

PENENTUAN MODEL ADAPTASI TERHADAP KEMUDAHTERANCAMAN KENAIKAN ARAS LAUT DI SELANGOR, MALAYSIA

*(Determination of Adaptation Model on Vulnerability of Sea Level Rise in
Selangor, Malaysia)*

Noorazuan Md Hashim, Zaini Sakawi, Lam Kouk Choy, Mokhtar Jaafar, Rosniza Aznie Che Rose &
Nor Hasyifa Ahmad

ABSTRAK

Salah satu cabaran dalam pengurusan bencana di Malaysia adalah usaha untuk memperkuat daya tahan (*resilience*) di kalangan penduduk yang terdedah kepada bahaya persekitaran. Perbincangan mengenai keupayaan masyarakat terhadap sebarang penyesuaian atau adaptasi terhadap bencana persekitaran masih lagi dalam perdebatan samada menyelidik di dalam mahupun di luar negeri. Kajian ini bertujuan untuk menentukan model adaptasi tingkah laku penyesuaian masyarakat pesisir pantai di Selangor terhadap kenaikan aras laut agar faktor yang terlibat dikenalpasti dan diurus untuk mencapai matlamat pembangunan mampan. Secara teorinya, tingkah laku adaptasi ditentukan oleh empat faktor utama, iaitu pengetahuan, kesedaran, persepsi terhadap kenaikan aras laut dan juga latarbelakang sosioekonomi masyarakat pesisir pantai. Kajian ini melibatkan 1050 responden yang dipilih secara persampelan rawak berstrata. Data yang diperoleh melalui temuduga berstruktur dengan menggunakan soal selidik ini dianalisis menggunakan kaedah Model Persamaan Berstruktur (SEM). Hasil kajian menunjukkan bahawa aspek latar belakang pendidikan masyarakat, kesedaran serta aspek sosioekonomi mempunyai kesan positif terhadap amalan penyesuaian atau adaptasi penduduk pesisir terhadap bencana persekitaran. Nilai RMSEA, RMSR dan CFI juga telah menunjukkan kriteria model yang baik dan dianggap sesuai dan boleh diterima. Adalah didapati konstruk pengetahuan, kesedaran dan persepsi telah menunjukkan nilai korelasi yang tinggi ($r > 0.900$, $p = 0.05$). Faktor sosioekonomi penduduk juga dianggap penting dalam memberikan kesan yang positif terhadap amalan penyesuaian terhadap bencana kenaikan aras laut. Adalah dicadangkan bahawa tahap pengetahuan dan sosioekonomi masyarakat perlu ditingkatkan oleh pihak berkuasa untuk mengurangkan tahap kemudahterancaman mereka di masa akan datang.

Kata Kunci: Adaptasi, Kenaikan Aras Laut, Komuniti Pesisir, Kemudahterancaman, Persepsi, Perubahan Iklim

ABSTRACT

One of the challenges in disaster management of coastal communities in Malaysia is to strengthening resilience among the vulnerable residents which exposed to environmental hazards. The discussion regarding community environments' on adaptation capabilities are still

in debate by the social researchers, both local and oversea. Thus, the study aims to determine the adaptation behavioural model of coastal community in Selangor so that factors can be identified and properly controlled in order to achieve the goal of sustainable development. Theoretically, adaptation behavior is determined by four main factors, namely knowledge, awareness, perception of sea level rise and also socio-economic factors of coastal community. The study involved 1050 respondents determined by stratified random sampling. Data obtained through structured interview using this questionnaire were analyzed using the Structured Equation Model (SEM) method. The findings show that aspects of community's education background, awareness and population as well as socioeconomic aspects have a positive impact on the adaptation practices of the coastal population. RMSEA, RMSR and CFI values have also shown good model criteria and are considered to be appropriate and acceptable. It is found that the construct of knowledge, awareness and perception has shown a high correlation value ($r > 0.900$, $p = 0.05$). The socioeconomic factors of population are considered very important in giving a positive impact on adaptation practices towards action to the catastrophic of sea level rise. It is proposed that the level of knowledge and socioeconomics of the community should be improved by the authorities to reduce the level of their vulnerability.

Keywords: Adaptation, Sea Level Rise, Coastal Community, Vulnerability, Perception, Climate Change

PENGENALAN

Kenaikan aras laut dianggap sebagai suatu bentuk bahaya yang terhasil akibat daripada perubahan iklim global. Malaysia, sebuah negara maritim tidak terlepas daripada bahaya serta bencana fenomena berkenaan. Dengan sejumlah pinggir pantai yang panjang, Malaysia mempunyai tahap keterdedahan yang tinggi terhadap perubahan atau kenaikan aras laut. Menurut Nor Aslinda dan Mohd Radzi (2013), Malaysia bakal menerima kenaikan aras laut yang melebihi daripada ramalan kenaikan aras laut global. Justeru, penelitian terhadap implikasi kenaikan aras laut di kalangan masyarakat khususnya komuniti pinggir pantai adalah dianggap sangat signifikan.

Walaupun, menurut NAHRIM (2010), negeri Selangor tidak termasuk ke dalam kategori negeri-negeri Semenanjung yang kritikal diancam bencana berkenaan, namun didalam ketidakpastian dan ketidaktentuan perubahan iklim, ianya tidak boleh dipandang 'ringan', malah langkah-langkah kesiapsiagaan harus dirancang dengan cekap dan berkesan. Sudah tiba masanya kajian mengenai tahap kefahaman, persepsi, kesedaran serta adaptasi masyarakat terhadap bahaya dan bencana kenaikan aras laut diperhalusi demi untuk meningkatkan tahap kekentalan atau daya tahan komuniti terhadap kesan bencana berkenaan. Kajian ini bertujuan untuk menentukan model perhubungan diantara persepsi komuniti pinggir laut terhadap aspek adaptasi yang mampu dilakukan bagi mengurangkan kemudahterancaman akibat bencana berkenaan. Model Persamaan Berstruktur (SEM) yang menggabungkan aspek analisis faktor dan analisis regresi berbilang akan digunakan bagi mengenalpasti bentuk model yang bersesuaian dengan kajian ini.

IMPAK KENAIKAN ARAS LAUT DAN ADAPTASI TERHADAPNYA

Hasil aktiviti kemanusiaan dan semulajadi yang melepaskan gas seperti karbon dioksida, metana dan kloroflorokarbon (CFC) ke atmosfera menyebabkan suhu permukaan bumi semakin meningkat dari masa ke semasa. Pemerangkapan gas karbon dioksida yang menyerap haba menyebabkan berlakunya pemanasan secara global. Menurut pandangan Hansen (2013), pemanasan atmosfera juga menyebabkan berlakunya pemanasan di lautan, yang akhirnya menghasilkan fenomena kenaikan aras laut.

Peningkatan aras laut dengan kadar yang cepat, walaupun penambahan mikro terhadap aras laut yang asal mendatangkan impak sangat buruk kepada ekosistem dan petempatan di pesisiran pantai. Sekiranya limpahan air laut menerobosi kawasan pedalaman, ia pasti akan menyebabkan hakisan pantai, malahan pencemaran air masin bakal berlaku di sistem air tanah yang berdekatan. Limpahan berkenaan juga bakal membanjiri kawasan paya bakau dan tumbuhan di tepi sungai, mencemarkan kawasan tadahan air tawar serta kawasan pertanian. Ini juga akan menyebabkan kehilangan habitat burung, ikan dan juga tumbuh-tumbuhan.

Apabila ribut besar melanda kawasan daratan yang mengakibatkan air laut berada yang aras lebih tinggi, maka ia akan menyebabkan kesan bencana daripada ribut berkenaan akan menjadi lebih besar dan berkemampuan atau berpotensi untuk membawa kemusnahan dan kerosakan samada yang berbentuk ketara mahupun yang tidak ketara. Terdapat puluhan petempatan bandar dan juga kawasan pertanian bakal terdedah dengan banjir kilat dan berkemungkinan ianya menyebabkan jutaan populasi akan kehilangan tempat tinggal dan pekerjaan. Kebanyakan ramalan saintifik telah mengesahkan bahawa pemanasan global akan berlarutan dan kian memberi kesan yang buruk di seluruh dunia. Aras laut dijangka akan terus meningkat menerusi masa dan perubahan peningkatannya sukar untuk diramal.

Penelitian impak kenaikan aras laut kepada populasi pinggir pantai dianggap suatu usaha penting disebabkan zon berkenaan didominasi dengan aktiviti kependudukan serta pusat sosioekonomi yang berasaskan kepada aktiviti maritim. Kajian pemodelan oleh IPI (2015) mendapati kenaikan aras laut berupaya memberi impak negatif seperti kerosakan jaringan pengangkutan, bangunan kediaman serta ekosistem semulajadi terutamanya litupan vegetasi bakau. Dianggarkan menjelang tahun 2100, jumlah penduduk Malaysia yang terjejas akibat kenaikan aras laut adalah kira-kira 1.5 juta orang, termasuklah di Sabah dan Sarawak (Ahmad Jamaluddin 2008).

Impak terhadap kenaikan aras laut tidak boleh dibahaskan dalam konteks jumlah populasi yang terjejas semata-mata. Ini adalah kerana, bahaya, ancaman dan risiko kenaikan aras laut bukan sahaja terhadap populasi, malahan ianya juga melibatkan perubahan ekistiks iaitu yang berkaitan dengan pola petempatan serta aspek sosiobudaya manusia setempat. Ramai yang terkeliru dengan dua elemen iklim yang agak seiring maknanya, iaitu perubahan dan variabiliti iklim. Dari aspek klimatologi, aspek variabiliti dan perubahan iklim adalah dua fenomena yang berbeza. Cuaca sentiasa berubah dari masa ke semasa dan sangat bergantung kepada atmosfera.

Bagaimanapun, variabiliti iklim juga boleh berubah akibat faktor semulajadi. seperti kehadiran fenomena El-Nino/La Nina. Variabiliti iklim secara semulajadi adalah sangat berbeza dengan perubahan iklim yang biasanya dikaitkan dengan pengaruh antropogenik, pembakaran karbon dan gas rumah hijau (Hansen 2013). Menurut Nicholls et al. (2009) kenaikan aras laut yang disebabkan oleh pemanasan global juga telah mempengaruhi sistem kitaran hidupan marin dan ekosistem pesisiran pantai. Ekoran daripada itu, fenomena berkenaan secara tidak langsung

mempengaruhi kehidupan manusia, terutamanya kepada mereka yang bergantung hidup kepada ekosistem marin dan pantai. Hakisan, penyusutan daratan dan penerobosan air masin juga telah meningkatkan lagi kemudahterancaman manusia di pesisiran laut (Bird 1985). Menurut Stammer dan Nicholls (2018) dan NASA (2018), perubahan iklim bukan sahaja mengubah lanskap berais di Kutub semakin mengecil, malahan kesan terhadap suhu permukaan lautan juga meningkat menyebabkan berlakunya pengembangan terhadap jisim air laut serta meningkatkan kekerapan peristiwa penerobosan air laut ke darat.

Kajian impak kenaikan aras laut oleh The Lancet (2017) membuktikan masyarakat dunia kini berada di tahap yang amat kritikal dan mengancam kesihatan jutaan penduduk dunia ekoran peningkatan mendadak penyakit bawaan air dan juga masalah kesihatan yang kronik. Hasil laporan berkenaan juga telah membuktikan secara kuantitatif tentang penurunan tahap produktiviti buruh dalam kalangan pekerja ladang disebabkan perubahan cuaca yang menjejaskan tenaga pekerja terutamanya di India dan Brazil. Malaysia, sungguhpun bukanlah di kalangan negara pengeluar karbon terbesar dunia, namun ia berpotensi menghadapi impak peningkatan aras laut berdasarkan kepada keadaan maritimnya.

Di dalam konteks masyarakat, tiga elemen penting yang mempengaruhi aspek kemudahterancaman terhadap bencana persekitaran, iaitu aspek sensitiviti terhadap bencana, keupayaan daya tahan dan kebolehan dalam mengadaptasi keadaan bencana. Keterdedahan kepada bencana adalah sangat bergantung kepada frekuensi dan magnitud bencana, di mana dalam konteks ini adalah perubahan iklim yang ekstrim. Menurut UNDP (2004), negara-negara yang terletak di wilayah Asia Pasifik sangat terdedah dengan bencana perubahan iklim seperti banjir kilat, kemarau serta kenaikan aras laut (KAL).

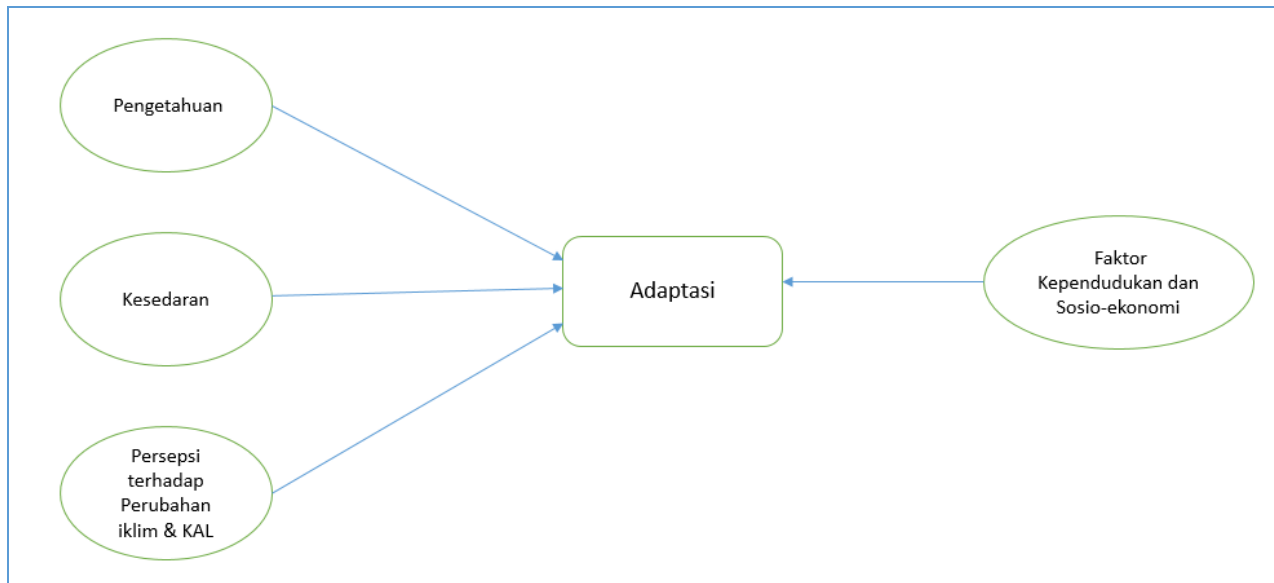
Menurut Cutter (1994) dan Dombrowski (1998), tahap sensitiviti, daya tahan dan adaptasi masyarakat terhadap bencana adalah suatu yang abstrak dan sukar diukur. Justeru, alat pengukur yang paling ideal adalah dengan merekabentuk soalan yang bersesuaian untuk mengenalpasti tahap persepsi ataupun tanggapan mereka. Persepsi dan tanggapan individu dan komuniti terhadap isu perubahan iklim ini adalah faktor yang sangat signifikan dalam menentukan perancangan dasar serta program kesiapsiagaan terhadap bencana persekitaran.

Aspek kemudahterancaman komuniti adalah sangat berbeza dari satu tempat ke tempat yang lain (Blaikie *et al.*, 1994). Ianya sangat bergantung kepada ketiga-tiga elemen-elemen yang dinyatakan diatas iaitu hubungan antara sensitiviti-daya tahan-adaptasi. Pengukuran terhadap ketiga-tiga elemen berkenaan lebih bersifat subjektif dan kadangkala ianya diukur melalui gabungan atau penyatuan pelbagai item atau pembolehubah yang membentuk suatu indeks. Kadangkala, para penyelidik terpaksa membangunkan suatu kerangka survei yang berupaya menghasilkan data murni yang mencukupi untuk menilai tahap keterdedahan masyarakat terhadap sebarang bentuk bencana, khususnya KAL.

Rajah 1 menunjukkan secara teori bagaimana perilaku adaptasi terhadap bencana kenaikan aras laut yang dipengaruhi oleh keadaan persekitaran komuniti secara umum. Sebenarnya, perbincangan mengenai pengaruh persekitaran komuniti terhadap keupayaan adaptasi masih didebatkan oleh penyelidik sosial (Arbukle *et al.* 2015). Namun secara umumnya, terdapat empat faktor utama yang mempengaruhi aspek perilaku adaptasi komuniti terhadap bencana. Faktor pengetahuan dan kesedaran terhadap sesuatu aspek bencana adalah menjadi asas dalam membentuk tindakan adaptasi komuniti terhadap sesuatu bencana. Menurut Kollmus dan Agyeman (2002), pengetahuan dan kesedaran manusia terhadap alam sekitar sangat bergantung kepada kearbyakinan (*belief*) seseorang. Pengetahuan dan kesedaran seseorang akan membentuk

sikap (*attitude*) dan seterusnya membawa kepada tindakan (*action*) untuk beradaptasi. Spaagaren (1997) berpandangan keyakinan seseorang boleh dibentuk melalui pendidikan samada formal ataupun tidak formal.

Rajah 1: Pengaruh elemen persekitaran komuniti terhadap aspek adaptasi kepada bencana KAL



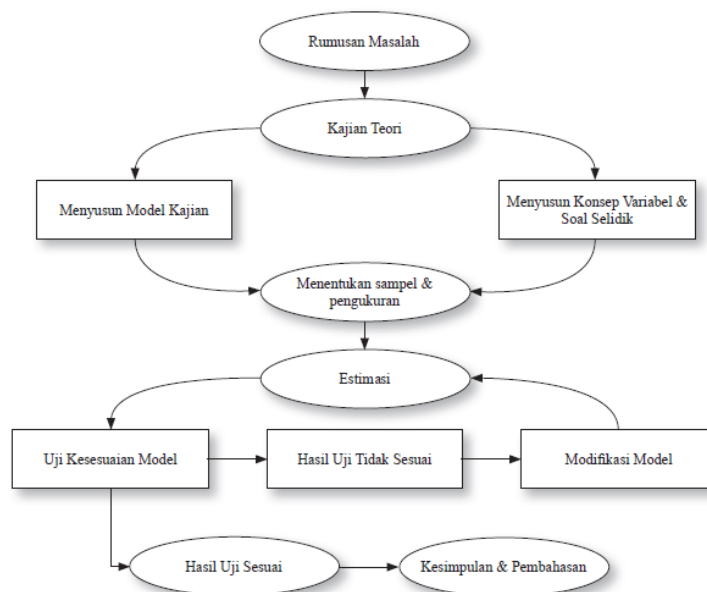
Sumber: Ubahsui daripada Cutter et al. (2009) dan Rasch (2015)

Rasch (2015) menyatakan aspek persepsi terhadap risiko persekitaran memainkan peranan penting dalam mengubah interpretasi komuniti dalam beradaptasi dengan keadaan bencana seperti kenaikan aras laut. Menurut Cutter et al. (2009) dan Rasch (2015), faktor kependudukan dan sosio ekonomi komuniti juga boleh mempengaruhi aspek keupayaan adaptasi mereka. Nor Haniah et al. (2017) memperincikan elemen-elemen kependudukan dan sosio-ekonomi komuniti yang berupaya mempengaruhi tahap kemudahterancaman serta keupayaan adaptasi masyarakat terhadap bencana di Malaysia.

METODOLOGI DAN PEMERIHAN KAWASAN KAJIAN

Pendekatan kajian ini adalah bersifat eksploratif yang berasaskan kepada pengukuran tinjauan tanggapan manusia terhadap pengetahuan dan kesedaran komuniti serta penilaian mendalam terhadap golongan sasaran utama iaitu nelayan pinggir pantai terhadap adaptasi akibat kenaikan aras laut. Keseluruhan protokol metodologi kajian ini adalah berasaskan kepada kaedah survei umum menerusi penggunaan soalselidik yang telah direka khas dan juga teknik temubual golongan nelayan pinggir pantai di kawasan kajian (Rajah 2).

Rajah 2: Prosidur aplikasi Model Persamaan Berstruktur (SEM)



Sumber: Haryono & Wardoyo (2012)

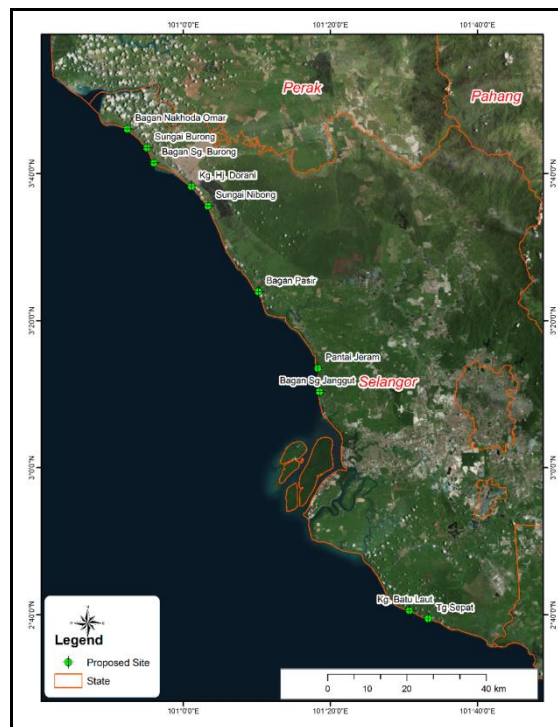
Beberapa pertemuan bersama kumpulan penyelidik telah dilakukan bagi mengenalpasti permasalahan kajian serta objektif kajian yang menyeluruh dan mendalam. Perbincangan mengenai kerangka teoritikal yang berkaitan dengan aspek tanggapan dan adaptasi masyarakat terhadap bencana kenaikan aras laut turut direkodkan bagi mengenalpasti item/faktor atau petunjuk yang berpotensi untuk digunakan dalam kajian ini. Seramai 35 responden awal yang dipilih telah digunakan bagi menentukasikan maklumat soalselidik serta kebolehpercayaannya. Antara konstruk penting yang diteliti dalam kajian ini adalah tahap pengetahuan, kesedaran, respons dan adaptasi oleh komuniti pinggir pantai terhadap sebarang aspek perubahan iklim dan kenaikan aras laut. Rekabentuk soalselidik telah dibuat supaya bersesuaian dengan keadaan tempatan dan jangkamasa kajian. Terdapat beberapa bentuk skala yang digunakan termasuklah skala Likert (5 mata), skala persetujuan (ya/tidak) serta pernyataan yang bersifat *open ended question*.

Sebanyak 1050 orang responden telah dipilih secara rawak berstrata untuk survei soalselidik sekitar sepuluh petempatan utama zon pesisir pantai, mulai dari Bagan Nakhoda Omar, Sabak Bernam sehinggalah ke Tanjung Sepat, Kuala Langat Selangor (Jadual 1 dan Rajah 3). Penelitian soalselidik telah dilakukan pada pertengahan Mac sehingga awal April 2017 dan kajian rintis yang menggunakan sebanyak 35 responden awal, khususnya di kawasan sekitar Kuala Langat, Selangor telah digunakan bagi mengenalpasti kebolehpercayaan (*reliability*) maklumat yang dikumpul. Nilai Cronbach Alpha yang terhasil daripada kajian rintis berkenaan adalah sebanyak $CA = 0.823$.

Jadual 1: Taburan responden di sekitar kawasan kajian

Bil	Kawasan	Bilangan	Peratus
1.	Tg Sepat	296	28.2
2.	Kg. Batu Laut	224	21.3
3.	Bagan Sg Janggut	39	3.7
4.	Pantai Jeram	40	3.8
5.	Bagan Pasir	80	7.6
6.	Sungai Nibong	70	6.7
7.	Kg. Hj. Dorani	122	11.6
8.	Bagan Sungai Burong	45	4.3
9.	Sungai Burong	94	9.0
10.	Bagan Nakhoda Omar	40	3.8
Jumlah		1050	100

Rajah 3: Kawasan kajian



Penentuan bilangan responden juga berdasarkan kepada syarat kaedah analisa kajian yang menggunakan Model Persamaan Berstruktur (*Structural Equation Model* atau ringkasnya *SEM*). Satu andaian dasar yang perlu dipenuhi dalam analisis SEM adalah jumlah sampel yang dicerap mestilah bersesuaian dengan prasyarat kaedah SEM (Hair et al. 2007). Menurut Hair et al. (2010), faktor kompleksiti kajian dan ciri-ciri asas pengukuran model perlu diambilkira dalam analisis. Zainudin (2013) berpandangan ciri-ciri populasi dan kerangka serta bilangan konstruk dalam suatu model adalah elemen yang tidak boleh diperkecilkan. Beberapa pengkaji turut mengketengahkan aspek saiz sampel yang besar (melebihi 500) adalah penentuan kepada ketepatan model dalam analisis SEM (Kline 1998; Hair et al. 2007).

Model Persamaan Berstruktur (SEM) merupakan salah satu teknik analisis statistik berbilang pemboleh ubah yang menggabungkan aspek analisis faktor (factor analysis), analisis jalur (path analysis) dan analisis regresi berbilang (multiple regression) dalam satu prosedur matematik, iaitu dengan membolehkan beberapa siri persamaan regresi berbilang yang berasingan dan saling berhubungan serta dianggarkan secara serentak (Hair et al. 2007). Pemodelan SEM sebenarnya adalah berlandaskan kepada teori ataupun hipotesis dan hasil penelitian, sehingga dapat digambarkan menerusi jalur yang menghubungkan antara pemboleh ubah laten atau antara pemboleh ubah laten dengan indikatornya. Justeru itu, prosedur SEM ini dikatakan lebih bersifat konfirmatori atau pengesahan.

Analisis SEM merangkumi tiga bentuk analisis utama, iaitu statistik deskriptif (min), Faktor Pengesahan Analisis (CFA) dan analisis 'goodness of fit' (GOF). Nilai purata akan digunakan untuk menjelaskan nilai purata tahap persetujuan responden ke arah pemboleh ubah yang dibincangkan. Dengan menggunakan skala likert lima mata, min skala di bawah 2.5 dikategorikan sebagai tidak penting, sementara yang melebihi nilai skala 2.5 akan dianggap sebagai penting atau signifikan.

Ramai penyelidik telah menggunakannya indeks-indeks lain bersama-sama dengan ujian chi-square dalam analisis kesepadanan model SEM. Ini adalah kerana saiz sampel yang besar cenderung menghasilkan chi-square besar nilai (> 2.0). Walau bagaimanapun, nilai masih boleh diterima jika ia kurang daripada 5.0 (Hair et al. 2007). Untuk menyelesaikan masalah kesahihan model, penyelidik menggunakan indeks yang sesuai. Kesepadanan model pengukuran dengan data kajian boleh diperiksa dengan pelbagai indeks.

Untuk mengetahui kesepadanan antara model teoritik dengan data empirikal tersebut, sebuah model yang baik harus memenuhi kriteria tahap penerimaan yang telah ditetapkan. Antara indeks yang sering digunakan termasuklah indeks *goodness-of-fit index* (GFI), *adjusted goodness-of-fit index* (AGFI), *parsimony goodness fit index* (PGFI), *normalized fit index* (NFI), *comparative fit index* (CFI), *root mean square residual* (RMSR) dan juga indeks *root mean square error of approximation* (RMSEA) (Hair et al. 2007). Kesemua analisis SEM dilakukan melalui aplikasi AMOS 18, manakala analisis *Exploratory Factor Analysis* (EFA) dilakukan melalui platform SPSS Versi 20.

Terdapat empat hipotesis yang perlu diuji dalam pemodelan SEM, seperti berikut;

H1: Wujud perhubungan positif di antara faktor pengetahuan komuniti dengan perilaku adaptasi bencana.

H2: Wujud perhubungan positif di antara faktor kesedaran komuniti dengan perilaku adaptasi bencana.

H3: Wujud perhubungan positif di antara faktor persepsi komuniti terhadap KAL dengan perilaku adaptasi bencana.

H4: Wujud perhubungan positif di antara faktor kependudukan dan sosio-ekonomi komuniti dengan perilaku adaptasi bencana.

Keempat-empat faktor, iaitu aspek pengetahuan, kesedaran, persepsi terhadap KAL dan aspek kependudukan serta sosio-ekonomi diteliti dalam pemodelan perilaku adaptasi terhadap bencana oleh komuniti pinggir pantai berkenaan.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 2 menunjukkan profil maklumat demografi responden di kawasan kajian. Dalam kajian ini sebanyak 1050 responden telah memberikan maklumbalas mereka untuk tinjauan itu. Dari segi jantina, peratus pengagihan responden lelaki adalah lebih tinggi (67%) berbanding dengan wanita (33 %). Bagi aspek kaum, responden Melayu mencatatkan jumlah tertinggi pada 65.5% manakala responden Cina pada 25.5%. Orang Melayu adalah majoriti dalam kajian ini sebagai masyarakat pinggir pantai di Selangor.

Jadual 2: Profil Demografi responden

Informasi	Item	Jumlah	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	703	67.0
	Perempuan	347	33.0
Bangsa	Melayu	688	65.5
	Cina	268	25.5
	India	34	3.2
	Lain-lain	60	5.7
Status Perkahwinan	Bujang	180	17.1
	Berkahwin	827	78.8
	Duda/Janda	29	2.8
	Balu	14	1.3
Umur	18-30	192	18.3
	31-64	714	68.0
	64 dan ke atas	144	13.7
Tahap Pendidikan	Tiada pendidikan formal	144	13.7
	Sekolah rendah	311	29.6
	SRP/PMR/PT3	182	17.3
	MCE/LCE/SPM	269	25.6
	Sijil/Diploma	101	9.6
	Ijazah Sarjana Muda	40	3.8
	Sarjana/PhD	3	0.3
Pekerjaan	Bekerja Sendiri	574	54.6
	Suri rumah	167	15.9
	Kerajaan	50	4.8
	Swasta	133	12.7
	Bersara	72	6.9
	Tiada pekerjaan	54	5.1
Pendapatan	Tiada Pendapatan	239	22.8
	<RM500	56	5.3
	RM501 - RM2000	586	55.8
	RM2001 - RM3000	121	11.5
	RM3001 - RM8000	42	4.0

Dari segi status perkahwinan, 78.8 % responden telahpun berkahwin, sebanyak 17.1% adalah masih bujang, manakala selebihnya 4.1% telah bercerai atau janda/balu. Hampir 68% jumlah responden adalah dari kategori umur diantara 31 hingga 64 tahun, manakala sejumlah 18.3% adalah kategori umur diantara 18 hingga 30 tahun dan selebihnya (13.7%) adalah responden yang berumur lebih daripada 64 tahun. Majoriti responden mempunyai kelulusan atau tahap pendidikan yang rendah, iaitu dari peringkat SPM ke bawah (72.5%), manakala hampir 14 % responden tidak mempunyai sebarang kelayakan pendidikan. Ini menunjukkan bahawa kebanyakan responden adalah dari golongan bawahan. Ini disokong dengan maklumat pendapatan responden di mana hampir 84 % responden adalah dibawah RM2000 sebulan.

Jadual 3 menunjukkan hasil analisis kebolehpercayaan (Cronbach Alpha, CA) bagi keempat-empat konstruk yang dibina berdasarkan kumpulan item yang dipilih. Penghasilan nilai CA yang tinggi ($CA > 0.847$) membuktikan kesesuaian item berkenaan membentuk keempat-empat konstruk berkenaan. Menurut Ghazali (2005), hasil kajian rintis (Cronbach Alpha, α) yang melebihi nilai 0.75 menunjukkan bahawa item atau soalan yang dikemukakan itu mempunyai tahap kebolehpercayaan yang boleh diterima.

Jadual 3: Hasil analisis kebolehpercayaan CA dan jumlah item yang terlibat

Konstruk	Jumlah Item	Nilai CA (α)
Pengetahuan	12	0.917
Kesedaran	10	0.847
Tanggapan	15	0.878
Adaptasi	12	0.930

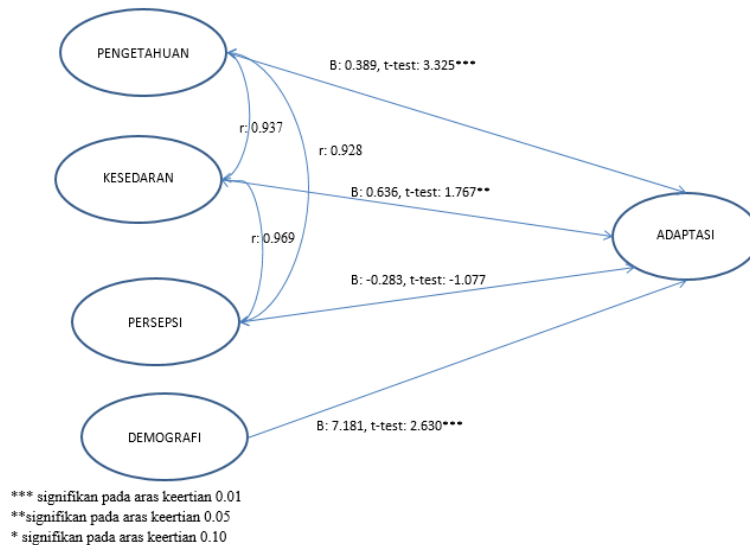
Jadual 4 menunjukkan hasil min skor bagi keempat-empat konstruk berkenaan. Nilai min skor didapati adalah tinggi dan ini membuktikan bahawa item atau indikator yang digunakan adalah dianggap baik dan penting atau signifikan dalam pemodelan aspek adaptasi terhadap bencana.

Jadual 4: Purata min skor bagi kesemua konstruk yang terlibat

Konstruk	Nilai min skor
Pengetahuan	3.65
Kesedaran	3.60
Tanggapan	3.63
Adaptasi	3.71

Berdasarkan ulasan karya yang lepas, perilaku adaptasi komuniti terhadap bencana persekitaran meliputi pelbagai sudut dan aspek penghidupan. Model SEM perilaku adaptasi dan elemen persekitaran komuniti pinggir pantai yang mempengaruhi ditunjukkan dalam Rajah 4.

Rajah 4: Model SEM perilaku adaptasi oleh komuniti pinggir pantai



Model pengukuran dibentuk oleh perhubungan antara pemboleh ubah pendam (konstruk), pemboleh ubah indikator dan ralat varians (Chua 2009). Dengan demikian kajian ini terdiri dari empat model pengukuran yang dibentuk daripada perhubungan antara setiap pemboleh ubah pendam dengan masing-masing pemboleh ubah indikatornya. Adalah didapati konstruk pengetahuan dan kesedaran mempunyai nilai korelasi yang tinggi ($r = 0.937$, $p = 0.05$), konstruk kesedaran dan persepsi terhadap KAL juga menghasilkan nilai korelasi yang kuat ($r = 0.969$, $p = 0.05$). Konstruk pengetahuan dan persepsi terhadap KAL juga menghasilkan nilai korelasi yang kuat ($r = 0.928$, $p = 0.05$).

Pertalian korelasi yang kuat diantara ketiga-tiga konstruk pengetahuan, kesedaran dan persepsi adalah bersesuaian dengan kajian yang telah dilakukan oleh Kollmus dan Agyeman (2002). Pengetahuan seseorang terhadap sesuatu isu persekitaran sangat mempengaruhi aspek kesedaran dan persepsi terhadap bencana yang bakal timbul. Kedua-duanya (pengetahuan dan kesedaran) berupaya membentuk keyakinan (belief) seseorang (Spaagaren 1997). Menurutnya lagi, elemen-elemen berkenaan juga dikategorikan sebagai motivasi dan galakan yang akan meningkatkan lagi tahap keyakinan seseorang terhadap sesuatu langkah tindakan untuk beradaptasi.

Ujian *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) telah dilakukan bagi menentukan kesahihan model yang dibentuk. Berdasarkan Jadual 5, nilai X^2 (8137.926) dengan nilai dF sebanyak 1752 dengan aras kesignifikanan 0.00. Hasil statistik ini menyokong kenyataan di mana tiada perbezaan signifikan antara model sebenar dan nilai jangkaan. Bagaimanapun, nilai X^2 hasil model berkenaan (4.645) lebih besar dari nilai 2, makanya ramai pengkaji terdahulu menyarankan penggunaan indikator model yang lain.

Nilai indeks kesepadanan model bagi GFI, AGFI, NNFI, PNFI, IFI dan RFI masing-masing menunjukkan nilai-nilai 0.731, 0.700, 0.787, 0.719, 0.810 dan 0.767. Kesemua nilai kesepadanan model yang digunakan melebihi nilai 0.700 yang menunjukkan kriteria model yang sesuai (Joreskog & Sorbom 1989). Nilai RMSEA, RMSR dan CFI juga telah menunjukkan nilai-nilai kriteria model yang baik berdasarkan kepada Turner dan Reisinger (2001). Ini bererti model

tersebut dianggap bersesuaian dan dapat diterima. Model persamaan berstruktur berjaya dibentuk berdasarkan integrasi antara pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah bebas yang merupakan pemboleh ubah pendam bersama-sama indikatornya.

Jadual 5: Hasil ujian kesepadanan model SEM

Info	Ujian X ²	Indikator alternatif			Kesepadanan Model					
	CMIN/DF	RMSEA	RMSR	CFI	GFI	AGFI	NNFI	PNFI	IFI	RFI
Kriteria	< 5.000	< 0.080	< 0.080	> 0.800	> 0.700	> 0.700	> 0.700	> 0.500	> 0.700	> 0.700
Hasil Model	4.645	0.079	0.050	0.809	0.731	0.700	0.787	0.719	0.810	0.767

Nota: CMIN = 8137.926, dF = 1752

Rajah 4 menunjukkan perhubungan di antara kesan pengetahuan, kesedaran, persepsi terhadap KAL serta faktor kependudukan dan sosioekonomi komuniti terhadap aspek adaptasi bencana di kawasan kajian. Hipotesis 1 telah dibuktikan benar dengan menunjukkan perhubungan sebab-akibat di antara faktor pengetahuan dan adaptasi komuniti yang signifikan (0.389, $t = 3.325$, $p < 0.01$). Hipotesis 2 juga telah dilihat benar dengan menunjukkan perhubungan sebab-akibat di antara faktor kesedaran komuniti dan kesan positif terhadap adaptasi komuniti yang signifikan (0.636, $t = 1.767$, $p < 0.05$). Hasil daripada Hipotesis 1 dan Hipotesis 2 adalah selari dengan kajian-kajian yang lepas yang telah membuktikan kesan positif faktor pengetahuan dan kesedaran komuniti dalam memberi impak kepada aspek adaptasi komuniti terhadap bencana KAL.

Hipotesis 3 telah dilihat dan dibukti tidak benar secara statistik, dimana perhubungan dan kesan persepsi KAL terhadap adaptasi tidak signifikan (-0.283, $t = -1.072$, $p > 0.05$). Bagaimanapun, faktor kependudukan dan sosioekonomi komuniti terhadap aspek adaptasi bencana (Hipotesis 4) telah terbukti benar (7.181, $t = 2.630$, $p < 0.01$). Faktor kependudukan dan sosioekonomi komuniti dianggap sangat penting dalam memberi impak positif terhadap amalan adaptasi atau tindakan komuniti terhadap bencana KAL. Ini dinyatakan juga oleh Nor Haniah (2017), Cutter et al. (2009) dan Rasch (2015). Hasil penelitian ini juga bersamaan dengan kajian oleh Sulong et al. (2012) di mana komuniti pinggir Sg Lembing yang terdedah kepada banjir kilat hanya melakukan adaptasi kekal ke atas struktur rumah mereka sekiranya faktor kewangan mereka kukuh dan stabil. Bagaimanapun, kebanyakan komuniti *vulnerable* berkenaan tidak mampu mengubah premis kediaman mereka untuk beradaptasi dengan perubahan kenaikan air sungai di Sg Lembing.

KESIMPULAN

Adaptasi bermaksud usaha atau tindakan sewajarnya yang diambil untuk mencegah atau meminimumkan kerosakan yang boleh disebabkan dari kesan buruk perubahan iklim. Kajian-kajian terdahulu sudahpun membuktikan sebarang tindakan penyesuaian awal yang telah dirancang mampu menjimatkan wang dan kehidupan seseorang. Dalam konteks bencana dan bahaya akibat perubahan aras laut, contoh langkah-langkah penyesuaian atau adaptasi termasuklah menyediakan prasarana asas semasa berlakunya bencana berkenaan.

Menyesuaikan kod bangunan untuk keadaan aras laut yang akan datang dan peristiwa cuaca yang melampau; membina pertahanan banjir dan menaikkan tahap ban, membangunkan tanaman toleran banjir, memilih spesies pokok dan amalan kehutanan yang kurang terdedah

kepada ribut dan kenaikan aras laut - adalah diantara langkah-langkah penyesuaian pro-aktif di kawasan pinggir laut. Hasil kajian ini telah menunjukkan faktor latar diri, pengetahuan dan asas sosioekonomi komuniti pinggir pantai adalah sangat signifikan dalam mempengaruhi usaha sebarang tindakan penyesuaian awal terhadap kehadiran bencana kenaikan aras laut. Adalah disarankan pihak berwajib dapat mengambilkira aspek berkenaan dalam merancang sebarang program kawalan dan pencegahan bencana perubahan aras laut di pinggir pantai negeri Selangor, malahan ianya juga boleh digunapakai di kawasan-kawasan lain di Malaysia.

PENGHARGAAN

Penulisan ini adalah sebahagian daripada hasil kajian menerusi Projek 'Impact of shoreline changes to the coastal development' dibawah geran Penyelidikan Transdisiplinari TRGS/1/2015/UKM/02/5/1.

RUJUKAN

- Arbukle, J.G. , Morton, L.W., Hobbs, J. (2015). *Understanding Farmer Perspectives on Climate change Adaptation and Mitigation*. Environ Behav. 2015 Feb; 47(2): 205–234.
- Ahmad Jamaluddin, S. (2008). *Climate change and variability*. Second National Conference on Extreme Weather and Climate Change Understanding Science and Risk Reduction on 14-15 October 2008 at Putrajaya International Convention Centre (slide powerpoint) 3 November.
- Blaikie, P., Cannon, T. Davis, I. & Wisner, B. (1994). *At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. London: Routledge. 284 p.
- Bird, E.C.F. (1985). *Coastline changes. A global review*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Chua Yan Piaw. (2009). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Statistik Penyelidikan Lanjutan*. Kuala Lumpur: McGraw Hill.
- Cutter, S.L. (1994). *Environmental risk and hazards*. New Jersey: Prentice Hall. 413 p.
- Donbrowski, W.R. (1998). Again and again: is a disaster what we call a disaster? (In Quarantelli, E.L., ed. *What is a disaster? perspectives on the question*. London: Routledge. pp. 19-30).
- Ghazali. (2005). *Kesahan dan Kebolehpercayaan dalam Kajian Kualitatif dan Kuantitatif*. Jurnal Pendidikan: Maktab Perguruan Islam : 58-79.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. & Black, W.C. (2006). *Multivariate Data Analysis*. 6th edition. NJ: Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- Hair, J., Money, A., Page, M. & Samouel, P. (2007). *Research Methods for Business*. England: John Wiley & Son Ltd.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. 7th edition. NJ: Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- Hansen, J. (2013). *Climate sensitivity, sea level and atmospheric carbon dioxide*. Royal Society Publishing. 371. doi:10.1098/rsta.2012.0294.
- Haryono, S & Wardoyo, P. (2012). *Structural Equation Modeling untuk Penelitian Manajemen menggunakan AMOS 18.00*. PT. Intermedia Personalia Utama. Bekasi.
- IPI. (2015). *Kesan hakisan pantai dan kenaikan paras laut di Batu Pahat*. Pusat Pencerapan Bumi. UKM Bangi.
- Joreskog, K.G. & Sorbom, D. (1989). *LISREL 7: A Guide to the Program and Applications*. 2nd edition. Chicago: SPSS.

- Kline, R.,B. (1998). *Principle and Practice of Structural Equation Modeling*. The Guildford Press. New York.
- Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2010). *Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?*, Environmental Education Research, 8:3, 239-260, DOI: [10.1080/13504620220145401](https://doi.org/10.1080/13504620220145401)
- NAHRIM. (2010). *The study of the impact of climate change on sea level rise in Malaysia* (Final Report), National Hydraulic Research Institute Malaysia: 172pp.
- NASA. (2018). *Sea Level. Latest Measurement November 2017*.
<https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>. Accessed date 13 Mac 2018.
- Nicholls, R.J., Woodroffe, C. & Burkett, V. (2009). Coastline degradation as an indicator of global change. Letcher, T.M. (ed.). *Climate change: Observed impacts on planet earth*:409-424. Amsterdam: Elsevier.
- Nor Aslinda Awang and Mohd Radzi. (2013). *Sea Level Rise in Malaysia*; Hydrolink. number 2/2013.
- Nor Haniah Seman, Zaini Sakawi, Rawshan Ara Begum & Nor Hasyifa Ahmad. (2017). *Parameter kerentanan sosial komuniti sisir pantai terhadap peningkatan aras laut*. Kertaskerja dibentangkan di Persidangan Kebangsaan Masyarakat, Ruang Dan Alam Sekitar. USM Penang.
- Noorazuan, MH. (2015). *Kecelaruhan iklim global: Satu analisis awal*. GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space 11 issue 11 (24 - 35).
- The Lancet. (2017). *Countdown: tracking progress on health and climate change*. Nick Watts, W Neil Adger, Sonja Ayeb-Karlsson, Yuqi Bai, Peter Byass, Diarmid Campbell-Lendrum, Tim Colbourn, Peter Cox, Michael Davies, Michael Depledge, and others. *The Lancet*, Vol. 389, No. 10074.
- UNDP. (United Nations Development Programme). (2004). *Reducing disaster risk: a challenge for development*. New York, NY: UNDP-BCPR. 146 p.
- Rasch, R.J. (2015). *Assessing urban vulnerability to flood hazard in Brazilian municipalities*. Environment and Urbanization. 28(1). 145-168.
- Spaargaren G. (1997). *The Ecological modernization of production and consumption: Essays in environmental sociology*. PhD thesis, Wageningen Agricultural University.
- Sulong Mohamad, Noorazuan Md Hashim, Kadaruddin Aiyub, M. E. Toriman. (2012). *Flash flood and community's response at Sg. Lembing, Pahang*. Advances in Natural and Applied Sciences. Vol 6 (1). 19-25.
- Susan L. Cutter, S.L., Emrich, C.T and Morath, D. (2009). *Social Vulnerability to Climate Variability Hazards : A Review of the Literature*. Final Report to Oxfam America 1-44.
- Turner, W.L. & Reisinger, Y. (2001). *Shopping satisfaction for domestic tourists*. Journal of Retailing and Consumer Services 8: 15-27.
- Zainudin Awang. (2013). *Structural Equation Model Using AMOS Graphic*. 2nd edition. Shah Alam: UiTM Press.

MAKLUMAT PENULIS

NOORAZUAN MD HASHIM

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
azwan@ukm.edu.my

ZAINI SAKAWI

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
zaini@ukm.edu.my

LAM KOUK CHOY

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
lam@ukm.edu.my

MOKHTAR JAAFAR

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
mokhtar@ukm.edu.my

ROSNIZA AZNIE CHE ROSE

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
aznie@ukm.edu.my

NOR HASYIFA AHMAD

Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran,
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
syifa@ukm.edu.my