

APLIKASI REKONSTRUKSI TIGA DIMENSI (3D) TANAMAN MENGUNAKAN METODE *CLOSE-RANGE PHOTOGRAMMETRY* UNTUK VARIASI JENIS DAUN

INTISARI

Oleh:

DIAZ HABIB DANANTA, ANDRI PRIMA NUGROHO, S.TP., M.Sc., Ph.D.

Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan kebutuhan energi dan pangan. Situasi ini dapat menyebabkan kekurangan pangan nasional. Untuk mengurangi dampak yang dihasilkan perlu dilakukan upaya pengurangan konsumsi energi dan air. Oleh karena itu, sangat perlu diterapkan pertanian presisi. Penerapan pertanian presisi salah satunya adalah melakukan pengukuran dalam tumbuh kembang tanaman. Dimasa lalu, pengukuran tanaman secara konvensional dengan pengukuran langsung dapat menimbulkan resiko kerusakan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan dan pengukuran tanaman non-kontak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pengamatan pertumbuhan tanaman berdasarkan model Tiga Dimensi (3D) melalui pengukuran non-kontak menggunakan *Close-Range Photogrammetry* (CRP) untuk memperkirakan volume model vegetasi dan mengetahui kecocokan bentuk daun terhadap metode CRP berdasarkan volume. 3 dimensi tanaman sangat penting untuk sistem monitoring, visual 3 dimensi yang diperoleh digunakan untuk mengukur keadaan langsung tanaman tanpa merusak tanaman. Pada tulisan ini digunakan metode *close-range photogrammetry* pengambilan gambar menggunakan camera DLSR dengan *software* 3DFZephyr untuk rekonstruksi 3 dimensi tanaman. Tahapan dalam rekonstruksi 3 dimensi yaitu, dense reconstruction, dan meshes. Selanjutnya dari data yang diperoleh dari meshes dihitung volume untuk merepresentasikan estimasi volume. Untuk nilai *RMSE* secara berurutan dari tanaman sawi putih, selada dan pagoda adalah 27,65 cm³, 14,12 cm³, dan 2,22 cm³. Sedangkan *MAPE* secara berurutan 2,15%, 18,61%, dan 12,04%. Visual 3 dimensi yang diperoleh sudah mempresentasikan tanaman asli. Metode CRP untuk mengukur volume tanaman paling cocok untuk tanaman sawi dikarenakan sedikit adanya tumpang tindih daun ketika pengambilan gambar.

Kata kunci: pengukuran non-kontak, *Close-Range Photogrammetry*, 3D
reconstruction, monitoring tanaman

APPLICATION OF THREE-DIMENSIONAL (3D) RECONSTRUCTION OF PLANTS USING *CLOSE-RANGE PHOTOGRAMMETRY* METHOD FOR VARIATIONS IN LEAF TYPES

ABSTRACT

By:

DIAZ HABIB DANANTA, ANDRI PRIMA NUGROHO, S.TP., M.Sc., Ph.D.

The increase in the population resulted in an increase in energy and food needs. This situation can lead to national food shortages. To reduce the resulting impact, efforts are needed to reduce energy and water consumption. Therefore, it is necessary to apply precision agriculture. The application of precision agriculture is one of them is to take measurements in the growth of crops. In the past, conventional measurement of plants with direct measurements could pose a risk of crop damage. Therefore, a non-contact plant monitoring and measurement system is required. The purpose of this study is to develop a plant growth system based on 3D models through non-contact measurements using Close-Range Photogrammetry (CRP) to estimate the volume of vegetation models and determine the suitability of leaf shapes against CRP method by volume. 3-dimensional plants are essential for monitoring systems, visual 3 dimensions obtained are used to measure the direct state of plants without damaging plants. In this paper used close range photogrammetry method of shooting using DLSR camera with 3DFZephyr software for 3-dimensional reconstruction of plants. Stages in 3-dimensional reconstruction are dense reconstruction and meshes. Furthermore, the data obtained from meshes is calculated volume to represent the estimated volume. For the *RMSE* value sequentially of Chinese cabbage, lettuce and pagoda is 27.65 cm³, 14.12 cm³, and 2.22 cm³. *MAPE* was 2.15%, 18.61%, and 12.04% respectively. The 3-dimensional visual obtained has presented the original plant. The CRP method for measuring plant volume is best suited for Chinese cabbage due to the slight overlap of leaves when shooting.

Keywords: non-destructive measurement, Close-Range Photogrammetry, 3D reconstruction, plant monitoring