuk memperoleh hasil yang akurat dari sistem *stereo*, diperlukan proses kalibrasi kamera yang baik.

Salah satu metode kalibrasi yang populer adalah penggunaan papan *ChArUco*, yaitu kombinasi antara *marker* ArUco dan pola papan catur. Pola ini memadukan keunggulan dari kedua pola tersebut: ketepatan pengenalan sudut dari pola catur serta kemampuan identifikasi individual *marker* dari ArUco. Penggunaan *marker ChArUco* memungkinkan proses kalibrasi yang lebih fleksibel karena *marker* tetap dapat terdeteksi meskipun sebagian tertutupi atau berada pada sudut pandang yang tidak ideal (Lin, Liang, Luo, Zhao, & Zhang, 2022). Hal ini menjadi penting dalam pengaturan kamera *stereo*, di mana sudut pandang kamera sering kali tidak dapat diprediksi atau berubah-ubah.

Penelitian ini berfokus pada kalibrasi satu pasang kamera *stereo* yang menggunakan kamera DSLR. Kamera DSLR dipilih karena memiliki kualitas optik yang tinggi dan mampu menghasilkan citra dengan tingkat detail yang baik sehingga dapat meningkatkan akurasi kalibrasi. Meskipun kamera DSLR memiliki harga yang relatif tinggi dan ukuran yang lebih besar dibandingkan kamera jenis lain, kualitas citra yang dihasilkan menjadikannya pilihan ideal untuk aplikasi yang membutuhkan presisi tinggi.

Kalibrasi sistem *stereo* sangat penting untuk memastikan kedua kamera menghasilkan informasi kedalaman yang akurat. Apabila kalibrasi tidak dilakukan dengan benar, hasil pengukuran kedalaman dapat bervariasi, meskipun kedua kamera digunakan dalam sistem yang sama. Oleh karena itu, pada penelitian ini, satu pasang kamera DSLR *stereo* akan dikalibrasi

menggunakan metode *ChArUco*, dan hasil kalibrasinya akan dianalisis untuk mengevaluasi tingkat akurasi yang diperoleh.

Metode *ChArUco* dipilih karena kemampuannya memberikan hasil kalibrasi yang lebih stabil, bahkan ketika sebagian *marker* tidak terdeteksi secara sempurna atau sudut pengambilan gambar tidak ideal. Identifikasi unik pada *marker* ArUco memungkinkan deteksi sudut yang lebih akurat dibandingkan metode kalibrasi papan catur konvensional.

Sistem *stereo* berbasis kamera DSLR ini memiliki potensi penerapan di berbagai bidang, khususnya geodesi, untuk pengembangan alat ukur yang lebih akurat dan efisien. Penerapan teknologi ini dapat digunakan pada kegiatan pemetaan, survei, hingga pemantauan infrastruktur secara presisi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses kalibrasi stereo dapat dilakukan pada 2 kamera DSLR menggunakan metode *Charuco*, serta bagaimana hasil kalibrasi dari kamera stereo (kamera 1 dan 2) ditinjau dari parameter intrinsik, ekstrinsik, dan nilai kesalahan kalibrasi seperti *Root Mean Square Error (RMSE)*, dengan mempertimbangkan pengaruh orientasi papan *Charuco* dan konfigurasi posisi kamera terhadap akurasi dan konsistensi hasil kalibrasi?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah diatas, maka tujuan tugas akhir ini yaitu :

1. Menerapkan metode kalibrasi *ChAruco* pada pasangan kamera DSLR stereo berbasis *Raspberry Pi*.
2. Mengetahui seberapa akurat metode kalibrasi *ChArUco* dalam menentukan parameter distorsi lensa, matriks intrinsik, matriks ekstrinsik dan kualitas hasil rektifikasi pada sistem kamera stereo?.
3. Mengevaluasi efektivitas metode *ChAruco* dalam kalibrasi kamera stereo untuk penggunaan di sistem *Raspberry Pi*.

1.4 Manfaat

1. Menyediakan wawasan tentang efektivitas metode kalibrasi *ChAruco* untuk sistem kamera stereo dengan biaya rendah seperti *Raspberry Pi*.
2. Menghasilkan panduan bagi peneliti dalam memilih metode kalibrasi yang sesuai untuk aplikasi sistem stereo.
3. Menambah pengetahuan mengenai penggunaan metode *ChAruco* pada kalibrasi kamera modul dalam Aplikasi Fotogrametri dan Geodesi.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya berfokus pada kalibrasi dua pasang kamera stereo menggunakan modul kamera *Raspberry Pi 5 B*.
2. Penelitian terbatas pada metode *ChAruco* untuk kalibrasi kamera.
3. Penelitian ini menggunakan papan kalibrasi *ChAruco* (Chessboard dan *Aruco Markers*).
4. Fokus estimasi adalah pada parameter geometris, yang meliputi parameter intrinsik kamera (seperti panjang fokus dan titik pusat), parameter ekstrinsik (*rotasi* dan *translasi* relatif antara dua kamera), dan *distorsi* lensa.
5. Evaluasi Hasil: Evaluasi hasil kalibrasi akan terbatas pada analisis error reprojeksi dan konsistensi parameter yang diestimasi. Pengujian kinerja sistem dalam aplikasi spesifik (seperti rekonstruksi 3D atau pengukuran jarak) tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.