

## **PREDIKSI HASIL PANEN PADI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI KECAMATAN KABAT KABUPATEN BANYUWANGI**

**Abdul Holik<sup>1)</sup> dan Riza Rahimi Bachtiar<sup>1)</sup>**

<sup>1,2</sup>Program studi agribisnis, politeknik negeri banyuwangi, Jl. Raya Jember KM 13  
Labanasem, Kabat, Banyuwangi, 68461  
E-mail: abdulholik@poliwangi.ac.id

### **Abstract**

*Rice yield predictions are needed for decision making to support national food security. The purpose of this study was to predict rice yields in Kabat Subdistrict, Banyuwangi Regency using Landsat 8 imagery. Landsat images were acquired in the period 2016-2019 according to the actual data spread over 23 points. The image is processed using the NDVI index and prediction models are built using artificial neural networks (ANN). The best network architecture results are 1-10-1-1 and produced a prediction model with  $R^2 = 0.94$  and  $MSE = 0.159$ . These results indicate that Landsat imagery can be used to predict rice yields with good performance.*

**Keywords:** Landsat, NDVI, Rice, ANN

### **Abstrak**

Prediksi hasil panen padi sangat dibutuhkan untuk pengambilan keputusan guna mendukung ketahanan pangan nasional. Tujuan penelitian ini adalah memprediksi hasil panen padi di Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi dengan menggunakan citra landsat 8. Citra landsat diakusisi pada rentang waktu tahun 2016-2019 sesuai dengan data ubinan aktual yang tersebar pada 23 titik. Citra diolah dengan menggunakan indeks NDVI dan model prediksi dibangun menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST). Hasil arsitektur jaringan terbaik yaitu 1-10-1-1 dan dihasilkan model prediksi dengan  $R^2=0,94$  dan  $MSE=0,159$ . Hasil ini menunjukkan bahwa citra landsat dapat digunakan untuk memprediksi hasil panen padi dengan performa yang baik.

**Kata Kunci:** JST, Landsat, NDVI, Padi

## **PENDAHULUAN**

Padi merupakan komoditas pangan utama yang dibudidayakan petani di Indonesia. Hal ini disebabkan beras menjadi makanan pokok. Sehingga berbagai macam kebijakan pangan selalu mengacu pada ketersediaan beras baik itu di tingkat daerah maupun di tingkat nasional. Selanjutnya prediksi hasil panen padi sangat dibutuhkan untuk pengambilan keputusan guna mendukung ketahanan pangan nasional (Holik and Bachtiar, 2019).

Pada tanaman-tanaman yang memiliki pola tanam dan kalender tanam yang tetap atau teratur, mudah untuk mengetahui dan menentukan waktu awal dan akhir musim tanam sehingga perhitungan produktivitas hasil tanaman musiman dapat dilakukan

dengan lebih mudah. Namun, tidak demikian halnya dengan Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi yang tanaman dan lahan pertaniannya yang memiliki pola tanam dan kalender tanam yang heterogen. Pada kondisi demikian, estimasi produktivitas hasil tanaman musiman (1 periode musim tanam) pada umumnya ditentukan dengan asumsi bahwa waktu awal dan akhir musim tanam pada keseluruhan area yang menjadi objek kajian adalah sama. Hal ini tentu tidak realistis dan akan memberikan estimasi yang kurang akurat.

Berbagai macam model prediksi hasil panen padi telah banyak berkembang, dari data spasial dengan citra kualitas rendah sampai dengan citra dengan kualitas yang tinggi. Citra kualitas rendah, mudah untuk didapatkan, namun hasil akurasi tidak sebaik citra dengan resolusi tinggi. Konsekuensi yang harus diterima untuk mendapatkan citra kualitas tinggi adalah biaya yang lebih besar dalam proses akuisis citra.

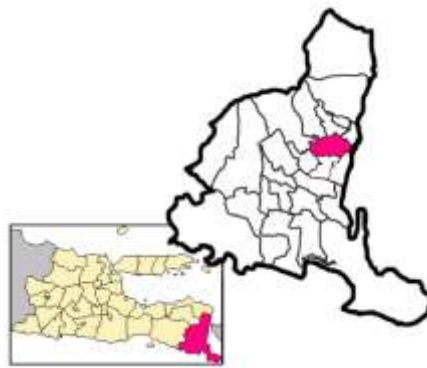
Beberapa penelitian terkait NDVI telah cukup banyak dilakukan, diantaranya Yin *et al.* (2019) berhasil menggabungkan citra landsat dan modis untuk menghasilkan gambar berkualitas tinggi guna menunjang proses pemetaan tanaman padi. Selanjutnya, Roy dan Yan (2020) Menggunakan Data *time series* NDVI untuk mengurangi kerumitan interpretasi terutama untuk tanaman pertanian. Sinaga, *et al.* (2020) juga berhasil memprediksi dengan baik produksi padi dengan indeks NDVI.

Penelitian ini mencoba untuk memprediksi hasil panen padi menggunakan citra landsat-8 dengan menggunakan indeks NDVI. Landsat memiliki keunggulan dengan resolusi citra yang cukup baik untuk memodelkan produksi hasil tanaman di berbagai daerah. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memprediksi hasil panen padi dengan biaya yang lebih murah dengan hasil akurasi yang optimal.

## **METODE PENELITIAN**

### **a. Lokasi penelitian**

Penelitian dilakukan di Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi. Pemilihan lokasi ini didasarkan atas kontribusi Kecamatan Kabat yang cukup signifikan dalam menyumbang produksi beras di Banyuwangi. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

**b. Alat dan bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| a. 1 set computer desktop  | e. Software ArcGIS             |
| b. Peta RBI skala 1:25.000 | f. Software QGIS               |
| c. Citra landsat 8 TM      | g. Software Matlab             |
| d. Peta adminstrasi        | h. Data ubinan kecamatan Kabat |

**c. Tahapan penelitian**

## 1. Akuisisi citra

Akuisisi citra dilakukan dengan meregistrasi wilayah cakupan citra, dalam hal ini adalah wilayah kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi.

## 2. koreksi geometric dan koreksi radiometrik

tujuan dari koreksi geometric adalah merektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografi. Koreksi geometric juga digunakan untuk mencocokkan posisi citra dengan citra yang lain dan juga mentransformasi citra agar sesuai dengan sistem proyeksi yang sudah ditentukan.

Koreksi radiometrik tersebut dilakukan untuk menghilangkan kesalahan nilai digital number akibat adanya perbedaan sudut elevasi matahari ketika melakukan perekaman. Proses koreksi ToA Landsat 8 beracuan pada formula yang dibuat oleh USGS yang mana mengubah digital number ke dalam nilai *reflectance* yang kemudian dilakukan koreksi sudut elevasi matahari.

### 3. *Cropping area*

*Cropping area* bertujuan untuk menghilangkan daerah yang tidak menjadi objek kajian. Biasanya dalam proses akuisisi citra, citra yang dihasilkan selalu lebih besar dari wilayah objek kajian. Selain itu, *cropping* ini dimaksudkan agar dalam proses pengolahan data tidak terlalu membebani kinerja computer.

### 4. Penajaman citra

Penajaman citra dilakukan untuk membantu memperbaiki kualitas citra, sehingga pixel perwilayah dari objek kajian dapat diinterpretasikan secara lebih detail.

### 5. Perhitungan Nilai NDVI

Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI diperoleh dengan membandingkan data *Near Infrared* dan *Red* seperti pada formula (1).

$$NDVI = (NIR - Red) / ((NIR + Red) \dots\dots\dots(1)$$

### 6. Perhitungan nilai ubinan

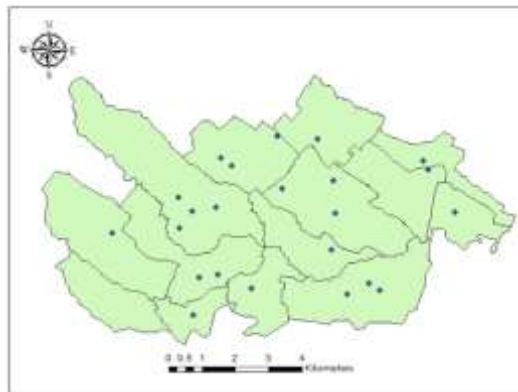
Nilai ubinan diperoleh dari hasil survey dilapangan dengan mengambil sampel padi dengan ukuran 2,5x2,5meter kemudian dipotong, dirontokkan dan ditimbang. Nilai ubinan diperoleh dari BPP kecamatan kabat.

### 7. Analisis data

Analisis data dilakukan untuk membuat model prediksi berdasarkan nilai NDVI dan data ubinan. Pembuatan model dilakukan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST), dimana data input yaitu nilai NDVI dan data target adalah hasil ubinan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 23 titik ubinan (Tabel 1) yang tersebar ke dalam 13 Desa pada rentang waktu tahun 2016-2019. Seluruh data ini diperoleh dari Balai Penyuluhan dan Pertanian (BPP) Kecamatan Kabat. Sebaran titik ubinan seperti pada Gambar 2.

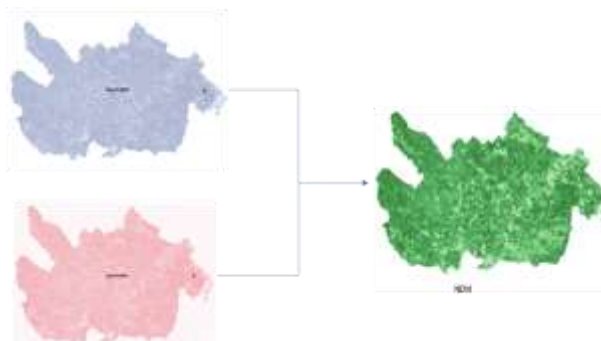


Gambar 2. Lokasi titik ubinan

Akuisisi citra landsat 8 dilakukan dengan registrasi akun terlebih dahulu pada portal <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Setelah akun berhasil dibuat, bisa langsung menuju pada kriteria pencarian untuk memasukkan titik koordinat wilayah Kecamatan Kabat dan memasukkan rentang waktu sesuai dengan proses ubinan dilakukan yaitu tahun 2016-2019. Pada data set dan dipilih landsat 8 OLI/TRS C1 level-1, kemudian dipilih citra terbaik dengan kriteria tutupan awan yang minimal.

Proses koreksi geometrik dilakukan untuk memastikan bahwa citra sudah sesuai dengan sistem koordinat dan sistem proyeksi yang sudah ditentukan. Lokasi penelitian ini berada pada Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi, sehingga sistem proyeksi yang digunakan adalah WGS 1984 UTM 50 S.

Proses perhitungan NDVI dilakukan pada kanal pada band 5 (NIR) dan band 4 (Red), sehingga diperoleh citra seperti pada Gambar 3. Secara detail nilai NDVI tertera pada Tabel 1.



Gambar 3. Proses perhitungan nilai NDVI

Tabel 1.  
Hasil ubinan dan NDVI

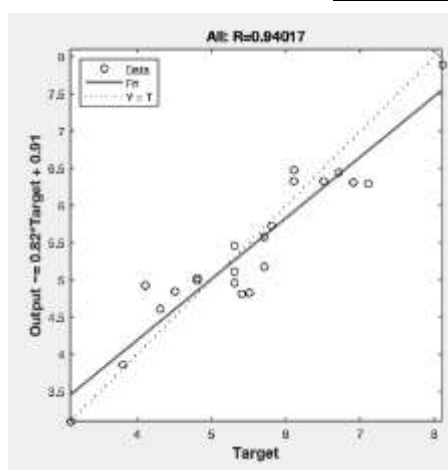
No	Desa	Koordinat		Bulan	Tahun	Hasil ubinan (kg)	NDVI
		X	Y				
1	Benelanlor	201090.20	9083478.30	September	2016	5.4	0.305661
2	Labanasem	202667.54	9083158.78	September	2016	5.3	0.324075
3	Macanputih	201574.83	9085593.73	September	2016	6.1	0.513274
4	Macanputih	200502.06	9084982.48	September	2016	5.3	0.334213
5	Tambong	202073.89	9086836.48	Agustus	2016	5.5	0.383284
6	Gombolirang	201655.42	9083582.21	November	2017	6.1	0.476005
7	Kabat	205041.77	9084330.06	Agustus	2017	6.9	0.504606
8	Kedayunan	205174.03	9085423.50	September	2017	7.1	0.502869
9	Pakistaji	205511.80	9082996.81	Juli	2017	3.8	0.291229
10	Benelanlor	200918.82	9082359.23	Juli	2018	5.7	0.348782
11	Kedayunan	205106.74	9086399.59	Agustus	2018	6.7	0.536976
12	Kedayunan	203560.44	9086143.06	Juli	2018	6.5	0.509200
13	Macanputih	200878.44	9085482.78	September	2018	4.8	0.329795
14	Pakistaji	206511.16	9083100.70	Oktober	2018	4.8	0.368311
15	Pendarungan	204632.50	9087645.05	September	2018	4.1	0.320886
16	Pondoknongko	208747.12	9085445.99	Oktober	2018	4.3	0.388265
17	Tambong	201724.58	9087063.64	September	2018	4.8	0.370968
18	Bunder	198478.12	9084834.09	November	2019	8.1	0.473483
19	Dadapan	207959.34	9086716.81	November	2019	5.7	0.479328
20	Kalirejo	207802.74	9086991.66	November	2019	3.1	0.218520
21	Macanputih	200466.96	9085884.52	Desember	2019	5.8	0.487068
22	Pakistaji	206187.99	9083314.07	Desember	2019	5.3	0.480705
23	Pendarungan	203422.09	9087712.32	Desember	2019	4.5	0.307661

Model prediksi diolah dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST). Nilai input (X) yaitu NDVI dan nilai target (Y) yaitu hasil ubinan. Arsitektur JST yang berhasil dibangun secara optimal yaitu 1-10-1-1 dengan 17 data pelatihan, 3 data validasi, 3 data pengujian. Arsitektur ini menghasilkan performa prediksi dengan  $R^2=0,94$  dan  $MSE=0,159$  seperti pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2.  
Performa model prediksi

NDVI	Hasil ubinan (Kg)		error	square error
	aktual	prediksi		
0.3488	5.7	5.1718	0.5282	0.27901
0.3057	5.4	4.8072	0.5928	0.35138
0.4735	8.1	7.8989	0.2011	0.04045
0.4793	5.7	5.5741	0.1259	0.01585
0.4760	6.1	6.4689	-0.3689	0.13608
0.5046	6.9	6.3016	0.5984	0.35811
0.2185	3.1	3.0997	0.0003	0.00000
0.5370	6.7	6.4435	0.2565	0.06578
0.5092	6.5	6.3198	0.1802	0.03248
0.5029	7.1	6.2898	0.8102	0.65644
0.3241	5.3	4.9530	0.3470	0.12038
0.4871	5.8	5.7296	0.0704	0.00496
0.3298	4.8	5.0256	-0.2256	0.05090
0.5133	6.1	6.3278	-0.2278	0.05189
0.3342	5.3	5.1121	0.1879	0.03532

NDVI	Hasil ubinan (Kg)		error	square error
	aktual	prediksi		
0.3683	4.8	4.9986	-0.1986	0.03943
0.4807	5.3	5.4570	-0.1570	0.02466
0.2912	3.8	3.8612	-0.0612	0.00374
0.3209	4.1	4.9290	-0.8290	0.68720
0.3077	4.5	4.8374	-0.3374	0.11386
0.3883	4.3	4.6030	-0.3030	0.09183
0.3710	4.8	4.9875	-0.1875	0.03517
0.3833	5.5	4.8256	0.6744	0.45482
			<b>MSE</b>	<b>0.15868</b>



Gambar 4. Hasil pengujian model

## SIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah bahwa resolusi citra landsat 8 dengan indeks NDVI dapat digunakan dengan baik dalam memprediksi hasil panen padi di Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi dengan tingkat akurasi model sebesar  $R^2=0,94$  dan  $MSE=0,159$  meskipun dengan resolusi terbatas. Selanjutnya sangat disarankan dalam memprediksi hasil panen padi menggunakan citra dengan resolusi tinggi agar model prediksi yang dihasilkan lebih handal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Holik, A., Bachtiar, R.R. (2019). Prediksi Hasil Panen Padi Menggunakan Pesawat Tanpa Awak. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol. 7, No. 2 Hal. 230-238, DOI: 10.29303/jrpb.v7i2.139.
- Roy, D.P., Yan, L. (2020). Robust Landsat-based crop time series modelling. *Remote Sensing of Environment* Vol. 238 (110810). <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.06.038>

Sinaga, F. J., Nuarsa, I W., Sardiana, I K., (2020). Pendugaan Produksi Padi Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 9, No. 1

Yin, Q., Liu, M., Cheng, J., Ke, Y., Chen, X. (2019). Mapping Paddy Rice Planting Area in Northeastern China Using Spatiotemporal Data Fusion and Phenology-Based Method. *Remote Sens.* 11(14), 1699; <https://doi.org/10.3390/rs11141699>