



ANALISIS KUALITAS SISTEM INFORMASI MONITORING PERTANAMAN PADI BERBASIS TEKNOLOGI CITRA SATELIT DI PULAU JAWA

Aulia Azhar Abdurachman

Kementerian Pertanian, Indonesia

Email: a.azhar@pertanian.go.id

Artikel info

Artikel history:

Diterima 15 Januari 2021

Diterima dalam bentuk

revisi 06 Februari 2021

Diterima dalam bentuk

revisi 17 Februari 2021

Keywords:

technology, quality,

satellite imagery,

agriculture

Abstract: *The development of technology has made technology not only as part of supporting devices but also as the main tool in doing work to facilitate human work. This technology must be able to provide the latest solutions to facilitate planning, operation and maintenance. With the support of the latest technology, predictions of planting and harvesting in an area can be done. Because food stability must be maintained, it is necessary to have a system that helps the government to continue to maximize the area of barns in Java. This technology is called a satellite image-based rice crop monitoring information system which is operated under the auspices of the Ministry of Agriculture in Indonesia. The use of satellite image technology as a database in the rice monitoring information system raises doubts by various parties about whether the age of rice plants can be seen from the satellite. Therefore, the quality of this satellite image-based rice crop information system needs to be tested for its accuracy and to develop a model so that it can be used accurately to predict the area of planting and harvest in Indonesia.*

Abstrak: Perkembangan teknologi telah menjadikan teknologi tidak hanya sebagai bagian dari perangkat pendukung tetapi juga sebagai perangkat utama dalam melakukan pekerjaan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Teknologi tersebut harus mampu memberikan solusi terbaru untuk memudahkan dalam hal perencanaan, operasional hingga maintenance. Dengan didukung oleh teknologi yang terkini prediksi tanam dan panen di suatu daerah dapat dilakukan. Karena stabilitas pangan harus tetap dijaga sehingga perlu adanya sistem yang membantu pemerintah untuk terus memaksimalkan daerah lumbung panen di Pulau Jawa. Teknologi ini bernama sistem informasi monitoring pertanaman padi berbasis citra satelit yang dioperasikan dibawah naungan Kementerian Pertanian di Indonesia. Penggunaan teknologi citra satelit sebagai basis data dalam sistem informasi monitoring padi ini menimbulkan keraguan oleh berbagai pihak, tentang apakah bisa terlihat umur tanaman padi dari satelit. Oleh karena itu kualitas sistem

Kata Kunci:

teknologi, kualitas, citra satelit, pertanian

informasi pertanaman padi berbasis citra satelit ini perlu di uji tingkat akurasi dan dikembangkan modelnya agar bisa dimanfaatkan secara akurat untuk memprediksi luas tanam dan panen di Indonesia

Koresponden author: Aulia Azhar Abdurachman

Email: a.azhar@pertanian.go.id

artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi

CC BY SA

2021



Pendahuluan

Keberhasilan suatu negara membangun sektor pertanian merupakan salah satu penilaian dari aspek kemakmuran negara tersebut (Hasan & Azis, 2018). Bisa disimpulkan bahwa kemampuan negara tercermin oleh swasembada pangan dalam arti ketahanan pangan harus tetap terjaga (Pusvita, Sriati, & Adriani, n.d.). Dalam hal ini Pemerintah Indonesia diwakili oleh Kementerian Pertanian dalam seluruh aspek pangan mulai dari perencanaan penanaman, edukasi sistem penanaman pada suatu daerah, operasional siklus penanaman daerah yang mampu penghasil utama pangan, menghitung jumlah total stok pangan yang ada di suatu negara termasuk penyebarannya hingga melakukan prediksi musim tanam hingga musim panen pada suatu daerah. Semua tersebut merupakan tugas dari Kementerian Pertanian dibantu oleh seluruh jajaran direktorat nya untuk menyukseskan program pemerintah. Kementerian Pertanian harus mampu menjaga ketersediaan pangan yang cukup baik itu dari sisi jumlah, mutu, keamanan, kerataan, hingga jangkauan.

Dalam rangka pembangunan pertanian yang berkelanjutan, lahan merupakan sumber daya pokok dalam usaha pertanian, terutama pada kondisi dimana sebagian besar bidang usaha yang dikembangkan masih bergantung kepada pola pertanian yang bersifat land base agricultural (Sudana, 2017).

Suatu sistem informasi diperlukan dalam melaksanakan perencanaan dan pengendalian yang menyangkut ketahanan pangan (Rosadi & Sidharta, 2016). Data terupdate tentang kondisi pertanaman saat ini sangat diperlukan dalam proses pengambilan keputusan yang tepat dalam menganalisis pesawahan di Pulau Jawa (Sahulata, 2020). Hal ini karena Pulau Jawa menjadi salah satu sentra penghasil padi karena memiliki luas lahan sawah yang cukup luas (Kusumawardhani, Syetiawan, & Ristiantri, n.d.).

Adanya teknologi penginderaan jauh yang dapat menyediakan data dengan cakupan Informasi spasial dan kontekstual yang melimpah membuat teknologi ini dapat di manfaatkan untuk melakukan pemantauan cakupan lahan (Han J. et al, 2014) . Aplikasi teknologi pengindraan jauh di bidang pertanian saat ini menjadi sangat penting dan populer, salah satunya memanfaatkan teknologi pengindraan jauh untuk identifikasi dan klasifikasi pertanaman (Zhao, 2014). Salah satu citra yang dapat dimanfaatkan dalam teknologi pengindraan jauh yaitu Landsat 8. Landsat 8 merupakan produk citra dari generasi Landsat yang diluncurkan pada tahun 2013, memiliki resolusi spasial menengah, tanpa biaya dan dapat diperoleh setiap 16 hari, sehingga dapat dimungkinkan untuk melakukan analisis objek secara time series seperti identifikasi monitoring pertanaman padi (Sari & Sukojo, 2015).

Oleh karena itu Kementerian Pertanian memanfaatkan data citra landsat 8 sebagai basis data dalam membuat sistem informasi monitoring pertanaman padi.

Sistem informasi monitoring pertanaman padi menyediakan informasi pertanaman padi berdasarkan fase pertumbuhannya. Fase pertumbuhannya antara lain fase bera (dibiarkan), penggenangan, tanam (umur 1-15 hari setelah tanam), vegetatif 1 (umur 16-30 hari setelah tanam), vegetatif 2 (umur 31-40 hari setelah tanam), Maksimum Vegetatif (umur 41-54 hari setelah tanam), generatif 1 (umur 55-71 hari setelah tanam), generatif 2 (umur 72-110 hari setelah tanam), dan panen. Dari Informasi fase pertumbuhan tersebut memungkinkan untuk dapat dimanfaatkan dalam memprediksi luas tanam dan panen. Dalam melakukan prediksi luas tanam dan panen dari data sistem informasi monitoring pertanaman padi, tingkat keakuratan dari sistem informasi tersebut adalah hal utama yang dijadikan acuan, oleh karena itu penelitian ini mencoba menganalisis kualitas dari sistem informasi monitoring pertanaman padi, dan pulau jawa yang menjadi lokasi uji kualitas dalam penelitian ini. Hasil dari uji kualitas sistem informasi monitoring pertanaman padi ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan pengguna sistem informasi monitoring pertanaman padi, dan menjadi masukan untuk perbaikan serta pengembangan model monitoring pertanaman padi berbasis citra satelit ini.

Metode Penelitian

A. Jenis Penelitian

Jenis-jenis metode penelitian dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan dan tingkat kelamiahannya (natural setting) obyek yang diteliti. Berdasarkan tujuan, metode penelitian ini dapat didefinisikan sebagai penelitian evaluasi. Evaluasi adalah suatu alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Muryadi, 2017).

B. Penentuan Jumlah Sample

Jumlah sample yang akan diambil dengan menggunakan Metode Slovin. Sampel yang terlalu kecil dapat menyebabkan penelitian tidak dapat menggambarkan kondisi populasi yang sesungguhnya. Sebaliknya, sampel yang terlalu besar dapat mengakibatkan pemborosan biaya penelitian.

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah menggunakan rumus Slovin dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

dimana

n : jumlah sampel

N : jumlah populasi

e : batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Untuk menggunakan rumus ini, pertama ditentukan berapa batas toleransi kesalahan. Batas toleransi kesalahan ini dinyatakan dengan persentase. Semakin kecil toleransi kesalahan, semakin akurat sampel menggambarkan populasi. Misalnya, penelitian dengan batas kesalahan 5% berarti memiliki tingkat akurasi 95%. Penelitian dengan batas kesalahan

2% memiliki tingkat akurasi 98%. Dengan jumlah populasi yang sama, semakin kecil toleransi kesalahan, semakin besar jumlah sampel yang dibutuhkan.

C. Penentuan titik koordinat

Dari jumlah sample yang didapat, kemudian jumlah sample dibagi sesuai dengan persentase luas sawah masing masing provinsi di pulau jawa terhadap luas sawah di pulau jawa. Kemudian dari jumlah sample yang didapat oleh masing masing provinsi dilakukan pemilihan lokasi dengan menentukan titik koordinat berdasarkan fase pertanaman padi yang terdiri dari ; bera (dibiarkan), penggenangan, tanam (umur 1-15 hari setelah tanam), vegetatif 1 (umur 16-30 hari setelah tanam), vegetatif 2 (umur 31-40 hari setelah tanam), Maksimum Vegetatif (umur 41-54 hari setelah tanam), generatif 1 (umur 55-71 hari setelah tanam), generatif 2 (umur 72-110 hari setelah tanam), dan panen.

D. Membuat peta kerja

Pembuatan peta kerja dimaksudkan untuk memudahkan mencari lokasi titik koordinat terpilih di lapangan. Dalam peta kerja ini berisi informasi berupa layer tertentu antara lain; citra satelit landsat 8 yang telah diolah menjadi fase pertanaman padi, titik koordinat lokasi pengamatan, jalan, batas desa, batas kecamatan, batas kabupaten, dan batas provinsi.

Membuat formulir kerja lapang

Formulir dibuat seperti tabel dibawah ini :

No	Longitude	Latitude	Fase di Citra	Kondisi Lapangan	Varietas	Umur	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi
1										
2										
3										
4										

- Kolom No diisi dengan urutan nomor
- Kolom Longitude diisi dengan titik koordinat longitude yang disurvei
- Kolom Latitude diisi dengan titik koordinat latitude yang disurvei
- Kolom Fase citra diisi dengan fase tanaman padi (bera, penggenangan, tanam, vegetatif 1, vegetatif 2, generatif 1, generatif 2, dan panen) yang terlihat di citra satelit
- Kolom Kondisi lapangan diisi dengan fase tanaman padi (bera, penggenangan, tanam, vegetatif 1, vegetatif 2, generatif 1, generatif 2, dan panen) yang terlihat di lapangan
- Kolom Varietas diisi dengan jenis benih padi yang digunakan untuk menanam
- Kolom Umur diisi dengan jumlah hari dimulai pada saat setelah menanam padi
- Kolom desa diisi dengan lokasi desa tempat pengamatan
- Kolom Kecamatan diisi dengan lokasi kecamatan tempat pengamatan
- Kolom Provinsi diisi dengan lokasi Provinsi tempat pengamatan

Hasil dan Pembahasan

A. Penentuan Jumlah Sample

Jumlah sample yang diambil dengan cara :

Mencari jumlah populasi dengan cara : luas sawah di pulau jawa adalah 3.444.282,54 ha =

Analisa Kualitas Sistem Informasi Monitoring Fase Pertanaman Padi

34.442.825.400 M² dibagi dengan luas satu pixel citra satelit landsat 30x30 = 900 M²

$$N = \frac{34.442.825.400}{900} = 38.269.806,00$$

Jadi jumlah sample (n) dengan asumsi eror 3% adalah 38.269.806,00

$$\frac{38.269.806,00}{1 + (38.269.806,00 \times (0.03)^2)} = 1111$$

N (jumlah sample) = 1111

Jadi untuk mewakili secara statistik jumlah sample minimal 1111 titik sepulau jawa. Jumlah sample tersebut dibagi proporsional sesuai dengan luas sawah propinsi di pulau jawa seperti pada tabel dibawah ini

Provinsi	Luas (Ha)	Sawah (%)	Jumlah Sampel
DKI Jakarta	1103.17	0.032	0
Jawa Barat	925565.19	26.873	299
Jawa Tengah	1101851.06	31.991	355
D.I.	71868.41	2.087	23
Yogyakarta			
Jawa Timur	1152874.71	33.472	372
Banten	191020.00	5.546	62
Pulau Jawa	344282.54	100	1111

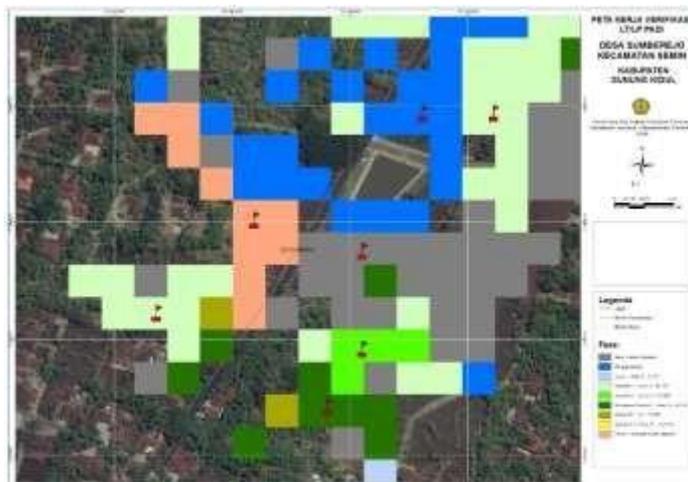
Tabel 1 Jumlah Sample di masing-masing Provinsi

B. Menentukan Titik Koordinat dan Membuat Peta Kerja

Dalam pemilihan titik koordinat lokasi pengamatan sisem informasi monitoring pertanaman padi dilakukan dengan cara

Membagi jumlah sample yang didapat oleh masing masing provinsi dengan 9 fase pertanaman padi mulai dari bera sampai panen. Contohnya pada provinsi Jawa Barat mendapat jumlah sample 299, kemudian dibagi dengan 9 fase pertanaman padi, maka 1 fase diwakilkan oleh 33 sample.

Setelah menentukan titik koordinat, dilanjutkan dengan pembuatan peta kerja seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 1.1 Peta Kerja Survey Akurasi Sistem Informasi Monitoring Pertanaman Padi

C. Hasil Pengamatan Di Lapangan

Setelah dilakukan pengamatan, maka didapati hasil seperti tabel dibawah ini

Provinsi	Jumlah Sampel	Jumlah Pengamatan Yang Sesuai	Tingkat (%)	Akurasi
Jawa Barat	299	189	63.19	
Jawa Tengah	355	313	88.04	
D.I. Yogyakarta	23	20	88.105	
Jawa Timur	372	272	73.17	
Banten	62	55	89.05	
Pulau Jawa	1111	892	80.311	

Tabel 2 Tingkat Akurasi Sistem Informasi Monitoring Pertanaman Padi

Hasil Pengamatan dilapangan, secara umum kesesuaian sistem informasi pertanaman padi dengan hasil pengamatan dilapangan, di pulau jawa dari 1.111 titik pengamatan, 892 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 80,31%. Provinsi Jawa barat dari dari 299 titik pengamatan, 182 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 63.19%. Provinsi Jawa Tengah dari 355 titik pengamatan, 313 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 88.04%. Provinsi D.I Yogyakarta dari 23 titik pengamatan, 20 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 88.105%. Provinsi Jawa Timur dari 372 titik pengamatan, 272 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 73.17%. Provinsi Banten dari 62 titik pengamatan, 55 titik sesuai dengan fakta dilapangan atau memiliki tingkat akurasi sebesar 89,05%.

Ketidaksesuaian antara sistem informasi monitoring pertanaman padi dengan fakta dilapangan disebabkan oleh beberapa hal antara lain; Ratus (padi yang tumbuh dari batang sisa panen tanpa dilakukan pemangkasan batang, tunas akan muncul pada buku paling atas, suplai hara tetap dari batang lama), penggunaan varietas yang berbeda, terjadi puso, dan perubahan penggunaan lahan sawah.

Kesimpulan

Penggunaan sistem informasi monitoring pertanaman padi berbasis citra satelit untuk memprediksi luas tanam dan luas panen di pulau jawa secara umum dapat dilakukan, karena hasil uji kualitas sistem informasi ini menunjukkan 80,31% sesuai dengan fakta yang ada dilapangan. Namun tetap perlu adanya perbaikan model terutama pada provinsi Jawa barat dan Jawa Timur. Dengan adanya perbaikan model pada kedua provnsi tersebut diharapkan dapat lebih meningkatkan kualitas dari sistem informasi monitoring pertanaman padi ini.

Bibliografi

- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60–95.
- Hasan, M., & Azis, M. (2018). *Pembangunan Ekonomi & Pemberdayaan Masyarakat: Strategi Pembangunan Manusia dalam Perspektif Ekonomi Lokal*. CV. Nur Lina Bekerjasama dengan Pustaka Taman Ilmu.
- Muryadi, A. D. (2017). Model evaluasi program dalam penelitian evaluasi. *Jurnal Ilmiah Penjas (Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran)*, 3(1).
- Jung, J., Maeda, M., Chang, A., Bhandari, M., Ashapure, A., & Landivar-Bowles, J. (2021). The potential of remote sensing and artificial intelligence as tools to improve the resilience of agriculture production systems. *Current Opinion in Biotechnology*, 70, 15–22.
- Kusumawardhani, A. D., Syetiawan, A., & Ristiantri, Y. R. A. (n.d.). *Estimasi Lahan Sawah Bukaian Baru Di Pulau Jawa*.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., Dulbahri, Suharsono, P., Hartono, Suharyadi, & Sutanto. (1993). *Penginderaan jauh dan interpretasi citra*. Gadjah Mada University.
- Pusvita, E., Sriati, D. A., & Adriani, D. (n.d.). Analisis Strategi Penguatan Ketahanan Pangan Beras Di Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Sepa: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 15(2), 97–105.
- Rachmawati, I. K., Handoko, Y., Nuryanti, F., Wulan, M., & Hidayatullah, S. (2019). Pengaruh kemudahan, kepercayaan pelanggan dan kualitas informasi terhadap keputusan pembelian online. *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 3(1), 1617–1625.
- Rosadi, D., & Sidharta, I. (2016). *Model Perancangan Sistem Informasi Dalam Mendukung Ketahanan Pangan*.
- Rukmiyati, N. M. S., & Budiarta, I. K. (2016). Pengaruh kualitas sistem informasi, kualitas informasi dan perceived usefulness pada kepuasan pengguna akhir software akuntansi (studi empiris pada hotel berbintang di provinsi bali). *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 5(1), 115–142.
- Sahulata, R. A. (2020). Pengembangan Kebijakan Publik Pertanian Padi-Jagung Menggunakan Sistem Pengolahan Data Pertanian Development Public Policy of Rice-Corn Using Agricultural Data Processing Systems. *CogITO Smart Journal*, 6(2), 272–283.
- Sari, V. D., & Sukojo, B. M. (2015). Analisa Estimasi Produksi Padi Berdasarkan Fase Tumbuh dan Model Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Kabupaten Bojonegoro). *Geoid*, 10(2), 194–203.

- Sudana, W. (2017). Potensi dan prospek lahan rawa sebagai sumber produksi pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 3(2), 141–151.
- Suwargana, N. (2013). Resolusi spasial, temporal dan spektral pada citra satelit Landsat, SPOT dan IKONOS. *Jurnal Ilmiah Widya*, 1(2), 167–174.
- Wijayanti, L. A. D. I. (2014). *Pemanfaatan Citra Quickbird Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan Daerah Kajian: Kota Semarang, Jawa Tengah*. Universitas Gadjah Mada.
- Zhao, C. (2014). Advances of research and application in remote sensing for agriculture. *Nongye Jixie Xuebao= Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, 45(12), 277–293.