

PEMETAAN WILAYAH LAHAN KERING MENGGUNAKAN PENGINDERAAN JAUH DI WILAYAH KECAMATAN KUPANG TENGAH, KABUPATEN KUPANG

Aprilando Mindeas Dibara Seran¹, Frederika R. Ngana¹, Manuel Pian²

¹*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adi Sucipto-Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia*

²*Jurusan Argoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adi Sucipto-Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia
E-mail: landoseran99@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini telah dilakukan untuk mengetahui lokasi lahan kering dengan bantuan data penginderaan jauh dan menghitung luas lahan kering di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 8 yang diklasifikasikan dengan metode Support Vector Machine (SVM) untuk memetakan wilayah lahan kering. Dua metode dari band komposit yang berbeda digunakan untuk mengklasifikasikan tutupan lahan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa Kecamatan Kupang Tengah memiliki potensi wilayah lahan kering berdasarkan hasil klasifikasi metode 1 (false color composite band 7,5,3) adalah 7.095,24 ha dan metode 2 (color infrared band 5,4,3) memiliki luas 6.721,65 ha. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa penginderaan jauh dapat digunakan untuk memetakan potensi wilayah lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah dengan efektif.

Kata kunci: *Support Vector Machines (SVM); Saga GIS*

Abstract

Research has been done to map and calculate the Kupang Tengah sub-district's dryland area in the Kupang district. This study uses Landsat 8 satellite imagery for mapping the dryland using the Support Vector Machine (SVM) method. Two methods of different band composites were used to classify the landcover maps. The maps show that the Kupang Tengah sub-district has the potential dryland based on the classification results of method 1 (false-color composite bands 7.5.3) is 7,095.24 ha and based on the classification result of method 2 (color infrared bands 5.4.3) is 6.721,65 ha. These results show that remote sensing can be used to map the potential dryland in the Kupang Tengah sub-district effectively.

Keywords: *Support Vector Machines (SVM); Saga GIS*

PENDAHULUAN

Penginderaan jauh adalah metode yang digunakan untuk mengenal serta menentukan suatu objek yang ada di permukaan bumi tapi tidak melakukan kontak langsung dengan objek tersebut, penginderaan jauh memiliki beberapa kelebihan seperti dapat memetakan suatu wilayah yang luas hanya dengan waktu yang singkat [1].

Lahan kering merupakan sumber daya alam yang sangat berpotensi untuk pembangunan pertanian, seperti sektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan. Inovasi teknologi sangat berperan penting dalam pengembangan pertanian lahan

kering untuk tanaman pangan. Potensi lahan kering sangat besar sehingga berpotensi dalam mendukung upaya pemantapan ketahanan pangan di Indonesia. Pengembangan pertanian lahan kering untuk pangan saat ini dan untuk kedepan adalah salah satu pilihan strategis untuk menghadapi tantangan peningkatan produksi pangan dalam mendukung program ketahanan pangan Indonesia [2].

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan wilayah lahan kering kepulauan, hal ini seharusnya membuat kita sebagai masyarakat Nusa Tenggara Timur bersyukur dan membuat kita untuk semakin kuat untuk mengelola

sumber daya tersebut. Dari hasil penelitian ada sejumlah potensi di wilayah NTT yang dihasilkan dari pertanian lahan kering yang patut disyukuri, namun sayangnya banyak potensi lahan kering yang belum bisa dimanfaatkan dengan baik, baik itu karena belum ada kreatifitas dan pengembangan lahan kering maupun kurangnya pemahaman mengenai lahan kering itu sendiri [3].

Pada penelitian ini, dilakukan pemetaan wilayah lahan kering di Kecamatan Kupang Tengah di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Kecamatan Kupang Tengah merupakan salah satu wilayah yang digunakan sebagai daerah untuk pengembangan pertanian lahan kering. Misalkan saat ini, Universitas Nusa Cendana mengembangkan percontohan pertanian lahan kering di Kecamatan tersebut. Namun belum ada pemetaan mengenai luas wilayah lahan kering yang ada di wilayah tersebut dan di mana saja lokasinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan wilayah lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah sehingga dapat diketahui luas area dan sebaran lokasi lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah, Pemetaan lahan kering sangat diperlukan untuk dapat dijadikan acuan dalam perencanaan pengolahan lahan kering di wilayah Kabupaten Kupang.

DASAR TEORI

Lahan kering

Lahan kering adalah hamparan tanah/lahan yang tidak pernah tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun. Istilah lahan kering merujuk pada penggunaan lahan untuk pertanian tadahan (tadah hujan) yang dikerjakan tanpa penggenangan air seperti pada lahan persawahan [4].

Penginderaan jauh

Penginderaan jauh atau remote sensing adalah suatu ilmu atau seni untuk mendapat informasi tentang suatu objek, daerah, atau suatu fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa memalukan kontak terhadap objek, daerah, atau fenomena yang dikaji [5].

Klasifikasi *Support Vector Machines* (SVM)

Konsep aplikasi dari SVM classifier adalah pada penentuan *hyperplane* berdasarkan *support vectornya* yakni data terdekat dengan kelas lainnya. Untuk mengantisipasi adanya

data penginderaan jauh yang tidak terdistribusi normal, pendekatan yang digunakan adalah dengan menggunakan klasifikasi yang didasarkan pada logika statistik non-parametrik seperti Klasifikasi *Support Vector Machine* [6].

METODE PENELITIAN

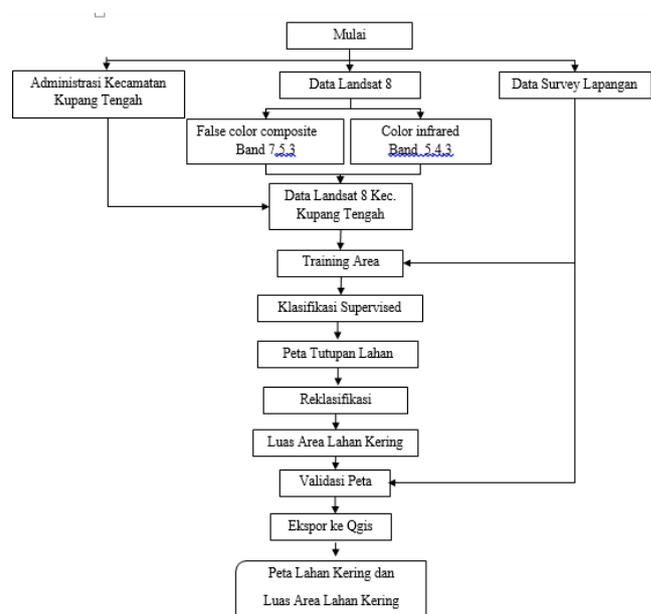
Objek dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT (Nusa Tenggara Timur) dan dilaksanakan selama 6 bulan yang dimulai dari bulan Juni 2021 sampai bulan November 2021.

Processing Data

Processing data dalam penelitian ini menggunakan: 1 unit Laptop (Asus CPU intel celeron N4000, up to 2.6 GHz, Ram 4GB), GPS Garmin 76CSx, Kamera, dan Software pengelola citra (QGIS 3.10 dan SAGA GIS). Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Citra Landsat 8 (tanggal perekaman data 16 September 2020), Peta batas administrasi Kabupaten Kupang untuk lokasi Kecamatan Kupang Tengah dalam bentuk file SHP Kecamatan Kupang Tengah dan data survey lapangan.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Prosedur penelitian

1. Pengumpulan data

Mendownload data citra satelit Landsat 8 di website <https://earthexplorer.usgs.gov/> untuk wilayah Timor Barat pada bulan September

2020, Mandownload data batas administrasi Kecamatan kupang Tengah di website: <https://tanahair.indonesia.co.id>,Melakukan survey lapangan di lokasi penelitian.

2. Pembuatan peta tutupan lahan

Peta tutupan lahan dibuat dengan melakukan klasifikasi terhadap data citra yang digunakan, dalam penelitian ini menggunakan data citra Landsat 8 dengan resolusi spasial 30 meter dan klasifikasi menggunakan band 753 (*false color composite*) dan band 543 (*color infrared*). Untuk penelitian ini pengolahan data citra dilakukan dengan klasifikasi supervised menggunakan *Support Vector Machines* (SVM).

3. Pembuatan peta lahan kering

Peta tutupan lahan hasil klasifikasi supervised yang telah dibuat kemudian diubah untuk jadi peta lahan kering. Peta tutupan lahan tersebut direklasifikasi dengan cara mengganti nilai dan warna peta tutupan lahan menjadi kelas lahan kering yaitu untuk kelas lahan non kering terdiri dari kelas sawah, untuk kelas lahan kering terdiri dari kelas hutan, lahan terbuka dan kebun campuran, serta kelas bukan lahan pertanian terdiri dari pemukiman dan tubuh air setelah itu peta tutupan lahan tersebut akan menjadi peta lahan kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN Pembuatan Peta Tutupan Lahan

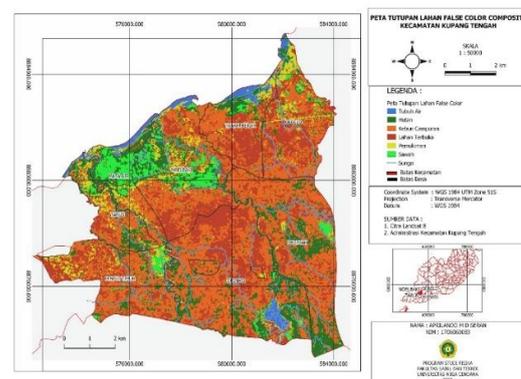
Dalam pembuatan peta lahan kering dengan data penginderaan jauh hal pertama yang perlu dilakukan adalah membuat peta tutupan lahan. Peta tutupan lahan dibuat dengan cara melakukan klasifikasi terhadap citra satelit yang digunakan. Pada penelitian ini proses klasifikasi citra dilakukan dengan klasifikasi supervised menggunakan *Support Vector Machines* (SVM). Kemudian, peta tutupan lahan tersebut direklasifikasi menjadi peta lahan kering.

Penelitian ini menggunakan dua komposit citra yaitu *false color composit* (band 753) dan *color infrared* (band 543) karena kedua komposit ini lebih baik untuk proses klasifikasi karena untuk pembuatan peta tutupan lahan diperlukan band – band yang memiliki karakteristik atau fungsi yang baik dalam menempatkan objek tutupan lahan. Untuk

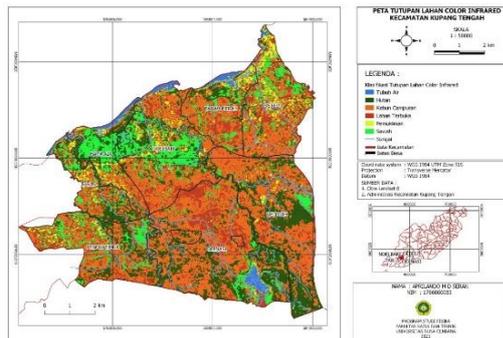
false color composite akan menampilkan warna alami dan biasa digunakan dalam bidang pertanian dan untuk *color infrared* lebih mempertegas warna vegetasi sehingga *color infrared* lebih baik digunakan dalam studi vegetasi.

Klasifikasi citra adalah tahap yang penting dalam pembuatan peta tutupan lahan karena dalam proses ini piksel-piksel akan dikelompokkan berdasarkan warna sehingga akan menjadi kelas-kelas tutupan lahan, pada penelitian ini citra Landsat diklasifikasi menjadi 6 kelas yaitu Tubuh air yang terdiri dari sungai dan air dangkal, Hutan, Sawah, Lahan Terbuka yang terdiri dari savanna dan lahan kosong, Kebun Campuran yang terdiri dari kebun jagung dan kebun sayur dan Pemukiman.

Untuk *supervised classification* diperlukan sampel (*training area*) untuk melakukan klasifikasi, *training area* adalah kunci dari *supervised classification* karena setiap piksel akan diklasifikasi berdasarkan *training area* yang dibuat. Untuk proses klasifikasi pada penelitian ini menggunakan klasifikasi supervised menggunakan *Support Vector Machines* (SVM), metode SVM digunakan karena klasifikasi ini mengidentifikasi kelas spektral dan menganalisis tingkat hubungannya dengan masing – masing piksel. Hasil dari klasifikasi citra adalah peta tutupan lahan. Hasil *supervised classification* menggunakan SVM untuk komposit *false color composite* (753) dan *color infrared* di software Saga Gis dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Hasil *supervised classification false color composite* (band 753)



Gambar 3. Hasil *supervised classification color infrared* (band 543)

Kedua peta tutupan lahan menunjukkan hasil yang berbeda, hal yang mempengaruhi perbedaan kedua peta adalah kenampakan objek pada masing-masing band, klasifikasi didasarkan pada warna maka semua kenampakan objek yang warnanya mendekati warna training area akan diklasifikasi menjadi satu kelas, sehingga hasil klasifikasi untuk tiap komposit band akan berbeda sesuai dengan kemampuan komposit band menampilkan objek.

Resolusi tiap piksel adalah 30 m sehingga tiap piksel mewakili luasan area 900 m² dilapangan, luas area tiap kelas tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Luas wilayah hasil klasifikasi tutupan lahan *false color composite*

No	Nama	Jumlah Piksel	Luas Arae (ha)	Persentase
1	Air	2.148	193,32	2.32%
2	Hutan	17.38	1.564,	18.76
		3	47	%
3	Kebun Campuran	39.86	3.587,	43.03
		3	67	%
4	Lahan Terbuka	21.59	1.943,	23.31
		0	10	%
5	Pemukiman	6.03	543,33	6.52%
		7		

6	Sawah	5.617	505,53	6.06%
	Total	92.638	8.337,	100%
			42	

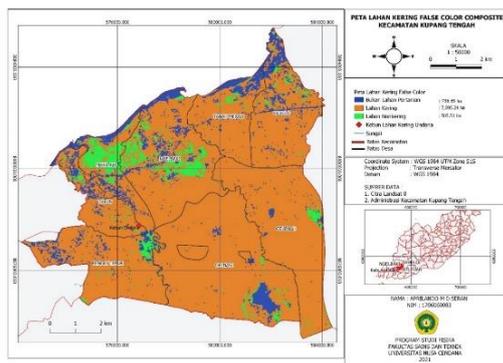
Tabel 2. Luas wilayah hasil klasifikasi tutupan lahan *color infrared*

No	Nama	Jumlah Piksel	Luas Area (ha)	Persentase
1	Air	1.922	172,98	2.07%
2	Hutan	23.205	2.088,45	25.05
				%
3	Kebun Campuran	38.937	3.504,33	42.03
				%
4	Lahan Terbuka	12.543	1.128,87	13.54
				%
5	Pemukiman	4.652	418,68	5.02%
				%
6	Sawah	1.1379	1.024,11	12.28
				%
	Total	92.638	8.337,42	100.00
				%

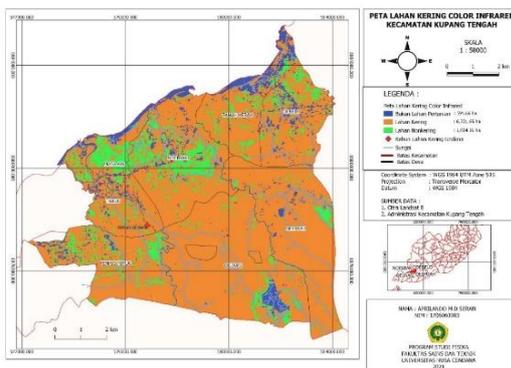
Pembuatan Peta Lahan Kering

Pembuatan peta tutupan lahan didasarkan dari hasil peta tutupan lahan yang telah dibuat. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan dan pemetaan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi, sehingga informasi tutupan lahan dapat digunakan untuk pemetaan lahan kering dari hasil klasifikasi citra, pada prinsipnya untuk pemetaan lahan kering proses klasifikasi tutupan lahan disesuaikan dengan jenis-jenis lahan kering yang ada di suatu wilayah sehingga hasil klasifikasi tersebut akan menjadi peta lahan kering.

Hasil dari penelitian ini adalah dua peta lahan kering yaitu peta lahan kering *false color composite* (band 753) dan peta lahan kering *color infrared* (band 543) yang dihasilkan dari peta tutupan lahan di wilayah penelitian kedua peta lahan kering dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5 berikut:



Gambar 4. Peta lahan kering *false color composite* (band 753)



Gambar 5. Peta lahan kering *color infrared* (band 543)

Kedua peta lahan kering menunjukkan hasil yang berbeda, hal ini juga dapat dilihat pada luasan area masing-masing kelas yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut :

Tabel 3. Luas Area Peta Lahan Kering *False Color Composite* (Band 753)

No	Nama	Jumlah Piksel	Luas Area (ha)	Persentase
1	Lahan Kering	87229	7.024,41	84.25 %
2	Lahan Nonkering	5409	486,81	5.84%
3	Bukan Lahan Pertanian	9180	826,20	9.91%
	Total	92.638	8.337,42	100.00 %

Tabel 4. Luas Area Peta Lahan Kering *Color Infrared* (Band 543)

No	Nama	Jumlah Piksel	Luas Area (ha)	Persentase
1	Lahan Kering	74685	6.721,65	80.62%

2	Lahan Nonkering	11379	1.024,11	12.28%
3	Lahan Pertanian	6574	591,66	7.10%
	Total	92.638	8.337,42	100.00 %

Pada klasifikasi tutupan lahan terdapat 6 kelas tutupan lahan yaitu tubuh air, hutan, kebun campuran, lahan terbuka, sawah, dan pemukiman, berdasarkan pada jenis-jenis lahan kering maka dapat diketahui dari kelas tutupan lahan bahwa untuk pertanian lahan kering terdiri dari hutan, kebun campuran dan lahan terbuka sedangkan untuk tubuh air, sawah, dan pemukiman bukan merupakan pertanian lahan kering, jadi untuk peta lahan kering pada penelitian ini meliputi wilayah kebun campuran dan wilayah lahan terbuka.

Untuk wilayah non kering terdiri atas wilayah persawahan dengan luas 486,81 ha atau 5.84% untuk *false color composite* dan 1.024,11 ha atau 12.28 % untuk *color infrared* dengan selisih luas wilayah antara kedua peta adalah 555.3 ha, sedangkan data dari dinas pertanian Kabupaten Kupang adalah 1.303,0 ha. Jika dibandingkan antara hasil penelitian dan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kupang maka untuk wilayah sawah hasil peta lahan kering *color infrared* lebih mendekati data Dinas Pertanian. Hal ini disebabkan karena untuk komposit *color infrared* lebih jelas menampilkan warna vegetasi sehingga sawah dapat diklasifikasi dengan baik.

Untuk wilayah bukan lahan pertanian memiliki luas 826,20 ha atau 9.91% untuk *false color composite* dan 591,66 ha atau 7.10% untuk *color infrared* dengan selisih antara kedua peta sebesar 234,54 ha, sedangkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kupang adalah 783,0 ha. Jika dibandingkan antara hasil penelitian dan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kupang maka untuk wilayah sawah hasil peta lahan kering *false color composite* lebih mendekati data Dinas Pertanian.

Wilayah lahan kering terdiri atas wilayah kebun campuran dan lahan terbuka, dari hasil yang didapat luas wilayah untuk lahan kering adalah seluas 7.024,41 ha atau 84.25% untuk *false color composite* dan 6.721,65 ha atau 80.62% untuk *color infrared* dengan selisih luas wilayah antara kedua peta sebesar 302,76 ha, sedangkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten

Kupang adalah 6.778,0 ha. Jika dibandingkan antara hasil penelitian dan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kupang maka untuk wilayah sawah hasil peta lahan kering *false color composite* lebih mendekati data Dinas Pertanian. Hal ini disebabkan karena *false color composite* menampilkan warna alami sehingga lebih baik dalam klasifikasi di bidang pertanian.

Dari kedua peta tersebut dapat kita lihat bahwa untuk wilayah Kecamatan Kupang Tengah lebih didominasi oleh lahan kering dari pada lahan non kering, wilayah lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah merupakan wilayah lahan kering daratan rendah karena ketinggian wilayah Kecamatan Kupang Tengah di bawah 700 mdpl, dan untuk wilayah lahan kering tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Kupang Tengah sehingga dengan potensi lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah maka perlu dilakukan pengembangan pengolahan pertanian lahan kering agar wilayah lahan kering di wilayah Kecamatan Kupang Tengah dapat dimanfaatkan dengan baik.

Validasi peta untuk peta lahan kering dilakukan dengan mengambil titik lahan kering yang ada di lapangan kemudian diplot di peta sehingga dapat diketahui apakah hasil klasifikasi sesuai dengan yang ada di lapangan atau tidak. Pada penelitian ini titik koordinat untuk wilayah lahan kering diambil di tempat percontohan lahan kering yang dikelola oleh Undana yang ada di desa Mata Air, setelah diplot di peta lahan kering yang dibuat titik tersebut menunjukkan wilayah lahan kering pada peta.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Peta lahan kering di Kecamatan Kupang Tengah dapat dilakukan dengan data penginderaan jauh, data penginderaan jauh berupa citra Landsat 8 diklasifikasi dengan *supervised* menggunakan *Support Vector Machines* menjadi peta tutupan lahan dan selanjutnya direklasifikasi sehingga menjadi peta lahan kering.

Dari hasil penelitian dapat di ketahui bahwa wilayah lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah memiliki potensi yang besar karena wilayah lahan kering di wilayah Kupang Tengah lebih luas dari wilayah

lahan non kering dan pemukiman. Luas wilayah lahan kering yang diperoleh adalah 7.024,42 ha atau 84.25% untuk *false color composite* dan 6.721,65 ha atau 80.62% untuk *color infrared*.

Wilayah lahan kering yang ada di Kecamatan Kupang Tengah tersebar di seluruh Desa yang ada sehingga perlu dilakukan pengembangan pengolahan lahan kering di Kecamatan Kupang Tengah.

Saran

Pada penelitian ini peneliti membuat peta dengan band *false color composite* dan *color infrared*. Pada penelitian kali ini hanya menggunakan band 753 dan band band 543. Pada penelitian selanjutnya di harapkan untuk dapat menggunakan band lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Ati JS. Pemanfaatan Citra Landsat 8 dan SIG untuk Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor. Institut Teknologi Nasional Malang.
- 2 Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Balitbangtan, Jakarta. 2013.
- 3 AntaraNews. 2020. Lahan Kering di NTT Bukan Jadi Alasan Untuk Menyerah. AntaraNews. <https://m.antaranews.com/berita/1569648/rektor-lahan-kering-di-ntt-bukan-jadi-alasan-untuk-menyerah>.
- 4 Notohadinegoro T. Diasnotik Fisik Kimia dan Hawati Kerusakan Lahan. Makalah pada Seminar Pengutusan Kriteria Kerusakan Tanah/Lahan. Asmendep I Lingkungan Hidup/Bappedal. 1 – 3 Juli 1999., Yogyakarta.
- 5 Lillesand TM, Kiefer RW. Penginderaan Jauh Dan Interpretasi Citra. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 1990.
- 6 Bramdito VC, Jatmiko RH. 2007. Support Vector machine Untuk Klasifikasi Penutup Lahan Menggunakan Citra Radarsat 2 Dengan Dual Polarisasi Hh-Hv. J. Bumi Indones. 6(1): .