HASIL CEK_60020388_ANALISIS TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE FILTER GABOR DAN TRANSFORMASI WAVELET PADA CITRA PENGINDERAAN JAUH

by Sri Winiarti 60020388

Submission date: 07-Mar-2020 09:59AM (UTC+0700)
Submission ID: 1270942834
File name: jhptump-ump-gdl-murintosri-1645-1-hal.297--3.pdf (691.87K)
Word count: 2510
Character count: 15949

ANALISIS TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE FILTER GABOR DAN TRANSFORMASI WAVELET PADA CITRA PENGINDERAAN JAUH

Murinto[1*], Sri Winiarti[2]

[1,2] Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan
Kampus III UAD Janturan, Yogyakarta
[1]Email: murintokusno@uad.ac.id, [2]Email: sri.winiarti@uad.ac.id

Abstrak

Dalam pengolahan citra dan computer vision, algoritma untuk ekstraksi fitur, segmentasi dan klasifikasi yang ada saat ini belum sepenuhnya memuaskan. Algoritma yang ada saat ini seringkali didasarkan hanya pada informasi warna atau spektral untuk segmentasi, klasifikasi dan otomatisati ekstraksi fitur. Dalam beberapa aplikasi, misalnya bidang penginderaan jauh, tujuan akhir segmentasi adalah mendapatkan suatu region yang didasarkan pada partisi citra pada area yang berbeda-beda, di mana tiap region dicirikan dengan fitur yang spesifik. Diperlukan suatu metode ekstraksi fitur atau pemilihan fitur yang akan digunakan sebelum klasifikasi baru yang.Dalam penelitian ini dianalisis suatu metode ekstraksi fitur citra penginderaan jauh berdasarkan tekstur. Metode ekstraksi tersebut adalah filter Gabor, transformasi wavelet.Citra yang digunakan adalah citra tekstur outex dan citra Aviris Indian Pines.Akurasi klasifikasi meningkat jika menggunakan metode transformasi wavelet untuk klasifikasi citra. Pada saat hanya menggunakan informasi spektral nilai OA hanya sebesar 60.5%, sedangkan dengan memasukkan informasi tekstur menggunakan metode transformasi wavelet nilai OA menjadi 85.0%.

***Kata kunci**: Citra penginderaan jauh, Filter Gabor, Transformasi Wavelet.*

1. PENDAHULUAN

Dalam pengolahan citra dan *computer vision*, algoritma untuk ekstraksi fitur, segmentasi dan klasifikasi yang ada saat ini belum sepenuhnya memuaskan. Algoritma yang ada saat ini seringkali didasarkan hanya pada informasi warna, spektral untuk segmentasi, klasifikasi dan otomatisati ekstraksi fitur.Tentu saja hasil dari algoritma yang dipakai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan secara manual diinterpretasi oleh para ahli.Pertanyaanya adalah mengapa para ahli yang hanya dengan menggunakan penglihatan dan manual saja dalam interpretasinya menghasilkan akurasi segmentasi dan klasifikasi yang lebih baik? Jawaban dari pertanyaan itu adalah karena para ahli tersebut menggunakan informasi lain disamping informasi warna/spektral seperti informasi tekstur, bentuk, geometri properti dari objek citra yang diamati tersebut.Dari sini dapat disimpulkan bahwa informasi spektral dan informasi lainnya dapat dimasukkan untuk meningkatkan akurasi dari algoritma yang ada tersebut. Dalam bidang pengolahan citra dan computer vision, salah satu informasi lain yang ditambahkan adalah tekstur citra.

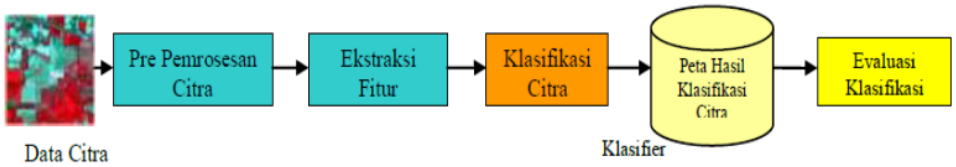
Segmentasi citra merupakan tahapan yang pertama kali dilakukan sebelum tahapan analisis citra dalam proses pengenalan citra dari suatu inputan tertentu. Fungsi dari segmentasi citra yaitu membagi citra kedalam wilayah-wilayahnya (*region*) berdasarkan kesamaan yang dimilikinya baik berupa tekstur, warna, bentuk,dan lain sebagainya. Penerapan segmentasi citra yang biasa dilakukan antara lain dapat dijumpai dalam aplikasi penginderaan jauh, pengenalan wajah, deteksi kualitas buah, industri makanan kaleng, dan lain sebagainya. Dalam pengolahan citra, segmentasi merupakan operasi yang mempartisi suatu citra ke dalam himpunan region yang berbeda-beda, di mana di dalamnya terkandung unsur homogenitas untuk beberapa fiturnya antara lain : spektral/warna, tekstur, bentuk dan lain sebagainya. Segmentasi dan klasifikasi citra merupakan langkah awal dalam proses akuisisi (analisis citra). Proses ini merupakan pekerjaan pada tingkat rendah *(low level task)* yang nantinya digunakan pada proses berikutnya yaitu pemrosesan pada tingkat tinggi (*high-level processing)* dan aplikasinya terdapat pada berbagai bidang antara lain : penginderaan jauh (Kavitha dkk, 2014) , *medical imaging*, *video coding*, otomatisasi pabrik (Li dan Qi, 2007, dan lain sebagainya (Gaetano dkk, 2008).

Segmentasi citra yang berdasarkan tekstur, pengelompokkannya menggunakan pola yang berulang pada piksel dalam citra.Tekstur merupakan fungsi dari variasi spasial intensitas piksel dalam citra.Berdasarkan strukturnya tekstur dapat dibagi menjadi tekstur makrostruktur dan mikrostruktur.Tekstur makrostruktur memiliki perulangan pola secara periodik dalam suatu daerah, biasanya terdapat pada pola-pola buatan manusia dan cenderung mudah untuk direpresentasikan secara matematis.Sedangkan tekstur mikrostruktur memiliki perulangan yang tidak jelas sehingga tidak mudah untuk memberikan definisi tekstur yang komprehensif. Kesulitan dalam proses pengelompokan tekstur citra yang biasa adalah menentukan batasan teksturnya, karena batasan antar tekstur sering tidak jelas. Maka proses segmentasi sangat dibutuhkan untuk melakukan pemisahan atau pengelompokan objek dengan tepat sehingga pada hasil selanjutnya didapatkan hasil yang baik.

Salah satu bentuk implementasi segmentasi citra berdasarkan tekstur yaitu dalam bidang penginderaan jauh, bidang pertanian(Permadi dan Murinto, 2015). Analisis tekstur seringkali digunakan sebagai proses awal untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Dimana proses klasifikasi didasarkan pada analisis tekstur citra pada umumnya memerlukan ekstraksi citra (Haralick dkk, 1973). Terdapat tiga jenis metode yang digunakan untuk ekstraksi citra berdasarkan analisis tekstur yaitu : Metode statistik, metode spektral dan metode struktural.Metode statistik menggunakan perhitungan histogram derajat keabuan dengan mengukur tingkat kontras, granuitas serta kekasaran hubungan daerah ketetanggaan di antara piksel-piksel citra.Metode spektral mendasarkan pada fungsi autokorelasi suatu region.Metode struktural mendasarkan analisis dengan menggunakan deskripsi primitif tekstur dan aturan sintaksis.Dalam penelitian ini dikaji metode dan teknik-teknik yang dibangun pada komunitas *computer vision* ketika diterapkan untuk pemrosesan citra dibidang penginderaan jauh, khususnya citra satelit.Fitur yang digunakan adalah informasi tekstur yang ada dalam citra tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra hiperspektral (Aviris Indian Pines) dan citra sintesis tekstur (Outex023),yang diperoleh dari dua sumber berbeda.Data ini merupakan data publik, sehingga bisa diakses siapapun.Adapun *framework* penelitian secara garis besar dapat dilihat dalam Gambar 1. Dalam identifikasi pola batik dibutuhkan dua himpunan data citra yakni: data pelatihan dan data uji.



Gambar1. Framework analisis citra tekstur pada citra hiperspektral

Input Citra. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra hiperspektral (Aviris Indian Pines) dan citra sintesis tekstur (Outex023),yang diperoleh dari dua sumber yang berbeda. Data ini merupakan data publik, sehingga bisa diakses siapapun.

Pre pemrosesan citra. Tujuan pada tahapan ini adalah mendapatkan citra sintetis tekstur dan citra penginderaan jauh Aviris Indian Pines yang siap digunakan untuk proses selanjutnya. Pre processing meliputi konversi citra asli ke skala keabuan, perbaikan citra dengan menggunakan metode *histogram equalization*.

Pemilihan metode analisis Citra. Tujuan dari tahapan ini adalah menerapkan metode analisis citra tesktur dengan menggunakan filter Gabor pada citra Aviris dan sintetis tekstur.

Klasifikasi citra. Tujuan dalam tahapan klasifikasi adalah mendapatkan region-region yang sesuai dengan tekstur-tekstur yang berbeda-beda dalam citra tersebut ke dalam kelompok-kelompok sesuai dengan nilai spektral masing-masing region tersebut. Metode yang digunakan di sini adalah menggunakan K-means clustering.

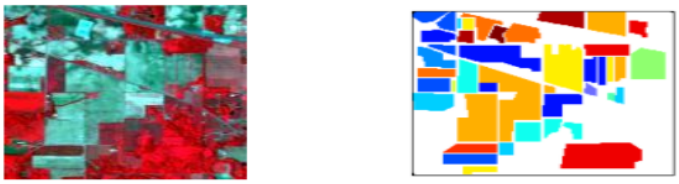
Hasil analisis citra. Tujuan dari tahapan ini adalah mendapatkan hasil analisis dari pemakaian metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

Evaluasi klasifikasi. Dalam penelitian ini digunakan evaluasi matriks konfusi.Setelah model klasifiksi citra selesai dibangun maka hasil dari klasifikasi tersebut diukur dan dinilai untuk memperoleh umpan balik sebagai bahan evaluasi perbaikan konsep yang dikembangkan.Evaluasi yang akan dilakukan adalah dengan melakukan pengukuran akurasi klasifikasi *(classification accuracy assessment)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan data citra sintetis tekstur outex023 yang didapatkan dari outex database (www.outex.oulu.fi).Sedangkan data citra hiperspektral digunakan dalam penelitian ini yang dihasilkan oleh Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrumeter (AVIRIS).

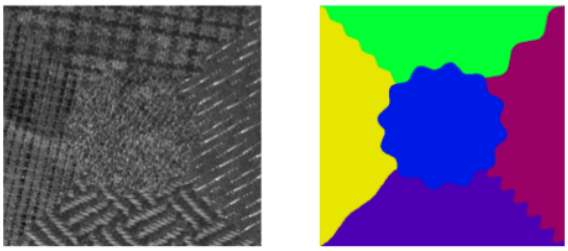
Aviris Indian Pines: Sensor AVIRIS beroperasi dalam spektrum visible, near dan mid-infrared, yang mempunyai sensistivitas jangkauan panjang gelombang dari 0.4 μm sampai 2.4 μm . Sistem sensor mempunyai 224 data channel, 4 spektrometer, di mana tiap bad spektral diperkirakan lebarnya 10nm. Resolusi spasialnya 20m. Data termasuk *groundtruth* tersedia di http://dynamo.ecn.purdue.edu/biehhl/MultiSpec. Citra Aviris Indian Pines diperoleh dari sensor AVIRIS di atas Northwestern Indiana dalam tahun 1992. Citra asli berukuran 145 x 145 pixel. Citra mengandung 202 band spektral (setelah dikurangi band spektral yang mengandung noise dan *water absorption*), maka citra hanya terdiri dari 190 band spektral yang digunakan dalam penelitian ini. Panjang gelombangna antara antara 0.4 sampai 2.5 μm Citra ini mengandung 16 kelas yang bersesuaian. Citra false color komposit Aviris Indian Pines RGB(57,27,17) an groundtruth diperlihatkan dalam Gambar 2 (a) dan 2 (b) secara berurutan. Sedangkan informasi sampel kelas-kelas data *groundtruth* diperlihatkan dalam Tabel 1.



(a) (b)

Gambar 2.Citra Indian Pines (a) *false-color* komposit citra (Band 57,27,17), (b) *groundtruth* data Aviris

Database Tekstur Outex: merupakan suatu framework untuk evaluasi algoritma klasifikasi tekstur dan segmentasi secara empirik. Framework dibangun melalui beberapa prinsip rancangan antara lain adalah database citra serbaguna yang besar.Database citra outex terdiri dari kumpulan tekstur-tekstur, baik dalam bentuk citra tekstur permukaan dan alamaiah. Kumpulan tekstur permukaan tersebut menunjukkan variasi yang baik untuk dijadikan sebagai referensi dalam kontek siluminasi, rotasi, resolusi spasialnya.Segmentasi manual dari citra natural termasuk didalamnya adalah data *groundtruth* yang diberikan di sini.Outex023 merupakan salah satu citra tekstur yang diperoleh dengan cara menggabungkan region-region bertekstur menjadi satu file yang secara keseluruhan terdiri dari 5 region yang berbeda (http://www.outex.oulu.fi),seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 3.



(a) (b)

Gambar 3.Citra Sintetis Tekstur Outex023 (a) Citra Outex023 (b) *groundtruth* data outex023

3.1 Analisis Tekstur Citra

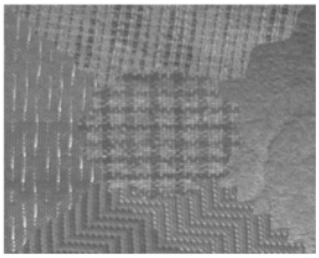
Dalam penelitian ini teknik ekstraksi fitur filter Gabor dan transformasi wavelet diterapkan pada dua himpunan data citra yaitu data Aviris Indian Pines dan citra sintetis tekstur outex. Tujuan dari penerapan metode ini adalah mencari efisiensinya pada proses klasifikasi citra, sehubungan dengan akurasi klasifikasi yang dihasilkan dari metode yang digunakan tersebut. Tool yang digunakan untuk melakukan proses penerapan dan analisis metode ini adalah menggunakan Matlab R2010 dan ENVI 4.5.

3.1.1 Metode Filter Gabor

Implementasi dari filter Gabro dalam penelitian ini diterapkan pada citra sintetis tekstur outex dan citra hiperspektral Aviris Indian Pines. Langkah-langkah untuk menerapkan filter Gabor adalah sebagai berikut:

1. Baca masukan citra I(x,y)
2. Untuk setiap komponen tekstur dalam inputan citra lakukan:
   a). Pilih himpunan parameter filter Gabor (phase, frekuensi, orientasi) yang didasarkan pada citra tekstur yang dianalisis.
   b). Generate mask konvolusi filter Gabor (komponen real dan imaginer) melalui pemodulasian suatu fungsi Gaussian dengan parameter-parameter inputan.
   c). Konvolusi citra input I(x, y) dengan mask filter Gabor yang di-generate untuk memperoleh citra yang difilter.
   d). Proses citra yang difilter dengan mengguakan lowpass filter Gaussian
3. Gunakan semua citra yang difilter dalam klasifikasi citra tekstur
4. End

Dalam penelitian ini digunakan citra sintetis outex yang terdiri dari 5 area bertekstur dominan yang digunakan untuk menguji metode filter Gabor. Hasil filter Gabor citra tersebut diperlihatkan dalam Gambar 3. Dengan menggunakan filter Gabor maka diperoleh respon Gabor pada spasial frekuensi rendah dari citra tersebut, dimana parameternya adalah ukuran mask 5 x 5, orientasi (θ) = 45^0,90^0, 270^0, sedangkan frekuensi= $1/22\sqrt{2}, 1/20\sqrt{2}$,$1/8\sqrt{2}$, sedangkan aspek rasio adalah γ=0.5, 1.0. Adapun secara visual hasil filter dari citra sintetis dan citra Aviris Indian Pines seperti diperlihatkan dalam Gambar 4 dan Gambar 5. Dalam Gambar 4 dan Gambar 5 masing-masing nilai parameter filter Gabor adalah ukuran mask 5 x 5, orientasi (θ) = 45^0, frekuensi = $1/22\sqrt{2}$,, sedangkan aspek rasio adalah γ= 1.0.



Gambar 4. Filter Gabor Citra Outex023

Gambar 5. Filter Gabor Citra Aviris

3.1.2 Metode Transformasi Wavelet

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra sintetis tekstur *outex* dan Aviris Indian Pines.Langkah-langkah untuk menerapkan transformasi wavelet adalah sebagai berikut:

1. Baca inputan citra I(x,y)
2. Untuk setiap baris R dalam citra I(x,y) *Do*
   a). Terapkan transformasi wavelet (trend dan fluktuasi) pada R untuk mendapatkan koefisien-koefisien trend dan fluktuasi.
   b). Tambahkan semua koefisien-koefisien trend ke L dan semua koefisien-koefisien fluktuasi ke H (low pass dan high pass filter).
3. Untuk setiap kolom dalam matriks trend L Lakukan
   a). Terapkan transformasi wavelet (trend dan fluktuasi) pada L untuk mendapatkan koefisien-koefisien trend dan fluktuasi.
   b). Terapkan semua koefisien-koefisien pada LL dan semua koefisien fluktuasi pada LH (low pass dan high pass filter).
4. Untuk setiap kolom dalam matriks fluktuasi H lakukan
   a). Terapkan transformasi wavelet (trend dan fluktuasi) pada H untuk mendapatkan koefisien-koefisien trend dan fluktuasi.
   b). Terapkan semua koefisien-koefisien pada HH dan semua koefisien fluktuasi pada HH (low pass dan high pass filter).
5. End

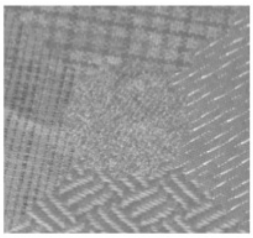
Adapun secara visual hasil transformasi wavelet citra sintetis dan citra Aviris Indian Pines diperlihatkan dalam Gambar 6 dan Gambar 7.

Gambar 6.Wavelet Outex 023

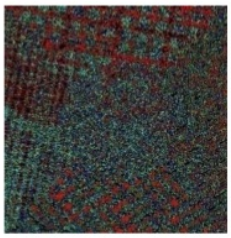
Gambar 7. Wavelet Aviris

3.2 Klasifikasi Spektral Menggunakan Metode K-Means Clustering

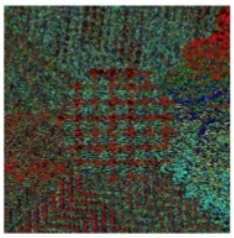
Dalam penelitian ini klasifikasi spektral berdasarkan piksel *(pixel-wise classification)* dilakukan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.Hasil klasifikasi pada citra outex023 dengan menggunakan metode filter Gabor dan transformasi wavelet diperlihatkan dalam Gambar 8 – Gambar 11.Sedangkan hasil klasifikasi menggunakan klasifier K-means clustering pada citra AVIRIS Indian Pines diperlihatkan secara berurutan pada Gambar 12 - Gambar 15.



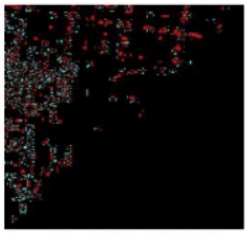
Gambar 8. Outex023



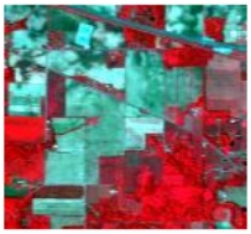
Gambar 9. Spektral outex023



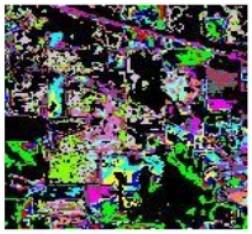
Gambar 10. Gabor Outex023



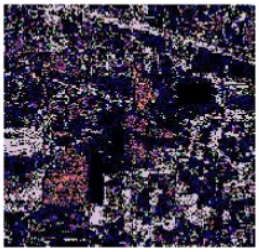
Gambar 11. Outex023 Wavelet



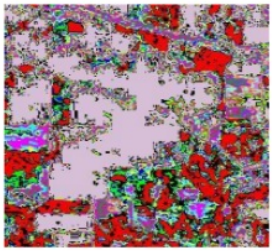
Gambar 12. Aviris Origin



Gambar 13. Spektral Aviris



Gambar 14. Aviris Gabor



Gambar 15. Aviris Wavelet

3.3 Akurasi Klasifikasi

Dalam penelitian ini akurasi klasifikasi diperoleh dari perbandingan rasio dari klasifikasi yang diperoleh dengan menggunakan metode K-Means Clustering dan ground truth dari masing-masing data set citra yang digunakan. Dalam hal ini ground truth outex023 dan Aviris Indian Pine. Adapun hasil akurasi yang ditampilkan adalah: *Overall Accuray (OA), Average accuracy (AA)* dan Koefisien Kappa (K) (Foody, 2001). Akurasi klasifikasi dari dua data set citra tekstur diperlihatkan dalam Tabel 1 masing-masing memperlihatkan akurasi klasifikasi citra Aviris Indian Pines dan Oute023.

Tabel 1. Akurasi Keseluruhan Klasifikasi (OA) pada klasifikasi citra AVIRIS Indian Pines dan Outex023

Metode Ekstraksi Fitur	Citra Outex023	Citra Aviris Indian Pines
Spektral	60.5	56.7
Filter Gabor	87.4	79.8
Transformasi Wavelet	85.0	79.9

4. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dan evaluasi penelitian maka dapat disimpulkan bahwa suatu metode analisis untuk klasifikasi spektral sudah dikaji dan diimplementasikan dalam penelitian ini. Metode analisis tekstur Filter Gabor dan Transformasi Wavelet yang digunakan untuk dalam penelitian ini diterapkan sebelum melakukan klasifikasi citra berdasarkan piksel dengan menggunakan K-Mean Clustering. Akurasi klasifikasi akan meningkat jika menggunakan metode transformasi wavelet. Pada saat hanya menggunakan informasi spektral, nilai OA hanya sebesar 60.5% dan sedangkan dengan memasukkan informasi tekstur menggunakan metode transformasi wavelet nilai OA menjadi 85.0%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penuils mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta untuk bantuan pendanaan riset tahun anggaran 2015 melalui surat kontrak penelitian **No.PHB-197/LPP-UAD/III/2016**.

DAFTAR PUSTAKA

Gaetano, R., Moser., G Poggi, G., Scarpa, G., dan Serpico, S. B, 2008, Region-based classification of multisensor optical-SAR images. In *Proc IGARSS*, Boston, MA, pp. IV-81–IV-84.

Haralick, R.M., Dienstein, I., Shanmugam, K, 1973, Textural features for image classification. *IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics*, 3, 610-621.

Kavitha, K., Arivazhagan, S., Suriya, B, 2014, Classification of Pavia University Hyperspectral Image Using Gabor and SVM Classifier. *International Journal of New Trends in Electronics and Communication (IJNTEC)*-ISSN; 2347-7334) Vol.2, Issue 3.

Li, L. dan Qi, D, 2007, Detection of cracks in computer tomography images of logs based on fractal dimension, Proceedings of the IEEE International Conference on Automation and Logistics, pp. 2259-2264, Jinan China.

Permadi, Y., Murinto, 2015, Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Mengguankan Metode Ekstraksi Ciri Statistik. *Jurnal Informatika* Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Volume 9 Nomor 1, Jan 2015

Tuceryan, M., Jain, A.K. 1998, *Texture Analysis*. In the Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, 207-248.

HASIL CEK_60020388_ANALISIS TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE FILTER GABOR DAN TRANSFORMASI WAVELET PADA CITRA PENGINDERAAN JAUH

ORIGINALITY REPORT

12%	7%	15%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Amin Padmo A.M, Murinto Murinto. "SEGMENTASI CITRA BATIK BERDASARKAN FITUR TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE FILTER GABOR DAN K-MEANS CLUSTERING", Jurnal Informatika, 2016 Publication	8%
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	2%
3	tel.archives-ouvertes.fr Internet Source	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	Off		