

Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Analisis Potensi Lahan Sawah Padi Di Kabupaten Ngawi Jawa Timur

Tara Ardanari

tara.ardanari@mail.ugm.ac.id

Sigit Heru Murti B.S.

sigit.heru.m@ugm.ac.id

Abstract

Land use in each region is influenced by physical and non-physical conditions of different land. This difference requires an analysis to find out the effective way for land using. The study referred to the Minister of Agriculture Regulation No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 which lists parameters for each use of agricultural land with some modifications. Remote sensing was used to extract the required parameter data. This study used Sentinel 2A Image and SRTM Image as data. Determination of the potential of paddy fields using matching techniques, and confusion matrix were used to determine the accuracy of visual interpretation results against to the real field condition. The results of mapping accuracy testing of 90, 58% for existing rice field maps in Ngawi Regency. The mapping of the potential of paddy field that has been matched has an accuracy rate of 83.3%.

Keywords: Remote Sensing, Visual Interpretation, Land Potential, Rice Fields

Abstrak

Pemanfaatan lahan disetiap daerah dipengaruhi oleh kondisi fisik maupun nonfisik lahan yang berbeda. Perbedaan tersebut memerlukan adanya analisis untuk mengetahui pemanfaatan lahan yang efektif. Analisis yang dilakukan bersifat kualitatif dengan menggunakan metode interpretasi visual Citra Sentinel 2A untuk membantu mengetahui parameter, ditentukan berdasar Peraturan Menteri Pertanian no 79/Permentan/OT.140/8/2013. Penentuan potensi lahan sawah menggunakan teknik *matching*. *Confusion matrix* digunakan untuk mengetahui ketelitian hasil interpretasi. Hasil dari penelitian ini adalah peta lahan sawah eksisting di Kabupaten Ngawi dengan hasil uji akurasi 90, 58% dan peta potensi lahan sawah yang diperoleh dengan ketelitian 83, 3%. ini penginderaan jauh dapat digunakan untuk ekstraksi data lereng, sebaran lahan sawah eksisting, bahaya longsor, bahaya banjir. Parameter ketersediaan air, drainase, singkapan batuan, kedalaman tanah diperoleh dari pengamatan dan wawancara lapangan dan kesuburan tanah diperoleh dari data kementerian pertanian tahun 2015 untuk Kabupaten Ngawi.

Kata Kunci: Penginderaan Jauh, Interpretasi Visual, Potensi lahan, Sawah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sebagian masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani oleh sebab itu, pertanian sangat berpengaruh terhadap ekonomi masyarakat. Selain itu, nasi merupakan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia yang menyebabkan pertanian padi menjadi komoditas unggulan yang paling sering dijumpai di sebagian besar wilayah Indonesia. Suburnya lahan yang ada di Indonesia menjadikan keberagaman pemanfaatan lahan oleh masyarakat, seperti sawah, tegalan, ladang, perkebunan dan lain sebagainya. Ketersediaan lahan adalah salah satu faktor yang penting dalam kelangsungan berbagai kegiatan manusia, salah satunya sebagai sarana penyedia pangan.

Keberadaan lahan sawah yang luas tersebar secara tidak merata baik secara kualitas maupun kuantitas, hal ini karena adanya perbedaan kondisi fisik maupun non fisik yang mempengaruhi keberadaan lahan suatu wilayah (Sudrajat, 2015). Perbedaan tersebut seperti yang telah dikemukakan dalam Sudrajat tahun 2015 bahwa keberadaan lahan sawah dipengaruhi oleh kondisi fisik maupun non fisik lahan. Perbedaan inilah yang memerlukan adanya analisis untuk mengetahui kondisi, khususnya berdasarkan kondisi fisik wilayah untuk mengetahui lahan yang efektif bagi tanaman padi sehingga, setiap daerah memiliki prioritas pemanfaatan lahan dan dapat disesuaikan untuk mempertahankan dan mengembangkan kemampuan lahan khususnya pertanian. Untuk mengetahui kemampuan lahan dapat diketahui dengan analisis potensi pada lahan. Dalam penelitian ini analisis potensi dilakukan pada lahan sawah. Analisis potensi berguna untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan sawah sehingga, meningkatkan hasil produktivitas padi. Faktor fisik yang mempengaruhi lahan sawah antara lain adalah kesuburan tanah, topografi, air, kriteria drainase, bencana.

Perbedaan aspek fisik pada setiap lahan dapat diketahui dengan melakukan analisis dan pengamatan di berbagai daerah. Pesatnya perkembangan pengindraan jauh dapat dimanfaatkan untuk melakukan analisis di berbagai bidang. Pengindraan jauh dapat

dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan seperti analisis, pemetaan, monitoring serta pemanfaatan lainnya. Hal ini berlaku pula untuk bidang pertanian. Luasnya pertanian di Indonesia mengakibatkan banyaknya biaya, waktu serta tenaga yang dibutuhkan jika dilakukan secara langsung di lapangan. Dengan adanya pengolahan data pengindraan sehingga pemetaan dan monitoring pertanian dapat dilakukan dengan lebih efisien. Begitu pula analisis terhadap potensi lahan pertanian yang ada.

Data pengindraan jauh yang digunakan adalah Citra Sentinel 2A yang memiliki resolusi spasial dengan cakupan luas dapat digunakan untuk melihat daerah kajian yang luas sehingga lebih mudah dalam melakukan pengamatan pada objek yang diteliti. Selain itu Kabupaten Ngawi memiliki wilayah yang cukup luas sehingga citra Sentinel 2A dapat digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap kenampakan lahan sawah di seluruh Kabupaten Ngawi. Penentuan titik sampel berdasar peta sebaran sawah hasil interpretasi dan lereng pengambilan sampel di lapangan.

METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan yaitu analisis dengan cara *Matching*/pencocokan yang *mengacu* pada kriteria kesesuaian lahan sawah dalam Peraturan Menteri pertanian Nomor 79/Permentan/OT.140/8/2013 yang dimodifikasi dengan menyesuaikan lokasi penelitian dan parameter menurut Pusat Penelitian Tanah.

Sampel digunakan untuk survey lapangan guna melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung. Hasil pengamatan dan pengukuran merupakan data yang digunakan untuk analisis potensi lahan di Kabupaten Ngawi Jawa Timur. Penentuan titik sampel diambil berdasarkan daerah yang dapat mewakili seluruh kajian wilayah. Dari hasil analisis *matching* kemudian diketahui wilayah yang memiliki kelas kesesuaian pertama, kedua, ketiga dan daerah yang tidak berpotensi atau bukan sawah. Syarat kesesuaian lahan padi sawah berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 sebagai berikut:

1. Tabel Syarat Penggunaan Lahan

a. Klasifikasi S1

Persyaratan penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan (S1)
Kriteria drainase	Agak terhambat, Sedang
Kelas Tekstur	Halus, agak halus
Bahan kasar (%)	< 3
Kedalaman tanah (cm)	> 50
pH H ₂ O	5,5 – 7,0
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	Tinggi
K ₂ O (mg/100 g)	Sedang
Lereng (%)	< 3
Bahaya Longsor	Sangat ringan
Tinggi bahaya banjir (cm)	25
Lama banjir (hari)	Tanpa
Batuan di permukaan (%)	< 5
Singkapan batuan	< 5

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 dengan perubahan

b. Klasifikasi S2

Persyaratan penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan (S2)
Kriteria drainase	Terhambat, baik
Kelas Tekstur	Sedang
Bahan kasar (%)	3 - 15
Kedalaman tanah (cm)	40 - 50
pH H ₂ O	4,5 - 5,5 7,0 - 8,0
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	Sedang
K ₂ O (mg/100 g)	Rendah
Lereng (%)	3-8 (diteras)
Bahaya Longsor	Ringan
Tinggi bahaya banjir (cm)	25-50
Lama banjir (hari)	< 7
Batuan di permukaan (%)	5-15
Singkapan batuan	5-15

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 dengan perubahan

c. Klasifikasi S3

Persyaratan penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan (S3)
Kriteria drainase	Sangat terhambat, agak cepat
Kelas Tekstur	Agak kasar
Bahan kasar (%)	15 - 35
Kedalaman tanah (cm)	25- 40
pH H ₂ O	< 4,5 > 8,0
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	Rendah-sangat rendah
K ₂ O (mg/100 g)	Sangat rendah
Lereng (%)	8-30 (diteras)
Bahaya Longsor	Sedang
Tinggi bahaya banjir (cm)	50-75
Lama banjir (hari)	7-14
Batuan di permukaan (%)	15-40
Singkapan batuan	15-25

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 dengan perubahan

d. Klasifikasi N

Persyaratan penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan (N)
Kriteria drainase	cepat
Kelas Tekstur	kasar
Bahan kasar (%)	> 35
Kedalaman tanah (cm)	< 25
pH H ₂ O	-
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	-
K ₂ O (mg/100 g)	-
Lereng (%)	>30
Bahaya Longsor	Berat
Tinggi bahaya banjir (cm)	>75
Lama banjir (hari)	>14
Batuan di permukaan (%)	>40
Singkapan batuan	>25

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 dengan perubahan

Parameter yang digunakan dalam penelitian merupakan parameter yang disesuaikan dengan kondisi lapangan dan kriteria kesesuaian lahan untuk pertanian (PPT, 1983 dalam Sarwono dan Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011) yang terlampir pada lampiran 2. Berdasarkan tabel tersebut data dapat diperoleh dengan ekstraksi melalui citra satelit, dalam penelitian ini citra yang digunakan adalah Sentinel 2A. Pengambilan data di lapangan secara langsung untuk data yang tidak dapat di ekstraksi dari citra serta data sekunder sebagai data pendukung untuk mengetahui potensi lahan sawah. Citra Sentinel 2A digunakan untuk mengetahui sebaran sawah dan penentuan titik sampel di lapangan untuk pengambilan data. Keseluruhan parameter faktor fisik yang dilakukan pengamatan di lapangan. Oleh sebab itu berdasar penjabaran berikut untuk melakukan penelitian perlu dilakukan berbagai tahapan untuk memperoleh data. Tahapan dalam pelaksanaan pasca lapangan antara lain interpretasi citra, dan penentuan titik sampel.

Matching

Peta potensi lahan diperoleh dengan cara *matching* (pencocokan) berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 79 tahun 2013 dengan modifikasi penyesuaian daerah kajian terhadap parameter yang ada, seperti penghapusan terhadap parameter gambut, yang tidak terdapat di Kabupaten Ngawi, sehingga parameter ini tidak dimasukkan untuk pengamatan lapangan. Selain itu parameter juga disesuaikan dengan kriteria kesesuaian lahan untuk pertanian menurut Pusat Penelitian Tanah, 1983 dalam Sarwono dan Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011.

Data hasil lapangan serta ekstraksi data dari citra dicocokkan dengan parameter syarat kesesuaian lahan untuk dipetakan menjadi peta potensi lahan padi sawah. Tabel klasifikasi dapat dilihat pada tabel 3.3. Peta potensi lahan akan memiliki kelas S1 yang memiliki rotasi tanam sebanyak tiga kali panen padi, S2 dengan rotasi tanam dua kali panen padi, S3 dengan rotasi tanam satu kali panen padi, dan N merupakan lahan tidak potensi berdasarkan syarat kesesuaian lahan.

Uji Akurasi

Uji akurasi peta potensi lahan menggunakan data hasil wawancara yang dilakukan di lapangan. Rotasi tanam pada kondisi aktual lahan digunakan untuk mencocokkan hasil peta potensi lahan sawah padi di Kabupaten Ngawi. Uji akurasi dilakukan dengan menggunakan matriks untuk mengetahui kesalahan. Berdasarkan uji akurasi kemudian dapat dianalisis apakah hasil pemetaan dengan bantuan pengindraan jauh sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Uji akurasi dilakukan dengan metode matriks kesalahan. Dengan cara memperhitungkan kesalahan omisi (*Omission Error*) dan kesalahan komisi (*Commission Error*). Selain itu dari matriks kesalahan juga dapat diketahui ketelitian keseluruhan hasil interpretasi serta ketelitian penghasil peta dan pengguna peta. Perhitungan kesalahan klasifikasi dilakukan dengan membandingkan kesalahan klasifikasi dengan hasil di lapangan. Dilakukan dengan membagi jumlah sampel yang sama antara hasil interpretasi dan hasil lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

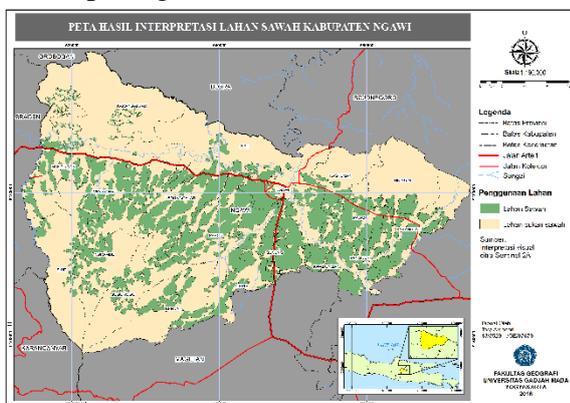
Interpretasi Lahan Sawah Padi

Interpretasi lahan sawah padi di Kabupaten Ngawi memanfaatkan Citra Sentinel 2A yang telah ter koreksi level 1C dengan komposit warna asli yaitu komposit 432. Pemilihan warna komposit didasarkan pada kenampakan objek paling dominan atau objek yang akan diinterpretasi paling menonjol kenampakannya dibandingkan dengan objek lain. Dalam penelitian ini komposit warna asli lebih mudah digunakan untuk melihat sebaran sawah yang ada di Kabupaten Ngawi. Hal ini dikarenakan lahan sawah memiliki bentuk, pola, rona, serta warna yang khas, sehingga mudah untuk dibedakan dari objek – objek yang lain. Citra Sentinel 2A memiliki resolusi spasial 10 meter sehingga kenampakan objek dapat dibedakan dengan jelas. Interpretasi kenampakan lahan sawah menggunakan unsur-unsur interpretasi yaitu, rona atau warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, tinggi, bayangan, situs, dan asosiasi.

Berdasarkan sembilan unsur-unsur interpretasi maka rona/warna, tekstur, pola,

situs dan asosiasi merupakan kunci interpretasi untuk mengamati objek sawah pada citra. Setiap unsur yang digunakan dalam melakukan interpretasi dipengaruhi oleh resolusi spasial citra, kejelasan hasil rekaman gambar pada citra, tujuan interpretasi, dan hasil yang diharapkan. Citra Sentinel 2A memiliki resolusi spasial 10 meter sehingga mudah untuk diamati dan melakukan interpretasi objek.

Hasil interpretasi lahan sawah dan non sawah berdasarkan kenampakan citra Sentinel 2A dibedakan dengan mudah dengan kunci interpretasi. Kenampakan lahan sawah di Kabupaten Ngawi menyebar di seluruh wilayah kajian. Dari mulai bagian selatan yang berada di kaki Gunung Lawu ke utara semakin datar dan objek kenampakan sawah memiliki ciri yang khas sehingga dapat dibedakan dari objek lainnya. Selain itu sawah hasil dari interpretasi membentang dari arah timur sampai ke barat yang merupakan daerah yang memiliki topografi datar, sehingga penggunaan lahan yang nampak selain pemukiman yang berada di sepanjang jalan utama juga didominasi oleh area persawahan yang sangat luas. Peta hasil interpretasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 peta hasil interpretasi lahan sawah

Sumber: pemrosesan 2018

Interpretasi Kelas Lahan Sawah

Peta potensi lahan sawah

Hasil interpretasi penggunaan lahan sawah Lahan Sawah yang telah diinterpretasi dari citra Sentinel 2A dan di uji akurasi kemudian digunakan untuk mengelompokkan lahan sawah berdasarkan kenampakan petak lahan sawah yang nampak pada citra. Kelas

perbedaan petak lahan ini digunakan untuk menentukan titik pengambilan sampel di lapangan. Selain dari kenampakan petak lahan sawah yang terlihat di citra pengelompokan juga dilihat berdasarkan tingkat kemiringan lereng.

Berdasarkan kemiringan lereng tersebut kemudian pada setiap lereng dilakukan pengamatan terhadap perbedaan bentuk petak sawah. Perbedaan pada setiap lereng, yang dimaksud bentuk petak lahan sawah adalah jika pada area yang lebih curam, pada citra lahan sawah seperti bertingkat karena sawah di daerah yang curam diterasering sehingga kenampakan objek lahan sawah di daerah curam dikelompokkan menjadi satu kelas. Pada daerah datar kenampakan objek lahan sawah akan nampak lebih lebar maka kenampakan objek sawah dengan lebar dan bentuk yang sama diklasifikasikan dalam satu kelas.

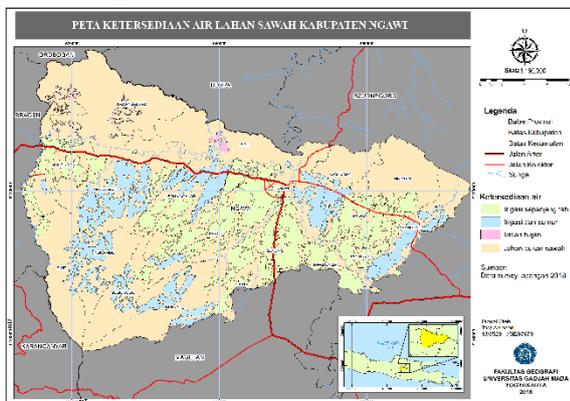
Hasil dari klasifikasi yang dilakukan pada bentuk petak lahan sawah adalah lima kelas. Lima kelas diperoleh dari kenampakan perbedaan petak lahan sawah yang ada. Perbedaan kenampakan bentuk petak sawah ini diasumsikan jika lahan memiliki kenampakan yang serupa pada citra maka kondisi di lapangan juga sama pada setiap daerah lahan persawahan. Klasifikasi hasil interpretasi keseluruhan jumlah area persawahan adalah 123 area. Titik sampel yang diambil di lapangan berdasarkan *proporsional random sampling* adalah sebanyak 60 titik. *proporsional random sampling* dianggap dapat mewakili keseluruhan populasi dengan menghitung jumlah setiap kelas kemudian diambil separuh dari populasi sehingga dapat mewakili seluruh area penelitian. Sedangkan untuk uji akurasi hasil interpretasi menggunakan sampel secara acak (*random sampling*) untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan. Sampel diambil sepanjang jalan utama dan di sekitar sampel yang digunakan untuk uji akurasi pemetaan potensi lahan sawah.

Ketersediaan air

Ketersediaan air merupakan syarat utama dalam pertanian terutama sawah. Dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/OT.140/8/2013 disebutkan

persyaratan lahan karakteristik lahan untuk komoditas pertanian yang berbeda-beda digolongkan berdasarkan jenis pengairannya, yaitu lahan beririgasi, lahan tidak beririgasi dan lahan rawa pasang surut/lebak. Irigasi adalah sistem untuk mengaliri suatu lahan dengan cara membendung, menyediakan air dan mengatur air untuk keperluan pertumbuhan tanaman. Sistem irigasi yang ada di Kabupaten Ngawi sebagian besar adalah irigasi permukaan, irigasi pompa dan irigasi air bawah tanah. Peta ketersediaan air dapat dilihat pada gambar 2.

Selain itu di Kabupaten Ngawi masyarakat memanfaatkan air bawah tanah untuk irigasi yaitu dengan membuat sumur yang dalamnya mencapai puluhan meter. Sumur untuk pengairan lahan sawah dibuat secara pribadi oleh masyarakat ataupun bantuan dari pemerintah. Sumur pribadi yang dibuat bukan hanya perseorangan namun dibuat untuk dimanfaatkan secara bersama-sama dan yang dimaksud pribadi adalah biaya untuk pembuatan sumur adalah biaya hasil iuran warga yang digunakan untuk pembuatan sumur irigasi.



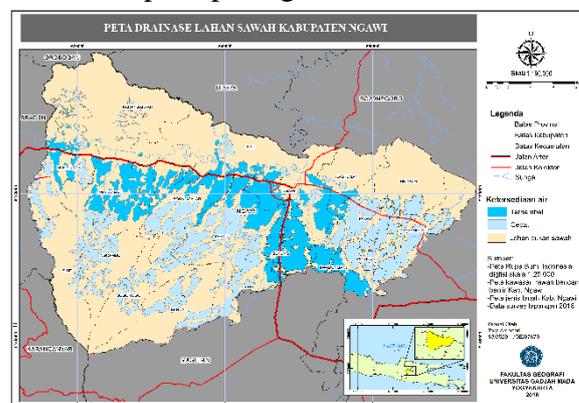
Gambar 2 Peta Ketersediaan Air
Sumber: pemrosesan 2018

Drainase

Drainase dalam pertanian berarti mengatur air sesuai dengan kebutuhan tanaman agar dapat tumbuh secara maksimal. Drainase dapat diartikan sebagai pengaturan terhadap jumlah air yang masuk dengan menambah atau mengurangi jumlah debit air. Biasanya drainase yang baik dibutuhkan untuk tumbuh kembang suatu tanaman. Drainase yang baik berarti aerasi tanah cukup baik sehingga berpengaruh terhadap kadar oksigen dalam tanah, maka akar tanaman

dapat berkembang dengan baik dan mampu menyerap unsur hara lebih maksimal (Permentan, 2013). Meski demikian berbeda dengan tanaman padi. Beberapa tanaman tidak selalu membutuhkan drainase yang baik. Padi membutuhkan drainase yang terhambat sehingga dapat tumbuh dengan maksimal. Padi membutuhkan konsumsi air yang banyak dalam pertumbuhannya jika dibandingkan dengan tanaman lainnya. Dimulai dari penanaman hingga menjelang panen.

Peta drainase di Kabupaten Ngawi diperoleh berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan pemanfaatan data sekunder peta jenis tanah Kabupaten Ngawi dan peta rawan bencana banjir. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan drainase di setiap titik berbeda. Drainase terklasifikasi kedalam kelas terhambat dan agak cepat di lapangan. Meski demikian, untuk lahan sawah yang ditanami padi drainase dikendalikan sedemikian rupa baik dari genangan maupun kedalaman genangan tersebut. Pengaturan inilah yang kemudian mempengaruhi kondisi drainase. Sehingga dalam menentukan klasifikasi potensi lahan sawah kondisi drainase tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil klasifikasi. Genangan yang dibuat untuk memperlambat drainase ini jika dilakukan secara terus-menerus dapat mengakibatkan kerusakan atau kematian apabila kelebihan air ini tidak dapat hilang dalam jangka waktu yang cepat (Hardjowigeno dan Widiatmaka 2011). Saluran drainase di Kabupaten Ngawi sebagian besar merupakan drainase terbuka sehingga lebih mudah untuk mengatasi kelebihan air apabila tanah diperuntukkan tanaman lain yang bukan padi. Gambar drainase seperti pada gambar 3.

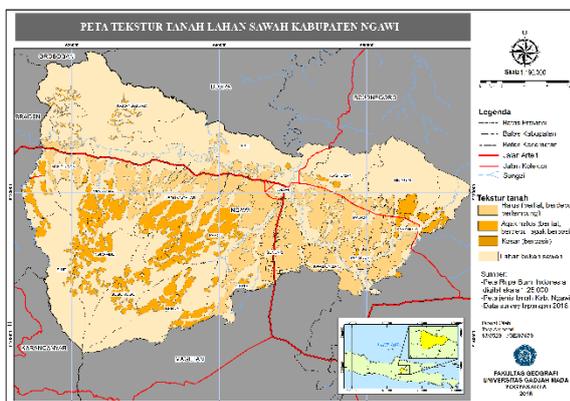


Gambar 3 Peta Drainase
Sumber: pemrosesan 2018

Tekstur tanah

Tekstur tanah sawah di Kabupaten Ngawi hasil dari klasifikasi survey di lapangan adalah sebagian besar diklasifikasikan sebagai tanah klasifikasi halus hingga tanah klasifikasi agak halus yang didasarkan pada klasifikasi kesesuaian lahan dalam Peraturan Menteri Pertanian no. 79/Permentan/OT.140/8/2013. Tanah di Kabupaten Ngawi di wilayah selatan dipengaruhi oleh material Gunung Lawu. Tekstur tanah di bagian selatan dominan dengan tekstur pasir berlempung. Wilayah bagian tengah Kabupaten Ngawi sebagian besar merupakan tanah lempung. Sedangkan pada wilayah di bagian utara merupakan daerah pertemuan antara dua sungai besar sehingga teksturnya lebih halus. Tanah yang halus tersebut dipengaruhi oleh hasil endapan dari sungai. Selain itu wilayah bagian utara Kabupaten Ngawi juga didominasi oleh tanah kapur sehingga daerah tersebut tidak terlalu banyak yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian sawah. Tekstur tanah dapat digunakan sebagai panduan untuk pengelolaan lahan agar dapat disesuaikan dengan tanaman yang akan dibudidayakan.

Peta hasil klasifikasi tekstur tanah lahan sawah Kabupaten Ngawi dapat dilihat pada gambar 4. Peta klasifikasi tekstur tanah diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu halus, agak halus dan agak kasar. Peta diklasifikasikan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dari titik sampel yang telah ditentukan untuk menentukan potensi lahan sawah berdasarkan parameter yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 4 Peta Tekstur tanah
Sumber: pemrosesan 2018

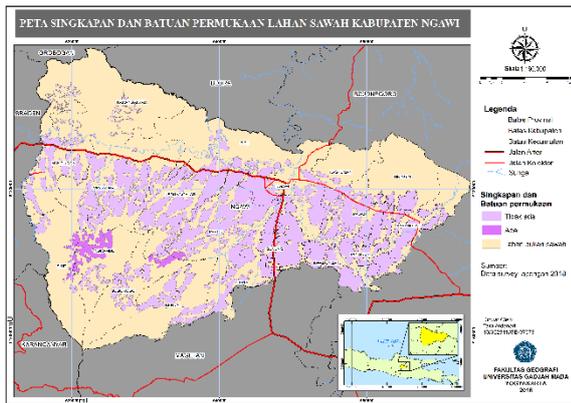
Bahan kasar, batuan permukaan, singkapan batuan

Tanaman padi membutuhkan pengolahan lahan yang intensif untuk menghasilkan produksi yang optimal. Keberadaan material batuan yang ada di permukaan tanah hingga kedalaman 20 cm mampu mempengaruhi pengolahan lahan (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Bahan kasar direpresentasikan dengan adanya kerikil atau batuan di setiap lapisan tanah. Kabupaten Ngawi merupakan daerah datar yang pada area persawahannya memiliki sedikit bahan kasar di sebagian besar wilayahnya sehingga mempermudah dalam pengolahan lahan. Hasil klasifikasi berdasarkan data lapangan dapat dilihat pada gambar 5 Seluruh daerah yang merupakan lahan sawah terklasifikasi pada kelas yang sesuai untuk tanaman padi, yaitu kelas pertama.

Batuan kasar dapat terletak pada lapisan tanah ataupun permukaan tanah. Batuan yang terletak diatas permukaan tanah ada dua macam yaitu batuan yang memang terletak secara bebas di permukaan tanah dan batuan yang tersingkap diatas permukaan tanah (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Peta batuan di permukaan diinterpretasi dari citra penginderaan jauh dan berdasarkan hasil pengamatan objek di lapangan, singkapan batuan ditemukan dititik pengambilan sampel lapangan di Kabupaten Ngawi. Singkapan berada di wilayah selatan yaitu, di area kaki Gunung Lawu. Material yang terdapat di daerah pegunungan masih sangat besar dan terdapat kenampakan singkapan batuan yang ada di area persawahan. Meski demikian singkapan batuan yang ada di area persawahan tidak begitu mengganggu pengolahan tanah untuk budidaya padi sehingga terklasifikasi kedalam kelas kedua. Singkapan batuan di lapangan, sebagian besar terklasifikasi kedalam kelas kesesuaian pertama.

Keberadaan singkapan, batuan dipermukaan, serta kandungan bahan kasar saling berpengaruh antara satu dengan lainnya. Kenampakan singkapan mengindikasikan adanya batuan dipermukaan dan berpengaruh terhadap kandungan bahan kasar di area

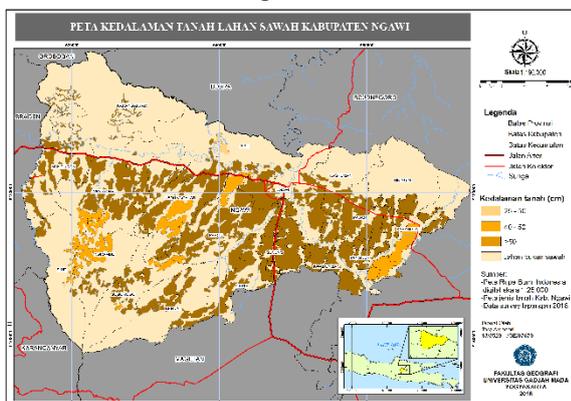
persawahan. Daerah yang memiliki singkapan batuan berarti terdapat batuan dipermukaan dan memiliki kandungan bahan kasar



Gambar 5 Kenampakan peta singkapan dan batuan permukaan
Sumber: pemrosesan 2018

Kedalaman tanah

Tanah merupakan media tempat berkembangnya perakaran yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan padi. Klasifikasi dalam Permentan, 2013 mengklasifikasikan kedalaman tanah yang baik untuk dimanfaatkan sebagai lahan sawah adalah daerah yang memiliki kedalaman tanah >50 cm. Hasil di lapangan menunjukkan sebagian besar wilayah memiliki kedalaman tanah yang cukup untuk diklasifikasikan sebagai daerah yang sesuai untuk pertanian padi. Wilayah yang memiliki kedalaman tanah 40-50 cm terklasifikasi kesesuaian lahan kelas dua, kedalaman 25-40 cm terklasifikasi kelas ketiga < 25 cm terklasifikasi kelas 3. Data Kedalaman tanah diperoleh berdasarkan wawancara petani setempat. Hanya beberapa titik sampel yang memiliki kedalaman tanah yang terklasifikasi kelas kedua dan ketiga.

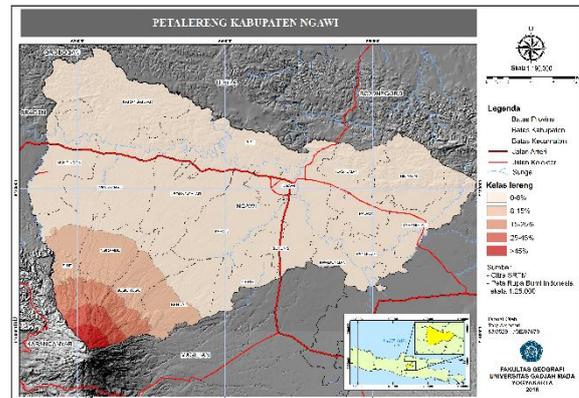


Gambar 8 Peta Kedalaman Tanah
Sumber: pemrosesan 2018

Lereng

Lereng di Kabupaten Ngawi dibedakan dalam lima kelas. Kabupaten Ngawi memiliki kenampakan kemiringan lereng yang kompleks mulai dari datar hingga pegunungan. Namun sebagian besar wilayah Kabupaten Ngawi terletak di daerah lahan datar hingga landai. Hal ini merupakan salah satu parameter kesesuaian lahan sehingga Kabupaten Ngawi sangat cocok dimanfaatkan sebagai daerah pertanian terutama untuk sawah. Berdasarkan hasil pemetaan sawah berdasarkan hasil interpretasi citra Sentinel 2A sebaran lahan sawah di Kabupaten Ngawi berada pada lereng dengan ketinggian 0-25%. Peta lereng diperoleh dari data ketinggian yang ada di Kabupaten Ngawi. Perbedaan lereng membedakan pengelolaan lahan pertanian sawah.

Daerah yang memiliki lereng curam membutuhkan perawatan lebih dibandingkan lahan sawah yang berada di daerah yang lebih landai dibandingkan daerah datar, lahan sawah yang terletak di daerah berlereng curam membutuhkan terasering untuk mencegah terjadinya erosi. Selain itu sawah pada daerah curam akan lebih sulit dalam pengaturan air. Kelas lereng Kab. Ngawi dapat dilihat pada gambar 9.



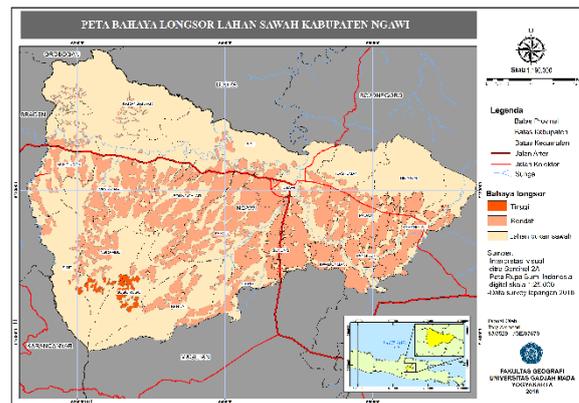
Gambar 9 Peta Lereng
Sumber: pemrosesan 2018

Bencana

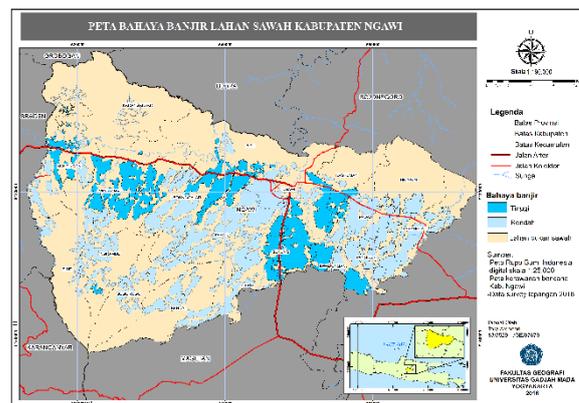
Salah satu hal yang perlu diperhitungkan dalam pemanfaatan lahan adalah bahaya yang ada di wilayah tersebut. Untuk lahan sawah bahaya yang biasanya terjadi adalah erosi dan longsor di daerah lereng curam. Banjir untuk wilayah dengan topografi datar. Karena lahan sawah biasanya

terletak pada daerah yang rawan banjir. Sawah membutuhkan sangat banyak konsumsi air namun banjir juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen padi. Dalam syarat ketentuan kesesuaian lahan bahaya yang dipertimbangkan sebagai syarat penggunaan lahan sawah adalah bahaya longsor untuk wilayah yang terletak di daerah topografi curam dan banjir pada wilayah yang landai. Bahaya longsor dikategorikan berdasarkan tingkatan sangat ringan untuk kesesuaian lahan kelas satu, ringan klasifikasi kelas dua, sedang klasifikasi kelas tiga, berat untuk daerah yang tidak dapat dimanfaatkan untuk lahan sawah. Data bahaya longsor diperoleh dari pengamatan secara kualitatif pada citra, daerah rawan longsor dapat dikelaskan dengan melihat bentuk petak lahan sawah. Daerah yang berterasering lebih rawan dibandingkan dengan area persawahan di wilayah yang datar. Peta bahaya longsor dapat dilihat pada gambar 10.

Wawancara dilakukan untuk dapat mengetahui parameter bahaya yang terjadi di kabupaten Ngawi. Bahaya banjir dilihat berdasarkan tinggi genangan dan lama genangan. Terdapat beberapa daerah sampel yang terdeteksi terdapat bahaya banjir di lapangan. Bahaya banjir terlama yaitu 70 cm selama 2 minggu di Kecamatan Mantingan yang berdekatan dengan Sungai Bengawan Solo. Selain itu bahaya banjir juga terdapat di Kecamatan padas, tinggi banjir mencapai 2 meter dan berlangsung satu hari. Bahaya banjir berdampak pada hasil panen, namun sebagian besar berdasarkan hasil klasifikasi berbeda dengan hasil kenyataan di lapangan. Pada hasil klasifikasi berdasarkan parameter kesesuaian lahan seharusnya ter klasifikasi kedalam kelas S2, kenyataannya di lapangan titik tersebut tetap dapat panen padi 3 kali dalam satu tahun. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang saling berkaitan. Banjir berpengaruh terhadap hasil panen namun tidak mempengaruhi rotasi tanam padi. Peta bahaya banjir dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10 Peta Bahaya Longsor
Sumber: pemrosesan 2018



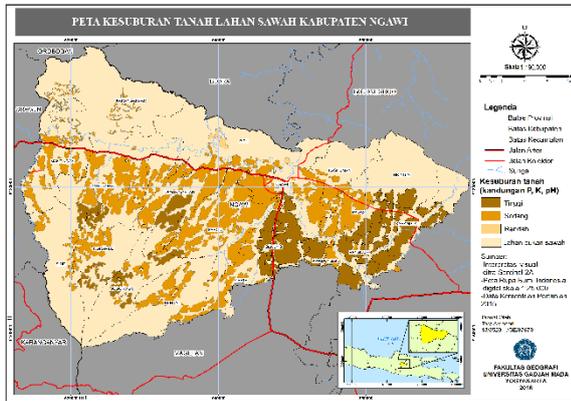
Gambar 11 Peta Bahaya Banjir
Sumber: pemrosesan 2018

Kesuburan tanah

Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011 menyatakan parameter terbaik yang digunakan untuk menduga kesuburan tanah untuk lahan sawah padi hanyalah status unsur hara K dan P. Tingkat kesuburan tidak berpengaruh terhadap faktor penilaian karakteristik lahan sawah karena kesuburan tanah merupakan sifat yang dapat diubah (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah di Kabupaten Ngawi menggunakan data dari kementerian pertanian tahun 2015.

PH tanah sawah di Kabupaten Ngawi sebagian besar memiliki nilai 6 sampai dengan 7. Hal ini sesuai dengan klasifikasi yang dibutuhkan oleh kesesuaian lahan sebagai lahan sawah. Sehingga untuk kadar pH tanah di lapangan sesuai dengan parameter yang ditentukan. Kesuburan tanah merupakan parameter yang dapat dibuat atau direayasa sedemikian rupa untuk memperoleh kesesuaian pengolahan lahan yang

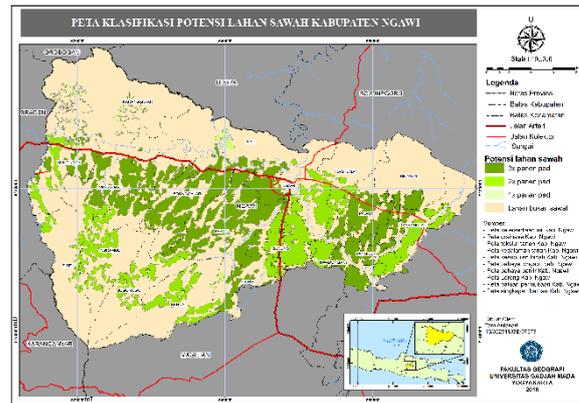
dimanfaatkan sebagai lahan sawah. Pada karakteristik kesuburan ketika kekurangan suatu mineral maka dapat dilakukan pemupukan untuk memperoleh kadar mineral yang dibutuhkan. Keadaan inilah yang menjadikan tingkat kesuburan tanah bukan salah satu faktor yang mempengaruhi pemetaan potensi lahan.



Gambar 12 Peta Kesuburan Tanah
Sumber: pemrosesan 2018

Hasil dari peta potensi lahan sawah padi di Kabupaten Ngawi diperoleh dari analisis pengolahan data hasil lapangan. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan faktor yang paling berpengaruh terhadap potensi lahan sawah padi. Berdasarkan hasil itulah maka hasil analisis diperoleh peta dengan kenampakan sebaran potensi lahan. Sawah dengan klasifikasi paling sesuai sebagian besar terletak di wilayah bagian tengah memanjang dari Barat hingga ke Timur Kabupaten Ngawi. Sedangkan untuk wilayah bagian selatan didominasi sawah dengan potensi lahan S2. Wilayah utara terdapat sebaran sawah dengan klasifikasi S3.

Hasil klasifikasi tersebut berdasarkan hasil pengamatan di lapangan yang diterapkan berdasar subjektivitas peneliti. Oleh sebab itu untuk dapat mengetahui hasil penelitian sesuai atau tidak dengan kondisi di lapangan maka perlu dilakukan uji akurasi untuk melihat data hasil penelitian sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Uji akurasi menggunakan matriks kesalahan. Semakin tinggi hasil akurasi maka semakin sesuai klasifikasi hasil pemetaan dengan keadaan sesungguhnya di lapangan.



Gambar 11 Peta Klasifikasi Potensi Lahan
Sumber: pemrosesan 2018

Uji akurasi interpretasi lahan sawah

Sawah di Kabupaten Ngawi Jawa Timur memiliki pola yang mengelompok dari bagian timur sampai dengan bagian barat wilayah kajian.

Hasil peta dalam suatu interpretasi pasti terjadi kesalahan dalam mengenali objek untuk itu perlu dilakukan perhitungan dan analisis akurat atau tidak hasil interpretasi. Pemetaan sebaran sawah di Kabupaten Ngawi, Jawa Timur menggunakan Citra sentinel 2A memiliki yang memiliki resolusi spasial 10 meter yang artinya dapat melihat kenampakan objek lebih detail. Hasil perhitungan tingkat akurasi pada interpretasi lahan sawah sebesar 90, 58%. Perhitungan uji akurasi tersaji pada tabel 5.1

Tabel 5.2 Matriks Uji Akurasi

Penggunaan lahan	Hasil Klasifikasi		Total Baris
	Sawah	Non sawah	
Sawah	52	2	53
Non sawah	6	26	32
Total kolom	57	28	77
<i>overall accuracy</i>			90,58%

Sumber: Analisis Data 2018

Berdasarkan hasil matriks pada tabel 5.1 nilai *omission error* untuk interpretasi lahan non sawah memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan nilai *omission error* untuk lahan sawah. Meskipun demikian hasilnya tidak terpaut jauh. Hal ini dikarenakan output hasil peta untuk citra resolusi spasial 10 meter digunakan untuk pemetaan dengan output skala 1:50.000 hingga 1:100.000 (Sutanto,

2010) tergantung luas, bentuk serta tujuan wilayah tersebut dipetakan. Selain itu, pada saat melakukan interpretasi terjadi generalisasi wilayah yang pada saat ada di lapangan, kenyataannya daerah titik sampel pengamatan merupakan daerah tegalan yang berdekatan dengan wilayah lahan sawah di lapangan. Hal ini karena untuk membedakan sawah dan tegalan pada wilayah tertentu sulit dilakukan.

Kesalahan interpretasi ini terjadi pada wilayah yang topografinya agak curam karena letak sungai yang berada di area lembah tidak dapat menjangkau wilayah yang paling tinggi atau memiliki jarak paling jauh dengan keberadaan sungai sehingga, kawasan seperti ini biasanya akan dimanfaatkan untuk ditanami palawija.

Peta hasil interpretasi lahan sawah yang pada kenampakan citra Sentinel 2A setelah dilakukan pengamatan langsung dan uji akurasi kenampakan objek dengan kondisi di lapangan kemudian dilakukan perbaikan pengolahan data agar sesuai dengan kondisi sesungguhnya di lapangan. Hasil interpretasi disamakan dengan kondisi lapangan. Peta hasil uji akurasi dengan peta hasil interpretasi tidak begitu tampak memiliki perbedaan yang signifikan karena kesalahan dari hasil interpretasi dan keadaan lapangan tidak berbeda jauh dengan akurasi interpretasi 90,58% atau hanya 9,42% objek hasil interpretasi yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Hasil interpretasi ini juga dipengaruhi oleh kemampuan peneliti dalam melakukan

Uji akurasi pemetaan peta potensi lahan sawah

Uji akurasi diperoleh dengan membandingkan hasil klasifikasi setiap potensi dengan hasil klasifikasi sebenarnya di lapangan. Sampel diambil berdasarkan setengah dari jumlah keseluruhan kelas petak lahan sawah yang telah diklasifikasikan sebelumnya. Hasil lapangan adalah pengamatan kondisi fisik di lapangan dan wawancara. Hasil uji akurasi klasifikasi potensi lahan dengan cara *matching* dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Matriks kesalahan hasil klasifikasi potensi lahan

P	Hasil Klasifikasi			Total Baris
	S1	S2	S3	
S1	27	5	0	32
S2	4	13	1	18
S3	0	0	10	10
Total kolom	31	18	11	50
<i>Overall accuracy</i>				83,33%

Sumber: Analisis data, 2018

Hasil uji akurasi diperoleh hasil *overall accuracy* 83,33% yang berarti klasifikasi memiliki tingkat kebenaran yang tinggi. Batas akurasi dianggap benar (*tolerable accuracy*) adalah sebesar 80% (Sutanto, 2013). Hasil klasifikasi dibedakan dalam tiga kelas. Potensi kelas satu berjumlah 32 titik dan yang terinterpretasi secara benar sebanyak 27 titik dan jumlah sisanya terklasifikasi ke dalam kelas lain yaitu potensi dua sebanyak 5 titik kelas tiga 0. Begitu pula pada potensi kelas dua dan ketiga. Terlihat perbedaan kenampakan hasil klasifikasi berdasarkan survey lapangan dengan kondisi potensi di lapangan. Terdapat beberapa wilayah yang syarat kesesuaian lahannya masuk ke dalam kelas satu namun di lapangan terklasifikasi kesesuaian kelas dua dan sebaliknya. Begitu pula pada kelas kedua dan ketiga. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor. Namun faktor yang paling berpengaruh adalah ketersediaan air.

Wilayah yang memiliki klasifikasi rendah namun ketersediaan dan kemudahan dalam pengaturan air mudah maka di lapangan akan terklasifikasi ke dalam kelas yang lebih tinggi atau faktor yang sesuai dengan parameter. Faktor lain yang berpengaruh terhadap perbedaan kondisi lapangan dan hasil klasifikasi adalah hama dan penyakit yang menyerang dan biaya yang dimiliki oleh petani dalam pengelolaan sawah.

Berdasarkan hasil analisis lapangan, data yang digunakan sebagai titik sampel yang diambil berdasarkan kelas perbedaan bentuk petak lahan sawah walaupun hasil

klasifikasi di lapangan memiliki hasil akurasi 83,33% namun tidak setiap bentuk petak sawah yang serupa terklasifikasi sebagai lahan sawah dengan potensi yang sama. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap rotasi tanam padi di lapangan. Hal yang paling berpengaruh terhadap potensi lahan sawah adalah keberadaan sumber air. Pengindraan jauh dapat digunakan untuk interpretasi keberadaan sumber air, namun tidak masih belum dapat merepresentasikan potensi lahan sawah yang ada di lapangan. Karena sumber air yang tersedia juga harus dapat dialirkan ke area lahan yang akan dimanfaatkan sebagai lahan sawah. Sebaliknya belum tentu daerah yang tidak memiliki sumber air tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal di lapangan. Karena sebagian besar masyarakat memanfaatkan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penjelasan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Citra Sentinel 2A mampu digunakan untuk memperoleh data sebaran lahan sawah padi eksisting di Kabupaten Ngawi dengan interpretasi visual menggunakan komposit warna asli 432 dengan kunci interpretasi rona/warna, tekstur, pola, situs dan asosiasi dengan ketelitian 90, 58 %.
2. Citra Sentinel 2A dibantu dengan data sekunder dan data lapangan dapat digunakan untuk pemetaan potensi lahan sawah berdasarkan syarat kesesuaian lahan yang dibuat oleh Peraturan Menteri Pertanian no 79/Permentan/OT.140/8/2013 dengan tingkat ketelitian *overall* rata-rata sebesar sebesar 83, 3%. Penginderaan jauh digunakan untuk ekstraksi data secara kualitatif terhadap parameter bahaya longsor, lereng, batuan di permukaan, bahaya banjir dengan dibantu data sekunder dan data lapangan. Data parameter drainase, tekstur tanah, kandungan bahan kasar, serta kedalaman tanah diperoleh berdasarkan pengamatan langsung di lapangan. lahan sawah eksisting di Kabupaten Ngawi sebagian besar memiliki klasifikasi potensi 1 yang

memiliki rotasi tanam padai 3x selama satu tahun. Parameter yang paling berpengaruh terhadap potensi lahan sawah padi adalah ketersediaan air. Meski memiliki hasil akurasi yang tinggi pemetaan lahan sawah berdasarkan perbedaan petak lahan sawah tidak dapat merepresentasikan petak yang serupa menjadi satu kelas yang sama karena pengaruh berbagai macam faktor yang dapat membedakan antar satu area dengan area lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi. 2015. *Kabupaten Ngawi Dalam Angka*. Kabupaten Ngawi. BPS Kabupaten Ngawi.
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2016. *Indikator Pertanian Provinsi Jawa Timur*. Provinsi Jawa Timur. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2015. *Provinsi Jawa Timur dalam angka*. Provinsi Jawa Timur. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Hardjowigeno, Sarwono dan Hardjowigeno dan Widiatmaka. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan & Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kementerian Pertanian. 2014. *Statistik Lahan Pertanian 2009-2013*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral.
- Kementrian Pertanian. 2015. *Atlas Peta Pengembangan Kawasan Padi Kabupaten Ngawi, Jawa Timur*. Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 07/Permentan/Ot.140/2/2012. *Kriteria Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan*. Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 79/Permentan/Ot.140/08/2012.

Pedoman Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Tanaman Pangan. Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

Prahasta, Eddy 2001. *Sistem Informasi Geografi: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika).* Bandung: Informatika.

Siswanto. 2006. *Evaluasi Sumber daya Lahan.* UPN Press. Surabaya.

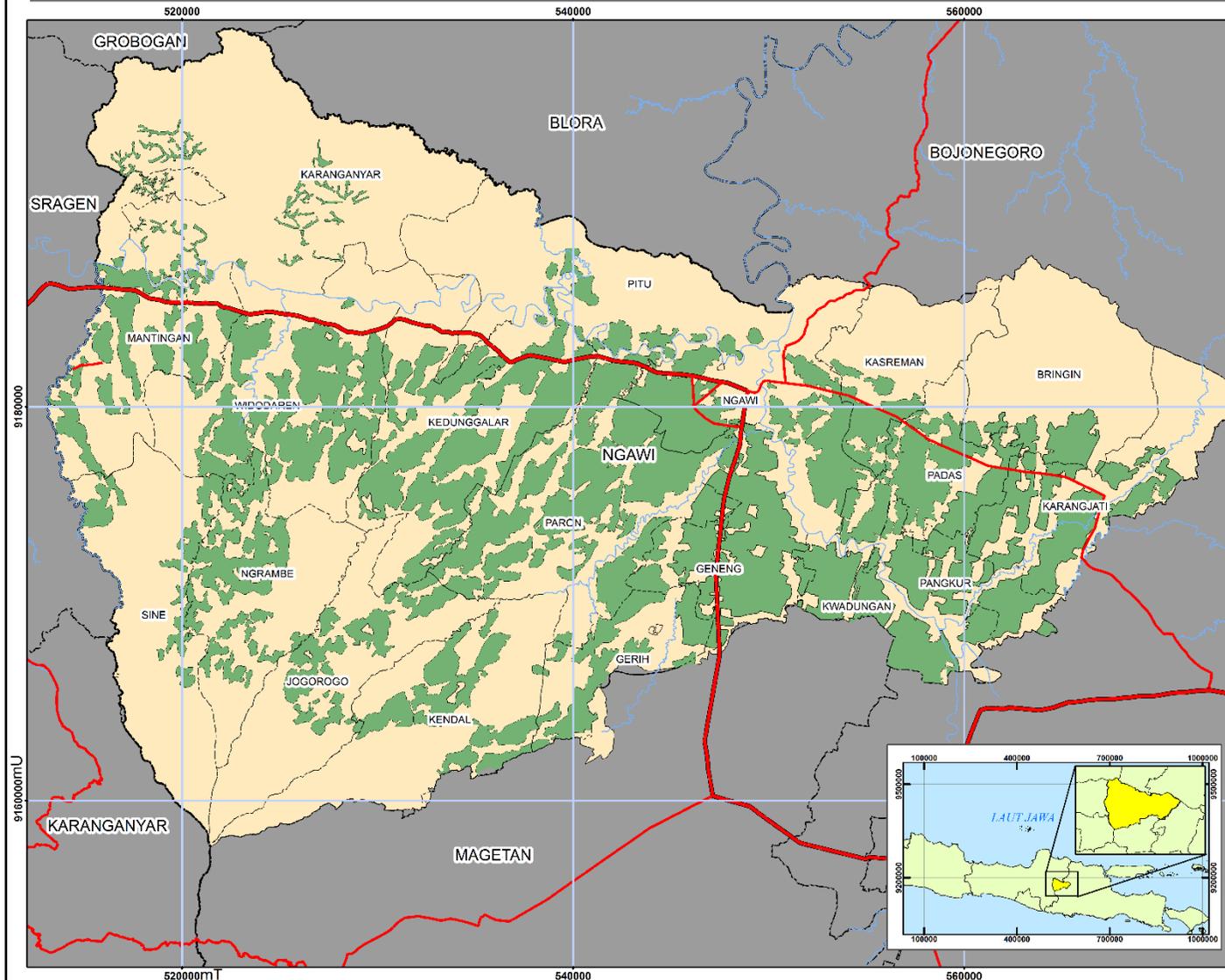
Sitorus, S. R. P., 1985. *Evaluasi Sumber daya Lahan.* Tarsito, Bandung.

Sudrajat. 2015. *Mengenal Lahan Sawah Dan Memahami Multi fungsinya Bagi Manusia Dan Lingkungan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

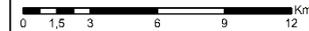
UU Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009. *Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.* Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 179. Jakarta

Widiatmaka, Sarwono Hardjowigeno. 2011. *Evaluasi kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata guna Lahan.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

PETA SEBARAN LAHAN SAWAH KABUPATEN NGAWI



Skala 1:190.000



Legenda

- Batas Provinsi
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Jalan Arteri
- Jalan Kolektor
- Sungai

Penggunaan Lahan

- Lahan Sawah
- Lahan bukan sawah

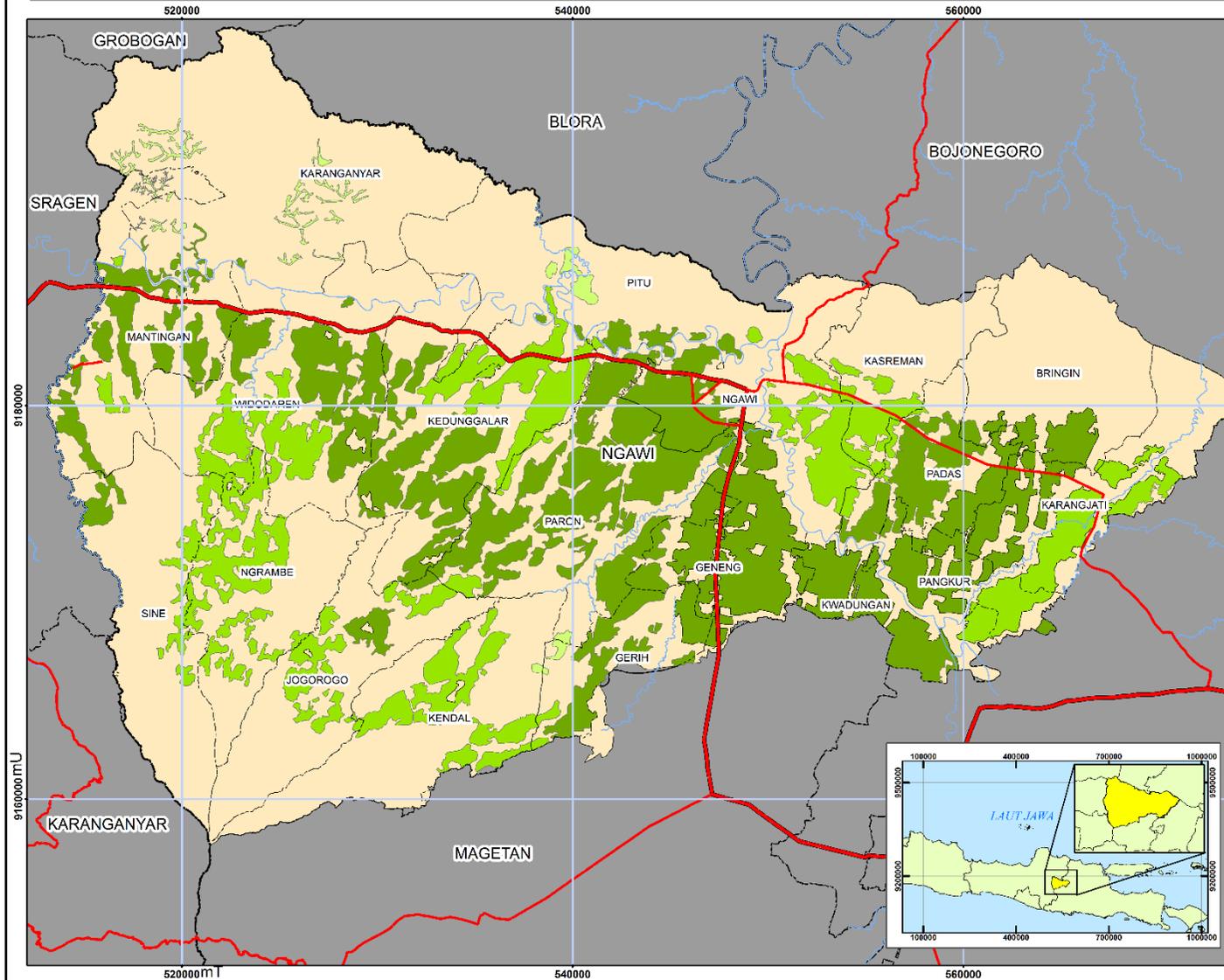
Sumber:
- Interpretasi visual
citra Sentinel 2A
- Data survey
lapangan 2018

Dibuat Oleh:
Tara Ardanari
13/352911/GE/07679



FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2018

PETA POTENSI LAHAN SAWAH KABUPATEN NGAWI



Skala 1:190.000



Legenda

- Batas Provinsi
- Batas Kabupaten
- Batas Kecamatan
- Jalan Arteri
- Jalan Kolektor
- Sungai

Potensi lahan sawah

- 3x panen padi
- 2x panen padi
- 1x panen padi
- Lahan bukan sawah

Sumber:

- Peta ketersediaan air Kab. Ngawi
- Peta drainase Kab. Ngawi
- Peta tekstur tanah Kab. Ngawi
- Peta kedalaman tanah Kab. Ngawi
- Peta kesuburan tanah Kab. Ngawi
- Peta bahaya longsor Kab. Ngawi
- Peta bahaya banjir Kab. Ngawi
- Peta Lereng Kab. Ngawi
- Peta batuan permukaan Kab. Ngawi
- Peta singkapan batuan Kab. Ngawi
- Data survey lapangan 2018

Dibuat Oleh:
Tara Ardanari
13/352911/GE/07679



**FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2018**

