

ANALISIS PRODUKSI PADI DENGAN PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA PEKALONGAN

Husen Ibnu Said, Sawitri Subiyanto, Bambang Darmo Yuwono ^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang Semarang Telp.(024) 76480785, 76480788
 e-mail :geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Sawah merupakan media atau sarana untuk memproduksi padi. Sawah yang subur akan menghasilkan padi yang baik. Indonesia termasuk Negara agraris yang sebagian wilayahnya adalah pertanian, yang dapat memproduksi padi lebih banyak. Namun, karena adanya pembangunan pabrik atau bangunan lainnya di lahan pertanian, menyebabkan produksi pertanian kian berkurang.

Perhitungan luas area tanaman padi dilakukan dengan melakukan *overlay* antara peta hasil klasifikasi dengan peta hasil NDVI pada citra *Landsat 8*. Sedangkan untuk menghitung produksinya dilakukan dengan menggunakan metode ubinan seperti yang dilakukan oleh BPS dan Dinas Pertanian.

Luas area tanaman padi di Kota Pekalongan yaitu sebesar 664,96 hektar dengan nilai luas terbesar berada di Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu sebesar 425,33 hektar dan luas terkecil berada di Kecamatan Pekalongan Barat yaitu sebesar 16,86 hektar. Sedangkan nilai produksi padinya diperkirakan mencapai 4443,05 ton gabah dengan produksi terbesar berada di Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu sebesar 2841,92 ton dan produksi terkecil berada di Kecamatan Pekalongan Barat yaitu sebesar 112,65 ton.

Kata Kunci : Sawah, citra *Landsat 8*, Luas area tanaman padi, Produksi padi

ABSTRACT

Paddy field is a media or means to produce rice. The fertile paddy field will produce good rice. Indonesia is an agrarian country which is most of the territory is agriculture that can produce rice in the high scale. However, due to the construction of factory or other building on the farmland, causing the agricultural production is diminished.

The calculation for the area of paddy crop is done by overlaying between the map's result of the classification with the map's result of NDVI on the citra landsat 8. Whereas, for counting the production is done by using ubinan method as performed by the BPS and the Department of Agriculture.

The farmland paddy's area in Pekalongan in the amount of 664.96 hectares with the largest area is in the sub district of south Pekalongan in the amount of 425.33 hectares and the smallest area is in the sub district of south Pekalongan in the amount of 16.86 hectares. While the value of paddy production is estimated at 4443.05 tons of unhulled rice with the largest production in the Sub district of South Pekalongan in the amount of 2841.92 tons and the smallest production located in the sub district of West Pekalongan in the amount of 112.65 tons.

Keywords: *paddy, Citra Landsat 8, The area of paddy crop, paddy production.*

1. Pendahuluan

Sawah merupakan media atau sarana untuk memproduksi padi. Sawah yang subur akan menghasilkan padi yang baik. Indonesia termasuk Negara agraris yang sebagian wilayahnya adalah pertanian, yang dapat memproduksi padi lebih banyak. Namun, karena adanya pembangunan pabrik atau bangunan lainnya di lahan pertanian, menyebabkan produksi pertanian kian berkurang.

Tanaman padi (*Oryza sativa, sp*) termasuk kelompok tanaman pangan yang sangat penting dan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Sampai saat ini, lebih dari 50% produksi padi nasional berasal dari areal sawah di Pulau Jawa. Sehingga apabila terjadi penurunan tingkat produksi dan produktivitas padi di Jawa secara drastis, maka dapat mempengaruhi ketersediaan beras nasional dan akan berdampak negatif terhadap sektor-sektor lainnya.

^{*) Penulis, PenanggungJawab}

Sampai saat ini estimasi produksi padi dilaksanakan oleh beberapa instansi antara lain: Badan Urusan Logistik (BULOG), Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Departemen Pertanian. BULOG memperkirakan produksi padi menggunakan pendekatan ekonometrik. Parameter yang digunakan untuk menduga antara lain data luas area panen, produktivitas, curah hujan dan harga. Informasi disajikan per catur wulan (Mulyana et al., 1998 dalam Wahyunto., 2006). BPS melakukan perkiraan produksi padi berdasarkan data lapangan yang dihimpun dari mantri tani disetiap kecamatan berdasarkan hasil ubinan secara acak terpilih. Data produksi diperoleh dari parameter luas area panen dan produktivitas padi per hektar (Maksum et al., 1998 dalam Wahyunto., 2006). Departemen pertanian memperkirakan produksi padi dengan mempertimbangkan parameter luas area tanam/panen, jumlah benih yang disebar petani, perhitungan produktivitas dengan memanfaatkan struktur kelembagaan dibawahnya yaitu Mantri Tani dan Penyuluh Pertanian Lapangan dan informasi luas baku sawah dari BPS. Oleh karena cara pendekatan, kriteria penilaian dan metode yang digunakan berbeda maka informasi yang diperoleh juga berbeda. Hal ini menyulitkan pengguna informasi dalam pemanfaatannya.

Dalam era globalisasi informasi untuk mendukung program ketahanan pangan, dituntut kecepatan dan ketepatan informasi sumberdaya pertanian yang lebih kuantitatif. Untuk itu diperlukan sarana pengumpul data dan informasi sistem produksi pertanian yang lebih akurat dalam waktu yang secepat mungkin. Beberapa satelit penginderaan jauh milik negara maju (seperti USA, Uni-Eropa dan Jepang), mengitari bumi dan merekam datanya secara periodik dalam selang waktu tertentu. Parameter tingkat kehijauan tanaman (*vegetation index*) yang diturunkan melalui analisis citra satelit dapat digunakan untuk estimasi umur tanaman padi dan produktivitasnya. Selanjutnya dengan menghitung luas areal tanaman yang dimonitor pada citra satelit, dapat diestimasi produksi padi yang akan dipanen di suatu wilayah.

Dari latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka permasalahan yang timbul adalah sebagai berikut:

- a. Berapa luas area pertanian tanaman padi di Kota Pekalongan dengan metode penginderaan jauh?
- b. Berapa perkiraan hasil panen tanaman padi di Kota Pekalongan dengan metode ubinan?

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan produksi padi di Kota Pekalongan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan menyajikan informasi pertanian menggunakan sistem informasi geografis.

Pembatasan Masalah

- a. Daerah penelitian dilakukan di Kota Pekalongan.
- b. Citra satelit yang digunakan adalah citra *Landsat* 8 bulan Maret tahun 2014.
- c. Perhitungan produksi padi yang dilakukan adalah pada bulan april 2014.
- d. Sawah yang digunakan untuk penelitian adalah sawah irigasi.
- e. Daerah yang digunakan untuk penelitian melakukan panen padi secara bersamaan.
- f. Metode perhitungan produksi yang digunakan adalah metode ubinan hasil pengumpulan data dilapangan yang dilakukan secara acak.

2. Metodologi Penelitian

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

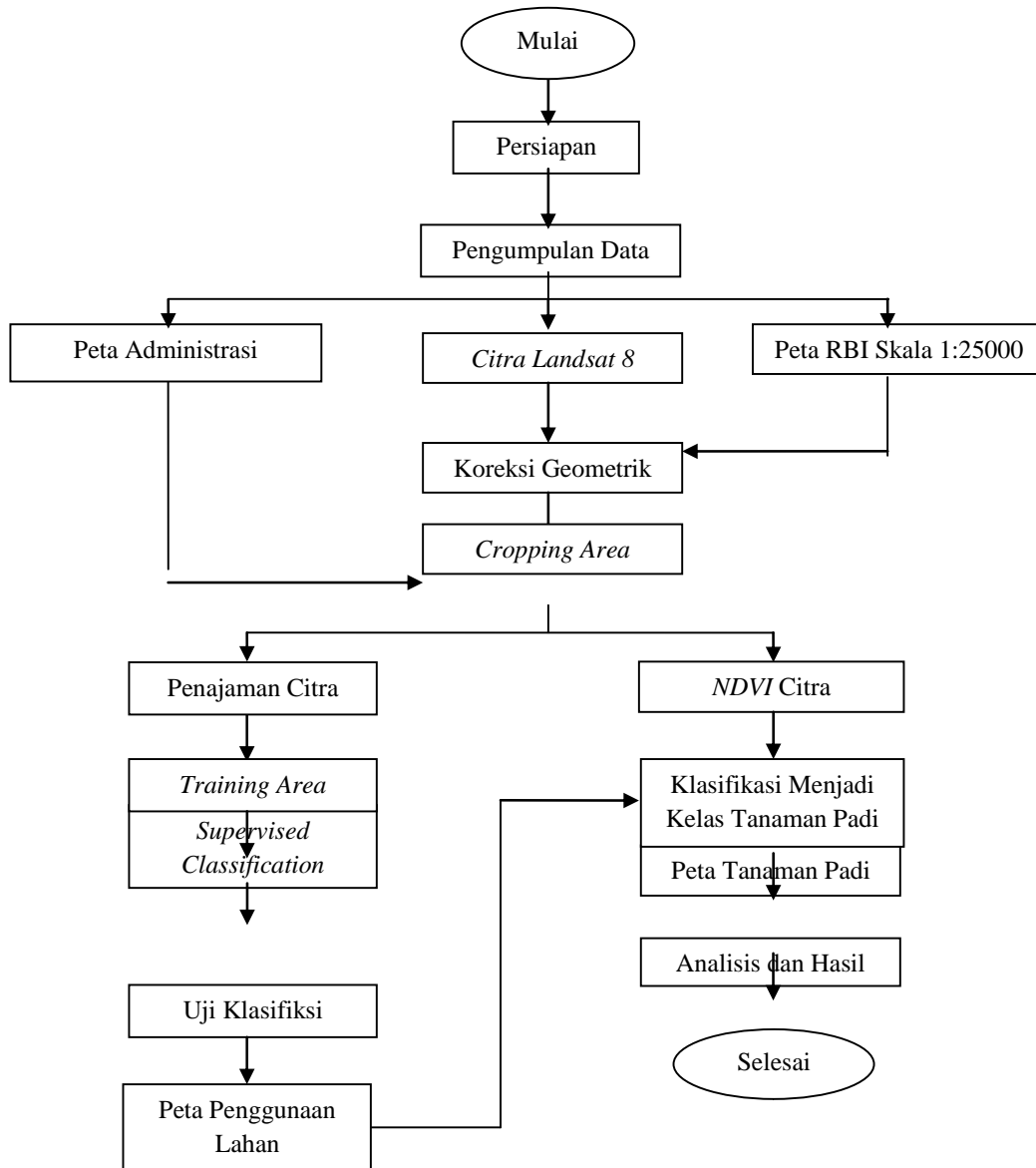
1. Citra *Landsat* 8 bulan Maret 2014
2. Peta Batas Administrasi Kota Pekalongan
3. Peta RBI tahun 2009

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*)
 - a. Laptop Dell Inspirion
 - b. Printer
 - c. Kamera digital
 - d. GPS Handheld
 - e. Alat tulis
 - f. Timbangan

- g. Pita Ukur
- 2. Perangkat lunak (*software*)
 - a. ER Mapper 7.0
 - b. ArcGIS 10.0
 - c. Microsoft Office
 - d. Microsoft Excel

Secara umum metode penelitian ini ditunjukkan pada diagram alir berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Metodologi penulisan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur yang meliputi studi buku terkait, hasil penelitian, paper dan jurnal, serta studi dari situs internet.
2. Pengumpulan data
3. Pengolahan data citra yang meliputi:

- a. Penggabungan band citra (komposit citra) dengan menggunakan *software Ermapper 7.0*.
 - b. Koreksi geometric dengan mengacu pada titik control koordinat pada peta RBI. Dalam penelitian ini, koreksi geometric dilakukan dengan menggunakan 10 titik control yang tersebar pada citra daerah penelitian.
 - c. *Cropping Area*, yaitu proses pemotongan area studi sesuai dengan batas administrasi sehingga memudahkan dalam proses selanjutnya.
 - d. Klasifikasi citra dilakukan dengan menggunakan metode *supervised classification*. Metode ini dilakukan dengan membuat *training area* terlebih dahulu sebelum melakukan proses klasifikasi. *Training area* didasarkan pada kenampakan objek pada citra dan hasil validasi lapangan. Dalam penelitian ini citra diklasifikasi menjadi 6 kelas tutupan lahan, yaitu sawah, air, kebun, pemukiman, semak, dan tumbuhan air.
 - e. NDVI citra dilakukan dengan menggunakan rumus formula $(I1 - I2) / (i1 + i2)$ dengan *software Ermapper*. Dimana band 5 (band infra merah) sebagai input 1 dan band 4 (band merah) sebagai input 2.
 - f. *Overlay* citra dilakukan dengan menggabungkan citra hasil NDVI dan klasifikasi. Hasil dari *overlay* ini adalah peta tanaman padi yang selanjutnya akan dihitung luasnya.
 - g. Perhitungan luas dilakukan dengan *software arcgis 9.3*.
 - h. Perhitungan produksi padi.
4. Penarikan analisis, kesimpulan dan saran

3. Hasil dan Pembahasan Koreksi Geometrik

Koreksi geometric citra adalah proses memberikan system referensi dari suatu citra satelit. Dalam penelitian ini system koordinat yang digunakan adalah dengan datum WGS 84 proyeksi UTM zona 49s. Titik kontrol (GCP) yang digunakan adalah titik yang diambil dari peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25000 tahun 2009.

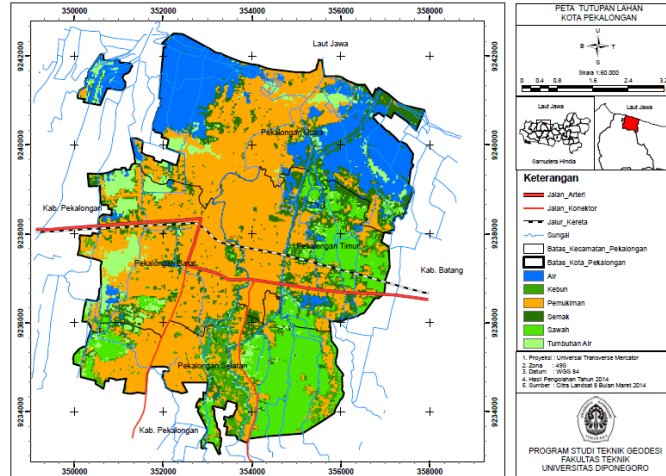
Tabel 1. Titik Kontrol GCP dan nilai RMS

No	Lokasi GCP	Koordinat (meter)		Nilai RMS
		X	Y	
1	Jembatan Sambong, Batang	360752.91	9235914	0.06
2	Persimpangan Jalan Kelurahan Karanganyar, Pekalongan	356689.25	9235693	0.09
3	Jembatan Banger, Pekalongan	354699.63	9236872	0.14
4	Jembatan Bremit, Pekalongan	351613.25	9238263	0.08
5	Pemukiman Kelurahan Tegaldowo, Pekalongan	350864.16	9240051	0.06
6	Persimpangan Jalan Kelurahan Kradenan, Pekalongan	351886.50	9235465	0.05
7	Persimpangan Jalan Desa Sijono, Batang	355676.72	9233785	0.11
8	Pemukiman Kelurahan Sampang, Pekalongan	353645.13	9239164	0.10
9	Pemukiman Desa Denasri Wetan, Batang	358790.09	9237520	0.11
10	Pemukiman Desa Pasekaran, Batang	359542.16	9233639	0.08
Rata-Rata RMS:				0.088
Total RMS:				0.88

Dari tabel diatas didapatkan rata-rata nilai RMS adalah 0.88, artinya pada citra terjadi pergeseran geometrik sebesar $0.088 \text{ piksel} \times \frac{30 \text{ meter}}{1 \text{ piksel}} = 2.64 \text{ meter}$. Hal ini menunjukkan ketelitian geometrik citra Landsat 8 pada penelitian ini sudah masuk toleransi karena pergeseran yang terjadi tidak lebih dari setengah piksel atau 15 meter.

Klasifikasi Citra

Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan teknik klasifikasi *supervised* pada *software ERMapper*. Sebelum dilakukan proses klasifikasi terlebih dahulu dilakukan penentuan sampel atau *training area* yang didasarkan pada kenampakan objek di citra dan validasi dari hasil survei lapangan. Pembuatan *training area* didasarkan pada jumlah kelas tutupan lahan yang diinginkan yaitu pemukiman, sawah, air, kebun, semak, dan tanaman air.



Gambar 2 Citra hasil klasifikasi

Luas Area TanamanPadi

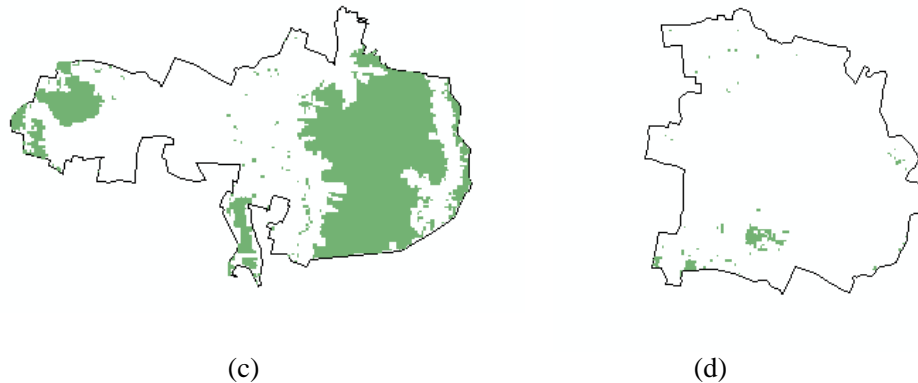
Luas area tanaman padi diperoleh dari hasil *overlay* antara peta hasil klasifikasi dan peta NDVI. Hasil *overlay* ini kemudian diklasifikasi lagi agar dapat dihitung luas area tanaman padinya. Analisis luas area tanaman padi ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak atau *software arcGIS 9.3*. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan luas area tanaman padi dan persentasenya tiap kecamatan di Kota Pekalongan.

Tabel 4.2 Luas area tanaman padi tiap kecamatan

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Pekalongan Utara	16,28	2,54
2	Pekalongan Timur	203,78	31,77
3	Pekalongan Selatan	408,03	63,61
4	Pekalongan Barat	13,40	2,09
Jumlah		641,49	100

Berikut merupakan gambar luas area tanaman padi tiap kecamatan





(c) (d)
Gambar 3 LuasPadi (a) Pekalongan Utara, (b) Pekalongan Timur, (c) Pekalongan Selatan, (d) Pekalongan Barat

Perhitungan Nilai Ubinan

Perhitungan produksi padi dengan metode ubinan dilakukan seperti yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Tanaman padi. Ubinan dilakukan dengan mengambil 10 titik sampel dilapangan yang disebar secara acak. Nilai ubinan diperoleh dari hasil survey dilapangan dengan mengambil sampel padi dengan ukuran 2,5 X 2,5 meter kemudian dipotong, dirontokkan dan ditimbang. Berikut merupakan tabel hasil ubinan yang telah dilakukan dilapangan.

Tabel 4.3 Nilai ubinan hasil survey lapangan

No	X (UTM)	Y (UTM)	Nilai (kg)
1	356509	9237359	4,84
2	355560	9234754	5,23
3	354331	9234824	5,37
4	354589	9236107	5,12
5	354511	9233739	5,03
6	353094	9233549	5,15
7	350780	9235805	4,93
8	351499	9236456	5,16
9	356534	9238506	4,33
10	355153	9238981	3,97
Rata-rata			4,913

Dari data hasil ubinan dilapangan diperoleh rata-rata nilai ubinan sebesar 4,913. Nilai ubinan dilapangan diperoleh sebesar 5,39 dan nilai terendahnya sebesar 3,19. Perbedaan ini disebabkan karena tiap daerah memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda

Analisis Produktivitas Tanaman Padi

Perhitungan produktivitas dilakukan setelah dihitung nilai ubinan rata-ratanya. Perhitungan produktivitas tanaman padi dihitung langsung untuk seluruh Kota Pekalongan. Hasil perhitungan produktivitas gabah kering panen (GKP) dihitung dari nilai ubinan rata-rata di kali dengan faktor pengali sebesar 16. Kemudian hasilnya dikalikan dengan konstanta sebesar 0,86 agar menjadi gabah kering giling (GKG).

Dan berikut merupakan rumus perhitungannya:

$$GKP = Ur \times 16 \dots\dots\dots(4.1)$$

$$GKG = GKP \times 0.86 \dots\dots\dots(4.2)$$

Sumber : Dinas Pertanian

Keterangan:

GKP = Gabah Kering Panen (kw/ha)

GKG = Gabah Kering Giling (kw/ha)

Ur = Nilai Ubinan Rata-rata (kg/m²)

Berikut merupakan tabel produktivitas tanaman padi di Kota Pekalongan.

Tabel 4.4 Hasil perhitungan produktivitas tanaman padi

No	Perhitungan	Nilai	Satuan
1	Gabah Kering Panen	78,608	Kw/Ha
2	Gabah Kering Giling	66,817	Kw/Ha

Analisis Produksi Gabah Kering Giling

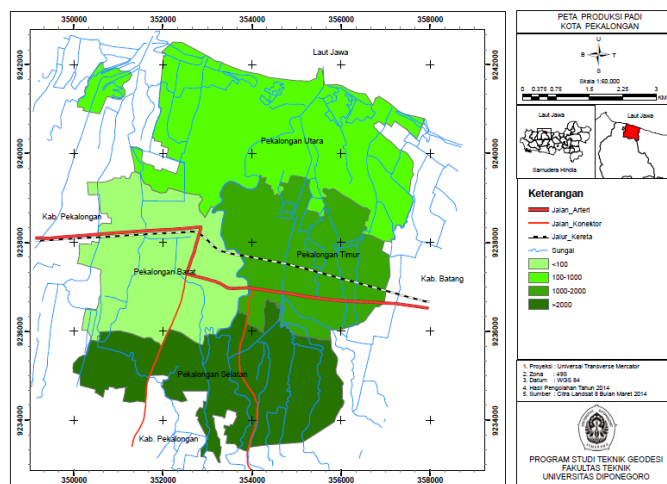
Perhitungan produksi dilakukan setelah nilai gabah kering giling (GKG) dan luasnya diketahui. Nilai produksi diperoleh dari hasil kali antara nilai gabah kering giling (GKG) dengan jumlah luas area tanaman padi di Kota Pekalongan. Berikut merupakan tabel hasil hitungan produksi padi di Kota Pekalongan. Dan berikut merupakan rumus perhitungannya.

$$\text{Produksi} = \text{Produktivitas GKG} \times \text{Luas panen} \dots\dots\dots(4.3)$$

Sumber : Dinas Pertanian

Tabel 4.5 Hasil perhitungan produksi GKG

No	Kecamatan	Produksi (Kw)	Produksi (ton)
1	Pekalongan Utara	1087,78	108,78
2	Pekalongan Timur	13615,93	1361,59
3	Pekalongan Selatan	27263,26	2726,33
4	Pekalongan Barat	895,35	89,53
Jumlah		42862,31	4286,23



Gambar 4 Peta Produksi Padi di Kota Pekalongan

4. Kesimpulan dan Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan luas area tanaman padi di Kota Pekalongan yang diperoleh dari hasil *overlay* antara peta hasil klasifikasi dengan peta hasil NDVI pada citra *Landsat* 8 bulan Maret tahun 2014 diperoleh nilai luas area tanaman padi tiap kecamatan yaitu Kecamatan Pekalongan Utara sebesar 16,28 hektar atau 2,54%, Kecamatan Pekalongan Timur sebesar 203,78 hektar atau 31,77%, Kecamatan Pekalongan Selatan sebesar 408,03 hektar atau 63,61%, dan Kecamatan Pekalongan Barat sebesar 13,40 hektar atau 2,09%. Luas terbesar berada di Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu sebesar 408,03 hektar dan luas terkecil berada di Kecamatan Pekalongan Barat yaitu sebesar 13,40 hektar. Luas total area tanaman padi di Kota Pekalongan yaitu sebesar 641,49 hektar.
2. Dari hasil perhitungan produksi padi dengan menggunakan metode ubinan di Kota Pekalongan pada bulan April tahun 2014 diperkirakan menghasilkan produksi gabah pada tiap kecamatan yaitu Kecamatan Pekalongan Utara sebesar 108,78 ton, Kecamatan Pekalongan Timur sebesar 1361,59 ton, Kecamatan Pekalongan Selatan sebesar 2726,33 ton, dan Kecamatan Pekalongan Barat sebesar 89,53 ton. Produksi terbesar berada di Kecamatan Pekalongan Selatan yaitu sebesar 2726,33 ton dan produksi terkecil berada di Kecamatan Pekalongan Barat yaitu sebesar 89,53 dengan jumlah produksi padi secara keseluruhan sebesar 4286,23 ton.

Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil klasifikasi citra yang digunakan untuk pembuatan peta penggunaan lahan perlu dilakukan peninjauan langsung kelapangan untuk mengetahui tingkat keakurasian hasil klasifikasi.
2. Data citra satelit yang digunakan sebaiknya menggunakan citra yang perekamannya pas saat terjadi panen padinya.
3. Untuk menghitung luas area tanaman padinya agar lebih akurat, akan lebih baik jika citra yang digunakan memiliki resolusi yang lebih tinggi dari pada citra *landsat* 8.
4. Sebaiknya menggunakan timbangan magnet dalam melakukan perhitungan produksi beras saat melakukan ubinan agar hasilnya lebih akurat.
5. Perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut dan lebih luas agar prediksi perhitungan produksi padi di Indonesia dapat dipantau sehingga tidak terjadi kelangkaan beras di wilayah tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Prahasta, Eddy., 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Informatika: Bandung.
- Prahasta, Eddy., 2008. *Praktis Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Dijital dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Penerbit Informatika: Bandung.
- Prahasta, Eddy. 2009. *Tutorial ArcView*. Informatika: Bandung.
- Rachmadanie, W. A, 2010. *Analisis Produktivitas Padi Dengan Menggunakan Citra Quickbird Tahun 2007 di Kecamatan Ungaran Barat dan Ungaran Timur Kabupaten Semarang*. Tugas Akhir: Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
- Putra, Erwin Handika. 2011. *Penginderaan Jauh dengan ERMapper*. Graha Ilmu: Yogyakarta
- Soekarto. S. T. 1985. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Karya Aksara: Jakarta.
- Sugandi, Dede.,Perdiana, Pemi. 2007. *Panduan Teknik Interpretasi Citra Dengan Menggunakan Software Er Mapper*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.
- Anonim. 2011. *Aplikasi Penginderaan Jauh Dalam Survey Pertanian*