

## PERANCANGAN SISTEM MONITORING PERTUMBUHAN TANAMAN BERBASIS *DEPTH PERCEPTION* MENGGUNAKAN KAMERA STEREO

### INTISARI

Oleh :

**M. Abiyu Irfan**

**NIM. 14/369482/TP/11119**

---

Pertanian presisi (*Precision Agriculture/PA*) adalah pendekatan sistem pertanian terpadu berbasis pada informasi dan teknologi pada pengelolaan pertanian untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola informasi di spesifik-lokasi untuk mendapatkan keuntungan optimum, berkelanjutan, dan meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Dalam budidaya tanaman secara terpadu dan intensif di dalam lingkungan terkontrol, monitoring pertumbuhan tanaman secara presisi diperlukan untuk memberikan informasi umpan balik pada perlakuan pemberian input yang sesuai. Monitoring pertumbuhan tanaman secara digital memanfaatkan kamera tunggal yang diletakkan pada sisi atas tanaman. Namun, pertumbuhan ke atas, mendekati kamera, tidak dapat di estimasi. Selain itu, pertumbuhan yang direpresentasikan dengan jarak terhadap kamera juga tidak dapat ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pertumbuhan tanaman yang berbasis persepsi kedalaman (*depth perception*) menggunakan kamera stereo untuk membantu mengestimasi jarak yang merepresentasikan pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan sistem monitoring pertumbuhan tanaman menggunakan kamera stereo dengan menerapkan konsep *depth perception* dan mengevaluasi kinerja sistem monitoring menggunakan kamera stereo dengan menerapkan konsep *depth perception*. Sistem monitoring terdiri dari kamera stereo ELP-1MP2CAM001 USB Camera yang dihubungkan dengan PC yang terpasang Python 3.6 dengan pustaka OpenCV 3.2.4. Tahapan estimasi kedalaman menggunakan kamera stereo ini adalah: kalibrasi kamera stereo, *stereo rectifying*, konversi ke *grayscale*, estimasi kedalaman dengan fungsi *STEREO\_SGBM*, *filtering*, visualisasi dengan *color map*. Untuk menentukan persamaan yang mengubah kedalaman ke jarak (cm), dilakukan eksperimen dengan pengaturan ketinggian kamera 153 cm di atas dasar lantai, dan divariasikan ketinggian tanaman dari jarak terjauh (25.5 cm) sampai dengan jarak terdekat dengan kamera stereo. Estimasi pengukuran dapat bekerja dengan baik pada jarak 81 sampai 108 cm. Sistem diaplikasikan pada pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) selama 30 hari, didapatkan nilai akurasi sebesar 88.95 % dengan toleransi kesalahan 4-7 cm.

---

Keywords: depth perception, stereo camera, monitoring pertumbuhan, persepsi kedalaman, pertanian presisi.

Dosen Pembimbing : Dr. Andri Prima Nugroho, STP, M.Sc.  
Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarso, M. Eng.

## DESIGN OF PLANT GROWTH MONITORING SYSTEM BASED ON DEPTH PERCEPTION USING STEREO CAMERA

### ABSTRACT

By :

**M. Abiyu Irfan**

**NIM. 14/369482/TP/11119**

---

Precision Agriculture (PA) is an integrated farming system approach based on information and technology in agricultural management to identify, analyze, and manage information at specific locations to obtain optimum benefits, be sustainable, and minimize the impact on the environment. In integrated and intensive cultivation of plants in a controlled environment, precise monitoring of plant growth is needed to provide feedback information on the treatment of the appropriate input. Monitoring plant growth digitally utilizing a single camera placed on the upper side of the plant. However, upward growth, approaching the camera, cannot be estimated. In addition, growth represented by the distance to the camera also cannot be determined. Therefore, a plant growth approach that based on depth perception using a stereo camera is needed to help estimate the distance that represents plant growth. The purpose of this study is to design a plant growth monitoring system using a stereo camera by applying the concept of depth perception and evaluating the performance of a monitoring system using a stereo camera by applying the concept of depth perception. The monitoring system consists of a stereo camera ELP-1MP2CAM001 USB Camera that is connected to a PC installed with Python 3.6 with the OpenCV library 3.2.4. The stages of estimation of depth using this stereo camera are: stereo camera calibration, stereo rectifying, conversion to grayscale, depth estimation with STEREO\_SGBM function, filtering, visualization with color map. To determine the equation that changes the depth to distance (cm), experiment with the height of the camera 153 cm above the floor, and vary the height of the plant from the farthest distance (25.5 cm) to the closest distance to the stereo camera. Estimated measurements can work well at a distance of 81 to 108 cm. The system was applied to the growth of chili (*Capsicum annum L.*) for 30 days, obtained an accuracy value of 88.95% with a fault tolerance of 4-7 cm.

---

Keywords: depth perception, stereo camera, growth monitoring, depth perception, precision farming.

Dosen Pembimbing : Dr. Andri Prima Nugroho, STP, M.Sc.  
Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarmo, M. Eng.