

PEMANFAATAN CITRA WORLDVIEW-1 UNTUK ESTIMASI PRODUKSI GARAM DI KABUPATEN SAMPANG, PROVINSI JAWA TIMUR

Fajrun Wahidil Muharram
fajrun.wahidil.m@mail.ugm.ac.id

Nurul Khakhim
nrl_khakhim@yahoo.com

Abstract

Salt field mapping in Sampang Regency with visual interpretation technique of Worldview-1 imagery aimed to (1) defines the measurement-accuracy and interpretation-accuracy of Worldview-1 imagery in salt field mapping, (2) defines area of crystal-bed (meja kristal) of salt field, and (3) defines annual average of salt production estimation in Sampang Regency. The methods consist of three steps. Pre-field survey: image enhancement, georeferencing, visual interpretation and digitation of salt field, derivation of road networks, streams, and administrative boundaries. Field survey: assessments of accuracy (measurement and interpretation) and interview. Post-field survey: reinterpretation, calculation of measurement accuracy and interpretation accuracy, and salt production estimation. The final result generates (1) Worldview-1 imagery shows 96,3% in measurement accuracy and 95,6% in interpretation accuracy; (2) crystal-bed of salt field in Sampang Regency has 634,44 ha of area; and (3) annual average of salt production estimation in Sampang Regency is 230.995 tons.

Keywords: Worldview-1 imagery, Visual Interpretation, Salt Production Estimation

Abstrak

Pemetaan lahan garam di Kabupaten Sampang dengan teknik interpretasi visual citra Worldview-1 bertujuan untuk (1) mengetahui akurasi pengukuran dan akurasi interpretasi citra Worldview-1 dalam memetakan lahan garam; (2) mengetahui luas total meja kristal lahan garam; dan (3) mengetahui estimasi produksi garam rata-rata tahunan di Kabupaten Sampang. Metode yang digunakan terdiri atas tiga tahapan. Tahap pralapangan: penajaman kontras citra, georeferensi, interpretasi visual dan digitasi lahan garam, penurunan informasi jaringan jalan, sungai, dan batas administrasi dari peta RBI, serta *layouting*. Tahap lapangan: uji akurasi pengukuran dan uji akurasi interpretasi peta sistem lahan garam serta wawancara. Tahap pascalapangan: reinterpretasi, perhitungan akurasi pengukuran dan akurasi interpretasi, serta estimasi produksi garam. Penelitian ini menghasilkan: (1) citra Worldview-1 memiliki akurasi pengukuran 96,3% dan akurasi interpretasi 95,6%; (2) meja kristal lahan garam di Kabupaten Sampang memiliki luas total 634,44 ha (13,81%); dan (3) estimasi produksi garam rata-rata tahunan yang dapat dihasilkan di Kabupaten Sampang sebesar 230.995 ton.

Kata kunci: Citra Worldview-1, Interpretasi Visual, Estimasi Produksi Garam

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia yaitu 104.000 km. (Bakosurtanal, 2006; dalam KKP, 2011). Letak geografis yang berada pada garis khatulistiwa dengan iklim tropis memungkinkan sinar matahari terpancar secara intensif ke seluruh wilayah Indonesia. Dua keadaan ini memberikan keuntungan bagi usaha garam. Bakosurtanal (2010) menyebutkan terdapat sekitar 34.100 ha potensi lahan nominatif garam dengan 20.151 ha (59%) lahan produktif dari hasil pemetaan lahan garam Tahun 1999. Wati (2013), juga menyebutkan bahwa garam merupakan komoditas strategis karena termasuk dalam sembilan kebutuhan bahan pokok (Sembako) masyarakat.

Hasil Pemetaan Lahan Garam oleh Bakosurtanal tahun 2011 menyebutkan bahwa Kabupaten Sampang memiliki lahan garam seluas 4.624 ha dan merupakan yang terbesar kedua di Indonesia serta menyuplai 40% dari produk garam dalam negeri. Lahan tersebut terbagi atas lahan garam rakyat seluas 3.396 ha (73%) dan lahan garam PT. Garam Persero seluas 1.228 ha (27%). Lahan garam tersebut terletak di sepanjang pesisir selatan yang meliputi Kecamatan Sreseh, Jrengik, Pangarengan, Sampang, dan Camplong.

Penginderaan jauh merupakan bidang ilmu yang banyak digunakan dalam beberapa dekade terakhir, khususnya dalam bidang ilmu yang terkait langsung dengan kajian ruang

(spasial) dan waktu (temporal), seperti geografi, geodesi, kebencanaan, kehutanan, pangan, cuaca, iklim, dan semacamnya. Kemampuan penginderaan jauh dalam melakukan lima hal yaitu *measuring, mapping, monitoring, modelling, dan management* menjadi modal utama untuk diaplikasikan dalam kajian terkait bidang ilmu tersebut. Penginderaan jauh juga memiliki peran yang penting dalam proses pemetaan lahan garam, salah satunya untuk memetakan sebaran dan kondisi *eksisting* lahan garam. (Adzan, et. al., 2011). Worldview-1 sebagai salah satu citra satelit penginderaan jauh resolusi tinggi digunakan dalam penelitian ini untuk memetakan sistem lahan garam ke dalam bagian-bagian lahan menurut fungsinya.

Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengetahui tingkat akurasi pengukuran dan akurasi interpretasi citra Worldview-1 dalam memetakan luas lahan garam di Kabupaten Sampang.
2. Mengetahui luas total meja kristal lahan garam di Kabupaten Sampang.
3. Mengetahui estimasi produksi garam rata-rata tahunan yang dapat dihasilkan di Kabupaten Sampang.

Lillesand dan Kiefer (1994) menyatakan bahwa penginderaan jauh merupakan ilmu pengetahuan dan seni memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh menggunakan piranti tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji. Piranti yang

dimaksud berupa alat perekam atau sensor (kamera, pemindai, atau alat perekam lainnya).

Doyle (1984, dalam Sutanto, 2013), merumuskan bahwa penyebut skala merupakan resolusi spasial citra dikalikan 10.000. Angka tersebut didasarkan pada asumsi bahwa piksel memiliki ukuran sebesar $0,1 \text{ mm}^2$.

Worldview-1 merupakan satelit optik yang dibangun oleh Digital Globe, sebuah perusahaan bidang penginderaan jauh yang berbasis di Amerika Serikat, dan diluncurkan pada 18 September 2007 oleh Peluncur Delta 7290 dari Pangkalan Angkatan Udara Vandenberg, California, Amerika Serikat. Citra Worldview-1 pada penelitian ini memiliki resolusi spasial 0,5 meter. Jika dikaitkan dengan persamaan di atas, maka skala peta yang dihasilkan adalah 1:5.000.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan langkah-langkah atau prosedur yang akan dilakukan dalam pengumpulan, pengolahan dan analisis data untuk mendeskripsi pemecahan masalah penelitian dan menguji hipotesis.

Metode penelitian ini terbagi atas tiga tahap yaitu pralapangan, lapangan, dan pascalapangan. Tahap pralapangan terdiri atas Tahap persiapan terdiri atas penajaman kontras citra Worldview-1, georeferensi citra Worldview-1, interpretasi visual dan digitasi lahan garam dari citra Worldview-1, penurunan informasi jaringan jalan,

sungai, dan batas administrasi dari peta RBI, dan pembuatan peta sistem lahan garam (*layouting*).

Tahap lapangan terdiri atas uji interpretasi dan uji akurasi peta sistem lahan garam serta wawancara terhadap petani garam. Uji interpretasi dilakukan melalui survei lapangan dimana penentuan titik sampel dilakukan dengan teknik *purposive random sampling* dengan jumlah sampel menyesuaikan luas lahan garam, waktu penelitian, dan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya. *Purposive random sampling* didasarkan pada keterwakilan setiap bagian dari sistem lahan garam, sebaran titik sampel yang merata (sejauh memungkinkan untuk dilakukan), dan keterjangkauan titik sampel yang berkaitan erat dengan aksesibilitas/jalan.

Wawancara terhadap petani garam dilakukan sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive random sampling* dengan jumlah responden yang disesuaikan terhadap jumlah petani garam dan waktu yang tersedia serta pertimbangan teknis lainnya.

Tahap pascalapangan terdiri atas reinterpretasi peta sistem lahan garam, perhitungan nilai akurasi pengukuran dan akurasi interpretasi, serta estimasi produksi garam. Reinterpretasi dilakukan berdasarkan data hasil uji akurasi. Reinterpretasi menghasilkan peta sistem lahan garam yang telah terkoreksi berisi keterangan yang terbagi dalam dua kelas, yaitu kelas meja kristal dan bukan meja kristal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra Worldview-1 dalam penelitian ini merupakan produk level 2A, yaitu telah mengalami koreksi geometrik dan memiliki sistem proyeksi serta datum yang sesuai dengan kondisi sebenarnya di permukaan bumi. Namun demikian, citra pada level ini tetap disajikan per lembar atau tidak dimosaik. Oleh karena wilayah penelitian menggunakan empat lembar citra yang masing-masing terpisah pada dua tanggal perekaman, terdapat pergeseran posisi sekitar 5 meter antara citra yang direkam pada tanggal 18 Juni 2008 dan 16 Oktober 2008. Pergeseran tersebut menyebabkan adanya inkonsistensi posisi sehingga lahan garam pada perbatasan dua lembar citra dengan tanggal perekaman berbeda tidak dapat didigitasi secara tepat.

Koreksi geometrik tidak dapat dilakukan dengan mengacu pada peta RBI maupun menggunakan bantuan GPS *handheld*, karena kerincian posisi dari citra Worldview-1 ini lebih tinggi dari akurasi posisi yang dihasilkan oleh kedua data tersebut. Ketidaksesuaian posisi antarlembar citra diselesaikan dengan georeferensi menggunakan teknik *shifting* dimana satu pasangan citra (dalam hal ini citra perekaman 18 Juni 2008) dianggap memiliki koordinat yang benar, selanjutnya pasangan citra pada tanggal perekaman lainnya (16 Oktober 2008) ditarik secara manual sampai kenampakan pada dua citra tersebut identik. Dengan demikian, posisi dari keempat lembar citra

tersebut telah sesuai. Teknik *shifting* dipilih karena pada teknik ini tidak terjadi perubahan ukuran, rasio (panjang terhadap lebar), rotasi, maupun kemencengan dari citra yang digeoreferensi, melainkan hanya terjadi pemindahan posisi.

Penajaman kontras dilakukan dengan perangkat lunak ENVI 5 menggunakan beberapa pilihan teknik penajaman yang disediakan (*default*), antara lain *Linear*, *Linear 0-255*, *Linear 2%*, *Gaussian*, *Equalization*, dan *Square Root*. Teknik yang memberikan hasil paling sesuai adalah *Equalization*, dimana citra hasil penajaman kontras memiliki perbedaan tegas antarobyek, terutama pada galangan dan petak.

Sebelum interpretasi dilakukan, terlebih dahulu dibangun basisdata spasial berupa *shapefile* lahan garam menggunakan perangkat lunak ArcCatalog dari ArcGIS 10.2. *Shapefile* tersebut bertipe *polygon* (area) dan memiliki beberapa *field* (data atribut) antara lain FID, bagian lahan, status lahan, dan luas.

Digitasi lahan garam dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcMap dari ArcGIS 10.2. Digitasi diawali dengan meletakkan *shapefile* lahan garam tepat di atas citra Worldview-1 yang telah mengalami penajaman kontras, kemudian membuat *polygon* dengan teknik *create feature class* untuk memisahkan lahan garam dengan penggunaan lahan lainnya yang dapat berupa laut, tambak ikan/udang, permukiman, sawah, dan lain-lain. Sistem proyeksi dari dua data tersebut harus disamakan agar tidak terjadi

kesalahan koordinat. Keduanya memakai sistem proyeksi WGS 1984 UTM Zona 49 M.

Interpretasi meja kristal dilakukan dengan mengacu pada kunci interpretasi lahan garam sebagaimana dijelaskan pada Bab sebelumnya, yaitu rona/warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, situs, dan asosiasi. Namun secara umum, meja kristal sudah dapat ditentukan dengan hanya 4 kunci interpretasi yaitu rona, bentuk, pola, dan asosiasi. Meja kristal memiliki rona cerah pada musim kemarau (April-September) dan gelap pada musim penghujan (Oktober-Maret), bentuk cenderung kubistik baik persegi/persegi panjang, memiliki pola perulangan setidaknya lebih dari dua kali, dan berasosiasi dengan kolam peminihan/penampungan air tua.

Terdapat beberapa pola berbeda dari sistem lahan garam rakyat yang berhasil didigitasi, dimana ukuran, penempatan, dan susunan setiap bagian antar-sistem lahan garam tidak sama. Hal ini dikarenakan tidak adanya standar yang dapat dijadikan acuan pada lahan garam rakyat dalam penentuan ukuran dari setiap bagiannya.

Sistem lahan garam milik PT. Garam memiliki pola yang teratur, yaitu setiap bagian yang sama saling berdekatan dan tersusun secara rapi. Boozem memiliki ukuran yang sangat besar dengan rona gelap yang mencirikan ke dalam air. Kemudian kolam peminihan terlihat berukuran lebih kecil namun dengan rona gelap seperti boozem. Meja kristal terlihat berona cerah dengan ukuran yang

lebih kecil lagi dengan susunan teratur.

Informasi spasial tambahan dalam penelitian ini yang diturunkan dari peta RBI antara lain jaringan jalan, sungai, dan batas administrasi. Jaringan jalan dan sungai merupakan informasi dasar yang dibutuhkan dalam pembuatan peta sistem lahan garam. Dua informasi tersebut berguna baik untuk menentukan posisi relatif suatu lokasi lahan garam maupun dalam menentukan rute menuju suatu titik di lahan garam. Batas administrasi merupakan informasi yang juga dibutuhkan karena unit analisis lahan garam dalam penelitian ini adalah kecamatan. Ketiga informasi tersebut diturunkan dari Peta RBI Digital Skala 1:25.000 Lembar 1608-532 (Blega), 1608-532 (Sampang), dan 1608-541 (Camplong).

Sistem lahan garam yang telah selesai diinterpretasi dan didigitasi dari citra Worldview-1 dipadukan dengan dan jaringan jalan, sungai, dan batas administrasi yang diturunkan dari peta RBI kemudian disajikan dalam bentuk peta sebagai Peta Tentatif Sistem Lahan Garam Kabupaten Sampang. Proses ini disebut *map layouting*. Dalam proses ini, sistem lahan garam merupakan informasi utama yang bersifat tematik sedangkan jaringan jalan, sungai, dan batas administrasi merupakan informasi dasar yang berfungsi sebagai pelengkap. Keduanya disajikan pada muka peta.

Informasi tambahan yang harus ada pada peta adalah judul peta dan informasi tepi yang berisi grid, arah

mata angin, skala peta (batang dan angka), legenda, *insert* lokasi, sistem koordinat, sistem proyeksi, pembuat peta, dan tahun pembuatan.

Akurasi pengukuran bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat kerincian pengukuran (dalam meter) yang dihasilkan dari peta tentatif sistem lahan garam. Rata-rata selisih yang didapat antara panjang setiap obyek hasil interpretasi dibandingkan panjang obyek sebenarnya adalah 0,6 meter, dengan persentase kesalahan rata-rata sebesar 3,7%. Dengan demikian, rata-rata akurasi yang didapat adalah sebesar 96,3%. Simpangan baku yang dihasilkan dari uji akurasi pengukuran ini adalah sebesar 3,7.

Tabel 1. Hasil Akhir Perhitungan Akurasi Pengukuran

Rata-rata Selisih (m)	0,6
Rata-rata Kesalahan (%)	3,7
Rata-rata Akurasi (%)	96,3
Simpangan Baku Akurasi	3,7

Sumber: Survei Lapangan dan Analisis Data, 2015

Akurasi interpretasi bertujuan untuk mengetahui seberapa *interpretable* lahan garam dari citra Worldview-1. Dalam hal ini, terdapat beberapa kendala yang dihadapi. Kendala pertama adalah bahwa citra Worldview-1 hanya memiliki satu saluran yaitu pankromatik. Meskipun resolusi spasial dari citra tersebut tergolong tinggi, namun interpretasi tidak begitu mudah dilakukan karena obyek hanya dapat diamati dalam tampilan *grayscale*.

Tabel 2. Akurasi Interpretasi Citra Worldview-1 untuk Pemetaan Sistem Lahan Garam di Kabupaten Sampang

<i>Confusion Matrix</i>	Hasil Survei Lapangan		Jumlah	<i>Omission Error</i>	<i>User Accuracy</i>	
	Meja Kristal	Bukan Meja Kristal				
Hasil Interpretasi Laboratorium	Meja Kristal	58	1	59	1,7%	98,3%
	Bukan Meja Kristal	3	29	32	9,4%	90,6%
Jumlah		61	30	91		
<i>Komisi Error</i>		4,9%	3,3%			
<i>Produser Accuracy</i>		95,1%	96,7%			
Ketelitian Pemetaan		93,5%	87,9%			
Overall Accuracy				95,6%		

Sumber: Survei Lapangan dan Analisis Data, 2015

Kesalahan saat interpretasi (*omission error*) kemudian dihitung dan didapat bahwa meja kristal memiliki *omission error* sebesar 1,7 % dan bagian selain meja kristal memiliki *omission error* sebesar 9,4%. Dari nilai tersebut, didapatkan akurasi pengguna (*user accuracy*) masing-masing sebesar 98,3% untuk meja kristal dan 90,6% untuk bagian lainnya. Kesalahan saat uji lapangan (*komisi error*) didapat yaitu meja kristal sebesar 4,9% dan bagian selain meja kristal sebesar 3,3%. Dengan demikian, akurasi produser (*producer accuracy*) yang didapat adalah 95,1% untuk meja kristal dan 96,7% untuk bagian lainnya. Ketelitian pemetaan merupakan nilai gabungan antara akurasi user dan akurasi produser. Dalam hal ini, meja kristal bernilai 93,5% dan bagian selain meja kristal bernilai 87,9%. Akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) dari uji interpretasi

sistem lahan garam didapat sebesar 95,6%.

Perhitungan akurasi ini menggunakan matriks kesalahan interpretasi (*confusion matrix*). Sampel yang diuji berasal dari 9 sistem lahan garam sebagai titik ukur. Setiap titik ukur terdiri atas beberapa obyek yang jumlahnya beragam. Total obyek yang diuji sebanyak 91 petak, dengan asumsi awal 59 petak merupakan meja kristal dan 32 petak merupakan bagian lainnya. Dari hasil uji lapangan, didapatkan bahwa 58 peta meja kristal diinterpretasi dengan benar, sedangkan 1 petak merupakan bagian lain. Sementara itu, 29 petak bukan meja kristal diinterpretasi dengan benar, sedangkan 3 petak merupakan meja kristal.

Tabel 3. Luas Lahan Garam di Kabupaten Sampang

Kepemilikan Lahan	Luas Bagian Lahan (ha)		Luas Total (ha)	Persentase Meja Kristal
	Meja Kristal	Bukan Meja Kristal		
Lahan Rakyat	487,58	2.903,44	3.391,02	14,38%
Camplong	8,71	44,98	53,69	16,23%
Jrengik	22,02	204,76	226,78	9,71%
Pangarengan	152,16	748,61	900,77	16,89%
Sampang	105,30	479,52	584,81	18,01%
Sreseh	199,40	1.425,57	1.624,97	12,27%
Lahan PT. Garam	146,86	1.056,17	1.203,03	12,21%
Pangarengan	146,86	1.056,17	1.203,03	12,21%
Luas Total (ha)	634,44	3.959,60	4.594,04	13,81%

Sumber: Interpretasi Citra Worldview-1, Survei Lapangan, dan Analisis Data, 2015

Luas lahan garam disajikan berdasarkan tiga hal yaitu kepemilikan lahan, kecamatan, dan bagian lahan. Kepemilikan lahan garam dibedakan

atas lahan rakyat dan lahan PT. Garam. Kecamatan merupakan lokasi penelitian yang dipilih yaitu Camplong, Jrengik, Pangarengan, Sampang, dan Sreseh. Bagian lahan garam dikelaskan menjadi dua yaitu meja kristal dan bukan meja kristal.

Luas total lahan garam yang didapatkan dari interpretasi citra Worldview-1 dalam penelitian ini adalah 4.594,0 ha. Berdasarkan kepemilikannya, lahan rakyat memiliki luas 3.391,02 ha dan lahan PT. Garam memiliki luas 1.203,03 ha, dengan persentase lahan rakyat sebesar 73,81% dan lahan PT. Garam sebesar 26,19%.

Berdasarkan kecamatannya, luas lahan garam mulai dari yang terbesar secara berurut yaitu Pangarengan 2.103,80 ha, Sreseh 1.624,97 ha, Sampang 584,81 ha, Jrengik 226,78 ha, dan Camplong 53,69 ha. Persentase luas tersebut secara berurutan yaitu Pangarengan 45,79%, Sreseh 35,37%, Sampang 12,73%, Jrengik 4,94%, dan Camplong 1,17%.

Luas lahan garam berdasarkan bagiannya yaitu meja kristal sebesar 634,44 ha dan bagian lainnya sebesar 3.959,60 ha. Meja kristal memiliki persentase sebesar 13,81% sementara bagiannya lainnya sebesar 86,19%.

Estimasi produksi garam dilakukan dengan menggabungkan data luas meja kristal hasil pemetaan pada penelitian ini dan didukung oleh data produksi garam dari Dinas Kelautan dan Perikanan. Data tersebut tersaji sebagai berikut.

Tabel 4. Produktivitas Garam di Kabupaten Sampang

Kecamatan	Luas Meja Kristal (ha)	Produktivitas (ton/ha)			Produktivitas Rata-rata (ton/ha)	Estimasi Produksi (ton)
		2011	2012	2013		
Camplong	8,71	132	682	307	374	3.256
Jrengik	22,02	132	848	362	448	9.854
Pangarengan	299,01	213	296	123	210	62.936
Sampang	105,3	388	620	260	423	44.501
Sreseh	199,4	531	659	471	554	110.447
Total	634,44	279	621	305	402	230.995

Sumber: Analisis Data, 2015

Produktivitas garam merupakan rasio antara nilai produksi terhadap luas lahan dan dinyatakan dalam ton/ha. Dalam hal ini, luas lahan yang digunakan adalah meja kristal. Produktivitas garam Kabupaten Sampang tahun 2011 secara umum sebesar 279 ton/ha. Produktivitas garam tertinggi secara berurutan dimiliki oleh Kecamatan Sreseh sebesar 531 ton/ha, Sampang 388 ton/ha, dan Pangarengan 213 ton/ha, sedangkan Jrengik dan Camplong memiliki produktivitas sama yaitu 132 ton/ha.

Kenaikan produksi pada tahun 2012 berpengaruh pada peningkatan produktivitas. Produktivitas garam Kabupaten Sampang secara umum sebesar 621 ton/ha. Namun terjadi perubahan urutan dimana produktivitas tertinggi dimiliki oleh Kecamatan Jrengik sebesar 848 ton/ha, dilanjutkan Kecamatan Camplong 682 ton/ha, Sreseh 659 ton/ha, Sampang 620 ton/ha, dan Pangarengan 292 ton/ha.

Penurunan produksi pada tahun 2013 berpengaruh pula pada

penurunan produktivitas dengan produktivitas secara umum sebesar 305 ton/ha. Pada tahun ini, urutan produktivitas kembali berubah dimana Kecamatan Sreseh memiliki produktivitas tertinggi sebesar 471 ton/ha, kemudian Jrengik 362 ton/ha, Camplong 307 ton/ha, Sampang 260 ton/ha, dan Pangarengan 123 ton/ha.

Produktivitas garam rata-rata Kabupaten Sampang dalam kurun waktu 2011 sampai 2013 sebesar 402 ton/ha dengan urutan per kecamatan mulai dari yang tertinggi yaitu Sreseh 554 ton/ha, Jrengik 448 ton/ha, Sampang 423 ton/ha, Camplong 374 ton/ha, dan Pangarengan 210 ton/ha.

Estimasi produksi garam Kabupaten Sampang sebesar 230.995 ton dengan rincian kecamatan Camplong 3.256 ton, Jrengik 9.854 ton, Pangarengan 62.936 ton, Sampang 44.501 ton, dan Sreseh 110.447 ton.

KESIMPULAN

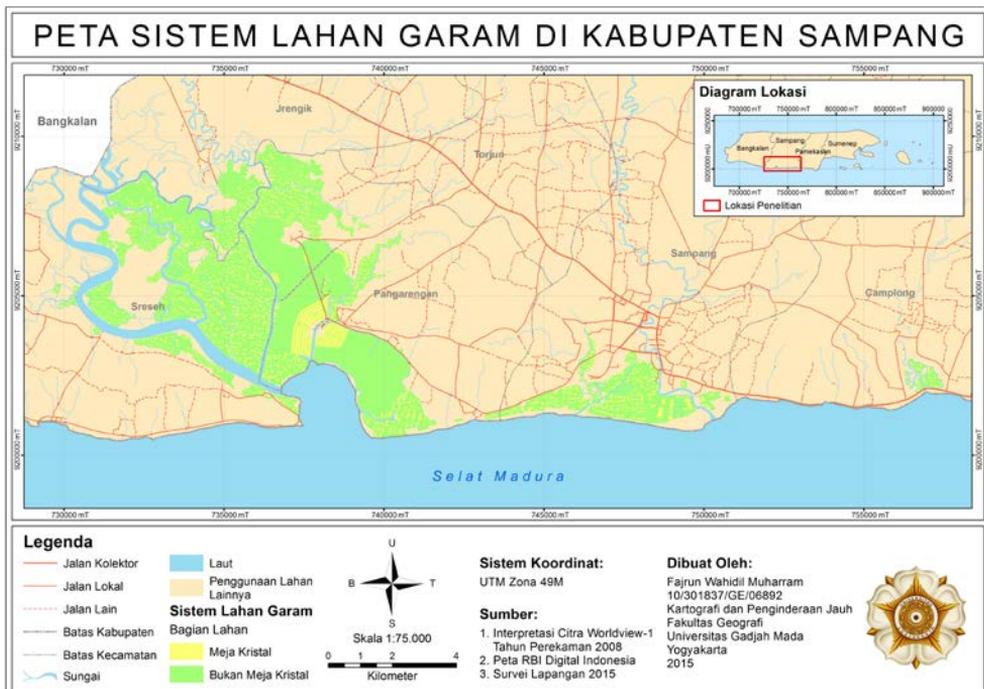
Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Pemetaan sistem lahan garam menggunakan citra Worldview-1 memiliki akurasi pengukuran sebesar 96,3% dan akurasi interpretasi sebesar 95,6%. (2) Meja kristal pada lahan garam di Kabupaten Sampang memiliki luas total sebesar 634,44 ha, dengan persentase sebesar 13,81%. (3) Estimasi produksi garam rata-rata tahunan selama 2011, 2012, dan 2013 di Kabupaten Sampang adalah sebesar 230.995 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzan, G., Rosaji, F. S., & Hidayat, F. N. (2011). Membangun Kunci Interpretasi Lahan Garam pada Citra Resolusi Tinggi. *Simposium Nasional Sains Informasi Geografi. II*, hal. 69-77. Yogyakarta: PUSPICS Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Bakosurtanal. (2010). *Peta Lahan Garam Indonesia: Edisi Jawa dan Madura*. Bogor: Bakosurtanal.
- KKP. (2011). *Data Pokok Kelautan dan Perikanan Periode s.d. Oktober 2011*. Jakarta: Pusat

- Data, Statistik, dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1979). *Remote Sensing and Image Interpretation*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Sutanto. (2013). *Metode Penelitian Penginderaan Jauh*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Wati, Y. M. (2013). *Pengembangan Strategi Bersaing PT. Garam (Persero)*. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN



*Ukuran sebenarnya dalam A3