

**Pengolahan Data Citra Satelit untuk Mengidentifikasi  
Potensi Jebakan dalam Kegiatan Eksplorasi Migas**  
*Satellite Image Data Processing to Identify  
Potential of Trapping Area in Oil and Gas Exploration*

**Indah Crystiana<sup>1</sup>, Tri Muji Susantoro<sup>2</sup>, dan Nurus Firdaus<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Peneliti Pertama, <sup>2</sup>Peneliti Muda, <sup>3</sup>Penyelidik Bumi Muda

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"  
Jl. Ciledug Raya Kav. 109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12230  
Telepon: 62-21-7394422, Facsimile: 62-21-7246150

e-mail : [indahc\\_10@lemigas.esdm.go.id](mailto:indahc_10@lemigas.esdm.go.id), [trimujis@lemigas.esdm.go.id](mailto:trimujis@lemigas.esdm.go.id), [nurus@lemigas.esdm.go.id](mailto:nurus@lemigas.esdm.go.id)

Teregistrasi I tanggal 9 Maret 2015; Diterima tanggal 9 Maret 2015; Disetujui terbit tanggal: 30 April 2015

**ABSTRAK**

Penggunaan teknologi penginderaan jauh saat ini mulai dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi pemetaan. Proses ekstraksi informasi pada data penginderaan jauh dapat didasarkan pada pengamatan visual, nilai spektral, serta berdasar obyek. Evaluasi terhadap pemrosesan citra dilakukan untuk mendapatkan citra yang mudah untuk diinterpretasi secara visual. Interpretasi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi area jebakan migas. Hal ini dilakukan dengan pemetaan perbedaan ketinggian topografi di daerah landai. Metode pengolahan citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah penajaman kontras, fusi, dan analisis komponen utama (PCA). Identifikasi potensi jebakan migas melalui pemetaan ketinggian dilakukan dengan kombinasi dari perbedaan topografi, pola pengaliran, pola kelurusan, pemetaan penggunaan lahan dan pola perlapisan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan topografi, pola pengaliran, pola kelurusan dan pola perlapisan dapat dikenali dengan baik dengan pengolahan data citra satelit dengan metode penajaman kontras. Pemetaan penggunaan lahan tampak dengan sangat jelas dengan metode fusi dengan melalui pansharpening obyek. Sedangkan obyek-obyek yang berupa lahan terbuka atau lahan kering tampak terlihat sangat jelas pada proses pengolahan PCA. Hal ini ditunjukkan dengan warna cyan keputihan dan rona sangat cerah. Pada kombinasi dengan Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) di daerah landai kurang memberikan efek yang berarti dalam menonjolkan obyek ataupun topografinya. Validasi dilakukan menggunakan data permukaan (Differential GPS) dan menggunakan data bawah permukaan (seismik, sumur, dan lapangan migas). Hasilnya menunjukkan bahwa potensi jebakan migas dapat dikenali melalui perbedaan ketinggian topografi. Hasil validasi dengan data lapangan menunjukkan sekitar 44% berada pada struktur yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon.

**Kata Kunci:** citra satelit, jebakan migas, penajaman kontras, fusi, analisis komponen utama (PCA)

**ABSTRACT**

*The use of remote sensing technology began to be applied in a variety of mapping applications. The process of information extraction in remote sensing data can be based on visual observations, spectral values, and grounded object. The evaluation of image processing conducted in order to obtain images that are easy to interpret visually. The interpretation conducted for identifying of potential trapping area. This matter conducted by difference altitude of topographic mapping in sloping area. Image processing method used in this study is sharpening contrast, fusion and principal component analysis (PCA). Identification of oil and gas trapping potential through altitude difference conducted by combination of topografi, drainage pattern, lineament, landuse landcover and sedimentation pattern. The result showed differences of topographic, drainage pattern, lineament and sedimentation pattern can be recognized well by image data processing of sharpening contrast. Landuse mapping is very clear by using the fusion method through pansharpening object. Interpretation of barren land and dry land is very clear using principal component analysis method. This matter showed by colour of cyan to white and very bright. Combination of Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) in sloping areas is not significant effect for highlighting object or*

*topographic. The validation conducted by surface data (GPS Differential) and sub surface data (seismic, well and oil and gas field. The results of trapping area potential can be identified by altitude topographic. The validation by oil and gas field shown that trapping area around of 44% were on oil and gas field.*

**Keywords :** *Satellite imagery, oil and gas trap, enhancement, fusion, principal component analysis (PCA)*

## I. PENDAHULUAN

Upaya penemuan cadangan migas baru mendorong semakin digiatkan penemuan metode ataupun konsep baru dalam eksplorasi migas. Konsep atau metode baru pada mature area diperlukan untuk membuktikan kelayakan penerapan konsep baru tersebut pada prospek-prospek migas yang ada di Indonesia. Hal tersebut dilakukan karena kegiatan eksplorasi migas memerlukan biaya, teknologi, dan resiko yang tinggi. Untuk meningkatkan kegiatan tersebut diperlukan metode/konsep baru yang efisien dan efektif melalui pendekatan-pendekatan teknologi eksplorasi yang sedang berkembang.

Penggunaan teknologi penginderaan jauh saat ini mulai dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi pemetaan. Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, atau fenomena yang dikaji (Lillesand, et al., 2007). Proses ekstraksi informasi pada data penginderaan jauh dapat didasarkan pada pengamatan visual, nilai spektral, serta berdasar obyek. Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi terhadap beberapa pemrosesan citra agar didapatkan citra yang mudah untuk diinterpretasi secara visual. Dengan demikian maka kualitas citra dapat mempengaruhi tingkat pengenalan obyek. Peningkatan kualitas citra dapat dilakukan dengan beberapa metode pengolahan citra yaitu penajaman kontras, pemfilteran atau melakukan integrasi/penggabungan citra. Perbaikan kualitas diperlukan karena seringkali citra yang diuji mempunyai kualitas buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu terang/gelap, citra kurang tajam, dan kabur. Melalui pemrosesan awal inilah kualitas citra diperbaiki sehingga citra dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut, misalnya untuk aplikasi pengenalan objek di dalam citra (Munir, 2006).

Aplikasi pengolahan citra satelit melalui fusi dengan Digital Terrain Model (DTM) dapat dilakukan untuk investigasi hubungan antara topografi yang mengekspresikan struktur geologi dan sifat bentuk lahan (Florinsky, 1998). Pada kajian ini dilakukan pengolahan citra satelit dengan metode

penajaman kontras, fusi, dan Principal Component Analysis (PCA) untuk mengkaji perbedaan topografi atau tinggian pada daerah landai di Indramayu dan sekitarnya. Harapannya sebagai daerah yang terbukti menghasilkan migas, kajian ini dapat mengidentifikasi perbedaan tinggian pada daerah aluvial untuk mendukung kegiatan eksplorasi migas. Perbedaan tinggian tersebut diduga merupakan ekspresi dari perangkap struktur migas yang ada di daerah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi metode pemrosesan citra satelit yaitu metode penajaman kontras, fusi, dan PCA melalui interpretasi secara visual untuk pengenalan perbedaan topografi/tinggian di daerah aluvial. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu identifikasi secara visual karakteristik daerah potensi penghasil minyak dan gas bumi pada daerah-daerah lain di Indonesia yang memiliki karakteristik sama dengan daerah Indramayu.

## II. BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah Citra Satelit Landsat TM yang direkam pada bulan Juni Tahun 1976 dan Citra Satelit Landsat 8 yang direkam pada bulan Juni-Juli Tahun 2013 untuk daerah Indramayu dan sekitarnya. Pemilihan dan penggunaan data Citra Landsat TM perekaman tahun 1976 dengan pertimbangan daerah Indramayu tataguna dan tutupan lahannya belum berkembang, sehingga masih dapat mencerminkan kondisi asli topografi daerah tersebut. Sedangkan citra satelit Landsat 8 dalam kajian ini digunakan sebagai data pendukung. Pada citra satelit seri Landsat multispektral dapat mendeteksi dan memantau perubahan-perubahan objek pada permukaan bumi. Pemilihan kanal spektral yang tepat dan metode pengolahan dan analisis digital yang tepat maka data citra satelit Landsat 8 akan efektif dan efisien digunakan (Gokmaria, 2010). Pengolahan data citra satelit dalam penelitian ini menggunakan software ENVI.

Koreksi geometrik merupakan tahapan awal dalam pengolahan citra yang dilanjutkan dengan pengolahan citra lainnya. Dalam penelitian ini

akan dibandingkan beberapa metode pengolahan citra untuk mendapatkan teknik pengolahan citra yang sesuai agar diperoleh kenampakan citra yang mudah untuk diidentifikasi secara visual. Pengolahan citra yang akan dilakukan adalah penajaman kontras, transformasi spectral PCA, dan metode penggabungan citra berupa teknik pansharpening dan penggabungan citra dengan SRTM. Koreksi geometrik dilakukan untuk memposisikan citra sehingga cocok dengan koordinat peta dunia yang sesungguhnya. Selain itu juga bertujuan untuk menghilangkan kesalahan geometrik pada citra serta mendapatkan hubungan antara sistem koordinat citra dengan sistem proyeksi. Ada beberapa cara dalam pengoreksian geometrik, antara lain triangulasi, polinomial, orthorektifikasi dengan menggunakan titik-titik kontrol lapangan (ground control point), proyeksi peta ke peta, dan registrasi titik yang telah diketahui (Wahyu & Sukartono, 2002). Dalam penelitian ini koreksi dilakukan dengan cara polinomial yaitu dengan menyiapkan peta yang sudah diakui kebenarannya pada daerah sama dengan citra yang akan dikoreksi. Koreksi citra tersebut juga dikenal dengan sistem koreksi image to map.

Dalam upaya peningkatan kualitas kenampakan citra maka citra yang telah terkoreksi dilakukan penajaman dan penajaman kontras citra. Penajaman citra merupakan upaya peningkatan kualitas visual citra agar informasi penting yang diperlukan dapat lebih ditonjolkan. Penajaman citra dilakukan dengan mengubah nilai pixel secara sistematis sehingga menghasilkan efek kenampakan citra yang lebih ekspresif sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penajaman citra tersebut meliputi semua operasi yang menghasilkan citra baru dengan kenampakan visual dan karakteristik spektral yang berbeda. Penajaman kontras bertujuan untuk memperoleh kesan kontras yang lebih tinggi dengan mentransformasi seluruh nilai kecerahan. Hasilnya berupa citra baru dengan nilai maksimum baru yang lebih tinggi dari nilai maksimum awal, dan nilai minimum baru lebih rendah dari nilai minimum awal (Soemantri, 2009). Penajaman Citra dapat dicirikan dalam dua hal yaitu operasi titik dan operasi lokal. Operasi titik mengubah nilai kecerahan setiap piksel di dalam suatu data citra secara terpisah, dan operasi lokal mengubah nilai tiap piksel dalam hubungannya dengan nilai kecerahan piksel di sekitarnya (Awaluddin & Bambang, 2010). Pada prinsipnya penajaman kontras dilakukan agar menghasilkan citra dengan visualisasi baru sehingga batas antar objek terlihat jelas dan mudah untuk di delineasi serta diidentifikasi. Penajaman

kontras akan memberikan informasi yang lebih banyak dibandingkan hanya menggunakan citra komposit tanpa ada olahan. Nilai yang harus direntangkan atau dimampatkan dalam penajaman kontras citra diatur berdasarkan informasi apa yang akan ditonjolkan dari citra tersebut. Pada hasil pengolahan ini daerah tinggian ditunjukkan dengan obyek yang terlihat cerah.

Peningkatan kualitas kenampakan citra selanjutnya melalui transformasi citra. Transformasi citra dilakukan untuk mendapatkan informasi baru yang ditampilkan oleh citra. Salah satu teknik transformasi yang dipakai adalah dengan PCA. PCA merupakan teknik rotasi yang diterapkan pada sistem koordinat multialasan (lebih dari 3 dimensi) sehingga menghasilkan citra baru dengan jumlah saluran yang lebih sedikit (Danoedoro, 2012). Teknik PCA telah dimasukkan dalam pengolahan citra digital dan berguna dalam menghilangkan atau mengurangi redundansi dalam data gambar multi-spektral. PCA efektif merangkum mode dominan spasial, spektral dan temporal variasi data dalam hal kombinasi linear dari frame gambar. Citra digital dapat dianggap sebagai dua atau lebih fungsi dimensi nilai-nilai pixel dan direpresentasikan sebagai 2D (grayscale image) atau 3D (gambar warna) (Ales, 2013).

Tahap selanjutnya adalah melakukan fusi atau penggabungan dua jenis data penginderaan jauh. Prinsip dari fusi citra adalah menggabungkan citra komposit resolusi rendah dengan citra tunggal resolusi tinggi untuk menghasilkan citra keluaran yang mengacu pada ukuran piksel citra resolusi tinggi. Teknik transformasi tersebut secara jelas menghasilkan citra dengan kualitas visual yang lebih baik dibandingkan dengan citra asli sehingga sangat membantu dalam proses interpretasi. Penggabungan citra (image fusion) adalah aplikasi untuk menggabungkan citra dengan perbedaan sensor, perbedaan waktu perekaman, atau perbedaan resolusi spasial pada daerah yang sama untuk meningkatkan kualitas citra dan tingkat interpretasi (Khoiriah dan Farda, 2012). Fusi yang dilakukan pada kegiatan ini adalah melakukan metode pansharpening. Pada metode pansharpening ini ditunjukkan terjadinya penyatuan yang cukup baik antara dua citra pada daerah yang sama meskipun memiliki resolusi spasial yang berbeda (Ehlers, 2010). Penggabungan citra yang kedua yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan data Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM). Pansharpening merupakan proses fusi antara citra pankromatik high-resolution dengan citra multispektral low-resolution untuk

memperoleh citra dengan kualitas high-resolution dan natural color image. Kedua pengolahan citra tersebut adalah teknik peningkatan kualitas citra dengan cara menggabungkan dua citra atau data yang mempunyai karakter yang berbeda pada suatu daerah sehingga menghasilkan data baru yang saling menguatkan diantara keduanya. Penggabungan citra adalah aplikasi untuk menggabungkan citra dengan perbedaan sensor, perbedaan waktu perekaman, atau perbedaan resolusi spasial pada daerah yang sama untuk meningkatkan kualitas citra dan tingkat interpretasi (Khoiriah dan Farda, 2012).

Dalam interpretasi citra, untuk menentukan tinggian-tinggian yang diidentifikasi sebagai tinggian yang berpotensi hidrokarbon dikenali dengan pendekatan: 1) daerah yang pada citra terlihat kasar dengan undulasi topografi yang jelas, 2) pola kelurusan, 3) pola perlapisan, 4) pada daerah landai didasarkan pemikiran bahwa daerah tinggian cenderung lebih kering, dan 5) pola pengaliran. Dasar pendekatan tersebutlah yang digunakan sebagai acuan dalam pengolahan citra untuk mendapatkan kualitas kenampakan citra yang maksimal sehingga kenampakan citra yang ditampilkan mudah untuk diinterpretasi.

Untuk menverifikasi hasil interpretasi/identifikasi dilakukan dengan uji lapangan melalui differensial GPS, pengamatan visual di lapangan, dan menggunakan data bawah permukaan. Verifikasi dengan menggunakan data bawah permukaan dilakukan dengan tumpang susun peta sumur dan lapangan dengan hasil interpretasi. Verifikasi dengan data sumur dan lapangan dilakukan untuk membuktikan bahwa data bawah permukaan hasil interpretasi berada pada struktur yang berpotensi sebagai jebakan hidrokarbon.

### III. HASIL DAN DISKUSI

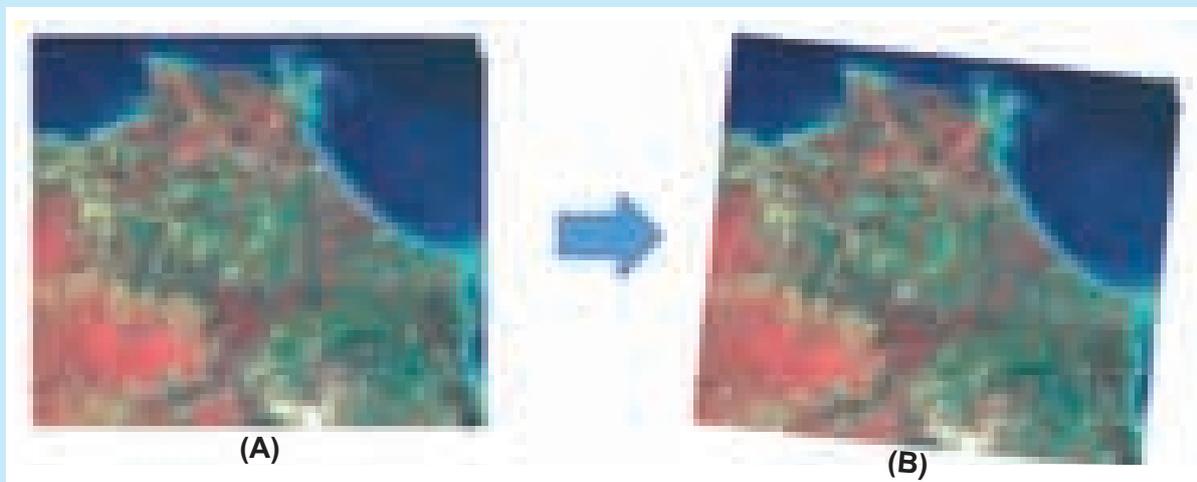
#### Umum

Pada penelitian ini peningkatan kualitas untuk identifikasi tinggian tidak lepas dari kemampuan citra dalam menampilkan karakteristik geologi daerah penelitian. Daerah Indramayu dan sekitarnya secara regional memiliki topografi landai namun dikenal sebagai daerah penghasil migas sehingga sulit diinterpretasi melalui citra satelit secara visual. Untuk menghadapi kondisi tersebut, pada penelitian ini dilakukan beberapa pengolahan citra.

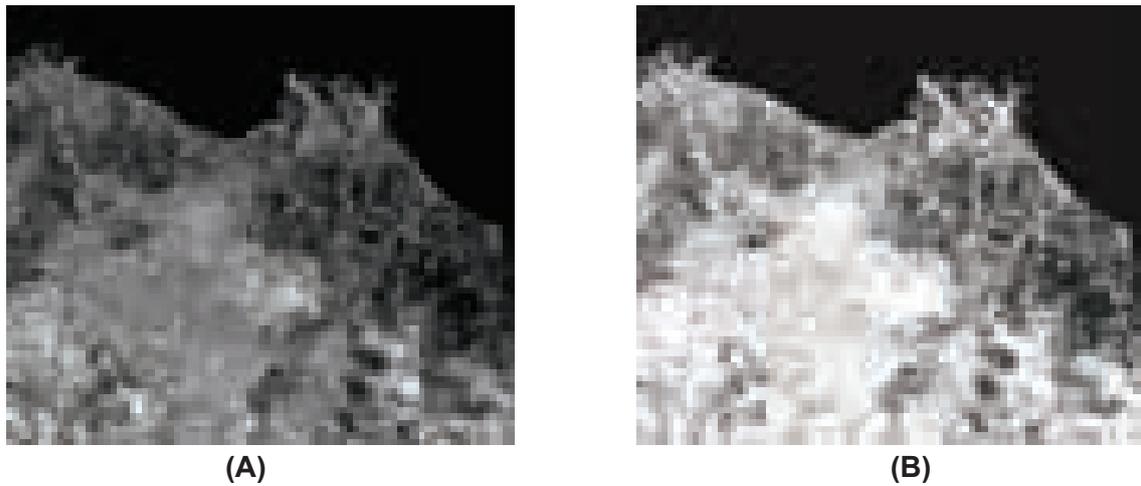
Koreksi geometrik citra satelit sebagai tahap awal sebelum citra digunakan adalah untuk mendapatkan letak geografis seperti di lapangan. Hal tersebut dilakukan sebagai akibat dari sifat perekaman citra satelit yang relatif miring sehingga mengakibatkan adanya distorsi di beberapa titik permukaan bumi. Hasil dari koreksi citra pada penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

#### Penajaman Kontras Citra

Kombinasi citra yang digunakan pada kajian ini adalah kombinasi 457. Citra landsat 457 merupakan citra yang menonjolkan kenampakan objek tanah. Objek selain tanah seperti vegetasi, lahan terbangun, ataupun tubuh air tetap terlihat. Untuk itu perlu dilakukan ekstraksi citra yang dapat membantu dalam interpretasi. Pada Gambar 2 ditunjukkan ilustrasi hasil penajaman kontras terhadap salah satu saluran yaitu saluran 4 yang digunakan pada kajian ini.



Gambar 1  
Citra Satelit yang Belum Dikoreksi (A), Citra Satelit Yang Sudah Dikoreksi (B)



**Gambar 2**  
**Citra Satelit Landsat TM Saluran 4 yang Belum Dilakukan Penajaman Kontras (A) dan Citra Satelit yang Sudah Dilakukan Penajaman Kontras (B)**

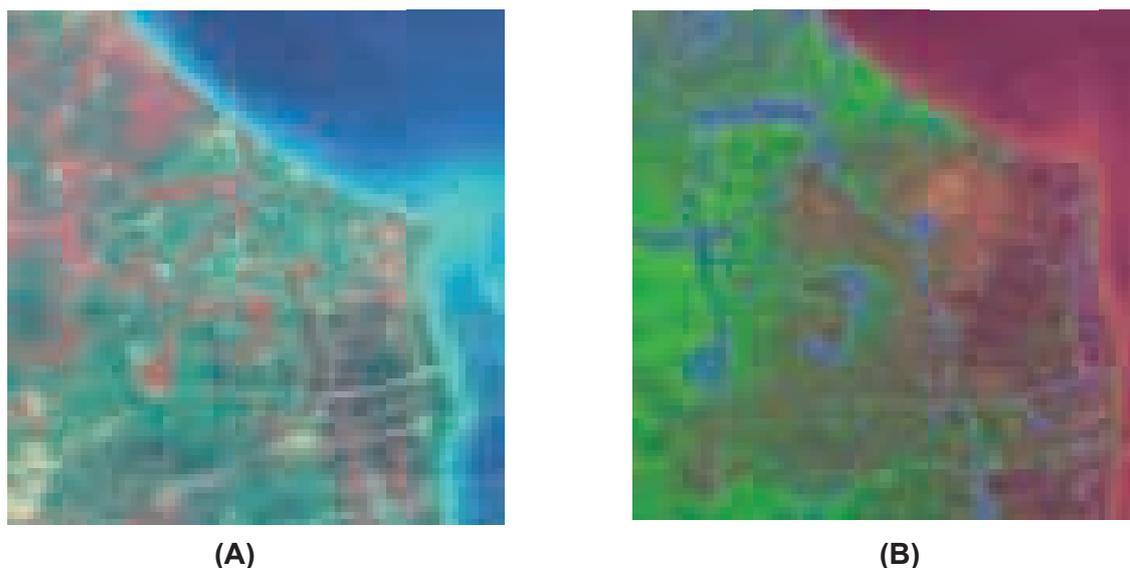
Pada Gambar 2 terlihat jelas bahwa ketegasan masing-masing obyek morfologi, topografi maupun tataguna/tutupan lahannya pada citra yang telah dilakukan penajaman kontras dapat di deskripsikan dengan baik.

#### **Fusi Citra**

Dalam proses fusi pada citra pansharpening diperoleh kualitas yang cukup bagus, karena diperoleh informasi resolusi spasial sesuai dengan

saluran pankromatik yaitu 10 meter pada masing-masing saluran citra yang digunakan (Gambar 3).

Pada citra yang telah dilakukan fusi pada citra pansharpening, obyek-obyek tataguna/tutupan lahan dapat dideskripsikan semakin baik dan lebih jelas. Hal tersebut karena adanya peningkatan resolusi spasial 10 meter dan resolusi spektral sesuai saluran aslinya menjadikan obyek-obyek dapat terpisahkan dengan baik serta mudah diidentifikasi/interpretasi. Namun untuk menampilkan atau mempertegas



**Gambar 3**  
**Citra Satelit Landsat Tm Saluran 4 yang Belum Dilakukan Fusi Pansharpening (A) Dan Setelah Dilakukan Fusi Pansharpening (B)**

anomali tinggi di daerah landai masih sulit dan bahkan tidak terlihat. Anomali tinggi masih tidak dapat dikenali dengan baik menggunakan metode pengolahan citra ini. Pola kelurusan yang muncul pada citra didominasi pola kelurusan jalan. Fusi citra pansharpening hanya baik untuk identifikasi penggunaan/tutupan lahan. Hal ini sesuai dengan penelitian Gokmaria (2008).

Proses pengolahan citra melalui proses fusi dengan data SRTM diperoleh kualitas citra satelit yang bagus, terutama dalam pengenalan morfologi/topografi. Hal ini karena data SRTM merupakan data kontur pada permukaan bumi sehingga citra yang dihasilkan merupakan citra berbentuk tiga dimensi.

Namun pada daerah landai seperti daerah Indramayu perbedaan ketinggian tidak begitu tegas. Penyebabnya adalah data SRTM yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai resolusi spasial 30 m dan interval kontur 50 m. Kondisi interval kontur yang lebar tidak cukup membantu pada daerah landai. Dimana efek topografi kurang tampak.

Fusi data SRTM dan citra satelit akan sangat berarti untuk daerah-daerah yang memiliki undulasi topografi yang tegas. Hasil penelitian Pandelisman (2013) menunjukkan bahwa dengan fusi tersebut citra mampu mengenai satuan batuan dan struktur geologi.

Pada Gambar 4 ditunjukkan citra yang telah difusikan dengan data SRTM dan diproses dengan teknik tiga dimensi.

### Analisis Komponen Utama (PCA)

Hasil dari transformasi PCA tampak adanya ketegasan topografi yang ditunjukkan oleh obyek dengan karakter lebih cerah dan batasnya tegas. Obyek-obyek yang lebih cerah dibanding daerah sekitarnya merupakan suatu tinggian. Hal tersebut diasumsikan suatu tinggian akan lebih kering jika dibandingkan dengan daerah rendah. Dimana sesuai dengan sifat air yang selalu mengalir ke bawah sehingga lebih lembab (Gambar 5). Hasil ini sesuai dengan penelitian Franto (2003) dimana citra hasil pengolahan secara digital memberikan informasi yang lebih baik.

Proses penajaman kontras, fusi, dan PCA mempunyai kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi dalam identifikasi dan interpretasi citra. Pada Gambar 6 merupakan perbandingan hasil pengolahan citra penajaman kontra, fusi dan PCA. Obyek air, sungai, jalan dan penggunaan lahan di permukaan bumi terlihat jelas dan dapat dikenali serta dipisahkan pada citra hasil fusi dengan pankromatik. Obyek berupa lahan terbuka atau lahan kering tampak terlihat jelas pada citra hasil proses pengolahan PCA. Pada citra tersebut ditunjukkan dengan warna cyan keputihan dan rona sangat cerah. Pada kombinasi dengan SRTM di daerah landai kurang dapat memberikan efek yang berarti dalam menonjolkan obyek ataupun topografinya.

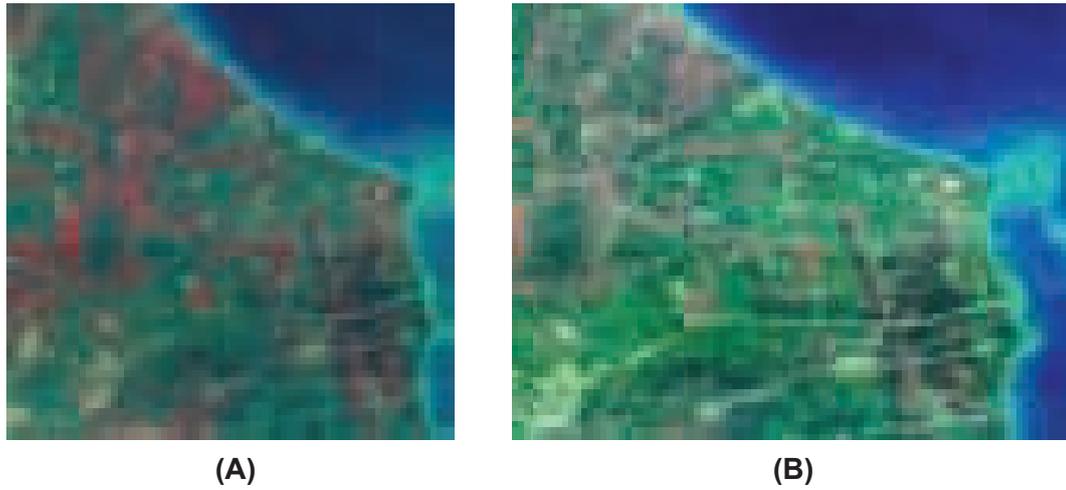


(A)

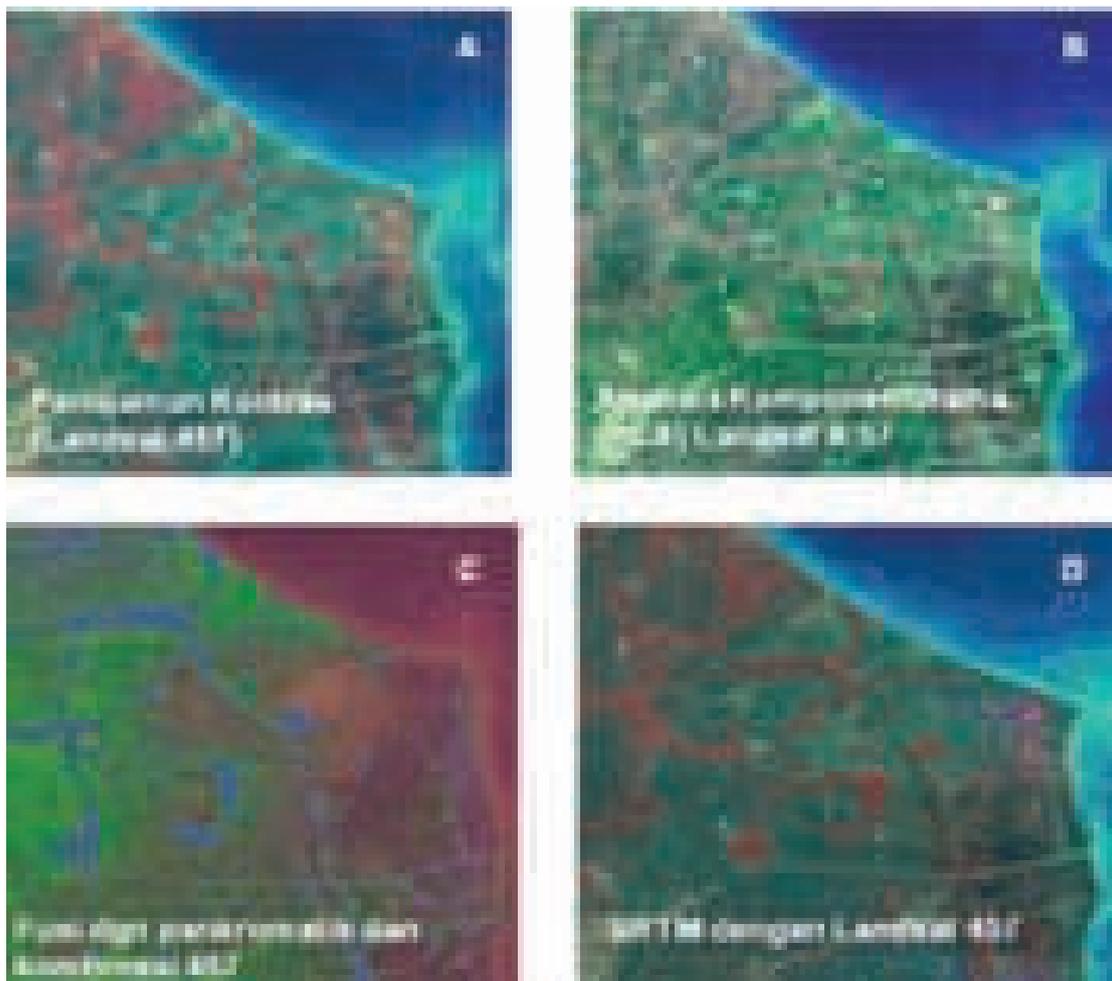


(B)

**Gambar 4**  
**Citra Satelit Landsat TM 457**  
**Sebelum Dilakukan Fusi dengan SRTM (A) dan Setelah Dilakukan Fusi dengan SRTM (B)**



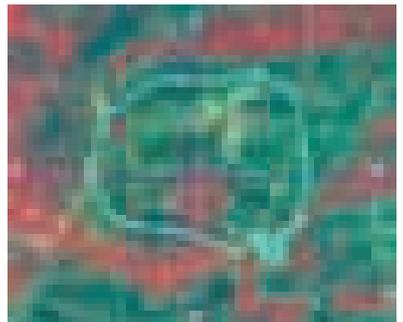
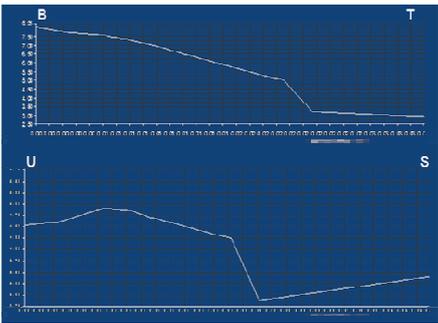
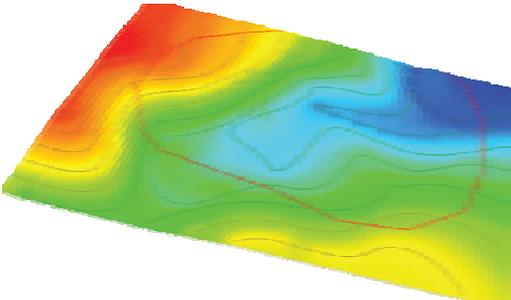
**Gambar 5**  
Kombinasi Citra Asli Sebelum Dilakukan PCA (A) dan Setelah Dilakukan Pemrosesan PCA (B)



**Gambar 6**  
Perbandingan Hasil Pengolahan Citra

Pada kajian ini validasi data digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan terhadap hasil interpretasi citra dalam penentuan daerah potensi migas. Validasi dilakukan dengan menggunakan data permukaan yaitu dengan pengukuran langsung di lapangan dengan metode *differential GPS*, pengamatan visual saat pengukuran (Gambar 7) dan menggunakan data bawah permukaan dengan menggunakan sesimik (Gambar 8). Data sumur dan

data lapangan migas digunakan untuk memverifikasi bahwa perbedaan topografi/tinggian merupakan cerminan dari struktur bawah permukaan yang sudah terbukti menjadi struktur migas (Gambar 9). Validasi dengan pengamatan visual dilakukan pada semua lokasi hasil interpretasi. Pada pengamatan visual ini identifikasi melalui perbedaan tinggi terasiring/sengkedan sawah dan perbedaan kenampakan ketinggian lokasi. Validasi menggunakan *differential*

	<p>A. Contoh hasil interpretasi potensi jebakan migas yang merupakan hasil interpretasi dari data Landsat TM yang akan divalidasi dengan <i>differential GPS</i>.</p>
	<p>B. Validasi dengan <i>differential GPS</i> pada hasil interpretasi citra dilakukan dengan pengukuran di lapangan dengan metode <i>grid</i>. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibuat kontur permukaan. Hasilnya menunjukkan ada beda tinggi hasil interpretasi tersebut.</p>
	<p>C. Merupakan penampang melintang hasil pengukuran dengan <i>differential GPS</i>, dimana pada profil tersebut tampak adanya perubahan ketinggian baik dari arah Timur ke Barat maupun Utara ke Selatan</p>
	<p>D. Hasil <i>Gridding</i> yang mencerminkan adanya undulasi/perbedaan tinggi pada hasil interpretasi yang diduga berpotensi sebagai jebakan migas</p>

Gambar 7  
Validasi Hasil Interpretasi Dengan *Differential GPS*

	<p>A. Contoh hasil interpretasi potensi jebakan. Dimana terlihat ada perbedaan tinggi pada lokasi tersebut yang berpotensi sebagai lokasi jebakan migas yang akan divalidasi dengan data seismik</p>
	<p>B. Validasi dengan seismik melalui proses tumpang susun (<i>overlay</i>) dengan menggunakan lintasan seismik yang melewati salah satu hasil interpretasi yaitu lintasan 77GT-19</p>
	<p>C. Hasil tumpang susun dengan data seismik menunjukkan bahwa lokasi yang diduga sebagai jebakan migas masih merupakan kelanjutan struktur bawah permukaan yang diduga sebagai struktur antiklin</p>

**Gambar 8**  
Validasi Hasil Interpretasi Dengan Seismik

	<p>A. Contoh hasil interpretasi potensi jebakan. Dimana terlihat ada perbedaan tinggi pada lokasi tersebut yang berpotensi sebagai lokasi jebakan migas yang akan divalidasi dengan data lapangan dan sumur migas</p>
	<p>Hasil validasi yang dilakukan melalui proses tumpang susun/<i>overlay</i> dengan lapangan dan sumur eksisting menunjukkan bahwa hasil interpretasi merupakan struktur yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon.</p>

**Gambar 9**  
Validasi Hasil Interpretasi Dengan Lapangan dan Sumur Migas

GPS dilakukan pada tiga lokasi hasil interpretasi yang berbeda untuk mendetilkan pengamatan secara visual. Hasil validasi menunjukkan bahwa berdasar metode defferential GPS pada lokasi yang diinterpretasi sebagai tinggian yang berpotensi sebagai jebakan mempunyai perbedaan tinggi. Validasi dengan data seismik daerah yang diidentifikasi sebagai topografi tinggi merupakan cerminan adanya pola struktur di bawah permukaan. Berdasarkan data bawah permukaan dan lapangan menunjukkan daerah yang diinterpretasi sebagai topografi tinggi dengan menggunakan data citra, 44% merupakan struktur (lapangan migas) yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada potensi sekitar 56% lokasi struktur tinggian yang diduga berpotensi sebagai jebakan. Potensi-potensi tersebut perlu dianalisis lebih lanjut melalui data seismik/bawah permukaan untuk membuktikan adanya struktur migas di lokasi tersebut. Berdasarkan kajian ini membuktikan bahwa pengolahan citra satelit dengan metode penajaman kontras, fusi, dan analisis komponen utama (PCA) dapat digunakan untuk membantu dalam analisis awal kegiatan eksplorasi migas.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Identifikasi obyek di permukaan bumi dapat dikenali dengan baik pada citra dengan pengolahan citra sederhana yaitu dengan penajaman kontras. Proses fusi citra dengan pansharpening menghasilkan obyek terpisahkan dengan sangat jelas. Obyek-obyek yang berupa lahan terbuka atau lahan kering tampak terlihat sangat jelas pada proses pengolahan PCA, yaitu ditunjukkan dengan warna cyan keputihan dan rona sangat cerah. Pada kombinasi dengan SRTM di daerah yang landai kurang memberikan efek yang berarti dalam menonjolkan obyek ataupun topografinya. Hasil validasi menggunakan data permukaan (Differential GPS) dan menggunakan data bawah permukaan (seismik, sumur, dan lapangan migas) menunjukkan bahwa tinggian-tinggian yang diidentifikasi tersebut sekitar 44% berada pada struktur yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon.

#### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada PPPTMGB "LEMIGAS" yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian ini dan LAPAN yang telah memberikan data SRTM 30 meter dan citra satelit Landsat 8. Pada kesempatan

ini kami juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Bambang Widarsono, Dr Mujito selaku tim Scientific Board yang telah memberikan saran dan masukannya pada penelitian ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Prof. Dr. Hartono, DEA., DESS; Drs. Prodjo Danoedoro, M.Sc, Ph.D; Dr. Achmad Dinoto; Ir. Suliantara; Dodi Kurniawan S.T.; Abdul Gaffar; Dian Nur yang telah memberikan masukan dan sarannya dan membantu dalam survei lapangan.

#### KEPUSTAKAAN

- Ales, H**, 2013. Image Compression and Face Recognition: Two Image Processing Applications of Principal Component Analysis. International Circular of Graphic Education and Research, No. 6, pp. 56-61
- Awaluddin, M & Bambang D.Y**, 2010. Penajaman dan Segmentasi Citra pada Pengolahan Citra Digital. Teknik, Vol. 31, No. 1, pp.63-67.
- Danoedoro, P**, 2012. Pengantar Penginderaan Jauh. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ehlers, M**, 2010, Multi-sensor image fusion for pansharpening in remote sensing, International Journal of Image and Data Fusion, Vol.1, Issue 1, pp. 25-45
- Erna, K**. Perentangan Kontras Citra Landsat Komposit 432 untuk Analisis Penutup Lahan Dengan Pendekatan Pola Pantulan Spektral (Studi Kasus Pesisir Utara Jawa Tengah). Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta. terdapat di: academia.edu
- Franto**, 2003. Pemanfaatan Citra Landsat TM Digital untuk survei pendahuluan pencarian struktur jebakan minyak bumi. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta. Terdapat di: Electronic Theses and Dissertation (ETD)
- Florinsky, I.V.**, 1998. Combined analysis of terrain models and remotely sensed data in landscape investigations. Progress in Physical Geography. Sage Journals. <http://ppg.sagepub.com/content/22/1/33.short>
- Gokmaria S**, 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). Berita Dirgantara Vol. 11, No. 2, pp. 47-58.
- Gokmaria S. ,dkk**, 2004. Aplikasi Teknik dan Metode Fusi Data ETM-Plus Landsat dan Radarsat untuk Ekstraksi Informasi Geologi Pertambangan Batubara. Majalah LAPAN, Vol 6, No.1, pp.33-30.
- Gokmaria S**, 2008. Teknik dan Metode Fusi (Pansharpening) Data ALOS (AVNIR-2 dan PRIM) untuk Identifikasi Penutup Lahan/Tanaman Pertanian Sawah. Majalah LAPAN, Vol. 3, No.1, pp.33-49.
- Khoiriah, IF & Farda, NM**, 2012. Perbandingan Akurasi

Klasifikasi Penutup Lahan Hasil Penggabungan Citra ALOS AVNIR-2 dan ALOS PALSAR pada Polarisasi Berbeda dengan Transformasi Wavelet. *Jurnal Bumi Indonesia*, Volume 1, Nomor 2, pp.75-84.

**Lillesand T.M., Kiefer, R.W.**, 2007. *Remote Sensing And Image Interpretation*, 6th Edition, Jhon Wiley & Sons Inc, New York.

**Munir, R.**, 2006. Aplikasi Image Thresholding untuk Segmentasi Objek. Dilihat pada 17 Februari 2015. Dari <http://webmail.informatika.org/~rinaldi/Penelitian/Makalah-1-SNATI-2006.pdf>

**Pandelisman HF**, 2013. *Studi Struktur Geologi dan Litologi Menggunakan Metode Pemetaan Geologi Berbasis Penginderaan Jauh Pada Blok Kolbano, Pulau Timor, Nusa Tenggara Timur*. Teknik Geologi, Universitas Diponegoro. Perpustakaan Digital

**Soemantri L**, 2009. *Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing)* Jurusan Pendidikan Geografi . UPI

**Rastermaps**, 2014. Spesifikasi Landsat-8. di lihat pada 16 Februari 2015, dari

<http://www.rastermaps.com/2014/02/spesifikasi-landsat-8.html>

**Das RP**. *Principal Component Analysis In Multispectral Satellite Images*. Department of Computer Science and Engineering, NMIET, Bhubaneswar. Di lihat pada 16 Februari 2015, dari <http://ficta.in/attachments/article/55/18%20PRINCIPAL%20COMPONENT%20ANALYSIS%20IN%20MULTISPECTRAL%20SATELLITE%20IMAGES.pdf>

**Wahyu, S & Sukartono**, 2002. Teknik Perbaikan Data Digital (Koreksi Dan Penajaman) Citra Satelit. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 7. No 1, pp.4-6.