

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE NDWI DAN NMDI UNTUK
MENDUGA KETERSEDIAAN AIR TANAH SECARA SPASIAL
PADA LAHAN REKLAMASI PASCATAMBANG BATUBARA
DI TANJUNG ENIM**

***THE APPLICATION OF NDWI AND NMDI METHODS TO
ESTIMATE GROUNDWATER AVAILABILITY SPATIALLY ON
POST-COAL MINING RECLAMATION LAND IN TANJUNG
ENIM***



**Annisa Cherly
05101282126066**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

ANNISA CHERLY. *Application of NDWI and NMDI Methods to Estimate Groundwater Availability Spatially on Post-Coal Mining Reclamation Land in Tanjung Enim (Supervised by DWI SETYAWAN)*

Groundwater availability on post-mining reclamation land is important to know, but currently the availability of such data is still lacking. The large area of post-mining reclamation land makes it difficult to acquire groundwater availability data because it requires considerable energy and cost, therefore the use of remote sensing using satellite data based on Normalized Difference Water Index (NDWI) and Normalized Multiband Drought Index (NMDI) values has the potential to estimate water availability on post-mining reclamation land. This study aims to identify the level of groundwater availability on post-mining reclamation land using remote sensing technology based on Sentinel-2A data by calculating NDWI and NMDI values and identifying the accuracy of the effectiveness of the two indices in predicting soil water content. The analysis resulted in coefficient of determination (R^2) values of 0.7867 and 0.9159. This shows that NDWI and NMDI have a strong and statistically significant relationship with soil moisture content in the field. The RMSE analysis obtained values of 0.53 and 0.86. The results of the RMSE calculation can be interpreted that both indices (NDWI and NMDI) are proven to be able to represent the condition of soil moisture content in post-mining reclamation land with a fairly high accuracy. So this research shows that based on the results of regression tests and RMSE analysis, NMDI is proven to be more effective in predicting soil moisture content in post-mining reclamation areas.

Keywords: NDWI, NMDI, Post-Mining Reclamation, Sentinel-2A, Remote Sensing, Soil Moisture.

RINGKASAN

ANNISA CHERLY. Penerapan Metode NDWI dan NMDI untuk Menduga Ketersediaan Air Tanah Secara Spasial pada Lahan Reklamasi Pascatambang Batubara di Tanjung Enim (Dibimbing oleh **DWI SETYAWAN**)

Ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang penting untuk diketahui, namun saat ini ketersediaan data tersebut masih kurang. Lahan reklamasi pascatambang yang luas menyebabkan sulitnya akuisisi data ketersediaan air tanah karena diperlukan tenaga dan biaya yang cukup besar maka dari itu pemanfaatan penginderaan jarak jauh yang menggunakan data satelit berdasarkan nilai *Normalized Difference Water Indeks* (NDWI) dan *Normalized Multiband Drought Index* (NMDI) berpotensi untuk menduga ketersediaan air pada lahan reklamasi pasca tambang. Penelitian ini bertujuan Mengidentifikasi tingkat ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang menggunakan teknologi *remote sensing* berbasis pada data Sentinel-2A dengan menghitung nilai NDWI dan NMDI serta Mengidentifikasi tingkat akurasi efektivitas kedua indeks tersebut dalam memprediksi kadar air tanah. Hasil analisis menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7867 dan 0,9159. Ini menunjukkan NDWI dan NMDI memiliki hubungan yang kuat dan signifikan secara statistik dengan kadar air tanah di lapangan. Analisis RMSE diperoleh nilai sebesar 0,53 dan 0,86. Hasil perhitungan RMSE dapat diartikan bahwasannya Kedua indeks (NDWI dan NMDI) terbukti mampu merepresentasikan kondisi kadar air tanah di lahan reklamasi pascatambang dengan akurasi yang cukup tinggi. Sehingga penelitian ini menunjukkan berdasarkan hasil uji regresi dan analisis RMSE menunjukkan bahwa NMDI terbukti lebih efektif dalam memprediksi kadar air tanah di lahan reklamasi pascatambang.

Kata Kunci : Kadar Air Tanah, NDWI, NMDI, Penginderaan Jauh, Reklamasi Pascatambang, Sentinel-2A.

SKRIPSI

PENERAPAN METODE NDWI DAN NMDI UNTUK MENDUGA KETERSEDIAAN AIR TANAH SECARA SPASIAL PADA LAHAN REKLAMASI PASCATAMBANG BATUBARA DI TANJUNG ENIM

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Annisa Cherly
05101282126066**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE NDWI DAN NMDI UNTUK MENDUGA KETERSEDIAAN AIR TANAH SECARA SPASIAL PADA LAHAN REKLAMASI PASCATAMBANG BATUBARA DI TANJUNG ENIM

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Annisa Cherly
05101282126066

Indralaya, Juli 2025

Pembimbing



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc
NIP. 196402261989031004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Penerapan Metode NDWI dan NMDI untuk Menduga Ketersediaan Air Tanah Secara Spasial pada Lahan Reklamasi Pascatambang Batubara di Tanjung Enim" oleh Annisa Cherly telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

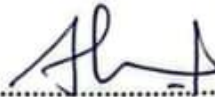
1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc
NIP. 196402261989031004

Ketua

()

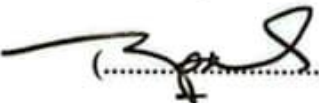
2. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

Sekretaris

()

3. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Penguji

()

Indralaya, 23 Juli 2025
Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

()

Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Cherly

NIM : 05101282126066

Judul : Penerapan Metode NDWI dan NMDI untuk Menduga Ketersediaan Air Tanah Secara Spasial pada Lahan Reklamasi Pascatambang Batubara di Tanjung Enim.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2025

 
(Annisa Cherly)

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini bernama Annisa Cherly, yang lahir di Padang Pariaman, Sumatera Barat pada tanggal 26 Januari 2003. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dan terlahir dari pasangan Bapak Arizal Chan dan ibu Erlinda.

Penulis memulai jenjang pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 21 Lubuk Alung pada 2009 dan lulus pada 2015. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Lubuk Alung pada 2015 dan lulus pada 2018. Kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Lubuk Alung pada 2018 dan lulus pada 2021. Setelah lulus SMA, penulis mengikuti Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis pernah aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA). Selain itu penulis juga pernah mengikuti program dari KEMENDIKBUD RI yaitu Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) ke Universitas Padjadjaran (UNPAD) selama satu semester di 2023. Selain itu penulis juga pernah melakukan magang di PT. Perkebunan Nusantara 1 Pagaralam.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan pada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Penerapan Metode Ndwi Dan Nmdi untuk Menduga Ketersediaan Air Tanah Secara Spasial pada Lahan Reklamasi Pascatambang Batubara Di Tanjung Enim" dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis, Ibu Erlinda dan Bapak Arizal Chan yang tiada hentinya memberikan dukungan, cinta, dan doa yang tiada putusnya atas apa yang semua penulis lakukan serta yang selalu mengusahakan untuk semua hal, baik moril maupun materi untuk penulis. Walau rumah ini memiliki cara yang berbeda dalam menunjukkan cinta dan kasih sayangnya dari rumah-rumah yang lain. Tetapi inilah yang menjadi alasan penulis bisa sampai di titik sekarang ini.
2. Kepada ketiga adik penulis, M. Yaser Patri, Adil Danuarta, dan Habibillah, yang selalu bisa menjadi tempat pulang untuk penulis baik saat sedih maupun senang, yang menjadi salah satu alasan penulis bertahan sampai titik ini.
3. Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sangat sabar dan tulus dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan kepada penulis layaknya orang tua penulis sendiri.
4. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. Selaku ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan dukungan dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
5. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, masukan, dan koreksi berharga kepada penulis demi penyempurnaan skripsi ini.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, atas ilmu, dan dukungan, serta layanan yang diberikan selama penulis menjalani perkuliahan.

7. Kepada Ami, Rintan, Raja, Zaky, Abol, dan Zahid teman-teman sebangkungan penulis, yang telah saling membantu dan saling memberikan dukungan selama penelitian ini, serta penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.
8. Kepada sahabat penulis yang sudah seperti keluarga penulis sendiri, Rara, Gina, Yanna, Yoga, Zamrud, dan Devano, yang selalu ada untuk penulis serta yang selalu menjadi tempat pulang bagi penulis.
9. Kepada Jofi, Kael, Dilla yang memiliki tempat tersendiri di hati dan pengalaman penulis, yang membuktikan bahwa keluarga itu tak harus sedarah, dan yang selalu kebersamaan penulis selama mengikuti program Pertukaran Mahasiswa Merdeka di Universitas Padjadjaran.
10. Kepada Ami yang merupakan teman seperjuangan penulis dari MABA sampai sekarang, dan kepada Silva, Ratih, Selvi, Nabila, Chika, Nurul, Brigita yang selalu kebersamaan penulis selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
11. Kepada mba Bela dan kak Ghea yang telah menjadi sosok kakak bagi penulis yang merupakan anak pertama ini, yang selalu mendengarkan dan memberikan saran untuk semua hal yang penulis sampaikan.
12. Kepada Wahyu, Hermawan, Natanael, Fatih yang selalu menhibur dan memberikan semangat untuk penulis selama perkuliahan dan jalannya penyusunan skripsi. Dan rekan-rekan Ilmu Tanah 21 yang telah memberikan bantuan selama perkuliahan dan skripsi.
13. Kepada Dadan, Wanti, Alden, Wanda, Yuriza, Vivian, Adnan, yang sudah memberikan dukungan dan membantu penulis selama penelitian, serta yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
14. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Indralaya, Juli 2025

Annisa Cherly

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Lahan Reklamasi Pascatambang	5
2.2. Kadar air tanah	7
2.3. Penginderaan Jauh.....	8
2.4. Citra Sentinel-2A.....	10
2.5. Metode NDWI.....	11
2.6. Metode NMDI	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.1.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	15
3.2. Bahan dan Metode.....	16
3.2.1. Alat dan bahan	16
3.2.2. Metode Penelitian	16
3.2.3. Cara Kerja.....	17
3.3. Analisis Data.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Analisis NDWI (<i>Normalized Difference Water Index</i>).....	25
4.2. Analisis NMDI (<i>Normalized Multiband Drought Index</i>)	25
4.3. Analisis Kadar Air Tanah aktual di Laboratorium.....	27

4.4. Hasil Uji Statistik	29
4.4.1 Hubungan NDWI dengan Kadar Air Tanah.....	29
4.4.2 Hubungan NMDI dengan Kadar Air Tanah.....	30
4.4.3 Evaluasi Akurasi Menggunakan RMSE	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	14
Gambar 3.2. Rancangan alur kerja dalam penelitian	17
Gambar 4.1. Peta tutupan lahan berbasis NDVI.....	24
Gambar 4.2. Peta sebaran kadar air tanah dengan metode NDWI.....	26
Gambar 4.3. Peta sebaran kadar air tanah dengan metode NMDI.....	28
Gambar 4.4. Peta titik sampel penelitian	29
Gambar 4.5. Grafik Uji Statistik Regresi NDWI terhadap Kadar Air Tanah	31
Gambar 4.6. Hasil uji statistik NMDI terhadap Kadar Air Tanah.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik Citra Sentinel-2	10
Tabel 3.1. Kelas klasifikasi NDWI	20
Tabel 3.2. Nilai rentang NMDI	21
Tabel 4.1. Klasifikasi nilai NDWI.....	27
Tabel 4.2. Klasifikasi nilai NMDI.....	28
Tabel 4.3. Nilai kadar air tanah di laboratorium	30
Tabel 4.4. Hasil uji validasi kadar air tanah berbasis NDWI dan NMDI	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Proses Pengolahan Citra Sentinel-2A.....	39
Lampiran 2. Titik Koordinat Pengambilan Sampel Tanah.....	40
Lampiran 3. Kegiatan di lapangan	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketersediaan air dalam tanah termasuk karakteristik fisik tanah yang memberikan dampak secara langsung pada perkembangan vegetasi. Mayoritas aktivitas fisik, kimia, dan biologis yang berlangsung dalam tanah dikontrol oleh kehadiran unsur air. Hasil produksi kehutanan dan budidaya pertanian juga mendapat pengaruh signifikan dari availabilitas air dalam media tanah (Nuraida *et al.*, 2021). Kapasitas air tanah menunjukkan variasi di antara lokasi satu dengan lokasi lainnya (Pratama *et al.*, 2024). Penurunan potensi air tanah di kawasan pertambangan sangat memungkinkan karena ketinggian dasar galian tambang telah berada jauh di bawah level permukaan tanah, khususnya level air tanah dalam (Nainggolan *et al.*, 2020). Situasi tersebut mengakibatkan menurunnya availabilitas air dalam media tanah yang vital untuk perkembangan vegetasi dan kelestarian sistem ekologi.

Informasi mengenai ketersediaan air tanah di lahan reklamasi pascatambang memiliki peran krusial, namun hingga saat ini data terkait ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang masih tergolong terbatas. Dikarenakan luasnya area reklamasi pascatambang menjadi tantangan tersendiri dalam proses akuisisi data, karena membutuhkan sumber daya manusia dan biaya operasional yang tidak sedikit (Zauhairah *et al.*, 2022). Teknik konvensional dalam pengukuran kelembapan tanah umumnya memakan waktu, mahal, serta hanya mencakup wilayah yang sempit. Salah satu alternatif yang efisien untuk memperoleh data kelembapan tanah secara lebih cepat, ekonomis, dan mencakup area yang luas adalah melalui penerapan teknologi penginderaan jauh berbasis citra satelit.

Pendekatan konvensional seperti survei lapangan dan analisis laboratorium dalam memantau kondisi lahan, termasuk kadar air dan tingkat kesuburan tanah, cenderung membutuhkan waktu serta tenaga kerja yang cukup besar. Meskipun metode ini masih relevan untuk kajian berskala lokal, efektivitasnya menurun secara signifikan ketika diterapkan pada skala wilayah yang lebih luas. Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi

Geografis (SIG) kini banyak dimanfaatkan oleh para peneliti dalam berbagai studi berskala besar, yang kemudian divalidasi melalui pengamatan langsung di lapangan (Karan *et al.*, 2016). Perkembangan teknologi yang pesat pada saat sekarang ini telah memungkinkan transformasi berbagai pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih praktis, cepat, dan efisien melalui pemanfaatan sistem dan perangkat teknologi yang canggih. (Sumarudin *et al.*, 2019). Penginderaan jauh merupakan cabang ilmu dan teknologi yang berfungsi untuk memperoleh, mengolah, serta menginterpretasikan data citra permukaan bumi, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu (Ardiansyah *et al.*, 2015). Salah satu pendekatan pemantauan yang efektif dalam mengamati kondisi kekeringan maupun tingkat kebasahan lahan adalah melalui pemanfaatan teknologi penginderaan jauh berbasis citra satelit (Permata *et al.*, 2022). Salah satu satelit yang umum digunakan adalah Sentinel-2A, karena memiliki resolusi spasial yang tinggi serta resolusi temporal yang cukup cepat, sehingga memungkinkan deteksi kondisi kekeringan secara lebih akurat dan efisien (E. S. Putri *et al.*, 2021). Deteksi ketersediaan air tanah dapat dilakukan melalui pendekatan berbasis indeks, seperti Indeks Sebaran Air dan Indeks Kelembapan Tanah, yang diperoleh dari nilai-nilai indeks spektral antara lain *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dan *Normalized Multiband Drought Index* (NMDI).

Normalized Difference Water Index (NDWI) merupakan salah satu indeks yang umum digunakan dalam pemantauan kekeringan, khususnya dalam mengidentifikasi tingkat kelembapan pada vegetasi. Indeks ini telah banyak diaplikasikan untuk mendeteksi kondisi kelembapan dan kekeringan lahan. NDWI dihitung berdasarkan data reflektansi dari kanal *shortwave infrared* (SWIR) dan *near infrared* (NIR), sehingga mampu merepresentasikan tingkat kandungan air pada lahan vegetatif maupun lahan terbuka, termasuk area pertanian (Cahyono *et al.*, 2023). *Normalized Difference Water Index* (NDWI) memanfaatkan data citra satelit untuk mengidentifikasi keberadaan air di permukaan tanah dan dapat memberikan informasi mengenai kondisi kelembapan tanah sehingga dapat mengetahui ketersediaan air pada lahan tersebut. NDWI merupakan indeks yang merepresentasikan tingkat kebasahan suatu objek, seperti kelengasan tanah maupun

vegetasi pada suatu lahan. Indeks ini banyak dimanfaatkan dalam kajian ilmu tanah dan hidrologi, terutama sebagai indikator dalam mengidentifikasi area yang berpotensi mengalami genangan atau banjir (Permata *et al.*, 2022).

Normalized Multiband Drought Index (NMDI) adalah suatu indeks baru yang dibuat untuk mendeteksi kadar air tanah dan vegetasi dari jarak jauh melalui Tingkat kekeringan (Bhaskoro, 2017). *Normalized Multiband Drought Index* (NMDI) memanfaatkan kombinasi spektrum elektromagnetik pada kanal inframerah dekat (NIR) serta perbedaan antara dua kanal inframerah gelombang pendek, yaitu SWIR1 dan SWIR2. Ketiga kanal tersebut dikenal memiliki sensitivitas tinggi terhadap kondisi kelembapan tanah dan vegetasi, sehingga NMDI dapat digunakan secara efektif untuk memantau kelembapan tanah dan vegetasi melalui data penginderaan jauh (Zauhairah *et al.*, 2022). Indeks ini memanfaatkan data spektral dari citra satelit untuk membedakan antara area yang memiliki kadar air tinggi dan rendah.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi ketersediaan air tanah di lahan pascatambang melalui analisis tingkat kekeringan tanah menggunakan teknologi penginderaan jauh berbasis citra satelit Sentinel-2A. Pendekatan yang digunakan mencakup perhitungan nilai *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dan *Normalized Multiband Drought Index* (NMDI). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana data citra satelit mampu merepresentasikan kondisi ketersediaan air tanah yang sebenarnya di lahan reklamasi pascatambang milik PT Bukit Asam Tbk.

1.2. Rumusan Masalah

Informasi mengenai ketersediaan air tanah di lahan reklamasi pascatambang memiliki peran yang sangat penting, namun hingga saat ini data terkait masih terbatas. Luasnya area reklamasi pascatambang menjadi tantangan dalam memperoleh data secara langsung, karena membutuhkan sumber daya tenaga dan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi penginderaan jauh berbasis citra satelit menjadi alternatif yang potensial. Melalui perhitungan indeks spektral seperti *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dan *Normalized*

Multiband Drought Index (NMDI), estimasi ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang dapat dilakukan secara lebih efisien dan luas. Berdasarkan kajian ini pertanyaan riset yang bisa dijawab adalah:

1. Bagaimana tingkat ketersediaan air pada lahan reklamasi pascatambang berdasarkan metode NDWI dan NMDI?
2. Bagaimana tingkat akurasi NDWI dan NMDI dalam menggambarkan kadar air tanah pada lahan reklamasi Pascatambang

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi tingkat ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang menggunakan teknologi remote sensing berbasis pada data Sentinel-2A dengan menghitung nilai NDWI dan NMDI
2. Mengidentifikasi dan membandingkan efektivitas kedua indeks tersebut dalam memprediksi kadar air tanah

1.4. Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan informasi mengenai data dan peta potensi ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang PT. Bukit Asam Tbk, untuk membantu dalam pengelolaan sumber daya air, mendukung reklamasi lahan, memantau keberhasilan revegetasi dalam pengelolaan lahan pascatambang. Dan diharapkan data dan peta ketersediaan air tanah pada lahan reklamasi pascatambang yang diperoleh dari penelitian ini bisa menjadi inventaris untuk Universitas Sriwijaya dan bisa berguna untuk riset dan penelitian kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, E., Hamzah, H., Albayudi, A., dan Bima, B. 2019. Indeks Kelembaban Taman Nasional Bukit Tiga Puluh Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(1) : 23-32.
- Amanah, F., dan Yunanto, T. 2019. *Mine Reclamation Period to Successfully Meet Criteria in Indonesia*. *Mine Closure*, 1(1), 1303–1310.
- Ardiansyah, Subiyanto, S., dan Sukmono, A. 2015. Identifikasi Lahan Sawah Menggunakan NDVI dan PCA Pada Citra Landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 316–323.
- Arifin, S., Manalu, J., Kartika, T., Yulianto, F., Julzarika, A., Mukhoriyah, dan Nugroho, G. 2020. Metode Pemantauan Eksploitasi dan Reklamasi Tambang Batubara Menggunakan Data Sentinel-2. *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, 17(2), 123–133.
- Barus, S. H., Perdana, R., dan Purnama, S. W. 2022. *Pemetaan Kadar Air Tanah Berbasis NDVI, NMDI, dan Interpolasi pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit* [Institut Pertanian Bogor (IPB)].
- Bhaskoro, W. A. 2017. *Pengembangan Model Sebaran Spasial Kadar Air Tanah dan Potensi Kekeringan Pada Lahan Pertanian di Kabupaten Bojonegoro*. Repository.UB.AC.ID.
- Cahyono, B. E., Rahagian, R., dan Nugroho, A. T. 2023. Analisis Produktivitas Padi Berdasarkan Indeks Kekeringan (NDWI dan NDDI) Lahan Sawah Menggunakan Data Citra Sentinel-2A di Kecamatan Ambulu. *Indonesia Journal of Applied Physics (IJAB)*, 13(1), 88.
- Champagne, C., Rowlandson, T., Berg, A., Burns, T., L’Heureux, J., Tetlock, E., dan Itenfisu. 2016. *Satellite surface soil moisture from SMOS and Aquarius: Assessment for applications in agricultural landscapes*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 45, 143–154.
- ESA. 2015. *Sentinel-2 User Handbook, ESA Standard Document User Handbook*. European Space Agency.
- Febrianti, N., Murti Laksono, K., dan Barus, B. 2019. Analisis Model Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Menggunakan Indeks Kekeringan. *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, 15(1).
- Gao, B. C. 1996. *A Normalized Difference Water Index For Remote Sensing of Vegetation Liquid Water From Space*. *Remote Sensing of Environment*, 257–266.
- Hermawan, B. 2004. Penetapan Kadar Air Tanah Melalui Pengukuran Sifat Dielektrik Pada Berbagai Tingkat Kepadatan. *Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian Indonesia*, 6(2), 66–74.

- Hermawan, B. 2011. Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang Melalui Revegetasi dan Kesesuaiannya Sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian, Urgensi Dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian*.
- Ho, L. T., Umitsu, M., dan Yamaguchi, Y. 2010. *Flood Hazard Mapping by Satellite Images and SRTM DEM in the Vu Gia-Thu Bon Alluvial Plain, Central Vitenam. International Archieve of the Photogrammetry. Remote Sensing and Spasial Information Science*, 38(8), 275–280.
- Isbaex, C., dan Coelho, A. M. 2021. *The Potential of Sentinel-2 satellite images for Land-COver/Land-Use and Forest Biomass Estimation: A Review*. IntechOpen.
- Iskandar, Suwardi, dan Suryaningtyas, D. T. 2012. Reklamasi Lahan - Lahan Bekas Tambang: Beberapa Permasalahan Terkait Sifat - Sifat Tanah dan Solusinya. *Seminar Nasional Teknologi Pemupukan Dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*.
- Jackson, T. J., Chen, D., Cosh, M., Li, F., Anderson, M., Walthall, C., dan Hunt, E. R. 2004. *Vegetation Water Content Mapping Using Landsat Data Derived Normalized Difference Water Index for Corn and Soybeans. Remote Sensing of Environment*, 92(4), 475–482.
- Kaplan, G., dan Avdan, U. 2017. *Object-based Water Body Extractionmodel Using Sentinel-2 Satellite Imagery, European. Journal of Remote Sensing*, 50(1), 137–143.
- Karan, S. K., Samadder, S. R., dan Maiti, S. K. 2016. *Assessment of the Capability of Remote Sensing and GIS Techniques for Monitoring Reclamation Success in Coal Mine Degraded Lands. Journal of Environmental Management*, 182, 272–283.
- Kawamuna, A., Suprayogi, A., dan Wijaya, A. P. 2017. Analisis Kesehatan Hutan Mangrove Berdasarkan Metode Klasifikasi NDVI Pada Citra Satelit Sentinel-2. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 6(1), 277–284.
- Khoirunisa, I., Budiman, dan Kurniasih, R. 2021. Pengaruh Kadar Air Tanah Tersedia dan Pengelolaan Pupuk Terhadap Pertumbuhan Meniran. *Jurnal Pertanian Presisi*, 5(2), 138–146.
- Mahyudin, A. 2022. Model Prediksi Liku Kalibrasi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Teknologi Informasi STMIK Banjarbaru (JUTISI)*, 10(1), 12–20.
- Munir, M., dan Setyowati, R. D. 2017. Kajian Reklmasi Lahan Pasca Tambang di Jambi, Bangka, dan Kalimantan Selatan. *KLOROFIL*, 1(1), 11–16.
- Mutia, N. M., dan Soedarmono, D. 2020. Evaluasi Realisasi Penambangan Batubara Terhadap Rencana Blok Penambangan PT. Bukit Asam Tbk. *Jurnal Pertambangan*, 4(1), 50–58.
- Nainggolan, G. T., Cahyadi, T. A., dan Amri, N. A. 2020. Perbandingan Hasil

- Analisis Kerentanan Air Tanah Dengan Metode SVV dan Drastic Berdasar Literatur. *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan (SEMITAN II)*, 2(1), 267–271.
- Nuraida, Alim, N., dan Arhim, M. 2021. Analisis Kadar Air, Bobot Isi dan Porositas Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan. *Journal UIN-Alauddin*, 357–361.
- Nurmalasari, I., dan Santosa, S. H. 2018. Pemanfaatan Citra Sentinel-2A untuk Estimasi Produksi Pucuk Teh di Sebagian Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Bumi Indonesia*, 7(1).
- Octarina, T. M., Putra, I. N., dan Wirdiani, N. K. 2019. Penginderaan Jauh Pemrosesan Data Satelit Landsat 8 untuk Deteksi Genangan. *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, 7.
- Oktorina, S. 2017. Kebijakan Reklamasi dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang (Studi Kasus Tambang Batubara Indonesia). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 16–20.
- Patiung, O., Naik, S., Suria, D. T., dan Dudung, D. 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*, 2(2), 60–73.
- Permata, F. D., Putra, Y. S., dan Adriat, R. 2022. Distribusi Spasial Tingkat Kebasahan Lahan di Kota Pontianak Menggunakan *Normalized Difference Water Index* (NDWI). *PRISMA FISIKA*, 10(3), 425–429.
- Pratama, W., Driptufany, D. M., Defwaldi, Fajrin, dan Armi, I. 2024. Identifikasi Potensi Air Tanah Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Padang. *El-Jughrafiyah*, 4(1), 26–37.
- Pujianto, E., Supangkal, H., Utomo, N. M., dan Hakim, A. 2011. *Studi Pengaruh Penambangan Batubara Terhadap Kondisi Potensi Air Tanah di Daerah Kalimantan Selatan*. Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara.
- Putri, D. R., Sukmono, A., dan Sudarsono, B. 2018. Analisis Kombinasi Citra Sentinel-1A dan Citra Sentinel-2A untuk Klasifikasi Tutupan Lahan (Studi Kasus: Kabupaten Demak, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2).
- Putri, E. S., Wideasari, A., Karim, R. A., Somantri, L., dan Ridwan, R. 2021. Pemanfaatan Citra Sentinel-2 untuk Analisis Kerapatan Vegetasi di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133–143.
- Rahmatsyah, M. S., Juliani, R., dan Tampubolon, T. 2020. *Fisika Kelautan*. Sains Indonesia.
- Refliaty, dan Endriani. 2018. Kepadatan Tanah Pasca Tambang Batu Bara Setelah di Revegetasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 2(2), 107–114.
- Safitri, T. P., Husni, A., dan Yovanda, R. 2024. Evaluasi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara di Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Multidisiplin Saintek*.
- Serrano, J., Filella, I., dan Peñuelas, J. 2019. *Evaluation of the Normalized*

- Difference Water Index (NDWI) as a Tool for Monitoring Pasture Seasonal and Inter-Annual Variability. Water, 11(1), 62.*
- Sodikin, S., Hidayat, R., Wulandari, F. R., Munawir, A., dan Muna, S. U. 2020. Sistem Informasi geografis dan Penginderaan Jauh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 39.
- Sofyan, R. H., Wahjunie, E. D., dan Hidayat, Y. 2017. Karakterisasi Fisik dan Kelembaban Tanah Pada Berbagai Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Buletin Tanah Dan Lahan, 1(1), 72–78.*
- Subianto, T. K. 2015. Estimasi Kadar Air Tanah Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Lesti Kabupaten Malang. Universitas Brawijaya.
- Wang, L., dan Qu, J. 2007. NMDI : *A Normalized Multi-Band Drought Index for Monitoring Soil and Vegetation Moisture With Satellite Remote Sensing. Geophysical Research Letters, 34, 1–5.*
- Yu, L., Xu, H., Zhao, J., Zhou, Y., dan Yin, Y. 2020. *Retrieval of High-Resolution Soil Moisture through Combination of Sentinel-1 and Sentinel-2 Data. Remote Sensing, 12(14), 2303.* <https://doi.org/10.3390/rs12142303>
- Zaidan, R. R. 2022. Penggunaan Citra Satelit Sentinel-2A untuk Mengevaluasi Kelembaban Permukaan Berdasarkan NDWI. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan, 11(3), 157–165.*
- Zauhairah, S. F., Barus, B., Wahjunie, E. D., Tjahjono, B., dan Murtadho, A. 2022. Penentuan Pemetaan Kadar Air Tanah Optimal pada Lahan Perkebunan Kelapa sawit (Studi Kasus: Kebun Cikasungka, PT Perkebunan Nusantara VIII, Cimulang, Bogor). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 9(2), 447–456.*
- Zeirlina, Y., Irawan, D. E., dan Nugroho, S. P. 2022. *Analisis Kekeringan Lahan Gambut Pascakebakaran di Kabupaten Kepulauan Meranti Menggunakan Indeks NMDI.* Institut Pertanian Bogor.