

MODEL ESTIMASI PRODUKTIVITAS PADI MENGGUNAKAN NDVI DI WILAYAH KABUPATEN DEMAK TAHUN 2021

Zulfikar Ardiansyah Fajri*, Juhadi, Tjaturahono Budi Sanjoto, Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang,
Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia
*e-mail : zulfikaraf08@gmail.com

Abstrak. Potensi produksi padi yang besar dengan lingkup wilayah yang luas seperti pada Kabupaten Demak membutuhkan monitoring secara efisien, disisi lain perkembangan teknologi penginderaan jauh memungkinkan monitoring tanaman padi menggunakan citra satelit. Tujuan penelitian ini diantaranya : 1. Memetakan sebaran spasial umur tanaman padi pada Kabupaten Demak sepanjang tahun 2021, 2. Memetakan sebaran spasial produktivitas padi pada lahan sawah di Kabupaten Demak secara temporal dengan menggunakan citra satelit. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengolahan citra penginderaan jauh. pembuatan model dilakukan dengan analisis regresi antara indeks vegetasi dan data produktivitas lapangan. Hasil penelitian menunjukkan distribusi fase tumbuh tanaman padi secara temporal, luasan fase tumbuh padi terbesar yakni fase Generatif 1 (6-9 MST) seluas 55163,92 Ha pada Bulan Juni 2021. Perhitungan estimasi produktivitas padi dilakukan dengan NDVI, produktivitas rata-rata tertinggi terdapat pada Kecamatan Kebonagung sebesar 6,97 Ton/Ha pada periode panen Juni. Penerapan model estimasi tingkat produksi padi menggunakan NDVI pada Kabupaten Demak menghasilkan rata-rata simpangan sebesar 1,00 ton/ha. Penerapan model untuk perhitungan jumlah produksi padi menunjukkan, pada tahun 2021 jumlah produksi padi Kabupaten Demak sebesar 418.878,31 ton. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemetaan tingkat produktivitas tanaman padi menggunakan NDVI memiliki tingkat akurasi yang lebih baik karena tingkat simpangan hasilnya yang lebih kecil ketika dibandingkan dengan data lapangan.

Kata Kunci: Produktivitas Padi; Umur Padi; Penginderaan Jauh; NDVI;

Abstract. *The large potential for rice production with a wide area, such as in Demak Regency, requires efficient monitoring, on the other hand the development of remote sensing technology allows the monitoring of rice plants using satellite imagery. The objectives of this study include: 1. Mapping the spatial distribution of rice plant age in Demak Regency throughout 2021, 2. Mapping the spatial distribution of rice productivity in paddy fields in Demak Regency temporally using satellite imagery. The analytical method used in this research is remote sensing image processing. Modeling is done by regression analysis between vegetation index and field productivity data. The results showed the distribution of the growth phases of rice plants temporally, the area of the largest rice growing phase, namely Generative phase 1 (6-9 MST) covering an area of 55163.92 Ha in June 2021. The estimation of rice productivity was calculated using NDVI, the highest average productivity was in the Kebonagung sub-district at 6.97 Ton/Ha in the June harvest period. The application of the rice production rate estimation model using NDVI in Demak Regency resulted in an average deviation of 1Ton/ha. The application of the model for calculating the amount of rice production shows that in 2021 the total rice production in Demak Regency is 418,878.31 tons. This study concludes that the mapping of rice productivity levels using NDVI has a better level of accuracy because the level of deviation of the results is smaller when compared to field data.*

Keywords: *Rice Production Estimation; Multi-Temporal Analysis; Remote Sensing*

PENDAHULUAN

Tanaman padi menjadi komoditas pertanian paling penting dan dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia, dikarenakan sekitar 90% dari masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokoknya (Agoes, Irawan, & Marlianisya, 2018).

Pemantauan lahan atau Monitoring tanaman padi dapat dilakukan dengan berbagai cara baik itu manual atau survey secara langsung maupun dengan menggunakan teknologi citra penginderaan jauh (Wahyunto, Widagdo, & Heryanto, 2006). Salah satu aspek penting yang perlu dilakukan monitoring adalah aspek produktivitas tanaman, Produktivitas tanaman merupakan suatu nilai yang menunjukkan rata-rata hasil produksi per satuan luas per komoditi tanaman padi pada periode satu tahun laporan (BPS, 2013)

Seiring perkembangan teknologi penginderaan jauh, muncul metode estimasi produksi padi menggunakan citra satelit penginderaan jauh multi temporal dengan transformasi indeks vegetasi (Noer, 2008), (Wahyunto, Widagdo, & Heryanto, 2006), (Ariani, Prasetyo, & Sasmito, 2021), (Agoes et al., 2018). Pengembangan metode monitoring tingkat produksi padi melalui citra penginderaan jauh sangat penting dan memberikan efisiensi serta hasil yang berupa sebaran spasial yang lebih representatif (Noureldin, Aboelghar, Saady, & Ali, 2013).

Citra dengan resolusi menengah dapat digunakan dalam penelitian estimasi produktivitas padi seperti citra sentinel 2 dengan resolusi spasial 10 meter (Khasanah & Octaviani, 2020), (Irsan, Murti, & Widayani, 2019), (Mufti, 2018), (Ariani, Prasetyo, & Sasmito, 2020).

Dalam melakukan estimasi produksi tanaman padi, Penelitian ini menggunakan NDVI (Normalize Difference Vegetation Index). Pengolahan dengan NDVI membutuhkan band Red dan NIR (Near Infra Red) sebagai medianya, dan jenis band tersebut pada sentinel 2 memiliki resolusi spasial sebesar 10 meter (ESA, 2015) sehingga memiliki ketelitian yang cukup (Khasanah & Octaviani, 2020)

Berdasarkan kondisi tersebut maka Tujuan penelitian ini diantaranya : 1. Memetakan sebaran spasial umur tanaman padi pada Kabupaten Demak

sepanjang tahun 2021, 2. Memetakan sebaran spasial produktivitas padi di Kabupaten Demak secara temporal dengan menggunakan citra satelit.

METODOLOGI

Terdapat hubungan yang erat antara indeks vegetasi dengan fase tumbuh padi dan produktivitas padi (Noer, 2008), (Wahyunto et al., 2006), (Ariani et al., 2021). Jenis indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah NDVI (*Normalize Difference vegetation Index*). Hasil pengolahan indeks vegetasi dapat digunakan untuk pembuatan peta umur tanaman padi dan peta tingkat produktivitas tanaman padi. Berikut merupakan formula perhitungan NDVI :

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)} \tag{1}$$

Pengolahan peta perkiraan umur tanaman padi menggunakan pengkelasan NDVI. perbedaan nilai indeks akan mengindikasikan perbedaan usia tanaman padi (Wahyunto et al., 2006).

Tabel 1. Nilai NDVI Padi Pada Masing-Masing Fase Tumbuh

No	Fase Tumbuh Padi	Nilai NDVI	Tingkat Kehijauan	Umur Padi (MST)
1	Air	<0,137	Air/Tidak Bervegetasi	< 3
2	Vegetatif 1	0,137-0,533	Kehijauan Rendah	3- 4
3	Vegetatif 2	0,533-0,736	Kehijauan Tinggi	4 – 6
4	Generatif 1	0,736 -0,457	Kehijauan Tinggi	6-9
5	Generatif 2	0,457-0,167	Kehijauan Rendah	9-14
6	Bera	0,138-0,265	Lahan Terbuka	14-17

*MST : Minggu Setelah Tanam

Sumber : (Hafizh S, Cahyono, & Wibowo, 2013)

Perumusan model produktivitas padi dilakukan dengan menganalisis keeratan indeks vegetasi pada saat padi mencapai tingkat kehijauan maksimum dengan besaran produktivitas padi yang didapatkan melalui survey lapangan (Noer, 2008). Perumusan model menggunakan metode OLS atau

Ordinary Least Square, formula OLS yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = a(\text{Indeks Vegetasi}) + b \quad (2)$$

Dimana :

- a : Konstanta 1,
- b : Konstanta 2

Hasil kuat lemahnya akurasi dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien korelasi (R Corellation Coefficient), berikut merupakan klasifikasi nilai R² berdasarkan klasifikasi Guilford (1980).

Tabel 2. Tabel Tingkat Korelasi Nilai R² (R Corellation Coefficient)

R xy	Tingkat Korelasi
<0,2	Lemah Sekali, Hampir diabaikan
0,2-0,40	Lemah
0,40-0,70	Cukup Kuat
0,70-0,90	Kuat

R xy	Tingkat Korelasi
0,90-1,00	Sangat Kuat
<-0,20	Lemah Sekali, Hampir Diabaikan (-)
-0,20(-0,40)	Lemah (-)
-0,40(-0,70)	Cukup Kuat (-)
-0,70(-0,90)	Kuat (-)
-0,90(-1)	Sangat Kuat(-)

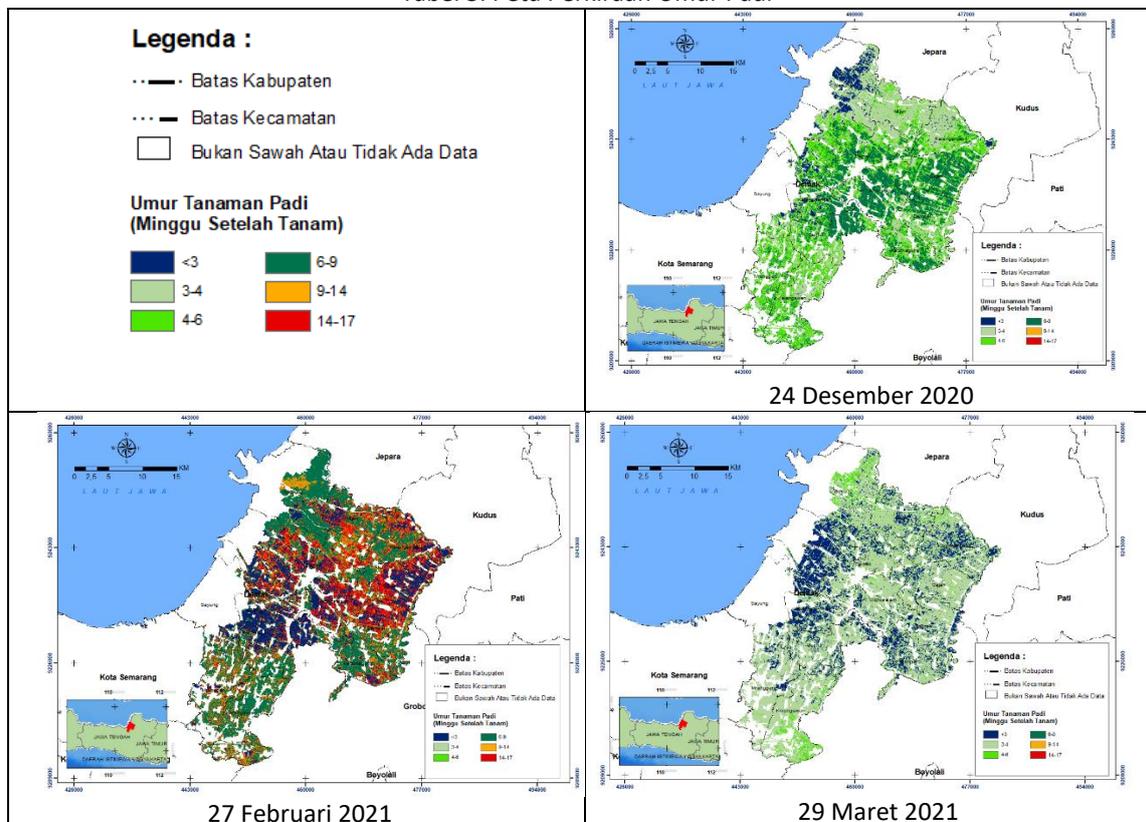
Sumber : Guilford (1980)

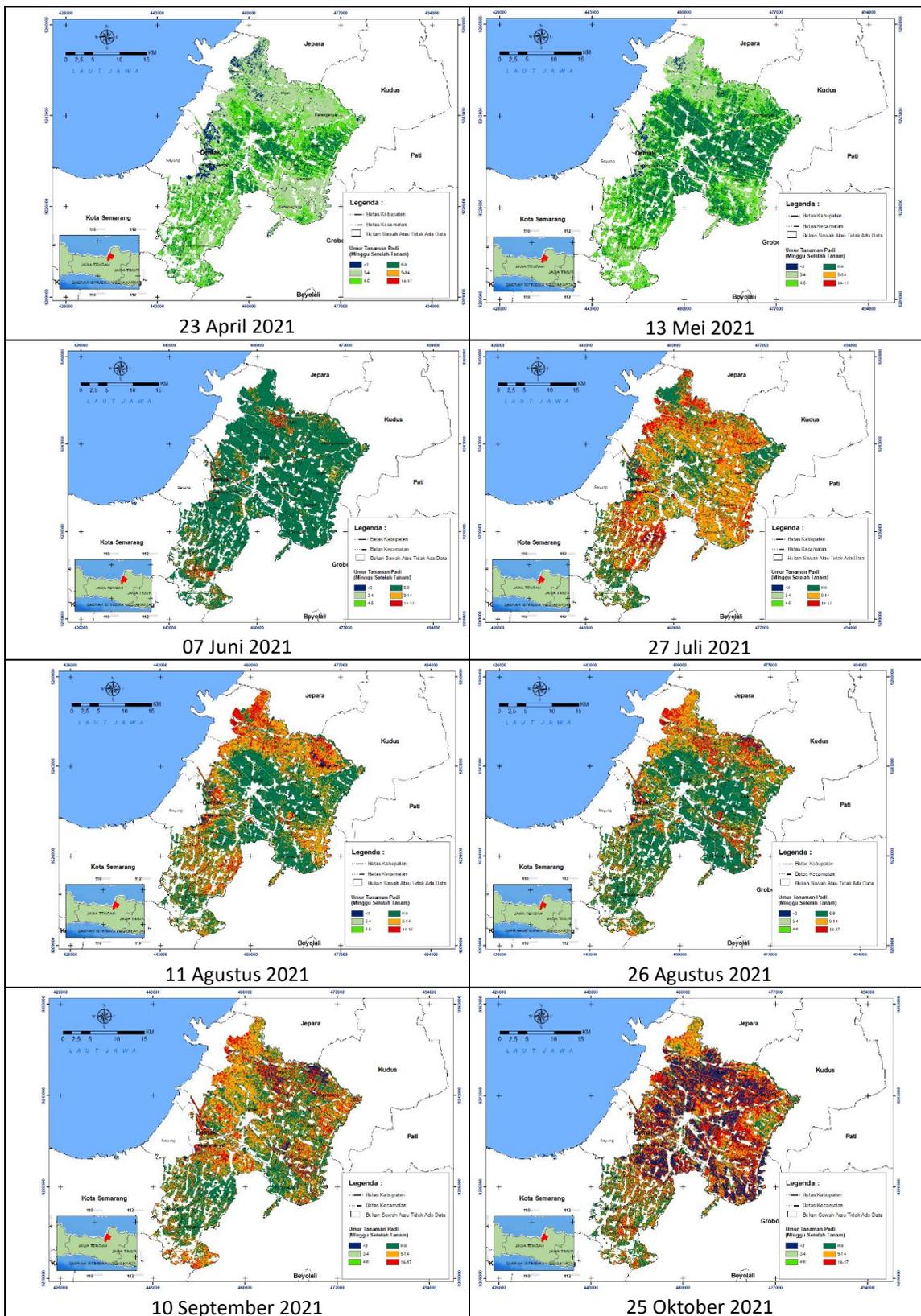
HASIL DAN PEMBAHASAN

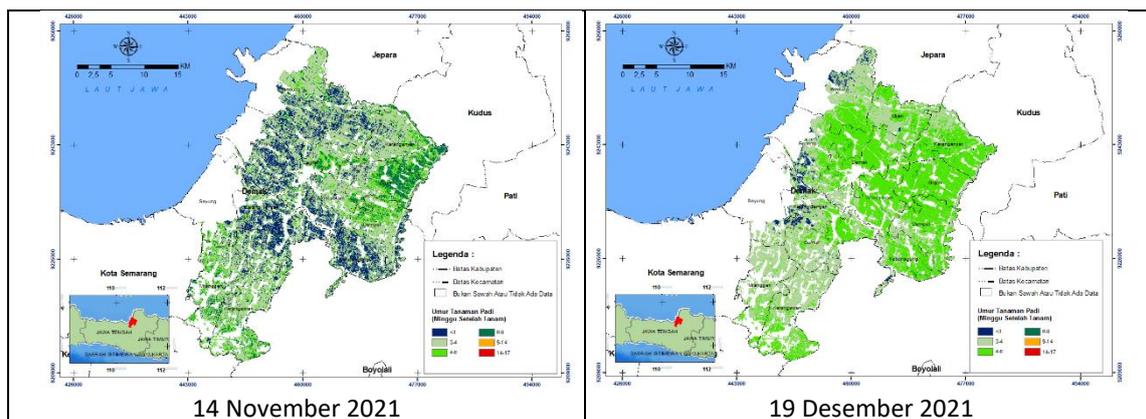
Distribusi Usia Tanaman Padi Kabupaten Demak

Pemetaan fase pertumbuhan padi dilakukan untuk memantau kondisi tanaman padi pada Kabupaten Demak. Respon pantulan spektral lahan sawah akan sangat berbeda tergantung pada kondisi pada lahan tersebut. Berikut merupakan hasil pemetaan distribusi umur tanaman padi pada Kabupaten Demak sejak desember 2020 hingga desember 2021 dengan total 13 peta perkiraan umur tanaman padi :

Tabel 3. Peta Perkiraan Umur Padi







Sumber : Hasil Pengolahan, 2022

Tabel 4. Luasan Umur Padi

Tanggal Peta	Luasan Umur Padi (ha)					
	< 3	3- 4	4 – 6	6-9	9-14	14-17
24 Desember 2020	3529,21	22679,15	20313,44	16365,95	0	0
27 Februari 2021	3529,21	22679,15	20313,44	16365,95	0	0
29 Maret 2021	14445,33	44278,54	3521,2	642,68	0	0
23 April 2021	2891,53	28807,15	19540,8	11648,27	0	0
13 Mei 2021	945,83	13523,39	20910,04	27508,49	0	0
07 Juni 2021	620,26	0	0	55163,92	5349,69	1753,88
27 Juli 2021	812,98	0	0	20917,55	30533,24	10623,98
11 Agustus 2021	764,68	11,21	0	33179,03	21634,63	7296,04
26 Agustus 2021	1000,2	29,25	0	37694,44	17866,08	6297,78
10 September 2022	2519,92	52,04	0	25450,4	25107,87	9757,63
25 Oktober 2021	15538,22	170	0	11291,5	17790,43	18097,6
14 November 2021	13127,65	35977,68	8974,56	4807,86	0	0
19 Desember 2021	1671,14	28857,05	32008,53	351,03	0	0

Sumber : Hasil Pengolahan, 2022

Tabel 5. Penjelasan Peta Perkiraan Usia Tanaman Padi Desember 2020 dan Sepanjang Tahun 2021

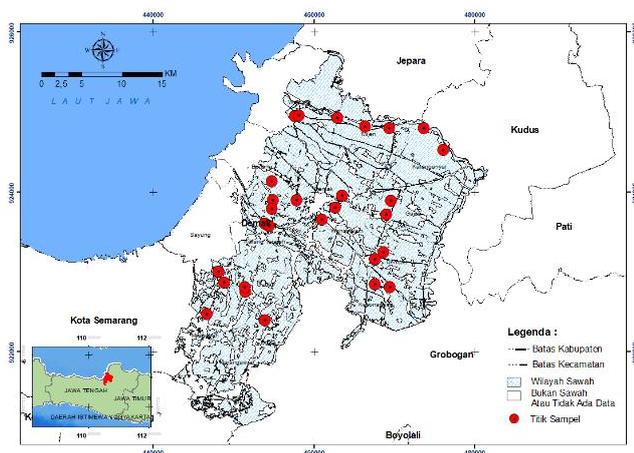
Tanggal Peta	Penjelasan
24 Desember 2020	Usia padi didominasi 3-4 dan 6-9 MST. Untuk usia padi yang berada pada kondisi vegetasi maksimal mayoritas terdapat pada Kecamatan Demak, Wonosalam, dempet dan Gajah.
27 Februari 2021	Kenampakkan mengindikasikan bahwa pada masa tersebut telah terjadi panen dan beberapa Kecamatan sudah mulai tanam kembali.
29 Maret 2021	Pada bagian tengah kebanyakan sudah mencapai usia 3-4 minggu kemudian banyak daerah lainnya yang mulai digenangi air dan ditanami kembali.
23 April 2021	Kenampakkan peta menunjukkan daerah tengah dan barat sudah mencapai usia 4-6 dan 6-8 MST sedangkan daerah pada bagian barat seperti Kecamatan Bonang yang awalnya masih digenangi air kini sudah mulai mencapai umur 3-4 dan 4-6 MST.
13 Mei 2021	Pada tanggal semakin banyak tanaman padi yang meningkat tingkat kehijauannya, kali ini kehijauan tinggi atau usia 6-9 MST mendominasi.
07 Juni 2021	Mayoritas wilayah sawah berada pada kondisi kehijauan vegetasi tinggi dan umur tanaman padi sekitar 6-9 MST dan sebagian lainnya sudah panen.
27 Juli 2021	Perkiraan usia rata-rata sekitar 9-14 MST, beberapa daerah juga terlihat sudah mengalami panen seperti Karangawen, sebagian Karangtengah, Wedung dan Kebonagung.

Tanggal Peta	Penjelasan
11 Agustus 2021	Sebagian besar terindikasi tidak melakukan penanaman padi, dikarenakan sedikitnya fase genangan air yang terlihat. Terlihat juga lahan dengan vegetasi tinggi yang dapat berupa padi maupun tanaman jenis lainnya.
26 Agustus 2021	Kenampakkan pada tanggal ini menunjukkan area kehijauan tinggi makin melebar diikuti dengan masih besarnya lahan kosong atau fase bera (sawah yang belum ditanami).
10 September 2021	Beberapa Kecamatan sudah memulai persiapan untuk melakukan penanaman padi seperti pada Kecamatan Wedung, karanganyar, dempet dan Kebonagung dengan terlihatnya kenampakkan berupa lahan vegetasi rendah dan genangan air (<3MST).
25 Oktober 2021	Pada tanggal ini semakin jelas bahwa banyak petani tengah mempersiapkan lahannya untuk penanaman padi pada musim penghujan, hal ini terlihat dari banyaknya kenampakkan air.
14 November 2021	terindikasi sebagian wilayah dalam fase air yakni padi kurang dari 3 minggu dan banyak lainnya dalam fase 3-4 MST.
19 Desember 2021	mayoritas fase genangan atau air sudah mulai hilang dan berganti pada usia padi 3-4 dan 4-6 minggu setelah tanam

Sumber : Hasil Pengolahan. 2022

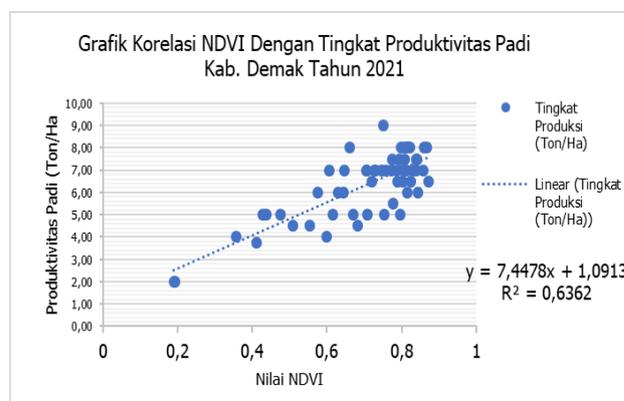
Model Estimasi Tingkat Produktivitas Padi

Pembuatan model dilakukan dengan menggunakan analisis statistik regresi sederhana, dengan membandingkan nilai indeks vegetasi dengan data survey lapangan. Jumlah Sampel yakni sebanyak 28 Sampel produktivitas padi yang tersebar pada masing-masing Kecamatan di Kabupaten Demak



Gambar 1. Peta Sampel Titik Produktivitas Padi

Perumusan model regresi linear menggunakan metode OLS atau Ordinary Least Square, berikut merupakan grafik korelasi antara nilai NDVI dan produktivitas padi pada lapangan :

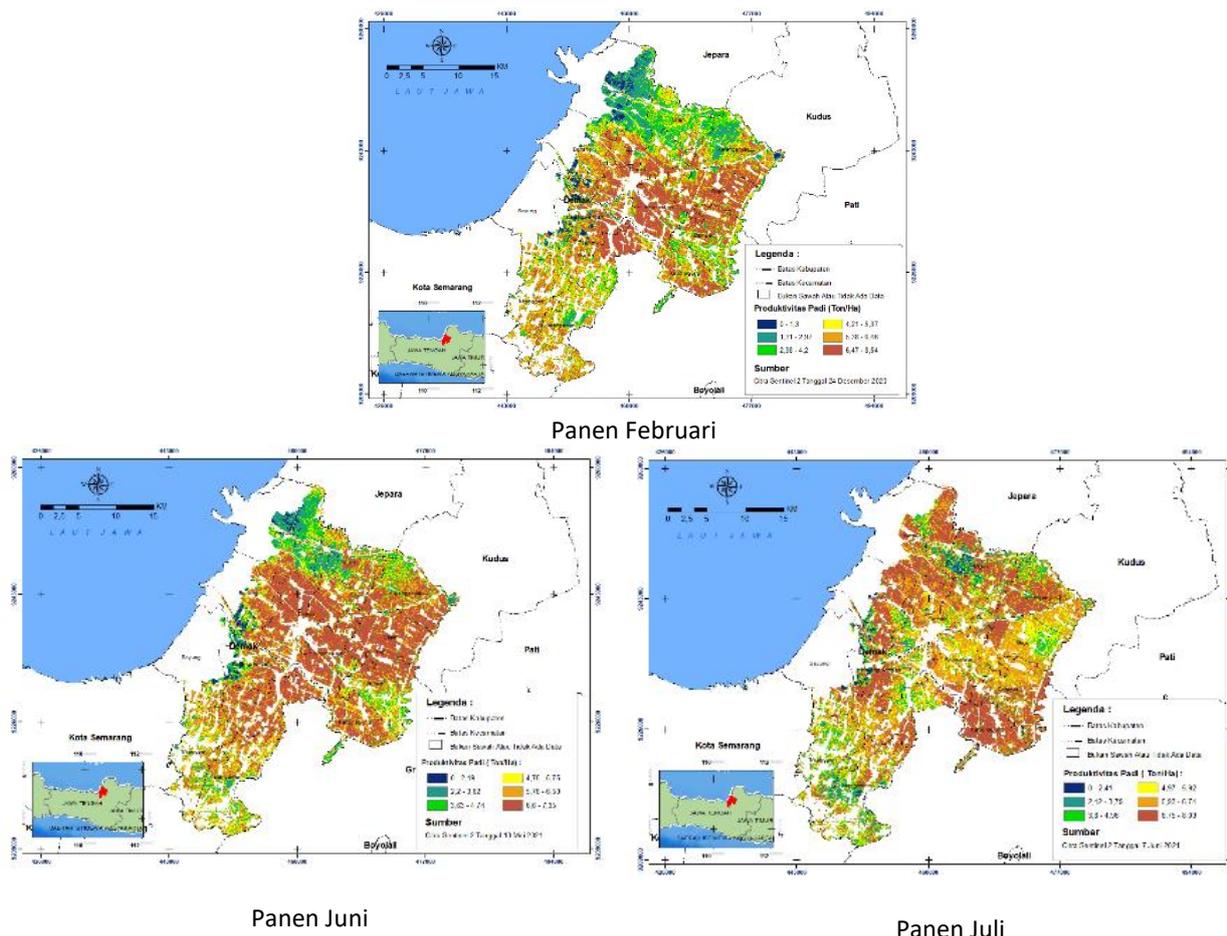


Gambar 2. Grafik Korelasi Model Estimasi Tingkat Produktivitas Tanaman Padi (NDVI)

Berdasarkan grafik pada gambar 8 rumusan model estimasi tingkat produksi padi untuk NDVI adalah $y = 7,4478 (NDVI) + 1,0913$ dimana y merupakan tingkat produktivitas padi. Model ini memiliki besaran R^2 sebesar 0,6362, berdasarkan Guilford (1980), model ini dapat dikategorikan memiliki tingkat korelasi yang cukup kuat. R^2 sebesar 0,6362 juga bermakna bahwa tingkat produktivitas padi pada model ini diindikasikan 63% dipengaruhi oleh NDVI sedangkan 37% sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Hasil Estimasi Tingkat Produksi Padi Kabupaten Demak Model NDVI

Berdasarkan hasil analisis regresi sederhana yang telah dilakukan, maka dihasilkan peta model estimasi tingkat produktivitas padi sebagai berikut :



Gambar 3. Peta Estimasi Tingkat Produktivitas Padi Menggunakan NDVI

Dari peta yang telah dibuat, kemudian diekstrak data tingkat produktivitas padi pada setiap titik sampel dengan masing-masing 2-3 periode panen dalam setahun, hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan data lapangan sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Estimasi Produktivitas Padi (NDVI) dan Data Lapangan

No. Sampel	Nilai NDVI	Produktivitas (Ton/Ha)		Simpangan	
		Model Estimasi	Lapangan	Ton/Ha	Persen
1	0,64686	5,91	7	-1,09	15,59
	0,81452	7,16	8	-0,84	10,53
2	0,6602	6,01	8	-1,99	24,9
	0,81781	7,18	8	-0,82	10,22
3	0,47587	4,64	5	-0,36	7,29
	0,81288	7,15	7	+0,15	2,08
4	0,70567	6,35	7	-0,65	9,33
	0,80919	7,12	7	+0,12	1,69
5	0,82417	7,23	6,5	+0,73	11,22
	0,78791	6,96	6,5	+0,46	7,07
6	0,72983	6,53	7	-0,47	6,76
	0,75799	6,74	7	-0,26	3,76
7	0,84063	7,35	7,5	-0,15	1,97
	0,77107	6,83	7	-0,17	2,37
8	0,72677	6,5	7	-0,5	7,08
	0,84218	7,36	6	+1,36	22,73
9	0,82957	7,27	7	+0,27	3,85
	0,86673	7,55	8	-0,45	5,67
10	0,78658	6,95	7	-0,05	0,72

No. Sampel	Nilai NDVI	Produktivitas (Ton/Ha)		Simpangan	
		Model Estimasi	Lapangan	Ton/Ha	Persen
11	0,85643	7,47	7	+0,47	6,71
	0,70814	6,37	5	+1,37	27,31
	0,75352	6,7	5	+1,7	34,07
12	0,57563	5,38	6	-0,62	10,36
	0,79869	7,04	8	-0,96	12
13	0,80313	7,07	7	+0,07	1,04
	0,80729	7,1	7,5	-0,4	5,28
14	0,61573	5,68	5	+0,68	13,54
	0,82291	7,22	8	-0,78	9,75
15	0,42677	4,27	5	-0,73	14,6
	0,66894	6,07	5	+1,07	21,47
16	0,8391	7,34	7	+0,34	4,87
	0,81552	7,17	6	+1,17	19,42
17	0,72096	6,46	6,5	-0,04	0,6
	0,7942	7,01	7,5	-0,49	6,58
18	0,77453	6,86	7,5	-0,64	8,54
	0,83838	7,34	7,5	-0,16	2,19
19	0,60584	5,6	7	-1,4	19,95
	0,74637	6,65	7	-0,35	5
20	0,35722	3,75	4	-0,25	6,2
	0,41128	4,15	3,75	+0,4	10,79
21	0,64478	5,89	6	-0,11	1,78
	0,55269	5,21	4,5	+0,71	15,73
22	0,6815	6,17	4,5	+1,67	37,04
	0,508	4,87	4,5	+0,37	8,33
23	0,77756	6,88	5,5	+1,38	25,14
	0,70536	6,34	7	-0,66	9,36
24	0,59952	5,56	4	+1,56	38,91
	0,79669	7,02	5	+2,02	40,5
25	0,86072	7,5	8	-0,5	6,23
	0,63003	5,78	6	-0,22	3,61
26	0,8082	7,11	8	-0,89	11,12
	0,4375	4,35	5	-0,65	13,01
27	0,18999	2,51	2	+0,51	25,32
	0,19287	2,53	2	+0,53	26,39
28	0,75169	6,69	9	-2,31	25,67
	0,81732	7,18	8	-0,82	10,27
28	0,80411	7,08	6,5	+0,58	8,93
	0,87299	7,59	6,5	+1,09	16,82
Simpangan Rata-Rata				0,72	12,4

Sumber : Hasil Pengolahan dan Survey Lapangan, 2022

Tabel 6 Menunjukkan nilai estimasi produktivitas tanaman padi menggunakan transformasi NDVI, simpangan merupakan selisih antara nilai estimasi dengan nilai pada lapangan, nilai simpangan dalam penelitian ini menunjukkan selisih yang lebih besar (+) dan ada juga selisih yang lebih kecil (-). Rata-rata simpangan model ini 0,72 Ton/Ha dengan rata-rata persentase simpangan sebesar 12,40 %.

Perbandingan Model Estimasi Produktivitas Padi Dengan Data Surbey Ubinan

Model estimasi produktivitas padi kemudian dilakukan pengujian dengan data hasil survey ubinan yang dikeluarkan oleh Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Demak, Hasil kemudian di rata-rata per periode panen sebagai berikut :

Tabel 7. Perbandingan Simpangan Rata-Rata Model Estimasi Produktivitas Padi NDVI dengan data Ubinan

No	Bulan Panen	Simpangan (Ton/Ha)
1	Februari	1,55
2	Juni	0,97
3	Juli	0,48
Rata-Rata		1,00

Sumber : Hasil Pengolahan, 2022

Simpangan rata-rata sangat dipengaruhi oleh kondisi citra pada saat perekaman, kondisi

yang bagus adalah saat tanaman padi berada pada fase puncak kehijauannya atau kerapatan tinggi, pada periode panen Bulan Februari kondisi citra pada beberapa Kecamatan memiliki nilai reflektan kehijauan rendah yang cukup tinggi sehingga memperbesar tingkat simpangan rata-rata yang dihasilkan, Bulan Februari memiliki simpangan rata-rata yang tertinggi dengan 1,55 ton/ha. pada periode Bulan Juni model NDVI memiliki simpangan sebesar 0,97 ton/ha, kemudian pada Bulan Juli nilai simpangan 0,48 ton/ha. rata-rata simpangan model NDVI pada tahun 2021 adalah 1 ton/ha.

Jumlah Produksi Padi Kabupaten Demak Tahun 2021

Hasil perhitungan produktivitas atau tingkat produksi menghasilkan nilai parameter dengan satuan berat per luas, dalam hal ini ton/hektare. Produksi dihitung dengan mengalikan produktivitas dengan luas tanaman (Dinas Pertanian dan Pangan Kab. Demak, 2021) , dalam hal ini luas panen digunakan untuk menggambarkan seberapa besar perkiraan panen padi pada daerah penelitian, besaran luas panen yang digunakan didapatkan dari data sekunder, yakni data yang tercatat oleh Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Demak pada tahun 2021. Jumlah produksi padi didapatkan dengan mengalikan antara tingkat produktivitas dengan luas panen.

Tabel 8. Jumlah Produksi Padi Per Kecamatan Pada Model NDVI

No	Kecamatan	Produksi Padi (Ton)			Jumlah Produksi (ton)
		Februari	Juni	Juli	
1	Demak	11.812	22.540,72	4.506,19	38.858,61
2	Bonang	20.776	19.176,76	7.126,40	47.079,22
3	Wonosalam	19.828	15.720,41	8.032,75	43.581,40
4	Dempet	18.403	16.784,46	9.130,58	44.318,40
5	Kebonagung	2.501	2.251,36	20.153,58	24.905,47
6	Karangtengah	12.278	11.820,48	8.873,84	32.972,44
7	Guntur	10.482	15.786,22	5.264,59	31.532,75
8	Sayung	976	61,69	4.370,20	5.408,28
9	Mranggen	665	1.286,09	5.978,54	7.929,22
10	Karangawen	1.225	10.450,97	4.063,20	15.738,87
11	Mijen	1.224	1.898,94	18.771,18	21.894,41
12	Wedung	1.291	2.956,02	14.219,86	18.466,40
13	Gajah	22.289	21.822,11	2.652,05	46.763,43
14	Karanganyar	8.997	15.924,64	14.507,93	39.429,40
Total		132746,6	158480,9	127650,9	418.878,31

Sumber : Hasil Pengolahan, 2022

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa Pada Periode Panen Bulan Februari, Pengolahan menggunakan perhitungan model NDVI menunjukkan Jumlah produksi tertinggi terdapat di Kecamatan Gajah yaitu dengan total produksi 22.289 ton. Pada Periode Panen Bulan Juni, Jumlah produksi tertinggi terdapat di Kecamatan Demak yaitu sebesar 22.219 ton. Pada Periode Panen Bulan Juni, hasil pengolahan menunjukkan Jumlah produksi tertinggi terdapat di Kecamatan Kebonagung yaitu sebesar 20.153,58 ton, sepanjang periode panen yang telah disebutkan jumlah produksi terbesar terdapat pada Kecamatan Bonang dengan 47.079,22 ton.

PENUTUP

Simpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pola keruangan penanaman padi pada Kabupaten Demak adalah dimulai dari sisi barat, tengah dan timur kemudian baru selatan dan utara.

Perhitungan estimasi produktivitas padi tahun 2021 menunjukkan rata-rata produktivitas padi terbesar terdapat pada periode panen Bulan Juli khususnya pada Kecamatan Kebonagung dengan produktivitas sebesar 6,97 Ton/Ha. Hasil besaran simpangan rata-rata model estimasi tingkat produktivitas padi NDVI sebesar 1 ton/ha. Penerapan model untuk perhitungan jumlah produksi padi menunjukkan, pada tahun 2021 jumlah produksi padi Kabupaten Demak sebesar 418.878,31 ton .

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bapak Prof. Dr. Juhadi. M.Si, selaku dosen pembimbing, kemudian kepada Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Demak atas izin dan data hasil survey ubinan yang diberikan serta Petani Padi Kabupaten Demak yang turut membantu jalannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, H. F., Irawan, F. A., & Marlianisya, R. (2018). Interpretasi Citra Digital Penginderaan Jauh Estimasi Hasil Panen Padi. *Jurnal Intekna*, 18(1), 1–66.
- Ariani, D., Prasetyo, Y., & Sasmito, B. (2020). Jurnal Geodesi Undip Januari 2020. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 325–334.
- Ariani, D., Prasetyo, Y., & Sasmito, B. (2021). *Estimasi Tingkat Produktivitas Padi Berdasarkan Algoritma Ndvi, Evi Dan Savi Menggunakan Citra Sentinel-2 Multitemporal (Studi Kasus: Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah*. 8(1), 170–179.
- Bps. (2013). *Sensus Pertanian 2013 Evaluasi Pasca Sensus*. Retrieved From <https://St2013.Bps.Go.Id/Dev2/Index.Php>
- Esa. (2015). *Sentinel-2 User Handbook*. 2(1), 1–64. <https://Doi.Org/10.1021/le51400a018>
- Guilford, J. P. (1980). *Fundamental Statistics In Psychology And Education*. New York: Mcgraw Hill.
- Hafizh S, A., Cahyono, A. B., & Wibowo, A. (2013). Penggunaan Algoritma Ndvi Dan Evi Pada Citra Multispektral Untuk Analisa Pertumbuhan Padi (Studi Kasus : Kabupaten Indramayu, Jawa Barat). *Geoid*, 9(1), 7. <https://Doi.Org/10.12962/J24423998.V9i1.733>
- Irsan, L. M., Murti, S. H., & Widayani, P. (2019). Estimasi Produksi Jagung (*Zea Mays L.*) Dengan Menggunakan Citra Sentinel 2a Di Sebagian Wilayah Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknosains*, 8(2), 93. <https://Doi.Org/10.22146/Teknosains.36885>
- Khasanah, A. N., & Octaviani, D. (2020). *Transformasi Indeks Vegetasi Citra Sentinel 2 A Untuk Pemetaan Produktivitas Lahan Sawah Kabupaten Magelang*. 18(1), 25–31.
- Mufti, B. (2018). *Citra Sentinel-2 Untuk Identifikasi Fase Pertumbuhan Padi Dengan Pendekatan Indeks Vegetasi Di Kabupaten Cianjur*. 1–59.
- Noer, M. (2008). Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah Di Kabupaten Bekasi, Karawang, Dan Subang. *Skripsi, Fakultas Matematika Dan*

Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Geografi.

- Noureldin, N. A., Aboelghar, M. A., Saady, H. S., & Ali, A. M. (2013). Rice Yield Forecasting Models Using Satellite Imagery In Egypt. *Egyptian Journal Of Remote Sensing And Space Science*, 16(1), 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2013.04.005>
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1973). Monitoring The Vernal Advancement And Retrogradation (Green Wave Effect) Of Natural Vegetation. *Progress Report Rsc 1978-1*.
- Wahyunto, Widagdo, & Heryanto, B. (2006). Pendugaan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Melalui Analisis Citra Satelit. *Informatika Pertanian*, 15, 853–869.
