

MODEL STRUKTURAL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PENGELOLAAN WILAYAH PESISIR SECARA BERKELANJUTAN

Pieter Th. Berhиту^{1,*}

¹Jurusan Teknik Mesin Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik
Universitas Pattimura, Ambon 97233

*Email: patrickberhиту@gmail.com

Abstrak. Model Struktural Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Berkelanjutan yang menjadi latar belakang adalah pengelolaan wilayah pesisir kota Ambon dan kabupaten Maluku Tengah dalam kurung waktu 10-20 tahun terakhir belum dikelola dengan baik dan berkelanjutan sehingga berbagai aspek pembangunan tidak berjalan dengan baik menyebabkan berbagai permasalahan diantaranya kerusakan lingkungan fisik pesisir yakni abrasi, erosi dan sedimentasi, terjadi kerusakan perairan akibat terjadinya pencemaran, Kerusakan infrastruktur bangunan pelindung, Persoalan mitigasi pesisir, Menurunnya kualitas sumberdaya lingkungan pesisir akibat meningkatnya jumlah penduduk di wilayah pesisir sehingga menyebabkan berkembangnya kawasan - kawasan pemukiman kumuh, Kerusakan ekosistem pesisir. Tujuan penelitian adalah menentukan model dan strategi pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tengah secara berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Deskriptif. Pengambilan Data primer dilakukan dengan kuesioner untuk responden dari masyarakat, responden pakar, kelembagaan masyarakat, dan pemangku kebijakan. Analisis yang dilakukan yakni Analisis Keberlanjutan dengan Multi Dimensi Scale (MDS), analisis sistem informasi geografis, analisis struktural SEM, analisis Hirarki Proses (AHP). Hasil analisis keberlanjutan dengan MDS, diperoleh nilai indeks keberlanjutan Multi Dimensi sebesar 50,13 % berada pada kategori cukup berkelanjutan. Hasil analisis model SEM tentang peran zonasi dan peran masyarakat dalam pengelolaan kawasan pesisir berkelanjutan merupakan “fit model” yang dapat diterima. Hasil AHP memberikan gambaran penilaian oleh pemangku kebijakan dalam implementasi program diprioritaskan kepada strategi Manajemen Penataan Kawasan Pesisir Secara Berkelanjutan Berbasis Sistem Informasi Geografis dengan skor penilaian sebesar 39,3 %, dengan presentasi terbesar adalah “Penataan Kawasan Pesisir Sesuai Perundangan Zonasi Berbasis SIG ” sebesar 13,6 %,

Kata kunci: Model struktural, sistem informasi geografi, Kota Ambon, Maluku Tengah

Abstract. *Geographical Information System-Based Structural Model in Sustainable Management of Coastal Areas which is the background is that the management of the coastal areas of Ambon City and Central Maluku Regency in the last 10-20 years has not been managed properly and sustainably so that various aspects of development do not work well causing various The problems include damage to the coastal physical environment, namely abrasion, erosion, and sedimentation, water damage due to pollution, damage to protective building infrastructure, coastal mitigation issues, declining quality of coastal environmental resources due to the increasing number of residents in coastal areas, causing the development of slum areas. coastal ecosystem. The purpose of the study is to determine the model and strategy for managing coastal areas in Ambon City and Central Maluku District in a sustainable manner. The method used in this research is the descriptive method. Primary data collection was carried out using a questionnaire for respondents from the community, expert respondents, community institutions, and policymakers. The analysis carried out is Sustainability Analysis with Multi Dimension Scale (MDS), geographic information system analysis, SEM structural analysis, Process Hierarchy analysis (AHP). The results of the sustainability analysis with*

MDS obtained the Multi-Dimensional Sustainability Index value of 50.13% is in the moderately sustainable category. The results of the SEM model analysis on the role of zoning and community roles in sustainable coastal area management is an acceptable “fit model”. The results of the AHP provide an overview of the assessment by policymakers in the implementation of the program, prioritizing the strategy for Management of Sustainable Coastal Area Management Based on Geographic Information Systems with an assessment score of 39.3%, with the largest presentation being “Coastal Area Arrangement in accordance with GIS-Based Zoning Laws” of 13, 6%.

Keywords: Structural model, geographic information system, Ambon city, Central Maluku

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan laut, merupakan aset pembangunan Indonesia yang penting, karena wilayah ini didukung oleh dua komponen utama yaitu komponen biofisik, dan kedua, adalah komponen sosial ekonomi. Sebagian besar penduduk Indonesia yakni kurang lebih 60 % hidup di wilayah pesisir hal ini disebabkan karena secara administratif, letak pemukiman penduduk pada wilayah pesisir. Data menunjukkan bahwa dari 4.028 kecamatan yang ada di Indonesia maka 1.129 kecamatan secara topografi terletak di wilayah pesisir, dan dari 62.472 desa yang ada sekitar 5.479 desa merupakan desa-desa pesisir [1]. Wilayah pesisir merupakan salah satu ekosistem yang sangat produktif sehingga perlu dikelola dengan baik. Berbagai aktifitas dan kegiatan manusia pada wilayah pesisir diantaranya aktifitas industri, pertanian, perikanan, permukiman, pertambangan, navigasi, dan pariwisata, seringkali memberikan dampak permasalahan baik pencemaran, kerusakan ekosistem pesisir, sedimentasi dan berbagai permasalahan di wilayah pesisir.

Permasalahan wilayah pesisir kota Ambon dan kabupaten Maluku Tengah dapat dilihat melalui beberapa hasil penelitian yang dilakukan selama kurang lebih 10 tahun terakhir menyimpulkan bahwa telah terjadi a) kerusakan lingkungan fisik pesisir yakni abrasi, erosi dan sedimentasi [2]-[7]; b) telah terjadi kerusakan ekosistem wilayah pesisir yaitu kerusakan hutan mangrove [8]; c) telah terjadi kerusakan padang lamun, alga, dan terumbu karang [9]; d) penurunan hasil tangkapan ikan umpan [10]; e) terjadi kerusakan perairan akibat terjadinya pencemaran; f) Penurunan jumlah bentos, moluska, krustasea karena pencemaran limbah [11]; g) Kerusakan infrastruktur bangunan pelindung pantai akibat pengaruh alam yakni dinamika gelombang, arus, pasang surut, kenaikan muka air serta aktifitas manusia yakni pengambilan bahan galian c yang tidak terkendali [12], [13]; h) Persoalan mitigasi pesisir, banjir dan tanah longsor [14]; i) Menurunnya kualitas

sumberdaya lingkungan pesisir akibat meningkatnya jumlah penduduk di wilayah pesisir sehingga menyebabkan berkembangnya kawasan-kawasan pemukiman kumuh pada kawasan Mardika, Batumera, Tantui dan Waihayong yang mengakibatkan penurunan kualitas sumberdaya lingkungan pesisir; j) Kerusakan ekosistem pesisir yakni mangrove, terumbu karang dan lamun dengan kriteria rusak indeks ekosistem pesisir berada pada level 44,4 % [15], menyimpulkan perubahan kondisi ekosistem pesisir disebabkan oleh terjadinya perubahan pemanfaatan lahan di daratan, dimana terjadi penyimpangan pemanfaatan lahan terhadap RTRW Kota Ambon (2011-2030). Penyimpangan pemanfaatan lahan yang cukup signifikan mempengaruhi pada kondisi terumbu karang adalah konversi lahan hutan dan lahan pertanian menjadi kawasan permukiman (kawasan terbangun) [16]. Konflik penggunaan ruang di wilayah pesisir dan laut Kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tengah sering terjadi karena penyimpangan terhadap pola pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan arahan Rencana Tata Ruang Wilayah [17]. Disamping itu, potensi multi-guna yang inherent pada sumberdaya pesisir dan laut menyebabkan banyak pihak yang berupaya untuk memanfaatkannya sehingga menimbulkan konflik pemanfaatan ruang wilayah pesisir [18], [19].

Penelitian yang dilakukan ini secara umum mendukung pencapaian renstra Universitas Pattimura dimana hasil penelitian yang diharapkan berupa model pengelolaan dan kebijakan strategis pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan memberikan kontribusi dalam memecahkan secara langsung berbagai permasalahan pembangun melalui kegiatan penelitian kebijakan yang menjawab implementasi visi dan misi Universitas dan bidang keunggulan penelitian yakni pengembangan kelautan dan kepulauan. Temuan dari penelitian ini yang diharapkan untuk pengembangan ilmu adalah tersediannya model struktural pengelolaan wilayah pesisir berbasis

sistim informasi geografis serta kebijakan strategis berdasarkan dimensi pembangunan pada wilayah pesisir [20], [21]. Luaran yang ditargetkan yaitu hasil penelitian dapat dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional.

Berdasarkan latar belakang dan berbagai permasalahan yang terjadi tersebut maka sangat dibutuhkan suatu penelitian tentang “pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan melalui pendekatan model struktural berbasis sistim informasi geografis berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah”

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kusioner penelitian serta tool (*software*) untuk pengelolaan dan analisis data.

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dimana melalui penelitian terhadap studi kasus pada wilayah pesisir kota Ambon dan Mauku Tengah serta survei untuk menyelesaikan penelitian.

2.3. Pengolahan dan Analisis Data

A. Analisis Keberlanjutan dengan Multi Dimensi Scale (MDS)

Untuk mengetahui tingkat keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tengah yang berdimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi infrastruktur dan hukum dan kelembagaan maka dilakukan analisis multi dimensi dengan Software MDS. Penghitungan indeks keberlanjutan menggunakan bantuan perangkat lunak Rappfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*) yang dikembangkan oleh *Rappfish Group Fisheries Centre University of British Columbia*, Canada [22].

MDS pada Rappfish dilakukan dengan menghitung jarak terdekat dari Euclidean distance pada persamaan (1) berikut [23]:

$$d_{1,2} = \sqrt{(X_1 - X_2) + (y_1 - y_2)^2} \quad (1)$$

Stress ini dapat dirumuskan dalam persamaan (2) yaitu:

$$\text{Stress} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=l}^m \left[\frac{\sum_i \sum_k (D_{ijk} - d_{ijk})^2}{\sum_i \sum_k d_{ijk}^2} \right]} \quad (2)$$

B. Analisis Struktural Hubungan Antara Faktor Internal dan Faktor Eksternal dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir dengan Pemodelan Struktur SEM Amos

Pendekatan model structural dengan *Structural Equation Modeling* (SEM) AMOS 20.0 [24]. dengan tujuan untuk melihat secara koperhensip bagaimana variable-variabel indenpent dan dependent yang dianalisis terhadap faktor internal dan eksternal dan pengaruh diantara variabel tersebut terhadap keberlanjutan pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon dan kabupaten Maluku Tengah

C. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Perumuskan strategi pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan di kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tengah, dilakukan dengan pendekatan analisis hierarki Proses melalui hasil analisis SWOT [25]. yang merupakan matriks SWOT yang berisikan atribut strategi dan kebijakan yang mewakili masing-masing faktor kekuatan, kelemahan peluang dan tantang kemudian akan disikronkan dengan hasil pengembangan model dinamik yang berisikan skenario dan kebijakan yang menggambarkan pengembangan dari setiap atribut yang sensitif mempengaruhi sistem akan menjadi input bagi penentuan prioritas kebijakan dan strategi yang akan diambil dengan menggunakan analisis AHP. Analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Model Struktural Aspek Peran Zonasi dan Masyarakat Berbasis SIG

Model aspek peran zonasi dengan konstruk laten (Z_1) memiliki 3 (tiga) indikatornya yaitu; kelestarian sumber daya alam (Y_1), daya dukung lingkungan (Y_2), dan kesejahteraan masyarakat (Y_3). Model aspek peran masyarakat dengan konstruk laten (Z_2) juga memiliki 3 (tiga) indicator yaitu; persepsi (Y_4), aspirasi (Y_5) dan partisipasi (Y_6), Kedua variabel endogen ini kemudian dilakukan analisis dengan variabel eksogen (X) melalui *Structural Equation Modeling* (SEM) AMOS 20.0

Tabel 1. Regresion Weight Peran Zonasi Berbasis SIG dan Peran Masyarakat

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
PeranZonasi	<---	Personil	.38	.03	11.62	***	par_22
PeranZonasi	<---	FisikPengelolaan	.19	.03	5.67	***	par_23
PeranZonasi	<---	NonFisikPengelolaan	.12	.04	3.14	.00	par_26
PeranMasyarakat	<---	PeranZonasi	.35	.05	7.71	***	par_24
X17 Lama tinggal	<---	Personil	1.00				
X16 Daerah asal	<---	Personil	.95	.09	10.25	***	par_1
X15 Jumlah tanggungan	<---	Personil	1.06	.09	11.52	***	par_2
X14 Jensi Pekerjaan	<---	Personil	.92	.09	10.83	***	par_3
X13 Tingkat Pendidikan	<---	Personil	.97	.08	11.41	***	par_4
X12 Tingkat Pendapatan	<---	Personil	.76	.08	9.25	***	par_5
X11 Usia responden	<---	Personil	.69	.08	8.92	***	par_6
X27 Lemahnya hukum	<---	NonFisikPengelolaan	1.00				
X26 Kearifan lokal	<---	NonFisikPengelolaan	1.31	.18	7.25	***	par_7
X25 Pertumbuhan penduduk	<---	NonFisikPengelolaan	1.34	.17	7.73	***	par_8
X24 Konflik kepentingan	<---	NonFisikPengelolaan	1.02	.14	7.47	***	par_9
X23 Alih fungsi lahan	<---	NonFisikPengelolaan	1.16	.15	7.64	***	par_10
X22 Kerusakan ekosistem	<---	NonFisikPengelolaan	1.12	.16	7.04	***	par_11
X21 Kesadaran	<---	NonFisikPengelolaan	1.17	.15	7.58	***	par_12
X35 Kelembagaan desa	<---	FisikPengelolaan	.89	.10	9.11	***	par_13
X34 Dana dan Modal	<---	FisikPengelolaan	.83	.10	8.18	***	par_14
X33 Akses informasi teknologi	<---	FisikPengelolaan	.91	.10	8.71	***	par_15
X32 Sarana dan prasarana	<---	FisikPengelolaan	.90	.11	7.98	***	par_16
X31 Aturan dan perda	<---	FisikPengelolaan	1.02	.12	8.72	***	par_17
Y1 Kelestarian SDA	<---	PeranZonasi	1.00				
Y2 Daya dukung	<---	PeranZonasi	.82	.07	11.39	***	par_18
Y3 Kesejahteraan Masyarakat	<---	PeranZonasi	.90	.05	17.21	***	par_19
Y4 Persepsi	<---	PeranMasyarakat	1.00				
Y5 Aspirasi	<---	PeranMasyarakat	1.15	.05	23.32	***	par_20
Y6 Partisipasi	<---	PeranMasyarakat	.99	.06	17.05	***	par_21
X36 Dukungan SDM	<---	FisikPengelolaan	1.40	.12	11.47	***	par_25
X37 Dukungan LSM	<---	FisikPengelolaan	1.00				

Hasil full model Aspek Peran Zonasi dan Peran Masyarakat menjelaskan bahwa keseluruhan variabel personel pengelolaan (X1), Non Fisik Pengelolaan (X2) dan Fisik pengelolaan (X3) terbukti memberikan pengaruh yang sangat besar (signifikan) terhadap Peran Zonasi (Z1), dengan 3 (tiga) indikatornya yakni kelestarian sumber daya alam (Y1), daya dukung lingkungan (Y2), kesejahteraan masyarakat (Y3). Demikian juga terhadap peran Masyarakat (Z2) dengan tiga indikatornya yakni persepsi (Y4), aspirasi (Y5) dan partisipasi (Y6). Untuk melihat seberapa besar bobot pengaruh dari variabel eksogen (X) terhadap variabel endogen (Y) pada aspek peran zonasi dan peran masyarakat dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil sesuai Tabel 1, terbukti keseluruhan variabel eksogen memiliki nilai probabilitas (P) yang sesuai dengan kriteria $P \leq 0,05$. Selanjutnya tabel diatas juga menjelaskan bahwa rasio kritis (CR) memiliki nilai lebih yaitu 2 (dua) kali dari besaran standart error (SE) yang membuktikan bahwa variabel tersebut Sahih (terbukti valid) telah mampu mengukur apa yang seharusnya diukur pada model. Tabel 1, menjelaskan pengaruh yang signifikan dari keseluruhan indikator kontruk endogen yang

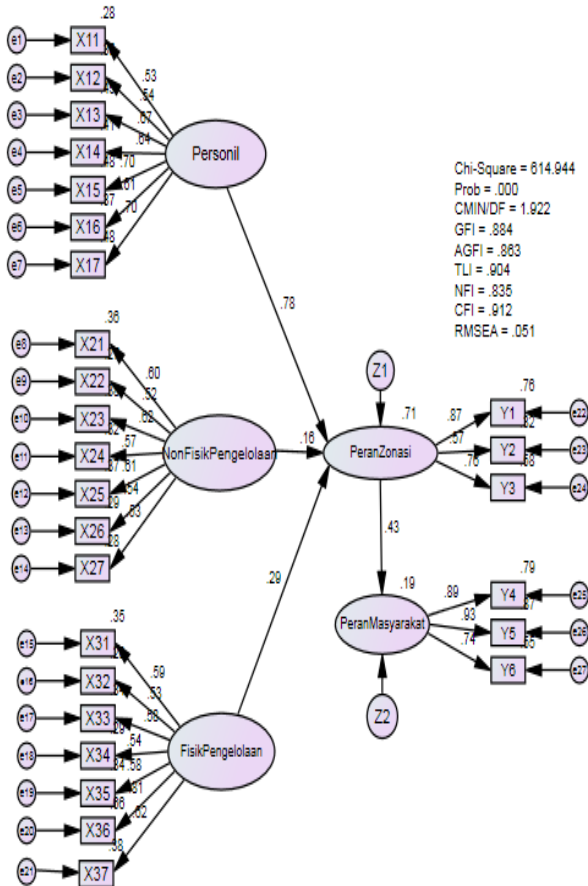
ditandai dengan nilai (***) Indikator kontsruk endogen terobservasi yang memberikan nilai Critical rasio positif tertinggi adalah Aspirasi Masyarakat (Y5) dengan nilai 23,32 selanjutnya diikuti oleh kesejahteraan masyarakat (Y3) dengan nilai 17,21, Partisipasi masyarakat (Y6) sebesar 17,05 dan terakhir Daya Dukung sebesar 11,39 (Y2).

Tabel 2. Analisis Faktor Konfirmatori (CFA) Peran Zonasi Berbasis SIG dan Peran Masyarakat

<i>Goodness of Fit</i>	Hasil Analisis	<i>Cut-off Value</i>	Keterangan
χ^2 (Chi-Square)	448,492	Diharapkan kecil	Kurang
Probability	0,000	$\geq 0,05$	Kurang
CMIN	1,801	≤ 2	Baik
GFI	0,903	$\geq 0,90$	Baik
AGFI	0,883	$\geq 0,90$	Marginal
TLI	0,916	$\geq 0,90$	Baik
NFI	0,845	$\geq 0,90$	Marginal
CFI	0,924	$\geq 0,95$	Baik
RMSEA	0,047	$\leq 0,08$	Baik

Tabel 2 menjelaskan analisis faktor konfirmatori (CFA) melalui hasil Uji *goodness of fit* yang menggambarkan bahwa secara keseluruhan model penelitian tentang peran zonasi

dan peran masyarakat dalam pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon merupakan “fit model” yang dapat diterima. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai *good fitness of fit* yang berada diatas kriteria yang ditetapkan seperti diberikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Model Full Aspek Peran Zonasi Berbasis SIG dan Peran Masyarakat dalam Pengelolaan kawasan Pesisir Kota Ambon Kab Maluku Tengah

Berdasarkan uji *Goodnes of Fit* sesuai tabel diatas terlihat ada beberapa nilai yang kurang signifikan diantaranya nilai χ^2 (*Chi-Square*), (kurang) Probability (kurang), AGFI (*adjust goodness-of fit*), GFI (*normed fit index*), NFI, (marginal) namun secara keseluruhan model dapat diterima dengan kriteria *nilai goodness of fit* yang lain seperti RMSEA, CFI, NFI dan CMIN (baik).

3.2. Hasil Analisis SWOT dan AHP

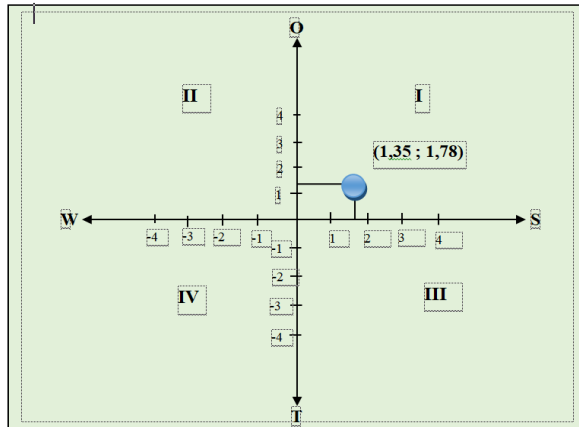
Penilaian hasil skoring dari 45 (empatpuluh lima) orang unsur kelembagaam pemerintah dan 30 (tiga puluh) orang unsur kelembagan masyarakat kemudian ditabulasikan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pemberian nilai terendah oleh faktor internal yakni kelembagaan masyarakat

asebesar 1,04 yang merupakan hasil pengurangan dari nilai kekuatan (*Strenghts*) sebesar 4,61 dengan nilai kelemahan (*weakness*) sebesar 3,45. Untuk faktor eksternal nilai skoring terendah yaitu kelembagaan pemerintah sebesar 0,63, yang merupakan hasil pengurangan dari nilai kekuatan (*strenghts*) sebesar 4,15 dengan nilai kelemahan (*weakness*) sebesar 3,52. Hasil dari nilai skor kelembagaan masyarakat dan pemerintah mau menegaskan bahwa secara eksternal apabila masyarakat diperhadapkan dengan berbagai tantangan, dan ancaman yang ada maka masyarkat lebih bersifat optimis menghadapinya jika dibandingkan dengan pemerintah walaupun secara internal masyarakat pesimis dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Hasil sesuai tabel 3 menjelaskan nilai rataan bobot gabungan secara internal maupun eksternal antara kelembagaan pemerintah dan kelembagaan masyarakat dapat dibuat visualisasi dalam kuadran hasil SWOT seperti terlihat pada Gambar 2. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa titik hasil perhitungan SWOT terletak pada Kuadran I yang menunjukkan nilai kekuatan (S) dan peluang (O) yang keduanya mempunyai nilai yang positif.

Berdasarkan nilai rataan dari kekuatan (*strenghts*) dan peluang (*opportunity*) yang positif, maka menurut Fleisher dan Bensoussan (2006), mengatakan bahwa strategi organisasi yang berhubungan dengan kekuatan internal organisasi dan peluang eksternal organisasi yang demikian merupakan kesesuaian yang terbaik. Dari hasil ini menjelaskan bahwa strategi dari kuadrat SWOT I merupakan strategi yang secara ekspansi akan melindungi kekuatan organiasi dengan menopang kepada seluruh sumber daya dan dana yang ada dan selanjutnya mampu memperluas keunggulan secara kompetitif dan berkesinambungan sehingga mampu bersaing dan mampu membaca peluang untuk kepentingan organisasi.

Tabel 3. Hasil Skoring Analisis SWOT

No	Faktor	SKOR	Bobot Nilai	Rataan Bobot Nilai Gabungan
1	Internal			
		Kelembagaan Masyarakat		
	a	S (Strenghts/Kekuatan)	4.61	1,78
		W(Weakness/Kelemahan)	-3.57	
b	S (Strenghts/Kekuatan)	4.67	1,47	
	W(Weakness/Kelemahan)	-3.20		
2	Eksternal			
		Kelembagaan Masyarakat		
	a	O (Oppurnitty/Peluang)	4.63	1.13
		T(Threats/Ancaman)	-3.50	
b	O (Oppurtunity/Peluang)	4.15	1.35	
	W(Threatss/Ancaman)	-3.52		



Gambar 2. Visualisasi koordinat hasil perhitungan SWOT

3.3. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Selanjutnya kedupuluh empat formulasi strategi tersebut kemudian diolah untuk memperoleh kriteria-kriteria alternatif yang kemudian oleh peneliti dikelompokkan menjadi 5 (lima) kriteria utama dalam analisis AHP yaitu;

1. Manaemen Pengendalian Kerusakan Sumber Daya Pesisir (MANPSDKP)
2. Manajemen Penataan Kawasan Pesisir (MANPKAWP)
3. Manajemen Konservasi Kawasan Pesisir (MANKONP)
4. Manajemen Kelembagaan Pengelolaan r (MANKELP)
5. Pemberdayaan Aspek sosial,dan kearifan lokal Masyarakat (PASKLMSY)

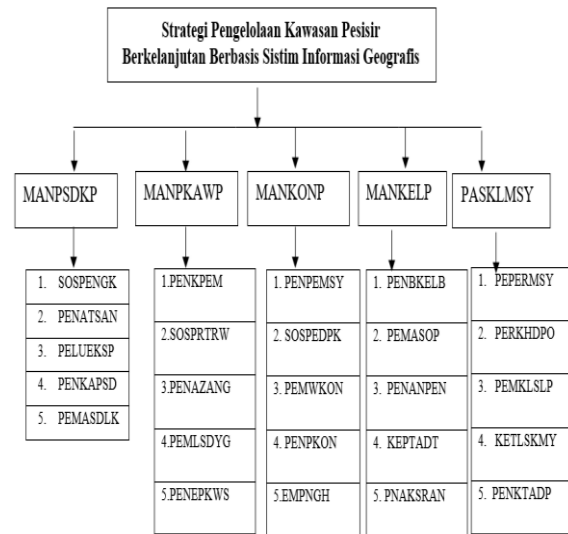
Berdasarkan 5 (lima) kriteria utama yang dibentuk sesuai dengan tujuan utama, maka kelima kriteria utama sesuai tujuan penelitian ini kemudian dikelompokkan menjadi unsur-unsur alternatif yang akan dinilai berdasarkan ketentuan AHP, salah satunya diformulasikan sebagai berikut:

Manajemen Pengendalian Kerusakan Sumber Daya Pesisir (MANPSDKP) dengan alternative;

1. Sosialisasi dan Penyuluhan tentang pengendalian Kerusakan bagi Masyarakat (SOSPENGK)
2. Penerapan aturan Hukum dan Sangsi (PENATSAN)
3. Pelarangan Terhadap Eksploitasi Sumber Daya Pesisir (PELUEKSP)
4. Peningkatan Kapasitas Sumber Daya (PENKAPSD)
5. Pembentukan Kelompok Masyarakat Sadar Lingkungan (PENKAPSD)

Unsur utama yang merupakan kriteria utama didalam AHP, selanjutnya akan disusun berdasarkan kerangka AHP dengan memuat unsur-

unsur aternatif sesuai dengan hasil SWOT. Gambar 3, memberikan gambaran tentang kerangka hierarkhi struktur AHP.

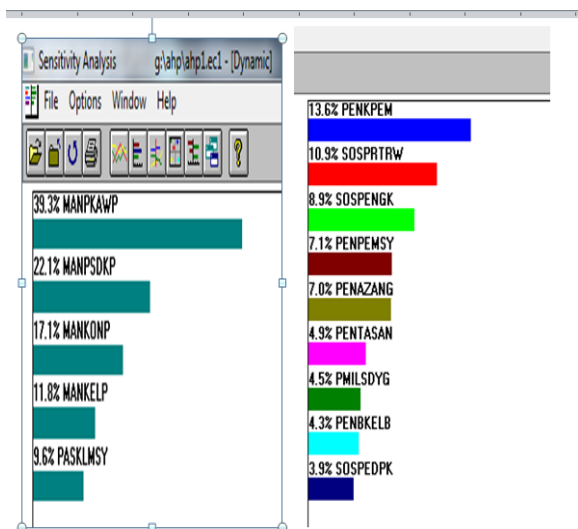


Gambar 3. Model AHP

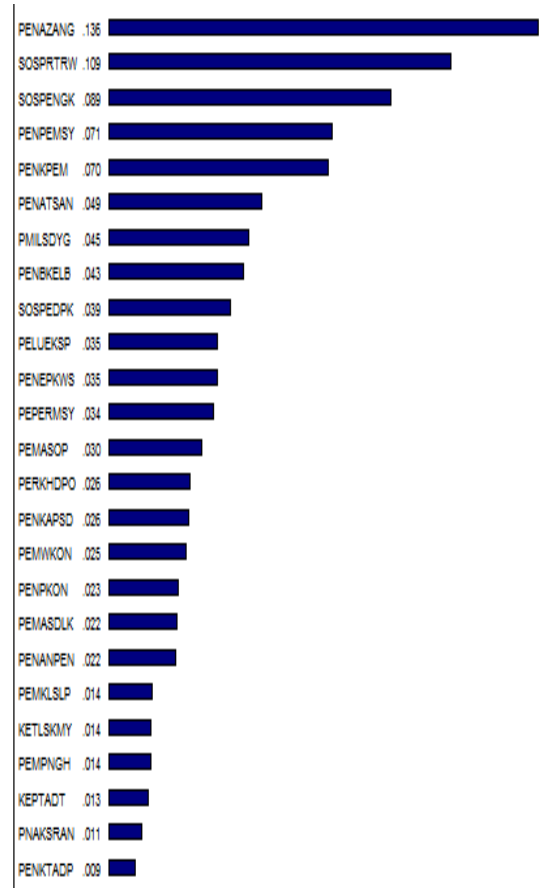
Tabel 4. Hasil Skoring Penilaian Kriteria dan Alternatif Kriteria AHP

No	Kriteria Utama dan Alternatif Kriteria Utama	Kode	Nilai PC	Ranking
1	Manajemen Penataan Kawasan Pesisir	MANPKAWP	39,3%	1
2	Manajemen Pengendalian Kerusakan Sumber Daya Pesisir	MANPSDKP	22,1 %	2
3	Manajemen Konservasi Kawasan Pesisir	MANKONP	17,1%	3
4	Manajemen Kelembagaan Pengelolaan Kawasan Pesisir	MANKELP	11,8%	4
5	Pemberdayaan Aspek sosial,dan kearifan lokal Masyarakat	PASKLMSY	9,6 %	5
Alternatif Kriteria Strategi				
1	Penataan Kawasan Sesuai Perundangan Zonasi Berbasis Sistim Informasi Geografis	PENAZANG	13,6%	1
2	Penerapan dan Sosialisasi RTRW K	SOSPRTRW	10,9%	2
3	Sosialisasi Dan Penyuluhan Tentang Pengendalian Kerusakan Bagi Masyarakat	SOSPENGK	8,9%	3
4	Peningkatan Peran Masyarakat Adat dan kearifan lokal	PENPEMSY	7,1 %	4
5	Penataan Kawasan Pemukiman, Industri, Bisnis, Parawisata dan lainnya	PENKPEM	7,0%	5
6	Penerapan Aturan Hukum dan Sangsi	PENATSAN	4,9%	6
7	Pemanfaatan Lahan Sesuai daya dukung	PEMLSDYG	4,5 %	7
8	Penataan Birokrasi dan sistem informasi	PENBKELB	4,3%	8
9	Sosialisasi dan Penyuluhan Dampak Lingkungan	SOSPEDPK	3,9 %	9

Sesuai Tabel 4, maka kriteria utama Manajemen Penataan kawasan Pesisir merupakan ranking 1 sebesar 39,3 % dan diperoleh alternatif kriteria dengan ranking yang tertinggi adalah penatan kawasan sesuai dengan perundangan zonasi berbasis Sistim Informasi geografis sebesar 13,6 %. Hal ini sesuai dengan hasil FGD yang merekomendasikan bahwa penataan kawasan untuk berbagai aktifitas dan kepentingan pada kawasan pesisir harus berdasarkan kepada perencanaan zonasi berbasis sistim informasi geografis Alternatif kriteria dengan ranking yang rendah adalah sosialisasi dan penyuluhan dampak lingkungan sebesar 3,9 %. Dengan melihat ranking alternatif kriteria tertinggi maka ditegaskan bahwa pemerintah Kota harus mempersiapkan perencanaan zonasi kawasan pesisir dalam upaya pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan di kota Ambon. Hasil AHP secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Dinamik Sensitifitas

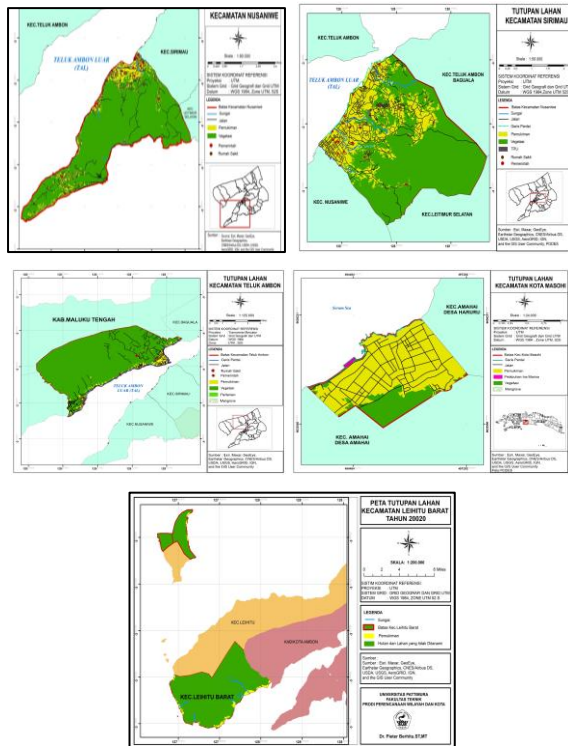


Gambar 4. Hasil distribusi ranking alternatif kriteria Strategi Pengelolaan Kawasan Berkelanjutan Berbasis SIG

3.4. Hasil Penggunaan Lahan Kota Ambon dan Maluku Tengah

Berdasarkan hasil pemetaan lahan kota Ambon terhadap 5 kecamatan maka dapat disimpulkan untuk;

1. Kecamatan Nusaniwe; Luas tutupan lahan untuk pemukiman = 6,44 Km². (13,43%), Vegetasi/Hutan = 41.51 Km² (86,57%)
2. Kecamatan Sirimau; Luas tutupan lahan untuk pemukiman = 10,45 Km². (32%), Vegetasi/Hutan = 22,05 Km² (68%)
3. Kecamatan Teluk Ambon; Luas tutupan lahan untuk pemukiman = 5,9 Km². (6%), Vegetasi = 92,05 Km² (83,8%)
4. Kota Masohi, Luas tutupan lahan untuk pemukiman = 4,154 Km² (79%), vegetasi = 1,058 Km² (20%)



Gambar 5. Penggunaan Lahan Kota Ambon dan Maluku Tengah

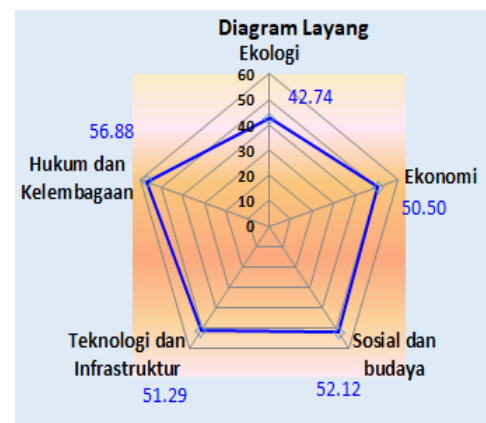
Dengan memperhatikan Tutupan lahan kota Ambon dan Maluku Tengah maka dapat disimpulkan penggunaan lahan setiap tahun mengalami perubahan karena berbagai aktifitas penduduk dan pembangunan mengingat pertumbuhan penduduk menjadi salah satu pertimbangan penting sebagai konsuekuensi penggunaan lahan terkait dengan penambahan lahan untuk kebutuhan pemukiman penduduk.

3.5 Hasil Analisis Multi Dimensi (MDS)

Berdasarkan hasil analisis MDS secara keseluruhan terhadap 5 dimensi keberlanjutan pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon yakni ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi dan infrastruktur, serta hukum dan kelembagaan maka diperoleh nilai indek keberlanjutan Multi Dimensi sebesar 50,13% berada pada katagori “cukup berkelanjutan”. Nilai indeks masing-masing dimensi dapat dilihat pada Tabel 5. Selanjutnya untuk atribut yang sensitif pada setiap dimensi berdasarkan hasil analisis *leverage factor* dengan

mengacu pada nilai RMS diperoleh 12 atribut. Hasil analisis juga diperoleh perbandingan hasil analisis Monte Carlo dengan MDS sangat kecil, seperti pada Tabel 6-8. Perbedaan antara hasil analisis MDS dan Monte Carlo menunjukkan adanya kesalahan yang kecil dan memberikan perubahan pada indeks keberlanjutan dimensi yang dianalisis. Berdasarkan hasil analisis terhadap 5 dimensi tersebut, maka indeks keberlanjutan secara keseluruhan dapat dilihat pada diagram layang sesuai Gambar 6.

Hasil analisis Multi-Dimensional (MDS) dan analisis Monte Carlo juga memperlihatkan pengaruh galat dengan tingkat kesalahan pada taraf kepercayaan 95 persen dengan nilai stress berkisar antara 0,14 sampai 0,15 (ketentuan nilai *stress* < 0,25). Nilai determinasi (R^2) berkisar 0,94 sampai 0,95 (ketentuan nilai R^2 mendekati 1,0). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil analisis MDS ini dapat dipakai untuk mengetahui tingkat keberlanjutan pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon dan Maluku Tengah secara berkelanjutan dengan model struktural berbasis SIG.



Gambar 6. Diagram Layang

Tabel 5. Nilai Indeks Keberlanjutan untuk Multi Dimensi

Dimensi	Nilai Indeks Keberlanjutan	Keterangan
Ekologi	42,74	Kurang Berkelanjutan
Ekonomi	50,50	Cukup Berkelanjutan
Sosial-Budaya	52,12	Cukup Berkelanjutan
Teknologi dan Infrastruktur	51,29	Cukup Berkelanjutan
Hukum dan Kelembagaan	56,88	Cukup Berkelanjutan
Multi Dimensi	50,13	Cukup Berkelanjutan

Tabel 6. Atribut Yang Sensitif

Dimensi				
Ekologi	Ekonomi	Sosial Budaya	Teknologi dan Infrastruktur	Hukum dan Kelembagaan
a. Tingkat kerusakan fisik pesisir	a. Kontribusi sektor pariwisata	a. peran kearifan lokal	a. Dukungan sarana prasarana industri kecil dan menengah	a. Peraturan tentang pengelolaan pesisir dan sumber daya alam
b. Tingkat kesesuaian lahan	b. Pendapatan asli daerah	b. Tingkat pengetahuan serta partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam	b. Dukungan sarana dan prasarana pariwisata	b. Implementasi aturan SASI dalam pengelolaan sumber daya Alam.
c. Tingkat kerusakan ekosistem pesisir	c. Pemasaran hasil perikanan			

Tabel 7. Hasil analisis Montecarlo

Dimensi Keberlanjutan	Nilai Indeks Perbedaan		Perbedaan
	MDS	Monte Carlo	
Ekologi	42,74	42,69	0,05
Ekonomi	50,50	50,43	0,07
Sosial Budaya	52,12	51,84	0,28
Teknologi dan Infrastruktur	51,29	50,99	0,30
Hukum dan Kelembagaan	56,88	56,50	0,38
Multi-dimensi	50,13	50,02	0,11

Tabel 8. Nilai Stress dan R²

Parameter	Dimensi				
	Ekologi	Ekonomi	Sosial dan Budaya	Teknologi Infrastruktur	Hukum dan Kelembagaan
Stress	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14
R ²	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan:

1. Tingkat keberlanjutan pengelolaan kawasan pesisir kota Ambon dan Kab Maluku Tengah secara keseluruhan (multi dimensi) adalah sebesar 50,13%, berada pada status cukup berkelanjutan.
2. Model structural berbasis SIG hubungan peran zonasi berbasis sistim informasi geografis (Y1 – Y3) serta peran masyarakat (Y4 – Y6) dalam pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh faktor personel pengelolaan (X1), Non Fisik Pengelolaan (X2) dan Fisik pengelolaan (X3), Keseluruhan variabel eksogen memiliki nilai probabilitas (P) yang sesuai dengan kriteria $P \leq 0,05$, dan nilai rasio kritis (CR) memiliki nilai lebih yaitu 2 (dua) kali dari besaran standart error (S.E) yang membuktikan bahwa variabel tersebut sah (terbukti valid) telah mampu mengukur apa yang seharusnya diukur pada model.
3. Penilaian hasil analisis SWOT kelembagaan pemerintah dan masyarakat terhadap kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threats*) berada pada kuadran I (pertama) visualisasi hasil SWOT dengan nilai (1,35; dan 1,8). Hasil Analisis SWOT pengelolaan kawasan pesisir

kota Ambon berkelanjutan berbasis zonasi kemudian dilakukan analisis melalui AHP memberikan gambaran bahwa penilaian oleh pemangku kebijakan dalam implementasi program diprioritaskan kepada strategi “Manajemen Penataan Kawasan Pesisir Secara Berkelanjutan Berbasis Sistim Informasi Geografis” dengan skor penilaian sebesar 39,3%. Terdapat 9 (sembilan) alternatif kriteria strategi yang harus dijalankan sesuai dengan tiga prioritas utama berdasarkan urutan yakni “Penataan Kawasan Pesisir Sesuai Perundangan Zonasi Berbasis SIG” sebesar 13,6 %, kemudian “Penerapan dan Sosialisasi RTRW Kota Ambon” sebesar 10,9% dan terakhir adalah “Sosialisasi dan Penyuluhan Tentang Pengendalian Kerusakan Bagi Masyarakat” di kota Ambon maupun di Kabupaten Maluku Tengah sebesar 8,9%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Dahuri, J. Rais, S.Ginting dan J. Sitepu, (2004). Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT Pradnya Paramita. Jakarta
- [2] P. Berhito (2007). Studi Kerusakan Garis Pantai Teluk Ambon Luar Dan Pengaruhnya Terhadap Tata Ruang Wilayah Kota Ambon. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Kelautan. ITS. 243-249*
- [3] S. Helvina (2014). Pengaruh Depositional Terhadap Daya Dukung Lingkungan Perairan Teluk Ambon Bagian Dalam Untuk Pengembangan Keramba Jaring. Tesis S2 (tidak dipublikasikan). Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan
- [4] H. Lekatompessy, M. Djafar Saidi, dan A Tuwo (2012). Tanggung Jawab Pemerintah Kota Ambon Dalam Menangani Pemukiman Yang Berdampak Terhadap Lingkungan Pesisir Lateri Ambon. *Jurnal Manajemen Lingkungan 12 (2) 1-14*
- [5] F. Leuwol (2007). Pengaruh Sedimen Sungai Galala Terhadap Garis pantai Di Perairan Teluk Ambon. Tesis S2 (tidak dipublikasikan)

- Program Pasca Sarjana Universitas Gaja Mada
- [6] S. Tuhumury, Uneputty, P. A dan Tupan, Ch. I. (2008). Sedimentasi dan Ekosistem Mangrove di sungai wairekang, Lateri Ambon. *J. Ichthyos*, 8 (2) : 87- 94
- [7] T. J. Kakisina, (2009). Estimasi Efektifitas Penggunaan Groin Untuk Mengatasi Erosi Pada Kawasan Pesisir Pantai Utara Teluk Baguala Ambon. *Jurnal Teknologi*. 6 (2) 703-707
- [8] J. Abrahamsz, dan M.A Tuapatinaja, (2005). Evaluasi Kawasan Konservasi Hutan Mangrove di Desa Passo. *Jurnal Ichtyos*, 4 (2): 93-98
- [9] D. A. J. Selanno, A. S Julian, dan P. Beruat, (2008). Analisis Tingkat Kerusakan Mangrove di teluk Ambon Dalam. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 8(1): 23-2
- [10] A. J. Debby, E. M. Adiwilaga, R. Dahuri, M. Ismudi, dan H. Effendi (2009). Sebaran Spasial Luasan Area Tercemar dan Analisis Beban Pencemaran Bahan Organik Pada Perairan Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Torani* 19 (2): 96 – 106
- [11] D. A. Sihasale (2013). Keanekaragaman Hayati Di Kawasan Pantai Kota Ambon Dan Konsekuensi Untuk Pengembangan Pariwisata Pesisir. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 1(1) 20 - 27
- [12] P. Berhitu, dan Y. Matakupan (2010). Kajian Kelayakan Pengembangan Kawasan Pesisir Kota Ambon Sebagai Kota Pantai, *Jurnal Teknologi dan Sains*, 7(1):767-781
- [13] I. Idris (2010). Penataan kelembagaan dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan kelautan: studi kasus di Teluk Ambon dalam, Kotamadya Daerah Tingkat II Ambon, *Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Indonesia*, 78-81
- [14] P. Berhitu, W. Latuny dan M. Efruan. (2010). Preliminary Feasibility Study And Development Coastal Region of Ambon City as Ambon Water Front City in Supporting Potentials and Regional Competitiveness. *Proceeding International Conference on Marine Technology, Bangladesh Dacha*, 67-72
- [15] A. Yulia (2008). Pengaruh Pemanfaatan Lahan Terhadap Ekosistem Pesisir Dikawasan Teluk Ambon, *Jurnal Wilayah dan Kota* 12:15-25
- [16] Badan Perencanaan Pembangunan Kota (Bappekot) Ambon Kota Ambon (2019). RTRW Kota Ambon (20013-2031). Penerbit Bappekot Ambon
- [17] Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten Maluku Tengah 2008 - 2028 , Rencana Strategis Maluku Tengah 2018
- [18] Badan Perencanaan Pembangunan Kota (Bappekot) Ambon Kota Ambon (2012). Rencana Strategis Kota Ambon 2012 - 2032
- [19] Ditjen KP3K. (2019). Pedoman Penyusunan Rencana Zonasi Kawasan Pesisir dan Laut. Edisi ke II. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- [20] Dulbahri (2001). Sistem Informasi Geografis. Penginderaan Jauh Untuk Sumberdaya dengan Pendekatan Intepretasi Citra dan Survei Terpadu, Universitas Gadjah Mada Fakultas Geografi (PUSPICS) UGM-Bakorsutanal, Yogyakarta.
- [21] ESRI, (1999). GIS for School and Libraries Version 5, Environmental Research Institute
- [22] P. Kavanagh (2001). Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Exel). University of British Columbia.
- [23] P. Kavanagh, dan T. J. Pitcher (2004). Implementing Microsoft Excel Software for RAPFISH: A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status. The Fisheries Centre, University of British Columbia, 2259 Lower Mall Vancouver, Canada, V6T IZ4
- [24] Wijaya dan Mustafa (2012). Panduan Teknik Statistik SEM Dan PLS Dengan SPSS AMOS. Konsep dasar SEM dan PLS: Pengenalan Amos dan
- [25] F. Rangkuti (2009). Analisis SWOT Teknik Membelah Kasus Bisnis, Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis Untuk Menghadapi Abad 2001. PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta 188 hlm.