

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini akan membahas teori Sistem skoring otomatis pada sasaran tembak yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang berhubungan dengan penjelasan sistem-sistem yang akan dipakai pada penelitian ini.

2.1. Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra diolah, dibentuk dan dianalisis sehingga mendapatkan atau menampilkan informasi yang dapat dipahami oleh manusia.

Berdasarkan bentuk sinyal penyusunnya, citra dapat dibagi menjadi dua jenis golongan. Citra analog dan citra digital, Citra analog adalah citra yang terbentuk dari sinyal analog yang bersifat kontinyu, sedangkan citra digital merupakan representasi dari fungsi intensitas cahaya dalam bentuk diskrit pada bidang dua dimensi. Citra yang diambil oleh mesin dalam bentuk pendekatan berdasarkan sampling. Sampling menyatakan besarnya kotak-kotak yang disusun dalam baris dan kolom (pixel) dan kuantisasi menyatakan besar kecilnya tingkat kecerahan (*greyscale*) sesuai dengan jumlah biner mesin yang digunakan untuk mendapatkan citra.

Pada umumnya citra dibagi menjadi tiga jenis yaitu, citra RGB, citra *greyscale* dan citra biner. Jenis citra yang pertama yaitu RGB, Setiap piksel pada citra RGB, memiliki intensitas warna yang merupakan kombinasi dari tiga nilai intensitas pada kanal merah, hijau dan biru. Jenis citra yang kedua adalah citra *greyscale* yang

merupakan citra yang nilai intensitas pikselnya didasarkan pada derajat keabuan. Jenis citra ketiga adalah citra biner adalah citra yang terdiri dari piksel yang berwarna salah satu dari dua warna yang ada, biasanya hitam dan putih, Citra ini menyimpan tiap piksel dalam bit tunggal, yaitu 0 atau 1. [2]

2.2. Pengolahan Citra Menggunakan MATLAB

MATLAB merupakan bahasa komputasi yang memiliki banyak sekali fungsi *built-in* berkaitan dengan matrik dan persamaan-persamaan yang biasa digunakan pada bidang tertentu dengan kemampuan tinggi untuk komputasi teknis sehingga sangat memudahkan pengguna untuk melakukan pemrograman sehingga pengguna tidak terlalu dipusingkan dengan logika pemrograman dan lebih focus terhadap logika penyelesaian masalah yang dihadapi.

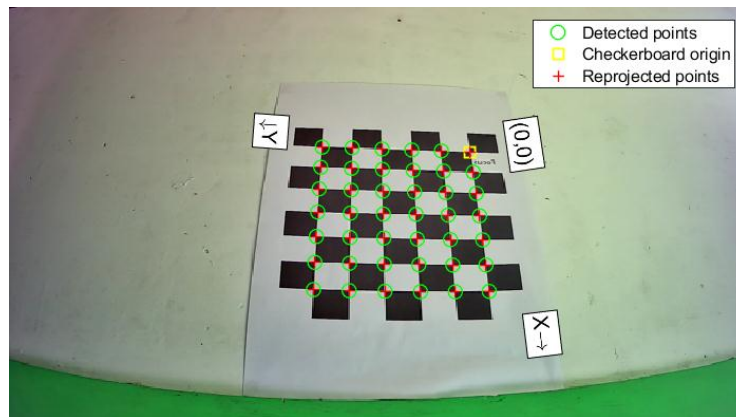
MATLAB adalah salah satu alat pemrograman untuk membantu bidang pendidikan dan mempermudah suatu penelitian, MATLAB telah menyediakan beberapa macam fitur yang sangat berguna dan dapat disesuaikan dengan bidang keilmuan masing-masing, salah satunya adalah '*Image Processing Toolbox*'. Dengan memanfaatkan fitur-fitur yang telah disediakan, pengguna dapat dengan mudah melakukan penelitiannya. [3]

2.3. Pre Processing

Pre Processing image merupakan proses pengolahan data-data citra untuk di analisis lebih lanjut. *Pre Processing* ini bisa berfungsi untuk pembersih *noise* pada citra, proses deteksi *edge* dan sudut-sudut pada citra. Beberapa proses yang dapat dilakukan pada tahap *Pre Processing* antara lain, Kalibrasi kamera, binerisasi, segmentasi dan normalisasi. [4]

2.3.1. Kalibrasi Kamera

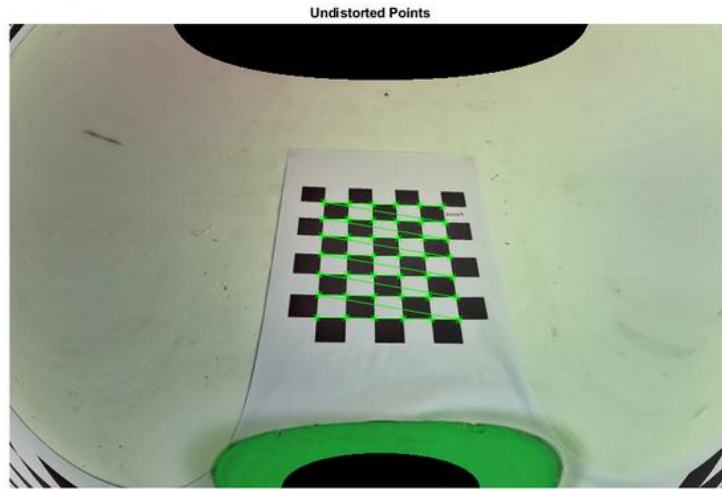
Fungsi kalibrasi kamera adalah menentukan parameter-parameter geometrik dan mengevaluasi baik kinerja maupun stabilitas antara lensa dan kamera. Kita harus mengekstrak semua titik sudut dari tiap citra dan kemudian menghitung parameter intrinsik dan ekstrinsik kamera [5]. Kalibrasi kamera juga bertujuan untuk menghilangkan distorsi geometri yang terdapat pada citra, distorsi geometri disebabkan oleh posisi relatif 3 dimensi antara kamera dengan objek, distorsi lensa atau faktor lainnya. Langkah pertama yang harus diambil sebelum melakukan kalibrasi kamera adalah mengambil beberapa gambar dari pola papan catur, dalam percobaan diambil 10 sample gambar. Kemudian melakukan proses deteksi tepi pada pola papan catur dari citra yang telah di proyeksikan. Dengan mengetahui letak titik-titik pada koordinat keseluruhan dan koordinat piksel. Maka dapat ditemukan matriks yang menghubungkan keduanya. Matriks ini yang disebut dengan matriks intrinsik [1].



Gambar 2.1 Deteksi Pola Papan Catur

Setelah dilakukan proses kalibrasi maka didapatkan matriks intrinsik dan ekstrinsik dari kamera. Matriks intrinsik terdiri atas fokus kamera, titik tengah proyeksi, ukuran *pixel* dan koefisien distorsi radial dan tangensial. Matriks intrinsik adalah matriks yang menyatakan geometri dari kamera itu sendiri. Selain itu, matriks ekstrinsik merupakan orientasi posisi dari kamera terhadap koordinat keseluruhan, matriks ekstrinsik terdiri atas matriks rotasi dan matriks translasi.

Hasil yang didapatkan dari kalibrasi kamera bukan hanya matriks intrinsik dan matriks ekstrinsik saja, kalibrasi kamera bertujuan untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan seperti distorsi yang terdapat pada citra yang di dapatkan [6].



Gambar 2.2 *Undistorted Points*

2.3.2. *Thresholding*

Thresholding adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih. *Thresholding* merupakan salah satu metode segmentasi citra yang memisahkan antara objek dengan *background* dalam suatu citra berdasarkan pada perbedaan tingkat kecerahannya atau gelap terangnya, Region citra yang cenderung gelap diberi nilai 0, sedangkan region citra yang cenderung terang diberi nilai 1, sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk objek dan *background* secara jelas. Oleh karena itu, keluaran dari proses segmentasi dengan metode *thresholding* adalah berupa citra biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1. Setelah citra sudah tersegmentasi atau sudah berhasil dipisahkan objek dengan *background* nya, maka citra biner yang diperoleh dapat dijadikan sebagai *masking* untuk melakukan proses *cropping* sehingga diperoleh tampilan citra asli tanpa *background* atau dengan *background* yang dapat diubah-ubah. Citra hasil *thresholding*

biasanya digunakan lebih lanjut untuk proses pengenalan objek serta ekstraksi fitur [7].

2.3.3. Binerisasi

Pada tahap binerisasi, file citra digital dikonversi menjadi citra biner. Citra biner (*binary image*) adalah citra yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan hitam dan putih. Pixel-pixel objek bernilai 1 dan pixel-pixel latar belakang bernilai 0. Sehingga latar belakang akan berwarna putih, sedangkan objek akan berwarna hitam [8].

2.4. Segmentasi Citra

Segmentasi citra berfungsi untuk memisahkan antar objek yang satu dengan objek yang lain dalam suatu citra atau antar objek dengan latar yang terdapat dalam suatu citra. Dengan proses segmentasi tersebut, masing-masing objek pada citra dapat diambil secara individu sehingga dapat digunakan sebagai input bagi proses lain. Ada 2 macam segmentasi, yaitu *full segmentation* dan *partial segmentation*. *Full segmentation* adalah pemisahan suatu objek secara individu dari *background* dan diberi label pada tiap-tiap segmen. *Partial segmentation* adalah pemisahan sejumlah data dari *background* dimana data yang disimpan hanya data yang dipisahkan saja untuk mempercepat proses selanjutnya [9].

2.5. Normalisasi

Normalisasi merupakan suatu teknik dalam perancangan basis data untuk menghindari adanya duplikasi data, inkonsistensi data dan munculnya *null value*.

Normalisasi memiliki tujuan mengidentifikasi kesesuaian relasi yang mendukung data yang memenuhi kebutuhan pengguna. Relasi tersebut memiliki karakteristik mencakup atribut-atribut hubungan logika yang menjelaskan mengenai *functional dependencies* dan minimal duplikasi untuk tiap atribut. Relasi yang terbentuk dari hasil normalisasi menjadikan pembaruan data yang disimpan dalam basis data dapat dilakukan dengan operasi yang lebih sedikit, data yang tidak konsisten dapat dikurangi dan resiko kehilangan data dapat diminimalisir [10].

2.6. Morfologi Matematika Citra Digital

Morfologi matematika merupakan pendekatan berbasis topologi dan bentuk geometri untuk melakukan analisis pada citra dan menjadi suatu alat yang sangat berguna untuk mengekstrak struktur dan bentuk geometri di banyak aplikasi [11]. Operasi-operasi yang menjadi dasar morfologi matematika adalah sebagai berikut :

2.6.1. Dilasi

Dilasi merupakan suatu proses menambahkan piksel pada batasan dari objek dalam suatu gambar sehingga nantinya apabila dilakukan operasi ini maka gambar hasilnya lebih besar ukurannya dibandingkan dengan gambar aselinya. Operasi dilasi dilakukan untuk memperbesar ukuran segmen objek dengan menambahkan lapisan di sekeliling objek. Dilasi ini sangat berguna ketika diterapkan dalam objek-objek yang terputus dikarenakan hasil pengambilan citra yang terganggu oleh *noise*, kerusakan objek fisik yang dijadikan citra digital, atau disebabkan resolusi yang jelek, misalnya teks pada kertas yang sudah tidak bagus lagi sehingga bentuk hurufnya terputus-putus

dan sebagainya. Dengan melakukan dilasi maka objek atau tepi citra dapat disambung kembali [12].

2.6.2. Erosi

Operasi erosi adalah kebalikan dari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek. Ada dua cara yang dapat dilakukan dalam operasi ini. Cara pertama yaitu dengan mengubah semua titik batas menjadi titik latar dan cara kedua dengan merubah semua titik di sekeliling menjadi latar [13].

2.7. Blob Analysis

Blob analysis merupakan suatu proses menganalisa atau mengukur properti-properti geometri dari suatu *blob* yang terdapat pada citra biner. Pada pengaplikasiannya *blob analysis* digunakan untuk mengeliminasi *blob* yang tidak memiliki kriteria yang sedang dicari dan mempertahankan hanya sejumlah *blob* yang relevan berdasarkan karakteristik geometri yang telah ditentukan. Selanjutnya *blob* yang tidak dieliminasi tersebut digunakan untuk analisa selanjutnya. Hal ini digunakan untuk menghemat waktu komputasi pada pengolahan citra. *Blob analysis* berfungsi untuk mendeteksi kumpulan pixel-pixel yang memiliki warna yang sama dibandingkan dengan latar belakangnya agar dapat mendeteksi *low-level* dalam suatu objek baik dua dimensi maupun tiga dimensi. *Blob* dapat ditampilkan dengan cara yang berbeda-beda tergantung metode yang akan digunakan karena setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing [14].