

PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK MENDAPATKAN SEBARAN LAHAN SAWAH PADA CITRA LANDSAT 8

Sulidar Fitri¹, Novi Nurjanah²

¹Pendidikan Teknologi Informasi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

²Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

Email: ¹inboxfitri@gmail.com, ²novinurjanah87@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pada peta penggunaan lahan dapat dijadikan kajian untuk penelitian terkait dengan lingkungan. Pembuatan peta tersebut dapat menggunakan teknologi penginderaan jauh yang sangat baik untuk mengolah data terutama untuk penentuan luas area khususnya dalam penelitian ini sawah yang berada di Kabupaten Sleman. Penerapan metode SVM (Support Vector Machine) ini menggunakan citra landsat-8 OLI (Operational Land Imager) untuk kemudian diolah menjadi informasi sebaran lahan sawah yang terlihat dengan jelas. Metode SVM merupakan metode klasifikasi dalam datamining yang melakukan pembelajaran mesin atau disebut sebagai learning machine. Hasil area sawah yang didapati dari citra Landsat 8 OLI dengan pengolahan metode SVM memperlihatkan bahwa area sawah tersebut berada di 18 kecamatan dalam Kabupaten Sleman.

Kata Kunci: Landat-8 OLI, SVM, Data Citra, Geospasial, Luas Area Sawah

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 akurasi dari hasil bentukan pengolahan raster yang dilakukan untuk pendeteksian area lahan sawah pada citra Landsat 8 OLI.

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.

1.2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang memanfaatkan Citra Landsat khususnya Seri 8 OLI (Operational Land Imager) antara lain adalah Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu (Purwanto, 2016) untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) menggunakan citra Landsat-8 dan luas tingkat kerapatan vegetasi (NDVI) di daerah penelitian.

Penelitian lain dilakukan oleh Arnanto (2013) mengenai Pemanfaatan Transformasi Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Citra Landsat Tm Untuk Zonasi Vegetasi Di Lereng Merapi Bagian Selatan. Penelitian tersebut mengkaji jenis, kerapatan tegakan, dan umur tegakan vegetasi berdasarkan nilai kecerahan piksel pada citra transformasi (NDVI) data digital Landsat TM. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Armanto yaitu membuat zonasi vegetasi berdasarkan data digital Landsat TM. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah transformasi indeks vegetasi dan kerja lapangan, sedangkan untuk pengambilan sampel digunakan metode stratified random sampling dan area sampling (Arnanto, 2013).

Sutanto A. dkk (2014) melakukan penelitian mengenai Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk pemetaan lahan dalam hal pemindaian permukaan bumi melalui satelit menjadi suatu gambaran peta. Dalam penelitian tersebut juga dilakukan Perbandingan Klasifikasi Berbasis Obyek Dan Klasifikasi Berbasis Piksel Pada Data Citra Satelit Synthetic Aperture Radar Untuk Pemetaan Lahan = Comparison Of Object Based. Untuk proses klasifikasi objek yang dilakukan Sutanto adalah metode Support Vector Machine (SVM).

Maksum dkk.(2016) melakukan penelitian untuk mengklasifikasikan objek tutupan lahan pada citra landsat 8 dengan menggunakan metode quickbird untuk citra dengan resolusi tinggi dan ditemukan bahwa untuk resolusi tinggi metode tersebut cukup akurat dengan akurasi keseluruhan sebesar 87,14% (Maksum, Prasetyo, & Haniah, 2016).

Penelitian penentuan lahan tutupan lain yang dilakukan oleh Supribadi dkk. (2014) menggunakan metode SVM (Support Vector Machine) untuk mengklasifikasikan lahan berdasarkan penutupan lahan pada citra ALOS AVNIR-2 menyatakan bahwa metode tersebut mampu mengklasifikasikan penutupan lahan pada pembuatan peta dengan skala 1: 100.000 dengan akurasi keseluruhan sebesar 92,89% (Supribadi, Nurul Khakhim, & Taufiq Hery Purwanto, 2014).

1.3. 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. 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 1. 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.

b. Subset Citra

Ukuran full scene citra Landsat 8 OLI adalah 192 X 196 KM dan luasannya mencapai 37.855 km². Kajian utama pada penelitian ini adalah Kabupaten Sleman sehingga minimal luasan yang dibutuhkan adalah 574,85 KM². 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 1. Citra Landsat 8 OLI di area kajian

c. 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.

d. 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:

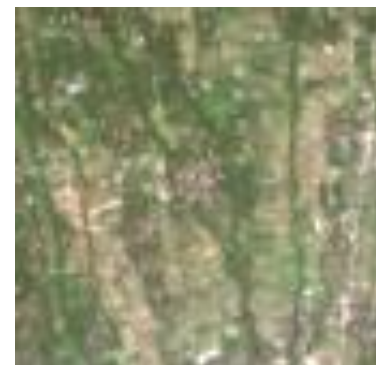
$$K(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j \quad (1)$$

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 akurasi akan menurun, dan bias in kernel function dengan nilai kurang dari 1 menghasilkan akurasi tinggi.

2. 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 2. 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 memburukkan 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.

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.



Gambar 3. Kenampakan area sawah yang diperbesar

Tabel 2. ROI dan jumlah pixel

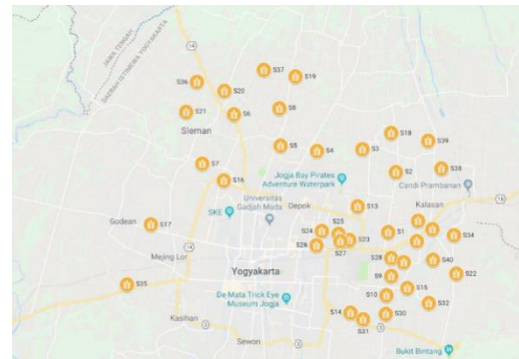
ROI Name	Color	Pixels
Lahan Terbangun	Green	1,018
Hutan	Blue	1,328
Lahan Sawah Panen	Yellow	1,034
Lahan Sawah Pra Panen	Cyan	1,268
Lahan Vegetasi Tinggi Lainnya	Magenta	1,053
Lahan Vegetasi Rendah Lainnya	Maroon	1,990
Lahan Terbuka/ Pasir	Red	1,206

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.

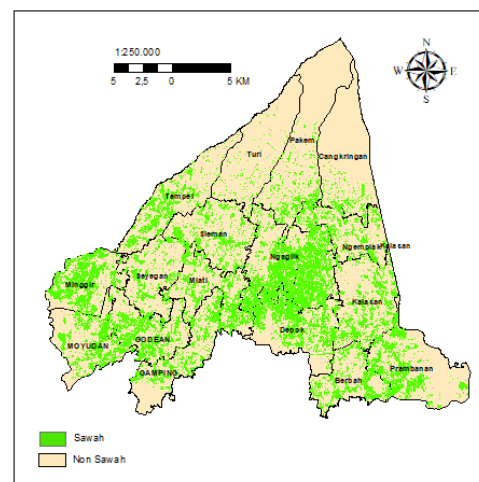
Area pengamatan lapangan yang ada di dalam Kabupaten Sleman ditentukan dari sebaran kelas yang ada. Selain itu juga mempertimbangkan pada kondisi akses yang dapat dilalui. Hal ini karena lokasi Kabupaten Sleman adalah lereng Gunung Merapi. Semakin tinggi daerahnya akan mengarah pada puncak merapi. Area 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 %.

Metode SVM pada kernel tipe linier yang digunakan menghasilkan sebaran area sawah di Kabupaten Sleman pada 18 kecamatan. Beberapa area sebaran tersebut adalah lahan sawah pada Kecamatan Ngaglik, kecamatan Turi, Kecamatan Cangkringan, Kecamatan Pakem, Kecamatan Tempel, Kecamatan Sleman, Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Ngaglik, Kecamatan Seyegan, Kecamatan Mlati, Kecamatan Minggir, Kecamatan Depok, Kecamatan Godean, Kecamatan Gamping, Kecamatan Moyudan, Kecamatan Berbah, Kecamatan Prambanan, dan Kecamatan Kalasan.



Gambar 4. Lokasi pengamatan



Gambar 6. sebaran lokasi area sawah di Kabupaten Sleman

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%.

3. 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.
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 LPPM UMTAS yang telah memberikan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian 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

PUSTAKA

Arnanto, A. (2013). Pemanfaatan Transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Citra Landsat TM Untuk Zonasi Vegetasi di Lereng Merapi Bagian Selatan. *GEOMEDIA*, 11(2). Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/geomedia/article/viewFile/3448/2929>

Maksum, Z. U., Prasetyo, Y., & Haniah. (2016). PERBANDINGAN KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI BERBASIS OBJEK DAN KLASIFIKASI BERBASIS PIKSEL PADA CITRA RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2). Retrieved from <http://download.portalgaruda.org>

Purwanto, A. (2016). PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK IDENTIFIKASI NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI) DI KECAMATAN SILAT HILIR KABUPATEN KAPUAS HULU. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 27–36

Supribadi, K., Nurul Khakhim, & Taufiq Hery Purwanto. (2014). Analisis Metode Support Vector Machine (Svm) untuk Klasifikasi Penggunaan Lahan Berbasis Penutup Lahan pada Citra Alos Avnir-2 | Supribadi | *Majalah Geografi Indonesia*. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1). Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/mgi/article/view/13067/9298>