



Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



Terakreditasi S4 – SK No. 36/E/KPT/2019

Penerbit: Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi



TOPOGRAPHIC POSITION INDEKS ANALISYS UNTUK INTERPRETASI LANDFORM PULAU LOMBOK BERDASARKAN DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM)

Baiq Ahda Razula Apriyeni^{1*}, Nurlaila Mubarakah², Muhammad Ramli³

^{1,2}Program Studi Pendidikan Geografi, FISE universitas Hamzanwadi

³Program Studi Pariwisata, FBSH Universitas Hamzanwadi

*Email Koresponden: ahdarazula@hamzanwadi.ac.id

Diterima: 26-09-2022, Revisi: 20-12-2022, Disetujui: 28-12-2022

©2022 Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi

Abstrak Penelitian ini dirancang untuk dapat memberikan interpretasi *landform* dengan melakukan penilaian berdasarkan indek posisi topografi (*Topographic Position Indeks*) berdasarkan data DEM, slope serta data elevasi dengan tujuan untuk mengetahui nilai indek posisis topografi suatu wilayah khususnya di Pulau Lombok serta menginterpretasikan profil *landform* dengan memperhatikan sisi visibilitas profil yang dapat menjelaskan struktur dan kondisi objek. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis indeks posisi topografi dengan sistem klasifikasi menggunakan metode *quintile classification*. Sedangkan untuk pemodelan analisis TPI menggunakan *Model Builder*. Berdasarkan hasil perhitungan nilai TPI, diketahui Pulau Lombok memiliki indek posisi topografi positif dengan nilai standar deviasi mencapai 56,9 dan nilai mean berada pada nilai -0,73. Hal ini menunjukkan bahwa Pulau Lombok memiliki nilai visibilitas kenampakan *landform* yang beragam dan masuk kategori daerah yang didominasi oleh *landform* berupa *plains*, *slope/lereng* dan *ridges*. Hasil analisis menunjukkan berdasarkan indeks topografinya Pulau Lombok memiliki sepuluh satuan kenampakan *landform* antara lain: -47,5 (*Canyons, deeply incised streams*), -20 (*Midslope drainages, shallow valleys*), -10,8 (*Upland drainages, headwaters*), -6,19 (*U-shape valleys*), -1,61 (*Plains*), 2,98 (*Open slopes*), 12,2 (*Upper slopes, mesas local*), 30,5 (*Ridges/hills in valleys*), 71,8 (*Midslope ridges, small hills in plains*) dan >71,8 (*Mt tops, high ridges*).

Kata kunci: Pulau Lombok, *Landform*, TPI Positif.

Abstract: This research is designed to interpret the island *landform* using a measurement based on the topographic position index related to Digital Elevation Model (DEM), slope and elevation data which intent to know the topographic position index level in a certain area especially in Lombok Island. It is also used to interpret its *landform* profile which examines the visibility profile aspects to identify its structure and conditional object. The analysis used is the analysis of the topographic position index with a classification system using the *quintile classification* method. Meanwhile, TPI analysis modeling using the *Model Builder*. Based on the results of the calculation of the TPI value, it is known that Lombok Island has a positive topographic position index with a standard deviation value of 56.9 and a mean value of -0.73. This shows that Lombok Island has various *landforms* visibility values and is categorized as an area dominated by *landforms* in the form of *plains*, *slopes* and *ridges*. Based on the topographic index, the results of the analysis show that Lombok Island has ten units of *landform* features, including -47,5 (*Canyons, deeply incised streams*), -20 (*Midslope drainages, shallow valleys*), -10,8 (*Upland drainages, headwaters*), -6,19 (*U-shape valleys*), -1,61 (*Plains*), 2,98 (*Open slopes*), 12,2 (*Upper slopes, mesas local*), 30,5 (*Ridges/hills in valleys*), 71,8 (*Midslope ridges, small hills in plains*) dan >71,8 (*Mt tops, high ridges*).

Key Words: Lombok Island, *Landform*, Psitive TPI.

PENDAHULUAN

Permukaan bumi akan selalu mengalami perubahan sebagai akibat adanya aktivitas tenaga geologi baik endogen maupun eksogen yang bekerja secara terus menerus. Proses tersebut mengakibatkan terbentuknya berbagai bentuklahan (*landform*) di permukaan bumi. Bentuk lahan ini atau sering disebut dengan *landform* merupakan salah satu objek kajian material dalam studi geomorfologi yang berusaha untuk mendeskripsikan berbagai bentuk lahan beserta proses dan pengaruinya. *Landform* memiliki

kenampakan yang beragam di permukaan bumi. Contoh kenampakan *landform* adalah dataran, lembah, pegunungan, bukit dan berbagai kenampakan yang sejenis dengan hal tersebut. Secara garis besar elemen *landform* meliputi tanah seperti bukit, gunung, dataran tinggi, ngarai, lembah, pemandangan laut dan fitur antarmuka badan air samudera seperti teluk, semenanjung, laut dan sebagainya, termasuk sub-air, fitur medan seperti pegunungan tengah laut, gunung berapi, dan cekungan laut besar (Abdollah 2014).

Banyak proses fisik dan biologis yang bekerja pada bentuk lahan sangat berkorelasi dengan posisi topografi: puncak bukit, dasar lembah, punggung terbuka, dataran datar, kemiringan atas atau bawah, dan sebagainya. Contoh dari proses ini termasuk erosi dan pengendapan tanah; keseimbangan dan respon hidrologi; paparan angin; dan drainase serta udara dingin. Atribut biofisik ini pada gilirannya adalah kunci prediktor kesesuaian habitat, komposisi komunitas, dan distribusi spesies dan kepadatan (Jones et al 2000).

Berbagai komponen biofisik yang telah disebutkan di atas merupakan indikator dalam menentukan kesesuaian habitat, komposisi komunitas, distribusi spesies tertentu serta kesesuaian untuk suatu pembangunan kawasan yang menjadi bagian dari proses perencanaan dan pengembangan wilayah. Analisis bentuklahan dapat juga dijadikan sebagai landasan untuk mewujudkan *sustainable area* khususnya di Indonesia. Letak Indonesia yang berada pada jalur subduksi lempeng menjadi sebuah tantangan besar karena sangat rentan terhadap bencana, namun disisi lain dapat membawa sebuah keunikan tersendiri dimana Indonesia tentunya memiliki kenampakan bentuklahan yang beragam dengan berbagai karakteristiknya. Selain itu Indonesia berpotensi memiliki sumberdaya barang tambang yang luas dan tersebar diberbagai wilayah akibat adanya proses pengangkatan sebagai akibat aktivitas tenaga geologi. Oleh karena itu identifikasi dan analisis bentuklahan dengan berbagai metode perlu dikembangkan untuk dapat mengkaji berbagai karakteristik penunjang dalam perencanaan dan pengembangan wilayah.

Salah satu langkah dalam proses kegiatan perencanaan dan pengembangan wilayah adalah melakukan kajian *research* dengan berbagai metode dan pendekatan, sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan strategi agar tujuan dapat tercapai. Objek kajian penelitian yang dilakukan bisa sangat bervariasi baik yang bersifat fisik, non fisik, sosial maupun budaya. Pada kegiatan interpretasi bentuklahan, pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan spasial dengan metode Indeks Posisi Topografi (*Topographic Position Indeks/TPI*) berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan memanfaatkan data *Digital Elevation Model* (DEM).

TPI merupakan metode yang membandingkan ketinggian masing-masing sel dalam raster ke elevasi rata-rata dari area tertentu disekitar sel. Ketinggian rata-rata lokal adalah dikurangi dari nilai elevasi di tengah jendela lokal. (Jeness 2006). Menurut Skentos 2018, Indeks Posisi Topografi (TPI) adalah perbedaan antara elevasi pada sel dan elevasi rata-rata sel yang mengelilinginya dalam radius yang telah ditentukan. Metode TPI dapat memanfaatkan data DEM sebagai sumber data dalam analisisnya. DEM banyak digunakan untuk pengklasifikasian bentang alam secara otomatis menggunakan komputasi algoritma geometri diferensial dengan waktu yang singkat untuk menginterpretasi morfostruktur dan morfogenesis yang kompleks di suatu wilayah (Skentos 2018). Bentang alam adalah fitur alami dari permukaan bumi. Bentang alam bersama-sama membentuk medan tertentu dan pengaturan lanskap yang dikenal dengan topografi. Informasi tentang bentuk lahan didasarkan pada model elevasi digital (DEM) dan studi lapangan (Mokarram, 2015).

Metode TPI menggunakan analisis spasial dalam proses interpretasi dan pengolahan data karena pengelolaan data spasial merupakan hal yang penting dalam pengelolaan data SIG. Proses pengolahan dilakukan dengan menerapkan kaidah-kaidah relasional yang berhubungan dengan simultan. Dalam pengerjaan SIG, segala teknik atau pendekatan perhitungan matematis yang terkait dengan data atau layer (tematik) keruangan dilakukan dalam fungsi analisis. *ArcGIS* merupakan salah satu *software* pengolah data spasial dalam SIG yang memiliki berbagai keunggulan yang dapat dimanfaatkan oleh kalangan pengolah data spasial. Aplikasi dan analisa SIG yang dapat dilakukan oleh *ArcGIS* antara lain pemetaan, analisa geografi, *editing*, manajemen data, kompilasi, visualisasi data, dan *geoprocessing*. Sistem Informasi Geografis (SIG) tidak hanya berfungsi untuk memindahkan/mentransformasi peta konvensional (analog) ke bentuk digital (*digital map*), lebih jauh lagi sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengolah dan menganalisis data yang mengacu pada lokasi geografis menjadi informasi berharga.

Pada beberapa tahun terakhir, penggunaan Sistem Informasi Geografis mulai banyak digunakan. Salah satunya dalam Interpretasi *landform*, terutama untuk memetakan daerah yang sulit terjangkau. Daerah penelitian sendiri mempunyai struktur geologi yang cukup kompleks dan beberapa area tidak mempunyai akses yang cukup memadai. Sehingga diharapkan dengan penggunaan analisis indeks posisi topografi dapat lebih efektif dalam memetakan daerah penelitian.

Penelitian ini dirancang untuk dapat memberikan interpretasi *landform* dengan memberikan suatu penilaian berdasarkan indek posisi topografi yang ada berbasis SIG dengan memanfaatkan data *Digital Elevation Model* (DEM). Dengan tujuan untuk mengetahui penilaian terhadap indek posisis topografi wilayah khususnya di Pulau Lombok Propinsi Nusa Tenggara Barat serta menginterpretasikan profil *landform* yang memperhatikan sisi visibilitas profil yang dapat menjelaskan struktur dan kondisi bentuk lahan. Hasil penelitian TPI ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam kebijakan perencanaan pengembangan wilayah.

Secara umum penerapan metode TPI dengan memanfaatkan data DEM oleh peneliti di beberapa negara bertujuan untuk pengembangan kajian geologi dan geoforfologi yang masih terbatas pada interpretasi *landscape* dan pengklasifikasian bentuk lahan seperti penelitian yang dilakukan oleh Jenness. Berbeda dengan penelitian Jones, Janness dan Mokarram yang terfokus pada membangun algoritma untuk klasifikasi bentuk lahan, Abdollah mencoba meneliti dengan model TPI untuk tujuan identifikasi potensi cekungan air. Sedangkan Ariesty, et al. (2013) menggunakan metode TPI untuk pemodelan lahan basah potensial di Prancis. Dalam penelitian ini penggunaan metode TPI tidak hanya terbatas untuk interpretasi dan klasifikasi bentuk lahan Pulau Lombok, akan tetapi peneliti juga menawarkan hasil interpretasi dan klasifikasi TPI sebagai salah satu *tools* dalam analisis perencanaan tata ruang wilayah guna mendukung proses pengambilan keputusan oleh pemerintah dalam menyusun strategi perencanaan tata ruang wilayah khususnya di Pulau Lombok.

METODE PENELITIAN

Daerah penelitian terfokus pada Pulau Lombok Propinsi Nusa Tenggara Barat. Dalam penelitian ini indeks posisis topografi tidak digunakan untuk mengetahui pergerakan dari sebuah komunitas atau ekosistem tertentu, akan tetapi menginterpretasi *landform* yang didasarkan pada penilaian terhadap indeks posisis topografi wilayah khususnya yang ada di Pulau Lombok Propinsi Nusa Tenggara Barat yang dapat dijadikan sebagai dasar pengambil suatu keputusan penetapan suatu kebijakan tertentu dalam upaya perencanaan pengembangan suatu kawasan.

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah citra digital berupa DEM. Penggunaan lebih dominan menggunakan DEM sebagai analisis penentuan nilai indeks posisis topografi (TPI). Sebelum citra digital siap untuk digunakan, terlebih dahulu harus dilakukan pengolahan terhadap DEM. Manipulasi dari citra digital dengan menggunakan komputer disebut *digital image processing* dan dilakukan ketika citra akan ditampilkan untuk diinterpretasi atau diekstrak informasinya. Pengolahan citra yang tepat akan memudahkan dalam melakukan interpretasi.

Topografi Posision Index (TPI) atau yang sering dikenal dengan Indeks Posisis Topografi merupakan analisis yang bertujuan untuk membandingkan elevasi dari setiap sel dalam DEM dengan ketinggian rata-rata lingkungan tertentu sekitar bawah sel (Weiss, 1999). Pendapat lain mengatakan bahwa Indeks Posisi Topografi adalah klasifikasi letak lereng melalui grid ketinggian yang ditampilkan pada grid kelerengan suatu wilayah, yang selanjutnya digunakan untuk mengklasifikasikan bentang lahan berdasarkan posisi kelerengan menggunakan nilai indeks posisis topografi (Jennes, 2006). Jadi secara sederhana indeks posisis topografi digunakan untuk menghitung anlogaritme pada tiap grid dengan menggunakan analisis tetangga terdekat. Setiap grid yang memiliki nilai positif diasumsikan memiliki posisisnya semakin tinggi, dan apabila nilai gridnya semakin negatif maka posisisnya akan semakin rendah.

Untuk mengklasifikasikan posisis topografi pada suatu wilayah sangat bergantung pada skala dan analisa tetangga terdekat pada tiap-tiap grid yang mewakili ketinggian dan kelerengan tertentu. Skala yang kecil berguna untuk menunjukkan sistem wilayah yang lebih sempit seperti sebuah ekosistem. Sementara itu skala besar digunakan untuk mengklasifikasikan keseluruhan wilayah ekosistem. Digunakannya istilah ekosistem sebab pada awalnya indeks posisi topografi ini digunakan untuk

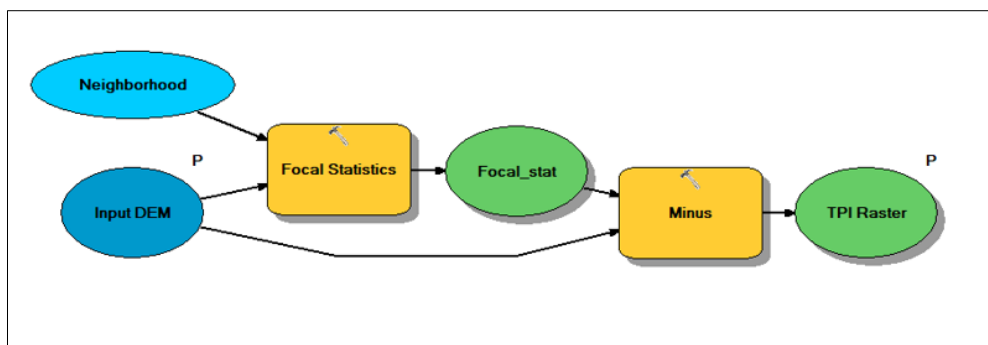
menunjukkan pergerakan fauna dalam habitat alam bebas. (Jennes, 2006), sementara itu dalam penelitian ini indeks topografi digunakan untuk menilai persebaran kenampakan bentuk lahan khususnya di Pulau Lombok.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan proses, antara lain:

1. Tahap persiapan meliputi pengumpulan data sebagai dasar referensi dari penelitian.
2. Klasifikasi landform menggunakan metode *quintile classification*.

Sebelum melakukan perhitungan TPI, terlebih dahulu dilakukan pengklasifikasian kategori bentuk lahan sesuai dengan jumlah kelas yang diinginkan. Proses pengklasifikasian *landform* dilakukan dengan metode *quintile classification* dimana metode ini berusaha untuk mendistribusikan kelompok nilai atribut dalam kelas yang memiliki jumlah data yang sama sehingga setiap kelas akan mempunyai perbedaan interval kelas untuk setiap kelasnya tetapi memiliki kesamaan pada jumlah data setiap kelasnya. Dalam proses klasifikasi, daerah penelitian dibagi ke dalam 10 kenampakan satuan morfometrik.

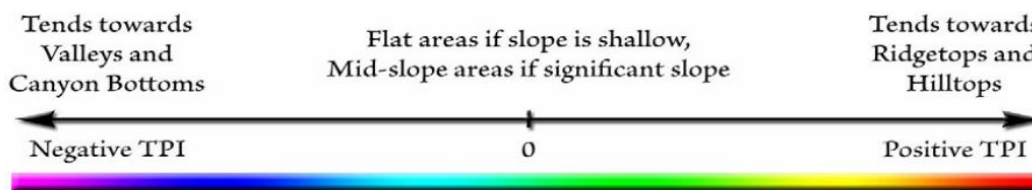
3. Pemodelan analisis TPI dengan metode *Automate Topographic Position Index (TPI)* dengan *Model Builder*. Perhitungan indeks topografi di Pulau Lombok menggunakan *model builder*. *Model builder* sering disebut *visual programming language* atau sering juga disebut sebagai alat yang digunakan untuk membuat sebuah script. *Model Builder* dapat digunakan untuk memetakan sebuah alur pekerjaan yang bersifat berulang kali dan melibatkan banyak pekerjaan lainnya, sehingga model ini dapat memudahkan *brainware* melakukan tugasnya. Dalam analisis spasial yang melibatkan banyak alat (*tools*) pada pengerjaannya, akan lebih mudah jika membuat pemodelan untuk analisis spasial yang sama, karena pengguna tidak perlu membuat kembali dari awal, tinggal memakai kembali model yang sudah dibuat. Dalam perhitungan TPI Pulau Lombok, model *builder* ini digunakan dalam memodelkan langkah-langkah dalam melakukan perhitungan TPI menggunakan aplikasi Arc GIS melalui menu *Topographic Position Index* pada *Arc Toolbox* yang tersedia. Model *builder* dalam perhitungan TPI Pulau Lombok dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Perhitungan TPI Pulau Lombok menggunakan Model *Builder*
(Keterangan: Biru: masukan data, kuning: pemrosesan data, hijau: data keluaran/hasil).

4. Selanjutnya tahap interpretasi yang meliputi interpretasi kelurusan serta batas satuan dari citra DEM yang akan menghasilkan multiskala topografi.
5. Tahap analisis data yang meliputi interpretasi *landform* dengan menjadikan nilai indeks posisi topografi, posisi lereng, bentuk lahan, sebagai indikator penciri dalam proses interpretasi.
6. Tahap yang terakhir adalah penggabungan dan penulisan serta penyusunan laporan.

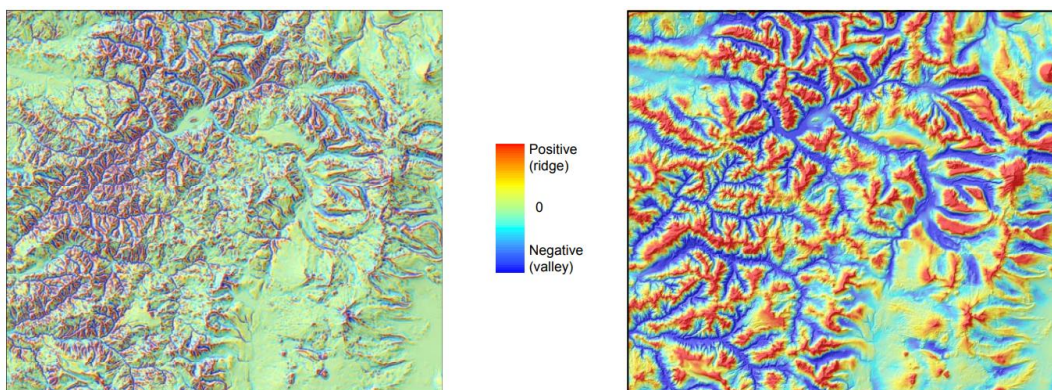
TPI adalah dasar dari sistem klasifikasi. Nilai positif berarti sel lebih tinggi dari sekitarnya sedangkan nilai negatif berarti lebih rendah. Menggabungkan TPI dalam skala kecil dan besar memungkinkan berbagai bentuk lahan. Nilai TPI atas ambang tertentu dapat diklasifikasikan sebagai *ridgetops* atau puncak-puncak bukit, sementara nilai TPI di bawah ambang batas yang dapat diklasifikasikan sebagai dasar lembah atau depresi (Weiss, 1999). Menurut Jennes 2006, TPI nilai mendekati 0 dapat diklasifikasikan sebagai dataran datar (jika kemiringan adalah mendekati 0) atau sebagai daerah *middle slope* (jika kemiringan di atas ambang tertentu).



Gambar 2. Ilustrasi pewarnaan posisis topografi (Sumber: Jenness 2006)

Selain itu menentukan ambang batas nilai TPI dapat menggunakan nilai standar deviasi dari ketinggian, karena dengan nilai standar deviasi dapat memperhitungkan variabilitas nilai elevasi dalam lingkungan. Berikut ini sistem klasifikasi *landform* menurut Weiss (1999).

1. *ridge* $> + 1 \text{ STDV}$
2. *upper slope* $> 0.5 \text{ STDV} = < 1 \text{ STDV}$
3. *middle slope* $> -0.5 \text{ STDV}, < 0.5 \text{ STDV}, \text{slope} > 5 \text{ deg}$
4. *flats* $\text{slope} > = -0.5 \text{ STDV}, = < 0.5 \text{ STDV}, \text{slope} < = 5 \text{ deg}$
5. *lower slopes* $> = -1.0 \text{ STDV}, < 0.5 \text{ STDV}$
6. *valleys* $< -1.0 \text{ STDV}$

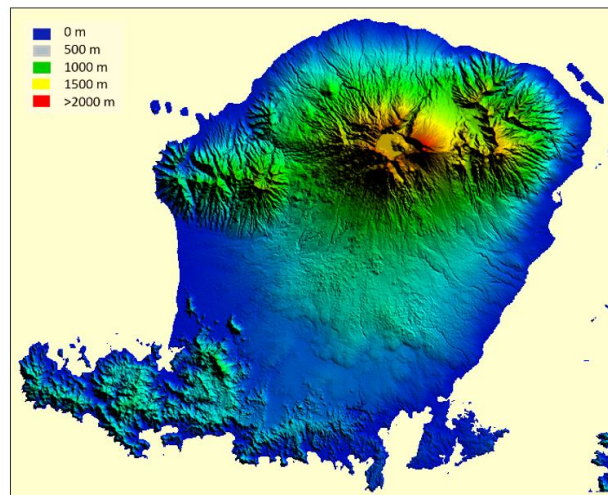


Gambar 3. The index is converted to integer for storage efficiency and symbolization (Sumber: Weiss, 1999).

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pulau Lombok merupakan bagian dari gugusan pulau-pulau yang ada di Nusa Tenggara atau yang dulu dikenal dengan nama Sunda Kecil atau Kleine Sunda. Pulau Lombok masuk ke dalam wilayah administrasi Provinsi Nusa Tenggara Barat yang terdiri dari dua pulau besar yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Luas pulau Lombok adalah sekitar 4.738,38 km² atau 23,50% dari luas wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat. Tempat tertinggi di Pulau Lombok adalah puncak Gunung Berapi Rinjani tertinggi kedua di Indonesia yang menjulang pada ketinggian 3.726 m di atas permukaan laut. Secara administrasi Pulau Lombok dibagi menjadi lima wilayah administrasi yaitu Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Timur dan Kabupaten Lombok Utara (BPS NTB 2020).

Kondisi topografi Pulau Lombok secara umum terdiri dari daerah datar sampai dengan berbukit dan bergunung. Secara topografis Pulau Lombok didominasi oleh kenampakan lereng Gunung Berapi Rinjani. Hal ini membuat sebagian besar daerah di Lombok menjadi lahan pertanian yang subur. Daerah dengan kondisi topografi tertinggi adalah Gunung Rinjani (3.726 meter dpl). Kenampakan Topografi Pulau Lombok dapat dilihat pada **Gambar 4**.

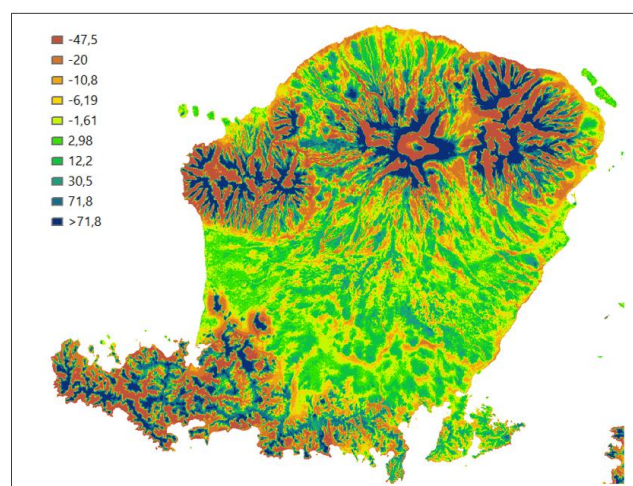


Gambar 4. Topografi Pulau Lombok
(Sumber: Apriyeni, B.A.R., 2016)

Nilai Topografi Position Index (TPI) Pulau Lombok

Input yang diperlukan dalam penentuan klasifikasi Topografi Position Index (TPI) adalah model elevasi digital atau sering disebut data DEM. Klasifikasi oleh *slope position*: dimana nilai TPI dapat dengan mudah diklasifikasikan ke dalam kelas posisi kemiringan berdasarkan seberapa ekstrim posisi dan dengan kemiringan disetiap titik. Dalam penelitian ini, cara yang digunakan adalah dengan mengatur nilai ambang batas untuk TPI grid. Berdasarkan hasil perhitungan nilai TPI, dapat diketahui bahwa Pulau Lombok memiliki indeks posisi topografi positif dengan nilai standar deviasi mencapai 56,9 dan nilai mean berada pada nilai -0,73. Hal ini menunjukkan bahwa Pulau Lombok memiliki nilai visibilitas kenampakan *landform* yang beragam dan masuk ke dalam kategori daerah yang didominasi oleh *landform* berupa *plains*, *slope/lereng* dan *ridges*. Hal ini dapat dilihat dari posisi *slope* dan titik ketinggian morfometriknya.

Hasil analisis TPI juga menunjukkan bahwa terdapat sepuluh satuan bentuk lahan berdasarkan indeks topografinya. TPI Pulau Lombok bernilai positif hingga negatif. Jika lereng dekat 0, maka titik tersebut merupakan daerah datar. Jika lebih dari 0 maka merupakan daerah *ridge/mountain hill* dan jika kurang dari 0 merupakan daerah *valley*. Nilai Indeks Posisi Topografi Pulau Lombok dapat dilihat pada **Gambar 5**.



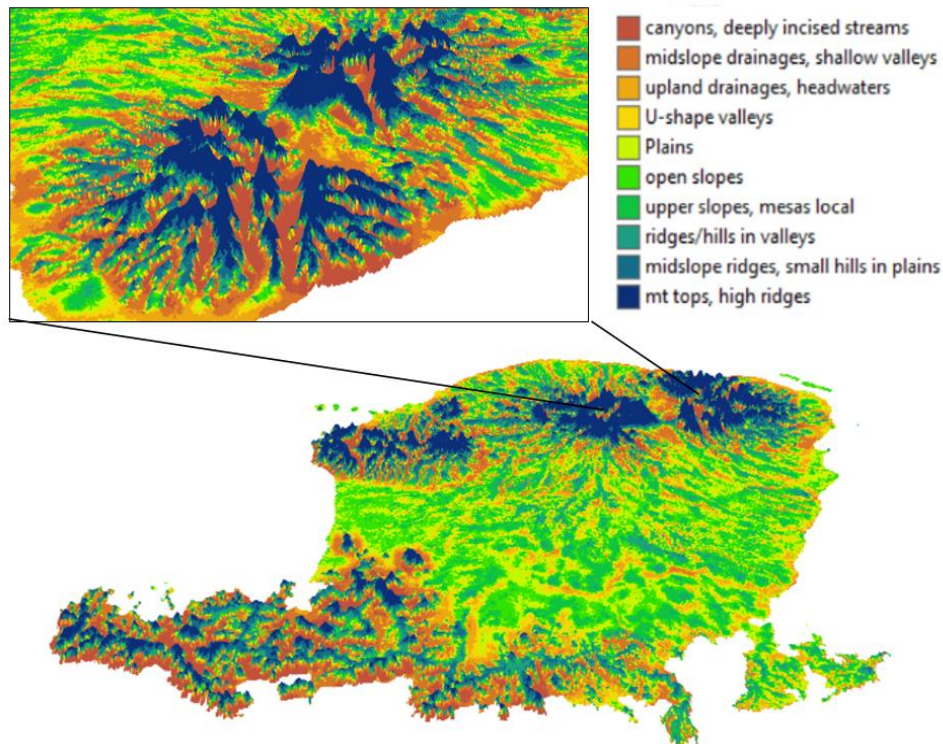
Gambar 5. Nilai Indeks Posisi Topografi Pulau Lombok
(Sumber: Hasil analisis data, 2022)

Interpretasi *Landform* Pulau Lombok

Interpretasi dan analisis *landform* dalam penelitian ini dilakukan mulai dengan membagi satuan geomorfologi daerah penelitian yang dibedakan berdasar morfometri dan faktor pengontrolnya. Kenampakan yang ada pada citra DEM yang telah dilakukan klasifikasi dengan menggunakan data

Slope. Setelah dilakukan reklasifikasi, data kemudian dikombinasikan dengan data titik ketinggian. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengamati sebaran morfometrik yang dapat menjelaskan indeks posisi topografi suatu wilayah yang ada di Pulau Lombok. Berdasarkan hasil interpretasi sebaran sepuluh satuan morfometrik dari analisis TPI diketahui bahwa Pulau Lombok memiliki kenampakan *landform* berupa: 1) *Canyons, deeply incised streams*; 2) *Midslope drainages, shallow valleys*; 3) *Upland drainages, headwaters*; 4) *U-shape valleys*; 5) *Plains*; 6) *Open slopes*; 7) *Upper slopes, mesas local*; 8) *Ridges/hills in valleys*; 9) *Midslope ridges, small hills in plains*; dan 10) *Mt tops, high ridges*.

Kenampakan sepuluh satuan *landform* morfometrik di Pulau Lombok tersebut dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Kenampakan satuan *landform* morfometrik
(Sumber: Hasil analisis data, 2022)

Kenampakan satuan *landform* morfometrik pada **Gambar 6** menunjukkan bahwa *landform mountain tops (mt.tops, high ridges)* Pulau Lombok berada di wilayah utara yang didominasi oleh kenampakan Gunung Rinjani dan rangkaian pegunungan sisa-sisa letusan gunung api purba Samalas (**Gambar 7**).



Gambar 7. Kenampakan *landform* Pulau Lombok yang terdapat di bagian utara
(Sumber: Dokumen Peneliti, 2022)

Landform dataran (*Plains*) terdapat di bagian tengah memanjang dari timur ke barat yang menunjukkan wilayah ini merupakan wilayah cekungan fluvial yang didominasi oleh aktivitas sedimentasi (**Gambar 8**).



Gambar 8. Kenampakan *landform* Pulau Lombok yang terdapat di bagian tengah
(Sumber: Dokumen Peneliti, 2022)

Sedangkan *landform* perbukitan (*Ridges*) dengan variasi yang bergelombang terdapat di daerah selatan yang didominasi oleh sisa-sisa blok pegunungan api tua. Kenampakan *landform* yang terdapat di bagian utara, tengah dan selatan Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Kenampakan *landform* Pulau Lombok yang terdapat di bagian selatan
(Sumber: Dokumen Peneliti, 2022)

Pentingnya Analisis TPI Untuk Perencanaan Tata Ruang Wilayah Pulau Lombok

Interpretasi bentuk lahan (*landform*) berdasarkan nilai indeks posisi topografinya sangat penting dilakukan untuk memahami karakteristik fisik wilayah sebagai dasar dalam berbagai proses perencanaan terutama dalam perencanaan tata ruang wilayah. Topografi merupakan tanda fisik dari daratan. Topografi dapat mewakili bentuk, ukuran, posisi dan hubungan dari pengenal fisik dari suatu area. Mencakup pegunungan, bukit, dataran tinggi, dataran rendah, lembah dan sungai.

Analisis TPI dan interpretasi *landform* dapat dijadikan salah satu *tools* dalam proses pengambilan keputusan oleh pemerintah dalam menyusun strategi perencanaan tata ruang wilayah khususnya di Pulau Lombok. Data topografi dan geomorfologi memainkan peranan penting dalam proses perencanaan tata ruang wilayah. Dalam proses penyusunan strategi perencanaan tata ruang wilayah, sebaiknya langkah awal yang dilakukan adalah menganalisis genesis berbagai lokasi di wilayah yang akan dibangun dan dikembangkan sehingga dapat menekan tingginya resiko pada tahapan proses selanjutnya.

Langkah awal yang dimaksud di atas adalah pemerintah sebaiknya mengacu pada data-data topografi dan *landform* kawasannya. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan salah satu metode seperti analisis TPI yang telah dilakukan oleh para peneliti. Jika hasil pemodelan TPI dan kondisi di lapangan diketahui wilayah tersebut memiliki formasi geologi struktural dengan morfologi perbukitan, bergelombang dan berombak maka dari data tersebut dapat dideteksi salah satu bencana yang dapat terjadi adalah tanah longsor sehingga pemerintah faham apa yang seharusnya dilakukan dalam proses perencanaan tata ruang. Contoh lainnya, jika wilayah perencanaan merupakan wilayah dengan *landform* fluvial, maka dapat diketahui bahwa lokasi ini juga berpotensi terjadi banjir. Inilah yang menjadi dasar mengapa sebelum melakukan kegiatan perencanaan tata ruang wilayah perlu dilakukan pemodelan menggunakan analisis TPI guna mengidentifikasi karakteristik fisik wilayah agar hasil perencanaan sesuai dengan peruntukan lahan yang terencana sehingga tepat guna dan tepat sasaran.

Kebanyakan topografi menampilkan hasil budaya dari suatu wilayah seperti batas wilayah, kota, rumah, jalan dan tanda-tanda semacamnya. Oleh karena itu penilaian topografi banyak dilakukan oleh orang-orang baik akademisi, praktisi, peneliti dan lainnya dengan berbagai maksud dan tujuan, diantaranya strategi militer dan eksplorasi geologi. Selain itu juga digunakan untuk kebutuhan konstruksi

bangunan, pekerjaan umum dan program reklamasi membutuhkan analisis topografi yang lebih detail dan sebagainya. Banyaknya wilayah pengembangan yang tidak sesuai dengan perencanaan yang diharapkan dengan resiko bencana yang tinggi karena tidak menggunakan data-data bentuk lahan secara seksama sehingga resiko kerugian besar saat terjadi bencana tidak dapat dihindarkan. Selain itu seringkali dalam proses perencanaan pengembangan wilayah pemerintah tidak memperhatikan kesesuaian peruntukan lahan sehingga kegiatan pembangunan wilayah belum tepat guna dan tepat sasaran.

SIMPULAN

Penelitian ini dirancang untuk dapat memberikan interpretasi *landform* dengan memberikan suatu penilaian berdasarkan indek posisi topografi (*Topographic Position Indeks*) yang ada berdasarkan data DEM, slope serta data elevasi dengan tujuan untuk mengetahui nilai indek posisi topografi Pulau Lombok propinsi Nusa Tenggara Barat. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data Digital Elevation Model (DEM). TPI nilai mendekati 0 dapat diklasifikasikan sebagai dataran datar (*middle slope*), jika >0 merupakan daerah *ridge/mountain hill* dan jika <0 merupakan daerah *valley*. Berdasarkan hasil perhitungan nilai TPI, dapat diketahui bahwa Pulau Lombok memiliki indek posisi topografi positif dengan nilai standar deviasi mencapai 56,9 dan nilai mean berada pada nilai -0,73. Interpretasi *landform* berdasarkan nilai TPI, Pulau Lombok dibagi kedalam sepuluh satuan berdasarkan morfometrinya. antara lain: -47,5 (*Canyons, deeply incised streams*), -20 (*Midslope drainages, shallow valleys*), -10,8 (*Upland drainages, headwaters*), -6,19 (*U-shape valleys*), -1,61 (*Plains*), 2,98 (*Open slopes*), 12,2 (*Upper slopes, mesas local*), 30,5 (*Ridges/hills in valleys*), 71,8 (*Midslope ridges, small hills in plains*) dan $>71,8$ (*Mt tops, high ridges*).

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyeni, B.A.R. (2016). Analisis Tapak Ekologi Untuk Arah Pemanfaatan Ruang Pulau Lombok. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Ariesty, H., Lemercier, B., Berthier, L., Santoso, R., & Saptomo, S. K. (2013). Pemodelan Lahan Basah Potensial Berdasarkan Indeks Topografi di Bretagne, Prancis. *Jurnal Agrista*, 17(3), 127-136.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2021). *Nusa Tenggara Barat Dalam Angka*. Mataram: BPS.
- Dickson, B. G., Jenness, J. S., & Beier, P. (2005). Influence of vegetation, topography, and roads on cougar movement in southern California. *The Journal of Wildlife Management*, 69(1), 264-276.
- Guisan, A., Weiss, S. B., & Weiss, A. D. (1999). GLM versus CCA spatial modeling of plant species distribution. *Plant ecology*, 143(1), 107-122.
- Gusti Faisal Ismawan,----- . Geologi Dan Analisis Struktur Geologi Berdasarkan *Digital Elevation Model* (Dem) Aster, Daerah Palu Barat Dan Marawola, Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Tesis*. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Hadi, A. A., Kretzler, E., & Kretzschmar, B. W. (2012). Communicating and evaluating landscape design concepts online with a virtual reality landscape model. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 4(1).
- Jenness, Jeff S. (2001). *Topographic Position and Landforms Analysis*. Poster presentation, ESRI User Conference, San Diego, CA.
- Jenness, Jeff S. (2004). Calculating landscape surface area from digital elevation models. *Wildlife Society Bulletin* 2004, 32(3), 829–839.
- Jenness, Jeff S. (2006). Topographic Position Index (TPI) As a Tool for Seafloor Habitat Mapping. Jenness Enterprises, Flagstaff, AZ 86004, USA.
- Jones, K.Bruce. (2000). Assessing Landscape Condition Relative To Water Resources In The Western United States: A Strategic Approach. *Environmental Monitoring and Assessment*. Vol.64, 227 – 245.

- Mokarram, M., Roshan, G., & Negahban, S. (2015). Landform classification using topography position index (case study: salt dome of Korsia-Darab plain, Iran). *Modeling Earth Systems and Environment*, 1(4), 1-7.
- Rodier, C., Abraham, J. E., Dix, B. N., & Hunt, J. D. (2010). *Equity analysis of land use and transport plans using an integrated spatial model* (No. CA-MTI-10--2601/2705). Mineta Transportation Institute.
- Seif, A. (2014). Using topography position index for landform classification (case study: Grain Mountain). *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 3(11), 2277-1808.
- Skentos, A. (2018). Topographic Position Index based landform analysis of Messaria (Ikaria Island, Greece). *Acta Geobalcánica*, 4(1), 7-15.
- Syaifurrahman, Mufid. (T1). Analisis Struktur Geologi Berdasar Kelurusan Menggunakan Landsat ETM Dan DEM Daerah Loa Kulu dan Sekitarnya, Kabupaten Kutai, Kalimantan Timur. *Tesis*. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Weiss, Andrew D (2001) Topographic position and landforms analysis. In: Poster presentation, ESRI user conference, San Diego, CA
- Weiss, Andrew D. (1999). *Topographic Position and Landforms Analysis* The Nature Conservancy Northwest Division.