

# ANALISIS PENGARUH RELIEF DAN ARAH SINAR MATAHARI TERHADAP KESESUAIAN LAHAN TEMBAKAU BERBASIS PEMODELAN GEOSPASIAL 3-DIMENSI DI GUNUNG SINDORO

Dewi Previansari<sup>\*</sup>, Abdi Sukmono, Hana Sugiastu Firdaus

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
 Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788  
 Email : previansari@gmail.com

## ABSTRAK

Tembakau merupakan salah satu produk pertanian yang menjadi komoditas ekspor di Indonesia. Salah satu kabupaten penghasil tembakau terbaik di Provinsi Jawa Tengah adalah Kabupaten Temanggung yang terletak di kaki Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh relief dan arah sinar matahari terhadap kesesuaian lahan tembakau berbasis geospasial 3-dimensi di Gunung Sindoro. Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan menggunakan metode *matching* yang mengacu pada petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian yang dikeluarkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian pada tahun 2011. Pemodelan 3-dimensi Gunung Sindoro dan arah sinar matahari dilakukan dengan memanfaatkan DEM Terrasar-X, perhitungan *azimuth* matahari pada NOAA *Solar Calculator*, dan metode *grid function* pada perangkat lunak SuperMap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesesuaian lahan tembakau metode *matching* berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian adalah 1.281,397 Ha atau 11,326% untuk kelas sangat sesuai (S1), 3.231,398 Ha atau 28,562% untuk kelas cukup sesuai (S2), 5.431,596 Ha atau 48,009% untuk kelas sesuai marginal (S3), dan 1.369,271 Ha atau 12,103% untuk kelas yang tidak sesuai (N). Hasil pemodelan 3-Dimensi Gunung Sindoro dalam menggambarkan arah penyinaran matahari kelas penyinaran matahari yaitu area yang tersinar selama 488 jam merupakan area yang tersinar mulai pukul 6-12, area yang tersinar selama 366-487 jam merupakan area yang tersinar mulai pukul 7-12, area yang tersinar selama 244-365 jam merupakan area yang tersinar mulai pukul 8-12, area yang tersinar selama 122-243 jam merupakan area yang tersinar mulai pukul 9-12, dan area yang tersinar selama 0-122 jam merupakan area yang tersinar mulai pukul 10-12.

**Kata Kunci** : Kesesuaian Lahan, *Matching*, Pemodelan 3-Dimensi, Sinar Matahari, Tembakau

## ABSTRACT

*Tobacco is one of the agricultural products that become export commodity in Indonesia. One of the best producing districts in Central Java Province is Temanggung Regency which located at the foot of Sumbing and Sindoro Mountain. This study was conducted to determine the effect of relief and direction of sunlight on the suitability of 3-dimensional geospatial-based tobacco land on Mount Sindoro. Land suitability classification is carried out using a matching method that refers to the technical evaluation guidelines for land for agricultural commodities issued by the Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development in 2011. The 3-dimensional modeling of Mount Sindoro and the direction of sunlight is carried out using the Terrasar-DEM X, solar azimuth calculation on NOAA Solar Calculator, and grid function method on SuperMap software. The results of this study indicate that the suitability of the tobacco land matching method based on the Technical Evaluation Guidelines for Agricultural Commodities is 1,281.397 Ha or 11.326% for the very suitable class (S1), 3,231.398 Ha or 28.562% for the quite suitable class (S2), 5,431.596 Ha or 48.009% for marginal suitable class (S3), and 1,369.271 Ha or 12.103% for non-suitable class (N). The results of the 3-Dimensional modeling of Mount Sindoro in describing the direction of the sun's irradiation class that are shining for 488 hours are shining areas starting at 6-12, areas shining for 366-487 hours are shining areas starting at 7-12, an area that is shining for 244-365 hours is an area that shines from 8-12, an area that shines for 122-243 hours is an area that shines from 9-12, and an area that shines for 0-122 hours is an area that shines from 10-12.*

**Keyword** : Land Suitability, *Matching*, 3-Dimensional Modeling, Sunlight, Tobacco

<sup>\*</sup>)Penulis Utama, Penanggung Jawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Tembakau merupakan salah satu produk pertanian yang menjadi komoditas ekspor Indonesia. Salah satu kabupaten penghasil tembakau terbanyak di

Jawa Tengah adalah Kabupaten Temanggung, dimana pada tahun 2015 Temanggung mampu memproduksi 10.581,27 ton tembakau *Rajang* (BPS, 2018).

Budidaya tanaman tembakau harus dilakukan dengan memperhatikan aspek kelestarian lahan dan

kesesuaian lahan dari tanaman tembakau itu sendiri (Wirasakti, 2013). Hal tersebut dapat membantu petani untuk menentukan komoditas pertanian yang akan diproduksi dan dapat pula meningkatkan produksi hasil pertanian. Lokasi lahan pertanian tembakau di Kabupaten Temanggung yang berada di lereng gunung, membuat penelitian mengenai kesesuaian lahan dengan studi area gunung menjadi sangat penting. Hal tersebut dikarenakan gunung mempunyai bentuk relief yang berbeda dengan dataran lainnya (Sukhesti, 2019). Sehingga menyebabkan penyinaran matahari di lereng gunung tidak tersinar secara bersamaan antara suatu bagian lereng dengan bagian lereng yang lain. Lereng Gunung Sindoro secara khusus daerah Kabupaten Wonosobo sering terdapat kabut pada sore hari (Riswanto, 2019). Kabut yang terbentuk di lereng gunung yang disebut dengan kabut gunung dapat menghalangi sinar matahari. Menurut Hanum (2008), penyinaran cahaya matahari yang kurang dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik sehingga produktivitasnya rendah. Penelitian diperlukan untuk mengetahui pengaruh relief dan arah penyinaran matahari terhadap kesesuaian lahan pertanian tembakau di Gunung Sindoro.

Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan menggunakan metode *matching* yang mengacu pada petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian yang dikeluarkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian pada tahun 2011. Pemodelan 3-dimensi Gunung Sindoro dan arah sinar matahari dilakukan dengan memanfaatkan DEM Terrasar-X, perhitungan *azimuth* matahari pada NOAA *Solar Calculator*, dan metode *grid function* pada perangkat lunak SuperMap.

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam menentukan kesesuaian lahan pertanian terutama lahan pertanian yang terletak di lereng gunung. Karena Indonesia mempunyai gunung aktif dan tidak aktif, sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan.

## I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil kesesuaian lahan tembakau berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian?
2. Bagaimana hasil pemodelan 3-Dimensi Gunung Sindoro dalam menggambarkan arah penyinaran matahari?
3. Bagaimana hasil kesesuaian lahan tembakau berdasarkan penambahan parameter penyinaran dari pemodelan 3-dimensi?

## I.3 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Klasifikasi kesesuaian lahan menggunakan metode *matching* mengacu pada petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian yang dikeluarkan oleh Balai Besar Penelitian dan

Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian pada tahun 2011.

2. Parameter yang digunakan untuk klasifikasi kesesuaian lahan pertanian tembakau adalah temperatur rerata, curah hujan rerata, kelerengan, kelembaban udara, dan bahaya erosi.
3. Pemodelan 3-Dimensi menggunakan DEM TerraSAR-X tahun 2014 wilayah Gunung Sindoro.
4. Arah sinar matahari ditentukan oleh zenith matahari yang diperoleh dari web NOAA Solar Calculator dengan perekaman tiap jam pada pukul 6-12 mulai dari bulai April sampai Juli 2018.
5. Pemodelan arah sinar matahari menggunakan perangkat lunak SuperMap dengan metode *grid function*.
6. Jumlah sampel validasi adalah 34 titik yang tersebar secara acak.
7. Uji validasi lapangan hasil kesesuaian lahan tembakau dilakukan dengan pendekatan kelerengan berdasarkan tinggi titik validasi.
8. Validasi kesesuaian lahan tembakau dilakukan secara kualitatif dengan cara menginterpretasikan kesesuaian lahan di lapangan pada titik yang divalidasi dengan melihat ada tidaknya tanaman tembakau pada titik tersebut.

## I.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil pemodelan 3-Dimensi Gunung Sindoro dalam menggambarkan arah penyinaran matahari.
2. Mengetahui pengaruh relief dan arah penyinaran matahari terhadap kesesuaian lahan tembakau di Gunung Sindoro.
3. Mengetahui hasil kesesuaian lahan tembakau berdasarkan penambahan parameter penyinaran dari pemodelan 3-dimensi.

## I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### I.5.1 Lokasi Penelitian

Gunung Sindoro mempunyai ketinggian 3153 mdpl (Negoro, 2017) yang terletak di antara 2 Kabupaten yaitu Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini difokuskan pada area radius 6 km dari puncak gunung.

### I.5.2 Peralatan dan Data Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peralatan
  1. Perangkat Keras

- a. *Laptop* MSi GL63 8Rc Intel® Core™ i7-8750H CPU @2.20GHz, RAM 12 GB, 64-bit *operating system*.
- b. *Smartphone* Xiaomi Redmi Note 5A
- 2. Perangkat Lunak
  - a. Web NOAA Solar Calculator
  - b. SuperMap iDesktop.NET 9D
  - c. ENVI 5.1
  - d. ArcGIS 10.5
  - e. Ms. Office 2013
  - f. Mobile Topographer
- 2. Data Penelitian
 

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

  - 1. DEM TerraSAR-X Kawasan Sindoro tahun 2014
  - 2. Data curah hujan Kabupaten Temanggung dan Wonosobo bulan April- Juli tahun 2018 dari BMKG Provinsi Jawa Tengah
  - 3. Data suhu udara Kabupaten Temanggung dan Wonosobo bulan April- Juli tahun 2018 dari BMKG Provinsi Jawa Tengah
  - 4. Data kelembaban udara Kabupaten Temanggung dan Wonosobo bulan April- Juli tahun 2018 dari BMKG Provinsi Jawa Tengah
  - 5. Peta bahaya erosi Kabupaten Temanggung dan Wonosobo tahun 2018 dari BAPPEDA Kabupaten Wonosobo dan DPUPKP Kabupaten Temanggung
  - 6. Peta penggunaan lahan Kabupaten Temanggung dan Wonosobo tahun 2018 dari BAPPEDA Kabupaten Wonosobo dan DPUPKP Kabupaten Temanggung
  - 7. Data batas administrasi Kabupaten Temanggung dan Wonosobo dari BAPPEDA Kabupaten Wonosobo dan DPUPKP Kabupaten Temanggung

**II. Tinjauan Pustaka**

**II.1 Kesesuaian Lahan Tembakau**

Kesesuaian lahan pada hakekatnya merupakan penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu (Soemarno, 2006: 6). Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut mencocokkan (*matching*) antara kualitas lahan dengan persyaratan tumbuh penggunaan lahan yang diinginkan (Haryanto, 2018). Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian tembakau yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Kelas Kesesuaian Lahan Pertanian Tembakau (*Nicotiana tobacum L.*)

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur Rerata Pada Masa Pertumbuhan (°C)	22-28	20-22 28-30	15-20 30-34	<15 >34
Curah Hujan Pada Masa Pertumbuhan (mm)	600-1200	1200-1400 500-60	>1400 400-500	<400

**Tabel 1.** Kelas Kesesuaian Lahan Pertanian Tembakau (*Nicotiana tobacum L.*) (Lanjutan)

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Kelembaban Udara (%)	24-75	20-24 75-90	<20 >90	
Temperatur Rerata Pada Masa Pertumbuhan (°C)	22-28	20-22 28-30	15-20 30-34	<15 >34
Lereng (%)	<3	3-8	8-15	>15
Bahaya Erosi		Sangat Ringan	Ringan-Sedang	Berat-Sangat Berat

Sumber : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, 2011

Kualitas lahan yang optimum bagi kebutuhan tanaman atau penggunaan lahan merupakan batasan bagi kelas kesesuaian lahan yang paling sesuai (S1). Sedangkan kualitas lahan yang di bawah optimum merupakan batasan kelas kesesuaian lahan antara kelas yang cukup sesuai (S2), dan/atau sesuai marginal (S3). Di luar batasan tersebut merupakan lahan-lahan yang secara fisik tergolong tidak sesuai (N) (Ritung, dkk., 2011).

**II.2 Pencocokan Profil (*Profile Matching*)**

Metode *Profile Matching* merupakan proses membandingkan antara nilai data aktual dengan suatu profil yang akan dinilai dengan nilai profil yang diharapkan, sehingga dapat diketahui perbedaan kompetensinya (GAP), semakin kecil gap yang dihasilkan maka bobot nilainya semakin besar (Fatimah, dkk., 2013).

**II.3 3-Dimensi Relief**

Model Permukaan Dijital adalah sekumpulan koordinat titik 3D yang mewakili suatu permukaan fisik. Wujud koordinat ini dapat berupa titik dengan lokasi acak semata atau yang dapat dibentuk segitiga-segitiga, (*raster*) grid, atau membentuk pola garis kontur (Praharsa, 2008).

**II.4 Arah Sinar Matahari**

Matahari yang muncul dari arah timur dan bergerak semakin ke atas hingga puncaknya dan kembali bergerak turun kearah barat dan akhirnya menghilang di ufuk barat disebut dengan gerak semu harian matahari. Gerak semu harian matahari adalah akibat dari gerakan rotasi bumi. Rotasi bumi sendiri merupakan gerakan perputaran bumi pada porosnya yang berlangsung dari arah barat ke timur (Fatma, 2018).

**II.5 Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tanaman**

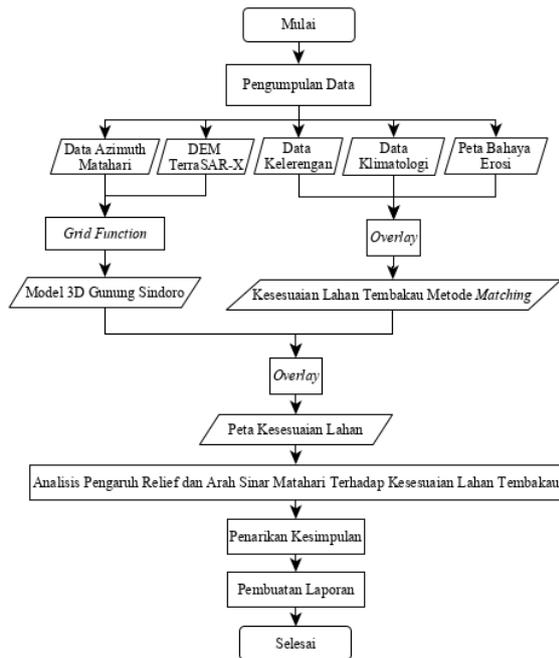
Intensitas cahaya matahari menunjukkan pengaruh primer pada fotosintesis, dan pengaruh sekundernya pada morfogenetik (Fitter dan Hay, 1991:54). Pengaruh tanaman dalam kaitannya dengan intensitas cahaya salah satunya adalah penempatan daun dalam posisi di mana akan diterima intersepsi

cahaya maksimum. Daun yang menerima intensitas maksimal adalah daun yang berada pada tajuk utama yang terkena sinar matahari (Fitter dan Hay, 1991:54). Semakin luas permukaan daun atau semakin banyak jumlah daun dan anak daun maka produksi akan meningkat karena proses fotosintesis akan berjalan dengan baik (Lubis 2008).

### III. Metodologi Penelitian

#### III.1 Diagram Alir Penelitian

Secara umum, prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

#### III.2 Pengolahan Data

##### III.2.1 Pra Pengolahan

Tahap pra pengolahan dilakukan dengan mempersiapkan data yang akan digunakan, seperti data batas administrasi, data curah hujan, data suhu udara, data kelembaban udara, peta tingkat bahaya erosi, peta tutupan lahan, DEM TerraSAR-X, dan data *azimuth* matahari. Data *azimuth* matahari didapat dari situs web NOAA *Solar Calculator*. Data DEM juga dilakukan proses *buffering* dengan radius 6 km dari puncak Gunung Sindoro.

##### III.2.2 Pengolahan Data Kesesuaian Lahan

Pengolahan data kesesuaian lahan dilakukan pada 5 parameter yang digunakan yaitu kelerengan, tingkat bahaya erosi, curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara.

Pengolahan data kelerengan dilakukan dengan pembuatan *slope* menggunakan data DEM. Pengolahan data tingkat bahaya erosi dilakukan dengan menggunakan *unique value* pada tabel atribut data tersebut. Pengolahan data curah hujan dilakukan dengan menggunakan interpolasi thiessen poligon.

Pengolahan data suhu udara dilakukan dengan melakukan perhitungan suhu udara Rumus Braak. Pengolahan data kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan interpolasi IDW.

Pengkelasan data parameter kesesuaian lahan dilakukan dengan menggunakan metode *matching*.

#### III.2.3 Pemodelan 3-Dimensi Relief dan Arah Sinar Matahari

Pemodelan 3-dimensi dan arah sinar matahari dilakukan pada perangkat lunak SuperMap dengan menggunakan metode *Grid Function* yang memasukkan nilai *azimuth* matahari dan memanfaatkan *HillShade* untuk memberi efek relief pada model.

Pengkelasan tingkat penyinaran matahari dilakukan pada perangkat lunak ENVI yang memanfaatkan metode *band thresholding*.

#### III.2.4 Overlay

*Overlay* dilakukan terhadap parameter kesesuaian lahan yang telah diolah, sehingga didapat hasil pengkelasan kesesuaian lahan tembakau. *Overlay* juga dilakukan pada pengolahan sinar matahari selama 4 bulan, sehingga didapat nilai lama penyinaran matahari. Selanjutnya *overlay* dilakukan terhadap hasil pengkelasan kesesuaian lahan tembakau dan hasil lama penyinaran matahari. Analisis *overlay* yang digunakan *union*.

#### III.2.5 Validasi

Validasi dilakukan untuk mengetahui keakuratan dalam melakukan penelitian. Tahapan awal uji validasi adalah menentukan jumlah titik sampel. Menurut FGDC (1998) seperti yang dikutip oleh Congalton (2008), NSDAA (*The National Standard for Spatial Data Accuracy*) menguraikan bahwa dibutuhkan minimal 20 titik sampel untuk mendapatkan data sampel yang akurat. Maka dari itu dalam penelitian ini mengambil sebanyak 34 titik sampel validasi. Persebaran titik validasi dilakukan menurut jumlah area pada hasil pengkelasan pengolahan sinar matahari yaitu 15 titik pada area yang tersinar mulai pukul 6-12, 13 titik pada area yang tersinar mulai pukul 7-12, 4 titik pada area yang tersinar mulai pukul 8-12, 1 titik pada area yang tersinar mulai pukul 9-12, dan 1 titik pada area yang tersinar mulai pukul 10-12. Persebaran titik validasi dilakukan secara acak namun tetap memperhatikan persebaran yang merata di tiap desa.

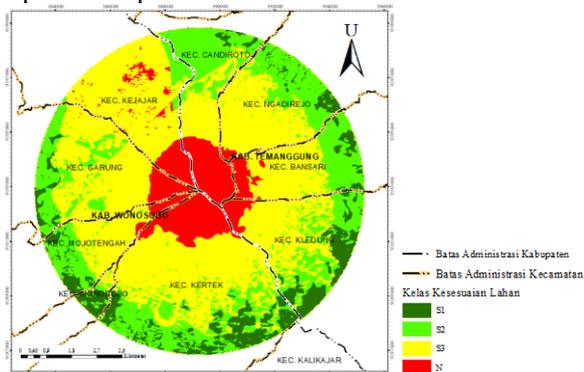
Validasi dilakukan dengan cara melakukan pendekatan kelas kelerengan berdasarkan tinggi titik validasi, menentukan jenis penggunaan lahan berdasarkan peta penggunaan lahan tahun 2015, dan menentukan ada tidaknya tanaman tembakau pada masing-masing titik validasi.

### IV. Hasil dan Pembahasan

#### IV.1 Hasil Kesesuaian Lahan Tembakau Berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian

Kesesuaian lahan tembakau didapat dari *overlay* kelima parameter kesesuaian lahan yang

pengkelasannya telah ditetapkan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hasil pengolahan kesesuaian lahan tembakau dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Hasil Kesesuaian Lahan Tembakau

Berdasarkan hasil pengolahan kesesuaian lahan pertanian tembakau terdapat lahan yang sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai marjinal (S3), dan tidak sesuai (N). Lahan yang sangat sesuai terdapat pada area lereng bagian bawah, kemudian di atasnya secara berurutan merupakan lahan yang sesuai, sesuai marjinal, dan tidak sesuai. Dalam pengolahan kesesuaian lahan ini parameter yang paling berpengaruh adalah kelereng, tingkat bahaya erosi, dan suhu udara. Faktor yang sama dalam pembentukan ketiga parameter tersebut adalah ketinggian, sehingga semakin tinggi suatu lahan maka semakin kurang sesuai. Hal tersebut terlihat bahwa lahan yang tidak sesuai terletak di tengah area studi yang merupakan area puncak sindoro dan di bagian barat laut area studi yang merupakan area Gunung Prau.

Berdasarkan hasil pengolahan, persentase hasil kesesuaian lahan tembakau per kelas dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Persentase Hasil Kesesuaian Lahan Tembakau

No	Kesesuaian Lahan	Luas (Ha)	Persetase (%)
1	S1	1281,397	11,326
2	S2	3231,398	28,562
3	S3	5431,596	48,009
4	N	1369,271	12,103
Jumlah		11313,662	100

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa luas lahan dengan kelas kesesuaian S1 adalah sebesar 1.281,397 Ha atau sebanyak 11,326%. Luas lahan dengan kelas kesesuaian S2 adalah sebesar 3.231,398 Ha atau sebanyak 28,642%. Luas lahan dengan kelas kesesuaian S3 adalah sebesar 5.431,596 Ha atau sebanyak 48,009%. Sedangkan luas lahan dengan kelas kesesuaian N adalah sebesar 1.369,271 Ha atau sebanyak 12,103%. Persentase yang paling banyak adalah kelas S3 dan yang paling sedikit adalah kelas N. Kelas N paling sedikit karena hanya terletak pada area puncak Gunung Sindoro dan puncak Gunung Prau yang terletak dibagian barat laut daerah area studi.

**IV.1.1 Hasil Kesesuaian Lahan Per Kecamatan**

Berdasarkan tabel belum diketahui daerah mana saja yang dominan kelas kesesuaian lahannya, sehingga hasil kelas kesesuaian lahan tembakau dibagi per kecamatan untuk memudahkan analisis. Hasil kesesuaian lahan tembakau per kecamatan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil Kesesuaian Lahan Per Kecamatan

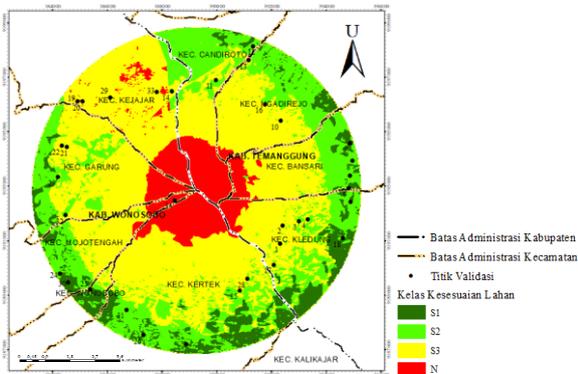
No	Kecamatan	Kelas Kesesuaian Lahan	Area	Persentase (%)
1	Garung	S1	89,418	0,791
		S2	460,319	4,070
		S3	886,018	7,834
		N	132,613	1,173
2	Kalikajar	S1	0,604	0,005
		S3	0,030	0,000
3	Bansari	S1	77,692	0,687
		S2	318,084	2,813
		S3	477,871	4,225
		N	110,026	0,973
4	Candiroto	S1	40,070	0,354
		S2	459,611	4,064
		S3	305,049	2,697
		N	304,066	2,689
5	Kledung	S1	288,781	2,553
		S2	485,440	4,292
		S3	523,874	4,632
		N	87,732	0,776
6	Ngadirejo	S1	109,644	0,969
		S2	446,917	3,952
		S3	660,921	5,844
		N	23,612	0,209
7	Kejajar	S1	0,065	0,001
		S2	105,639	0,934
		S3	987,417	8,731
		N	268,021	2,370
8	Kertek	S1	480,331	4,247
		S2	720,147	6,368
		S3	1206,546	10,668
		N	370,194	3,273
9	Mojotengah	S1	113,572	1,004
		S2	203,397	1,798
		S3	356,580	3,153
		N	72,996	0,645
10	Wonosobo	S1	77,588	0,686
		S2	31,820	0,281
		S3	26,766	0,237

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo adalah S3 dengan luas 886,018 Ha atau 7,834%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Kalikajar, Kabupaten Wonosobo adalah S1 dengan luas 0,604 Ha atau 0,005%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung adalah S3 dengan luas 477,871 Ha atau 4,225%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung adalah S2 dengan luas 459,611 Ha atau 4,058%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung adalah S3 dengan luas 523,874 Ha atau 4,632%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung adalah S3 dengan luas 660,921 Ha atau 5,844%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo adalah S3 dengan luas 987,417 Ha atau 8,731%. Hasil kesesuaian

lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo adalah S3 dengan luas 1.206,546 Ha atau 10,6686%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Mojotengah, Kabupaten Wonosobo adalah S3 dengan luas 356,580 Ha atau 3,153%. Hasil kesesuaian lahan yang paling dominan untuk Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Wonosobo adalah S1 dengan luas 77,588 Ha atau 0,686%.

**IV.1.2 Validasi Terhadap Pengolahan Kesesuaian Lahan Tembakau Berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian**

Validasi lapangan dilakukan pada 34 titik yang tersebar di wilayah Gunung Sindoro yang melingkupi daerah Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Wonosobo. Sebaran titik validasi lapangan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Sebaran Titik Validasi Lapangan

Uji validasi kesesuaian lahan dilakukan dengan pengecekan pengolahan kesesuaian lahan sesuai juknis pada titik validasi lapangan. Pengecekan dilakukan dengan mencocokkan hasil pengukuran lapangan secara langsung parameter yang digunakan dalam penelitian. Selain parameter, ada tidaknya tanaman tembakau pada titik validasi dan penggunaan peta penggunaan lahan juga diperhitungkan. Hasil validasi kesesuaian lahan terhadap pengolahan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

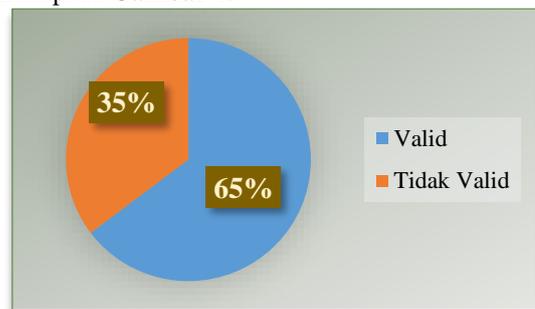
**Tabel 4.** Hasil Uji Validasi Kesesuaian Lahan Terhadap Hasil Pengolahan

No	Altitude (m)	Kesesuaian Lahan	Hasil Validasi		Ket.
			Kelas	Ada Tidaknya Tembakau	
1	1673,47	S2	S2	Ada (Homogen)	Valid
2	1644,1	S2	S2	Ada (Homogen)	Valid
3	1639,36	S2	S2	Ada (Homogen)	Valid
4	1500,69	S2	S2	Ada (Homogen)	Valid
5	1257	S1	S1	Ada (Homogen)	Valid
6	1234,85	S1	S1	Ada (Homogen)	Valid
7	1238	S2	S1	Ada (Homogen)	Tidak Valid
8	1218,29	S2	S1	Ada (Homogen)	Tidak Valid
9	1193,64	S1	S1	Ada (Homogen)	Valid

**Tabel 4.** Hasil Uji Validasi Kesesuaian Lahan Terhadap Hasil Pengolahan (Lanjutan)

No	Altitude (m)	Kesesuaian Lahan	Hasil Validasi		Ket.
			Kelas	Ada Tidaknya Tembakau	
10	1463,74	S3	S3	Ada (Homogen)	Valid
11	1628,54	S3	S3	Ada (Homogen)	Valid
12	1311,13	S2	S3	Ada (Homogen)	Tidak Valid
13	1354,06	S3	S3	Ada (Homogen)	Valid
14	1804,18	S3	S3	Ada (Heterogen)	Valid
15	1549,08	S2	S2	Ada (Heterogen)	Valid
16	1494,47	S3	S3	Ada (Homogen)	Valid
17	1640	S2	S2	Ada (Homogen)	Valid
18	1311,61	S1	S1	Ada (Homogen)	Valid
19	1448,28	S3	S2	Ada (Heterogen)	Tidak Valid
20	1467,15	S3	S2	Ada (Heterogen)	Tidak Valid
21	1444,88	S2	S1	Ada (Heterogen)	Tidak Valid
22	1427,02	S3	S1	Ada (Heterogen)	Tidak Valid
23	1394,26	S1	S1	Ada (Heterogen)	Valid
24	1214,82	S1	S1	Ada (Heterogen)	Valid
25	1307,69	S1	S1	Ada (Heterogen)	Valid
26	1334,57	S1	S1	Ada (Heterogen)	Valid
27	1310,86	S1	S1	Ada (Heterogen)	Valid
28	1617,44	S2	S2	Ada (Heterogen)	Valid
29	1577,54	S3	S2	Tidak Ada	Tidak Valid
30	1248,24	S1	S1	Tidak Ada	Tidak Valid
31	1347,65	S1	S1	Tidak Ada	Tidak Valid
32	1445,59	S2	S2	Tidak Ada	Tidak Valid
33	1727,44	S3	S3	Tidak Ada	Tidak Valid
34	3142,35	N	N	Tidak Ada	Valid

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa dari 34 titik validasi, terdapat 22 titik yang sesuai dengan pengolahan dan 12 titik yang tidak sesuai dengan pengolahan. Persentase hasil uji validasi kesesuaian lahan terhadap hasil pengolahan metode *matching* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Diagram Hasil Uji Validasi Kesesuaian Lahan Terhadap Pengolahan Metode *Matching*

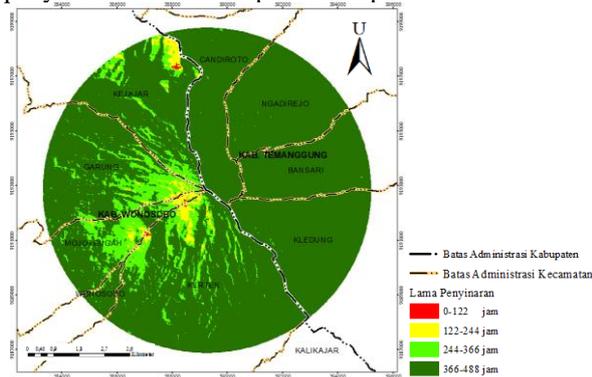
Berdasarkan gambar, dapat dilihat bahwa kesesuaian antara hasil validasi terhadap hasil pengolahan metode *matching* adalah sebesar 65%. Hasil uji validasi yang tidak sesuai dengan pengolahan namun terdapat tanaman tembakau adalah sebesar 20%. Hasil validasi yang sesuai dengan pengolahan namun tidak terdapat tanaman tembakau adalah sebesar 9%. Sedangkan hasil validasi yang tidak sesuai dengan pengolahan dan tidak terdapat tanaman tembakau adalah sebesar 6%. Sehingga total jumlah validasi yang tidak sesuai dengan pengolahan kesesuaian lahan metode *matching* adalah sebesar 35%.

Kecilnya tingkat kesesuaian antara hasil validasi dengan hasil pengolahan dapat disebabkan karena parameter yang digunakan dalam menentukan kesesuaian lahan di lapangan hanya parameter kelerengan saja. Parameter lainnya seperti curah hujan, suhu udara, tingkat bahaya erosi, kelembaban udara, dan suhu udara tidak digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan di lapangan. Maka dari itu, penentuan kelas kesesuaian lahan di lapangan sebaiknya dilakukan dengan mengukur lebih dari satu parameter yang digunakan.

Selain itu untuk menambah besarnya tingkat kesesuaian antara hasil validasi dengan hasil pengolahan kesesuaian lahan metode *matching*, maka dilakukan penambahan parameter lama penyinaran matahari. Validasi lapangan yang dilakukan terhadap hasil pengolahan penyinaran matahari hanya memperhitungkan ada tidaknya tanaman tembakau pada masing- masing titik validasi.

**IV.2 Hasil Lama Penyinaran Matahari**

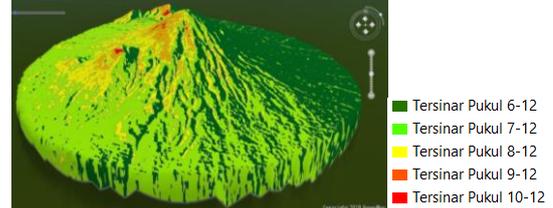
Lama penyinaran matahari didapatkan dari *overlay* hasil penyinaran matahari selama 4 bulan yaitu bulan April sampai Juli tahun 2018. Hasil lama penyinaran matahari dapat dilihat pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Hasil Lama Penyinaran Dalam Satuan Jam Pada Bulan April Sampai Juli 2018

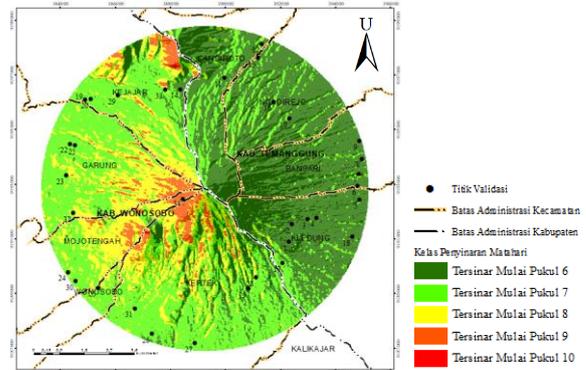
Berdasarkan hasil lama penyinaran, area yang tersinar selama 488 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 6. Area yang tersinar selama 366-487 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 7. Area yang tersinar selama 244-365 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 8. Area yang tersinar selama 122-243 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 9.

Sedangkan area yang tersinar selama 0-122 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 10. Klasifikasi penyinaran hanya sampai pukul 10, karena pada pukul 10 semua area studi sudah terkena tersinar matahari. Hasil klasifikasi penyinaran matahari secara 3-dimensi dapat dilihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Hasil Klasifikasi Penyinaran Matahari Secara 3-Dimensi

Demi kemudahan analisis dan pengolahan selanjutnya, maka hasil tersebut juga dijadikan model 2-dimensi. Hasil klasifikasi penyinaran matahari secara 2-dimensi dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Hasil Klasifikasi Penyinaran Matahari Secara 2-Dimensi

**IV.2.1 Validasi Terhadap Pengolahan Sinar Matahari**

Validasi terhadap hasil pengolahan sinar matahari dilakukan dengan melihat ada tidaknya tanaman tembakau pada masing- masing titik validasi lapangan. Hasil validasi terhadap pengolahan penyinaran matahari dapat dilihat pada **Tabel 5**.

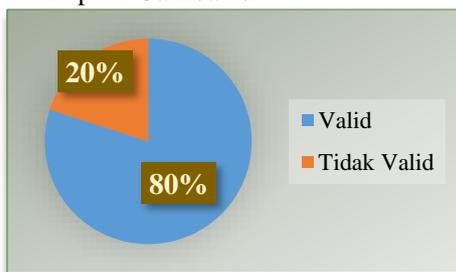
**Tabel 4.** Hasil Validasi Terhadap Pengolahan Penyinaran Matahari

No	Kesesuaian Lahan	Penyinaran Matahari		Hasil Validasi		Keterangan	
		Penyinaran	Kelas	Kelas	Ada Tidaknya Tembakau	Kelas	Kesesuaian
1	S2	Tersinar jam 6-12	S	S2	Ada (Homogen)	S2	Valid
2	S2	Tersinar jam 6-12	S	S2	Ada (Homogen)	S2	Valid
3	S2	Tersinar jam 6-12	S	S2	Ada (Homogen)	S2	Valid
4	S2	Tersinar jam 6-12	S	S2	Ada (Homogen)	S2	Valid
5	S1	Tersinar jam 6-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1	Valid
6	S1	Tersinar jam 6-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1	Valid
7	S2	Tersinar jam 6-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1	Tidak Valid
8	S2	Tersinar jam 6-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1	Tidak Valid

**Tabel 5.** Hasil Validasi Terhadap Pengolahan Penyinaran Matahari (Lanjutan)

No	Kesesuaian Lahan	Penyinaran Matahari		Hasil Validasi		Keterangan
		Penyinaran	Kelas	Kelas	Ada Tidaknya Tembakau	
9	S1	Tersinar jam 6-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1 Valid
10	S3	Tersinar jam 6-12	S	S3	Ada (Homogen)	S3 Valid
11	S3	Tersinar jam 6-12	S	S3	Ada (Homogen)	S3 Valid
12	S2	Tersinar jam 6-12	S	S3	Ada (Homogen)	S3 Tidak Valid
13	S3	Tersinar jam 6-12	S	S3	Ada (Homogen)	S3 Valid
14	S3	Tersinar jam 6-12	S	S3	Ada (Heterogen)	S3 Valid
15	S2	Tersinar jam 6-12	S	S2	Ada (Heterogen)	S2 Valid
16	S3	Tersinar jam 7-12	S	S3	Ada (Homogen)	S3 Valid
17	S2	Tersinar jam 7-12	S	S2	Ada (Homogen)	S2 Valid
18	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Homogen)	S1 Valid
19	S3	Tersinar jam 7-12	S	S2	Ada (Heterogen)	S2 Tidak Valid
20	S3	Tersinar jam 7-12	S	S2	Ada (Heterogen)	S2 Tidak Valid
21	S2	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Tidak Valid
22	S3	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Tidak Valid
23	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Valid
24	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Valid
25	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Valid
26	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Valid
27	S1	Tersinar jam 7-12	S	S1	Ada (Heterogen)	S1 Valid
28	S2	Tersinar jam 7-12	S	S2	Ada (Heterogen)	S2 Valid
29	S3	Tersinar jam 8-12	N	S2	Tidak Ada	N Valid
30	S1	Tersinar jam 8-12	N	S1	Tidak Ada	N Valid
31	S1	Tersinar jam 8-12	N	S1	Tidak Ada	N Valid
32	S2	Tersinar jam 8-12	N	S2	Tidak Ada	N Valid
33	S3	Tersinar jam 9-12	N	S3	Tidak Ada	N Valid
34	N	Tersinar jam 10-12	N	N	Tidak Ada	N Valid

Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa dari 34 titik validasi, terdapat 27 titik yang sesuai pengolahan dan terdapat 7 titik yang tidak sesuai pengolahan. Dari tabel tersebut juga dapat terlihat bahwa area yang tersinar mulai pukul 8, merupakan area yang tidak sesuai untuk ditanami tembakau. Persentase hasil validasi terhadap hasil pengolahan penyinaran matahari dapat dilihat pada **Gambar 8**.



**Gambar 8.** Diagram Hasil Validasi Terhadap Pengolahan Penyinaran Matahari

Berdasarkan gambar, dapat dilihat bahwa hasil validasi kesesuaian lahan terhadap pengolahan penyinaran matahari mempunyai tingkat kesesuaian 79%, sedangkan yang tidak sesuai adalah sebanyak 21%. Tingkat kesesuaian ini lebih meningkat dibandingkan dengan tingkat kesesuaian lahan yang hanya menggunakan hasil validasi berdasarkan parameter kesesuaian lahan. Peningkatan tingkat kesesuaian lahan dengan penambahan parameter penyinaran matahari adalah sebanyak 14%.

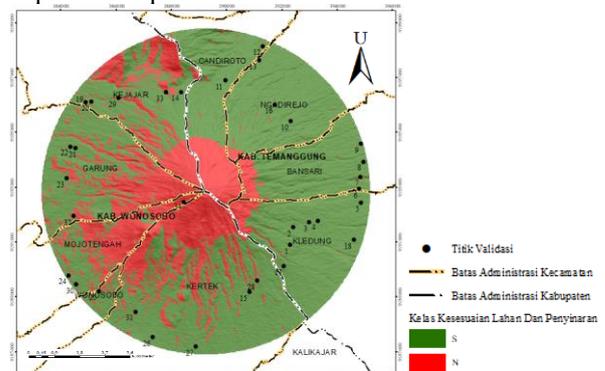
**IV.3 Pengaruh Sinar Matahari Terhadap Kesesuaian Lahan Tembakau**

Berdasarkan kuesioner yang dibagikan kepada 5 orang pegawai Dinas Pertanian Kabupaten Temanggung dan hasil validasi lapangan, dapat disimpulkan bahwa suatu lahan tembakau paling minimal tersinar selama 5 jam dalam satu hari. Sehingga ketika faktor penyinaran matahari dimasukkan kedalam hasil pengolahan kesesuaian lahan, maka kesesuaiannya dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 5.** Pengaruh Sinar Matahari Terhadap Kesesuaian Lahan Tembakau Dengan Modifikasi

Lama Sinar (Per Hari)	Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
6 jam	S	S	S	N
5 jam	S	S	S	N
4 jam	N	N	N	N
3 jam	N	N	N	N
2 jam	N	N	N	N

Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa kesesuaian lahan yang dianggap sesuai (S) adalah area yang lama penyinaran matahari per hari nya adalah 5-6 jam dengan kelas kesesuaian lahan S1, S2, dan S3. Visualisasi pengaruh sinar matahari terhadap kesesuaian lahan didapatkan dengan menggunakan melakukan *overlay* pada hasil kesesuaian lahan dengan metode *matching* dan hasil pengolahan sinar matahari. Hasil *overlay* antara pengolahan kesesuaian lahan metode *matching* dengan pengolahan sinar matahari dapat dilihat pada **Gambar 9**.



**Gambar 9.** Hasil *Overlay* Pengolahan Kesesuaian Lahan Dan Sinar Sinar Matahari

Berdasarkan gambar, dapat terlihat bahwa area yang tidak sesuai (N) adalah area yang berada di bagian

sebelah barat Gunung Sindoro, dimana area tersebut tidak mendapat sinar matahari yang cukup karena tertutup oleh bayangan relief gunung.

Matriks pengaruh sinar matahari terhadap kesesuaian lahan tembakau yang terdapat pada tabel IV-5 belum tentu sesuai jika diterapkan pada daerah lain, karena setiap daerah mempunyai karakteristik topografi yang berbeda. Gunung Sindoro mempunyai topografi yang unik, dimana wilayah Gunung Sindoro bagian timur sering berkabut jika menjelang sore hari. Sehingga jika matriks tersebut diterapkan pada daerah pegunungan yang mempunyai karakteristik hampir sama dengan Gunung Sindoro, kemungkinan akan meningkatkan tingkat validitas kesesuaian pada hasil pengolahan kesesuaian lahan tembakau.

## V. Penutup

### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil kesesuaian lahan tembakau menurut Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian yang menggunakan metode *matching* didapat kelas kesesuaian lahan tembakau sebanyak 1.281,397 Ha atau 11,326% untuk kelas sangat sesuai (S1), 3.231,398 Ha atau 28,562% untuk kelas cukup sesuai (S2), 5.431,596 Ha atau 48,009% untuk kelas sesuai marginal (S3), dan 1.369,271 Ha atau 12,103% untuk kelas yang tidak sesuai (N).
2. Hasil pemodelan 3-Dimensi Gunung Sindoro dalam menggambarkan arah penyinaran matahari kelas penyinaran matahari dapat dibagi menjadi tersinar mulai pukul 6, tersinar mulai pukul 7, tersinar mulai pukul 8, tersinar mulai pukul 9, dan tersinar mulai pukul 10. Area yang tersinar selama 488 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 6. Area yang tersinar selama 366-487 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 7. Area yang tersinar selama 244-365 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 8. Area yang tersinar selama 122-243 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 9. Sedangkan area yang tersinar selama 0-122 jam, merupakan area yang tersinar mulai pukul 10.
3. Penambahan sinar matahari pada kesesuaian lahan tembakau berpengaruh terhadap keakuratan hasil kesesuaian lahan. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil validasi lapangan yang menunjukkan bahwa titik validasi yang tersinar mulai pukul 9. Merupakan lahan yang tidak sesuai ditanami tembakau walaupun mempunyai kelas kesesuaian lahan S1, S2, maupun S3. Persentase hasil validasi lapangan juga mengalami peningkatan sebesar 15% ketika ditambah parameter penyinaran matahari pada hasil pengolahan kesesuaian lahan metode *matching*.

### V.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah ditarik, maka dapat dikemukakan saran-saran yang bermanfaat untuk evaluasi kesesuaian lahan tembakau selanjutnya. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Diperlukan penggunaan parameter lain seperti pada Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian agar hasil pengolahan kesesuaian lahan tembakau lebih mendekati kondisi sebenarnya di lapangan.
2. Diperlukan rencana yang lebih matang dalam melakukan validasi agar hasil validasi dapat mewakili keadaan sebenarnya di lapangan.
3. Validasi yang dilakukan untuk mengecek hasil pengolahan kesesuaian lahan memerlukan perhitungan parameter lain seperti suhu udara, maupun lainnya agar tingkat keakuratan saat dilakukan uji validasi lebih tinggi.
4. Melakukan kontrol kualitas pada data DEM yang digunakan, sehingga diketahui tingkat kepercayaan data DEM yang digunakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Congalton, R.G. dan Green, K. 2008. *Assessing The Accuracy Of Remotely Sensed Data : Principles And Practices* (Second Edition). New York: CRC Press.
- Fatimah, S., Afriyudi, & Supratman, E. 2013. Penerapan Metode Profile Matching Untuk Pencarian Siswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu dan Berprestasi.
- Fitter, A., & Hay, R. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hanum, C. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman* (Jilid 3). Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Praharsa, E. 2008. *Model Permukaan Dijital*. Makassar: Informatika.
- Ritung, S., K. Nugroho, A. Mulyani, dan E. S. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi)*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

### Pustaka Dari Wawancara :

- Riswanto, D. 2019. "Kabut Di Lereng Gunung Sindoro". *Hasil Wawancara Pribadi*: 26 Agustus 2019. Temanggung.
- Sukhesti, E. R. 2019. "Pengaruh Arah Sinar Matahari di Lereng Gunung". *Hasil Wawancara Pribadi*: 26 Agustus 2019. Temanggung.

### Pustaka Dari Internet :

- BPS. 2018. "Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Kabupaten/ Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Tengah (ton), 2015". Internet.

<https://jateng.bps.go.id/statictable/2016/08/23/1315/produksi-tanaman-perkebunan-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-tengah-ton-2015.html>. Diakses 6 Mei 2019.

Haryanto, S. 2018. "Kesesuaian Lahan". Internet. <https://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/sugiharyantodrs-msi/kesesuaian-lahan.ppt>. Diakses 14 Maret 2019.

Negoro, S. S. 2017. "Mt. Sindoro". Internet. [https://joglosemar.co.id/mt\\_sindoro.html](https://joglosemar.co.id/mt_sindoro.html). Diakses 5 Mei 2019.