

INTISARI

Pada tahun 2015 Indonesia telah menghabiskan biaya sebesar 5.5 Milyar untuk meluncurkan satelit buatan Indonesia pertama yang diberi nama satelit LAPAN/A2-ORARI. Satelit ini mempunyai tiga misi utama yaitu *monitoring* kapal di laut atau yang disebut misi AIS (*Automatic Identification System*), pengamatan bumi (*surveillance*) dan komunikasi radio amatir. Setelah satelit ini sukses mengorbit di seluruh wilayah Indonesia tidak semua misi tersebut dapat terpenuhi, misi yang tidak dapat terpenuhi tersebut yaitu misi pengamatan bumi (*surveillance*), hal ini dikarenakan adanya kendala dalam pengolahan citra hasil tangkapan kamera yang dibawa satelit LAPAN-A2/ORARI. Kamera yang dibawa oleh satelit LAPAN-A2/ORARI adalah *spaceCam* C4000 yang mempunyai karakteristik filter warna *bayer pattern* dimana setiap saluran hanya menyimpan informasi berupa hitam dan putih, hal ini tentu saja tidak dapat diterjemahkan oleh mata manusia. Supaya citra tersebut dapat diterjemahkan oleh mata manusia perlu dilakukan suatu proses rekonstruksi yang dinamakan *demosaicing*. Kegiatan aplikatif ini bertujuan untuk melakukan proses *demosaicing* dengan menggunakan operator *demosaic bayer* serta melakukan koreksi radiometrik dan koreksi geometrik sehingga *raw data* citra *spaceCam* satelit LAPAN-A2/ORARI menjadi citra siap pakai yang sudah berwarna dan terkoreksi secara radiometrik dan geometrik.

Proses *demosaicing* yang dilakukan pada kegiatan aplikatif ini menyesuaikan dengan filter warna bawaan kamera yang terdapat pada satelit LAPAN-A2/ORARI, yaitu dengan menggunakan operator *demosaic bayer*. Lokasi cakupan citra yang digunakan terletak di wilayah Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah yang direkam pada tanggal 29 Juli 2016 pukul 15:59:38. Kegiatan aplikatif ini menggunakan lima algoritma *demosaicing* yang terdapat pada dua perangkat lunak yaitu : perangkat lunak MATLAB (menggunakan algoritma *linear interpolation*) dan perangkat lunak ImageJ (menggunakan algoritma *adaptive smooth hue*, *smooth hue*, *replication* dan *bilinear*). Kegiatan koreksi radiometrik dilakukan dengan perangkat lunak ENVI dan kegiatan koreksi geometrik dilakukan dengan perangkat lunak QuantumGIS menggunakan transformasi *projective* dengan enam titik GCP. Setelah proses *demosaicing* selesai, dilakukan perbandingan secara visual dan secara *digital number* antar kelima algoritma yang digunakan untuk melihat hasil yang terbaik. Selain itu juga dilakukan perbandingan terhadap citra komersial yaitu menggunakan citra *digital globe*.

Penelitian ini menghasilkan citra yang sudah terekonstruksi dan berwarna dan sudah terkoreksi secara radiometrik dan geometrik. Secara visual *demosaicing* dengan menggunakan MATLAB (algoritma *linear interpolation*) masih berbentuk kotak-kotak piksel yang belum *smooth*. Untuk koreksi radiometrik kelima citra hasil *demosaicing* tersebut memiliki nilai *digital number* min=0 dan max=255. Koreksi geometrik yang dilakukan terhadap kelima citra hasil *demosaicing* menghasilkan nilai RMSE < 0.05, yang berarti dapat diterima. Dari hasil perbandingan dengan citra dari *digital globe* (citra landsat 8) citra LAPAN-A2/ORARI secara visual belum sebaik dan sejelas citra landsat 8.

Kata kunci : Satelit LAPAN-A2/ORARI, *demosaic bayer*, citra berwarna siap pakai.

ABSTRACT

In 2015, Indonesia spent 5,5 billions to launch Indonesian's first made satellite which is named LAPAN/A2-ORARI. The satellite has three major purposes; ship monitoring on the sea or as known as AIS (Automatic Identification System) mission, earth observation mission (*surveillance*) and Amateur radio communication mission. Even after the success of orbiting all the Indonesia area, the other mission is not accomplished. The unaccomplished mission is earth observation mission (*surveillance*) because of some issues in processing the images captured by the camera. The cameras which are brought by LAPAN-A2/ORARI satellite have characteristics of bayer pattern filter which saves black and white information in every channel. Of course, this information cannot be processed by human eyes. In order to comprehend the information, a reconstruction process named demosaicing is needed. This applicable activity aims to do demosaicing process using demosaicing bayer operator as well as doing radiometric correction and geometric correction so the raw data of LAPAN-A2/ORARI is ready-to-use image, colored and corrected in geometric and radiometric.

Demosaicing process which is done in this applicable activity is adjusted to the filter attached to the camera of LAPAN-A2/ORARI satellite, which is the demosaicing bayer operator. The location of image coverage used is located in Pemalang recorded on 29 July 2016 at 15:59:38. This applicable activity is using five demosaicing algorithms which are installed in two softwares: MATLAB software (using linear interpolation algorithm) and ImageJ software (using adaptive smooth hue, smooth hue, replication, and bilinear algorithm). The radiometric correction is done using ENVI software. On the other hand, the geometric correction is done using projective transformation with six GCP points and using QuantumGIS software. After the demosaicing process is complete, visual and digital number comparison is performed between the five algorithms used to see the best results. In addition, the comparison of commercial image is using image from digital globe.

This research produces reconstructed and colored images. It also can be processed by human eyes and is already corrected in geometric and radiometric. Visually, demosaicing by using MATLAB (linear interpolation algorithm) is still in the form of pixel boxes. For radiometric correction of the fifth image demosaicing results have digital number value $\text{min}=0$ and $\text{max}=255$. The geometric correction made to the five demosaicing images results in RMSE value < 0.05 , which means acceptable. From the results of comparison with digital globe, satellite LAPAN-A2/ORARI imagery visually not as good and as clear as digital globe image (in this condition using landsat 8).

Keywords: LAPAN-A2/ORARI satellite, *demosaic bayer*, ready-to-use images.