

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dampak perubahan iklim sebagai isu global telah dirasakan oleh seluruh wilayah di dunia. Dampak ini merupakan akibat dari terjadinya perubahan iklim seperti peningkatan frekuensi banjir, kekeringan dan kenaikan muka air laut. Terdapat juga hubungan kausalitas antara dampak yang satu dengan lainnya. Sebagai contoh, bahaya kenaikan muka air laut juga meningkatkan risiko banjir (McGranahan et al., 2007). Dampak yang terjadi dapat memberikan pengaruh buruk pada masyarakat karena adanya interaksi antara lingkungan sebagai sumberdaya yang terdampak dengan aktivitas sosio-ekonomi masyarakat. Apabila terdapat wilayah terpapar oleh dampak tersebut, maka kemungkinan aktivitas sosio-ekonomi komunitas di dalamnya yang bergantung dengan lingkungan akan terganggu. Salah satu wilayah yang merasakan dampak tersebut adalah wilayah pesisir.

Pada banyak wilayah pesisir, bencana adalah risiko terbesar yang mempengaruhi kehidupan dan penghidupan (*livelihood*) masyarakat, termasuk keberlangsungan aktivitas sosio-ekonominya (Fakhrudin & Rahman, 2015). Bencana yang terjadi pada wilayah pesisir salah satunya diakibatkan oleh dampak perubahan iklim. Menurut IPCC (2007), kondisi wilayah pesisir saat ini sedang mengalami dampak kerusakan akibat perubahan iklim. Dampak yang ditimbulkan dari perubahan iklim yaitu seperti kenaikan muka air laut dan banjir. Sejalan dengan hal tersebut, Aerts et al. (2009) juga mengungkapkan potensi perubahan iklim global telah membawa dampak pada kenaikan muka air laut yang berakibat pada peningkatan risiko banjir di kawasan kota-kota besar, terutama kota pesisir. Dampak ini dapat mempengaruhi kehidupan dan penghidupan atau sistem penghidupan (*livelihood*) masyarakat pesisir. Hal tersebut terjadi karena masyarakat secara langsung dan tidak langsung bergantung dengan sumberdaya alam dan ketergantungannya pada keberagaman dan produktifitas sumberdaya yang tersedia (Osbaer et al., 2008).

Ketergantungan kehidupan dan penghidupan masyarakat pesisir terhadap sumberdaya alam menjadikannya rentan terhadap dampak perubahan iklim. Kerentanan masyarakat pesisir dianggap sebagai tingkat kemampuannya untuk menanggulangi dampak dari perubahan iklim (Dolan & Walker, 2006). Dimana pada sumberdaya alam yang terdampak perubahan iklim akan mempengaruhi keterjangkauannya untuk diakses oleh masyarakat. Masyarakat pedesaan di wilayah pesisir memiliki ketergantungan pada sumberdaya alam untuk penghidupannya, baik melalui pertanian, perikanan, maupun pariwisata (Shah et al., 2013). Oleh karena itu, ketergantungan masyarakat pesisir terhadap sumberdaya alam dapat menyebabkan ketidaksanggupannya untuk beradaptasi terhadap dampak perubahan iklim.

Kota Tegal termasuk ke dalam salah satu kota pesisir yang menghadapi dampak perubahan iklim. Dampak perubahan iklim yang dihadapi wilayah pesisir Kota Tegal salah satunya berupa kenaikan muka air laut. Berdasarkan penelitian Zulaykha et al. (2015) bahwa luasan daerah pesisir Kota Tegal yang terkena genangan banjir pasang sebesar 910,80 Ha, meliputi: Kecamatan Tegal Barat seluas 668,87 Ha, Kecamatan Tegal Timur tergenang sebesar 236,37 Ha dan Kecamatan Margadana tergenang sebesar 5,57 Ha. Tergenangnya wilayah pesisir Kota Tegal oleh kenaikan muka air laut tersebut juga dipengaruhi oleh topografinya yang relatif datar. Dimana dari ketiga kecamatan di Kota Tegal yang tergenang, delapan kelurahan diantaranya memiliki elevasi dibawah 0,5 meter sehingga terjadi penggenangan oleh air pasang.

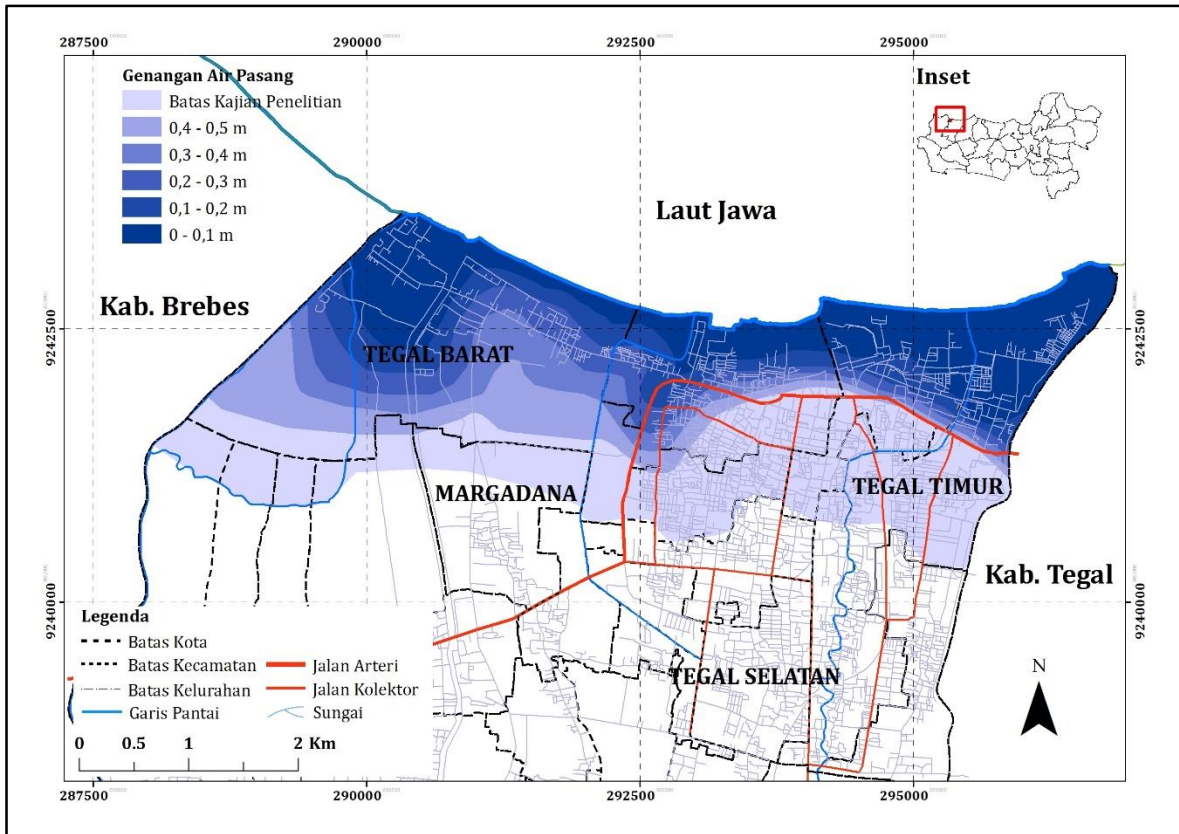
Sementara itu, Kota Tegal sebagai kota pesisir memiliki penduduk yang tergantung pada sumberdaya alam pesisir, seperti pada Kecamatan Tegal Barat. Berdasarkan data BPS Kota Tegal tahun 2014, mayoritas penduduk Kecamatan Tegal Barat sebesar 32,20% memiliki mata pencaharian utama dibidang pertanian dan nelayan. Sedangkan menurut Zulaykha et al. (2015), penggunaan lahan di Kecamatan Tegal Barat yang tergenang oleh banjir pasang terluas adalah lahan perikanan. Lahan perikanan yang menjadi sumber penghidupan masyarakat pesisir seperti nelayan telah terdampak bahaya kenaikan muka air laut sehingga memungkinkan masyarakatnya rentan dalam beradaptasi.

Aplikasi penilaian kerentanan sistem penghidupan pada wilayah pesisir dapat digunakan untuk menyusun strategi adaptasi yang tepat, khususnya pada tingkatan rumah tangga. Penilaian kerentanan dalam skala lokal seperti rumah tangga dapat dijadikan dasar untuk ukuran lingkungan lokal (Yoo et al., 2014). Aplikasi penilaian kerentanan sistem penghidupan tersebut didasarkan pada *Livelihood Vulnerability Index (LVI)*. LVI dapat digunakan untuk memahami sistem penghidupan dan kerentanan iklim pada masyarakat pesisir (Shah et al., 2013). Oleh karena itu, penilaian kerentanan sistem penghidupan pada wilayah pesisir seperti di Kecamatan Barat, Kota Tegal diperlukan masyarakat maupun pemerintah dalam beradaptasi terhadap dampak perubahan iklim.

1.2. Rumusan Masalah

Perubahan iklim sebagai fenomena global telah membawa dampak di seluruh wilayah yang tidak terkecuali pada wilayah pesisir. Kota Tegal sebagai salah satu kota pesisir, tidak lepas dari dampak perubahan iklim seperti kenaikan muka air laut. Bahaya kenaikan muka air laut tersebut juga dapat meningkatkan frekuensi banjir dan risiko banjir pada wilayah pesisir (Aerts et al., 2009). Seperti pada Gambar 1.1., bahwa banjir pasang akibat kenaikan muka air laut telah menggenangi 33,80% lahan perumahan dan 22,25% lahan perikanan di wilayah pesisir Kota Tegal (Zulaykha et al., 2015). Kecamatan Tegal Barat merupakan kecamatan dengan luasan wilayah tergenang terluas yaitu seluas 668,87 Ha. Di sisi lain, mayoritas penduduk Kecamatan Tegal Barat sekitar 32,20% dengan sumber mata pencaharian utamanya sebagai nelayan sangat bergantung pada sumberdaya alam pesisir disekitarnya.

Ketergantungan tersebut tentunya akan berdampak pada sistem penghidupannya dalam beradaptasi terhadap dampak perubahan iklim. Dimana salah satu bagian dari upaya adaptasi adalah dengan melakukan penilaian kerentanan sebagai masukan dalam strategi adaptasinya. Sistem penghidupan dan kerentanan iklim pada masyarakat pesisir tersebut dapat dijelaskan dengan LVI (Shah et al., 2013). Oleh karena itu, muncul sebuah pertanyaan yaitu bagaimana kerentanan sistem penghidupan wilayah pesisir terhadap perubahan iklim di Kota Tegal khususnya Kecamatan Tegal Barat yang didasarkan pada LVI.



Sumber: Zulaykha et al., 2015

Gambar 1. 1.
Peta Daerah yang Tergenang Banjir Pasang Kota Tegal Tahun 2015

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian dengan pertanyaan penelitian mengenai bagaimana kerentanan sistem penghidupan wilayah pesisir terhadap perubahan iklim di Kota Tegal yaitu untuk mengkaji dan menilai tingkat kerentanan sistem penghidupan wilayah pesisir terhadap perubahan iklim di Kota Tegal, khususnya pada Kecamatan Tegal Barat.

1.3.2. Sasaran

Sasaran atau tahapan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini antara lain:

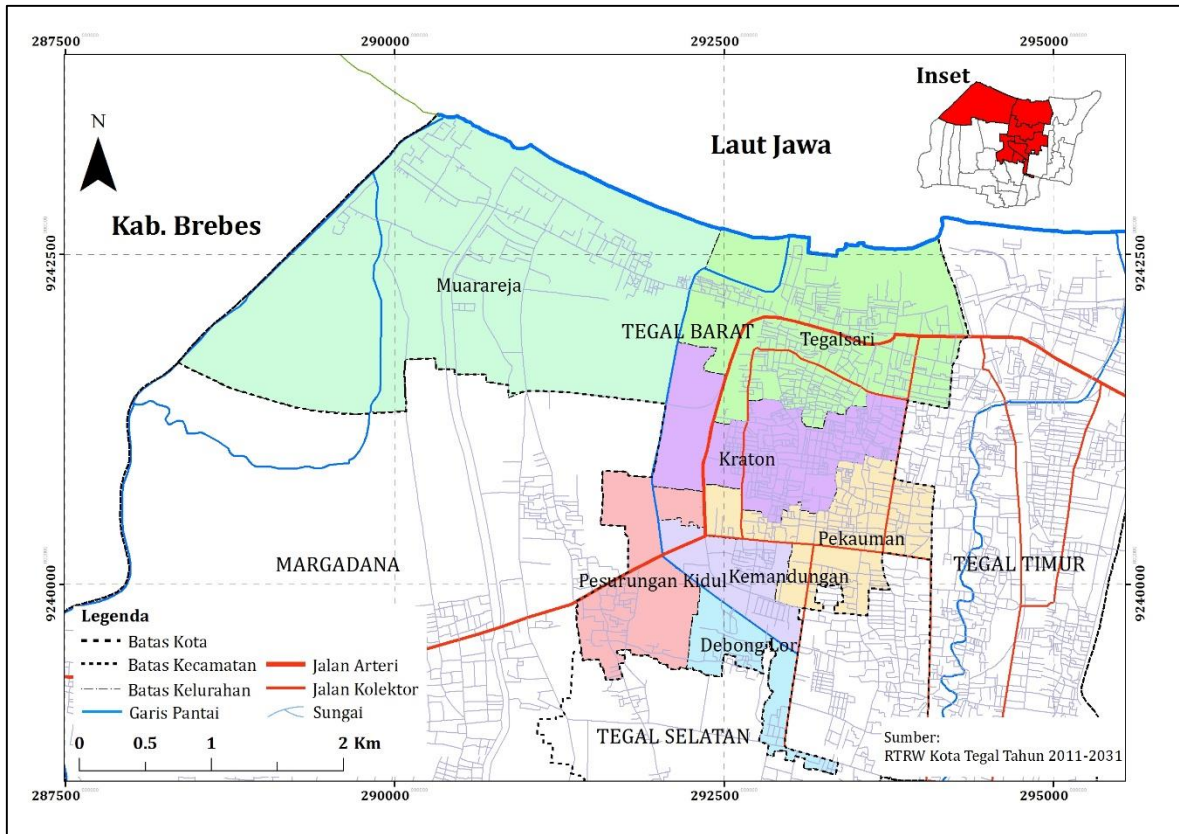
1. Mengidentifikasi komponen dan sub komponen sistem penghidupan di wilayah pesisir yang terdampak perubahan iklim berdasarkan LVI;
2. Mengkaji kapasitas adaptasi, sensitifitas dan keterpaparan sistem penghidupan di wilayah pesisir Kota Tegal terhadap perubahan iklim;
3. Mengkaji dan menilai kerentanan sistem penghidupan di wilayah pesisir Kota Tegal terhadap perubahan iklim;

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang menjadi bahasan berikut ini terbagi menjadi dua yaitu ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi. Ruang lingkup wilayah akan menjadi batasan-batasan wilayah yang menjadi fokus penelitian ini. Sedangkan, ruang lingkup materi akan menjadi batasan-batasan materi terkait.

1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah yang menjadi batasan wilayah penelitian ini adalah wilayah pesisir Kota Tegal, khususnya Kecamatan Tegal Barat. Secara geografis kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan permukaan laut. Kecamatan Tegal Barat sebagai bagian wilayah pesisir Kota Tegal memiliki topografi yang relatif datar yaitu berada pada 0 - 8 %. Kecamatan Tegal Barat dipilih sebagai wilayah studi karena merupakan kecamatan dengan luasan daerah tergenang banjir pasang terluas yaitu 668,87 Ha (Zulaykha et al., 2015). Selain itu, mayoritas penduduknya yang bergantung pada sumberdaya pesisir seperti perikanan dengan 32,20% penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan (BPS Kota Tegal, 2013). Kecamatan Tegal Barat terbagi ke dalam 7 (tujuh) kelurahan, yaitu Kelurahan Pesurungan Kidul, Kelurahan Debong Lor, Kelurahan Kemandungan, Kelurahan Pekauaman, Kelurahan Kraton, Kelurahan Tegalsari, dan Kelurahan Muarareja. Dimana dari tujuh kelurahan tersebut, tiga diantaranya terpapar secara langsung banjir akibat kenaikan muka air laut yaitu Kelurahan Muarareja, Kelurahan Tegalsari dan Kelurahan Kraton (Zulaykha et al., 2015). Secara geografis ketiga kelurahan tersebut merupakan kelurahan di Kecamatan Tegal Barat yang paling dekat dengan batas permukaan air laut. Untuk lokasi tiap kelurahan tersebut dapat dilihat pada peta administrasi Kecamatan Tegal Barat berikut ini:



Sumber: Penulis, 2016

Gambar 1. 2.
Peta Administrasi Kecamatan Tegal Barat

1.4.2. Ruang Lingkup Substansi

Secara substansi, penelitian ini memiliki batasan materi pembahasan sebagai berikut:

1. Dampak perubahan iklim

Dampak tersebut merupakan sebuah konsekuensi atau keluaran atas terjadinya perubahan iklim seperti peningkatan frekuensi banjir, kekeringan dan kenaikan muka air laut (IPCC, 2007). Akan tetapi, dalam penelitian ini dampak perubahan iklim yang dimaksudkan adalah hanya dampak perubahan iklim seperti banjir dan kenaikan muka air laut. Pembatasan maksud dampak perubahan iklim tersebut didasarkan oleh kondisi lapangan Kecamatan Tegal Barat serta penelitian terdahulu oleh Zulaykha et al. (2015).

2. Sistem penghidupan (*livelihood*)

Sistem penghidupan (*livelihood*) dipahami sebagai hubungan keterkaitan antara aktivitas sosio-ekonomi komunitas dengan sumberdaya alam disekitarnya. Dasar pemahaman tersebut didapatkan dari *Sustainable Livelihood Approach* (SLA) yang merupakan konsep untuk memahami penghidupan masyarakat (Shah et al., 2013). Berdasarkan pendekatan tersebut terdapat lima jenis aset rumah tangga yang menjadi bahasan terkait sistem penghidupan yaitu *natural*, *social*, *financial*, *physical* dan *human capital*.

3. Model kerentanan LVI

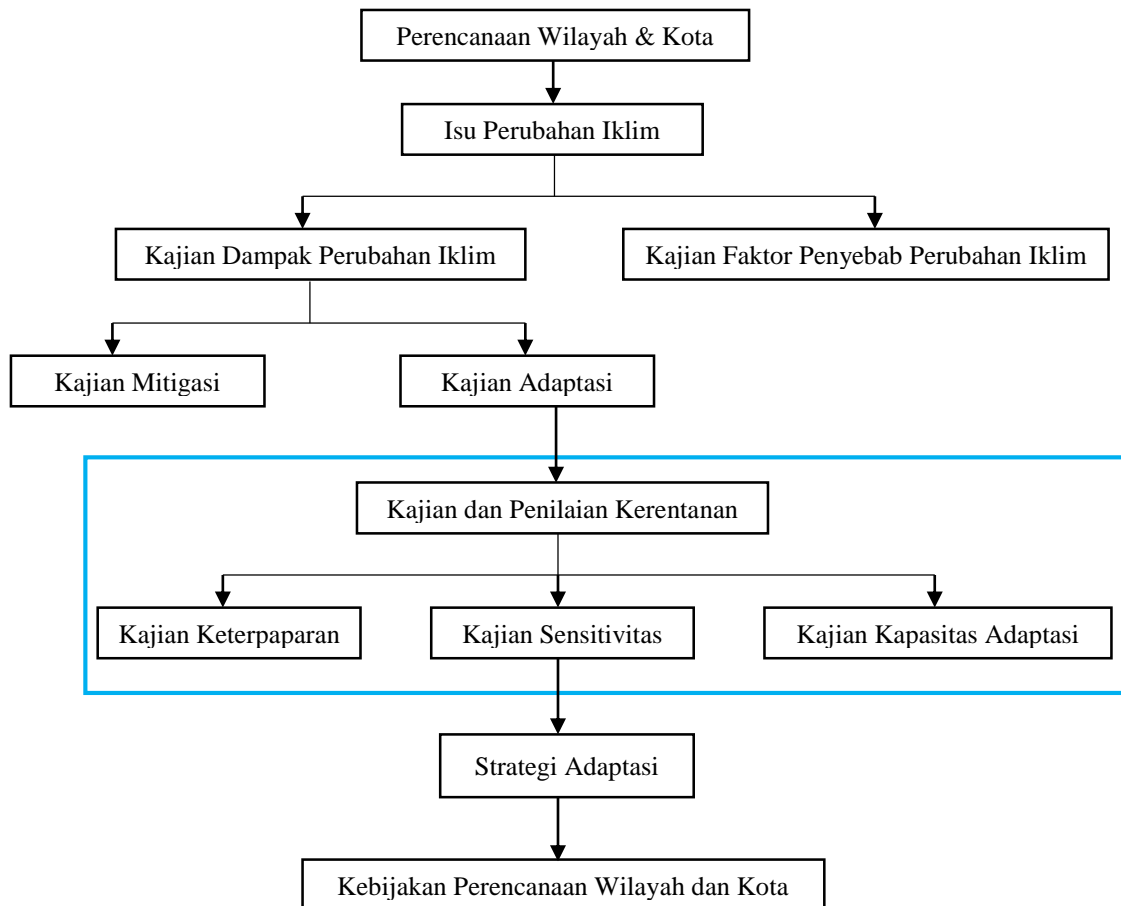
LVI atau *Livelihood Vulnerability Index* merupakan sebuah konsep untuk memahami sistem penghidupan dan kerentanan perubahan iklim khususnya masyarakat pesisir (Shah et al., 2013). Dimana LVI merupakan pengembangan konsep SLA yang dikaitkan dengan kerentanan terhadap perubahan iklim. LVI yang diaplikasikan dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian (Shah et al., 2013) dengan 8 indikatornya. Kedelapan indikator LVI tersebut antara lain, *socio-demographic profile, livelihood strategies, social network, health, food, housing, natural disaster and climate*.

4. Model kerentanan IPCC

Kerentanan pada wilayah pesisir merupakan tingkat ketidakmampuannya dalam mananggulangi dampak dari perubahan iklim dan percepatan kenaikan muka air laut (Houghton & Callander, 1992). Kerentanan merupakan fungsi dari tiga indikator yaitu keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Berdasarkan hasil kajian dan penilaian menggunakan model LVI, kemudian dilanjutkan dengan mengkombinasikan indikatornya ke dalam model IPCC.

1.5. Posisi Penelitian

Posisi penelitian menunjukkan kedudukan penelitian dalam kerangka perencanaan wilayah dan kota. Dimana penelitian dengan judul “Kerentanan Sistem Penghidupan (*Livelihood*) Wilayah Pesisir terhadap Perubahan Iklim di Kota Tegal” diawali dari adanya isu perubahan iklim. Isu perubahan iklim yang terjadi tersebut menuntut dilakukannya perbaikan baik melalui mitigasi maupun adaptasi. Secara khusus terhadap adaptasi perubahan iklim yaitu dengan melakukan penilaian kerentanan terhadap perubahan iklim. Seperti yang diungkapkan Hahn, Riederer, & Foster, (2009) bahwa dasar dari penilaian kerentanan iklim muncul karena kebutuhan untuk mengukur bagaimana komunitas akan beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan. Dimana hasil penilaian tersebut dapat mejadi masukan bagi perencanaan wilayah dan kota untuk menyusun strategi-strategi adaptasi sesuai dengan rencanan tata ruangnya. Berikut ini Gambar 1.3. adalah ilustrasi posisi penelitian terhadap kerangka perencanaan wilayah dan kota.



Sumber: Penulis, 2016

Gambar 1. 3.
Posisi Penelitian

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu membarikan manfaat berupa pengetahuan bagi akademisi, peneliti, maupun masyarakat umum serta masukan bagi pemangku kebijakan. Berdasarkan hal tersebut, manfaat penelitian terbagi ke dalam dua jenis yaitu manfaat teoritis dan mafaat praktis.

1.6.1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi bahan bacaan terkait penilaian kerentanan perubahan iklim. Manfaat tersebut berupa pemahaman mengenai kerentanan sistem penghidupan di wilayah pesisir Kota Tegal melalui indeks kerentanan yang dihasilkan. Selain itu, juga bermanfaat dalam pemahaman mengenai indikator yang paling rentan terhadap perubahan iklim.

1.6.2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pemangku kebijakan khususnya Pemda Kota Tegal dalam menyusun rencana tata ruangnya guna beradaptasi terhadap

perubahan iklim. Melalui indeks kerentanan serta pemahaman dari indikator-indikator sistem penghidupan yang rentan terhadap perubahan iklim dapat menjadi masukan bagi pemangku kebijakan untuk menyusun strategi adaptasinya.

1.7. Keaslian Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu bentuk kelanjutan dan/ atau aplikasi dari penelitian terdahulu dengan studi kasus yang berbeda, tentunya tanpa unsur-unsur plagiasi di dalamnya. Berikut ini adalah perbandingan penelitian ini terhadap penelitian terdahulu yang menjadi sumber literatur dalam membangun kerangka penelitiannya.

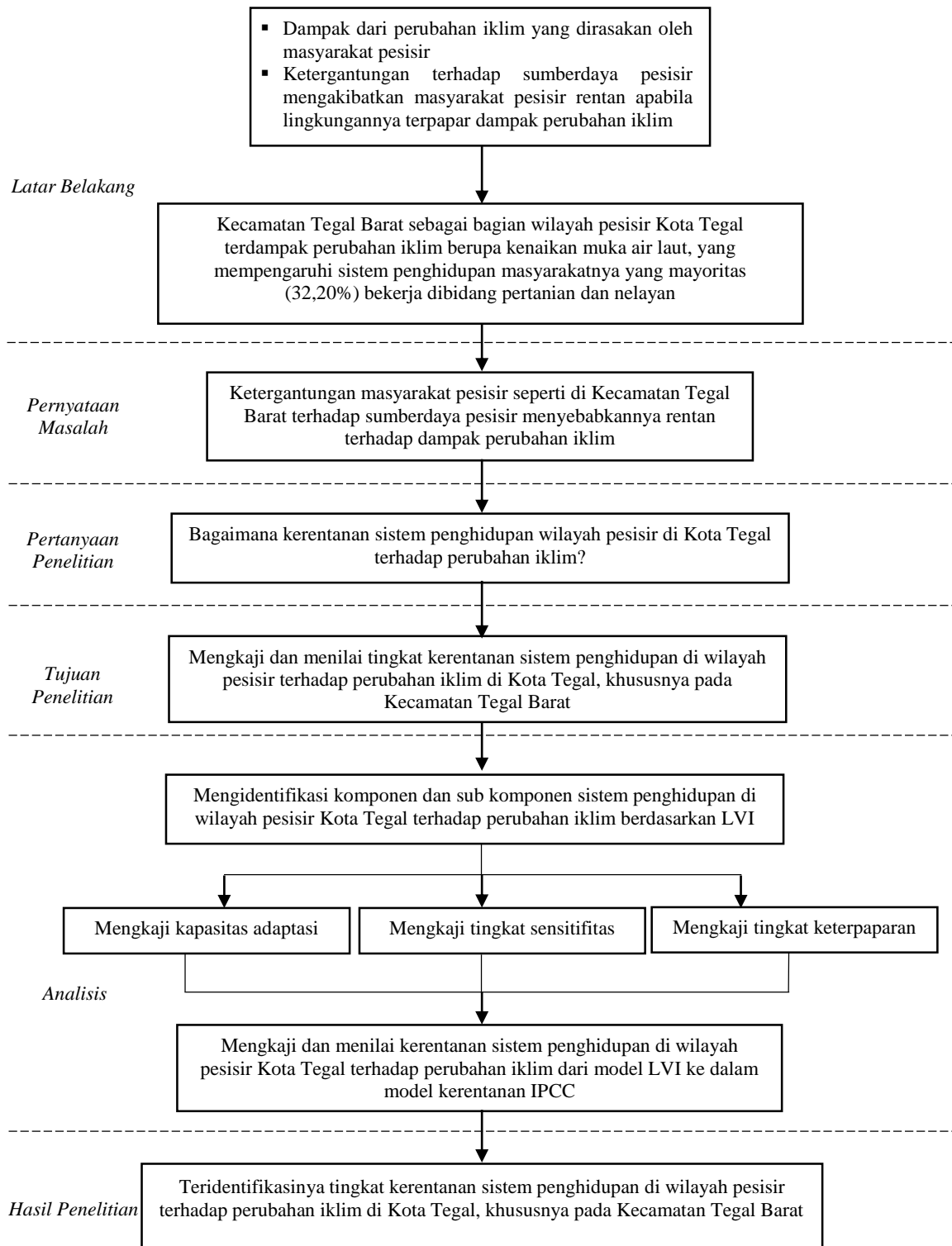
Tabel I. 1.
Keaslian Penelitian

Judul, Tahun, Wilayah, Nama Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
<i>A Methodology to Assess Environmental Vulnerability in A Coastal City: Application to Jakarta, Indonesia</i> ; (2014); Jakarta, Indonesia; Yoo, G., Kim, A. R., Hadi, S.	Menyusun kerangka konsep dalam penilaian kerentanan lingkungan yang diaplikasikan pada skala lokal	Kerangka konsep penilaian kerentanan lingkungan serta hasil penerapannya terhadap kerentanan di Jakarta berupa tipologi kerentanan secara keruangan
<i>The Livelihood Vulnerability Index: A Pragmatic Approach to Assessing Risk From Climate Variability and Change – A Case Study in Mozambique</i> ; (2009); Mozambique; Hahn, M. B., Riederer, A. M., Foster, S. O.	Mengaplikasikan penilaian kerentanan dengan pendekatan <i>The Livelihood Vulnerability Index</i> terhadap risiko perubahan iklim	Desain LVI untuk menilai kerentanan sistem penghidupan serta penerapannya di Mozambique
<i>Understanding Livelihood Vulnerability to Climate Change: Applying The Livelihood Vulnerability Index in Trinidad and Tobago</i> ; (2013); Trinidad dan Tobago; Shah, K. U., Hari, B. D., Johnson, C., Baptiste, A.	Mengaplikasikan penilaian kerentanan dengan pendekatan <i>The Livelihood Vulnerability Index</i> terhadap risiko perubahan iklim	Desain LVI untuk menilai kerentanan sistem penghidupan serta penerapannya di Trinidad dan Tobago
<i>Potential Climate Change Related Vulnerabilities in Jakarta: Challenges and Current Status</i> ; (2011); Jakarta; Firman,	Memahami tantangan dalam penilaian kerentanan yang sering kali mengabaikan aspek sosio-ekonomi dan hanya mempertimbangkan aspek fisik	Pemahaman mengenai kerentanan Jakarta terhadap perubahan iklim, khususnya pada kerentanan sosio-ekonominya

Judul, Tahun, Wilayah, Nama Peneliti	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
T., Surbakti, I. M., Idroes, I. C., Simarmata, H. A.		
<i>Understanding Vulnerability of Coastal Communities to Climate Change Related Risk</i> ; (2006); Dolan, A. H. and Walker, I. J.	Memahami kerentanan terhadap perubahan iklim dengan pendekatan <i>community-based</i>	Pemahaman mengenai peran komunitas dalam menilai kerentanannya terhadap perubahan iklim
<i>Pemetaan Daerah yang Tergenang Banjir Pasang Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Pesisir Kota Tegal</i> ; (2015); Pesisir Kota Tegal; Zulaykha, S., Subardjo, P., Atmodjo, W.	Memetakan daerah yang tergenang oleh banjir pasang akibat kenaikan muka air laut khususnya di wilayah pesisir Kota Tegal	Peta daerah yang tergenang banjir pasang di wilayah pesisir Kota Tegal
Kerentanan Sistem Livelihood Wilayah Pesisir terhadap Perubahan Iklim di Kota Tegal; (2015); Kota Tegal; Dony Pamungkas	Mengkaji dan menilai kerentanan sistem penghidupan di wilayah pesisir Kota Tegal terhadap perubahan iklim	Tingkat kerentanan sistem penghidupan di wilayah pesisir Kota Tegal terhadap perubahan iklim

Sumber: Penulis, 2016

1.8. Kerangka Pikir



Sumber: Penulis, 2016

Gambar 1. 4.
Kerangka Pikir

1.9. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2008). Berdasarkan tujuan dan tingkat kealamiah tempat penelitiannya, penelitian ini akan menggunakan metode penelitian survei. Metode survei digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (bukan buatan), tetapi peneliti melakukan perlakuan dalam pengumpulan data, misalnya dengan mengedarkan kuesioner, test, wawancara terstruktur dan sebagainya. Sedangkan berdasarkan jenis data yang dikumpulkan, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian dengan pendekatan kuantitatif. Lebih lanjut, penelitian ini nantinya akan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan beberapa kejadian tanpa tujuan untuk menarik kesimpulan atau generalisasi, serta statistik inferensial dengan analisis korelasi.

1.9.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan bagian instrumen pengumpulan data yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian. Teknik pengumpulan data ini disebut juga dengan metode pengumpulan data. Dalam teknik pengumpulan data berdasarkan sumbernya terbagi menjadi dua yaitu teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan oleh peneliti. Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan oleh pihak lain, seperti kegiatan sensus. Data primer tersebut akan diperoleh melalui kuesioner dan observasi lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui telaah dokumen. Berikut ini adalah penjabaran teknik pengumpulan dalam penelitian ini:

a. Kuesioner

Kuesioner atau juga sering disebut metode angket merupakan teknik pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan secara tertulis kepada responden untuk menjawab tujuan penelitian. Hasil kuesioner ini pada umumnya dilakukan untuk penelitian kuantitatif yang kemudian diolah menggunakan bantuan statistik. Dimana pertanyaan kuesioner yang diterapkan dalam pengumpulan data penelitian ini merupakan gabungan dari pertanyaan yang bersifat tertutup. Pertanyaan kuesioner dalam penelitian ini disesuaikan dengan komponen dan sub komponen penelitian yang telah disusun dalam sintesis literatur penelitian.

b. Observasi Lapangan

Observasi merupakan salahsatu teknik pengumpulan data dengan mengamati dan mengidentifikasi secara langsung situasi yang ada di lapangan. Tujuan dari observasi lapangan dalam penelitian ini yaitu untuk mendapatkan fakta-fakta pendukung yang menguatkan argumentasi peneliti dalam menjawab pertanyaan penelitian. Observasi tersebut ditujukan untuk mengamati kondisi fisik baik dari lingkungan, infrastruktur, maupun aktivitas masyarakat pesisir.

c. Telaah Dokumen

Telaah dokumen dilakukan dengan mengumpulkan informasi atau data terkait penelitian yang diambil. Data dan informasi tersebut dapat diperoleh melalui dokumen-dokumen seperti buku pencatatan hingga dokumen elektronik. Dokumen yang akan ditelaah dan dimaksud seperti Kecamatan Dalam Angka, yang nantinya digunakan peneliti dalam membangun gambaran umum wilayah penelitian.

1.9.2. Teknik Sampling

Unit penelitian merupakan unit yang akan diteliti atau dianalisis dalam sebuah penelitian (Effendi & Tukiran, 2012). Unit penelitian pada penelitian ini dibatasi hanya pada skala rumah tangga. Dimana pada Kecamatan Tegal Barat yang menjadi lokasi penelitian terdapat 17.108 rumah tangga menurut data BPS Kota Tegal tahun 2014. Dengan asumsi bahwa rumah tangga yang tersebar di Kecamatan Tegal Barat dianggap homogen serta jumlah yang sangat banyak, maka untuk efektifitas dan efisiensi dalam survei kuesioner diperlukan teknik sampling. Menggunakan metode *random sampling* karena penulis beranggapan setiap unit sampel memiliki peluang yang sama untuk dapat dipilih sebagai responden. Selain itu, dalam pemilihan responden juga dipertimbangkan persebaran titik keberadaan responden secara merata agar karakteristik setiap bagian wilayah penelitian juga dapat tergambarkan. Dimana penentuan jumlah sampel tersebut didasarkan pada metode Slovin dengan mempertimbangkan tingkat signifikansinya sebesar 10%. Berikut perhitungan jumlah sampel pada Kecamatan Tegal Barat menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = signifikansi error

Perhitungan jumlah sampelnya, yaitu: $n = \frac{17.108}{1+17.108 (0,1)^2} = 99,419$

n = 99,419 (dibulatkan menjadi 100 sampel rumah tangga)

1.9.3. Kebutuhan Data

Kebutuhan data merupakan sekumpulan data yang ditujukan sebagai input dalam tahapan analisis. Data tersebut disesuaikan dengan variabel-variabel hasil sintesis beberapa literatur. Keperluan adanya daftar kebutuhan data bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam kontrol kelengkapan data baik pra maupun paska pengumpulan data. Berikut pada Tabel I.2. merupakan daftar kebutuhan data yang menunjang penelitian ini.

Tabel I. 2.
Kebutuhan Data

No.	Komponen Kerentanan	Komponen Utama	Sub Komponen	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data
1.	Kapasitas Adaptasi	Profil Sosio-Demografi	Rasio Ketergantungan	Primer	Kuesioner
			Pendidikan	Primer	Kuesioner
			Jumlah Anggota Keluarga	Primer	Kuesioner
		Strategi Penghidupan	Pendapatan dari Sektor Kepesisiran	Primer	Kuesioner
			Alternatif Mata Pencarian	Primer	Kuesioner
			Kemampuan Menabung	Primer	Kuesioner
		Jaringan Sosial	Pinjaman Keluarga	Primer	Kuesioner
2.	Sensitifitas	Kesehatan	Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan	Primer	Kuesioner
			Jaminan Kesehatan	Primer	Kuesioner
		Sumberdaya Air	Pengguna Sumberdaya Air dari Alam	Primer	Kuesioner
			Rumah Tinggal	Kondisi Rumah Tinggal	Primer
		Peninggian Lantai Bangunan		Primer	Kuesioner
		Ketersediaan Sanitasi		Primer	Kuesioner
3.	Keterpaparan	Bencana Alam dan Iklim	Kejadian Bencana	Primer	Kuesioner
			Kerusakan Aset Fisik	Primer	Kuesioner
			Jarak dari Garis Pantai	Primer	Olah Data GIS
			Jarak dari Sungai	Primer	Olah Data GIS

Sumber: Penulis, 2016

1.9.4. Analisis Data

Bagian analisis data pada penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu (1) menganalisis kapasitas adaptasi, tingkat sensitifitas dan keterpaparan, dalam model LVI, kemudian (2) penilaian kerentanan sistem penghidupan menggunakan Model IPCC, terakhir (3) mengolah nilai tiap komponen utama baik dalam Model LVI maupun Model IPCC ke dalam diagram jaring/radar.

a. Model LVI

Model LVI pada penelitian ini memasukan delapan variabel dalam analisisnya, yaitu sosio-demografi, strategi penghidupan, jaringan sosial, kesehatan, sumberdaya air, rumah tinggal dan kepemilikannya, bencana alam dan variabilitas iklim. Dalam model LVI, semua variabel tersebut dianggap memiliki bobot yang seimbang (Hahn et al., 2009). Karena setiap variabel dianggap memiliki kontribusi dan pengaruh yang sama terhadap indeks kerentanan (Shah et al., 2013). Dimana dalam penilaian kerentanan dengan Model LVI terdapat 3 (tiga) tahapan, antara lain:

1. Mengubah data mentah ke dalam unit pengukuran yang tepat seperti pada Tabel I. 3.,
2. Melakukan standarisasi nilai dengan rumus yang diadopsi dari kalkulasi *Human Development Index (HDI)* (Hahn et al., 2009);

$$\text{indeks standarisasi} = \frac{\text{nilai aktual} - \text{nilai min.}}{\text{nilai maks.} - \text{nilai min.}}$$

3. Menarik nilai rata-rata tiap sub komponen pada masing-masing komponen sebagai nilai komponen tersebut,
4. Mengkombinasikan nilai rata-rata tiap variabel untuk dijadikan sebagai nilai indeks kerentanan pada LVI. Dimana indeks kerentanannya berada di antara nilai 0 hingga 0,42, yang berasal dari nilai terendah dan tertinggi komponen utama dalam Model LVI penelitian ini.



Gambar 1. 5.
Skala Nilai Indeks Kerentanan LVI

Tabel I. 3.
Desain *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) Penelitian

Komponen Kerentanan	Komponen Utama/Sub Komponen	Unit	Penjelasan Sub Komponen
Kapasitas Adaptasi	Profil Sosio-Demografi		
	(1) Rasio Ketergantungan	Rasio	Rasio penduduk dengan usia <15 dan >65 tahun terhadap penduduk usia antara 19 dan 65 tahun
	(2) % kepala rumah tangga tidak tamat sekolah	Persen	Persentase rumah tangga yang kepala keluarganya tidak menyelesaikan pendidikan dasar
	(3) Rata-rata jumlah anggota keluarga	Satuan jiwa	Rata-rata jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tinggal
	Strategi Penghidupan		
	(4) % rumah tangga dengan pendapatan yang bergantung pada sektor kepebisnisan	Persen	Persentase rumah tangga yang memiliki kegiatan di sektor kepebisnisan, serta sebagai sumber penghasilan utamanya
	(5) % rumah tangga yang memiliki alternatif mata pencaharian	Persen	Persentase rumah tangga yang memiliki alternatif mata pencaharian
	(6) % yang menyisihkan pendapatannya untuk menabung	Persen	Persentase rumah tangga yang memiliki kemampuan menabung
Sensitifitas	Jaringan Sosial		
	(7) % rumah tangga yang pernah meminta bantuan tetangga maupun pemerintah setempat pada 12 bulan terakhir	Persen	Persentase rumah tangga yang pernah meminta bantuan pemerintah lokal (seperti di kecamatan atau kelurahan) maupun tetangga dan saudara baik dalam bentuk dana maupun bentuk lainnya
Sensitifitas	Kesehatan		

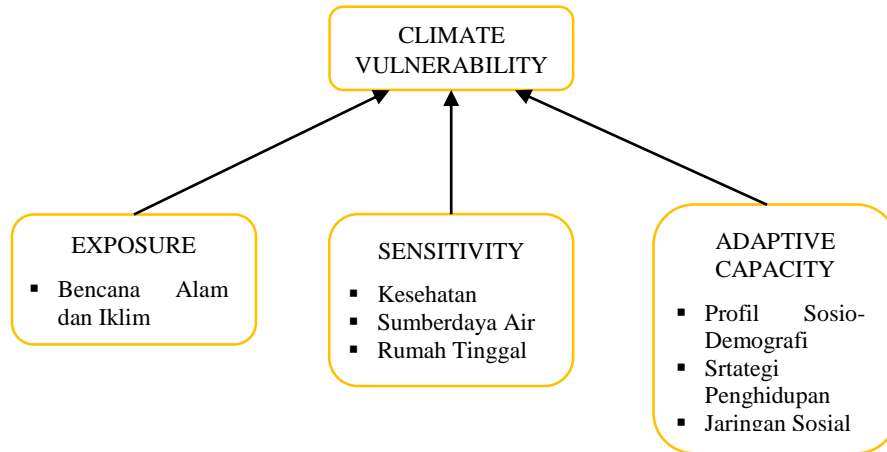
Komponen Kerentanan	Komponen Utama/Sub Komponen	Unit	Penjelasan Sub Komponen
	(8) Rata-rata waktu mencapai fasilitas kesehatan	Menit	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menjangkau fasilitas kesehatan terdekat, seperti puskesmas
	(9) % rumah tangga yang tidak memiliki jaminan kesehatan	Persen	Persentase rumah tangga yang belum atau tidak memiliki jaminas kesehatan
	Sumberdaya Air		
	(10)% rumah tangga menggunakan sumberdaya air dari alam	Persen	Persentase rumah tangga yang memperoleh air bersih dari sumur, air hujan, maupun air sungai, atau selainnya yang tidak berasal dari jaringan PDAM
	Rumah Tinggal		
	(11)% kondisi rumah rentan bencana	Persen	Persentase rumah yang rentan terhadap kejadian iklim seperti angin topan maupun banjir
	(12)% rumah yang tidak meninggikan ketinggian lantainya untuk mencegah banjir	Persen	Persentase rumah yang tidak akan mampu bertahan terhadap banjir ataupun rob karena pasang surut air laut
	(13)% rumah tangga tidak memiliki akses sanitasi	Persen	Persentase rumah tangga tidak memiliki akses terhadap sanitasi yang layak di rumah tinggalnya
	Bencana Alam dan Iklim		
Keterpaparan	(14)Rata-rata kejadian bencana	Satuan kejadian	Jumlah kejadian banjir, kekeringan, ataupun angin topan pada tiga tahun terakhir
	(15)% rumah tangga dengan kehilangan aset fisik akibat banjir	Persen	Persentase rumah tangga yang kehilangan aset fisik yang berdampak pada gangguan pada penghidupannya akibat bencana alam atau kondisi iklim
	(16)Jarak rata-rata dari garis pantai	Kilometer	Jarak rata-rata rumah tinggal dari garis pantai terdekat
	(17)Jarak rata-rata dari sungai	Kilometer	Jarak rata-rata rumah tinggal dari sungai terdekat

Sumber: Penulis, 2016

b. Model IPCC

Kerentanan terhadap perubahan iklim menurut IPCC dalam Shah et al. (2013) didefinisikan sebagai fungsi dari sistem keterpaparan dan sensitifitas terhadap perubahan iklim, serta kapasitas

adapatasi dalam mengurangi dampaknya. Menggunakan data yang sama dengan model LVI, model LVI tersebut ditransformasikan ke dalam definisi kerentanan model IPCC. Dari ketujuh komponen utama tersebut ditransformasikan ke dalam tiga kategori dalam model IPCC, lihat Gambar 1.5.



Sumber: Modifikasi dari Hahn et al. (2009) dan Shah et al. (2013)

Gambar 1. 6.
Kategori Komponen Utama LVI dalam Model IPCC

Dari masing-masing ketiga faktor oleh IPCC tersebut dihitung rata-rata dari tiap faktor yang berkontribusi pada ketiga komponen yaitu keterpaparan, sensitifitas dan kapasitas adaptasi. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan indeks kerentanannya menggunakan rumus dalam Shah et al., (2013), yaitu:

$$LVI - IPCC_d = (e_d - a_d) * s_d$$

Keterangan:

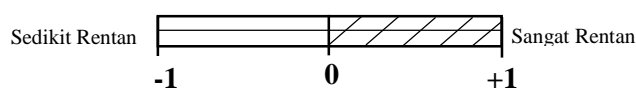
LVI-IPCC_d: indeks kerentanan sistem penghidupan dalam model IPCC untuk masyarakat d

e: nilai keterpaparan

a: nilai kapasitas adaptasi

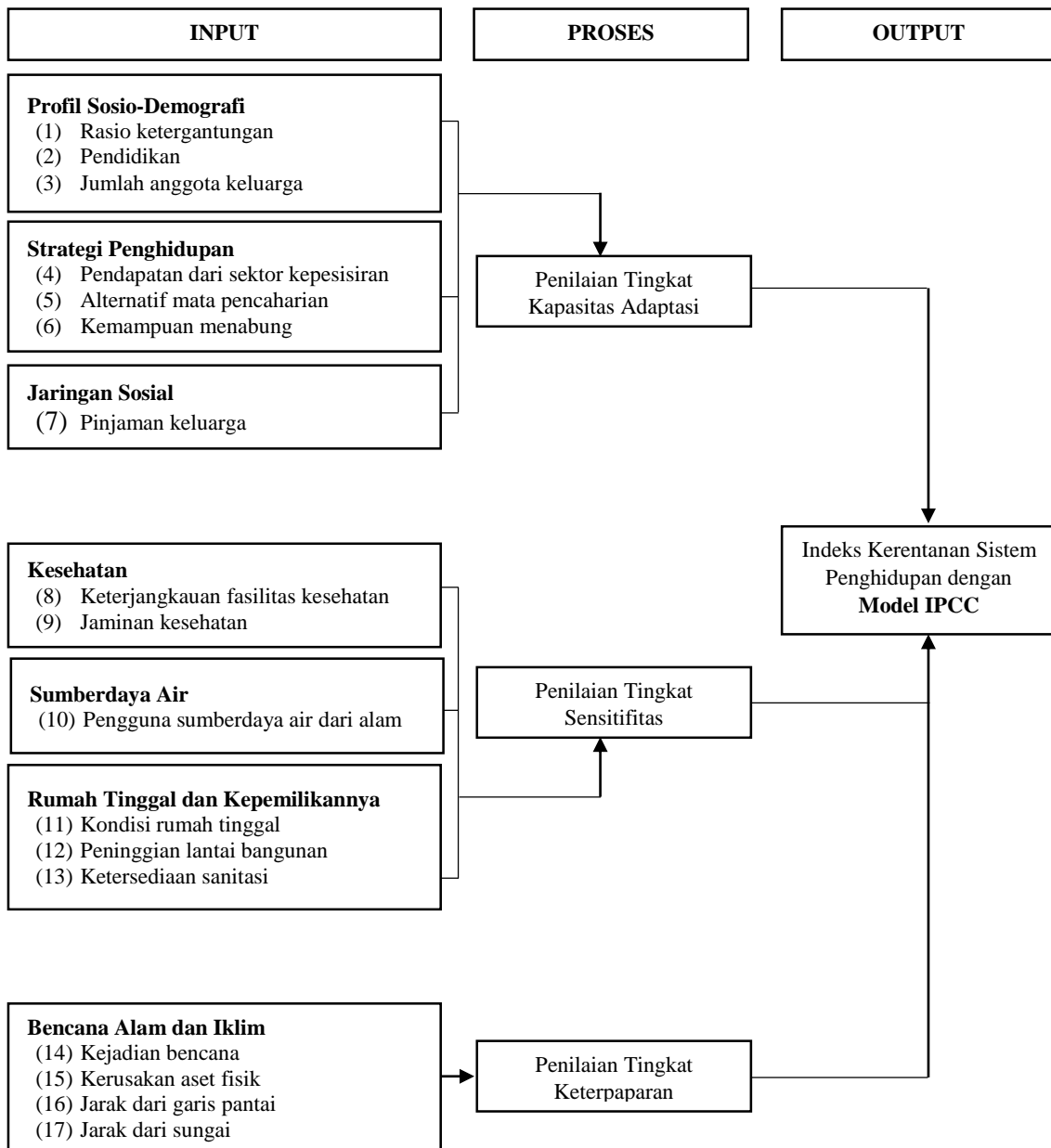
s: nilai sensitifitas

Dimana LVI-IPCC_d adalah LVI untuk masyarakat d dengan transformasi ke dalam kerangka model IPCC, e dihitung sebagai nilai keterpaparan untuk maysarakat d (berasal dari nilai dari Bencana Alam dan Iklim), a merupakan nilai kapasitas adaptasi (berasal dari nilai rata-rata Profil Sosio-Demografi, Strategi Penghidupan, dan Jaringan Sosial), dan s terhitung sebagai nilai sensitifitas (berasal dari nilai rata-rata Kesehatan, Sumberdaya Air, serta Rumah Tinggal dan Kepemilikannya). Skala nilai LVI-IPCC terhitung antara -1 hingga +1.



Gambar 1. 7.
Skala Nilai Indeks Kerentanan LVI-IPCC

1.10. Kerangka Analisis



Sumber: Penulis, 2015

Gambar 1. 8.
Kerangka Analisis Penelitian

1.11. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 menjelaskan tentang latar belakang permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, perumusan masalah, tujuan dan sasaran dalam menyelesaikan perumusan masalah, ruang lingkup penelitian yang menjadi fokus pembahasan, kerangka pemikiran yang menjadi pedoman dalam menyusun penelitian ini, serta sistematika penulisannya.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab 2 menjelaskan literatur terkait, diawali dari penjelasan perubahan iklim baik penyebab maupun dampaknya, sistem penghidupan pada wilayah pesisir, kerentanan perubahan iklim dalam terminologi secara umum dan fokusnya pada kerentanan sistem penghidupan pedesaan, perencanaan pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim, serta sintesis literatur penelitian.

BAB III GAMBARAN UMUM

Bab 3 menjelaskan gambaran umum wilayah penelitian yaitu wilayah pesisir Kota Tegal khususnya Kecamatan Tegal Barat, yang diawali dengan pembahasan pada konteks regional, kajian umum Kota Tegal dan wilayah pesisirnya, kondisi wilayah pesisir Kecamatan Tegal Barat dari kondisi lingkungan alamiah, sosial-kependudukan dan ekonomi, serta kebijakan tata ruang Kota Tegal terkait pengurangan risiko bencana.

BAB IV ANALISIS KERENTANAN SISTEM PENGHIDUPAN

Bab 4 menjelaskan analisis kerentanan sistem penghidupan yang sebelumnya dilakukan analisis kapasitas adaptasi, tingkat sensitifitas dan tingkat keterpaparan pada wilayah pesisir Kota Tegal. Kemudian didapatkan dan dilakukan kajian dari indeks kerentanan sistem penghidupan.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab 5 menjelaskan kesimpulan dari hasil analisis dan menjawab pertanyaan penelitian yang terkait kerentanan sistem penghidupan wilayah pesisir Kota Tegal terhadap perubahan iklim. Selain itu, terdapat juga pembahasan mengenai rekomendasi baik bagi masyarakat maupun pemerintah mengenai adaptasi yang mungkin dapat dilakukan.