

## Penentuan Luas Area Sawah Kabupaten Sleman Pada Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI)

Sulidar Fitri<sup>1</sup>, Novi Nurjanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

<sup>2</sup> Tek. Lingkungan, FT, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

JL. Tamansari km 2,5 Gobras, Kota Tasikmalaya, PO Box 115, Jawa Barat, Indonesia 46196

<sup>1</sup>[inboxfitri@gmail.com](mailto:inboxfitri@gmail.com), <sup>2</sup>[novinurjanah87@yahoo.co.id](mailto:novinurjanah87@yahoo.co.id).

### INTISARI

Teknologi penginderaan jauh sangat baik dijadikan data pembuatan peta penggunaan lahan, karena kebutuhan pemetaan semakin tinggi terutama untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan terutama untuk penentuan luas area khususnya sawah di kabupaten Sleman. Untuk mendapatkan informasi luasan area sawah dari interpretasi citra landsat-8 OLI (Operational Land Imager) diperlukan metode khusus, terutama untuk pengolahan data citra penginderaan jauh secara digital. Salah satu metode pengolahan citra penginderaan jauh adalah metode Support Vector Machine (SVM). Metode SVM merupakan metode learning machine (Pembelajaran mesin) yang dapat mengklasifikasikan pola serta mengenali pola dari inputan atau contoh data yang diberikan dan juga termasuk ke dalam supervised learning. Hasil area sawah yang didapati dari citra Landsat 8 OLI dengan pengolahan metode SVM didapati berada di 18 kecamatan dala Kabupaten Sleman. Luasan tertinggi ada di kecamatan Ngaglik dengan 19,78 KM2 dan terendah di kecamatan Turi seluas 2,14 KM2. Nilai keseluruhan akurasi yang didapat untuk kelas lahan sawah dan area non sawah adalah adalah 53%.

**Kata kunci**— Landsat-8 OLI, SVM, Data Citra, Geospasial, Luas Area Sawah

### ABSTRACT

Remote sensing technology is very well used as a data for making land use maps, because mapping needs are increasingly high especially for detecting land use changes, especially for determining the area, especially rice fields in Sleman district. To get information about the area of the rice fields from the interpretation of Landsat-8 OLI (Operational Land Imager), special methods are needed, especially for processing remote sensing image data digitally. One method of processing remote sensing images is the Support Vector Machine (SVM) method. The SVM method is a learning machine method that can classify patterns and recognize patterns from input or sample data provided and also includes supervised learning. The results of the rice field that were found from the Landsat 8 OLI image by processing the SVM method were found in 18 sub-districts in Sleman Regency. The highest area is in Ngaglik sub-district with 19.78 KM2 and the lowest in Turi sub-district is 2.14 KM2. The overall value of the accuracy obtained for the class of rice field and non-rice field is 53%.

**Kata kunci**— Landsat-8 OLI, SVM, Image Data, Geospatial, Area of Rice Fields

### I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia memiliki banyak kepulauan. Pada pulau-pulau tersebut terdapat lahan sawah yang terbilang luas. Lahan di Indonesia dapat dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan penggunaan dan pemanfaatannya. Jenis lahan yang digunakan untuk area bervegetasi pun dapat dibagi ke dalam beberapa kategori berdasarkan jenis vegetasinya. Mengingat ragam tumbuhan yang dapat tumbuh di Indonesia juga tidak sedikit. Jenis tumbuhan penghasil makanan pokok berupa padi pun dapat tumbuh baik. Ilmu atau teknologi dimanfaatkan untuk memperoleh informasi dari data yang sudah ada untuk menghasilkan hal baru sesuai tujuannya.

Sebagaimana dalam hal pengumpulan data terkait luasan lahan sawah dapat diterapkan dengan teknologi. Penginderaan jauh sebagai teknologi menggunakan sensornya untuk merepakam objek dipermukaan bumi. Pemanfaatannya dapat diterapkan untuk mengamati lahan sawah yang ada di Indonesia. Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah bagaimana cara penggunaan metode Support Vector Machine (SVM) untuk menentukan Luas area sawah dengan mendefinisikan objek lahan sawah pada data spasial berupa raster image di kabupaten Sleman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui sebaran dan luasan area sawah

yang terdeteksi dengan pengolahan raster menggunakan metode SVM (*Support Vector Machine*) pada citra Landsat 8 OLI dan Mengetahui nilai akkurasi dari hasil bentukan pengolahan raster yang dilakukan untuk pendeteksian area lahan sawah pada citra Landsat 8 OLI.

Citra Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) memiliki resolusi spasial 30 m dan dalam satu scene citra dapat mencakup 60-180 km<sup>2</sup> [2]. Daerah pengamatan yang cukup luas dan tingkat pengenalan objek yang cukup dapat memberikan peluang untuk melakukan pengamatan terhadap luasan lahan sawah. Selain itu berdasarkan informasi yang didapatkan dari situs pemerintah [www.bappenas.go.id](http://www.bappenas.go.id) [1] dari Kementerian PPN/Bappenas, luas lahan sawah banyak terdapat di Pulau Jawa meskipun keberadaan lahan sawah di pulau yang lain juga potensial. Area pengamatan luasan lahan sawah dalam penelitian ini adalah daerah Kabupaten Sleman di Yogyakarta yang juga berada di Pulau Jawa.

Kondisi wilayah yang berada di Lereng Gunung Merapi mendukung banyaknya keberadaan lahan sawah. Citra Landsat 8 OLI merupakan bentuk data spasial yang berupa raster image dan perlu didefinisikan jenis objek didalamnya. Hal ini nantinya akan membentuk inventaris data terkait keberadaan lahan dan juga luasan lahan yang terdeteksi. Penerjemahan objek dari raster image akan diolah dengan algoritma SVM (*Support Vector Machine*). Objek yang didefinisikan adalah objek lahan sawah dan kemudian dihitung luasan lahannya.

Sebelum Landsat-8 masih ada beberapa generasi satelit terdahulu yang sudah diluncurkan yang merupakan satelit sumber daya alam milik Amerika Serikat pada bulan Juli 1972 [4]. Satelit tersebut adalah satelit generasi I atau pertama yang merupakan satelit eksperimen terdiri dari Landsat-1, landsat-2, dan landsat-3. Satelit generasi berikutnya yaitu generasi II diluncurkan pada bulan Juli 1982 dan Maret 1984 antara lain Landsat-4 dan Landsat-5. Satelit generasi II tersebut merupakan satelit semi operasional atau satelit untuk penelitian dan pengembangan. Setelah perkembangan yang dilakukan dari satelit generasi ke dua tersebut, maka diluncurkanlah satelit bumi generasi berikutnya untuk lebih menyempurnakan satelit generasi sebelumnya yang sering disebut Landsat-7 dan Landsat-8 [3].

Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu metode pengklasifikasi (*classifier*) pada sistem klasifikasi terbimbing (*supervised classification*), metode ini memerlukan data latih (*training sample*) dalam proses klasifikasinya. Input data untuk proses klasifikasi adalah fitur dekomposisi target

(Entropy, Mean Alpha Angle dan Anisotropy), NDPI, dan fitur Dekomposisi Freeman-Durden (RGB), serta enam fitur tekstur Haralick (entropy, homogeneity, correlation, mean, contrast dan variance) sehingga total adalah 13 fitur yang digunakan dalam proses klasifikasi [5].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 OLI dengan waktu liputan 16 April 2018 di sebagian Pulau Jawa dan Data Batas Wilayah Kecamatan di Kabupaten Sleman. Beberapa proses yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### A. Persiapan Citra

Ada beberapa yang perlu dipersiapkan sebelum memulai, diantaranya pembuatan area lokasi dan penetapan titik-titik koordinat menggunakan GPS. Area lokasi dalam penelitian ini adalah Kabupaten Sleman di Yogyakarta. Data mentah yang dimiliki adalah citra Landsat 8 OLI dengan cakupan 1 scene yang cukup luas hampir 1/8 dari pulau Jawa. Selain itu citra tersebut perlu diamati kondisi datanya. Kondisi data ini mencakupi dari besarnya tutupan awan yang ada di area kajian. Apabila tutupan awan lebih dari 10% pada area kajian sebaiknya mengganti data tersebut dengan data pada waktu sebelum atau sesudah dari waktu yang ditentukan.



Gambar 1. Keseluruhan 1 scene citra Landsat 8 OLI

Selain itu perlu dilakukan pengamatan file dan meta data dari Citra yang digunakan. Citra yang terunduh memiliki metadata yang berisi informasi terkait data yang digunakan. Tidak hanya satu file saja yang dapat diperoleh saat mengunduh Citra ini. Terdiri dari 23 file dengan format tertentu. Selain itu ada 12 citra dengan scene yang sama.

Metadata citra terdiri dari berbagai informasi dari tanggal akuisisi, posisi solar zenith, informasi tiap saluran dan lain sebagainya. Metadata ini sering digunakan untuk melakukan koreksi

terhadap citra. Pada beberapa kasus citra memiliki kondisi geometrik yang tidak baik.

Dalam hal ini seperti menceng atau posisi objek tidak sesuai dengan data sekunder lain. Perbandingan yang dapat digunakan adalah google earth atau data sekunder lain seperti Peta RBI dari Badan Informasi Geospasial.

Informasi dari metadata citra Landsat merupakan citra level 1T yang artinya telah terkoreksi terrain/ medan. Geometrik RMSE yang tercantum pada metadata adalah 6,93. Hal ini berarti error geometrik mencapai 7 meter. Nilai tersebut masih dapat diterima karena nilai pixel citra Landsat adalah 30 meter.

#### B. Koreksi Citra

Citra Landsat 8 OLI yang telah dikoreksi radiometrik diperlukan untuk menyusun transformasi vegetasi. Hal ini menjadi penting untuk dilakukannya koreksi radiometrik pada citra untuk menghilangkan pengaruh atmosfer. Geometrik pada citra tidak dilakukan koreksi. Hal ini karena pada citra Landsat 8 sudah terkoreksi pada level 1T. Level 1T berarti sudah terkoreksi secara medan dengan sistem koordinat UTM.3.2

**TABEL I.**  
TABEL GEOMETRIK CITRA

Data Header	Keterangan
GEOMETRIC_RMSE_MODEL	6.933 M
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_X	5.122 M
GEOMETRIC_RMSE_MODEL_Y	4.673 M

Berdasarkan keterangan metadata citra Geometrik RMSE Model bernilai 6,933 meter yang berarti secara keseluruhan terjadi pergeseran citra sebesar 6,933 meter atau 7 m. berdasarkan besar resolusi yang dimiliki citra Landsat adalah 30 m yang berarti satu pixel mencakup 30 x 30 m, maka dengan disposition 7 m citra dapat langsung digunakan. Hal ini karena resolusi menengah yang dimiliki citra Landsat dapat menutupi pergeseran 7 m tersebut. Namun dalam penelitian ini tetap dilakukan koreksi geometrik, meskipun bila ingin dilakukan processing selanjutnya maka tidak bermasalah karena kemampuan citra Landsat ada pada resolusi menengah 30 m.

#### C. Subset Citra

Ukuran full scene citra Landsat 8 OLI adalah 192 X 196 KM dan luasannya mencapai 37.855 km<sup>2</sup>. Kajian utama pada penelitian ini adalah Kabupaten Sleman sehingga minimal luasan yang dibutuhkan adalah 574,85 KM<sup>2</sup>. Memperkecil ukuran

citra sesuai dengan kebutuhan penelitian dapat mempermudah pemrosesan data secara teknis mengurangi besar data yang diolah komputer. Selain itu memperkecil kemungkinan tercampurnya pengklasifikasian objek yang tidak jelas jenisnya karena memiliki perbedaan dengan kondisi di area kajian. Subset citra Landsat 8 OLI sesuai penelitian ini menjadi ukuran citra Landsat 8 OLI yang meliputi Kabupaten Sleman.



**Gambar 2.** Citra Landsat 8 OLI di area kajian

#### D. ROI (Region of Interest)

Pemilihan kelas pada ROI menyesuaikan pada karakteristik objek yang ada pada citra. Jumlah kelas yang digunakan adalah 7 kelas yaitu: lahan terbangun, hutan, lahan sawah pra panen, lahan sawah pasca panen, Vegetasi tinggi lainnya, vegetasi rendah lainnya, lahan terbuka. Pasir, dan no data. Pemilihan kelas didasarkan pada karakteristik wilayah di Kabupaten Sleman. Selain itu menyebutkan bahwa banyaknya jumlah kelas berbanding terbalik dengan nilai akurasi. Sehingga pada penelitian ini hanya menggunakan jumlah kelas yang sedikit serta cakupan pada hasil keluaran pengolahan ini ada pada skala 1:250.000 yang dirasa mampu dengan penggunaan citra resolusi menengah.

#### E. SVM (Support Vector Machine)

Klasifikasi SVM didukung oleh pembentukan ROI pada tahap sebelumnya untuk penentuan hyperplane terbaik yang memisahkan kelas atau kelompok. Tipe kernel yang digunakan adalah kernel linear dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

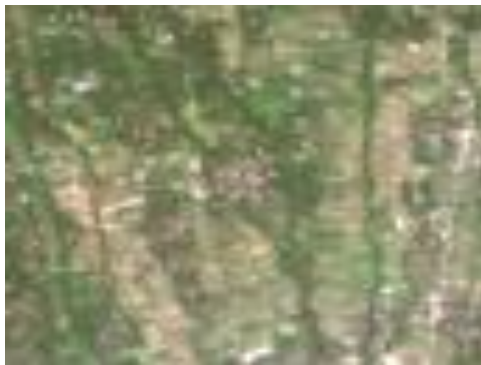
$$K(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j \quad (1)$$

Supriyadi dkk, 2014 menjelaskan tentang parameter dalam penggunaan SVM yaitu nilai penalty parameter yang semakin tinggi akan meningkatkan hasil klasifikasi namun penambahan nilai yang terus menerus akan menurunkan kualitas klasifikasi, nilai 0

pada pyramid level akan menghasilkan akurasi baik dan memerlukan waktu yang lama untuk jumlah parameter yang banyak, tingginya classification probability threshold yang tinggi akurasinya akan menurun, dan bias in kernel function dengan nilai kurang dari 1 menghasilkan akurasi tinggi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri dari objek yang merupakan lahan sawah dilihat dari beberapa aspek untuk kemudian dilakukan klasifikasi dengan metode SVM. Ciri tersebut adalah memiliki bentuk persegi dengan pola berpetak-petak, warna cenderung hijau cerah atau kuning kecoklatan, bertekstur sedikit kasar, berasosiasi dengan sungai dan dataran rendah/landai.



**Gambar 3.** Kenampakan area sawah

Penentuan kelas dalam penelitian ini mulanya menggunakan 7 kelas penggunaan lahan yang dimodifikasi. Hal ini untuk memasukkan kelas non lahan sawah ke berbagai jenis kelas lain yang terdefinisi. Pada mulanya pengertian SVM adalah untuk membagi dua kelas yang berbeda yakni lahan sawah dan non lahan sawah. Namun pada kelas non lahan terdapat keberagaman variasi pixel yang dapat memburkan penentuan kelasnya. Sehingga dari 7 kelas penggunaan lahan yang dimodifikasi terbentuk lalu dibagi menjadi kategori sawah dan non lahan sawah. Area lahan sawah dipilih dan dijadikan fokus penerapan metode ini.



**Gambar 4.** Kenampakan area sawah yang diperbesar

**Tabel 2.** ROI dan jumlah pixel

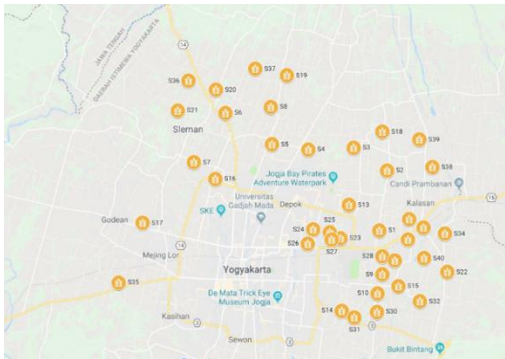
ROI Name	Color	Pixels
Lahan Terbangun	Green	1,018
Hutan	Blue	1,328
Lahan Sawah Panen	Yellow	1,034
Lahan Sawah Pra Panen	Cyan	1,268
Lahan Vegetasi Tinggi Lainnya	Magenta	1,053
Lahan Vegetasi Rendah Lainnya	Maroon	1,990
Lahan Terbuka/ Pasir	Red	1,206

Data training yang dipilih pada tiap-tiap kelas diambil sebanyak 1000 pixel. Pengambilan dengan jumlah yang sama pada tiap kelas akan menyeimbangkan dalam pemilihan kelasnya. Jumlah pixel yang terlalu banyak dapat mendominasi perhitungan batas hyperplane. Selain itu apabila jumlah pixel yang diambil terlalu banyak dan bukan merupakan pixel murni atau pixel tercampur maka akan menghamburkan penentuan kelasnya. Nilai separabilitas tiap-tiap kelas cenderung tinggi yakni mendekati nilai 2. Nilai separabilitas diperoleh dari transformed divergence yang digunakan untuk menghitung indek separabilitas. Nilai separabilitas terendah ada pada nilai 0,93. Nilai tersebut ada pada pembagian kelas lahan sawah pasca panen dengan area vegetasi rendah lainnya. Kedua kelas tersebut dalam kenampakannya mirip jika hanya dilihat dari perhitungan pixel. Sehingga pemilihan ROI pada pixel murni berpengaruh dalam penentuan kelas ini.

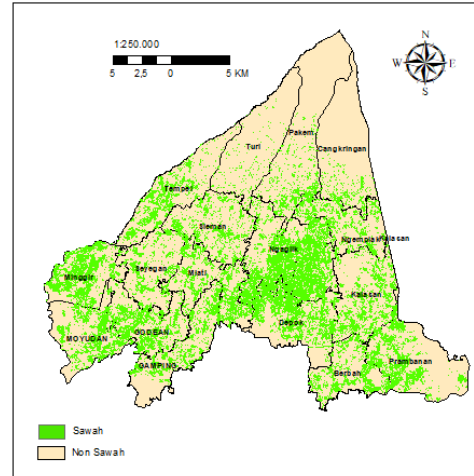
Area pengamatan lapangan yang ada di dalam Kabupaten Sleman ditentukan dari sebaran kelas yang ada. Selain itu juga mempertimbangkan pada kondisi akses yang dapat dilalui. Hal ini karena lokasi Kabupaten Sleman adalah lereng Gunung Merapi. Semakin tinggi daerahnya akan mengarah pada puncak merapi. Area yang sulit dijangkau dalam kondisi ini adalah area hutan dan lahan terbuka/ pasir yang berada dekat dengan puncak merapi.

Hasil dari penggunaan 7 kelas memberikan nilai akurasi pada 60% dengan koefisien kappa 0,44. nilai akurasi pembuat untuk kelas lahan terbangun dan lahan sawah adalah yang tertinggi yakni 64% dan 55%. begitu pula pada nilai akurasi pengguna dalam penentuan lahan dan terbangun dan lahan sawah juga tinggi dengan nilai 100% dan 64 %.

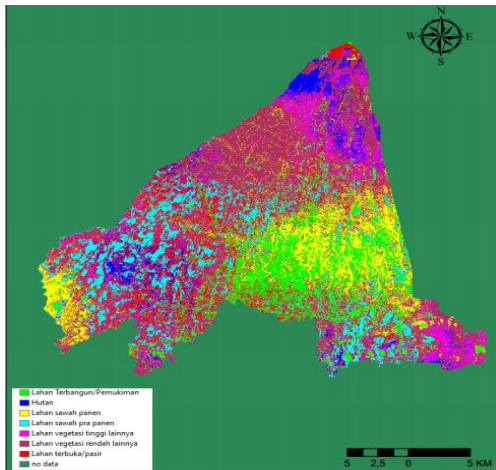
KM2 ,Kecamatan Mlati 10,56 KM2 ,Kecamatan Minggir 12,62 KM2 Kecamatan Depok 14,42 KM2 ,Kecamatan Godean 10,78 KM2 ,Kecamatan Gamping 8,5 KM2 , Kecamatan Moyudan 8,95 KM2 ,Kecamatan Berbah 7,97 KM2 ,Kecamatan Prambanan 11,28 KM2 Kecamatan Kalasan 10,91 KM2.



Gambar 5. Lokasi pengamatan



Gambar 7. sebaran lokasi area sawah di Kabupaten Sleman



Gambar 6. pengolahan SVM pada 7 kelas

Metode SVM pada kernel tipe linier yang digunakan menghasilkan penentuan area sawah di Kabupaten Sleman pada 18 kecamatan. Luasan lahan sawah yang tertinggi ada pada Kecamatan Ngaglik 19,78 KM<sup>2</sup>, sedangkan pada luasan terendah adalah Turi 2,14 KM<sup>2</sup>. Selain itu total luasan yang diperoleh dalam Kabupaten Sleman adalah 165,6KM<sup>2</sup>. Tiap-tiap kecamatan memiliki luasan lahan sawah yang terdeteksi dari metode ini adalah sebagai berikut: Kecamatan Cangkringan 3,11 KM<sup>2</sup>, Kecamatan Pakem 5,96 KM<sup>2</sup>, Kecamatan Tempel 8,69 KM<sup>2</sup>, Kecamatan Sleman 8,03KM<sup>2</sup> ,Kecamatan Ngemplak 15,92 KM<sup>2</sup> ,Kecamatan Ngaglik 19,78 KM<sup>2</sup> ,Kecamatan Seyegan 6,04

Berdasarkan hasil pengolahan SVM pada citra Landsat 8 OLI untuk mengetahui luasan dan sebaran lahan sawah di Kabupaten Sleman dapat diperhitungkan pula nilai akurasinya. Perhitungan akurasi tersebut meliputi nilai akurasi keseluruhan, akurasi produser, akurasi user dan nilai koefisien kappa. Total akurasi yang didapatkan adalah 53% dengan koefisien kappa 0,32. Pada kelas non sawah memiliki nilai akurasi pembuat yang tinggi yakni 90% dengan omisi kesalahan paling kecil 10 %. kelas lahan sawah memiliki nilai pembuat yang rendah yaitu 43 % dan omisi kesalahan tinggi dengan nilai 57%. sedangkan pada besar akurasi pengguna pada lahan sawah adalah 94% yang cukup besar dengan komisi kesalahan 6%. kelas lahan non sawah memiliki akurasi pengguna yang rendah dengan nilai 30% dan komisi kesalahan tinggi yaitu 70%.

**IV. KESIMPULAN**

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Area lahan sawah yang terdeteksi dari pengolahan SVM ini tersebar di 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman atau mencakupi seluruh kabupaten yaitu 165,6KM<sup>2</sup> untuk area sawah. Luasan area sawah terbesar ada pada Kecamatan Ngaglik 19,78 KM<sup>2</sup> sedangkan luasan area lahan

terkecil ada pada Kecamatan Turi dengan luas 2,14 KM<sup>2</sup>.

2. Nilai akurasi keseluruhan pada hasil pengolahan SVM ini adalah 53% dengan koefisien kappa 0,32. besar akurasi pembuat dalam menentukan area sawah yang sesuai hanya 43% namun akurasi pengguna dalam menerjemahkan area sawah cukup tinggi mencapai 90%.

Sarannya adalah agar penelitian selanjutnya dapat dibuat Penentuan penutup lahan sawah untuk seluruh wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang terlibat untuk dilaksanakannya penelitian ini hingga terbit dalam publikasi. Terimakasih kepada Pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UMTAS yang telah ikut membimbing hingga terbitnya naskah ini. Terimakasih kepada RISTEKDIKTI yang telah memberikan bantuan dana untuk terlaksananya penelitian ini dengan SK no. 02/E.1/KPT/2017. Dan Nomor kontrak 0805/K4/KM/2018.

#### REFERENSI

- [1] “Kementerian PPN/Bappenas,” Bappenas, 21-Jun-2015. [Online]. Available: <https://www.bappenas.go.id/id/>. [Accessed: 21-Jun-2017].
- [2] G. Sitanggang, “Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (LANDSAT-8),” Ber. Dirgant., vol. 11, no. 2, 2010.
- [3] A. Purwanto, “PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK IDENTIFIKASI NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI) DI KECAMATAN SILAT HILIR KABUPATEN KAPUAS HULU,” Edukasi J. Pendidik., vol. 13, no. 1, pp. 27–36, 2016.
- [4] A. Arnanto, “Pemanfaatan Transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Citra Landsat TM Untuk Zonasi Vegetasi di Lereng Merapi Bagian Selatan,” GEOMEDIA, vol. 11, no. 2, 2013.
- [5] Z. U. Maksum, Y. Prasetyo, and Haniah, “PERBANDINGAN KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI BERBASIS OBJEK DAN KLASIFIKASI BERBASIS PIKSEL PADA CITRA RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH,” J. Geod. Undip, vol. 5, no. 2, Apr. 2016.
- [6] K. Supribadi, Nurul Khakhim, and Taufiq Hery Purwanto, “Analisis Metode Support Vector Machine (Svm) untuk Klasifikasi Penggunaan Lahan Berbasis Penutup Lahan pada Citra Alos Avnir-2 | Supribadi | Majalah Geografi Indonesia,” Maj. Geogr. Indones., vol. 31, no. 1, Mar. 2014.
- [7] A. S. Nugroho, A. B. Witarto, and D. Handoko, “Support Vector Machine,” Teori Dan Apl. Dalam Bioinformatika Ilmu Komput. Com Indones., 2003.