

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

**A SCREENING APPROACH FOR THE CORRECTION OF DISTORTION  
IN UAV DATA FOR CORAL COMMUNITY MAPPING IN BIDONG  
ISLAND, MALAYSIA**

**MOHD NASIR MOHAMAD**

**2022**

**Main Supervisor : Mohammad Shawkat Hossain, Ph.D**

**Co-Supervisor : Professor Aidy @ Mohamed Shawal Bin M Muslim, Ph.D**

**Institute : Institute of Oceanography and Environment**

Coral reefs worldwide although possess a higher marine biodiversity, and are crucial for the sustainability of marine environment, ecosystem and economies, they are facing severe threat that cause coral bleaching, habitat degradation and even extinction. Therefore, corals are considered as an indicator of ocean health. The use of remote sensing methods and data have recently gained much attention in mapping coral growth form and habitats. The ultra-resolution of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) imagery, with multispectral cameras and photogrammetry have enabled mapping coral habitats more efficiently than satellite or airborne remote sensing. UAVs may provide us super resolution data, however, they are often captured with artefacts and distortion. To investigate impact of distortion on the coral reef information, UAV surveys were deployed using multispectral sensor over two reefs in Bidong Island (Malaysia). Band-specific analysis of distortion revealed five different types of distorted images from the acquisition. This study optimized screening distorted images by comparing the seven distortion correction approaches and validated coral classification maps based on machine learning algorithms [support vector machine (SVM), random forest (RF) and artificial neural network (ANN)]. The distortion correction procedure applied in this study contains three significant steps:

(1) inspection of the distorted image; (2) identify distortion -free images of the band under trial; (3) find corresponding images of bands other than band under trial. Results indicate that the screening the green band (b2) alone or the blue band (b1) combined with b2 of UAV data and SVM capable of generating the best coral classification maps, with an overall accuracy of 7-17% improved compared to that of orthomosaic without distortion correction. The proposed distortion correction method can be applied to similar coral environments.

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

**PENDEKATAN SECARA SARINGAN BAGI PEMBETULAN HEROTAN DI  
DALAM DATA UAV UNTUK PEMETAAN KOMUNITI BATU KARANG DI  
PULAU BIDONG, MALAYSIA**

**MOHD NASIR MOHAMAD**

**2022**

**Penyelia Utama : Mohammad Shawkat Hossain, Ph.D**

**Penyelia Bersama : Professor Aidy @ Mohamed Shawal Bin M  
Muslim, Ph.D**

**Institut : Institut Oseanografi dan Sekitaran**

Terumbu karang di seluruh dunia walaupun mempunyai biodiversiti marin yang lebih tinggi, dan penting untuk kelestarian persekitaran marin, ekosistem dan ekonomi, ia menghadapi ancaman teruk yang menyebabkan berlakunya pelunturan karang, kemerosotan habitat dan juga kepupusan. Oleh itu, batu karang dianggap sebagai penunjuk kepada kesihatan lautan. Penggunaan kaedah dan data penderiaan jauh baru-baru ini mendapat banyak perhatian dalam pemetaan bentuk pertumbuhan dan habitat karang. Imej Pesawat Udara Tanpa Pemandu (UAV) yang beresolusi ultra, dengan kamera pelbagai spektrum dan fotogrametri telah membolehkan pemetaan habitat karang dilakukan dengan lebih efisien berbanding satelit atau penderiaan jauh bawaan udara. UAV dapat memberikan data beresolusi tinggi kepada kita, namun, ianya sering diperolehi bersama dengan artifak dan herotan. Untuk menyiasat kesan herotan pada maklumat yang diperolehi daripada terumbu karang, tinjauan UAV dilakukan menggunakan sensor multispektral di dua kawasan terumbu di Pulau Bidong (Malaysia). Analisis jalur-khusus ke atas herotan menunjukkan terdapat lima jenis gambar yang terherot daripada data yang diperolehi. Kajian ini mengoptimumkan penyaringan gambar yang terherot dengan membandingkan tujuh pendekatan pembetulan herotan dan mengesahkan peta klasifikasi karang berdasarkan

algoritma pembelajaran mesin [‘support vector machinr’ (SVM), ‘random forest’ (RF) dan ‘artificial neural network’ (ANN)]. Prosedur pembedulan herotan yang digunakan dalam kajian ini mengandungi tiga langkah penting: (1) pemeriksaan imej yang herot; (2) mengenal pasti imej bebas herotan bagi jalur yang sedang diuji; (3) carian imej jalur yang sepadan selain daripada jalur yang dalam percubaan. Hasil menunjukkan bahawa penyaringan jalur hijau (b2) sahaja atau jalur biru (b1) digabungkan dengan b2 data UAV dan SVM yang mampu menghasilkan peta klasifikasi karang terbaik, dengan ketepatan keseluruhan 7-17% yang bertambah baik berbanding dengan ortomosaik tanpa pembedulan herotan. Kaedah pembedulan herotan yang dicadangkan boleh digunakan untuk persekitaran karang yang serupa.