

Color Balancing Mosaik Citra SPOT-6

Haris Suka Dyatmika¹, Liana Fibriawati¹

¹Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
Email : haris.suka@lapan.go.id, haris.suka@gmail.com

Abstrak –Untuk keperluan mosaik citra satelit multitemporal, walaupun pada *sceneyang* berbeda, namun untuk objek yang sama, seharusnya memiliki nilai derajat keabuannya sama. Mosaik citra yang seperti ini akan menghasilkan citra mosaik yang *seamless*. Citra SPOT-6 yang telah terkoreksi ToA belum bisa menghasilkan citra yang *seamless* ketika dimosaik, sehingga diperlukan *color balancing* untuk menghasilkan mosaik yang *seamless*. Telah dilakukan penelitian mengenai *color balancing* citra SPOT-6 untuk menghasilkan citra yang *seamless* ketika dimosaik. Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah 30 *scenecitra* SPOT-6 seluruh Indonesia. Metode yang digunakan untuk *color balancing* citra adalah dengan membandingkan mean citra masukan dengan citra referensi. Pada penelitian ini citra yang dianggap sebagai referensi adalah citra tetangga yang beririsan dengan citra masukan. Dari hasil penelitian, mosaik citra setelah proses *color balancing* dengan metode perbandingan *mean* menghasilkan citra keluaran yang lebih *seamless* dibandingkan dengan mosaik citra yang hanya dikoreksi ToA saja.

Kata kunci: mosaik, SPOT-6, color balancing

PENDAHULUAN

Lebar sapuan SPOT-6 ketika merekam objek di permukaan bumi adalah sekitar 60 km (Astrium, 2013b), sehingga luas area citra SPOT-6 pada satu tanggal perekaman akan kurang jika digunakan untuk pengamatan area yang luas, misalnya saja untuk pengamatan satu pulau besar. Penggunaan citra SPOT-6 akan memerlukan beberapa *scene* citra untuk mencakup seluruh area penelitian. Pemanfaatan dengan citra multi temporal, misalnya untuk pembuatan peta, dibutuhkan citra yang sepadan, artinya pada objek yang sama nilai derajat keabuannya juga harus sama. Mosaik citra yang sepadan akan menghasilkan mosaik yang *seamless* jika tutupan lahannya tidak berubah. Mosaik yang *seamless* artinya tidak terlihat garis lipatan antar *scene* yang telah dimosaik.

Pengolahan data di Teknologi Pengolahan Data LAPAN, telah menerapkan koreksi radiometrik *Top of Atmosfer* (ToA) pada proses pengolahan citra SPOT-6. Namun begitu, pada mosaik beberapa *scene* citra SPOT-6 multi temporal, walaupun telah dikoreksi dengan koreksi ToA namun masih belum bisa menghasilkan mosaik yang *seamless*. Hal ini dikarenakan beberapa *scene* citra SPOT-6 tersebut berbeda-beda tanggal perekamannya. Pada tanggal yang berbeda, maka akan mengakibatkan posisi matahari terhadap bumi, kondisi atmosfer dan sudut perekaman yang berbeda juga. Koreksi ToA hanya mengoreksi derajat keabuan citra karena pengaruh posisi matahari saja, belum mengoreksi perbedaan kondisi atmosfer. Untuk menghasilkan mosaik yang *seamless*, diperlukan koreksi-koreksi lainnya, misalnya membandingkan dengan citra referensi. Sehingga setelah citra dikoreksi dan dimosaik, maka akan menghasilkan mosaik yang *seamless*.

Penelitian mengenai mosaik citra pernah dilakukan oleh Xandri *et al.* (2005) dengan mosaik delapan foto di area Spanyol. Metode yang digunakan adalah dengan *histogram balancing*. Pada pengolahan data menggunakan software *Pixel Factory*, juga terdapat metode *color balancing* dengan mendefinisikan area referensi, selanjutnya menggunakan *histogram matching* (Astrium, 2013a). Di Lapan sendiri, Kustiyo *et al.* (2014) pernah meneliti mengenai pengembangan metode koreksi radiometrik citra SPOT-4 menggunakan koreksi ToA dan koreksi radiometrik dengan memperhitungkan sudut perekaman satelit.

Pada penelitian kali ini, tujuannya adalah untuk melakukan mosaik citra SPOT-6 multi temporal agar menghasilkan mosaik yang *seamless*, selanjutnya membandingkan hasil mosaiknya dengan mosaik citra yang hanya dikoreksi ToA saja. Data multi temporal dimanfaatkan untuk menyeimbangkan warna/ *color balancing* pada mosaik yang dilakukan. Pada data multi temporal, biasanya ada area yang beririsan, ketika mean pada daerah yang beririsan sama besarnya, hipotesisnya citra tersebut juga akan sepadan, sehingga ketika dimosaik akan menghasilkan mosaik yang *seamless*.

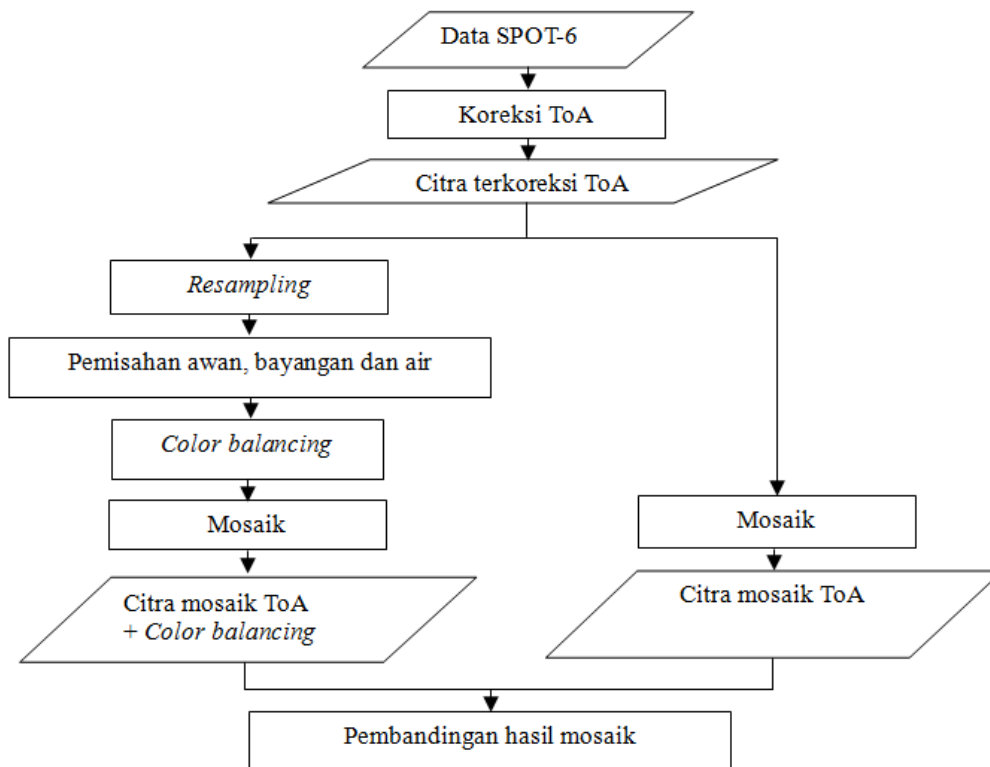
METODOLOGI

Data yang digunakan pada penelitian *color balancing* mosaik citra SPOT-6 ini adalah sekitar 307 *scene* citra SPOT-6 seluruh indonesia yang diakuisisi LAPAN tahun 2013. Sementara pengolahan dan penelitian dilakukan di bidang Teknologi Pengolahan Data, Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN tahun 2014. Sebaran data dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut daerah yang diberi warna merah muda merupakan data yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Sebaran data SPOT-6 yang digunakan untuk penelitian

Data SPOT-6 tersebut kemudian diproses sesuai dengan metode yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian “Color Balancing Mosaik Citra SPOT-6”

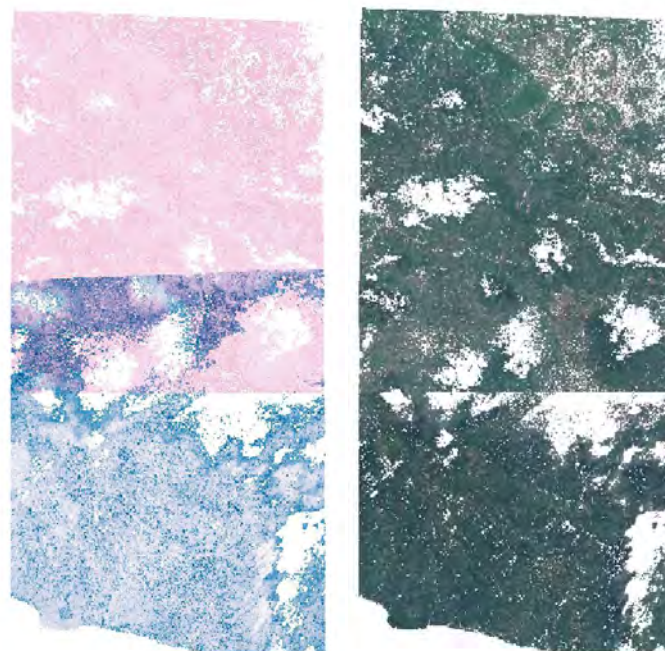
Pengolahan yang dilakukan adalah koreksi ToA dan juga *resampling* citra SPOT-6 menjadi citra dengan resolusi spasial 250 m. Koreksi ToA dilakukan melalui dua tahap, tahap pertama adalah konversi nilai *digital number* (DN) menjadi radiansi spektral, selanjutnya tahap kedua adalah konversi radiansi spektral menjadi reflektansi spektral (Kustiyo *et al.*, 2014). Pengolahan kedua yang dilakukan adalah *resampling* data. Hal tersebut perlu dilakukan mengingat banyak dan besarnya data SPOT-6 yang digunakan. *Resampling* dilakukan dengan masukan data SPOT-6 dari hasil pengolahan ToA menjadi citra SPOT-6 dengan resolusi spasial 250 m.

Setelah dilakukan *resampling*, tahap selanjutnya dilakukan pemisahan awan, bayangan dan air. Candraet *al.* (2014) telah melakukan penelitian mengenai pemisahan awan, bayangan dan air dengan pendekatan reflektansi. Awan dapat dikategorikan sebagai objek yang terang, sehingga biasanya berwarna putih dan mempunyai reflektansi yang tinggi. Hal ini disebabkan karena awan memantulkan hampir semua gelombang elektromagnet dari matahari menuju sensor satelit. Pada penelitian ini digunakan kanal biru sebagai parameter penentuan batasnya. Kemudian, dilakukan lagi klasifikasi lahan terbuka yang cukup terang sehingga ikut terdeteksi sebagai awan. Dengan kanal infra merah dekat, daerah tersebut diklasifikasikan kembali menjadi bukan awan. Di lain pihak, air dan bayangan pada umumnya cenderung gelap, kemudian menyerap gelombang elektromagnetik yang dipancarkan matahari, sehingga hanya sedikit sinar matahari yang pantulkan ke sensor satelit. Hal tersebut berakibat terhadap nilai reflektansi yang pada umumnya cenderung rendah. Untuk parameter air dan bayangan digunakan kanal infra merah dekat. Metode tersebut di atas diterapkan pada penelitian ini untuk memisahkan awan, air dan bayangan.



Gambar 3. Pemisahan awan, air, dan bayangan

Langkah selanjutnya adalah koreksi radiometrik dengan *color balancing* antar *scene* citra SPOT-6. Dalam *color balancing* citra, nilai reflektansi yang dibandingkan adalah reflektansi daerah yang beririsan dan sama-sama bersih dari awan. Ketika salah satu *pixel* citra SPOT-6 relatif bersih dari awan, namun *pixel* pada koordinat yang sama citra referensi terdeteksi sebagai awan, maka *pixel* pada koordinat itu tidak diikuti pada proses penghitungan mean. Sehingga luasan daerah yang diambil nilainya setara. Hal ini digambarkan pada Gambar 4. Pada Gambar 4a terlihat dua citra yang sengaja diberikan tema pewarnaan yang berbeda. Citra atas diberi warna merah muda, sedangkan yang di bawah diberi warna biru. Dalam gambar ini, area irisan kedua citra adalah daerah yang berwarna biru tua. Daerah itu adalah daerah yang areanya beririsan dan pada kedua citra, sama-sama bersih dari awan. Di lain pihak Gambar 4b adalah gambar hasil *color balancing* kedua citra tersebut.



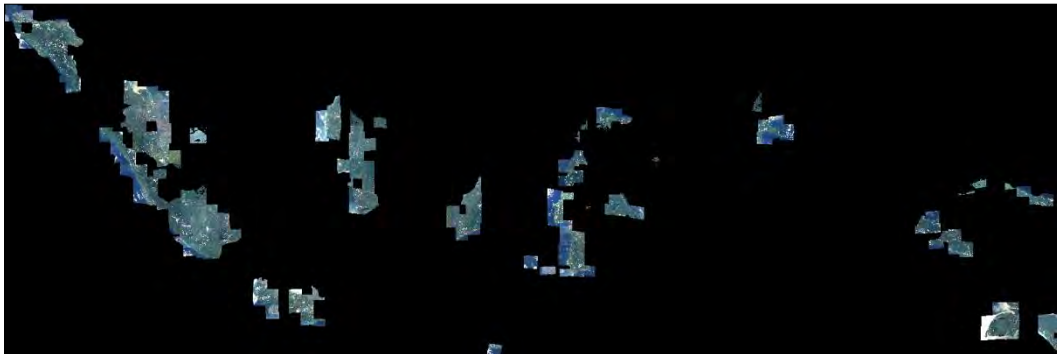
a. Ilustrasi 2 *scene* citra yang beririsan

b. ilustrasi citra hasil *color balancing*

Gambar 4. Proses *color balancing* antar citra SPOT-6

Untuk proses color balancing, diperlukan langkah mengurutkan citra SPOT-6 sesuai dengan koordinatnya, dalam penelitian ini diurutkan dari kiri atas sampai kanan bawah. Selanjutnya, beberapa citra yang koordinatnya yang beririsan diambil nilai meannya. Kemudian, diambil rerata rasio antara citra-citra tersebut. Rerata rasio ini yang kemudian dijadikan koefisien pengali untuk citra yang sedang dikoreksi. Ketika citra yang beririsan lebih dari dua citra, maka nilai rasio yang digunakan diambil reratanya. Hal tersebut dilakukan untuk masing-masing kanal, sehingga masing-masing kanal mempunyai rasio tersendiri. Citra yang dikoreksi adalah citra yang belum dilakukan pemisahan awan, bayangan dan air, atau bisa dikatakan keluaran dari koreksi ToA, sehingga setara pembandingannya.

Mosaik yang dilakukan adalah mosaik untuk citra yang bersebelahan dan juga tetap dipertahankan setiap kanal yang ada, sehingga dari 307 citra SPOT-6 tersebut digabungkan menjadi satu citra hasil mosaik (Gambar 5). Mosaik dilakukan untuk kedua hasil koreksi, yaitu pertama citra SPOT-6 hasil koreksi ToA dan yang kedua citra SPOT-6 yang telah dikoreksi ToA dan juga dilakukan *color balancing*. Mosaik dilakukan dengan urutan dengan penyusunan citra yang sama untuk kedua mosaik.

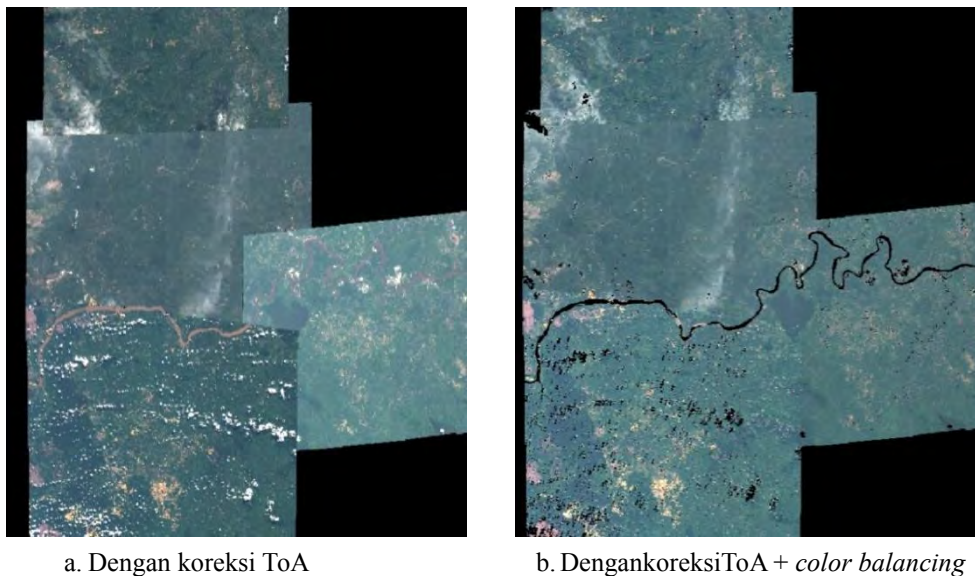


Gambar 5. Proses mosaik SPOT-6

Setelah dilakukan semua proses pengolahan, selanjutnya dilakukan pembandingan hasil mosaik citra yang dikoreksi ToA saja dengan TOA + *color balancing* secara visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menerapkan metode di atas, didapatkan hasil penelitian berupa mosaik citra SPOT-6 yang diperlakukan bervariasi sesuai dengan metode. Untuk menganalisis hasilnya, citra mosaik diperbesar pada area tertentu (Gambar 6).



Gambar 6. Mosaik SPOT-6 wilayah Kalimantan

Gambar 6a merupakan hasil mosaik citra SPOT-6 yang hanya dilakukan koreksi ToA, terlihat adanya gradasi warna antar *scenes* serta batas antar *scene* terlihat jelas. Hal ini memperlihatkan bahwa koreksi ToA saja belum

cukup untuk membuat mosaik SPOT-6 yang *seamless*. Di lain pihak, Gambar 6b merupakan hasil mosaik citra SPOT-6 dengan koreksi ToA + *color balancing*. Sebelum dilakukankoreksi *color balancing*, terlebih dulu dilakukan pemisahan awan, air dan bayangan. Hal ini bertujuan agar nilai koefisien yang diperoleh hanya dari reflektansi objek di daratan. Hasilnya, warna antar *scene* lebih seimbang dan batas antar *scene* tidak begitu nampak (*seamless*). Pada Gambar 3.1b, citra hasil pemisahan awan, air dan bayangan dikalikan dengan koefisien *color balancing* secara langsung, dampaknya informasi tentang air menjadi ikut hilang. Untuk mempertahankan informasi tentang air, maka citra yang dikoreksi adalah citra keluaran dari koreksi ToA, namun koefisien yang digunakan tetap koefisien setelah dilakukan tahap pemisahan awan, air dan bayangan. Hal tersebut dicontohkan pada Gambar 3.2 dengan perbesaran pada wilayah Sumatera. Dengan pengamatan visual, citra hasil *color balancing* masih lebih *seamless* daripada citra yang tidak dilakukan *color balancing* terutama pada wilayah daratnya.



b. Dengan koreksi ToA

a. Dengan koreksi ToA + *color balancing*

Gambar 7. Mosaik SPOT-6 wilayah Sumatera

Hasil mosaik keseluruhan citra penelitian dapat dilihat pada Gambar 8. Hasilnya, dengan 307 *scene* SPOT-6 di seluruh Indonesia saja, belum bisa membuat mosaik citra seluruh wilayah Indonesia secara penuh. Contoh pada Gambar 6 dan 7 juga menunjukkan bahwa untuk pemanfaatan dengan objek pada satu pulau besar, diperlukan citra SPOT-6 lebih dari satu *scene*, sehingga ketika memerlukan citra mosaik yang *seamless*, metode *color balancing* dengan menyamakan mean di daerah irisan citra dapat diterapkan.



Gambar 8. Mosaik citra SPOT-6

KESIMPULAN

Secara visual, mosaik citra hasil *color balancing* dapat menghasilkan keluaran citra yang lebih *seamless* daripada mosaik citra yang hanya dilakukan koreksi ToA saja. Untuk penerapan pada pengolahan citra, bisa dilakukan untuk proses koreksi setelah ToA, pada *scene* yang dianggap melenceng jauh komposisi warnanya. Untuk pemanfaatan, misalnya untuk klasifikasi *digital*, harus diteliti lebih lanjut kesesuaian nilai reflektansi hasil koreksi dengan reflektansi objeknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kustiyo, M.Si, yang telah dengan baik membimbing, memberikan masukan dan menelaah kembali penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih untuk Bidang Teknologi Pengolahan data yang telah memfasilitasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astrium. 2013a. Advanced Mosaic Production Manual. Dokumen Teknis Pixel Factory, Astrium Services, France.
- Astrium. 2013b. SPOT 6 dan SPOT 7 Imagery User Guide. Dokumen Teknis SPOT-6 dan SPOT 7, Astrium Services, France.
- Candra D, Kustiyo, Ismaya H. 2014. Cloud masking data SPOT-6 dengan menggunakan pendekatan nilai reflektansi dan geometri. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa, 189-197.
- Kustiyo, Dewanti R, Lolitasari I. 2014. Pengembangan metoda koreksi radiometrik citra SPOT 4 multi-spektral dan multi-temporal untuk mosaik citra. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa, 78-87.
- Xandri R, Perez F, Pala V, Arbiol R. 2005. Automatic generation of seamless mosaics over extensive areas from high resolution imagery. World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI), Orlando, USA.