

Optimasi Penggunaan Algoritma *Shi-Tomasi* Dan *Lucas-Kanade* Dalam Sistem Monitoring Pergerakan Tanaman Pada Tanaman Jeruk (*Citrus Sp.*)

INTISARI

Oleh :

Arifin Widyatmoko

14/369422/TP/11111

Pergerakan tanaman adalah salah satu proses yang terjadi akibat adanya iritabilitas pada tumbuhan baik dalam mendekati atau menjauhi rangsangan. Pergerakan tersebut dipengaruhi oleh faktor cahaya luar, sentuhan, gravitasi bumi, dan pergerakan sitoplasma sel dalam tubuh. Gerakan internal tanaman dipicu oleh jam sirkadian untuk beradaptasi terhadap perubahan cahaya dan suhu lingkungan luar. Gerakan tanaman ini terjadi sangat halus sehingga sulit untuk diamati secara kasat mata. Penelitian sebelumnya berhasil membuat sistem monitoring pergerakan tanaman mengadopsi *Computer Vision* dengan metode *optical flow* secara otomatis melalui pengamatan gerakan daun menentukan waktu pengambilan gambar dan variasi interval pencahayaan yang optimum. Salah satu tahap penting dalam sistem monitoring pergerakan tanaman adalah penggunaan algoritma *Shi-Tomasi* (*ST*) untuk deteksi tepi dan *Lucas-Kanade* (*LK*) untuk estimasi jarak perpindahan titik. Dalam penerapannya algoritma *ST* dan *LK* memiliki parameter yang perlu diatur agar proses perhitungannya optimum. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimasi penggunaan algoritma *Shi-Tomasi* dan *Lucas-Kanade* dalam sistem pergerakan tanaman.

Penelitian ini menggunakan sistem monitoring pergerakan tanaman yang dilengkapi dengan dua *growth chamber* (70x70x100) cm, dilengkapi dengan dua buah kamera atas dan samping. Objek yang diamati adalah tanaman jeruk dengan umur enam bulan. Tahapan penelitiannya adalah: pengamatan gerakan tanaman dengan interval pengambilan gambar 30 menit, selama 30 hari dengan variasi pemberian air 100 ml dan 500 ml; *tuning* parameter *ST* dan *LK* dengan variasi *max corner*, *quality level*, *winsize*, dan *max level*. Parameter optimum digunakan untuk pengamatan ritme sirkadian pada variasi perlakuan pemberian air. Hasil dari penelitian ini adalah nilai parameter *ST* dan *LK* yang optimum yaitu *max corner* 350 *points*, *quality level* 0.05, *winsize* 10x10 px, dan *max level* 3 level dengan periode sirkadian selama 24 jam. Hasil evaluasi kinerja penggunaan sistem monitoring pergerakan tanaman dengan *tuning* nilai parameter lebih baik dibandingkan tidak dilakukan *tuning* nilai parameter pada tanaman jeruk sebesar 62,38%. Namun perlu dilakukan penentuan periode sirkadian secara terpisah apabila terdapat jarak gerakan sebanyak lebih dari 4 *pixel*. Sistem monitoring pergerakan tanaman ini diharapkan selanjutnya dapat mengamati ritme sirkadian tanaman terinfeksi dan tidak terinfeksi penyakit.

Keywords : *Plant motion*, *monitoring* pergerakan tanaman, *Shi-Tomasi* dan *Lucas-Kanade*,

Dosen Pembimbing : Andri Prima Nugroho, STP., M.Sc., PhD

Prof. Ir. Lilik Soetiarso, M.Eng, Ph.D.

ABSTRACT

Optimization of *Shi-Tomasi* and *Lucas-Kanade* Algorithm in Plant Motion Monitoring System with Orange Plant (*Citrus Sp.*)

Oleh :

Arifin Widyatmoko
14/369422/TP/11111

Plant motion is one of the processes that occur due to irritability in plants both in approaching or away from stimulation. The motion is influenced by external light, touch, earth gravity, and the movement of the cell cytoplasm in body. Internal movements of plants are triggered by circadian clocks to adapt changes in light and temperature of the external environment. The movement of this plant occurs subtle that it is difficult to observe in plain view. Previous research has succeeded in making a plant motion monitoring system adopt Computer Vision with the optical flow method automatically through leaf movement observation to determine the optimum capture time and variation lighting interval. One important step in plant motion monitoring system is use the Shi-Tomasi (ST) algorithm for edge detection and Lucas-Kanade (LK) for estimation point *displacement* distances. In applying ST and LK algorithms have parameters that need to be set so that the calculation process is optimum. Therefore, the purpose of this research is to optimize the use of ST and LK algorithms in crop motion systems.

This research uses a plant motion monitoring system equipped with two growth chambers (70x70x100) cm, equipped with two cameras top and side. The object observed was an orange plant with a age of six months. The stages of his research are: observing the motion of plants with 30 minutes capture intervals, giving variation water 100 ml and 500 ml for 30 days; tuning ST and LK parameters with max corner variations, quality level, winsize, and max level. The optimum parameter was used to observe the circadian rhythm in the variation of water treatment. The results of this research are optimum ST and LK parameter values, max corner 350 points, quality level 0.05, winsize 10x10 px, and max level 3 levels. The results of performance evaluation are plant motion monitoring system with tuning parameter values better than the parameter value tuning for orange plants amount 62,38%. However, it is necessary to determine the circadian period separately if there is a motion distance of more than 4 pixels. This plant motion monitoring system expected to able observe the circadian rhythms of plants infected with disease and not infected disease.

Keywords : *Plant motion, monitoring plant motion,, Shi-Tomasi and Lucas-Kanade, circadian rhythm*

Dosen Pembimbing : Andri Prima Nugroho, STP., M.Sc., PhD
Prof. Ir. Lilik Soetiarso, M.Eng, Ph.D.