

**PREDIKSI POTENSI PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN AKIBAT PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PADANG – SICINCIN, DI KECAMATAN BATANG ANAI, KABUPATEN**

**PADANG PARIAMAN**

**Reyhan Afif Andelin<sup>1</sup>**

Universitas Bung Hatta

[reyhanafi91@gmail.com](mailto:reyhanafi91@gmail.com)

**Nori Yusri<sup>2</sup>**

Universitas Bung Hatta

[noriyusri@bunghatta.ac.id](mailto:noriyusri@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

Perubahan penggunaan lahan menjadi isu strategis dalam perencanaan wilayah, terutama pada kawasan yang terdampak pembangunan infrastruktur transportasi. Jalan Tol Padang–Sicincin di Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, meningkatkan aksesibilitas kawasan dan berpotensi memicu alih fungsi lahan dari pertanian maupun kawasan lindung menjadi kawasan terbangun. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi potensi perubahan penggunaan lahan akibat keberadaan jalan tol serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan pola ruang dalam RTRW. Metode yang digunakan adalah regresi logistik biner berbasis spasial dengan dukungan Sistem Informasi Geografis (SIG). Variabel bebas mencakup infrastruktur, aksesibilitas, dan penggunaan lahan. Model divalidasi menggunakan confusion matrix dengan tiga threshold (55%, 65%, 75%), dan hasil terbaik diperoleh pada threshold 75% dengan akurasi 90% dan precision 85%. Hasil pemodelan menunjukkan 25,79% (677,53 ha) wilayah studi berpotensi berubah, sementara 74,21% (1.949,37 ha) tetap stabil. Overlay dengan RTRW mengindikasikan 90,20% perubahan sesuai rencana tata ruang dan 9,80% belum sesuai, terutama di sempadan sungai dan lahan pertanian berkelanjutan. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi pengendalian ruang melalui revisi zonasi RTRW, penguatan regulasi, serta penerapan buffer zone di sekitar koridor jalan tol. **Kata Kunci: Perubahan penggunaan lahan, Jalan Tol Padang–Sicincin, Regresi Logistik Biner, Sistem Informasi Geografis (SIG), RTRW, Perencanaan Wilayah.**

**ABSTRACT**

*Land-use change is a strategic issue in spatial planning, particularly in areas affected by transportation infrastructure development. The Padang–Sicincin Toll Road in Batang Anai District, Padang Pariaman Regency, has increased accessibility and triggered land conversion from agricultural and protected areas into built-up zones. This study aims to predict the potential land-use change resulting from the toll road and evaluate its conformity with the Regional Spatial Plan (RTRW). The method applied is binary logistic regression integrated with Geographic Information Systems (GIS). Independent variables include infrastructure, accessibility, and land use. The model was validated using a confusion matrix across three thresholds (55%, 65%, 75%), with the best performance at 75%, achieving 90% accuracy and 85% precision. The results indicate that 25.79% (677.53 ha) of the study area is likely to change, while 74.21% (1,949.37 ha) is expected to remain stable. Overlay with the RTRW shows that 90.20% of predicted changes are consistent with spatial planning, while 9.80% are not, particularly in river buffers and sustainable agricultural land. These findings highlight the need for spatial control strategies, including RTRW zoning revision, stricter regulations, and buffer zone implementation along the toll corridor.*

**Keyword: Land-Use Change, Padang–Sicincin Toll Road, Binary Logistic Regression, Geographic Information Systems (GIS), Spatial Plan, Regional Planning.**

**PENDAHULUAN**

Perubahan penggunaan lahan merupakan isu strategis dalam perencanaan wilayah, terutama pada kawasan yang terdampak pembangunan infrastruktur transportasi. Infrastruktur, khususnya jalan tol, berperan besar dalam meningkatkan aksesibilitas suatu wilayah, namun juga seringkali memicu alih fungsi lahan yang tidak terkendali. Fenomena ini menjadi perhatian serius karena dapat menggeser orientasi ruang dari lahan pertanian atau kawasan lindung menuju kawasan terbangun, yang pada akhirnya berimplikasi terhadap ketahanan pangan, keberlanjutan lingkungan, serta efektivitas implementasi rencana tata ruang.

Jalan Tol Padang–Sicincin yang melintasi Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, merupakan salah satu infrastruktur strategis dalam jaringan Tol Trans Sumatera. Keberadaan jalan tol ini diperkirakan meningkatkan dinamika spasial di sekitar koridor, khususnya dalam radius yang berdekatan dengan gerbang tol dan akses utama. Data BPS (2022) menunjukkan adanya penurunan luas lahan pertanian sawah hingga 16% dalam kurun 2019–2022 di Kabupaten Padang Pariaman, yang mengindikasikan tekanan terhadap penggunaan lahan di kawasan studi. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya upaya prediksi dan evaluasi perubahan lahan sebagai dasar pengendalian pemanfaatan ruang.

Namun, sejauh ini kajian mengenai perubahan lahan di sekitar Jalan Tol Padang–Sicincin masih terbatas pada analisis deskriptif tanpa pemodelan kuantitatif yang dapat memproyeksikan arah perubahan spasial secara lebih akurat. Belum adanya penelitian berbasis pendekatan kuantitatif menjadi celah yang perlu dijawab, mengingat perencanaan ruang memerlukan data prediktif yang valid agar dapat mengantisipasi konflik pemanfaatan lahan.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi potensi perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Batang Anai akibat pembangunan Jalan Tol Padang–Sicincin dengan menggunakan metode regresi logistik biner berbasis spasial. Selain itu, penelitian juga mengevaluasi kesesuaian hasil prediksi dengan arahan pola ruang dalam RTRW Kabupaten Padang Pariaman. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan metode analisis perubahan lahan serta menjadi dasar rekomendasi kebijakan dalam pengendalian pemanfaatan ruang di wilayah yang terdampak pembangunan infrastruktur strategis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis spasial dengan metode regresi logistik biner yang dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Lokasi penelitian difokuskan pada Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, yang merupakan kawasan terdampak pembangunan Jalan Tol Padang–Sicincin.

### **1. Data dan Sumber**

Data yang digunakan terdiri atas:

- Data penggunaan lahan diperoleh dari citra satelit dan verifikasi lapangan.
- Data pola ruang mengacu pada dokumen RTRW Kabupaten Padang Pariaman (2022).
- Data infrastruktur meliputi jaringan jalan tol, jalan arteri, jaringan listrik, serta fasilitas umum (pendidikan, kesehatan, perkantoran, hiburan).
- Data spasial pendukung seperti batas administrasi dan kondisi topografi dari BPS dan BIG.

### **2. Variabel Penelitian**

Variabel dependen adalah perubahan penggunaan lahan dengan kategori biner (berubah = 1; tidak berubah = 0). Variabel independen meliputi faktor spasial yang diduga memengaruhi perubahan lahan: kedekatan dengan jalan tol, jaringan jalan, pusat permukiman, sarana pendidikan, kesehatan, hiburan, perkantoran, jaringan listrik, serta karakteristik lahan (pertanian, perkebunan, hutan). Seluruh variabel dikonversi ke dalam bentuk raster menggunakan perhitungan Euclidean Distance.

### **3. Analisis Regresi Logistik Biner**

Model regresi logistik digunakan untuk mengidentifikasi signifikansi masing-masing variabel terhadap peluang perubahan lahan. Tahapan analisis mencakup:

- a. Uji korelasi awal untuk menilai hubungan antar variabel.
- b. Uji parsial dan simultan melalui prosedur *Variables in the Equation* di SPSS untuk menentukan variabel signifikan ( $p < 0,05$ ).

- c. Pembentukan model logit dengan memasukkan variabel signifikan ke dalam persamaan regresi logistik.
- d. Validasi model dilakukan menggunakan confusion matrix pada tiga skenario threshold (55%, 65%, 75%). Nilai akurasi, precision, dan recall digunakan untuk menentukan ambang batas optimal.

#### 4. Integrasi dengan SIG

Hasil persamaan regresi logistik diterapkan pada raster calculator di ArcGIS untuk menghasilkan peta probabilitas perubahan lahan. Probabilitas kemudian diklasifikasikan menjadi dua kategori (berubah dan tidak berubah) sesuai threshold optimal. Data raster dikonversi menjadi vektor (polygon) untuk dibandingkan dengan peta pola ruang RTRW.

#### 5. Analisis Simpangan Pola Ruang

Tahap akhir dilakukan overlay spasial antara hasil prediksi dan pola ruang RTRW. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi zona sesuai dan zona belum sesuai sebagai dasar rekomendasi kebijakan pengendalian pemanfaatan ruang di Kecamatan Batang Anai.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan

Analisis awal menunjukkan bahwa Kecamatan Batang Anai mengalami dinamika penggunaan lahan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama setelah pembangunan Jalan Tol Padang–Sicincin. Berdasarkan interpretasi citra dan verifikasi lapangan, terdeteksi adanya alih fungsi lahan dari pertanian sawah dan hutan menjadi kawasan permukiman maupun industri. Tingkat kesesuaian tersebut ditampilkan dalam tabel berikut yang menunjukkan luasan lahan yang sesuai maupun tidak sesuai dengan pola ruang tahun 2024:

**Tabel 1. Tabel Simpangan Penggunaan Lahan Pada tahun 2024**

Simpangan Pola Ruang	Luas (Ha)	Presentase (%)
Sesuai Pola Ruang Tahun 2024	2.246,663	85,26%
Tidak Sesuai Pola Ruang Tahun 2024	388,274	14,74%
Total	2.634,937	100.00%

*Sumber: analisis tahun 2024*

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diketahui bahwa sebagian besar penggunaan lahan di Kecamatan Batang Anai masih berada dalam koridor yang sesuai dengan rencana tata ruang yang berlaku, yaitu sebesar 89,65%. Namun demikian, terdapat 10,35% wilayah yang mengalami ketidaksesuaian, yang menunjukkan terjadinya deviasi penggunaan lahan terhadap arahan spasial dalam RTRW.

#### 2. Analisis Regresi Logistik Biner

Model regresi logistik biner digunakan untuk memprediksi potensi perubahan penggunaan lahan dengan variabel dependen dikotomi (berubah/tidak berubah). Variabel bebas yang diuji meliputi jarak ke jalan tol, jaringan jalan, pusat permukiman, sarana pendidikan, kesehatan, hiburan, jaringan listrik, serta kategori penggunaan lahan eksisting.

Hasil uji parsial menunjukkan bahwa variabel dengan pengaruh paling signifikan adalah jarak ke jalan tol, kedekatan dengan permukiman eksisting, dan penggunaan lahan sawah. Ketiga variabel ini memiliki nilai  $p < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan berpengaruh kuat terhadap peluang perubahan. Variabel lain seperti jaringan listrik atau kedekatan dengan fasilitas pendidikan memiliki pengaruh lebih lemah.

Model logit yang terbentuk menghasilkan persamaan prediksi dengan nilai odds ratio (OR) yang menggambarkan peluang terjadinya perubahan penggunaan lahan. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa variabel kedekatan terhadap jalan tol dan jaringan jalan memiliki  $OR > 1$ , menandakan aksesibilitas sebagai faktor dominan pemicu konversi lahan. Sementara itu, kawasan pertanian dan perkebunan cenderung lebih resisten dengan  $OR < 1$ , meskipun tetap berpotensi mengalami tekanan pembangunan pada radius tertentu. Variabel fasilitas publik menunjukkan variasi nilai OR, tetapi secara umum meningkatkan peluang

perubahan lahan di sekitarnya. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa aksesibilitas dan kedekatan dengan pusat aktivitas merupakan faktor utama perubahan penggunaan lahan disekitar koridor Jalan Tol Padang - Sicincin

### 3. Validasi Model dengan Confusion Matrix

Validasi model dilakukan dengan confusion matrix pada tiga skenario threshold:

55% → akurasi relatif rendah, masih terdapat salah klasifikasi cukup besar.

65% → akurasi meningkat dengan distribusi klasifikasi lebih seimbang.

75% → menghasilkan akurasi terbaik, yakni 90% dengan precision 85%.

Sehingga, threshold 75% dipilih sebagai batas optimal untuk prediksi perubahan penggunaan lahan.

perubahan lahan.

### 4. Distribusi Potensi Perubahan Lahan

**Tabel 2 Prediksi Lahan Berubah Berdasarkan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Potensi Dari Pemodelan**

No	Keterangan Perubahan Lahan Dengan Probabilitas 75%	Luas (ha)	Presentase (%)
1.	Berubah	677.526	25.79%
2.	Tidak Berubah	1949.373	74.21%
Total		2626.899	100.00%

Sumber: analisis tahun 2024

Hasil pemodelan dengan threshold 75% menunjukkan bahwa:

- 25,79% (677,53 Ha) wilayah studi diprediksi mengalami perubahan penggunaan lahan.
- 74,21% (1.949,37 Ha) diperkirakan tetap stabil.

Zona perubahan terbesar terkonsentrasi di sekitar gerbang tol Batang Anai serta sepanjang jaringan jalan utama yang terhubung ke koridor tol. Hal ini menunjukkan pola perubahan yang mengikuti peningkatan aksesibilitas.

### 5. Analisis Simpangan Terhadap Pola Ruang RTRW

**Tabel 3 Klasifikasi Potensi Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Pola Ruang RTRW**

No	Penggunaan Lahan dan Potensi Perubahan Lahan	Luas (Ha)	Persentase(%)
1	Zona Sesuai	613,562	90,20%
	Hutan	11,875	1,75%
	Industri	71,051	10,45%
	Kawasan Permukiman	264,384	38,87%
	Perkebunan	152,912	22,48%
	Sawah	100,428	14,76%
	Sempadan Sungai	6,134	0,90%
2	Zona Belum Sesuai	66,658	9,80%
	Industri	30,300	4,45%
	Kawasan Permukiman	36,358	5,35%
	Sempadan Sungai	0,000048	0,00%
Total		680,221	100,00%

Sumber: analisis tahun 2024

Overlay dengan dokumen RTRW Kabupaten Padang Pariaman menunjukkan bahwa:

- 90,20% perubahan berada dalam zona yang sesuai dengan peruntukan ruang.
- 9,80% perubahan terjadi pada zona yang tidak sesuai, terutama sempadan sungai dan sebagian lahan pertanian berkelanjutan.

Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi konflik tata ruang, karena pembangunan di zona tidak sesuai dapat berdampak pada berkurangnya fungsi ekologis dan ketahanan pangan.

### 6. Implikasi Perencanaan Wilayah

Temuan penelitian ini memiliki beberapa implikasi strategis:

1. Revisi Zonasi RTRW: Sebagian wilayah yang sudah mengalami transformasi aktual dan memiliki dukungan infrastruktur perlu dipertimbangkan untuk direvisi zonasinya, agar RTRW tetap relevan dengan realitas spasial.
  2. Penguatan Regulasi Kawasan Lindung: Kawasan sempadan sungai dan sawah beririgasi teknis perlu mendapatkan perlindungan ketat melalui regulasi dan penegakan hukum pemanfaatan ruang.
  3. Pengendalian Perkembangan Permukiman: Zona buffer di sekitar jalan tol perlu ditetapkan untuk mencegah ekspansi tak terkendali yang dapat mengganggu keseimbangan ruang.
- 7. Diskusi dengan Teori PWK**

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Growth Pole (Perroux, 1955) yang menyatakan bahwa pembangunan infrastruktur utama akan menciptakan pusat pertumbuhan baru di sekitarnya. Fenomena perubahan lahan di Batang Anai juga mencerminkan konsep *Urban Sprawl* (Harvey & Clark, 1965), yaitu meluasnya kawasan terbangun ke arah suburban akibat peningkatan aksesibilitas.

Selain itu, hasil *overlay* dengan RTRW memperlihatkan masih adanya kesenjangan antara rencana tata ruang normatif dan realitas spasial, yang menguatkan pentingnya pendekatan *evidence-based planning* (Healey, 1997) dalam kebijakan penataan ruang.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembangunan Jalan Tol Padang–Sicincin memberikan pengaruh signifikan terhadap dinamika perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Batang Anai. Hasil pemodelan regresi logistik biner berbasis SIG mengindikasikan bahwa 25,79% wilayah berpotensi mengalami perubahan, terutama pada kawasan dengan aksesibilitas tinggi terhadap jalan tol dan jaringan jalan. Overlay dengan RTRW Kabupaten Padang Pariaman menunjukkan 90,20% perubahan sesuai dengan arahan pola ruang, sedangkan 9,80% belum sesuai, khususnya pada kawasan sempadan sungai dan lahan pertanian. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengendalian pemanfaatan ruang melalui revisi zonasi RTRW, penguatan regulasi, serta penerapan buffer zone agar perkembangan wilayah lebih terkendali dan berkelanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Undang – Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Undang – Undang Penataan Ruang.  
Undang – Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Undang – Undang Jalan.  
Permen ATR/BPN No. 11 Tahun 2021 tentang Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi.  
Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang, setiap revisi dan penyusunan RTRW kabupaten/kota  
Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 Tentang Peraturan Jalan Tol.  
Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Peraturan Yang Mengatur Tentang Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang Pariaman, 2022, Kecamatan BATANG ANAI  
DALAM ANGKA, BPS Kota Padang Pariaman, Padang Pariaman  
Jonathan Sarwono, 2006, Metodologi Penelitian Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif, Graha Ilmu  
Agus Tri Basuki, 2021, Bahan Ajar Ekonomatrika , Universitas Muhammadiyah Yogyakarta., Yogyakarta  
Akhmad Fauzy, 2019, Metode Sampling, Universitas Terbuka - ISBN: 978-602-392-688-6  
Sukardi. 2008. Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya. Jakarta : PT. Bumi Aksara  
Rivqa Mujtahida Arsyad, Andi Muhibuddin Syafri dan Muhammad Arief Nasution, 2023, Alih Fungsi Lahan Pertanian & Sosial Ekonomi Masyarakat, Chakti Pustaka Indonesia, Makassar .  
Sugiyono, 2003, Statistik Untuk Penelitian, Bandung, CV. Alfabeta  
Sugiyono. 2009, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D.

Bandung

- Dodiet Aditya Setyawan, Populasi & sampel Sessiom 1, Politeknik Kesehatan Surakarta  
Afrital Rezki, Erna Juita, Dasrizal, dan Arie Zella Pupra Ulmi, 2017, Analisis Spasial Pola  
Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian (Studi Kasus Nagari Cubadak), Jurnal Spasial,  
Nomor. 2, Volume. 4.
- Antrop M. 1998. Landscape change: Plan or chaos ?. *Landscape and Urban Planning*. 41:  
155-161.
- Anwar Hidayat, 2015, <https://Www.Statistikian.Com/2015/02/Regresi-Logistik.Html>
- Arisa nurlelawati, Joko Sutrisno, Rhina Uchyani Fajarnigsih, 2018, Peran Keanekaragaman  
Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia, Seminar Nasional  
Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 Tahun 2018, Universitas Sebelas Maret,  
Surakarta
- Chapin, F. S., & Kaiser, E. J. (1979). *Urban Land Use Planning*. University of Illinois Press.
- Emzir. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Fraenkel, J.R. Dan Wallen, N.E, 2008, *How to design and evaluate research in education*  
(seventh edition). New York: McGrawHill.
- Furi, D.R. dan Sihaloho, M, 2007, Implikasi konversi lahan terhadap aksesibilitas lahan dan  
kesejahteraan masyarakat desa: kasus pembangunan perumahan Darmaga Pratama di  
Desa Cibadak, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, provinsi Jawa Barat. Skripsi.  
Institut Pertanian Bogor.
- Galuh Nurvinda K, 2021, Teknik Pengumpulan Data Primer dan Sekunder untuk Penelitian,  
<https://dqlab.id/>
- Gaveau DLA, Epting J, Lyne O, Linkie M, Kumara I, Kanninen M, Leader-Williams N,  
2009, Evaluating whether protected areas reduce tropical deforestation in Sumatra. *J*  
*Biogeogr.* 36(11): 2165-2175. doi:10.1111/j.1365-2699.2009.02147.x.
- Handayani, W., & Santoso, J. (2015). Pemetaan Ketidaksesuaian Tata Guna Lahan terhadap  
Rencana Tata Ruang Menggunakan GIS. *Jurnal PWK UNDIP*.
- Hidayat, Thaufik, Ir. Bakti Setiawan, M.A., Ph.D, Dampak perubahan lingkungan sungai  
terhadap kondisi sosial ekonomi petani di Kelurahan Bangkal Kecamatan Cempaka Kota  
Banjarbaru, 2009, Tesis UGM, <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/41391>.
- Hu, Z., & Lo, C. P., 2007, *Modeling Urban Growth with Logistic Regression Based on*  
*Raster GIS Data*.
- I Ketut Sumadiasa, Ni Made Tisnawati, dan I G.A.P. Wirathi, 2016, Analisis Pengaruh  
Pembangunan Infrastruktur Jalan, Listrik Dan Pma Terhadap Pertumbuhan Pdrb Provinsi  
Bali Tahun 1993-2014, *Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, Volume.5,  
Nomor.7.
- Kusrini, 2011, Perubahan Penggunaan Lahan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya Di  
Kecamatan Gunungpati Kota Semarang, *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan*, Volume.  
25, Nomor. 1
- Leung (2003) dalam *Land Use Planning Made Plain* menegaskan bahwa zoning revisits are  
required in response to significant land use transitions caused by external shocks (e.g.,  
highway construction).
- Made Savitri Cantika Kumara, Wawargita Permata Wijayanti, dan Gunawan Prayitno, 2023,  
Pola Perubahan Penggunaan Lahan Di Kawasan Strategis Nasional (Ksn) Sarbagita,  
*Planning for Urban Region and Environment*, Volume 12, Nomor 1
- Mega Ayu Santika dan Yayat Karyana, 2022, Analisis Regresi Logistik Biner dengan Efek  
Interaksi untuk Memodelkan Angka Fertilitas Total di Jawa Barat, *Statistics*, Volume. 2  
Nomor. 2
- Miranti Anisa Tejaningrum, Muhammad Ardiansyah, & Widiatmaka, 2021, Evaluasi  
Terhadap Penggunaan Lahan Dan Pola Ruang Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Di  
Kabupaten Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat, *Jurnal Tanah*, 24(2), 123-135. DOI:  
10.29244/jtanah.24.2.123-135.