

**NURLIYANA BINTI RAZMAN**

**MASTER OF SCIENCE**

**2014**

**APPLICATION OF SOFT CLASSIFICATION  
FOR SUB PIXEL ANALYSIS OF SHORELINE  
MAPPING USING SIMULATED COARSE  
RESOLUTION SATELLITE IMAGERY**

**NURLIYANA BINTI RAZMAN**

**MASTER OF SCIENCE  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**2014**



**APPLICATION OF SOFT CLASSIFICATION  
FOR SUB PIXEL ANALYSIS OF SHORELINE  
MAPPING USING SIMULATED COARSE  
RESOLUTION SATELLITE IMAGERY**

**NURLIYANA BINTI RAZMAN**

**Thesis Submitted in Fulfillment of the  
Requirement for the Degree of Master of  
Science in the Institute of Oceanography  
Universiti Malaysia Terengganu**

**February 2014**

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science

**APPLICATION OF SOFT CLASSIFICATION FOR SUB PIXEL ANALYSIS OF SHORELINE MAPPING USING SIMULATED COARSE RESOLUTION SATELLITE IMAGERIES**

**NURLIYANA BINTI RAZMAN**

**February 2014**

**Main Supervisor : Associate Professor Aidy@M. Shawal M. Muslim**

**Co- Supervisor : Associate Professor Dato' Sulong Ibrahim**

**Faculty : Institute of Oceanography and Environment**

This study aimed to explore on image processing techniques to determine the shoreline at the sub-pixel level by using simulated coarse satellite sensor imagery and to examine the potential of soft classification on shoreline mapping of Kuala Terengganu coastal area. In general, to map shoreline require two types of imagery; fine and coarse spatial resolution which taken on the same day, date, time and area. However due to the lack of data obtained, this study used simulated 10 m and 20 m coarse spatial resolution imagery from 2.5 m fine spatial resolution imagery. The performances of three soft classifications on simulated coarse satellite imagery were evaluated mainly Fuzzy Set Theory classification, Bayesian classification and Demspter-shafer classification. Unlike conventional classification, in soft classification the composition information in a pixel can be extracted which allows the shoreline to be mapped within image pixels producing an accurate and realistic prediction of the shoreline. This method was applied to different shape of shoreline extracts; Area I (linear or

cross to lying along pixel orientation), Area II (shoreline orientation changes abruptly with respect to pixel grid) and Area III (linear shoreline) for 10 m and 20 m imagery. From the result, it showed that the accuracy of shoreline prediction varied according to shoreline orientation and shape. Shoreline generated from contouring soft classification for linear shoreline area (Area III) produced the most accurate predicting shoreline with RMSE value less than 1.4 m from Fuzzy Sigmoidal classification. When the shoreline was aligned exact parallel to the column of the pixel grid, the accuracy was increased. However, in certain area, Bayesian showed the potential on producing shoreline with RMSE lower than 2 m. Overall, the effects of spatial resolution were very similar. The coarser the spatial resolution, the accuracy decreased. From the results, Fuzzy Sigmoidal though showed less effect on spatial resolution. Hard classification gives the worst accuracy assessment for all areas as it forced the pixel to lie along the edges with largest error of shoreline prediction range from 3.52 m to 7.28 m. On the basis of the results of this research, it can be concluded that soft classification provided a starting point to increase positional accuracy that can be derived from coarse resolution satellite imagery. Finally, the sub pixel mapping methods recommended in this thesis are not partially for shoreline mapping only but also potentially to be used to map other boundaries with more complicated uncertainties class.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Master Sains

**APLIKASI PENKELASAN LEMBUT UNTUK ANALISIS SUB PIKSEL  
UNTUK PEMETAAN GARISAN PANTAI MENGGUNAKAN SIMULASI IMEJ  
SATELIT RESOLUSI RENDAH**

**NURLIYANA BINTI RAZMAN**

**Februari 2014**

**Penyelia Utama : Profesor Madya Aidy@M. Shawal M. Muslim**

**Penyelia Bersama : Profesor Madya Dato' Sulong Ibrahim**

**Fakulti : Institut Oseanografi dan Sekitaran**

Kajian ini bertujuan untuk meneroka teknik dalam menghasilkan garis pantai di peringkat sub piksel dengan menggunakan simulasi imej resolusi rendah dan mengkaji potensi pengkelasan lembut dalam pemetaan garis pantai di sepanjang persisiran pantai Kuala Terengganu yang terpilih. Kebiasaannya, untuk memetakan garis pantai memerlukan dua jenis imej resolusi tinggi dan imej resolusi rendah yang perlu diambil pada hari, tarikh, masa dan kawasan yang sama. Namun begitu, oleh kerana kekurangan data yang diperolehi, kajian ini telah menggunakan imej resolusi rendah iaitu berukuran 10 m dan 20 m yang disimulasikan daripada imej resolusi tinggi 2.5 m. Prestasi tiga pengkelasan lembut pada simulasi imej satelit telah dinilai terutamanya Fuzzy Set Theory, pengkelasan Bayesian dan pengkelasan Demspter-shafer. Tidak seperti klasifikasi konvensional, pengkelasan lembut memberi maklumat komposisi dalam piksel yang boleh diekstrak bagi membentuk garis pantai yang melalui piksel-piksel imej dan menghasilkan ramalan garis pantai yang lebih

tepat dan realistik. Kaedah ini diaplikasikan kepada beberapa bentuk garis pantai berbeza yang diekstrak; kawasan I (linear atau merentasi sepanjang orientasi piksel), kawasan II (orientasi persisiran pantai yang berubah secara tiba-tiba dengan grid piksel) dan kawasan III (persisiran pantai yang linear). Dari pemerhatian, keputusannya menunjukkan bahawa ketepatan ramalan garis pantai berubah mengikut orientasi persisiran pantai dan bentuk. Persisiran pantai yang dijana daripada kontur pengkelasan lembut bagi kawasan persisiran pantai linear (kawasan III) menghasilkan ramalan garis pantai yang paling tepat dengan nilai RMSE kurang daripada 1.4 m menggunakan pengkelasan Fuzzy Sigmoidal. Apabila garis pantai selari ke ruangan grid piksel, ketepatan meningkat. Walau bagaimanapun, di kawasan tertentu, Bayesian menunjukkan potensi menghasilkan garis pantai dengan RMSE yang lebih rendah daripada 2 m. Secara keseluruhannya, kesan penggunaan resolusi yang berbeza adalah tidak begitu ketara. Semakin rendah resolusi, semakin rendah ketepatan yang dihasilkan. Keputusan menunjukkan Fuzzy Sigmoidal memberi kurang kesan terhadap perbezaan resolusi. Klasifikasi keras memberi penilaian ketepatan yang kurang tepat pada hampir keseluruhan kawasan kerana ia terpaksa mengikut grid piksel di sepanjang garis pantai dan menghasilkan ramalan garis pantai dengan RMSE dari 3.52 m ke 7.28 m. Berdasarkan dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa pengkelasan lembut memberikan titik permulaan untuk meningkatkan ketepatan kedudukan yang boleh didapati daripada imejan satelit resolusi rendah. Kaedah pemetaan sub piksel yang disyorkan dalam tesis ini bukan

sahaja untuk pemetaan garis pantai sahaja tetapi juga berpotensi untuk digunakan untuk pemetaan sempadan lain yang mempunyai pengkelasan yang lebih rumit dan kompleks.