

KERANGKA KERJA PENENTUAN VOLUME TELUR MENGGUNAKAN COMPUTER VISION DAN ATURAN SIMPSON

Joko Siswanto^{1,2,*}, Anton Satria Prabuwo^{2,**}, Azizi Abdulah^{2,***}

¹Departemen MIPA Universitas Surabaya

²Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat Universiti Kebangsaan Malaysia

*joko_siswanto@ubaya.ac.id

**antonsatria@ftsm.ukm.my

***azizi@ftsm.ukm.my

Abstract

Volume has a very important role in the production and processing of food products. Egg volume is associated with egg composition, nesting success, hatchling size, and nesting period. This paper develops a framework for egg volume measurement using computer vision and Simpson's rule. The framework consists of image acquisition, preprocessing, image segmentation, image rotation, and volume measurement using Simpson's rule. Simulation has been done using circle images and ellipse images with several diameters and major and minor axis respectively. The simulation result shows that volume measurement using Simpson's rule is more accurate than volume measurement using sum of cylinder volume.

Keywords: egg volume, computer vision, Simpson rule.

1. Pendahuluan

Volume adalah salah satu isu penting dalam produksi dan pengolahan bahan makanan. Volume dan karakteristik fisis bahan makanan lainnya sangat berperan dalam penentuan penguapan air, perpindahan panas, penentuan kualitas penggunaan pestisida, dan tingkat respirasi. Dalam pemrosesan makanan volume bersama luas permukaan berguna untuk penyortiran berdasarkan ukuran, pemeriksaan kualitas, dan estimasi konsentrasi mikroba (Chalidabhongse, Yimyam, & Sirisomboon, 2006; Gofii, Purlis, & Salvadori, 2007; Lee, Xu, Eifert, & Zhan, 2006). Selain itu, jika volume suatu bahan makan dapat diestimasi dengan tepat maka karakteristik fisis lainnya, seperti massa jenis, akan dapat ditentukan dengan mudah. Pada telur selain untuk penyortiran, volume juga sangat berkaitan dengan komposisi telur, keberhasilan pengeraman, ukuran embrio (Bridge et al., 2007), dan lama waktu pengeraman (Worth, 1940). Sehingga penentuan volume telur merupakan isu yang sangat penting dalam produksi dan penetasan telur.

Secara tradisional volume suatu benda dapat ditentukan menggunakan metode pemindahan air berdasarkan prinsip Archimedes. Benda yang akan ditentukan volumenya dicelupkan kedalam air yang ditempatkan dalam suatu wadah hingga semua permukaan benda masuk ke dalam air. Air yang berpindah dari wadah semula ditampung di wadah yang lain dan dihitung volumenya. Volume air yang berpindah tersebut adalah volume benda yang dimaksud. Metode pemindahan air ini sangat tidak akurat, terutama untuk benda berpori yang dapat menyerap air atau benda-benda mudah pecah (Castillo-Castaneda & Turchiuli, 2008; Wang & Nguang, 2007). Akibatnya diperlukan suatu metode yang dapat menentukan volume telur secara akurat dan non destruktif selain metode pemindahan air. *Computer vision* merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan volume telur secara akurat dan non destruktif.

Wang & Nguang (2007) mendesain sensor murah untuk menghitung volume produk-produk pertanian yang mempunyai simetri putar seperti telur, jeruk, limau, dan tamarilos. Volume dihitung berdasarkan algoritma pengolahan citra dan jumlahan volume kerucut terpancung. Bridge et al. (2007) mengembangkan teknik otomatis dengan komputer untuk menghitung volume telur menggunakan fotografi digital dan jumlahan volume silinder. Zhou et al. (2009) mengembangkan teknik untuk menghitung volume dan luas permukaan telur berdasarkan *computer vision* dan jumlahan volume silinder. Perhitungan volume silinder menggunakan jumlahan volume kerucut terpancung maupun jumlahan volume silinder memerlukan waktu komputasi yang lama karena untuk memperoleh hasil yang akurat harus melibatkan semua baris piksel yang ada pada citra. Selain itu beberapa model matematika juga dikembangkan untuk mengestimasi volume telur berdasarkan pada panjang dan lebar maksimum telur (Narushin, 2005). Pada model-model tersebut mengandung parameter-parameter yang nilainya dihitung dari beberapa sampel telur satu jenis telur, hal ini mengakibatkan model-model tersebut belum tentu akurat untuk mengestimasi volume telur jenis lainnya. Sehingga terdapat kebutuhan untuk mengembangkan metode untuk menentukan volume telur yang akurat, non destruktif, cepat, dan dapat dipakai pada semua jenis telur.