

**KETERPADUAN KONSEP PEMODELAN SPASIAL
DENGAN PENDEKATAN SISTEM UNTUK MERUMUSKAN
MODEL MITIGASI, ADAPTASI, DAN SOSIALISASI
KEBENCANAAN**



Pidato

**Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Geografi Kebencanaan, Universitas Negeri Padang
(Padang pada Hari Sabtu, Tanggal 28 Maret 2020)**

Oleh

Prof. Dr. Dedi Hermon, MP

**JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Maret 2020**

Bismillahirrochmanirrochiim
Assalamu'alaikum warochmatulloohi wabarokatuh

Yang terhormat,
Rektor dan Wakil Rektor Universitas Negeri Padang
Ketua dan Anggota Senat Universitas Negeri Padang
Para Guru Besar Universitas Negeri Padang dan Guru Besar Tamu
Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas Negeri Padang
Para Pimpinan Lembaga di Lingkungan Universitas Negeri Padang
Para Teman Sejawat dan Segenap Civitas Akademika Negeri Padang
Para Undangan dan Hadirin yang saya muliakan

Perkenankanlah pada saat yang berbahagia ini saya mengucapkan *Alhamdulillah* *Robbil'Alamiin*, segala puja dan puji syukur ke hadirat Allah swt., atas rahmad dan taufiq dan hidayah-Nya, kita semua dapat hadir di sini dalam keadaan sehat wal'afiat. Salam dan sholawat semoga tercurah bagi Rasulullah Muhammad SAW., keluarga, sahabat dan umat yang mengikutinya. Kita Bersama hadir dalam Rapat Terbuka Universitas Airlangga dalam acara pengukuhan saya sebagai Guru Besar Geografi Kebencanaan Universitas Negeri Padang.

Hadirin yang saya muliakan

Pada kesempatan ini perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan pada mimbar akademik yang terhormat ini dengan judul: **Keterpaduan Konsep Pemodelan Spasial dengan Pendekatan Sistem untuk Merumuskan Model Mitigasi, Adaptasi, dan Sosialisasi Kebencanaan.**

Hadirin yang saya muliakan

Bencana alam merupakan bencana yang terjadi akibat terganggunya keseimbangan komponen-komponen alam tanpa campur tangan manusia. Bencana alam di Indonesia disebabkan oleh karena Indonesia terletak diantara tiga pertemuan lempeng yaitu lempeng Indo-Australia yang bergerak ke utara, lempeng Eurasia yang bergerak ke selatan, dan lempeng Pasifik yang bergerak dari timur ke barat. Indonesia juga merupakan negara cincin api di dunia karena dikelilingi oleh deretan gunung api aktif dari barat hingga timur. Oleh sebab itu berbagai fenomena seperti gempa bumi dan erupsi gunung api sering terjadi di Indonesia. Saat ini gunung api yang sedang aktif erupsi adalah Gunung Sinabung di Karo Sumatera Utara yang setelah sekian lama tertidur kemudian meletus kembali. Kemunculnya deretan gunung api tersebut diakibatkan oleh faktor geologis, yaitu letak Indonesia yang berada pada zona pertemuan 3 lempeng aktif dunia yaitu Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik. Interaksi ketiga lempeng itulah yang membentuk Indonesia juga merupakan negara cincin api di dunia karena dikelilingi oleh deretan gunung api aktif dari barat hingga timur.

Bencana gempa merupakan bencana alam yang menimbulkan getaran di kulit bumi, sehingga dapat merusak tatanan kulit bumi. Gempa sangat berbahaya sekali karena terjadi secara mendadak dan tiba-tiba, dan sampai saat ini belum ada alat yang mampu memprediksi waktu akan terjadinya gempa. Gempa dapat mempengaruhi terjadinya perubahan bentang lahan. Gempa dengan skala besar (>6,5 SR) tanah longsor, sedangkan gempa skala kecil (<6,5 SR) dapat mengakibatkan berlangsungnya proses *detachment* atau hancurnya agregat tanah, sehingga butir-butir tanah terlepas. Butir-butir tanah tersebut akan menjadi bahan rombakan yang halus dan bersifat sangat labil, sehingga berpotensi tinggi untuk tererosi, dan apabila butir-butir tanah halus tersebut dipengaruhi oleh hujan akan berpotensi menyumbat pori-pori tanah, dengan demikian proses erosi akan intensif karena konsentrasi *run off* akan besar mengikis dan menghanyutkan tanah-tanah permukaan.

Longsor yang terjadi akibat gempa bumi secara langsung dapat mempengaruhi hilangnya keanekaragaman hayati (bencana ekologi) dan rusaknya lahan (bencana degradasi

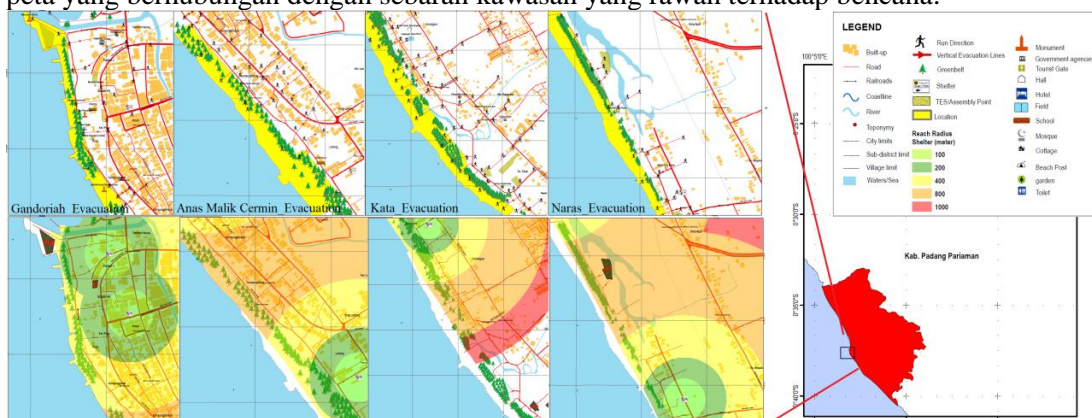
lahan). Rusaknya dan hilangnya keanekaragaman hayati (tumbuhan dan hewan) akan mempengaruhi siklus hidrologi secara lokal maupun secara global. Siklus hidrologi merupakan suatu sistem dengan subsistem air (laut, sungai, danau, dan air dalam tanah) subsistem atmosfer (angin, kelembaban, temperatur, dan cahaya matahari), subsistem lahan (tanah, tumbuhan, hewan, dan manusia) fisik dan dan hewan, yang saling berkaitan satu sama lainnya untuk mencapai proses keseimbangan di bumi. Penyinaran cahaya matahari yang menyebabkan terjadinya fluktuasi temperatur di bumi akan mengakibatkan terjadinya proses penguapan air laut, air sungai, air danau, dan air tanah (melalui proses evaporasi oleh tanah dan transpirasi oleh tumbuhan: evapotranspirasi) ke atmosfer. Akibat fluktuasi temperatur mengakibatkan terjadinya peristiwa kondensasi (pembentukan molekul air (H_2O) dalam proses peng-awan-an. Angin berperan memindahkan awan yang berisi butir-butir air ke tempat lain (darat) dan jatuh menjadi hujan. Hujan yang sampai ke daratan mengalir lagi ke laut melalui *run off*, perkolasi, dan sungai. Tumbuhan (daun) berperan sebagai pelindung tanah dari hantaman langsung butir hujan, batang kayu berfungsi sebagai penghambat *run off* agar alirannya tidak berbahaya terhadap kelestarian tanah dan lahan, dan akar tumbuhan berperan sebagai penahan air dalam tanah, sehingga terjadi keseimbangan air pada musim hujan dan musim kemarau. Tanah yang tidak tertutup tumbuhan dapat menyebabkan pecahnya agregat tanah (erosi percikan). Butir tanah hasil erosi percikan diendapkan kembali dan berpotensi menyumbat pori-pori tanah, hal ini mengakibatkan air di permukaan tanah tergenang. Didukung dengan kemiringan lereng, air yang tergenang mengalir menjadi aliran permukaan (*run off*) sehingga terjadi erosi permukaan. Kekuatan *run off* semakin cepat karena alirannya tidak terhambat oleh batang-batang kayu berpotensi menimbulkan erosi alur, erosi parit, dan erosi lembah. Pada lahan-lahan berlereng yang tersusun atas bahan-bahan rombakan yang terbentuk di atas batuan yang kedap air berpotensi menimbulkan bencana longsor, karena lapisan batuan kedap air di bawah bahan rombakan berfungsi sebagai bidang luncur bagi bahan di atasnya. Lebih berbahaya lagi pada saat hujan yang di iringi oleh gempa akan mempercepat proses terjadinya longsor dengan tingkat bahaya dan risiko yang tinggi sekali. Peristiwa ini secara langsung akan mempengaruhi eksistensi tumbuhan dan lahan sebagai subsistem hidrologi tidak dapat berfungsi optimal dalam siklus hidrologi. Selain itu, gempa dapat menimbulkan bencana susulan, selain longsor, bencana lain yang terjadi setelah terjadinya gempa bumi adalah kebakaran, banjir akibat pecahnya dinding-dinding pembatas bendungan, peningkatan aktivitas gunung api, dan tsunami (apabila gempa terjadi dilaut >6,5 SR, kedalaman <40 km, dan lempeng saling bertubrukan). Tapi tsunami juga dapat terjadi akibat longsor di dasar laut, seperti tsunami yang terjadi di Papua Nugini tahun 1998, walaupun secara teori gempa yang terjadi tidak berpotensi untuk terjadinya tsunami. Bencana tsunami dapat menimbulkan bencana susulan, yaitu hilangnya keanekaragaman hayati, bencana degradasi lahan, banjir dan gelombang pasang, kerusakan pada sarana dan prasarana, dan pencemaran air bersih. Hal ini mengindikasikan bencana tsunami dapat mempengaruhi kesempurnaan siklus hidrologi akibat rusaknya subsistem dalam siklus hidrologi. Kondisi ini secara langsung dapat memicu terjadinya bencana hidrometeorologi sehingga dapat merusak tatanan kehidupan di muka bumi.

Selain gempa dan tsunami, bencana letusan gunung api juga dapat menimbulkan terjadinya bencana susulan, yaitu bencana banjir lahar dingin, rusaknya ekosistem, bencana degradasi lahan, dan mempengaruhi komposisi atmosfer secara lokal maupun secara global. Proses terbentuknya jalur gunung api di Indonesia akibat lempeng india-australia yang berada di dasar samudera sebelah selatan indonesia telah bertabrakan dengan lempeng Eurasia (daratan benua eropa dan asia) di sepanjang lempeng bagian selatan indonesia. Lempeng india-australia terdesak dan menyusup ke bawah kepulauan indonesia. Proses tabrakan antar lempeng yang kemudian terjadi penyusupan suatu lempeng benua ke lempeng benua lainnya atau yang sering disebut penunjaman (*subduction*). Peristiwa serupa juga terjadidi kawasan indonesia bagian timur, dimana lempeng pasifik mengalami penunjaman kebawah lempeng eurasia. Proses penunjaman tersebut menimbulkan getaran atau gempa bumi di Indonesia yang melepaskan panas yang menyebabkan melelehnya batuan, sehingga menghasilkan magma.

Mitigasi bencana merupakan kajian untuk meminimalkan dampak kerugian akibat kejadian-kejadian bencana, baik kerugian materil maupun kerugian moril. Mitigasi bencana harus bersifat tuntas, sehingga masyarakat yang hidup pada kawasan bencana dituntut untuk dapat bersikap proaktif, baik pada masa pra bencana, masa kejadian bencana, maupun pada masa pasca bencana. Sedangkan, Geografi Kebencanaan lebih menekankan pada konsep keruangan (*spatial concept*), konsep regional (*regional concept*), konsep ekologi (*ecological concept*), dalam melakukan mitigasi terhadap bencana. Konsep keruangan merupakan konsep yang paling utama dalam melakukan mitigasi bencana. Perumusan peta-peta kerentanan, peta kerawanan, peta risiko, dan peta bahaya bencana tergolong pada Sistem Peringatan Dini suatu bencana. Pendekatan regional lebih menekankan pada perencanaan region pra bencana dan pasca bencana, sehingga penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) sebaiknya lebih berorientasi pada bencana, dengan demikian secara fisik masalah kebencanaan bisa diatasi. Konsep ekologi dan lingkungan hidup, baik fisik maupun sosial, merupakan indikator utama yang menjadi dasar dalam mengatasi dampak dari suatu bencana. Keberlanjutan kehidupan masyarakat pasca bencana merupakan permasalahan sosial yang sangat kompleks untuk segera diselesaikan, demi terjaganya keseimbangan suatu daerah atau kawasan. Demikian pula halnya dengan keberlanjutan unsur-unsur ekosistem dan mencegah kerusakan dari suatu ekosistem, sehingga kepunahan-kepunahan species secara massal dapat dihindarkan.

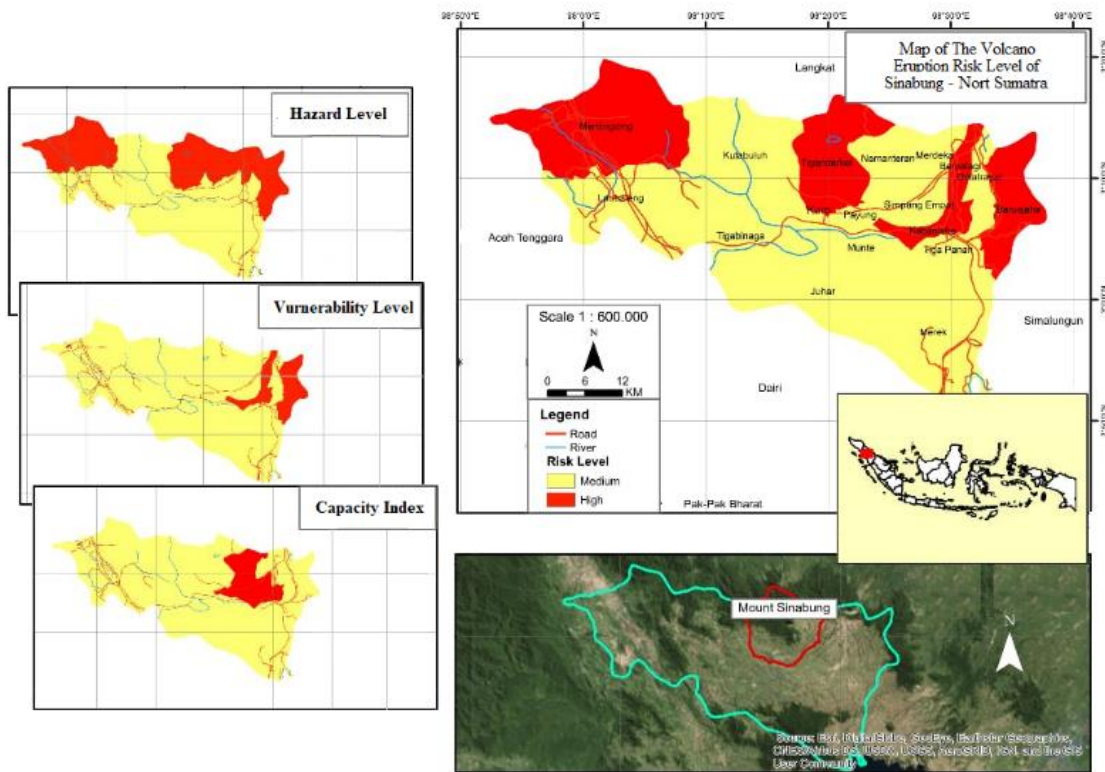
Hadirin yang saya muliakan

Pemodelan spasial atau pemetaan merupakan suatu kegiatan yang paling utama dalam melakukan mitigasi bencana. Penyusunan peta bencana dilakukan melalui analisis yang holistik dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Pengembangan SIG yang terkait dengan kawasan bencana merupakan suatu rancangan dari penerapan sebuah sistem informasi dengan tiga kegiatan utama, yaitu: (1) *input* data hidro-meteorologi, seperti musim hujan, musim kemarau, curah hujan bulanan dan tahunan, data geologi, data kemiringan lereng, dan daerah-daerah yang potensial terhadap bencana, (2) *pemrosesan* data dengan melakukan perhitungan dan pengabungan data, dan (3) informasi data sebagai *out put* yang berupa peta-peta yang berhubungan dengan sebaran kawasan yang rawan terhadap bencana.



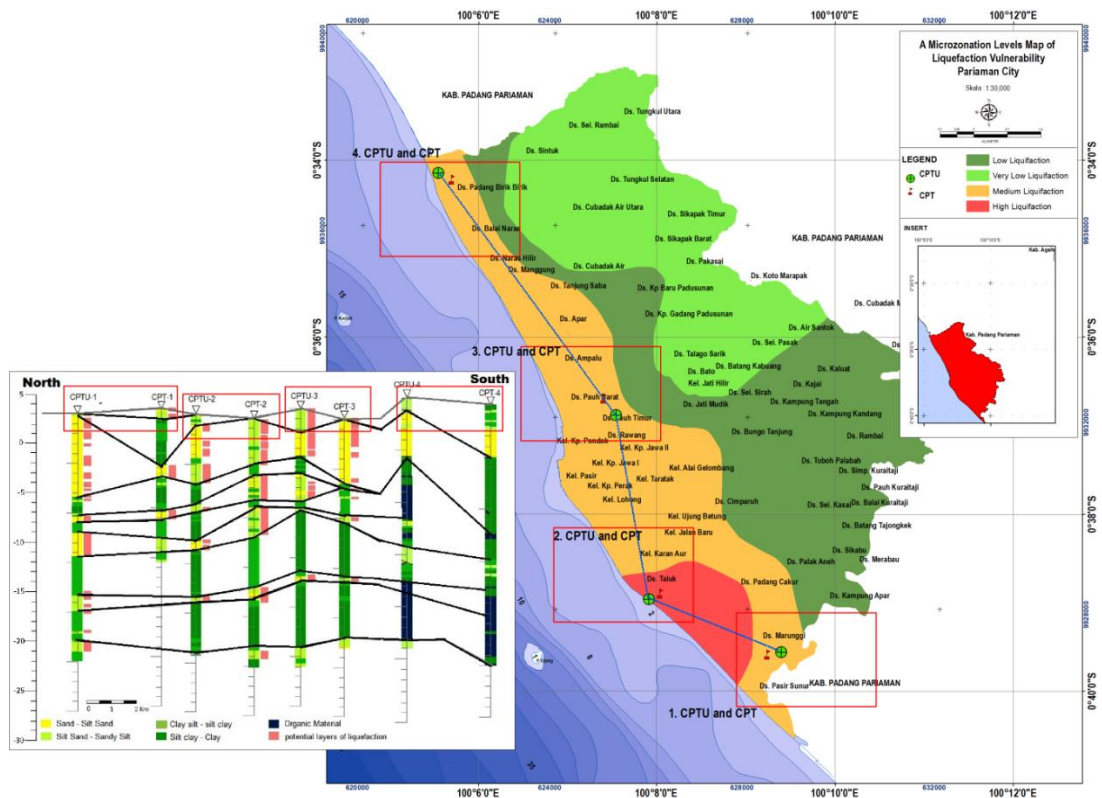
Gambar 1. Peta Model Evaluasi Pengembangan Pariwisata Pesisir Berbasis Bencana Tsunami di Pariaman, Indonesia

Distribusi keruangan (*spatial distribution*) tentang kawasan rawan bencana secara teknis sektoral adalah ukuran untuk menentukan bahwa pemanfaatan ruang dalam kawasan bencana dapat diamati secara jelas, sehingga akan memberi sinergi yang sangat besar terhadap pemerintah dalam mengusahakan kenyamanan dan kesejahteraan masyarakat.



Gambar 2. Peta Risiko Letusan Gunung Api Sinabung, Kabupaten Karo, Indonesia

Hasil analisis keruangan dengan sistem informasi geografi yang berupa peta-peta kawasan rawan bencana dapat digunakan sebagai dasar penyusunan penggunaan lahan untuk permukiman yang tepat bagi masyarakat yang bermukim di kawasan rawan bencana, sehingga jumlah kerugian harta benda dan jiwa dapat ditekan seminimal mungkin kalau terjadi bencana. Ada beberapa alasan penggunaan SIG di berbagai disiplin ilmu, yaitu: (1) SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan *peta mental* yang telah dimiliki oleh setiap orang, (2) SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya dapat menjawab pertanyaan spasial, (3) SIG memiliki kemampuan-kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat dipermukaan bumi ke dalam bentuk *layer* atau *coverage* data spasial, (4) SIG memiliki kemampuan-kemampuan yang sangat baik dalam memvisualkan data spasial berikut *atribut-atributnya*, dan (5) SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang-bidang spasial dan *geoinformasi*.



Gambar 3. Peta Zonasi Kerentanan Bencana Liquefaksi di Kota Pariaman, Indonesia (Hermon, 2019)

Penggunaan SIG untuk melakukan suatu pemodelan sangat diperlukan dalam memberikan arahan dalam penataan suatu lahan. Simulasi SIG cukup efektif dalam memprediksikan kemampuan suatu lahan terhadap kerusakan dan konservasi air sehingga menghasilkan arahan yang sangat tepat dalam pengelolaan lahan untuk masa yang akan datang. Beberapa produk SIG yang sering digunakan untuk analisis spasial wilayah adalah GIS Arc View, Arc GIS, R2V, Arc/info, ER Mapper, ERDAS, Spans GIS, dan sebagainya. Arc View merupakan salah satu perangkat lunak desktop SIG dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI, sehingga pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-*explore*, menjawab *query*, menganalisis data secara geografis, dan sebagainya. Secara umum kemampuan Arc View adalah: (1) pertukaran data, membaca, dan menuliskan data dalam format perangkat lunak GIS lainnya, (2) melakukan analisis statistik dengan operasi-operasi matematis, (3) menampilkan informasi (*basis data*) spasial maupun atribut, (4) menjawab *query spasial* maupun *atribut*, (5) melakukan fungsi-fungsi dasar SIG, (6) membuat peta tematik, (7) meng-*customize* aplikasi dengan menggunakan bahasa *skrip*, (8) melakukan fungsi-fungsi SIG dengan menggunakan *extension* yang ditujukan untuk mendukung penggunaan perangkat lunak Arc View.

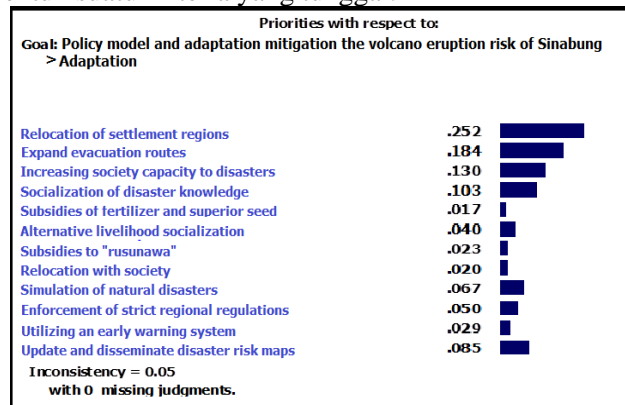
Hadirin yang saya muliakan

Pendekatan sistem merupakan suatu pendekatan keilmuan yang bersifat multidisiplin, alat analisis untuk merumuskan model mitigasi, adaptasi, dan sosialisasi kebijakan kebencanaan adalah sebagai berikut:

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pemilihan prioritas atau pengambilan keputusan. AHP adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks

tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan penstrukturan persoalan, penentuan alternatif-alternatif, penetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetapan nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperinci nilai kemungkinan, keterbatasan yang tetap melingkupi adalah dasar perbandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal.



Gambar 4. Model Kebijakan Adaptasi Mitigasi Bencana Letusan Gunung Api Sinabung, Kabupaten Karo, Indonesia

Peralatan utama AHP adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Kelebihan AHP dibandingkan dengan lainnya adalah: (1) struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam, (2) memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan, dan (3) memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan. Selain itu, AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi obyektif dan multi-kriteria yang berdasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. Jadi, model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif. Prinsip menyusun hirarki adalah dengan menggambarkan dan menguraikan secara hirarki, dengan cara memecahkan persoalan menjadi unsur-unsur yang terpisah-pisah. Caranya dengan memperincikan pengetahuan, pikiran kita yang kompleks ke dalam bagian elemen pokoknya, lalu bagian ini ke dalam bagian-bagiannya, dan seterusnya secara hirarkis. Penjabaran tujuan hirarki yang lebih rendah pada dasarnya ditujukan agar memperoleh kriteria yang dapat diukur. Walaupun sebenarnya tidak selalu demikian keadaannya. Dalam beberapa hal tertentu, mungkin lebih menguntungkan bila menggunakan tujuan pada hirarki yang lebih tinggi dalam proses analisis. Semakin rendah dalam menjabarkan suatu tujuan, semakin mudah pula penentuan ukuran obyektif dan kriteria-kriterianya. Akan tetapi, ada kalanya dalam proses analisis pengambilan keputusan tidak memerlukan penjabaran yang terlalu terperinci.

Untuk model AHP, matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsisten < 0.1 . Nilai CR < 0.1 merupakan nilai yang tingkat konsistensinya baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Dengan demikian nilai CR merupakan ukuran bagi konsistensi suatu komparasi berpasangan dalam matriks pendapat. Jika indeks konsistensi cukup tinggi maka dapat dilakukan revisi *judgment*, yaitu dengan dicari deviasi RMS dari barisan (a_{ij} dan W_i / W_j) dan merevisi *judgment* pada baris yang mempunyai nilai prioritas terbesar.

Hadirin yang saya muliakan

Analisis Multidimensional Scaling (MDS)

Analisis keberlanjutan kawasan akibat bencana alam dilakukan dengan pendekatan MDS. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: (1) Penentuan atribut pengembangan kawasan berbasis bencana alam secara berkelanjutan yang mencakup lima dimensi yaitu: ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, serta hukum, dan kelembagaan, (2) Penilaian setiap atribut dalam skala ordinal berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi, dan (3) Penyusunan indeks dan status keberlanjutan pengembangan kawasan berbasis potensi bencana alam

Atribut-atribut yang akan dikaji pada dimensi ekologi antara lain: (1) Perbaikan kualitas kawasan, (2) Konservasi kawasan, (3) Pengembangan vegetasi dan tanaman penutup kawasan, (4) Sistem penyelamatan hutan, (5) Keanekaragaman hayati. Atribut-atribut yang akan dikaji pada dimensi ekonomi antara lain: (1) Nilai kawasan, (2) Perdagangan karbon, dan (3) Wisata hutan lindung. Atribut-atribut yang akan dikaji pada dimensi sosial budaya antara lain: (1) Nilai-nilai kearifan lokal, (2) Partisipasi masyarakat pinggiran hutan, (3) Pengetahuan masyarakat terhadap perubahan iklim, dan (4) Konflik pemanfaatan kawasan. Atribut-atribut yang akan dikaji pada dimensi teknologi antara lain: (1) Teknologi ramah lingkungan, (2) Penyebaran pos-pos penyelamatan lahan dan hutan, (3) Ketersediaan informasi mitigasi bencana, dan (4) Ketersediaan informasi adaptasi bencana alam. Atribut-atribut yang akan dikaji pada dimensi hukum dan kelembagaan antara lain: (1) Ketersediaan lembaga sosial, (2) Bank Sampah, (3) Sekolah responsif lingkungan dan bencana, dan (4) Ketersediaan balai penyuluhan sosialisasi bencana alam. Setiap atribut pada masing-masing dimensi diberikan skor berdasarkan *scientific judgment* dari pembuat skor. Rentang skor berkisar antara 0 – 3 atau tergantung pada keadaan masing-masing atribut yang diartikan mulai dari yang buruk (0) sampai baik (3).

Tabel 1. Atribut-Atribut dan Skor Keberlanjutan Kawasan Berbasis Bencana Alam

DIMENSI DAN ATRIBUT	SKOR		
	BAIK	SEDANG	BURUK
DIMENSI EKOLOGI			
Perbaikan Kualitas Kawasan	3	2	1
Konservasi Kawasan	3	2	1
Pengembangan Vegetasi dan Tanaman Penutup Kawasan	3	2	1
Sistem Penyelamatan Kawasan Hutan	3	2	1
Keanekaragaman Hayati	3	2	1
DIMENSI EKONOMI			
Nilai Kawasan	3	2	1
Perdagangan Karbon	3	2	1
Wisata Hutan Lindung	3	2	1
DIMENSI SOSIAL BUDAYA			
Nilai-Nilai Kearifan Lokal	3	2	1
Partisipasi Masyarakat Pinggiran Hutan	3	2	1
Pengetahuan Masyarakat terhadap Mitigasi Bencana	3	2	1
Konflik Pemanfaatan Kawasan	3	2	1
DIMENSI TEKNOLOGI			
Teknologi Ramah Lingkungan	3	2	1
Penyebaran Pos-Pos Penyelamatan Lahan dan Hutan	3	2	1
Ketersediaan Informasi Mitigasi Bencana	3	2	1
Ketersediaan Informasi Adaptasi Bencana	3	2	1
DIMENSI HUKUM DAN KELEMBAGAAN			
Ketersediaan Lembaga Sosial	3	2	1
Bank Sampah	3	2	1
Sekolah Responsif Lingkungan dan Bencana	3	2	1
Ketersediaan Balai Penyuluhan Sosialisasi Bencana	3	2	1

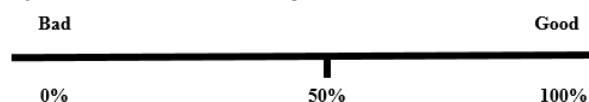
Ket: Skor Sedang dapat diabaikan

Nilai skor dari masing-masing atribut dianalisis secara *multidimensional* untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan pengembangan kawasan berbasis bencana yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*).

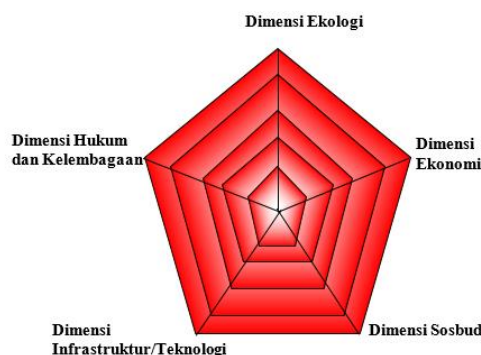
Tabel 2. Kategori Status Keberlanjutan Pengembangan Kawasan Berbasis Bencana Alam

Nilai Indeks	Nilai Indeks Terkoreksi	Kategori
0-10	0-25	Buruk
11-21	26-51	Kurang
22-32	52-77	Cukup
>32	77-100	Baik

Melalui metode MDS, maka posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan melalui sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Dengan proses rotasi, maka posisi titik dapat divisualisasikan pada sumbu horizontal dengan nilai indeks keberlanjutan diberi nilai skor 0 % (buruk) dan 100 % (baik). Jika sistem yang dikaji mempunyai nilai indeks keberlanjutan lebih besar atau sama dengan 50 % ($>50\%$), maka sistem dikatakan berkelanjutan (*sustainable*) dan tidak berkelanjutan jika nilai indeks kurang dari 50 % ($<50\%$).



Gambar 5. Ilustrasi Indeks Keberlanjutan Kawasan Berbasis Perubahan Iklim sebesar 50 % (Berkelanjutan)



Gambar 6. Ilustrasi Indeks Keberlanjutan setiap Dimensi Pengembangan Kawasan Berbasis Potensi Bencana Alam

Untuk melihat atribut yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan pengembangan kawasan berbasis potensi bencana alam dilakukan analisis sensitivitas dengan melihat bentuk perubahan *root mean square* (RMS) ordinasi pada sumbu X. Semakin besar perubahan nilai RMS, maka semakin sensitif atribut tersebut dalam pengembangan kawasan. Langkah-langkah analisis MDS adalah: (1) perumusan masalah, dalam perumusan masalah dibutuhkan suatu kejelasan tujuan untuk dapat menggunakan hasil MDS secara optimal, (2) memperoleh data input, data input dari analisis MDS adalah nilai kesamaan dan ketidaksamaan antara setiap atau sebagian besar pasangan dari n objek, (3) pemilihan prosedur MDS, prosedur MDS dapat berupa metrik dan nonmetrik, (4) penentuan dimensi, pedoman yang disarankan untuk menentukan banyak dimensi, yaitu penelitian sebelumnya, penginterpretasian peta dimensi, kriteria plot, dan kemudahan dalam penggunaan,

(5) penamaan dimensi dan penamaan konfigurasi, dan (6) uji reliabilitas dan validitas, dua macam nilai yang dipakai untuk pengujian reliabilitas dan validitas, yaitu nilai stress dan R-square.

Dalam analisis MDS selalu terdapat pengaruh galat yang dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti kesalahan dalam pembuatan skor karena kesalahan pemahaman terhadap atribut atau kondisi lokasi penelitian yang belum sempurna, variasi skor akibat perbedaan opini atau penilaian oleh peneliti, proses analisis MDS yang berulang-ulang, kesalahan pemasukan data atau ada data yang hilang, dan tingginya nilai stress, yaitu nilai stress dapat diterima jika nilai < 25 % (Kavanagh 2001). Untuk mengevaluasi pengaruh galat pada pendugaan nilai ordinasi pengembangan kawasan agropolitan digunakan analisis *Monte Carlo*.

Hadirin yang saya muliakan

Metode MCE-AHP-GIS-HFH dimodifikasi-ISM (MAGdHI)

(MCE: Multi Criteria Evaluation - AHP: Analytical Hierarchy Process – GIS: Geographic Information System – HFH dimodifikasi: Hyogo Framework for Actions – ISM: Interpretative Structural Modelling)

Tahapan analisis dengan menggunakan Metode MAGdHI harus menggunakan variabel atau indikator yang sudah diteliti sebelumnya. Pada tahap analisis harus ditentukan besarnya bobot dan harkat dengan menggunakan metode MCE yang mengacu pada pendapat pakar dengan metode AHP. Bobot dan harkat hasil analisis pendapat pakar dengan menggunakan metode AHP dimasukkan dalam atribut tabel pada GIS. Hal ini dilakukan untuk menganalisis kerentanan bencana. Selain itu, upaya penanggulangan bencana dihasilkan dari wawancara pakar dengan metoda HFH. Analisis hirarki penanggulangan bencana harus berdasarkan atas tiga elemen dan dianalisis dengan metode ISM. Tiga elemen tersebut adalah elemen *stakeholder*, elemen kendala, dan elemen perubahan yang diharapkan. Masing-masing dari ketiga elemen dijabarkan menjadi sub elemen yang dianalisis dengan metode ISM.

MCE dan GIS sangat berkaitan dengan peruntukan ruang untuk tujuan penanggulangan bencana. MCE dijadikan dasar untuk menyusun skor dan pengharkatan pada GIS, sehingga akan memberikan solusi yang bersifat holistik dan hasil analisis tersebut bisa digunakan untuk memprediksi peruntukan ruang pada masa yang akan datang dengan basis kerentanan bencana. Pendekatan MCE digunakan dalam menyusun data vektor dan raster dalam GIS. MCE menggunakan pendekatan fuzzy. Secara umum, sistem fuzzy sangat cocok untuk pendekatan penelitian-penelitian peruntukan ruang berbasis kerentanan bencana, karena penelitian tersebut bersifat sistemik untuk mengatasi masalah kebencanaan pada masa yang akan datang. Kerentanan bencana menggunakan metode MCE, penentuan bobot dan harkat dilakukan berdasarkan pendapat pakar dengan menggunakan metode AHP. Pakar menentukan penilaian yang berdasarkan skala 1 sampai 9 secara perbandingan berpasangan/*pairwise comparison*. Pendapat pakar yang digunakan dalam penentuan bobot dan harkat kerentanan bencana berasal dari beberapa lembaga antara lain; a) Lembaga Internasional; b) Lembaga Nasional; c) Lembaga Daerah; d) Perguruan Tinggi; dan e) Masyarakat. Persamaan 1 digunakan untuk penggabungan pendapat pakar. Penelitian ini menggunakan nilai *consistency ratio* (CR) pakar kurang dari 0.1. Nilai CR yang melebihi dari 0.1 dalam penelitian ini tidak digunakan.

$$\bar{X}_G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$$

\bar{X}_G = rata-rata geometrik

n = jumlah responden

xi = penilaian responden ke – i

∏ = perkalian

Nilai bobot dan harkat yang dihasilkan dengan metode AHP dari pendapat pakar terhadap indikator dijadikan nilai bobot dan harkat dalam analisis GIS, dengan menggunakan metode pendekatan analisis *overlay* parameter-parameter kerentanan bencana dalam GIS.

$$I = \frac{c - b}{k}$$

I = besar jarak interval kelas
 c = jumlah skor tertinggi
 b = jumlah skor terendah
 k = jumlah kelas yang diinginkan

Metode analisis kerentanan bencana yang digunakan adalah indeks karentanan yang dihitung berdasarkan indikator HFA-dimodifikasi. Berdasarkan pengukuran indikator pencapaian kerentanan daerah maka dapat dibagi tingkat kerentanan tersebut kedalam 5 tingkatan. Nilai kerentanan penanggulangan kebencanaan ditentukan berdasarkan hasil wawancara pakar dan instansi terkait antara lain: a) unit pemerintahan terendah suatu daerah, b) institusi, c) lembaga pusat penelitian, dan d) masyarakat.

Tabel 3. Tingkatan dan Indikator HFA-dimodifikasi untuk Kerentanan Bencana

Tingkat	Indikator
Level 1	Daerah telah memiliki pencapaian-pencapaian kecil dalam upaya pengurangan kerentanan bencana dengan melaksanakan beberapa tindakan maju dalam rencana-rencana atau kebijakan.
Level 2	Daerah telah melaksanakan beberapa tindakan pengurangan kerentanan bencana dengan pencapaian-pencapaian yang masih bersifat sporadis yang disebabkan belum adanya komitmen kelembagaan dan/atau kebijakan sistematis.
Level 3	Komitmen pemerintah dan beberapa komunitas terkait pengurangan kerentanan bencana di suatu daerah telah tercapai dan didukung dengan kebijakan sistematis, namun capaian yang diperoleh dengan komitmen dan kebijakan tersebut dinilai belum menyeluruh hingga masih belum cukup berarti untuk mengurangi dampak negatif dari bencana.
Level 4	Dengan dukungan komitmen serta kebijakan yang menyeluruh dalam pengurangan kerentanan bencana disuatu daerah telah memperoleh capaian-capaian yang berhasil, namun diakui ada masih keterbatasan dalam komitmen, sumberdaya finansial ataupun kapasitas operasional dalam pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana di daerah tersebut.
Level 5	Capaian komprehensif telah dicapai dengan komitmen dan kapasitas yang memadai disemua tingkat komunitas dan jenjang pemerintahan.

Indikator yang digunakan untuk nilai kapasitas penanggulangan kerentanan bencana adalah indikator HFA yang terdiri dari: a) aturan dan kelembagaan penanggulangan kerentanan bencana; b) peringatan dini dan kajian kerentanan bencana; c) pendidikan lingkungan dan bencana; d) pengurangan faktor risiko dasar; dan e) pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini.

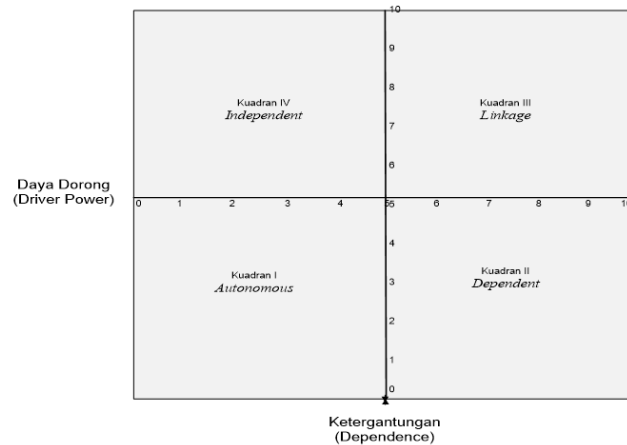
Tabel 4. Indikator HFA-dimodifikasi untuk Kapasitas Penanggulangan Kerentanan Bencana

No	Parameter	Bobot (%)	Kelas		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	Aturan dan kelembagaan penanggulangan kerentanan bencana	100	<0.33	0.33-0.66	>0.66
2	Peringatan dini dan kajian kerentanan bencana				
3	Pendidikan lingkungan dan bencana				
4	Pengurangan faktor risiko dasar				
5	Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini				

ISM digunakan untuk menganalisis struktur kelembagaan kerentanan bencana, dimana dilakukan proses pengkajian kelompok melalui model struktural yang dihasilkan guna memotret perihal yang kompleks dari suatu sistem melalui pola yang dirancang secara seksama dengan menggunakan grafis serta kalimat Metode ini cukup efektif untuk menstrukturkan isu-isu yang kompleks karena dapat digunakan untuk mendefinisikan dan memperjelas persoalan, menilai dampak dan mengidentifikasi hubungan antar kebijakan. Analisis ini menggunakan metode ISM, metode ini cukup efektif untuk menstrukturkan isu-isu yang kompleks karena dapat digunakan untuk mendefinisikan dan memperjelas persoalan, menilai dampak dan mengidentifikasi hubungan antar kebijakan. Metode ISM dibagi dalam dua bagian yaitu penyusunan hirarki dan klasifikasi sub elemen. Dalam penyusunan elemen, sub elemen dan hubungan kontekstual hirarki kelembagaan penanggulangan kerentanan bencana juga menggunakan pendapat pakar. Pendapat pakar yang digunakan dalam penentuan elemen, sub elemen, dan hubungan kontekstual berasal dari beberapa lembaga antara lain; a) Institusi Internasional; b) Institusi Nasional; c) Institusi Daerah; d) Perguruan Tinggi; dan e) LSM Internasional dan Nasional.

Prinsip dasar metodologi adalah identifikasi dari struktur di dalam suatu sistem yang memberikan nilai manfaat yang tinggi guna meramu sistem secara efektif dan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Metodologi dari teknik ISM terdiri dari penyusunan hirarki dan klasifikasi sub elemen. Secara garis besar tahapan metode ISM adalah sebagai berikut: (1) Penguraian setiap elemen menjadi beberapa sub elemen, (2) Penetapan hubungan konstektual antar sub-elemen pada setiap elemen yang menunjukkan perbandingan berpasangan ada/tidak ada hubungan konstektual digunakan pendapat pakar, (3) Penyusunan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM) menggunakan simbol V,A,X dan O, (4) Pembuatan tabel *Reachability Matrix* (RM), mengganti simbol V, A, X dan O dengan bilangan 1 atau 0, (5) Melakukan perhitungan berdasarkan aturan *transivity* dimana matrik SSIM dikoreksi sampai terjadi matrik tertutup, (6) Melakukan level sub elemen pada setiap elemen menurut jenjang vertikal maupun horizontal, dan (7) Penyusunan matriks *Driver Power Dependence* (DPD) untuk setiap sub elemen. Klasifikasi elemen dibagi menjadi empat yaitu: (a) Kuadran I : Tidak berkaitan (*Autonomous*) terdiri dari sub elemen yang mempunyai nilai *driver power* (DP) $\leq 0.5 X$ dan nilai *dependence* (D) $\leq 0.5 X$. Dimana X adalah jumlah sub elemen pada setiap elemen. Sub elemen yang berada pada kuadran I umumnya tidak berkaitan/hubungannya kecil dengan sistem, (b) Kuadran II : Tidak bebas (*Dependent*) terdiri dari sub elemen yang mempunyai nilai *driver power* (DP) $\leq 0.5 X$ dan nilai *dependence* (D) $\geq 0.5 X$. Dimana X adalah jumlah sub elemen pada setiap elemen. Sub elemen yang berada pada kuadran II ini merupakan sub elemen yang tergantung pada elemen di kuadran III, (c) Kuadran III : Pengait (*Linkage*) terdiri dari sub elemen yang mempunyai nilai *driver power* (DP) $\geq 0.5 X$ dan nilai *dependence* (D) $\geq 0.5 X$. Dimana X adalah jumlah sub elemen pada setiap elemen. Sub elemen yang masuk pada kuadran III ini perlu dikaji secara hati-hati, karena setiap tindakan pada satu sub elemen akan berpengaruh pada sub elemen lain yang berada pada kuadran II dan IV, dan (d) Kuadran

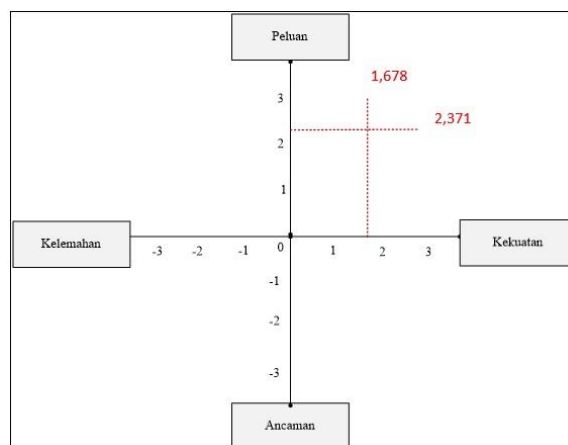
IV : Penggerak (*Independent*) terdiri dari sub elemen yang mempunyai nilai *driver power* (DP) $\geq 0.5 X$ dan nilai *dependence* (D) $\leq 0.5 X$. Dimana X adalah jumlah sub elemen pada setiap elemen.



Gambar 7. Matriks *Driver Power* dan *Dependence* untuk Elemen Tujuan Program

Hadirin yang saya muliakan
Metode AHP-SWOT (AWOT)

Penelitian di kawasan Mandeh Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat mengaplikasikan metode AWOT yang mengacu pada GIS untuk penzonasian kawasan untuk perumusan model strategi pengembangan kawasan ekowisata pesisir menggunakan pendekatan sistem (*systemic approach*) dengan menggunakan metode *A'WOT*. *A'WOT* merupakan analisis terpadu antara AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dengan *SWOT Analysis*. Analisis ini dilakukan setelah tersusun faktor internal (Evaluasi Faktor Internal/IFE) dan eksternal (Evaluasi Faktor Eksternal/EFE) dalam pengembangan ekowisata berbasis bahaya bencana tsunami, maka masing-masing faktor ditentukan bobot dan rangkingnya. Pemberian bobot masing-masing faktor mulai dari sangat penting (1.0) sampai dengan tidak penting (0,0). Setelah bobot ditentukan kemudian rating ditentukan dari pengaruh. Nilai Rating memiliki rentang 1-5. Rating 1 berarti tidak berpengaruh sedangkan rating 5 berarti sangat berpengaruh.



Gambar 8. Kuadran AWOT Pengembangan Ekowisata Pantai Mandeh Berbasis Bencana Tsunami

Dengan metode AWOT diperoleh besarnya ancaman bahaya bencana tsunami pada kawasan Mandeh, sehingga pengembangan ekowisata pantai Mandeh Kabupaten Pesisir Selatan harus berbasis bencana tsunami untuk keberlanjutan kawasan ekowisata dan kelestarian ekosistem kawasan Mandeh. Hasil analisis evaluasi faktor internal (IFE) dan evaluasi faktor eksternal (EFE), menunjukkan bahwa nilai IFE memberikan variasi yang signifikan pada setiap faktor. Pada kriteria *kekuatan*, faktor objek wisata yang menarik mempunyai nilai IFE 0,537, yang diikuti dengan faktor ekosistem yang unik (0,279), sosial budaya yang menarik (0,085), masyarakat yang terbuka (0,055), dan budaya melayu yang unik (0,043). Sedangkan pada kriteria *kelemahan*, faktor ancaman bencana tsunami mempunyai nilai IFE 0,547, yang diikuti dengan faktor atraksi budaya yang kurang (0,279), aksesibilitas yang rumit (0,091), dan sarana prasarana penunjang yang sangat kurang (0,082). Nilai EFE juga bervariasi pada setiap faktor, dimana pada kriteria *peluang*, faktor ekowisata respon bencana tsunami memiliki nilai EFE terbesar, yaitu 0,447, yang diikuti dengan faktor pergerakan ekonomi yang cepat (0,214), peningkatan PAD (0,203), terangkatnya nilai-nilai budaya (0,083), dan tumbuhnya industri pariwisata (0,053). Selain itu pada kriteria *ancaman*, faktor bahaya bencana tsunami memiliki nilai EFE tertinggi, yaitu sebesar 0,769, yang diikuti oleh faktor kerusakan ekosistem (0,127), dan hilangnya nilai-nilai budaya (0,104). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai IFE dan nilai EFE positif dan nilai EFE lebih tinggi (2,371) dibandingkan dengan nilai IFE (1,678), sehingga bahwa pengembangan ekowisata kawasan Mandeh berbasis bencana tsunami di Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramovitz, J. 2001. Unnatural Disasters. Worldwatch paper 158. Worldwatch Institute. Washington DC
- Alexander, C., and J. Wurman. 2005. The 30 May 1998 Spencer, South Dakota, storm. Part I: The structural evolution and environment of the tornadoes. *Mon. Wea. Rev.*, 133, 72–96.
- Bard. E. and M. Frank. 2006. Climate Change and Solar Variability: What’s new under the Sun?, *Earth and Planetary Science Letters* 248, 1-4
- Baudry, J. and C. Thenail. 2003. Interaction between Farming Systems, Riparian Zones, and Landscape Patterns: a Case Study in Western France. *Landscape and Urban Planning*. 67: 121–129. www.elsevier.com/locate/landurbplan
- Borenstein, S. 2006. Global Warming Said Killing Some Species. Associated Press
- Bouaid, A., Y. Diaz, M. Martinez, and J. Aracil. 2005. Pilot Plant Studies of Biodiesel Production Using Brassica Carinata as Raw Material. *Catalysis Today*
- Carver, S.J., A. Evans, R. Kingston, and I. Turton. 2000. Accessing Geographical Information Systems Over the World Wide Web: Improving Public Participation in Environmental Decision-Making. *Information, Infrastructure, and Policy*. 6: 157-170
- Carver, S.J., A. Evans, R. Kingston, and I. Turton. 2000. Accessing Geographical Information Systems Over the World Wide Web: Improving Public Participation in Environmental Decision-Making. *Information, Infrastructure, and Policy*. 6: 157-170
- Chigira, M. and T. Inokuchi. 2003. Landslides Triggered by August 1998 Heavy Rainfall, Northern, Japan. *Landslides News*. 14/15: 4-8
- Chua, T.E. and Paw, J.N. 1987. Aquaculture Development and Coastal Zone Management in Southeast Asia: Conflicts and Complementarity. In: *Coastal Zone '87. Environmental Impact*. FAO Fisheries Technical Paper 255. Rome, Italy
- Chust, G., D. Ducrot, and J.L.I. Pretus. 2004. Land Cover Mapping with Patch-Derived Landscape Indices. *Landscape and Urban Planning* 67: 45-53. www.elsevier.com/locate/landurbplan

- Duarte, C.M., Middelburg, J., and Caraco, N. 2005. Major Role of Marine Vegetation on the Oceanic Carbon Cycle. *Biogeosciences* 2:1-8
- Erianjoni, D. Hermon, and R. Wilis. 2016. The Formulation of Natural Disaster Based Local Wisdom Values after Tsunami Disaster in Aceh Jaya District, Aceh Province, Indonesia. *Journal Research on Humanities and Social Science*. Vol. 6. No. 4
- Eriyatno. 2007. Riset Kebijakan Metode Penelitian untuk Pasca Sarjana. IPB Press. Bogor
- Forbes, G. 2006. Meteorological Aspects of High-Impact Tornado Outbreaks. *Extended Abstracts, Symp on the Mersing*
- Fitzsimmons, M. 2003. Effects of Deforestation and Reforestation on Landscape Spatial Structure in Boreal Saskatchewan, Canada. *Forest Ecology and Management*. 174: 577-592. www.elsevier.com/locate/foreco
- Frackowiak, E and F. Beguin. 2001. Carbon Materials for the Elektrochemical Storage of Energy in Capacitors. *ScienceDirect. Elsevier Journal*. Vol. 39: 937-950
- Hanley, C.J. 2006. New Warming Report May Shift Debate. *Greenhouse Gas Study Expands Argument for Human Causes Being Behind the Phenomenon*. Associated Press. *Contra Costa*
- Hermon, D. 2010. *Geografi Lingkungan: Perubahan Lingkungan Global*. UNP Press
- Hermon, D. 2012. *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi: Banjir, Longsor, Degradasi Lahan, Ekologi, Kekeringan, dan Puting Beliung*. UNP Press
- Hermon, D. 2014. Impact of Land Cover Change on Climate Change Trend in Padang, Indonesia. *Indonesia Journal of Geography*. Vol. 46. No. 2
- Hermon, D. 2015. *Geografi Bencana Alam*. Rajawali Press
- Hermon, D. 2015. Estimate of Changes in Carbon Stocks on Land Cover Change in the Leuser Ecosystem Area. *Forum Geografi. Indonesia Journal of Spatial and Regional Analysis*. Vol. 29. Issue 2
- Hermon, D. 2016. The Strategic Model of Tsunami Based in Coastal Ecotourism Development at Mandeh Regions, West Sumatra, Indonesia. *Journal of Environment and Earth Science*. Vol. 6. No. 4
- Hermon, D. 2016. Alternatif Policies in The Development of Carbon Stock Change Based Coastal Tourism in Belitung Regency, Bangka Belitung Islands Province, Indonesia. *Prosiding Seminar Internasional Study and Research of Geography 2016*
- Hermon, D. 2016. The Changes of Carbon Stocks and CO₂ Emission as the Result of Land Cover Change for Tin Mining and Settlement in Belitung Island, Indonesia. *Journal of Geography and Earth Science*. Vol. 4. No. 1
- Hermon, D. 2016. *Mitigasi Perubahan Iklim*. Rajawali Pers. Jakarta
- Hermon, D. 2017. *Climate Change Mitigation*. Rajawali Pers. Jakarta
- Hermon, D., A. Putra, dan O. Oktorie. Suitability Evaluation of Space Utilization Based on Environmental Sustainability at The Coastal Area of Bungus Bay in Padang City, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*. Vol. 14. Issue 41. Pp: 193-202
- Hermon, D. 2019. *Mitigation and Adaptation: Disaster of Climate Change*. SARA BOOK Publication, India
- Hermon, D. 2019. Land Stability Model for Sustainable Spatial Planning in Padang City-Indonesia based on Landslide Disaster. *Journal of Geography and Earth Sciences*. Vol. 7. Issue 1. Pp: 19-26
- Hermon, D. 2019. Evaluation of Physical Development of The Coastal Tourism Regions on Tsunami Potentially Zones in Pariaman City-Indonesia. *International Journal of GEOMATE*. Vol. 17. Issue 59. Pp: 189-196
- Hermon, D., Erianjoni, I. Dewata, A. Putra, dan Olivia Oktorie. 2019. Liquefaction Vulnerability Analysis as a Coastal Spatial Planning Concept in Pariaman City-Indonesia. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. Vol. 8. Issue 2. Pp: 4181-4186

- Hermon, D., Ganefri, Erianjoni, I. Dewata, P. Iskarni, dan A. Syam. 2019. A Policy Model of Adaptation Mitigation and Social Risks The Volcano Eruption Disaster of Sinabung in Karo Regency-Indonesia. *International Journal of GEOMATE*. Vol. 17. Issue 60. Pp: 190-196
- Hermon, D., A. Putra, dan O. Oktorie. 2019. Characteristics of Melanic Epipedon Based on Biosequence in The Physiography of Marapi-Singgalang, West Sumatra. *IOP. Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 314. Issue 1
- Marimin, Eriyatno., S.A. Muktirizka and H. Tamura. 1995. Expert System for Product-Advertising Strategi Development. *J. Intelligence and Fuzzy System*. 3: 107-116
- Noor. D. 2009. *Pengantar Geologi*. Bandung. CV. Graha

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr, Dedi Hermon, MP
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Jabatan Fungsional	Guru Besar
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19740924 200312 1 004
5	NIDN	0024097404
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Kepala Hilalang/24 September 1974
7	E-mail	dihhermon006@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	081386334039
9	Alamat Kantor	Universitas Negeri Padang
10	Nomor Telepon/Faks	
11	Mata Kuliah yang Diampu	Geografi Kebencanaan (S1) Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (S1) Mitigasi Bencana Geo-Hidrometeorologi (S2) Pengelolaan Pesisir dan Laut (S2) Geografi Lingkungan dan Sumberdaya Alam (S2) Geospasial (S2) GIS dan Aplikasi (S2) Interaksi Sosial dalam Perspektif Keruangan (S2) Mitigasi Bencana (S3) Manajemen Risiko Bencana (S3) Geography Information System (S3)

B. Publikasi Artikel Ilmiah

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume	Tahun
1	Impacts of Land Cover Change on Climate Trend in Padang Indonesia	International Journal of Geography	Vol. 46 hal. 138-142	2014
2	Estimate of Changes in Carbon Stoks Based on Land Cover Changes in the Leuser Ecosystem Area (LEA) Indonesia	Jurnal Forum Geografi	Vol. 29 hal. 187-196	2015
3	The Strategic Model of Tsunami Based in Coastal Ecotourism Development at Mandeh Regions, West Sumatera, Indonesia	Journal of Environment and Earth Science	Vol. 6 hal. 40-45	2016

4	The Changes of Carbon Stocks and CO ₂ Emission as The Result of Land Cover Change for Tin Mining and Settlement in Belitung Island Indonesia	Journal of Geography and Earth Sciences	Vol. 4 hal 17-30	2016
5	<i>The Formulation of Natural Disaster-Based Local Wisdom Values after Tsunami Disaster in Aceh Jaya District, Aceh Province, Indonesia (Anggota Penulis)</i>	Reserach on Humanities and Social Sciences	Vol. 6	2016
6	The Model of Land Cover Change into Settlement Area and Tin Mining and its Affecting Factors in Belitung Island, Indonesia	Journal of Environment and Earth Science	Vol. 7 No. 6 hal 32-36	2017
7	Suitability Evaluation of Space Utilization Based on Enviromental Sustainability at The Coastal Area of Bungus Bay in Padang City, Indonesia	International Journal of GEOMATE	Vol. 14, Issu 41: hal193- 202	2018
8	The Model of Mangrove Land Cover Change for the Estimation of Blue Carbon Stock Change in Belitung Island-Indonesia	International Journal of Applied Environmental Sciences	Vol.. 7. No. 6: hal. 32- 39	2018
9	<i>Suitability of Seagrass Ecosystem for Marine Ecotourism in Padang City West Sumatra Province (Anggota Penulis)</i>	Forum Geografi	Vol 32 (1)	2018
10	<i>Model Habitat Quality in The Future in Padang City (Anggota Penulis)</i>	International Journal of GEOMATE	Vol. 15 Issue 52 Hal. 99- 107	2018
11	Evaluation of Physical Development of The Coastal Tourism Regions on Tsunami Potentially Zones in Pariaman City-Indonesia	International Journal of GEOMATE	Vol. 17 Issue 59 Hal. 189- 196	2019
12	A Policy Model of Adaptation Mitigation and Social Risks The Volcano Eruption Disaster of Sinabung in Karo Regency-Indonesia	International Journal of GEOMATE	Vol. 17 Issue 60 Hal. 190-196	2019
13	Land stability model for sustainable spatial planning in Padang City-Indonesia based on landslide disaster	Journal of Geography and Earth Science	Vol. 7 No. 1	2019
14	<i>A Calculation and Compiling Models of Land Cover Quality Index 2019 uses the Geographic Information System in Pariaman City, West Sumatra Province, Indonesia (Anggota Penulis)</i>	<i>International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)</i>	Vol. 8 Issue 3	2019
15	<i>A Policy Model of Preparedness The General Hospital in Reducing Victims of Earthquake and Tsunami Disasters in Siberut Mentawai Island, Indonesia (Anggota Penulis)</i>	<i>International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)</i>	Vol. 8 Issue 3	2019
16	<i>Local Wisdom of Aek Latong Society for Mitigation and Adaptation of Soil Movement Disaster in North Sumatra, Indonesia (Anggota Penulis)</i>	<i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>	Vol. 314 Issue 1	2019
17	<i>Strategy of Ecotourism Development in Pariaman City (Anggota Penulis)</i>	<i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>	Vol. 314 Issue 1	2019

18	<i>Density, Coverage and Biomass of Seagrass Ecosystem in The Lobam Island, Bintan Regency-Indonesia (Anggota Penulis)</i>	<i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>	<i>Vol. 314 Issue 1</i>	2019
19	Characteristics of Melanic Epipedon Based on Biosequence in The Physiography of Marapi-Singgalang, West Sumatra	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	Vol. 314 Issue 1	2019
20	<i>A Dynamics Condition of Coastal Environment in Padang City-Indonesia (Anggota Penulis)</i>	<i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>	<i>Vol. 314 Issue 1</i>	2019
21	Liquefaction Vulnerability Analysis as a Coastal Spatial Planning Concept in Pariaman City-Indonesia	International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)	Vol. 8 Issue 2	2019
22	<i>Environmental Impact of Fire Forest and Land, Lole of Government in Land Control of West Sumatra Province (Anggota Penulis)</i>	<i>International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)</i>	<i>Vol. 8. Issue 6</i>	2020

C. Publikasi Buku

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Geografi Lingkungan: Perubahan Lingkungan Global	2010	250	UNP Press
2	Mitigasi Bencana Hidrometeorologi: Banjir, Longsor, Ekologi, Degradasi Lahan, Puting Beliung, Kekeringan	2012	268	UNP Press
3	Geografi Bencana Alam	2014	250	Rajawali Pers
4	Mitigasi Perubahan Iklim	2016	230	Rajawali Pers
5	Climate Change Mitigation	2017	210	Rajawali Pers
6	Mitigation and Adaptation: Disaster of Climate Change	2019	170	Sara Book, India

TERIMA KASIH