

**ANALISIS FAKTOR PENDORONG PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN  
MENGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)  
(KASUS: DAS WAERUHU KOTA AMBON)**

**DRIVING FACTOR ANALYSIS OF LAND USE CHANGE USING ANALYTICAL HIERARCHY  
PROCESS (AHP) METHOD  
(CASE: DAS WAERUHU OF AMBON CITY)**

Oleh

**Aryanto Boreel<sup>1\*)</sup>, Lydia. R. Parera<sup>2)</sup>, Meliani<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Kepala Unit Laboratorium SIG, Pemetaan dan Biometrika Hutan Faperta-Unpatti

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Kehutanan Faperta-Unpatti, Jl Ir M. Putuhena, Kampus Poka Ambon

<sup>3)</sup>Alumni Jurusan Kehutanan Faperta-Unpatti

Email: [boreelarie@gmail.com](mailto:boreelarie@gmail.com)

Diterima: 21 September 2022	Disetujui: 9 Oktober 2022
-----------------------------	---------------------------

**Abstrak**

Perkembangan lahan di DAS Waeruhu bergerak secara dinamis akibat terjadinya perubahan penutupan/penggunaan lahan. Fenomena perubahan lahan ini tidak terlepas dari tuntutan kebutuhan akan lahan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Kota Ambon. Tujuan penelitian ini adalah menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan tutupan/penggunaan lahan di DAS Waeruhu Kota Ambon. Analisis terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Faktor yang dianalisis dalam penelitian ini antara lain permukiman, pusat perdagangan dan jasa, fasilitas pendidikan, jalan dan sungai. Penentuan responden dalam penelitian ini ditentukan secara *purposive sampling* yaitu Bapedalitbang Kota Ambon, Balai Wilayah Sungai Maluku, dan Akademisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permukiman memiliki bobot faktor (0,40) yang paling berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan di DAS Waeruhu, sedangkan faktor yang kurang berpengaruh adalah jaringan sungai dengan bobot faktor (0,06). Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di DAS Waeruhu diduga dipicu oleh meningkatnya laju pertumbuhan penduduk yang berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan lahan menjadi area lahan terbangun.

**Kata Kunci:** *DAS, Penggunaan lahan, AHP, Purposive sampling, Area lahan terbangun*

**Abstract**

Land development in the Waeruhu watershed moves dynamically due to changes in land cover/land use. The phenomenon of land use change is inseparable from the demand for land along with the increasing population in Ambon City. The aim of this study was to determine the factors that influence changes in land cover/land use in the Waeruhu watershed. Analysis of the factors that influence land use change using the AHP (*Analytical Hierarchy Process*) method. Factors analyzed in this study include settlements, trade and service centers, educational facilities, roads and rivers. Determination of respondents in this study was determined by *purposive sampling*, namely Bapedalitbang Ambon City, Maluku River Hall, and Academics. The results showed that settlements had a weighted factor (0.40) which had the most influence on land use changes in the Waeruhu watershed, while the least influential factor was river network with a factor weight of (0.06). Changes in land use that occur in the Waeruhu watershed are thought to be triggered by the increasing rate of population growth which has an impact on increasing the need for land to be built up.

**Keywords:** *Watershed, Landuse, AHP, Purposive sampling, Built up areas*

## PENDAHULUAN

Fenomena perubahan lahan tidak terlepas dari tuntutan kebutuhan akan lahan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di suatu kota. Agung *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa tingginya permintaan lahan terbangun tidak lain dipengaruhi oleh semakin tingginya tingkat pertumbuhan penduduk di perkotaan baik secara alami (fertilitas dan mortalitas), maupun migrasi. Jenis pembangunan yang dilakukan cukup beragam seperti pembangunan kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, perindustrian dan lain-lain.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan. Menurut (Cullingswoth, 1997; Sari & Dewanti, 2019), faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dipengaruhi oleh empat faktor, yakni: Adanya konsentrasi penduduk dengan segala aktivitasnya, Aksesibilitas terhadap pusat kegiatan dan pusat kota, jaringan jalan dan sarana transportasi, dan orbitasi. Dikemukakan pula bahwa oleh Chapin (1979) yang diadaptasi juga mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan lahan adalah topografi, penduduk, nilai lahan, aksesibilitas, serta sarana dan prasarana serta daya dukung lingkungan (Chapin, 1979; Sari & Dewanti, 2019).

Perubahan lahan tidak hanya terjadi pada skala administrasi terkecil di suatu wilayah tetapi juga pada skala bentang lahan (*landscape*) seperti pada Daerah Aliran Sungai. Penggunaan lahan dan perubahannya merupakan salah satu faktor kritis yang mempengaruhi komponen dalam hidrologi seperti evaporasi, aliran permukaan, infiltrasi dan pengisian air permukaan (Ozturk *et al.*, 2013; Sunandar *et al.*, 2016). Dijelaskan pula bahwa perubahan

penggunaan lahan berdampak pada suplai air, kualitas air, habitat perairan dan morfologi banjir.

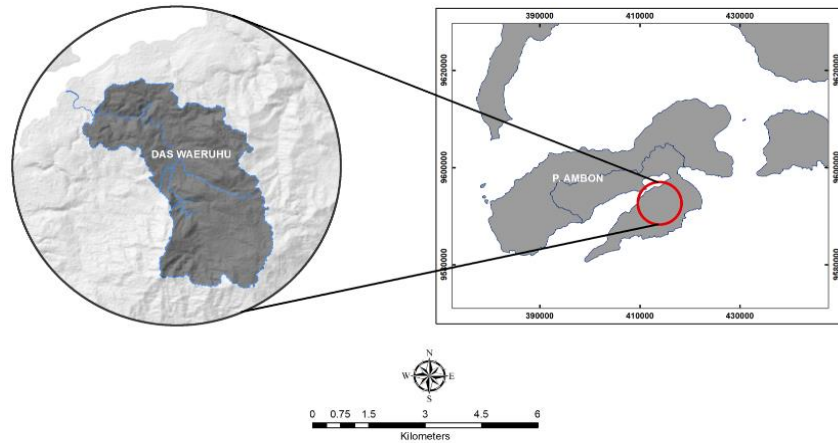
DAS Waeruhu secara administratif berada di kecamatan Sirimau Kota Ambon, dengan kepadatan penduduk tertinggi dibandingkan dengan kecamatan lain yaitu 1.687 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS, 2021). Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi di wilayah ini sepanjang tahun berakibat pada permintaan kebutuhan akan lahan terbangun, sehingga menyebabkan luas lahan hutan berkurang. Secara spasial DAS Wae Ruhu berada dekat dengan pusat Kota Ambon yang merupakan sentral dari kegiatan ekonomi dan industri yang sangat berpotensi memicu alih fungsi lahan yang tidak terkendali yang nantinya akan menyebabkan terjadinya bencana alam seperti banjir, erosi dan longsor di daerah DAS (Tentua *et al.*, 2018).

Penelitian analisis faktor pendorong perubahan penggunaan lahan di DAS Waeruhu belum pernah dilakukan, namun prediksi perubahan tutupan lahan menggunakan model Cellular Automata - markov chain di DAS Waeruhu dengan melibatkan beberapa faktor pendorong perubahan lahan sudah dilakukan oleh Rakuasa *et al.*, (2022). Perbedaan yang terlihat dari substansi penelitian ini bahwa faktor pendorong yang ditentukan oleh penulis diadaptasi dari beberapa penulis lain untuk mendapatkan besaran bobot faktor pendorong perubahan lahan, sedangkan dalam penelitian ini bobot faktor perubahan lahan ditentukan secara empiris sesuai tipologi dan karakteristik perkembangan wilayah di DAS Waeruhu Kota Ambon. Tujuan penelitian ini adalah menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan tutupan/penggunaan lahan di DAS Waeruhu Kota Ambon.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di DAS Waeruhu Kota Ambon pada tahun 2021. Lokasi penelitian berada pada  $3^{\circ}39'47'' - 3^{\circ}42'55''$  LS

dan  $128^{\circ}12'0'' - 128^{\circ}15'0''$  BT yang secara administrasi berada di Kecamatan Sirimau dengan luas 1.524,80 Ha (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data digital (*shapefile*) batas DAS Waeruhu yang bersumber dari hasil penelitian Putuhena (2013), Pemukiman, jaringan jalan, jaringan sungai, pusat perdagangan dan jasa serta fasilitas pendidikan yang diperoleh dari hasil digitasi peta citra google earth maupun *Open Street Map* (OSM). Data penilaian pembobotan AHP diperoleh dari responden yang dipilih secara purposive (*purposive sampling*) yaitu teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu (Mukhsin *et al.*, 2017). Penentuan responden dilakukan dengan pendekatan *literature review* maupun *expert knowledge* dari peneliti yang relevan dengan tujuan penelitian yang dicapai. Responden yang terlibat dalam penelitian ini sejumlah 3 (tiga) orang diantaranya Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan Kota Ambon, Balai Wilayah Sungai Provinsi Maluku dan Akademisi.

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan teori umum pengukuran yang digunakan untuk mencari skala rasio perbandingan. Metode AHP adalah kerangka kerja untuk pengambilan keputusan yang efektif dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan suatu masalah menjadi beberapa bagian (Irsan *et al.*, 2018). Penggunaan metode AHP dalam penelitian ini disebabkan metode ini lebih efisien dari segi waktu untuk mendapatkan penilaian secara menyeluruh mengenai prioritas kepentingan lahan (Andryannur *et al.*, 2022). Selain itu Metode AHP sangat membantu dalam penilaian multiparameter (Saaty, 1980; Dar *et al.*, 2021). Sadewo dan Buchori (2018) yang di adaptasi oleh Putra & Rudiarto (2018) menerapkan analisis sederhana metode AHP untuk memperoleh nilai pengaruh tiap variabel pendorong terhadap perkembangan perubahan penggunaan lahan.

Skala Saaty, digunakan untuk mendefinisikan skala peringkat dan prioritasnya yang membantu mengatur kriteria sesuai urutan hierarki melalui matriks perbandingan

berpasangan (Dar *et al.*, 2021). Berikut disajikan skala kepentingan aktivitas secara relatif (Tabel 1).

**Tabel 1.** Skala kepentingan aktivitas-aktivitas secara relatif

Skala	Keterangan
1	Sama pentingnya. Dua aktivitas memiliki kontribusi yang sama pada sasaran
3	Suatu aktivitas memiliki kepentingan yang sedikit lebih kuat dibandingkan aktivitas lainnya dalam mencapai sasaran
5	Suatu aktivitas memiliki kepentingan yang lebih kuat dibandingkan aktivitas lainnya dalam mencapai sasaran
7	Suatu aktivitas memiliki kepentingan yang sangat lebih kuat dibandingkan aktivitas lainnya dalam mencapai sasaran
9	Suatu aktivitas memiliki kepentingan yang dominan dibandingkan aktivitas lainnya dalam mencapai sasaran
2,4,6,8	Nilai-nilai yang berada di antara nilai-nilai yang telah disebutkan sebelumnya.

Sumber: Saaty, (1993)

**Tabel 2.** Tabel perbandingan berpasangan sesuai tujuan penelitian yang dicapai

Kriteria	Skala Penilaian									Kriteria
Permukiman	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Jalan
Permukiman	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Sungai
Permukiman	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Pusat Perdagangan dan Jasa
Permukiman	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fasilitas Pendidikan
Jalan	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Sungai
Jalan	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Pusat Perdagangan dan Jasa
Jalan	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fasilitas Pendidikan
Sungai	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Pusat Perdagangan dan Jasa
Sungai	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fasilitas Pendidikan
Pusat Perdagangan dan Jasa	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fasilitas Pendidikan

a. Hasil penilaian responden dirata-rata menggunakan *geometric mean* untuk memilih faktor prioritas/utama. Secara matematis *geometric mean* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$a_{ij} = (Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n)^{1/n}$$

Keterangan :

$A_{ij}$  = nilai rata-rata perbandingan berpasangan kriteria  $a_i$  dengan  $a_j$  untuk  $n$  partisipan

$Z_i$  = nilai perbandingan antara  $a_i$  dengan  $a_j$  untuk partisipan  $i$ , dengan  $i=1,2,3,\dots,n$

$n$  = jumlah partisipan

b. Hasil dari setiap perbandingan berpasangan ditampilkan dalam sebuah matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*);

c. Masing-masing elemen dibagi pada kolom tertentu dengan nilai jumlah kolom tersebut;

d. Hasilnya dinormalisasi untuk memperoleh *vector eigen matriks* dengan menghitung rata-rata jumlah baris terhadap empat kriteria.

Adapun *vector eigen* merupakan bobot prioritas keempat kriteria terhadap tujuan.

e. Menghitung rasio konsistensi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- (1). Nilai matriks perbandingan awal dikalikan dengan bobot
- (2). Jumlah baris dikalikan dengan bobot

- (3). Menghitung  $\lambda_{maks}$  dengan menjumlahkan hasil perkalian di atas dibagi dengan n

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum VE}{n}$$

- (4). Menghitung Indeks Konsistensi (CI/*Consistency Index*) dengan formula:

$$CI = (\lambda_{maks} - n)/(n-1)$$

- (5). Menghitung Rasio Konsistensi (Consistency Rasio/CR). Nilai CR digunakan untuk mengukur keandalan tanggapan yang dapat dipertahankan jika rasio konsistensinya kurang dari atau sama dengan 0,10. Menurut Song & Kang

(2016) yang diadaptasi oleh (Ofosu et al., 2020) bahwa perhitungan nilai CR dapat dilakukan dengan mudah menggunakan perangkat lunak komersil khusus. Nilai konsistensi rasio (CR) ditulis dengan formula:

$$CR = CI / RI$$

Keterangan : CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

Jika:

CR < 0,1 = Nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten

CR > 0,1 = Nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Apabila tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif diulang

Tahap selanjutnya, dilakukan sortasi dan pengelompokan data hasil pengisian kuisioner

untuk di analisis menggunakan aplikasi MS. Excel dan expertSA

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis bobot faktor yang mempengaruhi perubahan lahan dalam penelitian ini diperoleh melalui pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang nantinya menjadi dasar untuk pengambilan keputusan. Bobot faktor ditentukan untuk melihat seberapa besar kepentingan suatu kriteria dibandingkan

kriteria yang lain yang mempengaruhi perubahan lahan di lokasi penelitian berdasarkan penilaian pakar (*expert judgment*). Hasil analisis bobot faktor perubahan penggunaan lahan disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot faktor pendorong perubahan lahan di das wae ruhu

Responden	Faktor Pendorong Perubahan Lahan					Consistensi Rasio (CR)
	Permukiman	Jalan	Sungai	Pusperjas	Faspend	
R <sub>1</sub>	0,16	0,18	0,03	0,22	0,41	0,07
R <sub>2</sub>	0,54	0,09	0,06	0,14	0,29	0,08
R <sub>3</sub>	0,51	0,26	0,06	0,09	0,08	0,07

Tabel 3, menjelaskan terdapat 5 (lima) faktor pendorong (*driving force*) yang memengaruhi perubahan lahan di lokasi penelitian, di antaranya permukiman, jalan, sungai, pusat perdagangan dan jasa, serta fasilitas pendidikan. Besarnya kontribusi masing-masing faktor yang terlibat dalam penyusunan model ini berdasarkan hasil penilaian pakar (*expert judgment*) harus dijaga konsistensinya melalui nilai konsistensi rasionya ( $CR < 0,10$ ) sehingga solusi yang dihasilkan optimal. Hasil analisis memperlihatkan bahwa besarnya nilai konsistensi rasio ( $CR < 0,10$ ).

Tabel 3, menjelaskan juga bahwa tanggapan responden (R<sub>1</sub>) terhadap faktor yang mempengaruhi perubahan lahan mulai dari yang

paling berpengaruh berturut-turut adalah faktor fasilitas pendidikan (41%), pusat perdagangan dan jasa (22%), jalan (18%), permukiman (16%) dan sungai (3%). Berbeda halnya dengan tanggapan responden (R<sub>2</sub> dan R<sub>3</sub>), di mana kedua responden menganggap bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan di DAS Waeruhu adalah faktor permukiman.

Nilai bobot faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan tiap responden, selanjutnya dilakukan analisis gabungan terhadap tanggapan responden untuk mendapatkan bobot faktor akhir menggunakan teknik *geometric mean* yang hasilnya ditampilkan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Bobot akhir faktor yang mempengaruhi perubahan penutup/penggunaan lahan di DAS Waeruhu

No	Faktor perubahan penutup/penggunaan lahan	Bobot
1	Permukiman	0,40
2	Fasilitas Pendidikan	0,21
3	Jalan	0,18
4	Pusat Perdagangan dan Jasa	0,15
5	Sungai	0,06
CR = 0,024		

Tabel 4, menjelaskan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan di DAS Waeruhu berturut-turut dari terbesar sampai terkecil adalah permukiman sebesar 40%, fasilitas pendidikan 21%, jalan 18%, pusat perdagangan dan jasa 15% dan sungai 6%, dengan nilai konsistensi rasio sebesar 0,0024 ( $CR < 0,01$ ). Dengan demikian

faktor pemukiman berpengaruh signifikan terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan di DAS Waeruhu dibandingkan dengan faktor-faktor yang lain.

Faktor jumlah penduduk pada dasarnya memiliki hubungan linier dengan kebutuhan lahan, di mana laju pertumbuhan jumlah penduduk meningkat, maka kebutuhan akan

lahan pun meningkat. Hal ini disebabkan laju pertumbuhan jumlah penduduk menuntut adanya bangunan-bangunan fisik baru sebagai tempat tinggal. Hal tersebut menyebabkan permukiman menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan yang terjadi di wilayah DAS Wae Ruhu. Perubahan lahan akan terus terjadi seiring berjalannya waktu dikarenakan kebutuhan masyarakat akan lahan sehingga penggunaan lahan lainnya dapat bergeser menjadi pemukiman (Indah *et al.*, 2019).

## KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan lahan di DAS Wae Ruhu ialah permukiman, fasilitas pendidikan, jalan, pusat perdagangan dan jasa serta sungai. Faktor permukiman menjadi faktor yang paling berpengaruh oleh karena DAS

Dinamika perkembangan wilayah menjadi faktor yang ikut menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan lahan sehingga penggunaan lahan lainnya dapat bergeser menjadi lahan pemukiman (Tayane *et al.*, 2021). Hal ini berdampak pada pemanfaatan lahan di DAS tersebut. Kusriani *et al.*, (2011), menjelaskan bahwa pengaruh perkotaan yang semakin besar menyebabkan perubahan perilaku ekonomi masyarakat ke lahan usaha lain yang dirasa lebih menjanjikan seperti membuat warung makan, kost, dan tempat usaha yang lain.

Waeruhu dipengaruhi oleh perkembangan wilayah sekitar yaitu pusat kota Ambon, yang memicu peningkatan kebutuhan akan lahan menjadi lahan terbangun.

## DAFTAR PUSTAKA

Agung, A., Sigit, A., Putra, P., & Satiawan, R. (2018). Perumusan Faktor-Faktor Perubahan Tol Waru-Juanda di

Kelurahan Tambakoso Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, Vol 7(2): pp. 173–179.

Andryannur, H., Akbar, A. A., & Sulastri, A. (2022). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Jasa Ekosistem Pangan

Di Taman Nasional Danau Sentarum. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol 20(3): pp. 615–627. <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.615-627>

BPS. (2021). *Kota Ambon dalam Angka*.

<https://ambonkota.bps.go.id/publication>

Dar, T., Rai, N., & Bhat, A. (2021). Delineation of potential groundwater recharge zones using analytical hierarchy process (AHP). *Journal Geology, Ecology, and*

*Landscapes*, Vol 5(4): pp. 292–307. <https://doi.org/10.1080/24749508.2020.1726562>

Indah, P., Mokodompit, S., Kindangen, J. I., & Tarore, R. C. (2019). Perubahan Lahan Pertanian Basah Di Kota Kotamobagu.

*Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, Vol 6(3): pp. 792–799.

Irsan, R., Muta'ali, L., & Sudrajat, S. (2018). the Land Use Priority Ranking With the Approach of Analytic Hierarchy Process

(Ahp) on the Boundary of Entikong. *Jurnal Geosfera Indonesia*, Vol 3(2):pp 103. <https://doi.org/10.19184/geosi.v3i2.8047>

- Kusrini, Suharyadi, S. R. H. (2011). Perubahan Penggunaan Lahan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya Di Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, Vol 25 (1): pp.433–470. <https://doi.org/10.1515/9783110523522-024>
- Mukhsin, R., Mappigau, P., & Tenriawaru, A. N. (2017). Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Mikro Kecil dan Menengah Pengolahan Hasil Perikanan di Kota Makassar. *Jurnal Analisis*, Vol 6(2): pp. 188–193. <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/ef79bd330d16ba9fda32510e0a581953.pdf>.
- Ofosu, S. A., Adjei, K. A., & Odai, S. N. (2020). Ecological vulnerability of the Densu river Basin due to land use change and climate variability. In *Cogent Engineering* Vol. 7 (1): <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1735714>.
- Putra, M. R. R., & Rudiarto, I. (2018). Simulasi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Konsep Celluler Automata Di Kota Mataram. *Jurnal Pengembangan Kota*, Vol 6(2): pp. 174-185. <https://doi.org/10.14710/jpk.6.2.174-185>.
- Putuhena, J. D. (2013). Model Dinamika Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Watershed) Dalam Upaya Penyediaan Air Yang Berkelanjutan Di Semenanjung Leitimor Pulau Ambon. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Rakuasa, H., Salakory, M., & Latue, P. C. (2022). Analisis Dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Model Celular Automata-Markov Chain Di Das Wae Ruhu Kota Ambon Analysis and Prediction of Land Cover Change Using Cellular Automata- Markov Chain Model in Wae Ruhu Watershed, Ambon City. Vol 9(2):pp. 285–295. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.9>
- Saaty, T. L. (1993). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Sari, Y. A., & Dewanti, D. (2019). Perubahan Penggunaan Lahan Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Di Sekitar Area Panam Kota Pekanbaru. *Seminar Nasional Geomatika*, Vol 3, 751. <https://doi.org/10.24895/sng.2018.3-0.1034>
- Sunandar, A. D., Suhendang, E., & Surati, I. N. (2016). Landuse Change Impact on Hydrologic Responses in Asahan Watershed. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Tabel 3. Selisih Antara Penetapan Harga Yang Ditetapkan Oleh UD. Mebel Berkah Dua Dengan Hasil Analisis Vol 13(1): pp.49–60.
- Tayane, Y. A., Boreel A., & Putuhena J. D. (2021). Landcover Changes In Waeruhu Watershed In Ambon City. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, Vol 5(2): pp. 139–151. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2021.5.2.139>
- Tentua, V. C., Gaspersz, E. J., & Puturuhi, F. (2018). Evaluasi Permukiman Berdasarkan Tingkat Kerawanan Banjir Pada Das Wae Ruhu. *Jurnal Budidaya Pertanian*, Vol 14(2): pp.113–124. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.2.113>