



INTI SARI

Pengenalan objek-objek non rigid berdasarkan citra objek yang diambil secara bebas dengan menggunakan kamera biasa merupakan permasalahan yang sulit. Kesulitan terjadi karena tampilan objek pada citra tidak dapat mempertahankan kedudukan fitur secara detail dari objek non rigid, terlebih pada objek dengan area pengamatan kecil. Hal ini disebabkan objek non rigid memiliki sifat rentan mengalami perubahan terhadap lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dilakukan rekonstruksi dan transformasi perataan permukaan objek 3D non rigid. Dengan melakukan rekonstruksi dan transformasi perataan permukaan objek 3D non rigid dalam area pengamatan kecil ini akan dihasilkannya kualitas peta kedalaman/citra disparitas dan bentuk objek yang representatif dari objek aslinya sehingga dapat meningkatkan akurasi pengenalan.

Penelitian ini bertujuan melakukan rekonstruksi dan transformasi perataan permukaan objek 3D berdasarkan citra stereo. Tahapan yang diusulkan adalah akuisisi citra dengan menggunakan kamera stereo, melakukan praproses untuk perubahan ukuran citra dan segmentasi dengan menghapus latar belakang objek pada citra, melakukan rekonstruksi citra stereo berdasarkan citra tersegmentasi, dan melakukan transformasi perataan permukaan objek 3D.

Rekonstruksi dari peta disparitas dilakukan dengan menggunakan masukan citra tersegmentasi. Dengan menggunakan algoritma pencocokan SAD (*Sum Absolute Difference*) dan pengaturan nilai window dan disparitas maksimum, diperoleh peta disparitas dari citra non rigid dalam area kecil yang lebih baik dibandingkan masukan citra yang tidak tersegmentasi.

Untuk menunjukkan kualitas citra disparitas yang diperoleh, dilakukan pengujian dengan melakukan proses pengenalan objek 3D non rigid berdasarkan citra stereo dalam beberapa jarak kamera. Objek yang digunakan adalah objek daun tanaman. Hasil penelitian yang diperoleh dalam pengujian pada pengenalan objek daun tanaman berdasarkan citra daun stereo ini menunjukkan bahwa proses pengenalan yang diusulkan mampu memperoleh akurasi rata-rata 82,7% untuk 3 kelas varietas tanaman pada jarak kamera 30cm, 40cm dan 50cm dengan menggunakan ekstraksi fitur *Gray Level Coocurrence Matrix* dan pengklasifikasi *Euclidean distance*. Dari hasil penelitian juga diperoleh bahwa jarak kamera terhadap objek, yakni 30cm, 40cm dan 50cm relatif tidak berpengaruh terhadap akurasi pengenalan.

Konsep dan algoritma baru untuk transformasi perataan permukaan objek 3D non rigid pada citra stereo juga diusulkan. Hasil proses perataan permukaan objek ini menunjukkan metode transformasi yang diusulkan berjalan dengan baik berdasarkan simulasi dan benar secara konsep. Meskipun secara konsep transformasi perataan permukaan objek sudah benar, implementasi dari metode transformasi perataan ini pada citra daun yang diambil dari kamera stereo tidak lebih dari 70%. Hal ini disebabkan karena citra disparitas yang diperoleh pada tahap rekonstruksi belum dapat menampilkan kedalaman lengkungan objek secara detail sesuai dengan objek aslinya. Kedalaman lengkungan objek yang kurang



akurat menyebabkan hilangnya intensitas atau tekstur yang melekat pada koordinat citra pada saat proses transformasi perataan.

Kata kunci: stereo, segmentasi, peta disparitas/kedalaman, pengenalan objek 3D non rigid, transformasi perataan.



ABSTRACT

Recognition of non-rigid objects based on the image of object taken freely by using a regular camera is a difficult problem. The difficulty occurs because the view of object in the image can not retain the position of features in detail on non-rigid object, particularly on object with small observation area. This is due to non-rigid object has properties vulnerable to environmental changes. To overcome this problem, it is necessary to do the reconstruction and transformation of non-rigid surface of 3D objects. Reconstruction and surface flattening transformation of non-rigid 3D objects in a small observation area will result in quality of depth map/disparity image and object as a representative of the real object so it can improve accuracy of recognition.

This study aims to reconstruction and surface flattening transformation of 3D objects based on the stereo image. The proposed stages are image acquisition using a stereo camera, preprocessing to change the image size, segmentation by removing the background of the object in the image, stereo image reconstruction based on segmented images, and 3D object's surface flattening transformation.

Reconstruction of the disparity map is done by using the segmented image input. By using the SAD (Sum of Absolute Difference) matching algorithm and the window value and maximum disparity settings, the disparity map obtained from non-rigid image in small area that better than non segmented image input.

To show the quality of the disparity image obtained, test processed by the recognition of non-rigid 3D object based on stereo images in some camera distances. The objects used are the leaves of plants. The result obtained in testing on object recognition based on this stereo image of leaf shows that the proposed recognition process is able to obtain an average accuracy of 82.7% for the three classes of plant varieties on camera distance of 30cm, 40cm and 50cm by using Gray level Coocurrence Matrix feature extraction and Euclidean distance classifier. The result also shows that the camera distance to the object, ie, 30cm, 40cm and 50cm relatively has no effect on the recognition accuracy.

New concepts and algorithms for the transformation of non-rigid 3D object surface flattening in the stereo image are also proposed. Result of the 3D object surface flattening process shows that the proposed method of transformation are well simulation and true concepts. Although the transformation of the object surface flattening concept is correct, the implementation of this flattening transformation method on leaf images taken from the stereo camera is not more than 70%. It is because the disparity image obtained in the reconstruction phase has not been able to show the depth of curvature of the object in detail according to the original object. The depth of the object curvature which is less accurate causes loss of intensity or texture are attached to the image coordinates during the transformation process of flattening.

Keywords: stereo, segmentation, disparity maps/depth, non rigid 3D object recognition, flattening transformation.