



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**SKRIPSI**

**ANINDITHA KEMALA DINIAYADHARANI  
NPM 0806337453**

**PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS IMPLEMETASI RENCANA KEBIJAKAN MITIGASI  
BENCANA BANJIR DI DKI JAKARTA YANG DIKAITKAN DENGAN  
PROPERTI PERUMAHAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SISTEM  
DINAMIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1**

**ANINDITHA KEMALA DINIANYADHARANI  
NPM 0806337453**

**PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
2012**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Aninditha Kemala Dinianyadharani**

**NPM : 0806337453**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 20 Juni 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aninditha Kemala Dinianyadharani

NPM : 0806337453

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Implementasi Rencana Kebijakan Mitigasi Bencana Banjir di DKI Jakarta yang Dikaitkan Dengan Sektor Properti Perumahan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Armand Omar Moeis, ST., Msc

Penguji : Dr. Akhmad Hidayatno ST, MBT

Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM

Penguji : Romadhani Ardi, ST, MT

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 Juni 2012

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Armand Omar Moeis, ST, MSc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Akhmad Hidayatno, ST, MBT, selaku Pembimbing Akademis dan Kepala Laboratorium Systems Engineering Modeling and Simulation (SEMS) TIUI yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini serta diskusi-diskusi menarik yang menyenangkan;
3. Mama dan Papa serta keluarga besar yang telah memberikan doa, bantuan dukungan material dan moral selama kuliah hingga penyusunan skripsi ini;
4. Citra Prana Paramita, Sofrida Rosita, Meilinda Dorris Shintana, Aisyah Iadha Nuraini, dan Dhanita Fauziah Ulfa sebagai sahabat atas kebersamaan, dukungan, semangat dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini yang selalu ada disaat senang dan susah;
5. Irvanu Rahman, Ricki Mulyadi, Tyonardo Cahyadi, dan Oktioza Pratama dalam tim Jakarta atas kebersamaan dan dukungan yang menyenangkan;
6. Iwan Satriawan, Ajeng Masitha, Laisha Tatia Rizka, dan Rama Raditya sebagai rekan-rekan seperjuangan di SEMS yang seringkali memberikan bantuan dan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.

7. Seluruh asisten laboratorium SEMS yang memberikan semangat dan dukungan.
8. Seluruh dosen TIUI yang selama ini telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi pengembangan wawasan penulias.
9. Teman-teman peneliti sebelumnya, Aziiz Sutrisno dan Lindi Anggraini yang telah banyak memberikan bantuan dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Bapak Hasan Basri selaku Asisten Ekonomi DKI Jakarta beserta tim atas data-data dan waktu yang diberikan untuk berdiskusi bersama.
11. Seluruh teman-teman TI08, yang selalu bersama-sama di saat suka dan duka selama 4 tahun ini;
12. Seluruh teman-teman *fasttrack* TIUI yang senantiasa memberikan dukungan.
13. Teman seperjuangan Oishii, Elfan Haris dan Derris Surya yang memberikan dukungan dan keceriaan dalam penyusunan skripsi.
14. Bu Har, Mba Willy, Mba Ana, Pak Mursid, Mas Iwan, Mas Acil, Mas Doddy, Mas Latief, atas bantuannya selama kuliah hingga penyusunan skripsi;
15. Seluruh kerabat dan teman penulis yang tak bisa disebutkan satu per satu atas dukungan yang telah diberikan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikansemua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagipengembangan ilmu.

Depok, 20 Juni 2012

Penulis

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**  
**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN**  
**PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aninditha Kemala Diniyadharani  
NPM : 0806337453  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Analisis Implementasi Rencana Kebijakan Mitigasi Bencana Banjir di DKI Jakarta yang Dikaitkan dengan Properti Perumahan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 20 Juni 2012

Yang menyatakan



(Aninditha Kemala Diniyadharani)

## ABSTRAK

Nama : Aninditha Kemala Dinianyadharani  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Analisis Implementasi Rencana Kebijakan Mitigasi Bencana Banjir di DKI Jakarta yang Dikaitkan dengan Properti Perumahan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis.

Keterbatasan lahan yang layak dan banjir yang kerap kali melanda Jakarta, merupakan kendala-kendala pembangunan kota Jakarta dalam menuju Kota yang Berkelanjutan. Permasalahan keterbatasan lahan dan banjir ini akan berdampak pada sektor properti perumahan Jakarta. Dalam menghadapi hal ini, pemerintah Jakarta mengeluarkan salah satu kebijakan mitigasi struktural dalam bentuk rencana pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* (JCDS). Pembangunan JCDS ini diprediksikan dapat mengurangi resiko banjir di wilayah DKI Jakarta dan memperluas daratan DKI Jakarta dengan cara reklamasi pantai. Pada penelitian ini, dibangun sebuah model simulasi problematika dan skenario-skenario kebijakan *Jakarta Coastal Defense Strategy* yang dikaitkan dengan properti perumahan menggunakan sistem dinamis.

Kata Kunci: Sistem Dinamis, Nilai Tanah, Area Residensial, Pajak Bumi dan Bangunan.

## ABSTRACT

Name : Aninditha Kemala Dinianyadharani  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : Analysis of Policy Implementation Plan for Flood Disaster Mitigation in Jakarta that are Associated with Residential Property Using System Dynamics Approach.

Limited appropriate land and floods that often hit Jakarta are the constraints to growth toward a Sustainable City. Problems of limited land and flooding are likely to impact on residential property sector in Jakarta. In facing these problems, the Jakarta government issued a policy of structural mitigation in the form of *Jakarta Coastal Defense Strategy* (JCDS) project development plans. JCDS development predicted to reduce the risk of flooding in areas of Jakarta and expand the Jakarta mainland by beach reclamation. This research builds a problem simulation model and scenarios of *Jakarta Coastal Defense Strategy* policy that are associated with residential property using system dynamics approach.

Keywords: Dynamic Systems, Land Value, Residential Area, Land and Building Tax.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah .....	3
1.3. Perumusan masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Batasan Penelitian .....	5
1.6. Metodologi Penelitian .....	7
1.7. Sistematika Penulisan .....	10
<b>2. STUDI PUSTAKA.....</b>	<b>12</b>
2.1. Analisis Kebijakan .....	12
2.1.1. Definisi .....	12
2.1.2. Prosedur Analisis Kebijakan .....	14
2.1.3. Skenario.....	16
2.1.4. Teknik Pembentukan Skenario .....	20
2.1.5. Langkah-Langkah Pengembangan Skenario.....	21
2.2. Jakarta Coastal Defense Strategy .....	23
2.2.1. Latar Belakang .....	23
2.2.2. Dasar Pemikiran .....	23
2.2.3. Rencana Strategis .....	24
2.3. Risiko Banjir di Jakarta.....	25
2.3.1. Bahaya Banjir.....	25
2.3.2. Kerentanan terhadap Banjir.....	33
2.3.3. Rencana Tata Ruang Wilayah DKI Jakarta 2011-2030 .....	36
2.3.4. Diagnosis Masalah Banjir .....	37
2.4. Definisi Properti.....	39
2.5. Simulasi.....	40
2.5.1. Definisi Simulasi.....	40
2.5.2. Tujuan Simulasi .....	41
2.5.3. Penggunaan Simulasi .....	43
2.5.4. Jenis-Jenis Simulasi .....	44
2.5.5. Perbedaan Simulasi, Optimasi dan Ekonometri.....	47
2.6. Sistem Dinamis .....	47
2.6.1. Proses Permodelan Sistem Dinamis.....	49

2.6.2.	Sumber Informasi dalam Pembuatan Model Simulasi.....	51
2.6.3.	Struktur dan Perilaku Sistem Dinamis .....	51
2.6.4.	Validasi Model.....	52
<b>3.</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>56</b>
3.1.	Pengumpulan Data .....	56
3.1.1.	Pengumpulan Data Mental Dari Jurnal Penelitian .....	56
3.1.2.	Hipotesis Dinamis .....	62
3.1.3.	Pengumpulan Data Tertulis dan Numerik.....	63
3.2.	Kerangka Sistem dan Pengembangan Model.....	64
3.2.1.	Modus Referensi .....	65
3.2.2.	Diagram Sistem .....	69
3.2.3.	Pengembangan <i>Causal Loop Diagram</i> .....	70
3.3.	Pengembangan <i>Stock and Flow Diagram</i> .....	71
3.3.1.	SFD Sub-Model Ares Reklamasi <i>Jakarta Coastal Defense Strategy</i> .....	72
3.3.2.	SFD Sub-Model Penggunaan Lahan.....	73
3.3.3.	SFD Sub-Model Pajak Bumi dan Bangunan.....	74
3.3.4.	SFD Sub-Model Resiko Banjir .....	77
3.4.	Validasi dan Verifikasi .....	80
3.4.1.	Kecukupan Batasan.....	80
3.4.2.	Penilaian Struktur.....	81
3.4.3.	Konsistensi Dinamis .....	81
3.4.4.	Kondisi Ekstrim .....	81
3.4.5.	Reproduksi Perilaku.....	82
3.4.6.	Verifikasi dan Validasi Variabel.....	83
<b>4.</b>	<b>PENGEMBANGAN SKENARIO KEBIJAKAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>87</b>
4.1.	Identifikasi Pertanyaan Fokal.....	87
4.2.	Identifikasi <i>Key Driver</i> .....	88
4.3.	Menentukan Logika Skenario .....	90
4.4.	Menggambarkan Asumsi Skenario .....	90
4.4.1.	Perancangan Skenario <i>Business As Usual</i> (BAU) .....	90
4.4.2.	Perancangan Skenario Kebijakan 1.....	91
4.4.3.	Perancangan Skenario Kebijakan 2.....	92
4.5.	Menilai Hasil Skenario .....	93
4.5.1.	Analisis Skenario BAU.....	93
4.5.2.	Analisis Skenario Kebijakan 1 .....	104
4.5.3.	Analisis Skenario Kebijakan 2 .....	115
4.5.4.	Analisis Skenario Gabungan.....	128
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>138</b>
5.1.	Kesimpulan .....	138
5.2.	Saran .....	139
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>140</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Simulasi, optimasi, dan Ekonometri .....	47
Tabel 2.2 Cara-ara validasi Model .....	53
Tabel 3.1 Pengumpulan Data .....	63
Tabel 3.2 Faktor <i>Endogenous</i> , <i>Exogenous</i> , dan yang Diabaikan.....	64
Tabel 3.3 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Banjir Sungai .....	83
Tabel 3.4 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di DaerahResidensial Rawan Rob .....	84
Tabel 3.5 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di DaerahResidensial Rawan Banjir Sungai dan Rob.....	84
Tabel 3.6 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah ResidensialBebas Banjir .....	85
Tabel 3.7 Hasil Verifikasi dan Validasi Luas Area Residensial .....	85
Tabel 3.8 Hasil Verifikasi dan Validasi PBB .....	86
Tabel 4.1Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario BAU .....	91
Tabel 4.2Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario Kebijakan 1 .....	92
Tabel 4.3Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario Kebijakan 2 .....	92
Tabel 4.4 Tabel Keseluruhan Skenario .....	93
Tabel 4.5 Hasil Keluaran Nilai Tanah Residensial Pada Tahun 2040 .....	93
Tabel 4.6Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Banjir Sungai .....	95
Tabel 4.7Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Rob.....	97
Tabel 4.8 Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Rob.....	99
Tabel 4.9 Luas Area Residensial dari Tahun 2006-2040 Pada Kondisi BAU....	101
Tabel 4.10 PBB Jakarta Pada Tahun 2006-2040 Pada Kondisi BAU .....	103
Tabel 4.11 Hasil Keluaran Nilai Tanah, Luas Area Residensial, dan PBB Pada Tahun 2040 .....	104
Tabel 4.12 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 .....	105
Tabel 4.13 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040.....	107
Tabel 4.13 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 ( <i>sambungan</i> ).....	108
Tabel 4.14 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040.....	109
Tabel 4.15 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 .....	111
Tabel 4.16 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040.....	112
Tabel 4.17 PBB Jakarta Skenario 1 Tahun 2006-2040 .....	114
Tabel 4.18 Hasil Keluaran Skenario 2 .....	115

Tabel 4.19 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040 .....	117
Tabel 4.20 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040.....	118
Tabel 4.21 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040.....	120
Tabel 4.22 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040 .....	122
Tabel 4.23 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040.....	124
Tabel 4.24 Penambahan Luas Reklamasi Untuk Area Residensial .....	126
Tabel 4.25 PBB Jakarta Skenario 2 Tahun 2006-2040.....	127
Tabel 4.26 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai .....	129
Tabel 4.27 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob.....	130
Tabel 4.28 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob.....	131
Tabel 4.29 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir....	133
Tabel 4.30 Skenario Gabungan Luas Area Residensial.....	134
Tabel 4.31 Skenario Gabungan Pajak Bumi dan Bangunan .....	136

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
Gambar 1.2 Diagram Alir metodologi Penelitian .....	7
Gambar 2.1 Proses Pembuatan Kebijakan .....	13
Gambar 2.2 Prosedur Analisis Kebijakan .....	16
Gambar 2.3 Langkah-Langkah Pengembangan Skenario.....	22
Gambar 2.4 Diagram Manajemen Proses .....	24
Gambar 2.5 Kedalaman Banjir Maksimal pada Kejadian Banjir Februari 2007 .....	33
Gambar 2.6 Dampak Banjir 2007 .....	34
Gambar 2.7 Kerusakan dan Kerugian di Fasilitas Sosial di Jabodetabek.....	34
Gambar 2.8 Estimasi Kerusakan dan Kerugian Sektor Produktif.....	34
Gambar 2.9 Rencana Pola Ruang Wilayah.....	37
Gambar 2.10 Skema Penggolongan Properti .....	40
Gambar 2.11 Simulasi Memberikan Cara Virtual dalam MelakukanEksperimen terhadap Sistem .....	43
Gambar 2.12 Contoh dari Simulasi deterministik dan Simulasi Stokastik.....	45
Gambar 2.13 Perbandingan antara Discrete-Change Variable dan Continuous-Change Variable .....	46
Gambar 2.14 Perilaku Model secara Umum.....	52
Gambar 3.1 Causal Loop Diagram Jurnal Defining The Policy Space For Disaster Management .....	58
Gambar 3.2 Manfaat Mitigasi Struktural .....	59
Gambar 3.3 Land Price vs. Inundation Depth.....	60
Gambar 3.4 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Banjir Sungai(rupiah/m <sup>2</sup> ).....	65
Gambar 3.5 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Rob .....	66
Gambar 3.6 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Banjir Sungai dan Rob(rupiah/m <sup>2</sup> ) .....	66
Gambar 3.7 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir(rupiah/m <sup>2</sup> ).....	67
Gambar 3.8 Modus Referensi Luas Area Residensial(m <sup>2</sup> ) .....	68
Gambar 3.9 Modus Referensi PBB (rupiah).....	68
Gambar 3.10 Diagram Sistem Model yang Dikembangkan .....	69
Gambar 3.11 Causal Loop Diagram Sistem.....	70
Gambar 3.12 SFD Sub-Model Area Reklamasi JCDS .....	73
Gambar 3.13 SFD Sub-Model Penggunaan Lahan.....	74
Gambar 3.14 SFD Modul Pajak Bumi dan Bangunan.....	75
Gambar 3.15 SFD Modul Pendapatan Daerah.....	76
Gambar 3.16 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai.....	77

Gambar 3.17 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Rob .....	78
Gambar 3.18 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai dan Rob.....	79
Gambar 3.19 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Bebas Banjir .....	80
Gambar 3.20 Uji Ekstrimitas Pada Area Residensial .....	82
Gambar 3.21 Grafik Perbandingan Resiko Rob dengan Nilai Tanah di Area Rawan Rob .....	83
Gambar 4.1 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Kondisi BAU .....	94
Gambar 4.2 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Kondisi BAU.....	96
Gambar 4.3 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Kondisi BAU .....	98
Gambar 4.4 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Kondisi BAU....	100
Gambar 4.5 Luas Area Residensial Pada Kondisi BAU .....	100
Gambar 4.6 PBB Jakarta Pada Kondisi BAU .....	102
Gambar 4.7 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 1 .....	105
Gambar 4.8 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 .....	107
Gambar 4.9 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 1 .....	109
Gambar 4.10 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 1 .....	110
Gambar 4.11 Luas Area Residensial Pada Skenario 1 .....	112
Gambar 4.12 PBB Jakarta Skenario 1 .....	114
Gambar 4.13 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 2 .....	116
Gambar 4.14 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 2.....	118
Gambar 4.15 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 2 .....	120
Gambar 4.16 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 2.....	122
Gambar 4.17 Luas Area Residensial Pada Skenario 2.....	124
Gambar 4.18 PBB Jakarta Skenario 2.....	127
Gambar 4.19 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial.....	129
Gambar 4.20 Skenario Gabungan Luas Area Residensial .....	134
Gambar 4.21 Skenario Gabungan Pajak Bumi dan Bangunan .....	136

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan DKI Jakarta memberikan peluang signifikan untuk pembangunan perkotaan yang berkelanjutan (*sustainable city*). Konsep kota yang berkelanjutan menurut Urban 21 (2000) adalah bagaimana meningkatkan kualitas kehidupan di sebuah kota, termasuk didalamnya kualitas ekologi, budaya, politik, institusi, serta komponen sosial dan ekonomi tanpa meninggalkan beban kepada generasi yang akan datang. Sedangkan berdasarkan Research Triangle Institute (1996), dalam menciptakan kota yang berkelanjutan diperlukan lima prinsip dasar yaitu lingkungan, ekonomi, keadilan, keterlibatan, dan energi yang pada dasarnya merupakan pengembangan dari tiga matra utama (ekonomi, sosial, dan lingkungan). Berdasarkan dua pandangan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat tiga aspek penting dalam pembangunan kota yang berkelanjutan yaitu, aspek ekonomi, aspek sosial, dan aspek lingkungan.

Menurut Mega dan Pedersen (1998) dalam *Urban Sustainability Indicators*, dalam pencapaian tujuan keberlanjutan kota dari aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan, salah satu indikator yang menyatakan elemen kunci dari kota yang berkelanjutan adalah kualitas dari sektor properti perumahan. Sektor properti perumahan dianggap penting karena perumahan merupakan kebutuhan utama disamping pangan dan sandang bagi setiap orang. Properti perumahan merupakan salah satu unsur pokok kesejahteraan. Selain merupakan kebutuhan, keadaan perumahan juga mempunyai pengaruh terhadap pembinaan watak dan kepribadian serta merupakan faktor penting terhadap produktivitas kerja seseorang. Dengan demikian, keadaan properti perumahan yang baik dapat menunjang usaha pembangunan ekonomi. Namun, dalam pencapaiannya menuju kota yang berkelanjutan, DKI Jakarta masih menghadapi tantangan pada sektor properti perumahan.

Tingginya angka jumlah penduduk DKI Jakarta sebesar 9.279.500 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 13.369 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2011), meningkatkan kebutuhan akan properti perumahan di DKI Jakarta. Namun,

kebutuhan properti perumahan ini tidak didukung oleh ketersediaan lahan yang memadai.

Ketersediaan lahan yang memadai di DKI Jakarta juga semakin berkurang akibat bencana banjir yang kerap kali melanda DKI Jakarta karena lahan yang seharusnya dapat dibangun untuk properti perumahan menjadi tergenang dan rusak. Disamping itu, bencana banjir juga menyebabkan korban manusia dan kerusakan bangunan, baik rumah-rumah pribadi, fasilitas dan prasarana umum. Hal ini berdampak negatif bagi sektor properti perumahan di DKI Jakarta. Dalam penentuan nilai properti perumahan, kondisi fisik lahan yang baik dan aman yaitu bebas dari bencana alam seperti banjir dan tanah longsor, akan lebih diminati oleh manusia (Simarmata, 1997). Kerentanan DKI Jakarta terhadap bencana banjir ini tentunya dapat mempengaruhi fluktuasi pola nilai properti perumahan di DKI Jakarta (Han & Basuki, 2001).

Perubahan iklim yang terjadi akan memperparah bencana banjir di DKI Jakarta. Kondisi geologi DKI Jakarta dan penyedotan air bawah tanah oleh penduduk DKI Jakarta yang dapat mengakibatkan penurunan muka tanah turut meningkatkan resiko banjir di wilayah DKI Jakarta. Pada tahun 1990, sekitar 12% wilayah Jakarta Utara telah berada di bawah permukaan laut, 58% pada tahun 2010, dan pada tingkat penurunan seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2030 lebih dari 90% wilayah Jakarta Utara akan berada di bawah permukaan laut. Sebagai konsekuensinya, air laut dapat meluap di saat pasang tinggi, sementara air sungai dan kanal tidak bebas dibuang ke laut. Tanpa intervensi yang efektif, seperempat dari wilayah Jakarta dapat tergenang secara permanen (Departemen Pekerjaan Umum, 2011).

Dalam menghadapi bencana banjir ini, pemerintah DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan-kebijakan mitigasi dalam upaya mengurangi resiko bencana banjir, baik melalui pembangunan fisik maupun kesadaran dan peningkatan kemampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Salah satu kebijakan mitigasi terhadap banjir adalah rencana pembangunan proyek Jakarta Coastal Defense Strategy (JCDS) sebagai sistem pengamanan pantai Jakarta dengan membangun bendungan raksasa (giant seawall) di pantai utara DKI Jakarta dan mereklamasi pantai. Proyek JCDS merupakan tanggapan terhadap ancaman bencana banjir di

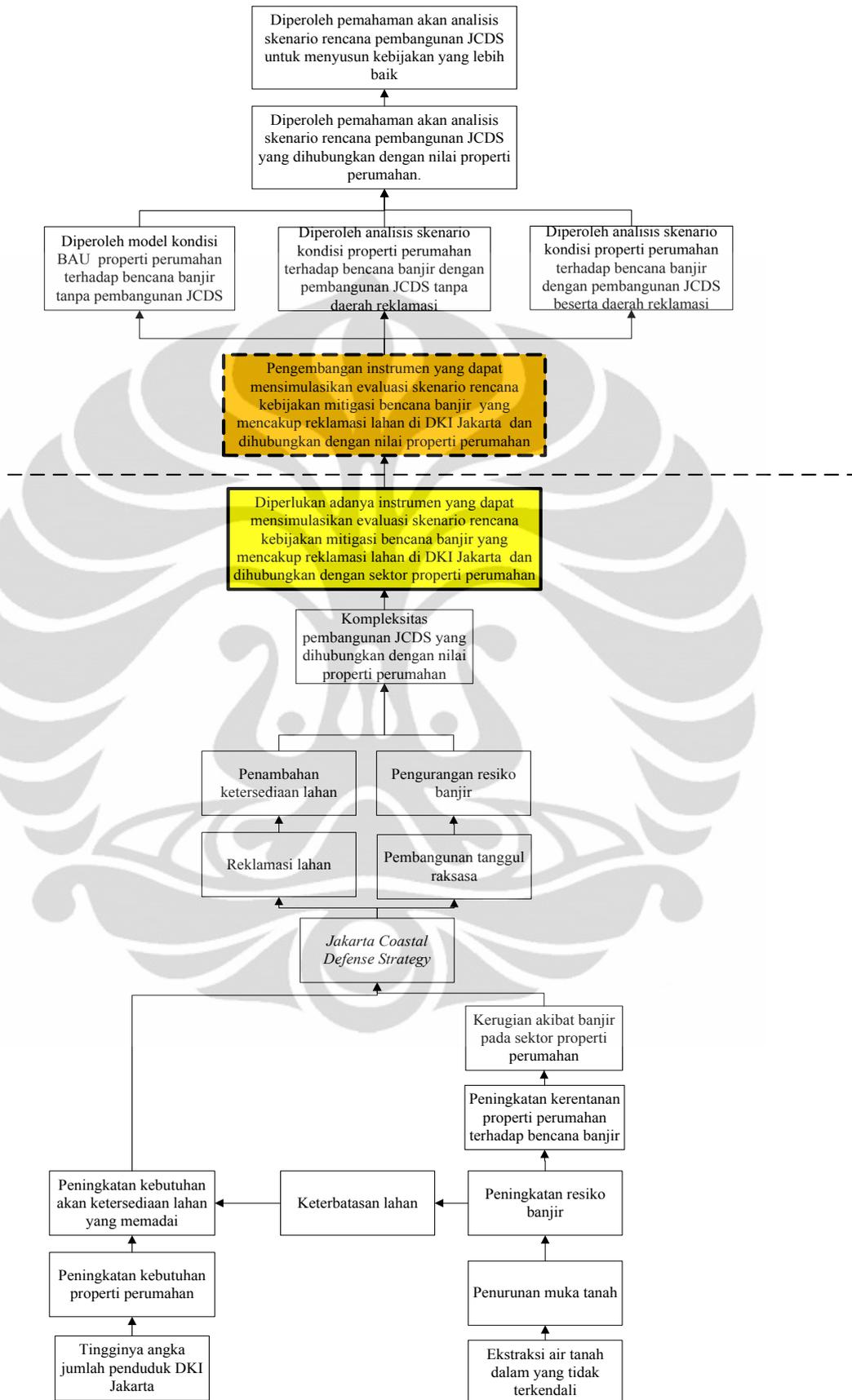
Jakarta Utara dan dilaksanakan di bawah payung kerja sama Indonesia - Belanda dengan tujuan berbagi pengalaman, keahlian dan pengetahuan.

Pembangunan JCDS diprediksikan dapat mengurangi resiko banjir di wilayah DKI Jakarta dan memperluas daratan DKI Jakarta dengan melakukan reklamasi pantai utara Jakarta. Reklamasi ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan properti perumahan di DKI Jakarta akibat keterbatasan lahan.

Melihat kompleksitas masalah properti perumahan DKI Jakarta yang dihadapi, rencana pembangunan JCDS sebagai salah satu kebijakan mitigasi struktural bencana banjir di DKI Jakarta merupakan hal yang penting dalam upaya mengurangi resiko banjir dan permasalahan keterbatasan lahan di DKI Jakarta. Untuk itu, diperlukan adanya sebuah instrumen untuk menganalisis rencana pembangunan JCDS yang dapat mempengaruhi properti perumahan di DKI Jakarta dalam rangka mendukung pencapaian DKI Jakarta sebagai kota yang berkelanjutan (*sustainable city*). Penelitian ini menggunakan pendekatan sistem dinamis karena struktur yang digunakan oleh sistem dinamis dapat menjelaskan perilaku sistem dalam jangka panjang dan mengandung struktur umpan balik (*feedback loop*) sehingga menyediakan pemahaman mendalam tentang struktur sebab-akibat dari dinamika sistem yang diteliti. Pada awal penelitian, akan dibangun sebuah model dasar kondisi properti perumahan terhadap bencana banjir tanpa pembangunan JCDS. Kemudian dibangun skenario kondisi properti perumahan terhadap bencana banjir dengan pembangunan JCDS tanpa daerah reklamasi dan dengan daerah reklamasi.

## 1.2. Diagram Keterkaitan Masalah

Berikut ini adalah diagram keterkaitan masalah yang ditujukan untuk menggambarkan keterkaitan antar masalah dalam proses pengembangan instrumen analisis rencana pembangunan JCDS yang dihubungkan dengan properti perumahan di DKI Jakarta.



**Gambar 1.1**Diagram Keterkaitan Masalah

### 1.3. Perumusan masalah

Keterbatasan lahan yang layak dan banjir yang kerap kali melanda Jakarta, merupakan kendala-kendala pembangunan kota Jakarta dalam menuju Kota yang Berkelanjutan. Keterbatasan lahan yang layak mengakibatkan adanya kelangkaan lahan untuk pengembangan bisnis, permukiman dan Ruang Terbuka Hijau. Di sisi lain, bahaya banjir mengakibatkan korban manusia, kerusakan rumah dan fasilitas sosial, serta penurunan pertumbuhan ekonomi. Permasalahan keterbatasan lahan dan banjir ini akan berdampak pada sektor properti perumahan Jakarta. Pertama, kebutuhan penduduk akan perumahan yang tinggi tidak didukung oleh ketersediaan lahan di Jakarta. Kedua, kerentanan Jakarta terhadap banjir dapat mempengaruhi pola nilai tanah Jakarta. Tanpa adanya sebuah rencana jangka panjang dan berkelanjutan, maka pertumbuhan Jakarta akan beresiko berada pada posisi yang tidak stabil di masa yang akan datang.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Mendapatkan model simulasi problematika untuk properti perumahan yang dikaitkan dengan rencana pembangunan Jakarta Coastal Defense Strategy.

### 1.5. Batasan Penelitian

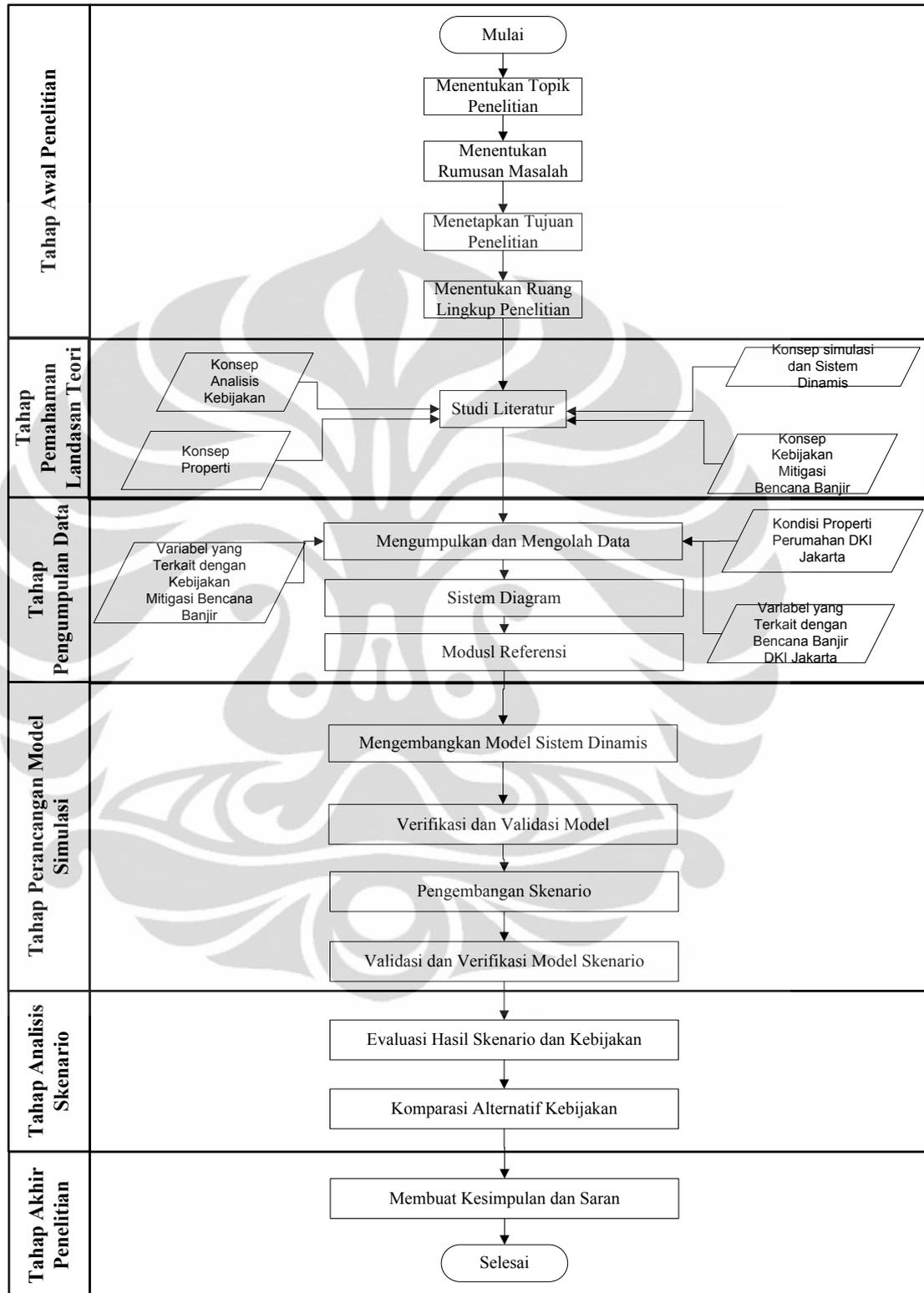
Ruang lingkup dari penelitian ini digunakan agar masalah yang diteliti lebih dapat terarah dan terfokus sehingga penelitian dapat dilakukan sesuai dengan apa yang direncanakan. Ruang lingkup dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Batasan geografis penelitian ini adalah provinsi DKI Jakarta.
- b. Bencana alam yang dibahas pada penelitian ini secara khusus adalah banjir yaitu, banjir dari laut dan banjir dari sungai.
- c. Produk properti yang dibahas pada penelitian ini adalah perumahan.
- d. Kebijakan rencana mitigasi bencana banjir yang dibahas pada penelitian ini secara khusus mengenai rencana pembangunan Jakarta *Coastal Defense Strategy*.
- e. Pembangunan infrastruktur penanggulangan banjir yang dibahas pada penelitian ini hanya berupa tanggul laut dan tanggul sungai.

- f. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tanah yang dibahas pada penelitian ini hanya dipengaruhi oleh resiko banjir.
- g. Jangka waktu model simulasi yakni, sampai dengan tahun 2040.
- h. Pengembangan model simulasi menggunakan pendekatan sistem dinamis.



## 1.6. Metodologi Penelitian



**Gambar 1.2**Diagram Alir metodologi Penelitian

Pembahasan metodologi atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penentuan Topik Penelitian

Topik penelitian ini adalah evaluasi rencana mitigasi bencana banjir di DKI Jakarta yang dihubungkan dengan nilai properti perumahan. Pada bagian ini, ditentukan pula hasil akhir dan batasan masalah yang akan diteliti sehingga penelitian lebih terarah, terfokus dan berjalan sesuai dengan rencana.

2. Pembahasan Landasan Teori

Dalam tahap ini, ditentukan landasan teori yang berhubungan dengan topik sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian. Landasan teori ini kemudian akan dijadikan acuan dalam pelaksanaan tugas akhir. Adapun landasan teori yang terkait adalah konsep simulasi dan sistem dinamis, konsep analisis kebijakan, konsep properti, dan konsep kebijakan mitigasi bencana banjir.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti mencari dan mengumpulkan data berupa data-data yang relevan dan detail, yakni wawancara, laporan-laporan kondisi kota, data historis, studi literatur yang bersangkutan atau yang sudah ada, serta data-data lain berdasarkan variabel dan parameter yang telah didefinisikan.

Pada tahap ini peneliti juga mengolah data-data yang diperoleh hingga dihasilkan model sektor properti perumahan terhadap bencana banjir. Adapun langkah-langkah pengolahannya adalah sebagai berikut

- a. Membuat sistem diagram yang berisi model diagram sebab-akibat (CLD) untuk menggambarkan hubungan yang terjadi di antara variabel-variabel yang ada.
- b. Membuat modus referensi.

4. Perancangan Model Simulasi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses ini merupakan langkah-langkah utama yang diperlukan dalam pembuatan model simulasi sistem dinamis itu sendiri. Tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan jenis-jenis variabel (seperti *stock*, *flows*, *converters*, dan lain-lain) dan menyusun *stock and flow diagram* (SFD) untuk sektor-sektor model yang berbeda.
- b. Membangun model simulasi komputer yang didasarkan atas CLD atau SFD yang sebelumnya dibuat. Pada tahap ini dilakukan identifikasi nilai awal dari *stock/level*, nilai-nilai parameter dari hubungan-hubungan yang ada, serta hubungan struktural di antara variabel-variabel yang ada dengan menggunakan *constant*, hubungan grafis, atau fungsi-fungsi matematis yang sekiranya tepat. Pembuatan model ini dilakukan dengan menggunakan bantuan software Powersim Studio 9.
- c. Mensimulasikan model sesuai dengan periode waktu yang telah ditetapkan sebelumnya.
- d. Menyajikan hasil dalam bentuk grafik atau tabel dari hasil model simulasi dengan menggunakan bantuan *software* komputer. Perilaku yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan data historis atau referensi yang mendukung.
- e. Melakukan verifikasi terhadap persamaan-persamaan, parameter dan batasan, serta melakukan validasi terhadap perilaku model dalam periode waktu yang dijalankan. Inspeksi kemudian dilakukan untuk melihat tabel dan grafik yang dihasilkan dari model simulasi pada tahap ini.
- f. Melakukan pengembangan skenario kebijakan alternatif dengan melakukan intervensi pada model simulasi dasar.
- g. Melakukan verifikasi dan validasi model skenario

## 5. Analisis Skenario

Setelah model simulasi dijalankan, maka pada tahap ini dilakukan perancangan skenario dan kebijakan yang akan diterapkan. Setelah itu, hasil model simulasi yang ada kemudian diamati dan dianalisis untuk mendapatkan kebijakan yang sesuai dengan kondisi-kondisi skenario yang ada.

## 6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan terhadap hasil keluaran simulasi dan pengujian kebijakan pada skenario-skenario simulasi yang dijalankan.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi ke dalam enam bab, yang dirangkai secara sistematis berdasarkan alur kerja penelitian yang dilakukan penulis.

Bab pertama merupakan pendahuluan dari laporan yang dibuat. Di dalamnya berisikan latar belakang permasalahan, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup atau atasan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua merupakan tinjauan atas teori-teori dan literatur yang terkait dengan objek dan metode penelitian yang dijadikan landasan berpikir di dalam melakukan penelitian. Di dalam penelitian ini, konsep-konsep yang digunakan adalah konsep simulasi dan sistem dinamis, konsep analisis kebijakan, konsep properti, dan konsep kebijakan mitigasi bencana banjir.

Bab ketiga membahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Pada bagian awal dibahas mengenai data tertulis dan data mental yang dikumpulkan digunakan untuk mempelajari kondisi dan permasalahan yang ada. Pembahasan kemudian dilanjutkan pada pembuatan sistem diagram, modus referensi dan pengolahan data numerik dari variabel-variabel variabel yang relevan dengan kondisi yang ada pada sektor properti perumahan di DKI Jakarta terhadap bencana banjir. Setelah itu, dilakukan pembuatan simulasi dinamis dan pembahasan terhadap hasil keluaran model simulasi yang dibuat. Pembahasan dimulai dari pembuatan SFD sebagai dasar dari pembuatan model simulasi sistem dinamis yang dibuat. Pada akhir bab ini, dilakukan proses verifikasi dan validasi terhadap model simulasi tersebut.

Bab keempat membahas pengembangan skenario. Pengembangan skenario dibuat dengan melakukan intervensi pada model dasar simulasi yang telah dibuat sebelumnya. Pengembangan skenario dibagi menjadi tiga yaitu, skenario *business as usual* (BAU), skenario pembangunan JCDS dengan reklamasi pantai, dan skenario pembangunan JCDS tanpa reklamasi pantai. Setelah itu, membahas analisis hasil skenario kebijakan masing-masing. Kemudian membandingkan

antara kondisi BAU, skenario pembangunan JCDS tanpa reklamasi pantai, dan skenario pembangunan JCDS dengan reklamasi pantai..

Bab kelima adalah kesimpulan dan saran. Bab ini merangkum keseluruhan proses penelitian yang dilakukan serta hasil dan analisis yang diperoleh dari model simulasi dan skenario yang dibuat. Pada bagian akhir dibahas mengenai saran untuk penelitian berikutnya.



## BAB 2 STUDI PUSTAKA

### 2.1. Analisis Kebijakan

#### 2.1.1. Definisi

Berkembang dari disiplin ilmu Riset Operasional, Analisis Kebijakan mengalami perkembangan melalui analisis sistem kemudian berkembang menjadi analisis kebijakan yang berorientasi pada permasalahan pekerjaan di sektor pemerintah yang dilakukan oleh RAND Corporation pada tahun 1960-an dan 1970-an. Dari sektor pemerintah ini, dikenal nama Analisis Kebijakan Publik, yaitu sebuah pendekatan rasional dan sistematis dalam proses pemilihan alternatif kebijakan pada sektor publik.

Analisis kebijakan publik merupakan sebuah proses untuk mendapatkan informasi mengenai konsekuensi yang akan dihadapi ketika mengadopsi berbagai alternatif kebijakan. Tujuannya adalah untuk membantu para pembuat kebijakan dalam memilih tindakan yang tepat diantara berbagai alternatif yang tersedia dalam kondisi yang tidak pasti.

Analisis kebijakan publik tidak ditujukan untuk serta merta menarik keputusan sebagaimana para pembuat keputusan (seperti halnya hasil CT-scan yang tidak dapat menggantikan penilaian dokter), namun, tujuan dari analisis kebijakan adalah untuk mempersiapkan dasar pengambilan keputusan yang lebih baik dengan membantu melakukan klarifikasi masalah, memaparkan alternatif yang tersedia, serta membandingkan konsekuensi (komponen biaya/*cost* dan keuntungan/*benefit*) dari tiap-tiap alternatif.

Pendekatan analisis kebijakan bekerja dalam sebuah deskripsi sistem integral dalam bidang kebijakan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.1. Inti dari deskripsi sistem ini adalah sebuah model yang merepresentasikan domain kebijakan. Dalam Gambar 2.1, tampak adanya dua set pengaruh eksternal yang bekerja pada sistem, yaitu: *external forces* (faktor eksternal) yang berada di luar kendali actor-aktor dalam domain kebijakan serta *policy change* (perubahan kebijakan). Kedua pengaruh eksternal tersebut berkembang di luar batas sistem dan dapat mempengaruhi struktur dari sistem ini sendiri. Perkembangan dari kedua set

pengaruh eksternal ini melibatkan faktor ketidakpastian yang sangat tinggi, sebagai akibatnya, kedua set pengaruh eksternal itu sendiri menjadi tidak pasti.



### **Gambar 2.1 Proses Pembuatan Kebijakan**

(Sumber: Warren E. Walker, 2000)

Dengan adanya ketidakpastian yang disebabkan pengaruh eksternal inilah dikenal adanya istilah *scenario*. Skenario adalah perangkat analisis yang digunakan untuk menggambarkan sekaligus melibatkan faktor ketidakpastian. Setiap skenario merupakan deskripsi dari salah satu kemungkinan kondisi sistem di masa depan. Skenario tidaklah meramalkan apa yang akan terjadi di masa depan, skenario hanyalah menggambarkan hal-hal yang mungkin terjadi di masa depan. Di samping itu, skenario juga tidak menggambarkan deskripsi lengkap mengenai keadaan sistem di masa depan, skenario hanya memasukkan faktor-faktor yang mungkin memiliki pengaruh besar terhadap variabel (*outcome*) yang dikaji.

Sementara itu, kebijakan (*policies*) adalah sekumpulan faktor yang dapat dikendalikan oleh aktor-aktor yang berperan dalam domain kebijakan yang berpengaruh terhadap struktur dan performa sistem. Sederhananya, kebijakan adalah kumpulan tindakan yang diambil oleh pemerintah untuk mengendalikan sebuah sistem, untuk membantu mengatasi permasalahan yang ada di dalam sistem ataupun permasalahan yang disebabkan oleh sistem tersebut, atau untuk membantu mendapatkan

**Universitas Indonesia**

manfaat (*benefit*) dari sistem tersebut. Dalam kaitannya dengan kebijakan nasional, masalah dan manfaat biasanya berhubungan dengan tujuan umum nasional, semisal *tradeoff* antara tujuan nasional mengenai lingkungan, sosial, dan ekonomi.

### 2.1.2. Prosedur Analisis Kebijakan

Analisis kebijakan memiliki prosedur tahapan ketika dilakukan. Menurut Warren E. Walker, terdapat 8 tahapan dalam analisis kebijakan, seperti digambarkan pada Gambar 2.2.

#### 1. Identifikasi Masalah

Langkah ini meliputi proses identifikasi pertanyaan atau isu yang terlibat, pembuatan konteks mengenai bagaimana isu-isu akan dianalisis dan bagaimana fungsi dari kebijakan, klarifikasi kendala dari berbagai tindakan yang mungkin dilakukan, identifikasi orang yang akan dipengaruhi oleh kebijakan ini.

#### 2. Identifikasi Tujuan dari Kebijakan yang Baru

Kebijakan adalah sekumpulan tindakan yang diambil dalam rangka penyelesaian masalah. Pembuat keputusan harus memiliki tujuan yang jelas yang bilamana terpenuhi, akan menyelesaikan masalah yang ada.

#### 3. Penentuan Kriteria

Penentuan kriteria (pengukuran performa dan biaya) sebagai dasar untuk melakukan evaluasi terhadap alternative kebijakan. Langkah ini meliputi proses identifikasi konsekuensi dari sebuah kebijakan yang dapat diperkirakan (secara kuantitatif maupun kualitatif) dan secara langsung berhubungan dengan tujuannya. Langkah ini juga melibatkan proses identifikasi biaya-biaya yang mungkin diakibatkan oleh implementasi sebuah kebijakan dan bagaimana cara melakukan estimasinya.

#### 4. Pemilihan Alternatif Kebijakan yang Akan Dievaluasi

Langkah ini spesifik dilakukan untuk kebijakan yang konsekuensinya akan diestimasi. Jika sebuah kebijakan tidak diikutsertakan dalam langkah ini, maka kebijakan tersebut tidak akan diproses lebih lanjut. Dalam langkah ini, kebijakan yang berlaku sekarang harus digunakan sebagai '*basecase*'

untuk mengetahui seberapa besar kemajuan yang akan diperoleh dari alternatif yang baru.

5. Analisis Setiap Alternatif

Langkah ini berupa penentuan konsekuensi yang sangat mungkin terjadi apabila sebuah alternatif benar-benar diimplementasikan, dimana masing-masing konsekuensi diukur berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam langkah 3. Langkah ini pada umumnya mempergunakan model dari sistem, juga biasanya dilakukan dengan berbagai kemungkinan keadaan di masa depan (skenario).

6. Membandingkan Alternatif Berdasarkan Proyeksi Biaya dan Efek

Langkah ini melibatkan proses pemeriksaan estimasi biaya dan efek untuk setiap scenario, melakukan *tradeoff* antar-skenario dan memilih sebuah alternatif (yang bersifat relatif konstan terhadap bagaimanapun kondisi di masa depan). Jika diantara berbagai alternatif yang telah diperiksa, tidak satupun cukup baik untuk diimplementasikan (atau jika diketahui adanya masalah baru, atau jika analisis mengarah pada alternatif baru), kembali ke langkah 4.

7. Implementasi Alternatif

Mendapatkan penerimaan atas sebuah prosedur baru (baik di dalam maupun di luar pemerintahan), melakukan pelatihan bagi orang-orang yang menggunakan kebijakan tersebut, serta melakukan kegiatan lainnya untuk mengimplementasikan kebijakan tersebut.

8. Monitor dan Evaluasi Hasil

Langkah ini sangat penting untuk membuktikan bahwa kebijakan yang diterapkan benar-benar memenuhi target yang ditetapkan. Jika tidak memenuhi target, kebijakan yang ada mungkin harus dievaluasi atau perlu dilakukan studi yang baru.



**Gambar 2.2** Prosedur Analisis Kebijakan

(Sumber: Warren E. Walker, 2000)

### 2.1.3. Skenario

Kita hidup di dunia yang penuh ketidakpastian. Hidup dengan situasi tersebut, skenario dipertimbangkan merupakan alat yang efektif dalam menghadapi ketidakpastian (Postma & Liebl, 2005). Skenario adalah produk yang menggambarkan beberapa kemungkinan masa depan (Bishop, Hines, & Collins, 2007). Pandangan lain mengemukakan bahwa skenario adalah kemungkinan masa depan dari dunia yang merepresentasikan kondisi alternatif yang mungkin dibawah asumsi-asumsi yang berbeda. Skenario bukanlah peramalan atau prediksi. Skenario menyediakan sebuah pandangan dinamis dari masa depan dengan mengeksplor berbagai macam kemungkinan perubahan yang memperluas lingkup alternatif kemungkinan masa depan. Skenario digunakan untuk perencanaan jangka panjang dan keputusan jangka pendek yang memiliki

konsekuensi jangka panjang, dengan memperluas perspektif dan mengiluminasi isu-isu kunci yang mungkin terlupakan (Mahmoud, 2009). Hal yang paling membingungkan ketika berdiskusi mengenai skenario adalah perbedaan perencanaan skenario (*scenario planning*) dengan pengembangan skenario (*scenario development*). Perencanaan skenario lebih memiliki kelengkapan mengenai studi masa depan, dimana pengembangan skenario lebih spesifik dengan pembuatan cerita yang nyata mengenai masa depan. Perencanaan skenario merupakan aktifitas yang lebih komprehensif, dimana pengembangan skenario adalah satu aspek (Bishop, Hines, & Collins, 2007). Dalam analisis kebijakan, akan dibentuk beberapa alternatif kebijakan untuk dibandingkan satu sama lain. Pembentukan skenario pun memiliki beberapa tahapan sampai skenario terbentuk. Terdapat banyak teori yang membahas tentang pembentukan skenario untuk mempelajari *future study*. Tidak ada konsensus tertentu dalam *future study*, namun ada beberapa pendapat yang merefleksikan bahwa *future studies* adalah *possible, probable and/or preferable futures*. Selain itu, Marien menambahkan 3 kategori lagi, yaitu *'identifying present trends'*, *'panoramic view'* dan *'questioning all the others'* (Marien, 2002). Masini mengidentifikasi *future study* dengan 3 pendekatan, yaitu *Extrapolation*, *Utopian*, dan *Vision*. Pendekatan utopian mengandung positif dan negatif *future* dan memiliki karakteristik berdasarkan perbedaan terhadap kejadian yang mungkin terjadi. Pendekatan *visionary* berbicara tentang bagaimana utopia dapat muncul atau terjadi.

Pada teori lain yang diungkapkan oleh Habernas, *future study* memiliki 3 kategori berdasarkan fungsi dan pengetahuan, yaitu *Technical*, yang fokus pada tujuan tren; *Hermeneutic/Practical*, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap realitas sosial; dan *Emancipator*, yang memperluas lingkup pilihan yang ada. Selain itu, teori lain juga dijelaskan oleh Mannerma, dimana dibagi menjadi 3 kategori juga. Pertama, *Descriptive*, kategori ini memiliki pengertian dan definisi yang sama dengan kategori *Technical* pada teori Habernas. Kedua, *Scenario Paradigm*, yang tujuan utamanya bukan terletak pada prediksi, melainkan pada membangun beberapa kemungkinan kejadian di masa yang akan datang dan perilaku/pola tersebut. Ketiga, *Evaluationary*, dimana mengadopsi pandangan dunia terhadap pembangunan komunitas/lingkungan pada fase *good*

*predictability* (fase baik) dikombinasikan dengan fase *chaotic bifurcations* (fase buruk).

Borjeson dalam jurnal berjudul *Scenario Types and Techniques: Towards A User's Guide*, membedakan 3 kategori skenario utama dalam *future study* (Borjeson, Hojer, Dreborg, Ekvall, & Finnveden, 2006). Klasifikasi tersebut berdasarkan pertanyaan prinsipil. Kategori tersebut adalah:

1. *Predictive: What will happen?* (Apa yang akan terjadi?)

Kategori ini memiliki 2 tipe berbeda, dibedakan berdasarkan kondisi yang ditentukan pada apa yang akan terjadi, yaitu *Forecast scenario* (apa yang akan terjadi apabila suatu kondisi terjadi dan apabila tidak terjadi) dan *What-if scenario* (apa yang akan terjadi apabila terdapat kondisi tertentu). *Predictive scenario* bertujuan untuk melihat bagaimana keadaan yang akan terjadi pada masa yang akan datang, dan juga memperkirakan keluaran. Skenario ini berfungsi untuk membuat rencana jangka panjang maupun rencana adaptasi terhadap kondisi yang mungkin terjadi. Skenario ini dapat digunakan oleh perencana atau investor dalam membuat keputusan jangka panjang.

*Forecast scenario* dikondisikan oleh apa yang akan terjadi jika pengembangan yang paling umum dilakukan.

*What-if scenario* mengidentifikasi apa yang akan terjadi pada kondisi dari suatu kejadian tertentu. Perbedaan skenario ini dibanding dengan *Forecast scenario* adalah lebih kepada derajat atau pandangan tentang variabel eksogen tunggal. Skenario ini juga sering disebut *probabilistic scenario*. Salah satu contoh yang bisa dilihat adalah model energi pada *World Energy Outlook 2002*. Model energi ini dibangun bertujuan untuk menganalisis kemungkinan evolusi pada *energy market*. Terdapat dua asumsi yang digunakan pada input model, *Reference Scenario* dan *OECD Alternative Policy Scenario*. Asumsi pada *Reference Scenario* secara umum berdasarkan data historis dan tren yang terjadi, sedangkan *OECD Alternative Policy Scenario* mengandung kebijakan-kebijakan baru pada isu lingkungan. Dalam hal ini *World Energy Outlook 2002* merupakan contoh *Predictive What-if Scenario*.

2. *Explorative: What can happen?* (Apa yang dapat terjadi?)

Skenario ini didefinisikan sebagai fakta yang merespon pertanyaan ‘*What can happen?*’ (Apa yang dapat terjadi?). Tujuan dari *Explorative Scenario* adalah mengetahui lebih dalam tentang kondisi atau pengembangan suatu hal. Yang membedakan dengan *What-if Scenario*, *Explorative Scenario* bermain pada jangka panjang, yang biasanya letak titik mulai adalah pada masa yang akan datang, sedangkan *What-if Scenario* dibangun pada situasi saat ini (*present*).

*Explorative Scenario* dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu:

- *External Scenario*

Skenario ini merespon pertanyaan ‘*What can happen to the development of external factors?*’ (Apa yang yang dapat terjadi dari pengembangan faktor eksternal?). *External scenario* hanya berfokus pada aspek-aspek yang tidak terkontrol. Kebijakan bukan merupakan bagian dari skenario, namun skenario menyediakan *framework/pola* berpikir dari pembangunan kebijakan atau strategi. Skenario ini dapat membantu pembuat dan pengguna skenario untuk membangun *robust strategy* (strategi yang sudah stabil).

- *Strategic Scenario*

Skenario ini merespon pertanyaan ‘*What can happen if we act in a certain way?*’ (Apa yang dapat terjadi apabila kita memperlakukan sesuatu dengan cara tertentu?). Cara tertentu tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kesepakatan atau pun diskusi dengan para ahli.

3. *Normative: How can a specific target can be reached?* (Bagaimana target tertentu dapat dicapai?)

*Normative scenario* memiliki 2 tipe yang dibedakan berdasarkan bagaimana struktur sistem diperlakukan. Pertama adalah *Preserving Scenario* yang merespon pertanyaan: ‘Bagaimana target dicapai dengan penyesuaian dari situasi saat ini?’. Yang kedua adalah *Transforming Scenario* yang merespon pertanyaan: ‘Bagaimana target dicapai, ketika terdapat perubahan struktur sistem?’.

Selain 3 pertanyaan penting di atas, ada 2 aspek tambahan dari sistem ini yang menjadi bahan pertimbangan penting dalam menentukan skenario. Pertama adalah konsep struktur sistem, yaitu koneksi dan hubungan antara satu bagian dengan bagian lain di dalam sistem, dan juga batasan masalah/kondisi yang membatasi pembangunan suatu sistem. Aspek penting kedua adalah pengidentifikasian antara faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang dapat dikontrol oleh suatu bagian di dalam sistem, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor di luar dari pengaruh sistem.

#### 2.1.4. Teknik Pembentukan Skenario

Terdapat tiga kegiatan dalam membangun skenario, yaitu: *Generation of ideas and gathering of data*, *Integration*, dan *Checking the consistency of scenario*. Setiap elemen tersebut penggunaannya berbeda-beda tergantung pada jenis skenario yang akan dibangun (Borjeson, Hojer, Dreborg, Ekvall, & Finnveden, 2006).

##### 1. *Generating*

Pada tahapan ini dilakukan proses menghimpun dan mengumpulkan ide, pengetahuan, dan pandangan terhadap suatu hal. Contoh kegiatan ini adalah *workshop*, survey, wawancara, dll. *Workshop* dapat berguna untuk memperluas perspektif berpikir dimana dapat mendapat pertimbangan dari para ahli. Selain itu, teknik ini juga dilakukan dengan melihat ulang struktur model, asumsi, data input, kalkulasi model, dan hasil model.

Teknik yang lazim digunakan pada tahap *generating* adalah Delphi Method, yang merupakan pengumpulan dan penyelarasan dari opini-opini yang dikumpulkan dalam suatu panel yang diikuti para ahli mengenai isu yang bersangkutan. Hal yang diharapkan dari metode ini adalah *a consensus forecast or judgement*. Delphi method juga sudah dilakukan modifikasi. Dalam versi modifikasi, kelompok-kelompok opini yang berbeda diidentifikasi setelah tahapan kuesioner dilakukan. Selain itu, terdapat pula Backasting Delphi method. Metode ini dimulai dari *backcasting study* seperti memformulasikan skenario ke depan yang diinginkan.

## 2. *Integrating*

Pada tahapan ini, pengumpulan ide, pengetahuan, dan pandangan yang telah dilakukan pada tahap *generating* diintegrasikan ke dalam struktur model karena setiap model memiliki strukturnya masing-masing. Struktur model juga memfasilitasi pengumpulan data secara sistematis. Pada tahap pengintegrasian ini biasanya menggunakan dasar model matematis. Bojerson membagi hal tersebut ke dalam tiga jenis, yaitu: *time-series analysis*, *explanatory modeling* dan *optimizing modeling*. Time-series analysis dan explanatory modeling dapat digunakan untuk membuat ramalan dari pengembangan faktor eksternal.

## 3. *Consistency*

Walaupun teknik ini juga dapat berguna pada saat pengumpulan ide dan integrasi, namun kegunaan utamanya adalah untuk meyakinkan konsistensi antara atau dalam skenario yang sebagai keuntungan utama model tersebut. *Cross-Impact Analysis* dan *Morphological Field Analysis* (MFA) merupakan salah satu contoh teknik konsistensi. Teknik ini tidak membuat ramalan namun mengecek konsistensi dari hasil ramalan yang berbeda-beda. *Cross-impact Analysis* fokus pada *causality* dan MFA fokus pada *possible co-existence*

### 2.1.5. Langkah-Langkah Pengembangan Skenario

Metzger dalam jurnal *How Personal Judgment Influences Scenario Development: an Example for Future Rural Development in Europe* meringkas delapan langkah pengembangan skenario yang telah didefinisikan oleh Schwartz menjadi lima langkah pengembangan skenario (Metzger, Rounsevell, Heiligenberg, Pérez-Soba, & Hardiman, 2010). Lima langkah tersebut adalah :

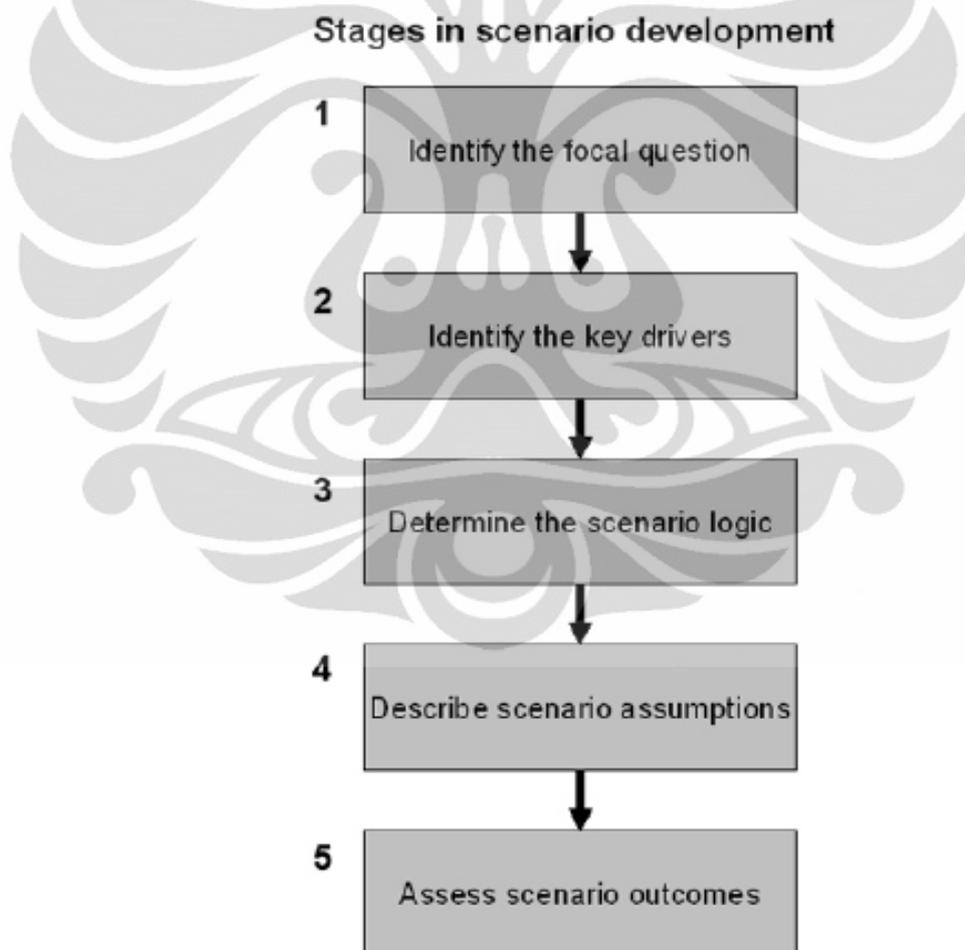
#### 1. Identifikasi pertanyaan focal

Identifikasi tujuan skenario dan definisikan batasan temporal dan spasial sistem

#### 2. Identifikasi *key driver*

Identifikasi *drivers* yang berdampak pada pertanyaan focal, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan tentukan *drivers* paling penting dan tidak pasti.

3. Menentukan logika skenario  
Menentukan kerangka di dalam skenario yang dibangun, berdasarkan drivers yang paling penting.
4. Menggambarkan asumsi skenario  
Menggambarkan prinsip-prinsip atau asumsi-asumsi untuk alternatif masa depan menggunakan cerita kualitatif dan tren dari *drivers* paling penting.
5. Menilai hasil skenario  
Menilai implikasi atau dampak potensial dari asumsi skenario, baik dengan menggunakan cerita kualitatif dan gambar, ataupun dengan mengembangkan skenario alternatif kuantitatif berdasarkan model numerik.



**Gambar 2.3 Langkah-Langkah Pengembangan Skenario**

## 2.2. Jakarta Coastal Defense Strategy

### 2.2.1. Latar Belakang

Proyek JCDS merupakan tanggapan terhadap ancaman bencana banjir di Jakarta Utara, dan dilaksanakan di bawah payung kerja sama Indonesia - Belanda dengan tujuan berbagi pengalaman, keahlian dan pengetahuan. Badan Pelaksana adalah Departemen Pekerjaan Umum atas nama Pemerintah Indonesia, dan Partners for Water atas nama Pemerintah Belanda. DKI Jakarta adalah klien utama. Bappenas sebagai Tim Pengarah antar departemen. Bantuan teknis diberikan oleh tim ahli Deltares, Urban Solutions, Witteveen + Bos, Tim Triple-A, ITB, PusAir dan MLD, dan staf ahli Kementerian Infrastruktur dan Lingkungan Belanda.

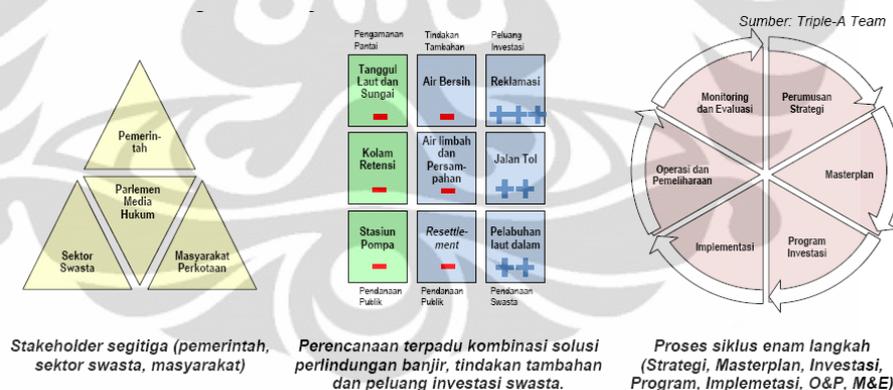
### 2.2.2. Dasar Pemikiran

Jakarta adalah ibukota Indonesia dan terletak di pantai utara Pulau Jawa di delta 13 sungai yang dibuang ke Teluk Jakarta. Kota dengan penduduk 9 juta jiwa adalah bagian dari sebuah aglomerasi perkotaan yang berkembang pesat dengan penduduk 30 juta jiwa. Daerah pesisir terkena banjir dari laut, dari sungai dan dari curah hujan. Karena penurunan tanah, yang disebabkan oleh ekstraksi air tanah dalam yang tidak terkendali, daerah pesisir, termasuk muara sungai dan kanal, turun dengan rata-rata 10 cm per tahun. Pada tahun 1990 sekitar 12% dari Jakarta Utara telah berada di bawah permukaan laut, pada tahun 2010 mencapai 58%, dan pada tingkat penurunan seperti saat ini pada tahun 2030 lebih dari 90% akan berada di bawah permukaan laut. Sebagai konsekuensi air laut dapat meluap di saat pasang tinggi, sementara air sungai dan kanal tidak bebas dibuang ke laut. Tanpa intervensi yang efektif seperempat dari wilayah Jakarta dapat menjadi permanen tergenang, tidak hanya mempengaruhi 4 juta jiwa yang tinggal dan bekerja di sini, tetapi juga infrastruktur penting termasuk pelabuhan Tanjung Priok, bandara Soekarno Hatta, pembangkit listrik, jalan tol dan kereta api, kawasan industri, daerah perumahan dan kawasan bisnis, serta kota bersejarah Batavia.

### 2.2.3. Rencana Strategis

Dengan tujuan memetakan masalah, merumuskan solusi strategis, dan memobilisasi para pemangku kepentingan yang bersangkutan, konsep Triple-A diadopsi, terdiri dari Atlas, Agenda, dan Aturan-Main (=Rules-of-the-game), yang disusun oleh tim kerja multi-stakeholder sebagai 'pemain' yang didukung oleh tim ahli sebagai 'pelatih'. Rencana Strategis dalam Agenda mengintegrasikan solusi teknis yang efektif untuk mencegah banjir (tanggul, kolam retensi, pompa) dengan tindakan-tindakan tambahan untuk membuat solusi teknis berkelanjutan (air bersih perpipaan, air limbah dan sanitasi, *resettlement*), dan dengan peluang investasi untuk membuat keseluruhan rencana finansial layak berdasarkan pada subsidi silang internal dan *public private partnership* (reklamasi, jalan tol, dan pelabuhan laut dalam).

Rencana terpadu tidak hanya akan melindungi Jakarta Utara dari banjir, tetapi juga akan memecahkan kekurangan air minum, pencemaran air sungai dan kemacetan lalu lintas, mengubahnya menjadi tempat yang menarik untuk tinggal, bekerja dan berinvestasi.



**Gambar 2.4 Diagram Manajemen Proses**

Potensi dampak sosial demografis bahaya banjir dapat mempengaruhi lingkungan permukiman mewah, maupun permukiman kumuh/miskin. Banjir dapat mengakibatkan korban manusia, menyebabkan sakit, stres dan kesulitan bagi mereka yang terkena dampaknya. Penduduk yang terkena banjir dari laut diperkirakan mencapai 1,5 juta jiwa, sedangkan penduduk yang terkena banjir dari sungai pada bulan Februari 2007 diperkirakan mencapai 2,2 juta jiwa. Berdasarkan informasi simulasi dari proyek FHM 2007-2009, banjir serupa untuk tahun 2030 akan memaparkan

2,5 juta jiwa jika penurunan tanah tidak dikendalikan, sedangkan 2,2 juta jiwa jika penurunan tanah dikendalikan (Departemen Pekerjaan Umum, 2011).

Potensi dampak fisik bahaya banjir terbesar terjadi pada bangunan, terutama rumah-rumah pribadi karena kepadatan yang tinggi dan fasilitas sosial seperti sekolah, fasilitas kesehatan, dan rumah ibadah. Kerusakan rumah yang disebabkan oleh banjir dari laut diperkirakan sebesar 21,9 juta USD. Kerusakan rumah yang disebabkan oleh banjir pada bulan Februari 2007 diperkirakan mencapai 75,8 juta USD. Berdasarkan informasi simulasi dari proyek FHM 2007-2009, banjir dengan hujan yang sama pada tahun 2030 akan menyebabkan kerusakan sebesar 87,5 juta USD jika penurunan tanah tidak dikendalikan, sedangkan 77,2 juta USD apabila penurunan tanah dapat dikendalikan (Departemen Pekerjaan Umum, 2011). Potensi dampak fisik bahaya banjir juga terjadi pada prasarana umum seperti kerusakan tanggul sungai, jembatan, jalan, dan sistem air limbah. Hal tersebut dapat meningkatkan pajanan terhadap banjir, terganggunya siklus lalu lintas, dan menimbulkan ancaman bagi kesehatan masyarakat.

Potensi dampak ekonomi bahaya banjir dapat mengakibatkan penurunan pertumbuhan ekonomi. Penurunan pertumbuhan ekonomi yang disebabkan oleh bencana banjir dari laut dalam kondisi saat ini diperkirakan sebesar 0,48% untuk wilayah Jakarta (atau kerugian ekonomi sekitar 186 juta USD). Hal ini hampir sama dengan penurunan pertumbuhan 0,52% (atau kerugian ekonomi sekitar 205 juta USD) yang diperkirakan dari banjir Februari 2007. Pada tahun 2050 nilai-nilai ini diperkirakan meningkat menjadi 0,63% jika penurunan tanah tidak terkontrol, sedangkan 0,57% jika dapat dikontrol (Departemen Pekerjaan Umum, 2011).

### **2.3. Risiko Banjir di Jakarta**

#### **2.3.1. Bahaya Banjir**

##### **a. Sejarah Banjir di Jakarta**

Jakarta terletak di daerah rendah dekat laut di delta tiga belas sungai. Selama berabad-abad Jakarta telah mengalami banjir yang serius.

Banjir skala besar terjadi pada tahun 1699, 1714, 1854, 1918, 1996, 2002, 2007 dan 2008. Setelah pendirian Batavia pada tahun 1619, suatu sistem saluran digali secara bertahap, sangat mirip dengan yang di Amsterdam pada saat itu. Tanah hasil galian digunakan untuk meninggikan lahan untuk tujuan konstruksi. Pada tahun 1633 sudah ada keluhan tentang bau busuk ketika kanal dalam keadaan kering. Pada tahun 1665 ketinggian air kadang-kadang lebih tinggi dari kota, sementara pada tahun 1670 beberapa ruas jalan tergenang akibat pasang surut tinggi. Perbedaan antara pasang dan surut, meskipun tidak besar, kadang-kadang menyebabkan banjir pada saat pasang tinggi, dan kondisi saluran kering pada saat pasang surut rendah. Masalah dengan gumpalan pasir di muara Ciliwung dan sepanjang garis pantai, juga dikemukakan pada hari-hari awal Batavia. Gumpalan pasir di muara sungai itu dikeruk dengan jaring dan alat pengerukan yang digerakkan oleh kuda.

Pada tahun 1725 air Ciliwung dialirkan melalui Westerse Vaart lewat sebuah bendungan, tetapi pada saat datangnya banjir, bendungan itu harus dibuka untuk mencegah kerusakan total. Ini adalah saluran pertama dalam serangkaian saluran banjir yang dimaksudkan untuk mengendalikan Ciliwung. Semua saluran awal seperti Bacherachtsgracht dan Mookervaart, dimaksudkan untuk mengendalikan banjir yang dialirkan ke arah barat.

Pada tahun 1918 Batavia dilanda banjir lagi. Setelah banjir ini, Herman van Breen, seorang insinyur untuk pengelolaan air di Jakarta, mengusulkan pembangunan Banjir Kanal Barat untuk mengalihkan banjir, bersama dengan pintu air Manggarai dan Karet dan reklamasi daerah-daerah rendah. Pelaksanaan proposal dimulai pada 1922 dengan pembangunan Banjir Kanal Barat. Rencana induk baru untuk drainase dan pengendalian banjir dirancang pada tahun 1973, di mana perpanjangan Banjir Kanal Barat dan pembangunan Banjir Kanal Timur diusulkan. Desain kedua jalur banjir ini didasarkan pada frekuensi banjir 100-tahunan. Dalam beberapa tahun terakhir frekuensi

dan intensitas banjir sudah terasa meningkat, mempengaruhi wilayah yang lebih luas dan mengakibatkan lebih banyak korban dan kerusakan. Banjir besar pertama terjadi pada tahun 1996, setelah periode panjang dengan hanya banjir kecil. Banjir ini sangat mengejutkan penduduk Jakarta, tetapi relatif cepat terlupakan. Ketika Jakarta mengalami banjir besar lagi di tahun 2002, akhirnya diambil tindakan untuk melaksanakan rehabilitasi besar dan perbaikan, termasuk pembangunan awal Banjir Kanal Timur, yang belum dilaksanakan.

Pada awal Februari 2007 terjadi banjir besar lagi melumpuhkan Jakarta. Setelah banjir tahun 2007 kerjasama yang erat antara Indonesia dan pemerintah Belanda dimulai untuk meningkatkan manajemen banjir di wilayah Jakarta melalui inisiatif *Jakarta Flood Management (JFM)*. Akibatnya pembangunan Banjir Kanal Timur dipercepat yang dapat diselesaikan pada tahun 2010 dan rehabilitasi besar-besaran sungai dan sistem drainase dimulai. Meskipun banjir masih terus terjadi, tetapi frekuensi dan skala banjir mulai berkurang.

Pada 26 November 2007 permukaan laut memuncak dan mengakibatkan banjir dari laut yang tak terduga. Sampai saat itu, persepsi umum adalah bahwa Jakarta hanya terancam oleh banjir dari hujan / sungai. Namun, Pemetaan Bahaya Banjir 2007 (FHM) jelas menunjukkan bahwa Jakarta juga mulai terancam oleh banjir serius dari laut yang disebabkan oleh penurunan tanah. Jenis bahaya banjir yang dijelaskan dalam bab ini adalah:

- Banjir dari Laut

Akibat banjir pesisir adalah:

*Badai:* Kemungkinan terjadi banjir dari laut yang disebabkan oleh badai di Jakarta Utara relatif terbatas. Tingkat air laut maksimum yang disebabkan oleh kombinasi laut pasang, anomali permukaan laut dan gelombang badai berada di ketinggian 1,09 m di atas permukaan laut. Dampak gelombang dari badai juga terbatas dengan 0,5 m. Tidak ada badai besar terjadi di Laut Jawa. Hal ini membuat bahaya banjir dari laut

karena badai terbatas. Pada saat pasang tinggi, beberapa kebocoran lokal dapat terjadi melalui tanggul laut, menimbulkan genangan air di belakang tanggul laut. Sebelum peningkatan dinding laut pada tahun 2009, banjir sering terjadi di sebagian besar zona pesisir, termasuk penutupan bandara Soekarno Hatta.

*Tsunami:* Risiko Tsunami harus ditanggapi dengan serius. Bukan karena sering terjadinya tsunami, tetapi karena dampak yang berpotensi besar pada zona pesisir Jakarta. Dari catatan sejarah, kita belajar bahwa letusan Krakatau tahun 1883 menyebabkan tsunami yang melanda Jakarta dengan ketinggian gelombang 2,3 m (lihat RTRW 2030). Penelitian lain telah melaporkan ketinggian gelombang tsunami lebih rendah sampai dengan 0,5 m. Analisis tambahan dengan JCDS menunjukkan bahwa tinggi gelombang sampai dengan 1,55 m dapat dipicu oleh gempa berkekuatan 9 skala Richter di Barat Daya pantai Sumatera.

Tsunami dapat memiliki efek yang sangat merusak ketika ombak melampaui tanggul laut karena besarnya volume air yang dipindahkan. Wilayah yang berisiko adalah wilayah yang dibawah tingkat banjir gelombang tsunami, karena tsunami akan melampaui tanggul laut.

*Rendahnya kualitas struktur pengamanan laut:* Tidak seperti tanggul sungai, tanggul laut selalu berada di bawah tekanan air laut yang terus menerus. Karena sebagian besar dari Jakarta terletak sampai kedalaman 3 m di bawah permukaan laut. Kegagalan tanggul laut mempunyai potensi berdampak besar. Dalam keadaan banjir, air akan mengalir cepat dan tak terduga ke daerah dataran rendah Jakarta Utara. Daerah yang terlanda banjir akan menderita kerugian ekonomi. Jika tanggul laut jebol, terdapat risiko tinggi hilangnya nyawa manusia. Orang

tidak memiliki kesiapan dan tidak mempunyai waktu yang cukup untuk melarikan diri.

*Penurunan Tanah:* Banjir dari laut pada November 2007 menunjukkan bahwa penurunan tanah merupakan faktor penting yang harus diperhitungkan untuk pengamanan pantai. Penurunan tanah rata-rata sepanjang pantai Jakarta adalah sekitar 10 cm / tahun. Ini berarti bahwa perlindungan pesisir harus ditinggikan satu meter setiap 10 tahun untuk mempertahankan keamanan yang sama di atas permukaan laut. JCDS telah menyiapkan simulasi khusus, untuk memperkirakan efek dari pengurangan pengambilan air tanah dalam terhadap penurunan tanah. Dari simulasi tersebut dapat disimpulkan bahwa pengendalian pengambilan air tanah dalam sangat efektif untuk mengurangi penurunan tanah, dan dalam jangka panjang bahkan menghentikannya. Beberapa informasi latar belakang mengenai pengendalian penurunan tanah diberikan dalam kotak pada halaman berikutnya.

*Peningkatan permukaan laut:* Pemanasan global secara umum dianggap menyebabkan naiknya permukaan air laut. Pengukuran global kenaikan permukaan laut bervariasi dari 0 sampai 8 mm / tahun, dengan nilai saat ini sekitar 3 mm / tahun sekitar pulau Jawa. Proyeksi depan masih merupakan bagian dari perdebatan, dengan perkiraan bervariasi seperti tren saat ini dan tiga kali tren saat ini pada akhir abad ini. Dalam laporan ini, diasumsikan kenaikan permukaan laut akan kira-kira 5 mm / tahun untuk 50 tahun ke depan.

*Hilangnya hutan bakau:* Awalnya seluruh pantai utara Jawa ditutupi oleh hutan bakau, yang berfungsi sebagai perlindungan alami terhadap rob dan abrasi. Hutan bakau secara bertahap berkurang, karena polusi dan pembangunan kolam ikan, kolam garam, dan pemanfaatan ekonomis lainnya. Tanaman bakau di Teluk Jakarta tinggal sedikit, terutama di wilayah DKI Jakarta.

Inisiatif membangun kembali kawasan hutan bakau inisedang dilakukan oleh pemerintah, swasta dan LSM.

- Banjir dari Sungai

Sebab-sebab banjir dari sungai adalah:

*Meteorologis:* Curah hujan di DAS sungai di wilayah Jabodetabek kadang-kadang dapat menyebabkan sungai meluap ke dataran yang berdekatan. Banjir dari sungai dapat diprediksi berdasarkan hujan di wilayah hulu dengan waktu peringatan dini beberapa jam tergantung pada lokasinya. Namun, peringatan sering datang terlambat dengan perubahan ketinggian air yang cepat.

*Topografis:* Jakarta terletak di dataran banjir di delta Ciliwung. Dataran banjir merupakan daerah datar yang rendah, yang terbentuk dari sedimentasi oleh banjir biasa, sehingga banjir harus dilihat sebagai fenomena alam di daerah tersebut. Permukiman hanya dapat dibangun di daerah tersebut, jika diambil tindakan pencegahan banjir. Untuk melindungi daerah permukiman dari banjir di Jakarta, telah dibangun tanggul, sungai-sungai utama telah dilebarkan dan dinormalisasi, dan kanal drainase telah dibangun. Juga telah dibangun situ di daerah tangkapan air yang berfungsi sebagai kolam retensi. Tindakan-tindakan ini membantu mengurangi dampak banjir dari sungai di kota. Bagian hilir dari saluran drainase terbuka (misalnya Kanal Banjir Barat dan Kanal Banjir Timur) dipengaruhi oleh ketinggian pasang surut. Tergantung pada arus di kanal dan sungai, efek ini dapat dilihat hingga 10 km dari pantai.

*Penurunan Tanah:* Penurunan tanah juga memperburuk masalah banjir dari sungai. Secara bertahap, level air di hilir sungai, yang dipengaruhi oleh pasang surut, akan bertambah tinggi terhadap elevasi tanah sekitarnya. Juga fungsi prasarana pencegahan banjir dapat terhambat. Misalnya, pipa

penyeberangan dan jembatan menurun secara perlahan di bagian hilir yang terpengaruh oleh pasang surut dan akhirnya dapat menghalangi arus keluar.

*Penggunaan lahan:* Berkurangnya kawasan hutan di daerah tangkapan hulu telah menghasilkan air limpasan lebih cepat saat hujan lebat. Bahaya banjir meningkat secara serius karena pelanggaran di sempadan sungai dan daerah retensi ('wilayah hijau'). Dimana sungai-sungai di masa lalu dapat dengan bebas merendam dataran banjir alam, mereka sekarang membanjiri daerah terbangun kota. Level air di sungai akan lebih tinggi di beberapa ruas sungai, di mana konstruksi sungai telah mengurangi kapasitas debit air, atau karena sedimentasi dan pembuangan sampah. Berkurangnya retensi hulu pada umumnya akan menyebabkan puncak banjir yang lebih tinggi dan potensi dampak bahaya banjir yang lebih tinggi.

*Limpasan air dan kegagalan tanggul:* Ancaman serius adalah air melampaui ketinggian tanggul bahkan jebolnya tanggul sungai dan bendungan kecil. Dalam kasus itu banjir datang sangat cepat dan tak terduga. Limpasan air atau jebolnya tanggul umumnya menghasilkan banjir yang luas, dengan kecepatan aliran tinggi dan kedalaman engangan. Daerah akan tergenang untuk waktu yang lama. Di Jakarta bahaya banjir umumnya lebih besar di sepanjang tanggul kanal dekat laut di mana wilayah sekitarnya rendah. Pengaruh ketinggian air laut menyebabkan tetap tingginya air di dalam kanal.

#### b. Distribusi Bahaya Banjir

Peta bahaya disiapkan untuk dilanjutkan analisis dampak dan risiko, untuk banjir dari laut dan banjir dari sungai dan hujan, dan pengaruh dari penurunan tanah.

*Banjir dari laut:* Banjir dari laut disebabkan oleh level air laut yang tinggi ('*still water level*') dan gelombang tinggi ('*wave runup*'). Permukaan air laut yang tinggi disebabkan oleh air pasang, dorongan

angin, dorongan gelombang, arus badai dan anomaly permukaan laut. Variasi ini relatif kecil untuk Teluk Jakarta, dan jarang melewati 1 m diatas permukaan laut (air pasang 0,50 m, arus badai 0,60 m). Selain itu, gelombang disebabkan angin dan tsunami perlu diperhitungkan. Gelombang dengan ketinggian 1,90 m memiliki periode ulang 1000 tahun. Gelombang yang disebabkan oleh Tsunami jauh lebih merusak karena panjang gelombangnya jauh lebih panjang. Wilayah yang akan terkena banjir diasumsikan tsunami dengan ketinggian gelombang 1,55m.

*Banjir dari sungai dan hujan:* Untuk analisis dampak dan risiko banjir dari sungai dan hujan, telah disiapkan dua seri peta bahaya banjir di bawah kegiatan *Flood Hazard Mapping (FHM)*. Kedua seri meliputi peta bahaya untuk periode ulang 1, 2, 5, 10 dan 25 tahun, bersama dengan skenario dasar yang mewakili peristiwa meteorologis dari banjir Februari 2007. Untuk seri pertama mengasumsikan kondisi lapangan aktual ketika terjadi banjir pada Februari 2007. Seri kedua mengasumsikan kondisi setelah langkah-langkah perbaikan mendesak telah dilaksanakan (seperti pengerukan saluran, pelaksanaan Banjir Kanal Timur, perbaikan tanggul saluran).

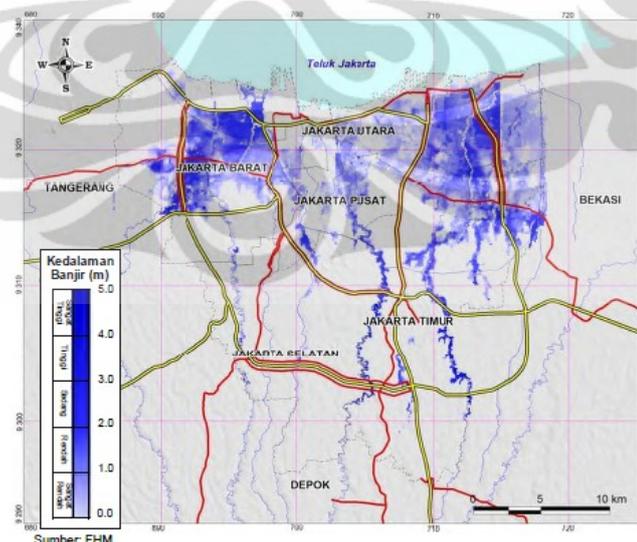
*Penurunan Tanah:* Meskipun penurunan tanah tidak dapat diidentifikasi sebagai bencana karena prosesnya lambat, tetapi penurunan tanah tetap merupakan faktor yang mengancam Jakarta, karena efeknya terhadap bahaya banjir dari laut maupun banjir dari sungai dan hujan. Untuk memperkirakan efek tersebut, telah dibuat estimasi elevasi tanah di masa depan dibandingkan dengan ketinggian permukaan laut rata-rata. Seri pertama ini didasarkan pada elevasi yang akan terjadi apabila tidak ada langkah-langkah pengendalian penurunan tanah. Seri kedua ini didasarkan pada asumsi optimis bahwa telah dilaksanakan langkah untuk mengendalikan pengambilan air tanah dalam pada tahun 2015 yang diperkirakan akan mulai menunjukkan efek pada tahun 2018. Hasil estimasi menunjukkan bahwa dengan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengendalikan

penurunan tanah, sekitar 25% dari area DKI Jakarta akhirnya akan berada di bawah MSL. Dengan 23% di bawah MSL pada 2030, langkah-langkah untuk melindungi wilayah pesisir Jakarta telah menjadi mendesak. Jika pada tahun 2050 belum ada tindakan yang diambil, sekitar 37% wilayah DKI Jakarta akan terletak di bawah permukaan laut, sementara penurunan tanah akan berjalan terus.

### 2.3.2. Kerentanan terhadap Banjir

#### a. Dampak Banjir Februari 2007

Banjir terakhir terutama disebabkan oleh hujan lebat yang mengakibatkan sungai meluap, seperti pada tahun 2002, 2007 dan 2008. Akan tetapi, banjir Pluit pada bulan November 2007 sepenuhnya disebabkan oleh banjir dari laut. Pada sub-bagian ini, banjir awal Februari 2007 dibahas secara lebih rinci, sebagai dasar untuk penilaian dampak di sub-bagian berikut. Sumber informasi yang digunakan adalah informasi simulasi dari proyek FHM 2007- 2009 dan informasi tentang dampak diambil dari ‘Laporan Perkiraan Kerusakan dan Kerugian Pasca Bencana Banjir Awal Februari 2007 di Wilayah Jabodetabek’.



**Gambar 2.5 Kedalaman Banjir Maksimal pada Kejadian Banjir Februari 2007**

Informasi hidrologi banjir yang digunakan untuk penilaian kerentanan banjir meliputi peta kedalaman genangan banjir (lihat gambar atas) dan

peta kecepatan aliran banjir. Informasi tentang dampak dari penilaian Bappenas (2007), yang digunakan sebagai dasar untuk estimasi dampak, diberikan dalam tabel di bawah ini.

Wilayah	Meninggal	Mengungsi	Rumah terendam	Nilai kerusakan rumah
<i>Provinsi DKI Jakarta</i>	48	276.333	89.770	695.718
1 Jakarta Pusat	3	41.821	15.289	118.490
2 Jakarta Utara	11	20.947	8.207	63.604
3 Jakarta Barat	17	46.779	6.627	51.359
4 Jakarta Selatan	1	61.796	23.297	180.552
5 Jakarta Timur	16	104.990	36.350	281.713
<i>Provinsi Jawa Barat</i>	18	271.796	52.972	410.533
1 Kota Bogor	7	372.000	453	3.511
2 Kabupaten Bogor	-	-	589	4.565
3 Kota Depok	3	-	6.083	47.143
4 Kota Bekasi	4	256.424	9.624	74.586
5 Kabupaten Bekasi	4	15.000	36.223	280.728
<i>Provinsi Banten</i>	13	42.278	3.000	23.250
1 Kota Tangerang	5	29.697	-	-
2 Kabupaten Tangerang	8	12.581	-	-
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>590.407</b>	<b>145.742</b>	<b>1.129.501</b>

Sumber: BAPPENAS – UNDP, 2007

**Gambar 2.6 Dampak Banjir 2007**

KOMPONEN	Total Jabodetabek	Kerusakan (juta Rp)	Kerugian (juta Rp)
Jumlah TK yang rusak	15	300,00	203,00
Jumlah SD yang rusak	224	8.118,45	4.032,00
Jumlah SMP yang rusak	22	496,28	396,00
Jumlah SMA yang rusak	15	448,84	270,00
Jumlah sekolah	276	9.363,57	9.363,57
Puskesmas yang rusak	33	-	-
Fasilitas Ibadah	466	34.300,00	-
<b>Total</b>	<b>775</b>	<b>43.663,57</b>	<b>9.363,57</b>

Sumber: BAPPENAS – UNDP, 2007

**Gambar 2.7 Kerusakan dan Kerugian di Fasilitas Sosial di Jabodetabek**

Sektor	Kerusakan (Juta Rp)	Kerugian (Juta Rp)	Total (Juta Rp)
<b>Usaha</b>			
Industri Besar		2.000.000,00	2.000.000,00
Usaha Kecil dan Menengah	13.650,00	729.000,00	742.650,00
Usaha Mikro Informal	530,25	46.000,00	46.530,25
<b>Perdagangan</b>			
Pasar	1.020,11	61.247,51	62.267,62
<b>Pariwisata</b>			
<b>Pertanian, Peternakan dan Perikanan</b>			
Pertanian	3.094,85	11.012,50	14.107,35
Peternakan		13.893,31	13.893,31
Perikanan	9.822,50	6.210,13	16.032,63
<b>Total Sektor Ekonomi Prod</b>	<b>28.117,71</b>	<b>2.867.363,45</b>	<b>2.895.481,16</b>

Sumber: BAPPENAS – UNDP, 2007

**Gambar 2.8 Estimasi Kerusakan dan Kerugian Sektor Produktif**

Dampak dari informasi yang tercantum di atas digunakan untuk estimasi kerentanan Jakarta terhadap banjir dari laut dan dampak dari penurunan tanah. Hasil analisis dampak sosial demografi, dampak fisik dan dampak ekonomi dibahas di bagian berikut.

b. Potensi Dampak Sosial Demografis Bahaya Banjir

Banjir tanpa pandang bulu; mempengaruhi lingkungan permukiman mewah, maupun permukiman kumuh/miskin. Banjir dapat mengakibatkan korban manusia, dan menyebabkan sakit, stres dan kesulitan bagi mereka yang terekspos/terpapar terhadapnya.

Populasi yang terpapar digunakan sebagai indikator dampak demografi. Populasi terkena banjir dari laut diperkirakan mencapai 1,5 juta, sedangkan penduduk terkena banjir dari sungai pada bulan Februari 2007 diperkirakan mencapai 2,2 juta. Banjir serupa untuk tahun 2030 akan memaparkan 2,5 juta orang jika penurunan tanah tidak dikendalikan, tapi 'hanya' 2,2 juta jika penurunan tanah dikendalikan.

- Potensi Dampak Fisik dari Bahaya Banjir

Dampak dari banjir pada bangunan diperkirakan sebagai berikut:

- Dampak utama terutama untuk rumah-rumah pribadi karena kepadatan tinggi. Kerusakan rumah semi permanen dan non-permanen diperkirakan relatif lebih tinggi karena kualitas bangunannya lebih rendah.
- Fasilitas sosial seperti sekolah, fasilitas kesehatan dan rumah ibadah, di samping kerusakan pada konstruksi, juga aktivitasnya terganggu. Dampak dari banjir pada prasarana diperkirakan sebagai berikut:
  - Kerusakan tanggul sungai, kanal dan kolam retensi, meningkatkan pajanan terhadap banjir.
  - Kerusakan jembatan dan jalan atau genangan jalan, mengganggu sirkulasi lalu lintas
  - Kerusakan dan gangguan pasokan air dan sistem air limbah menimbulkan ancaman bagi kesehatan masyarakat.
  - Kerusakan prasarana transportasi meliputi kerusakan jalan dan jembatan, jalan tol, kereta api dan jaringan angkutan umum

- Kerusakan pembangkit listrik dan jaringan listrik

Perkiraan kerusakan rumah dapat digunakan sebagai indikator dampak prasarana. Kerusakan rumah yang disebabkan oleh banjir dari laut diperkirakan sebesar 21,9 juta USD. Kerusakan rumah yang disebabkan oleh banjir pada bulan Februari 2007 diperkirakan mencapai 75,8 juta USD. Banjir dengan hujan yang sama pada tahun 2030 akan menyebabkan kerusakan 87,5 juta USD jika penurunan tanah tidak dikendalikan, tapi 'hanya' 77,2 juta USD apabila penurunan tanah dapat dikendalikan.

- a. Potensi Dampak Ekonomi dari Bahaya Banjir

Banjir dapat menggenangi atau mengisolasi bidang bisnis, kawasan industri, pembangkit listrik, pelabuhan dan bandara regional yang menyebabkan gangguan ekonomi dan kerugian keuangan. Penurunan pertumbuhan ekonomi yang disebabkan oleh bencana banjir dari laut dalam kondisi saat ini diperkirakan sebesar 0,48% untuk wilayah Jakarta (atau kerugian ekonomi sekitar 186 juta USD). Hal ini hampir sama tinggi dengan penurunan pertumbuhan 0,52% (atau kerugian ekonomi sekitar 205 juta USD) yang diperkirakan dari Banjir Februari 2007. Pada tahun 2050 nilai-nilai ini diperkirakan meningkat menjadi 0,63% jika penurunan tanah tidak terkontrol, dan 0,57% jika dapat dikontrol.

### 2.3.3. Rencana Tata Ruang Wilayah DKI Jakarta 2011-2030

Dalam RTRW DKI Jakarta, reklamasi telah direncanakan lebih lanjut. Daerah reklamasi direncanakan sebagai wilayah pengembangan strategis, yang didukung rencana "Pusat Kegiatan Primer" di tengah-tengah daerah itu, dan reklamasi pantai telah diintegrasikan ke rencana jaringan jalan dan keamanan pantai dalam rencana struktur ruang. Rencana pola ruang membedakan kawasan industri (bagian timur), kawasan perkantoran (bagian tengah), kawasan permukiman (bagian barat) dan kawasan hijau (Lihat Gambar 2.9 di bawah). Selanjutnya, wilayah sebelah timur Tanjung Priok telah ditunjuk sebagai kawasan Strategis Ekonomi Khusus yang dikenal kawasan 'Marunda', sedangkan sisanya dari daerah

reklamasi direncanakan sebagai Kawasan Startegis Pesisir dengan fungsi ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan. Kawasan Strategis lain yang relevan untuk JCDS adalah Kawasan Strategis Lingkungan Banjir Kanal Barat, Ciliwung dan Banjir Kanal Timur, sedangkan kota tua Batavia didefinisikan sebagai Kawasan Strategis sosial-budaya.



**Gambar 2.9 Rencana Pola Ruang Wilayah**

#### 2.3.4. Diagnosis Masalah Banjir

Selama dekade terakhir DKI Jakarta telah berkembang dengan cepat dari sebuah kota besar dengan penduduk sekitar 2,9 juta jiwa pada tahun 1960 menjadi kota metropolitan dengan penduduk lebih dari 9,5 juta jiwa pada tahun 2010, yang merupakan bagian dari aglomerasi perkotaan yang lebih luas yang disebut Jabodetabekpunjur dengan penduduk lebih dari 30,1 juta jiwa. Wilayah aglomerasi perkotaan yang terletak di daerah tangkapan air dari sungai yang bermuara di Teluk Jakarta ditinggali penduduk kurang lebih sejumlah 14,9 juta jiwa. Proyeksi penduduk untuk tahun 2030 adalah 12,6 juta untuk DKI Jakarta, 28,2 juta untuk daerah aliran sungai, dan 69,1 juta untuk Jabodetabekpunjur. Pertumbuhan perkotaan yang luar biasa memberikan implikasi yang cukup besar bagi pengelolaan perkotaan, perencanaan penggunaan lahan dan penyediaan infrastruktur. Masalah serius yang harus segera ditangani di Jakarta adalah masalah banjir, kemacetan lalu lintas, kekurangan air, dan polusi lingkungan.

Masalah-masalah tersebut saling terkait satu dengan yang lainnya, industri yang ada sekarang kekurangan pasokan air sehingga perlu menggunakan air tanah dalam, hal ini menyebabkan terjadinya penurunan tanah, dan banjir di daerah pesisir, yang dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas, oleh karena itu perlu solusi pemecahan masalah secara terintegrasi. Dalam beberapa tahun terakhir banjir semakin sering terjadi, dan berlangsung lebih lama, sehingga menggenangi wilayah yang lebih luas, menelan lebih banyak korban dan menyebabkan kerusakan fisik dan ekonomi yang lebih besar. Kondisi yang demikian ini disebabkan karena terjadinya peningkatan run-off air hujan akibat urbanisasi di wilayah hulu dan deforestasi, dan di sisi lain drainase di wilayah hilir dan kapasitas retensi semakin berkurang. Disamping itu, Jakarta juga terancam oleh banjir dari laut sebagai akibat dari penurunan tanah di daerah pesisir pantai.

Jakarta terletak di wilayah delta sungai yang rentan terhadap banjir dari laut, sungai dan hujan lokal. Banjir dari laut yang sekarang terjadi semakin diperparah oleh terjadinya penurunan tanah di wilayah pesisir Jakarta Utara terutama yang diakibatkan karena ekstraksi air tanah dalam yang berlebihan. Penurunan tanah disepanjang pantai bervariasi antara 2 - 20 cm per tahun.

Akibat penurunan tanah, tanah disekitar pantai secara bertahap mengalami penurunan di bawah permukaan laut, termasuk pantai yang ada, sistem polder yang berdekatan dengan laut, hilir sungai dan kanal yang secara terbuka terhubung ke laut. Pada tahun 1990 hanya sekitar 12% (1'600 hektar) dari tanah Jakarta Utara, terletak di bawah permukaan laut (MSL). Pada tahun 2010 penurunan tanah sudah lebih dari 58% (8'000 hektar) dari wilayah tersebut, telah turun di bawah permukaan laut, dan jika tidak ada tindakan untuk mengendalikan penurunan tanah pada tahun 2030 hampir 90%, (12'500 hektar), akan berada di bawah permukaan laut.

Pada saat wilayah pantai turun di bawah permukaan laut, air laut yang melampaui tembok laut dan menggenangi daerah pesisir yang berdekatan. Ketika hilir sungai dan kanal, termasuk tanggul, turun di bawah permukaan laut, air sungai yang berasal dari air hujan di hulu tidak bisa lagi dibuang ke laut, melainkan akan membanjiri daratan, banjir yang sebagian dari air laut akan masuk

sungai dan kanal hingga 10 km sehingga mempengaruhi pasang surut, hal ini disebut efek '*backwater*'.

#### 2.4. Definisi Properti

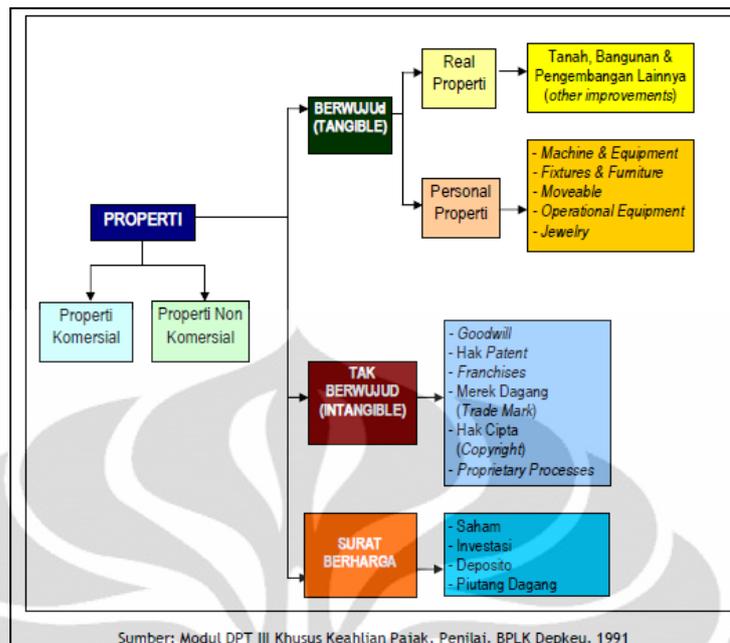
Dalam ilmu penilaian properti diartikan sebagai harta kekayaan. Menurut Real Estate Handbook, properti didefinisikan sebagai : *the rights that one individual has in lands or goods to the exclusion of all others; rights gained from ownership of wealth.*

Sedangkan untuk real estat didefinisikan sebagai: *in law, land and everything more or less attached to it. Ownership below to the center of the earth and above to the heavens. In business, the activities concerned with ownership and use transfers of the physical property.* Tentunya definisi ini berbeda dengan apa yang berlaku di Indonesia bahwa apa yang di dalam bumi dan di atas bumi tidak dapat dimiliki oleh perseorangan karena hukum pertanahan di Indonesia menganut azas horizontal.

Secara umum Real Estate dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Sektor Perkebunan, Pertambangan dan Perhutanan (Rubber Estate, Oil Palm, Forestry, Coal Mining).
- b. Sektor Perumahan (Housing Estate, Multy Residential, Real Estat Complex)
- c. Sektor Komersial (Shopping Center, Office Building, Apartment, Hotel, Trade Center)
- d. Sektor Industri (Industri Estate, Industrisl Park, Heeavy, Medium< and weight Industrial)

Real property adalah *The interest, benefits and rights inherent in ownership of physical real estat.* Sedangkan Estate sebagai *The present interest in real property.*



**Gambar 2.10 Skema Penggolongan Properti**

## 2.5. Simulasi

### 2.5.1. Definisi Simulasi

Secara kontekstual menurut Oxford American Dictionary (1980), simulasi secara harfiah dapat berarti sebagai cara “untuk mereproduksi kondisi dari suatu situasi, melalui penggunaan model atau alat peraga, untuk keperluan penelitian, percobaan, atau latihan”. Dalam pembahasan pada penelitian ini, definisi simulasi, ditekankan pada penggunaannya dalam membantu metode sistem dinamis. Simulasi dalam konteks ini dapat didefinisikan sebagai imitasi dari sistem dinamis dengan menggunakan model komputer untuk mengevaluasi dan melakukan perbaikan (improvement) terhadap kinerja sistem. Menurut Schriber (1987), simulasi adalah suatu aktivitas memodelkan suatu proses atau sistem sedemikian sehingga model yang dibuat memiliki respon yang menyerupai sistem aktual terhadap kejadian-kejadian yang terjadi seiring berjalannya waktu, perilaku ini yang seringkali disebut sebagai melihat perilaku system terhadap waktu (Behavior over time) sehingga lebih mudah mempelajari perilaku sistem secara komprehensif.

Simulasi secara umum dibuat dan dikendalikan menggunakan perangkat lunak untuk membantu proses dan komputasi yang terjadi di dalam model, oleh

karena sifat model dari simulasi terutama model simulasi sistem dinamis merupakan aplikasi dari perhitungan matematis yang kompleks sehingga diperlukan perangkat lunak dan kemampuan komputasi computer untuk mampu menghasilkan hasil yang diinginkan. Simulasi lalu dirancang memiliki sebuah tampilan grafis yang membantu pembuat kebijakan atau user melakukan intervensi terhadap model simulasi, selama jalannya simulasi, user dapat secara interaktif mengatur kecepatan simulasi dan bahkan melakukan perubahan pada nilai parameter model untuk melakukan analisis “bagaimana-jika” (“what-if” analysis). Teknologi simulasi juga memungkinkan kemampuan untuk melakukan optimasi terhadap suatu model sehingga dihasilkan kondisi yang diinginkan. Bagaimanapun, optimasi ini tidak terjadi karena simulasi itu sendiri, melainkan karena adanya skenario-skenario yang memenuhi kendala-kendala kemungkinan yang ada sehingga model dapat dijalankan secara otomatis dan dianalisis dengan menggunakan algoritma pencapaian tujuan secara khusus.

#### 2.5.2. Tujuan Simulasi

Simulasi memberikan sebuah alternative baru untuk menguji kondisi kondisi yang diatur sehingga dampak dari kondisi kondisi yang diatur tersebut dapat terlihat sebelum di implementasikan dalam dunia nyata, hal ini memberikan sebuah pemahaman apakah suatu keputusan yang telah dibuat merupakan keputusan yang terbaik berdasarkan parameter parameter tertentu yang diinginkan. Simulasi menghindarkan akan metode tradisional yang mahal, memakan waktu, dan menghabiskan banyak sumber daya. Dengan penekanan pada kondisi yang ada sekarang ini, metode pengambilan keputusan tradisional dengan cara trial-and-error sudah dianggap tidak sesuai lagi. Kelebihan simulasi terletak pada kemampuan simulasi menyediakan suatu metode analisis yang tidak hanya formal dan prediktif, tetapi juga secara akurat mampu mengevaluasi kinerja dari suatu sistem, bahkan sistem yang paling kompleks sekalipun. Dengan kondisi persaingan pasar saat ini yang menuntut “getting it right the first time”, pentingnya simulasi menjadi semakin jelas agar tidak dilakukan permulaan yang keliru.

Dengan menggunakan komputer untuk memodelkan suatu sistem sebelum sistem itu dibuat atau untuk melakukan uji operasi sebelum sistem itu benar-benar

diimplementasikan, kesalahan-kesalahan yang kerap kali ditemukan pada saat suatu sistem yang baru dijalankan atau saat memodifikasi sistem yang lama dapat dihindari. Improvement yang pada umumnya dengan metode tradisional dapat memakan waktu berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun dapat dicapai dengan waktu hitungan hari bahkan jam. Hal ini dimungkinkan karena simulasi berjalan dalam waktu yang dikompresi (compressed time) di mana waktu mingguan dari suatu sistem dapat disimulasikan dalam beberapa menit bahkan beberapa detik.

Karakteristik dari suatu simulasi yang menyebabkan simulasi dianggap sebagai tool yang efektif untuk perencanaan dan pengambilan keputusan antara lain adalah sebagai berikut:

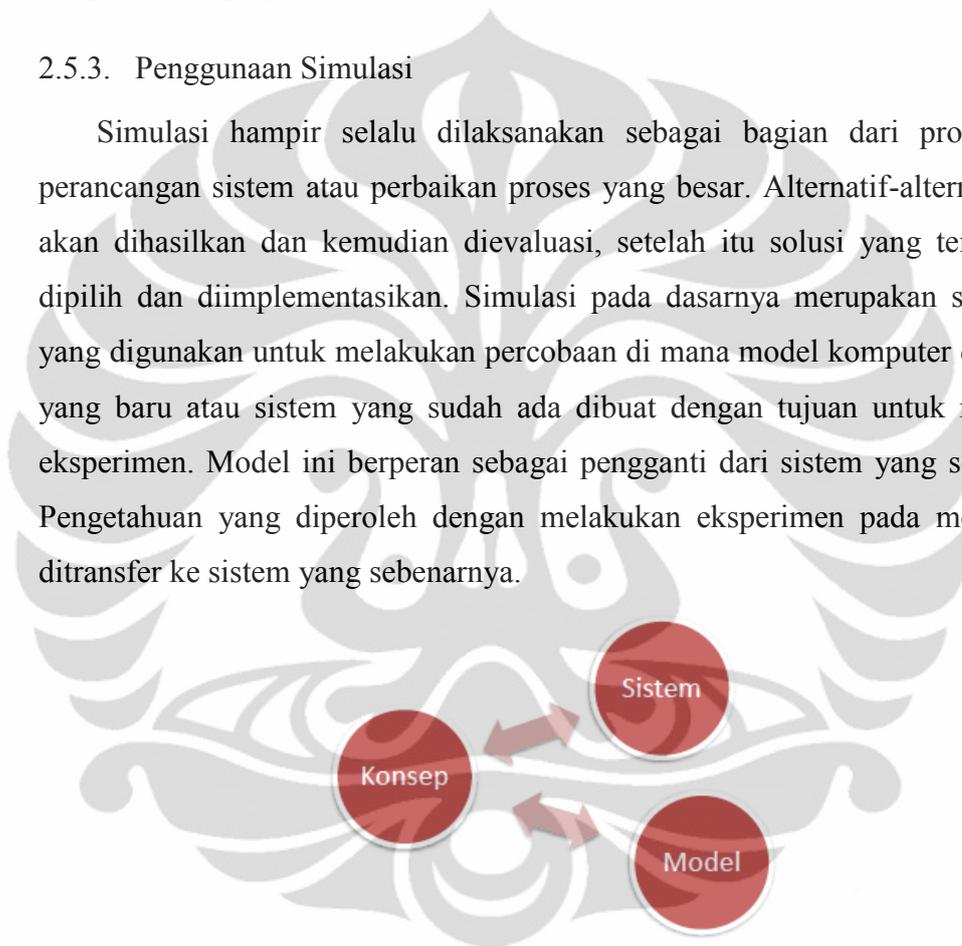
- b. Kemampuan menangkap ketergantungan di dalam sistem. (interdependencies)
- c. Kemampuan menggambarkan variasi di dalam sistem.
- d. Kemampuan untuk memodelkan sistem apapun.
- e. Kemampuan menunjukkan perilaku terhadap waktu.
- f. Memakan biaya dan waktu yang lebih rendah serta menggunakan sumber daya yang lebih efisien dibandingkan dengan metode tradisional yang melakukan eksperimen secara langsung pada sistem aktual.
- g. Kemampuan menyediakan informasi pada pengukuran kinerja yang berbeda-beda.
- h. Kemampuan visual yang menarik dan memancing keingintahuan dari orang-orang.
- i. Kemampuan menyajikan hasil yang mudah dimengerti dan mudah dikomunikasikan.
- j. Kemampuan untuk mengkompresikan waktu.
- k. Menuntut perhatian untuk diberikan pada detail perancangan.

Karena simulasi dapat menggambarkan adanya saling ketergantungan (interdependencies) dan variasi, simulasi dapat memberikan pandangan yang mendalam mengenai dinamika yang kompleks dari suatu sistem yang tidak dapat diperoleh dengan menggunakan teknik analisis lainnya. Simulasi memberikan kebebasan bagi perencana sistem untuk mencoba bermacam-macam ide yang berbeda untuk improvement dengan resiko yang nihil, yakni tidak menimbulkan

biaya, tidak memakan waktu, dan tidak menimbulkan gangguan terhadap sistem aktual yang ada. Simulasi juga mampu menyajikan hasil secara visual dan kuantitatif dengan statistik kinerja yang tercatat secara otomatis dengan menggunakan bermacam-macam metrik pengukuran. Simulasi dapat dikerjakan dengan informasi yang tidak akurat, tetapi simulasi tidak dapat dibuat dengan data yang tidak lengkap.

### 2.5.3. Penggunaan Simulasi

Simulasi hampir selalu dilaksanakan sebagai bagian dari proses dalam perancangan sistem atau perbaikan proses yang besar. Alternatif-alternatif solusi akan dihasilkan dan kemudian dievaluasi, setelah itu solusi yang terbaik akan dipilih dan diimplementasikan. Simulasi pada dasarnya merupakan sebuah alat yang digunakan untuk melakukan percobaan di mana model komputer dari sistem yang baru atau sistem yang sudah ada dibuat dengan tujuan untuk melakukan eksperimen. Model ini berperan sebagai pengganti dari sistem yang sebenarnya. Pengetahuan yang diperoleh dengan melakukan eksperimen pada model dapat ditransfer ke sistem yang sebenarnya.



**Gambar 2.11 Simulasi Memberikan Cara Virtual dalam MelakukanEksperimen terhadap Sistem (Sumber: Bowden, et. al., 2000, hal. 9)**

Menjalankan simulasi adalah sebuah proses merancang model dari sistem yang nyata dan melakukan eksperimen dengan model ini. Melakukan eksperimen pada model akan mengurangi waktu, biaya, dan kerusakan jika dibandingkan dengan eksperimen yang dilakukan pada sistem aktual. Bertolak dari hal ini, simulasi dapat dianggap sebagai virtual prototyping tool untuk mendemonstrasikan bukti dari konsep yang ada.

#### 2.5.4. Jenis-Jenis Simulasi

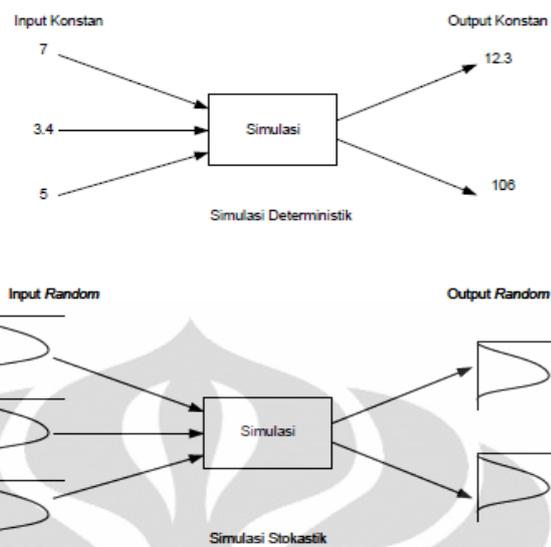
Cara simulasi bekerja didasarkan terutama pada jenis dari simulasi yang digunakan. Terdapat banyak pemahaman dalam mengategorikan simulasi. Beberapa pemahaman yang umum adalah simulasi statis atau simulasi dinamis, simulasi stokastik atau simulasi deterministik, serta simulasi diskrit atau simulasi kontinu.

##### a. Simulasi Statis atau Simulasi Dinamis

Simulasi statis adalah simulasi yang tidak didasarkan atas waktu. Simulasi ini seringkali melibatkan random sampling untuk menghasilkan hasil statistik sehingga simulasi ini kerap kali disebut dengan simulasi Monte Carlo. Sebaliknya, simulasi dinamis mengikutsertakan di dalamnya aliran waktu. Keadaan yang ada di dalam sistem akan berubah seiring dengan jalannya waktu. Karena sifat ini, simulasi dinamis tepat untuk digunakan untuk menganalisis sistem manufaktur dan sistem jasa.

##### b. Simulasi Stokastik atau Simulasi Deterministik

Simulasi di mana satu atau lebih variabel input di dalamnya bersifat random disebut dengan simulasi stokastik atau probabilistik. Simulasi stokastik menghasilkan output yang juga bersifat random dan karenanya hanya memberikan satu data point mengenai bagaimana perilaku dari sistem. Sementara itu simulasi yang tidak mempunyai komponen input yang bersifat random dapat dikatakan sebagai simulasi deterministik. Model simulasi deterministik pada umumnya serupa dengan model stokastik, hanya saja model simulasi deterministik tidak memiliki randomness. Dalam simulasi deterministik, semua keadaan ke depan ditentukan begitu data input dan keadaan awal telah didefinisikan.



**Gambar 2.12 Contoh dari Simulasi deterministik dan Simulasi Stokastik**

(Sumber: Bowden, et. al., 2000, hal. 49)

Seperti yang dilihat pada gambar 2.2, simulasi deterministik memiliki input konstan dan menghasilkan output yang bersifat konstan pula. Sementara itu, simulasi stokastik memiliki input random dan menghasilkan output yang juga random. Input yang ada meliputi waktu aktivitas, interval kedatangan, dan urutan routing. Sementara itu output yang ada meliputi metrik-metrik seperti waktu aliran rata-rata, flow rate, dan resource utilization. Output apapun yang dihasilkan oleh variable input yang bersifat random akan juga menjadi variabel yang bersifat random.

Simulasi deterministik akan selalu mengeluarkan hasil yang sama tidak peduli berapa kali simulasi itu dijalankan. Dalam simulasi stokastik, beberapa replikasi harus dibuat untuk memperoleh perkiraan kinerja yang akurat karena setiap replikasi bervariasi antara satu dengan lainnya secara statistik. Estimasi kinerja dari simulasi stokastik diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata dari metrik kinerja yang ada di antara replikasi-replikasi. Sebaliknya, simulasi deterministik hanya perlu dijalankan satu kali untuk memperoleh hasil yang akurat karena hasil yang diperoleh akan selalu sama.

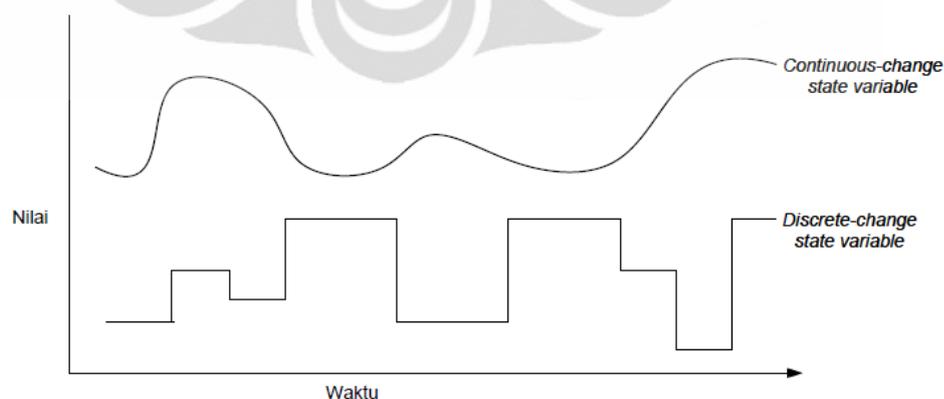
c. Simulasi Diskrit atau Simulasi Kontinu

Simulasi terkadang dapat dikategorikan sebagai simulasi diskrit (discreteevent simulation) atau simulasi kontinu (continuous simulation). Sebuah simulasi diskrit merupakan simulasi di mana perubahan terjadi pada titik-titik diskrit di dalam waktu yang dipicu oleh adanya event. Event yang dimaksudkan dapat berupa:

- Kedatangan entity ke dalam workstation.
- Kegagalan kerja dari resource.
- Selesainya suatu aktivitas.
- Akhir dari shift kerja.

Perubahan keadaan di dalam model terjadi pada saat beberapa event terjadi, seperti yang terlihat pada gambar di atas. Keadaan dari model menjadi keadaan kolektif dari semua elemen-elemen di dalam model pada suatu waktu tertentu. Variabel keadaan (state variable) yang terdapat di dalam simulasi diskrit disebut dengan variable perubahan keadaan diskrit (discrete-change state variable).

Di dalam simulasi kontinu, variabel keadaan berubah secara kontinu seiring dengan berjalannya waktu dan karenanya dinamakan variable perubahan keadaan kontinu (continuous-change state variable). Gambar di bawah ini menunjukkan perbandingan antara discrete-change state variable dan continuous change state variable yang berubah terhadap waktu.



**Gambar 2.13 Perbandingan antara Discrete-Change Variable dan Continuous-Change Variable**

(Sumber: Bowden, et. al., 2000, hal. 50)

### 2.5.5. Perbedaan Simulasi, Optimasi dan Ekonometri

Didalam tulisannya yang berjudul *A Skeptic's Guide to Computer Models*, John Sterman mencoba untuk memberikan rangkuman tentang perbedaan dari tiga buah alat yang sering digunakan untuk melakukan permodelan, rangkuman tersebut dapat dilihat pada table di bawah ini.

**Tabel 2.1 Perbedaan Simulasi, optimasi, dan Ekonometri**

Differences	a Brief Review on Optimization, Simulation and Econometrics		
	Optimization	Simulation	Econometrics
Purpose	The output of an optimization model is a statement of the best way to accomplish some goal	The purpose of simulations may be foresight (predicting how systems might behave in the future under assumed conditions) or policy design	Measure economic relations, and it originally involved statistical analysis of economic data.
Parts	Objective Function	Representation of the physical world relevant to the problem under study	Specification
	Decision Variables	Portrait the behavior of the actors in the system	Estimation
	Constraints	Accuracy of the Decision Rules	Forecasting
	Specification of Objective Values Bias		
Limitations	Produce Linear Behavior	Limitations of Soft	Irony of Equilibrium
	Lack of Feedback	Broad Model Boundaries	Static Behavior
	Lack of Dynamics		Lack of Feedback
			Lack of Dynamics

### 2.6. Sistem Dinamis

Sistem dinamis disusun dan dibangun pada akhir tahun 1950-an dan awal tahun 1960an di Massachusetts Institute of Technology oleh Jay Forrester. Memang, kedatangan sistem dinamik secara umum dianggap menjadi alat publikasi buku pionir Forrester, *Industrial Dynamics* pada tahun 1961. Sistem dinamis adalah metode untuk memperkuat pembelajaran dalam sistem yang

kompleks, dan sebagian, adalah sebagai metode untuk membentuk suatu management flight simulator, model simulasi komputer, untuk membantu dalam mempelajari kompleksitas dinamis, mengerti sumber resistensi kebijakan, dan mendesain kebijakan yang lebih efektif (Sterman, 2000). Dinamika atau perilaku sistem didefinisikan oleh strukturnya dan interaksi antar komponen-komponennya.

Sementara itu, Forrester (1991, hal. 5) dalam sebuah tulisannya yang berjudul *System Dynamics and 35 Years of Experience* juga mengemukakan sisi lain pengertian system dynamics: *“System dynamics combines the theory, methods, and philosophy needed to analyze the behavior of systems in not only management, but also in environmental change, politics, economic behavior, medicine, engineering, and other fields”*.

Hal tersebut sejalan dengan berbagai hal yang dihadapi oleh sang penggagas konsep selama hidupnya sebelumnya menciptakan konsep ini. Forrester (1989) mengemukakan dalam sebuah perbincangan jamuan makan pada pertemuan internasional System Dynamics Society bahwa bidang keilmuan ini seolah telah terbentuk semenjak kecil. Berkat masa kecilnya yang ia habiskan di peternakan, konsep-konsep ekonomi seperti penawaran dan permintaan, perubahan harga dan biaya, dan tekanan perekonomian dunia pertanian menjadi pengalaman yang merasuk dalam jiwanya. Singkatnya, berbagai pengalaman yang diperolehnya dengan melakukan banyak proyek di berbagai bidang, dari teknologi rendah hingga teknologi tinggi mendorongnya untuk menggabungkan kedua konsep tersebut, yaitu kekompleksan dan dinamika sistem dengan komputer.

Pada dasarnya, menurut Jenna Barnes, dalam jurnalnya yang berjudul *“System Dynamics and Its Use in Organization”*, terdapat empat konsep dasar dalam sistem dinamis yang menopang struktur dan perilaku sistem yang kompleks. Konsep tersebut adalah (Sterman, 2000):

a. Ruang lingkup yang tertutup

Yang dimaksud tertutup di sini bukan berarti tidak ada interaksi dengan variabel dari luar sistem. Yang dimaksud tertutup adalah variabel penting yang menciptakan interaksi sebab-akibat berada di dalam sistem dan variabel yang tidak begitu penting berada di luar

b. Loop umpan balik sebagai komponen dasar sistem

Perilaku dari sistem dipengaruhi oleh struktur dari loop umpan balik yang ada dalam sistem yang tertutup. Sehingga struktur umpan balik inilah yang mempengaruhi setiap perubahan yang terjadi pada sistem sepanjang waktu.

c. Level dan rate (tingkat)

Sebuah sistem dinamis pasti memiliki dua jenis variabel dasar yaitu level dan rate. Level, seperti halnya stok, merupakan akumulasi elemen sepanjang waktu, contohnya seperti jumlah pegawai atau jumlah inventori di gudang. Sedangkan rate merupakan variabel yang mempengaruhi perubahan nilai dari level.

d. Kondisi yang ingin dicapai, kondisi riil, dan perbedaan antara kondisi yang ingin dicapai dengan kondisi riil.

Suatu sistem yang dinamis akan memperlihatkan adanya kondisi yang menjadi tujuan sistem dan kondisi yang saat ini terjadi. Oleh karena ada kemungkinan kondisi yang ingin dicapai belum terjadi maka terjadi perbedaan yang mendasari perubahan dalam sistem. Setiap gejala, baik fisik maupun non-fisik, bagaimanapun kerumitannya, dapat disederhanakan menjadi struktur dasar yaitu mekanisme dari masukan, proses, keluaran, dan umpan balik. Mekanisme kerja berkelanjutan yang menunjukkan adanya perubahan menurut waktu bersifat dinamis. Perubahan tersebut menghasilkan kinerja sistem yang dapat diamati perilakunya. Mekanisme berkelanjutan dari masukan, proses, keluaran dan umpan balik tersebut dalam dunia nyata tidak bebas atau tidak tumbuh tanpa batas, tetapi tumbuh dengan pengendalian. Kendali yang membatasi tersebut dapat bersumber dari dalam maupun dari luar sistem. Kendali dari dalam sistem menyangkut kerusakan sistem, sedangkan kendali dari luar sistem menyangkut intervensi dan hambatan lingkungan

### 2.6.1. Proses Permodelan Sistem Dinamis

Tujuan model sistem dinamik adalah untuk mempelajari, mengenal, dan memahami struktur, kebijakan, dan *delay* suatu keputusan yang mempengaruhi perilaku sistem itu sendiri. Dalam kerangka berpikir sistem dinamik, permasalahan dalam suatu sistem dilihat tidak disebabkan oleh pengaruh luar

(*exogenous explanation*) namun dianggap disebabkan oleh struktur internal sistem (*endogenous explanation*). Fokus utama dari metodologi sistem dinamik adalah memperoleh pemahaman atas suatu sistem, sehingga langkah-langkah pemecahan masalah memberikan umpan balik pada pemahaman sistem.

Langkah pertama merupakan investigasi yang termotivasi oleh perilaku sistem yang tidak diinginkan yang ingin dimengerti dan diperbaiki. Langkah awal adalah mengerti, tetapi tujuan akhirnya adalah perbaikan. Pertama-tama adalah mendeskripsikan sistem yang relevan kemudian menghasilkan suatu hipotesis bagaimana sistem tersebut menghasilkan perilaku.

Langkah kedua adalah memulai memformulasikan suatu model simulasi. Deskripsi sistem dari langkah pertama diubah menjadi persamaan level dan rate dari suatu model sistem dinamik. Penulisan persamaan bisa memperlihatkan adanya gap dan ketidakkonsistenan yang harus diperbaiki di tahap sebelumnya (tahap deskripsi).

Langkah ketiga dapat dimulai jika persamaan di langkah kedua telah memenuhi kriteria logis untuk sebuah model yang dapat dijalankan. Software sistem dinamik biasanya menyediakan cek logis untuk memenuhi kriteria logis tersebut. Tahap simulasi ini juga mengarahkan pada deskripsi masalah dan perbaikan persamaan kembali. Langkah ketiga ini harus menyesuaikan dengan elemen penting dalam praktek sistem dinamik yang baik, simulasi harus menggambarkan bagaimana pertimbangan kesulitan yang dicoba dilakukan di sistem yang nyata. Berbeda dengan metodologi yang berfokus pada kondisi masa depan ideal untuk suatu sistem, sistem dinamik hanya menyatakan bagaimana kondisi saat ini dan bagaimana mengarahkannya ke suatu perbaikan. Simulasi pertama akan mengarahkan pada pertanyaan-pertanyaan dan pengulangan langkah pertama dan kedua, hingga model benar-benar dikatakan cukup untuk mencapai tujuan. Tidak ada cara untuk membuktikan validasi dari isi suatu teori yang merepresentasikan perilaku dunia nyata. Yang mungkin dicapai hanyalah tingkat kepercayaan dari sebuah model yang terhadap kecukupan, waktu, serta biaya untuk melakukan perbaikan.

Langkah keempat adalah mengidentifikasi alternatif skenario atau *policy option* untuk pengujian. Uji simulasi digunakan untuk mencari skenario yang akan memberikan peluang penerapan terbaik. Alternatif tersebut dapat berupa pengetahuan intuitif selama tiga langkah pertama, analisis yang berpengalaman, permintaan orang-orang yang berada dalam sistem, atau berupa uji perubahan parameter secara otomatis yang lebih mendalam. Pencarian parameter secara otomatis akan sangat berguna.

Langkah kelima melalui suatu konsensus untuk proses implementasi. Langkah kelima merepresentasikan tantangan terbesar terhadap kemampuan memimpin dan mengkoordinasi. Tidak masalah berapa orang yang ikut andil dalam langkah pertama hingga keempat, karena semuanya akan terlibat dalam proses implementasi. Model akan memperlihatkan bagaimana sistem menyebabkan masalah yang sedang mereka hadapi.

Langkah keenam adalah implementasi kebijakan baru. Kesulitan dari langkah ini kebanyakan berasal dari ketidakcukupan langkah sebelumnya. Jika modelnya relevan dan persuasif, dan pendidikan di langkah kelima telah cukup, maka langkah keenam akan berjalan dengan baik. Walaupun demikian, implementasi memerlukan waktu yang sangat panjang. Kebijakan lama harus benar-benar dihilangkan, dan kebijakan baru akan memerlukan sumber informasi baru dan training.

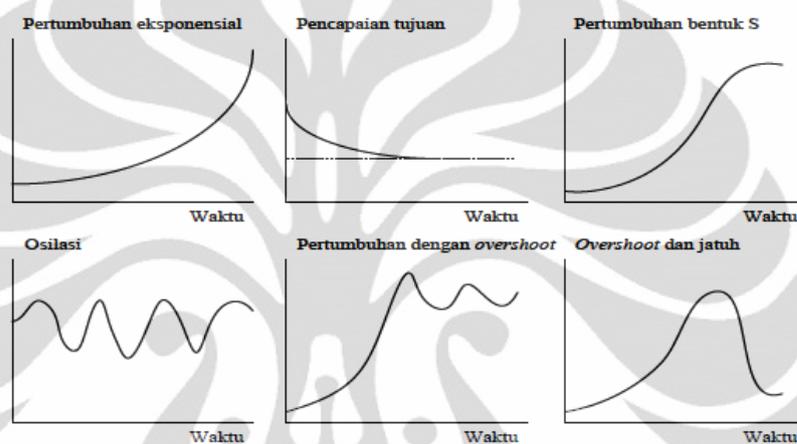
#### 2.6.2. Sumber Informasi dalam Pembuatan Model Simulasi

Pembuatan suatu model membutuhkan sumber informasi yang tepat. Sumber informasi yang digunakan dalam pembuatan model dari suatu sistem sangat beragam dan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu data mental, data tertulis dan data numerik. Dari ketiga jenis sumber informasi ini, data mental memiliki kandungan informasi paling banyak dan data numerik memiliki kandungan informasi paling sedikit.

#### 2.6.3. Struktur dan Perilaku Sistem Dinamis

Perilaku dari sebuah sistem muncul dari strukturnya. Di mana sebuah struktur terdiri dari loop umpan balik, stok dan aliran, serta kenonlinieran yang diciptakan oleh interaksi dari struktur fisik dan institusional sistem dengan proses

pengambilan keputusan dari agen-agen yang bertindak di dalamnya. Perubahan mengambil banyak bentuk, dan variasi dari kedinamisan di sepenulir penulis sangat mengejutkan. Dapat dibayangkan bahwa ada banyak sekali variasi yang sesuai dari struktur umpan balik yang berbeda-beda untuk menghitung susunan kedinamisan yang bermacam-macam. Pada kenyataannya kedinamisan merupakan contoh kecil dari pola perilaku yang berbeda, seperti pertumbuhan ekponensial (exponential growth) atau osilasi (oscillation). Gambar berikut menunjukkan model perilaku secara umum.



**Gambar 2.14 Perilaku Model secara Umum**

(Sumber : Sterman, 2000, hal. 108)

Tiga bentuk dasar dari perilaku sistem dinamik adalah pertumbuhan eksponensial (exponential growth), pencapaian tujuan (goal seeking), dan osilasi (oscillation). Masing-masing dari ketiga perilaku ini dibentuk oleh struktur umpan balik yang sederhana, yaitu: pertumbuhan muncul dari umpan balik positif, pencapaian tujuan muncul dari umpan balik negatif, dan osilasi muncul dari umpan balik negatif dengan penundaan waktu dalam loop. Bentuk umum perilaku lainnya yang muncul dari interaksi nonlinier antara struktur-struktur umpan balik dasar meliputi pertumbuhan bentuk S (S-shaped growth), pertumbuhan bentuk S dengan overshoot dan osilasi, dan overshoot dan jatuh (collapse).

#### 2.6.4. Validasi Model

Banyak pemodel yang membicarakan masalah "validasi" atau mengklaim bahwa mereka memiliki model yang telah di "verifikasi". Pada kenyataannya, validasi serta verifikasi tidaklah mungkin. Verifikasi berasal dari bahasa latin

”verus” yang berarti kebenaran sedangkan valid didefinisikan sebagai ”memiliki satu kesimpulan yang benar yang diturunkan dari premis-premisnya dan secara tersirat didukung oleh kebenaran objektif”(Sterman, 2000).

Dengan definisi ini, tidak ada model yang dapat divalidasi atau diverifikasi. Mengapa? Karena semua model adalah salah. Setiap model dibatasi, representasi yang disederhanakan dari dunia nyata. Model berbeda dengan dunia nyata dalam besar dan kecil, angka yang tidak terbatas, berikut cara melakukan validasi model menurut Sterman.

### Cara-Cara Validasi Model

**Tabel 2.2 Cara-cara validasi Model**

No	Jenis Pengujian	Tujuan Pengujian	Alat dan Prosedur
1	Kecukupan batasan	Menentukan batasan masalah yang dianggap endogenous	Gunakan grafik batasan, diagram sub-sistem, diagram sebab akibat, peta stock and flow, dan pemeriksaan persamaan model secara langsung
		Apakah perilaku model berubah secara signifikan ketika batasan masalah diubah?	Gunakan interview, workshop untuk mendapatkan opini para ahli, bahan-bahan utama, literatur, partisipasi langsung pada proses system
		Apakah rekomendasi kebijakan akan berubah ketika batasan model diperluas?	Modifikasi model untuk mendapatkan struktur tambahan yang mungkin, membuat konstanta dan variabel eksogenus dan endogenus, lalu ulangi analisis kebijakan dan sensitivitas
2	Penilaian struktur	Apakah struktur model konsisten dengan pengetahuan yang relevan dari sistem?	Gunakan diagram struktur kebijakan, diagram sebab-akibat, peta stock and flow, pemeriksaan persamaan model secara langsung
		Apakah tingkat agregasinya mencukupi?	Gunakan interview, workshop untuk mendapatkan para ahli, bahan-bahan utama, literatur, partisipasi langsung pada proses system
		Apakah model tersebut menyesuaikan dengan hukum perlindungan alam?	Adakah tes model secara parsial dengan kebijakan yang diinginkan
		Apakah kebijakan mengendalikan perilaku sistem?	Apakah percobaan laboratorium untuk mendapatkan mental model dan kendali kebijakan dari partisipan
			Bangun sub-model parsial dan bandingkan perilakunya terhadap perilaku secara keseluruhan
			Perhatikan beberapa variabel kemudian ulangi analisis kebijakan dan sensitivitas

Tabel 2.2 Cara-ara validasi Model (sambungan)

No	Jenis Pengujian	Tujuan Pengujian	Alat dan Prosedur
3	Konsistensi dimensi	Apakah tiap persamaan sudah konsisten, tanpa menggunakan parameter yang tidak perlu?	Gunakan software analisis dimensi, periksa persamaan model di variabel-variabel tertentu
4	Penilaian parameter	Apakah setiap parameter memiliki imbalan di dunia nyata?	Gunakan metode penilaian berdasarkan interview, opini para ahli, fokus grup, bahan utama, pengalaman langsung, dan sebagainya
			Gunakan beberapa sub-model untuk memperkirakan hubungan dalam keseluruhan model
5	Kondisi ekstrim	Apakah model tersebut masih sesuai jika inputnya ditaruh sebagai kondisi ekstrim?	Periksa tiap persamaan, tes respon pada nilai ekstrim di tiap input, tiap bagian atau dalam kombinasi
		Apakah model memungkinkan merespon kebijakan, gangguan, dan parameter ekstrim?	Subjek model pada gangguan besar dan kondisi ekstrim. Gunakan tes sesuai dengan aturan dasar (misal: tidak ada inventori, tidak ada shipment, dll)
6	Error dalam integrasi	Apakah hasil simulasi sensitive terhadap pemilihatan timestep atau metode integrasi numerik?	Gunakan setengah timestep dan tes perubahan perilakunya. Gunakan metode integrasi berbeda dari tes perubahan perilakunya
7	Reproduksi perilaku	Apakah model menghasilkan perilaku penting dari sistem?	Gunakan pengukuran statistik untuk melihat kesesuaian antara model dan data
		Apakah variabel endogenus menghasilkan gejala kesulitan pembelajaran?	Bandingkan keluaran model dengan data secara kualitatif termasuk perilaku sederhana, ukuran variabel, asimetris, amplitudo dan fase relatif, kejadian yang tidak biasa
		Apakah model menghasilkan beberapa perilaku sederhana seperti pada dunia nyata?	
		Apakah frekuensi dan fase hubungan antar variabel sesuai dengan data?	Perilaku respon model terhadap input tes, shock event dan noise
8	Anomali perilaku	Apakah ada anomali perilaku ketika asumsi model diubah atau dihilangkan?	Zero out key effect , gantikan asumsi equilibrium dengan asumsi dengan struktur disequilibrium
9	Anggota keluarga	Bisakah model digunakan untuk melihat perilaku di bagian lain dalam suatu sistem?	Kalibrasikan model pada range kemungkinan yang lebih luas dari sistem yang berhubungan

Tabel 2.2 Cara-ara validasi Model (*sambungan*)

No	Jenis Pengujian	Tujuan Pengujian	Alat dan Prosedur
10	Perilaku mengejutkan	Apakah model menghasilkan perilaku yang tak terduga?	Pertahankan akurasi, kelengkapan, dan record data dari simulasi model. Gunakan model untuk mensimulasikan perilaku masa mendatang dari system
		Apakah model bisa mengantisipasi responsistem pada kondisi baru?	Pisahkan semua ketidaksesuaian antara model dengan pengertianmu terhadap sistem nyata
			Dokumentasikan partisipan serta mental model klien sebelum memodelkannya
11	Analisis sensitivitas	Sensitivitas numerik lakukan perubahan nilai secara signifikan	Gunakan analisis sensitivitas univariat dan multivariat, gunakan metode analitis (linier, lokal dan analisis stabilitas global
		Sensitivitas perilaku lakukan perubahan perilaku sederhana model secara signifikan	Buat batasan model dan daftar tes agregat untuk tes di atas
		Sensitivitas kebijakan lakukan perubahan implikasi kebijakan	Gunakan metode optimasi untuk mendapatkan parameter dan kebijakan terbaik
		Kapan asumsi terhadap parameter, batasan dan agregasi bervariasi pada range kemungkinan ketidakpastian?	Gunakan metode optimasi untuk mendapatkan kombinasi parameter yang menghasilkan ketidakmungkinan atau reverse policy outcomes
12	Perbaiki sistem	Apakah proses modeling membantu merubah sistem menjadi lebih baik?	Desain percobaan terkontrol dengan perlakuan dan kontrol grup, tugas acak, penilaian sebelum dan sesudah intervensi

## **BAB 3**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini, akan dibahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Seperti yang telah dijelaskan pada bab 2, data-data yang dikumpulkan dapat berupa data tertulis, data numerik maupun data mental. Alur pengumpulan dan pengolahan data dimulai dari pengolahan terhadap data mental untuk mengidentifikasi permasalahan dan kondisi yang ada. Dari konsep permasalahan yang dipahami pada data mental, kemudian ditentukan variabel dan parameter kunci yang akan digali informasinya lebih lanjut dengan mengumpulkan dan mengolah data tertulis dan data numerik. Integrasi dari pengolahan data-data inilah yang kemudian digunakan sebagai landasan dalam perancangan model simulasi yang akan dibahas pada bab berikutnya.

#### **3.1. Pengumpulan Data**

Pada bagian ini dilakukan pembahasan mengenai pengumpulan data-data yang digunakan sebagai landasan dalam pembentukan konsep terhadap permasalahan yang ada. Konsep yang telah didapatkan dan dipahami dari data-data tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan kerangka berpikir sebagai landasan dalam pembuatan model simulasi serta sebagai acuan dalam menentukan pengumpulan dan pengolahan data tertulis dan data numerik.

##### **3.1.1. Pengumpulan Data Mental Dari Jurnal Penelitian**

Bagian ini membahas mengenai pengumpulan data mental yang diperoleh dari jurnal penelitian yang meneliti tentang permasalahan banjir, nilai tanah, dan kebijakan mengenai manajemen bencana banjir.

1. Mitigasi Struktural Dalam Mengurangi Bahaya Banjir, Sebuah Pemahaman dari Jurnal *Defining The Policy Space For Disaster management: A System Dynamics Approach to U.S. Flood Policy Analysis*.

Jurnal ini mendefinisikan ruang kebijakan untuk analisis kebijakan bencana alam dengan menggunakan pendekatan sistem dinamis. Dalam jurnal ini, disajikan sebuah hipotesis dinamis dari masalah yang dihadapi

oleh pengambil keputusan di komunitas yang terkena dampak bahaya banjir. Saat ini, sebagian besar analisis kebijakan mitigasi bencana berfokus pada analisis manfaat-biaya (benefit-cost analysis), sedangkan jurnal ini menjelaskan bahwa sistem dinamis dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas analisis kebijakan. Jurnal ini menyajikan sebuah model sistem dinamis dan ruang kebijakan untuk menggambarkan efektivitas sistem dinamis dalam dua hal. Pertama, sistem dinamis yang dirancang untuk mewakili ruang kebijakan menyediakan cara sistematis untuk mengidentifikasi kebijakan dalam sistem. Kedua, dengan menggunakan struktur untuk menjelaskan perilaku dalam ruang kebijakan yaitu, efek kebijakan yang dibandingkan dengan indikator kunci. Ruang kebijakan yang dibangun dari model sistem dinamis mengidentifikasi perbedaan kualitatif dan kuantitatif hasil kebijakan. Termasuk model sistem dinamis yang dalam analisis kebijakan menyediakan pemahaman yang lebih mendalam dari struktur kausal dan meningkatkan kualitas keseluruhan analisis.

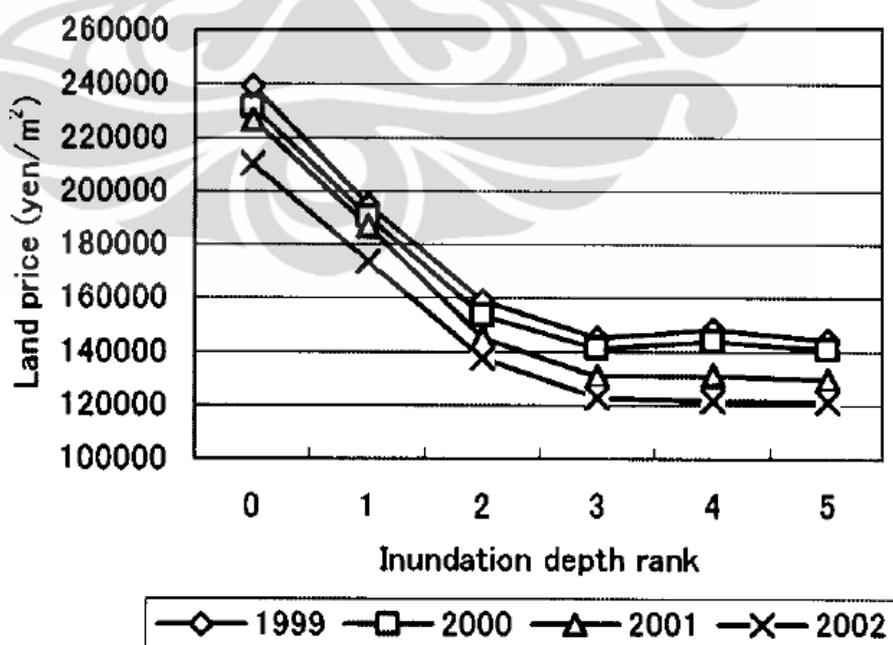
Jurnal ini juga membahas data menta mengenai mitigasi struktural berupa tanggul, bendungan, dan tanggul laut. Bahaya banjir bisa menjadi bencana ketika properti yang rentan dibiarkan tidak dilindungi dan terkena bahaya. Sementara itu laju kerusakan dipengaruhi oleh tingkat keparahan dan frekuensi banjir, kerusakan hanya terjadi ketika properti yang rentan terkena bahaya banjir. Proyek mitigasi struktural, seperti tanggul, tanggul laut dan bendungan, dapat mengurangi keparahan dan frekuensi bencana di komunitas rawan bencana banjir sehingga masyarakat akan lebih tertarik untuk menggunakan tanah di daerah dimana mitigasi struktural tersedia.





Metode penelitian yang digunakan pada jurnal ini untuk mendeteksi efek atribut perubahan lingkungan pada harga tanah diklasifikasikan ke dalam dua metode: cross-sectional analysis, yang berfokus pada perubahan harga tanah sepanjang sumbu waktu pada titik yang sama, dan pendekatan hedonic, yang berfokus pada perubahan harga tanah pada titik yang berbeda pada berbagai waktu. Karena kedua metode sama-sama memberikan pandangan yang sebagian berpengaruh pada harga tanah, untuk melihat gambaran yang luas, digunakan kedua metode untuk menganalisis pengaruh banjir terhadap harga tanah.

Pada awalnya, semakin tinggi genangan, semakin besar tingkat penurunan harga tanah. Dalam kasus banjir Tokai 2000, efek banjir muncul sebagian pada tahun 2001 dan secara keseluruhan pada tahun 2002. Efek rata-rata pada nilai moneter adalah -2204,7 yen/m<sup>2</sup> pada tahun 2001 dan -8888,3 yen/m<sup>2</sup> pada tahun 2002, perubahan tarif menjadi -1,27% pada tahun 2001 dan -4,7% pada tahun 2002. Jurnal ini menjelaskan bahwa banjir tidak menentukan harga tanah tetapi fluktuasi harga tanah dan tampaknya warga lebih memilih tanah murah daripada risiko banjir yang rendah (Guofang Zhai, 2003).



Gambar 3.3 Land Price vs. Inundation Depth

3. Resiko Banjir Sebagai Salah Satu Variabel Penting Dalam Membentuk Pola Nilai Tanah Jakarta, sebuah pemahaman dari Jurnal *The Spatial Pattern of Land Value in Jakarta*.

Pembangunan perkotaan yang cepat dan pengaruh globalisasi telah membawa perubahan dinamis untuk kota besar di negara berkembang. Pertumbuhan penduduk yang pesat dan berpusatnya kegiatan ekonomi telah membawa berbagai masalah perkotaan yang umumnya diamati pada negara dunia ketiga, seperti perumahan yang buruk, kurangnya pelayanan dan fasilitas serta lingkungan degradasi. Namun, terdapat kendala dalam pemahaman tentang perubahan ini karena kurangnya data dan upaya yang sistematis. Dengan menggunakan data dari tanah-nilai data di Jakarta, jurnal ini memberikan wawasan ke dalam struktur spasial nilai tanah di area metropolis. Pendekatan yang digunakan pada jurnal ini dalam mengestimasi nilai tanah adalah Pendekatan Harga Kenikmatan (*hedonic price*) yang mengartikan bahwa harga suatu benda akan ditentukan oleh sejauh mana benda tersebut memberikan kenikmatan atau manfaat. Pendekatan ini juga dikemukakan oleh Harold Brodsky (1977) yaitu nilai tanah merupakan cerminan dari kenikmatan yang diharapkan (*hedonic price*). Dalam mengestimasi *hedonic price* diperlukan beberapa variabel, seperti variabel lingkungan, aksesibilitas, dan variabel properti (Damayanti & Syah, 1998). Variabel spasial yang digunakan pada jurnal ini dalam membentuk pola nilai tanah Jakarta adalah jarak ke pusat bisnis, jarak terdekat ke jalan raya, jarak ke daerah komersial, dan resiko banjir. Resiko banjir menunjukkan nilai yang negatif (-), artinya berkontribusi pada fluktuasi penurunan nilai tanah. Penemuan yang didapatkan dari jurnal yang menggunakan metode Multivariate Regression Analysis yang digabungkan dengan metode pemetaan Geographic Information Systems GIS ini tidak hanya berguna untuk pemahaman spasial dari pola nilai lahan di kota-kota Asia, tetapi juga akan bermanfaat bagi investor dan pembuat kebijakan dalam proses pengambilan keputusan (Han & Basuki, 2001).

### 3.1.2. Hipotesis Dinamis

Berkaca pada pengumpulan data mental yang telah dilakukan, maka dapat disusun hipotesis dinamis yang nantinya akan menjadi dasar pengolahan datamental lanjutan yaitu penyusunan *Causal Loop Diagram*.

Hipotesa dinamis yang dapat diambil adalah, bahwa keterbatasan lahan yang layak dan banjir yang kerap kali melanda Jakarta, merupakan kendala-kendala pembangunan kota Jakarta dalam menuju Kota yang Berkelanjutan. Keterbatasan lahan yang layak mengakibatkan adanya kelangkaan lahan untuk pengembangan bisnis, permukiman dan Ruang Terbuka Hijau. Di sisi lain, bahaya banjir mengakibatkan korban manusia, kerusakan rumah dan fasilitas sosial, serta penurunan pertumbuhan ekonomi.

Isuperubahan iklim yang menyebabkan kenaikan permukaan air laut dan isu penurunan tanah sebagai akibat dari ekstraksi air tanah dalam yang berlebihan memperparah resiko banjir Jakarta. Permasalahan keterbatasan lahan dan banjir ini akan berdampak pada sektor properti perumahan Jakarta. Pertama, kebutuhan penduduk akan perumahan yang tinggi tidak didukung oleh ketersediaan lahan di Jakarta. Kedua, kerentanan Jakarta terhadap banjir dapat mempengaruhi pola nilai tanah Jakarta. Dalam menghadapi hal ini, pemerintah Jakarta mengeluarkan salah satu kebijakan mitigasi struktural dalam bentuk rencana pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* (JCDS). Pada proyek ini, akan di bangun bendungan raksasa (giant seawall) di pantai utara DKI Jakarta, pembangunan tanggul di hilir sungai dan kanal, serta reklamasi pantai. Pembangunan JCDS diprediksikan dapat mengurangi resiko banjir di wilayah DKI Jakarta dan memperluas daratan DKI Jakarta dengan reklamasi pantai yang dilakukan. Reklamasi ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan properti perumahan di DKI Jakarta akibat keterbatasan lahan.

Berkaca dari Hipotesa Dinamis yang diambil, dapat disimpulkan bahwapertanyaan utama penelitian adalah:

1. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap fluktuasi nilai tanah area residensial di Jakarta?
2. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap ketersediaan lahan untuk properti perumahan Jakarta?

### 3. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap pendapatan Pajak Bumi dan Bangunan Jakarta?

#### 3.1.3. Pengumpulan Data Tertulis dan Numerik

Pengumpulan data tertulis dalam pengembangan model ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari sumber sekunder yang diakui. Data-data yang dikumpulkan dapat dilihat Pada Tabel 3.1 di bawah ini :

**Tabel 3.1 Pengumpulan Data**

	Data	Sumber
Penggunaan lahan	Luas area residensial di daerah beresiko banjir sungai	AGENDA dan ATLAS JCDS
	Luas area residensial di daerah beresiko rob	AGENDA dan ATLAS JCDS
	Luas area residensial di daerah beresiko banjir sungai dan rob	AGENDA dan ATLAS JCDS
	Luas area residensial di daerah bebas banjir	AGENDA dan ATLAS JCDS
	Ruang Terbuka Hijau	Dinas Pertamanan Pemakaman DKI Jakarta
	Tingkat <i>land development</i>	ATLAS JCDS
Nilai tanah	Nilai tanah area residensial beresiko banjir sungai	njop.pajak.go.id
	Nilai tanah area residensial beresiko rob	njop.pajak.go.id
	Nilai tanah area residensial beresiko banjir sungai dan rob	njop.pajak.go.id
	Nilai tanah area residensial bebas banjir	njop.pajak.go.id
Tinggi tanggul	Tinggi tanggul sungai	AGENDA JCDS dan ATLAS JCDS
	Tinggi tanggul laut	AGENDA JCDS
Pajak bumi dan bangunan sebelum reklamasi JCDS	Pajak bumi dan bangunan sebelum reklamasi JCDS	Jakarta Dalam Angka 2006-2011
	Pendapatan daerah sebelum reklamasi JCDS	Jakarta Dalam Angka 2006-2011
Investasi	Penanggulangan banjir sebelum JCDS	Laporan Keterangan Pertanggungjawaban (LKPJ) Gubernur Provinsi DKI Jakarta
	Investasi JCDS	AGENDA JCDS

**Tabel 3.1 Pengumpulan Data (sambungan)**

Data		Sumber
Area reklamasi JCDS	Pertambahan luas lahan	AGENDA JCDS
	Nilai tanah daerah reklamasi	Peraturan Menteri Keuangan Nomor 150/PMK.03/2010 Tentang Klasifikasi dan penetapan Nilai Jual Objek Pajak Sebagai Dasar Pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan

### 3.2. Kerangka Sistem dan Pengembangan Model

Berdasarkan pengumpulan data mental yang dilakukan, terlihat bahwa terdapat korelasi antara resiko banjir dengan fluktuasi nilai tanah. Nilai tanah nantinya akan menjadi pendapatan bagi pemerintah daerah dalam bentuk Pajak Bumi dan Bangunan (PBB). Pendapatan daerah inilah yang nantinya akan dialokasikan sebagai investasi penanggulangan bencana banjir yang bertujuan mengurangi resiko bencana banjir di Jakarta. Proses tersebut terus menerus berulang menjadi sebuah *reinforcing loop*.

Dari kerangka tersebut lalu dilakukan pembatasan model, yaitu menentukan di dalam model faktor faktor apa saja yang diolah oleh model, faktor yang menjadi input secara *exogenous* di dalam model maupun faktor faktor lainnya yang diabaikan dalam model. Daftar faktor *endogenous*, *exogenous*, dan faktor yang diabaikan dapat terlihat pada Tabel 3.2 dibawah ini:

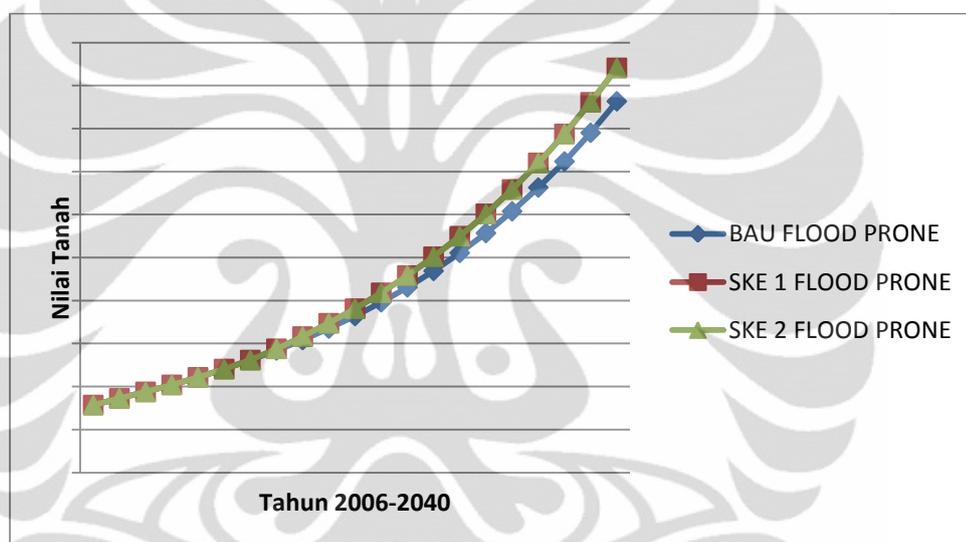
**Tabel 3.2 Faktor *Endogenous*, *Exogenous*, dan yang Diabaikan**

Endogenous	Exogenous	Faktor yang Diabaikan
Nilai tanah	Luas Lahan Jakarta	Politik
Pajak Bumi dan Bangunan Sebelum Reklamasi pantai	Luas Daerah Reklamasi	Korupsi
Investasi Penanggulangan banjir	Kenaikan muka air sungai dan laut	Perang
Tinggi Tanggul Tanpa JCDS	Investasi JCDS	Faktor selain resiko banjir yang mempengaruhi nilai tanah
Resiko banjir laut dan rob	Pajak Bumi dan Bangunan Reklamasi pantai	Dampak lingkungan reklamasi pantai
	Nilai Tanah Daerah Reklamasi	Demonstrasi

Faktor – faktor endogen tersebut akan diolah dalam model dan dibantu masukan dari faktor-faktor eksogen untuk menghasilkan nilai-nilai yang diharapkan sebagai indikator tujuan utama model.

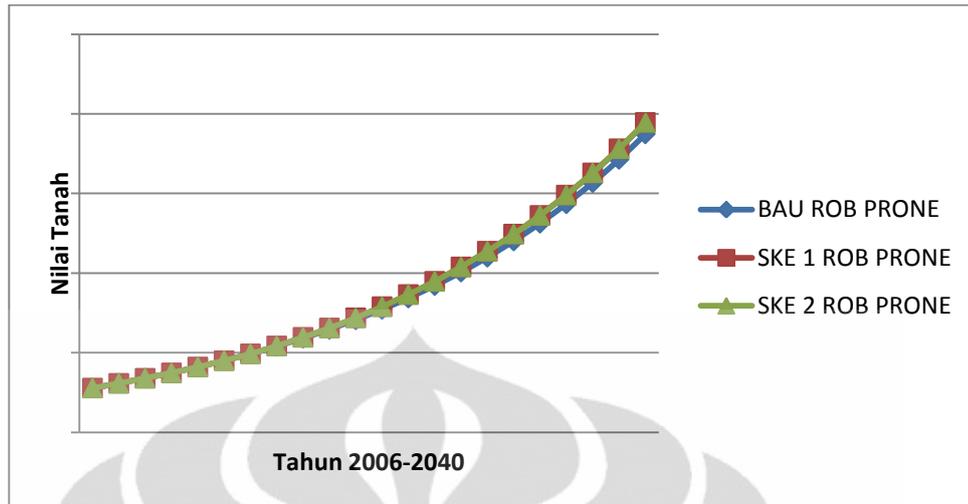
### 3.2.1. Modus Referensi

Dalam permodelan sistem dinamis, perilaku terhadap waktu (Behavior Over Time/ BOT) adalah perhatian utama ketika menganalisis sebuah sistem, untuk itu sebelum melakukan permodelan terlebih dahulu dilihat perilaku terhadap waktu dari sistem yang sudah ada, hal ini akan memberikan pemahaman tentang bagaimana sistem tersebut berjalan dan berinteraksi, adapun indikator perilaku yang kita lihat adalah nilai tanah area residensial, luas area residensial, dan juga Pajak Bumi dan Bangunan.



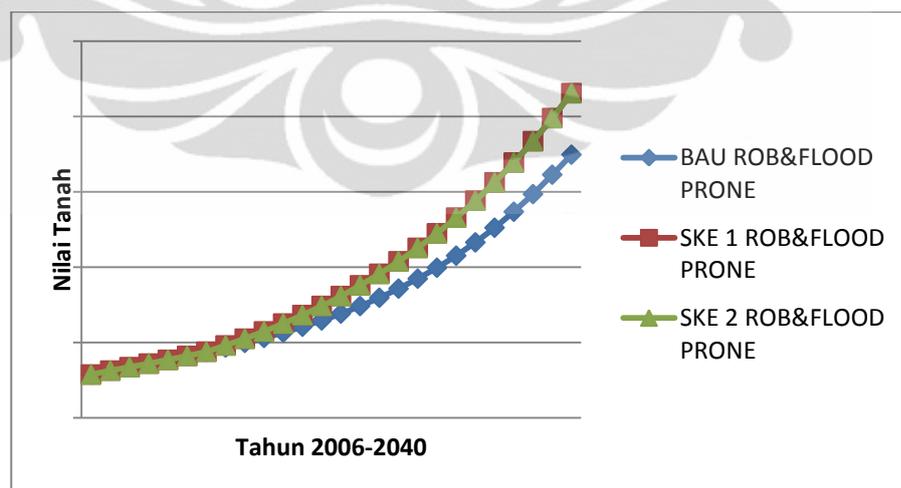
**Gambar 3.4 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Banjir Sungai (rupiah/m<sup>2</sup>)**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU) nilai tanah pada area residensial yang terkena resiko banjir sungai cenderung akan terus meningkat. Namun, penambahan nilai tanah di daerah ini akan mengalami penurunan di beberapa tahun akibat banjir 5 tahunan. Sedangkan pada saat dilaksanakan proyek JCDS tanpa ataupun dengan reklamasi pantai, akan ada kenaikan tanpa adanya penurunan pertambahan nilai tanah karena diasumsikan resiko banjir yang menurun. Hal tersebut menyebabkan akan ada kenaikan nilai tanah di daerah ini setelah ada implementasi JCDS.



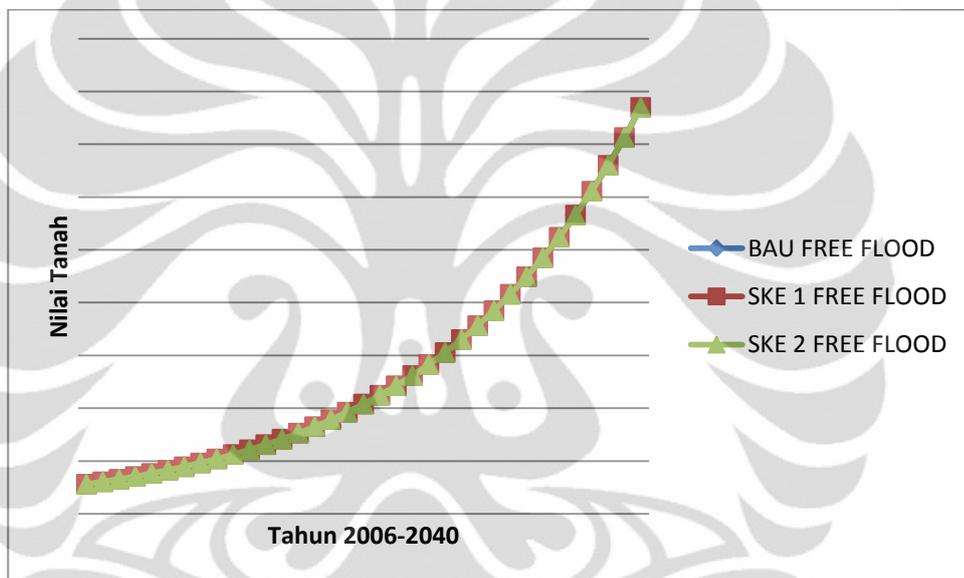
**Gambar 3.5 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Rob**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU) nilai tanah pada area residensial yang terkena resiko rob cenderung akan terus meningkat namun ada beberapa penurunan penambahan nilai tanah di tahun 2030 akibat rob yang diprediksikan dapat menggenangi wilayah Jakarta Utara hingga 1.5 meter. Sedangkan pada saat dilaksanakan proyek JCDS tanpa ataupun dengan reklamasi pantai, nilai tanah akan naik tanpa adanya penurunan penambahan nilai tanah karena diasumsikan resiko rob akan hilang. Hal ini yang menyebabkan kenaikan nilai tanah di daerah ini, walaupun kenaikannya tidak tidak terlalu tinggi.



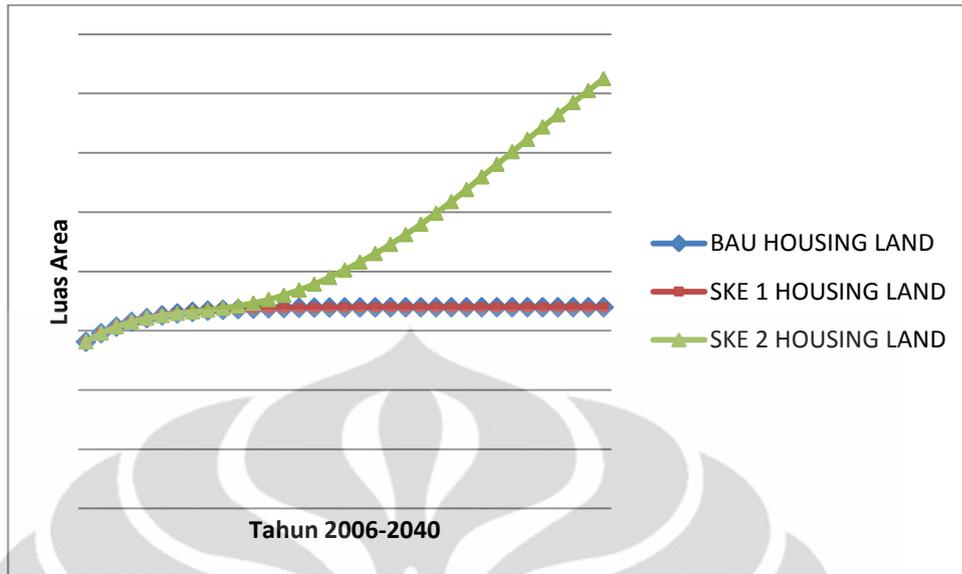
**Gambar 3.6 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Beresiko Banjir Sungai dan Rob (rupiah/m<sup>2</sup>)**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU) nilai tanah pada area residensial yang terkena resiko banjir sungai dan rob cenderung akan terus meningkat namun ada beberapa penurunan pertambahan nilai tanah di beberapa tahun akibat banjir 5 tahunan dan penurunan yang akibat rob di tahun 2030. Sedangkan pada saat dilaksanakan proyek JCDS tanpa ataupun dengan reklamasi pantai, akan ada kenaikan cukup signifikan pada nilai tanah tanpa adanya penurunan pertambahan nilai tanah karena diasumsikan resiko banjir yang menurun. Hal tersebut menyebabkan akan ada kenaikan nilai tanah di daerah ini setelah ada implementasi JCDS.



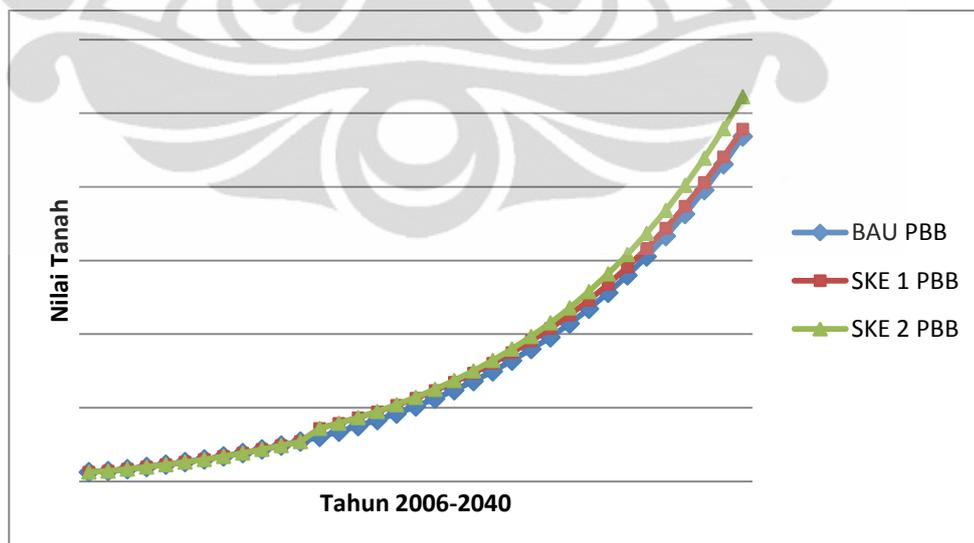
**Gambar 3.7 Modus Referensi Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir(rupiah/m<sup>2</sup>)**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU), kondisi saat dilaksanakan proyek JCDS tanpa ataupun dengan reklamasi pantai, akan ada kenaikan pada nilai tanah residensial di daerah yang bebas banjir



**Gambar 3.8 Modus Referensi Luas Area Residensial(m<sup>2</sup>)**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU) dan saat dilaksanakan proyek JCDS tanpa reklamasi pantai, akan ada kenaikan pada area residensial karena adanya pembangunan perumahan. Namun, pada suatu titik luas area residensial akan ada pada kondisi stagnan diasumsikan disebabkan oleh peraturan pemerintah Jakarta dalam RTRW DKI Jakarta 2030 yang mengatur penggunaan lahan agar Ruang Terbuka Hijau dapat mencapai 30% dari luas area Jakarta.



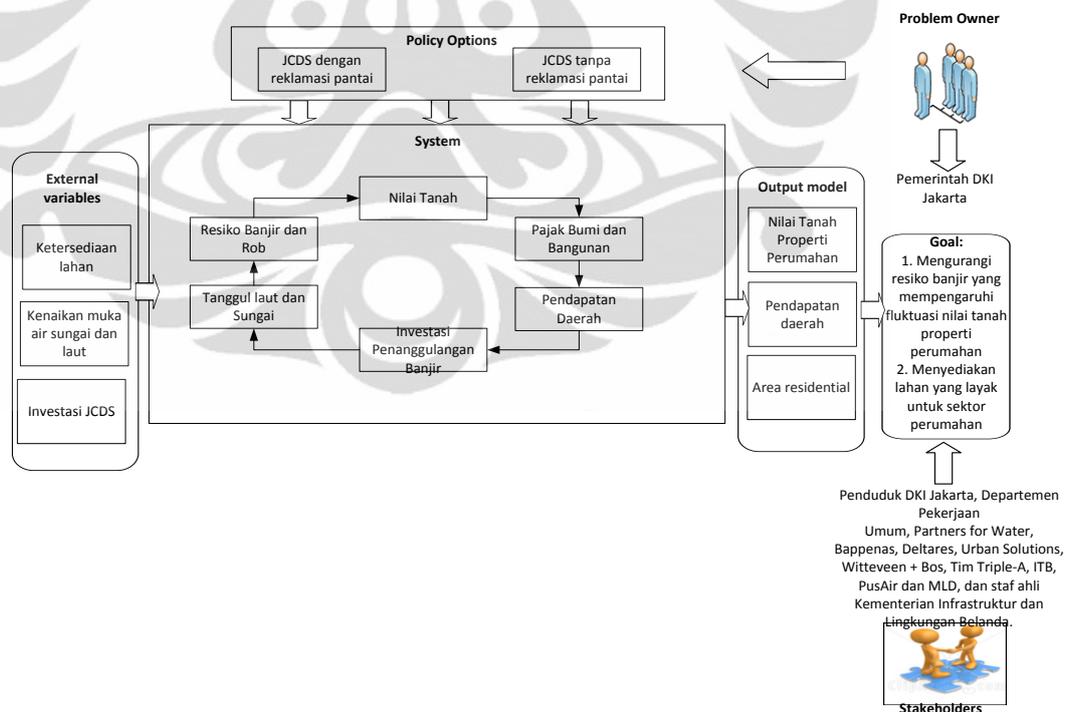
**Gambar 3.9 Modus Referensi PBB (rupiah)**

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada kondisi Business As Usual (BAU) PBB akan meningkat. Setelah ada proyek JCDS tanpa reklamasi

pantai, akan ada sedikit peningkatan karena adanya kenaikan nilai tanah akibat berkurangnya resiko banjir. Sedangkan pada proyek JCDS dengan reklamasi pantai, akan ada peningkatan PBB yang signifikan karena adanya tambahan pendapatan Pajak Bumi dan Bangunan pada daerah reklamasi selain dari adanya kenaikan nilai tanah akibat berkurangnya resiko banjir.

### 3.2.2. Diagram Sistem

Permodelan menggunakan sistem dinamis merupakan sebuah metodesimulasi yang memperhatikan secara erat antara keterkaitan dari sebuah variabel dan umpan balik yang diberikan maupun diterima dari masing masing variabel, untuk itu sebuah gambaran sistemik yang mencakup pandangan keseluruhan dari model diperlukan untuk melihat secara utuh bagaimana model tersebut dibentuk dan dikembangkan, diagram sistem merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk memberikan pemahaman secara utuh terhadap model yang akan dikembangkan, berikut adalah diagram sistem untuk model yang akan dikembangkan ini.

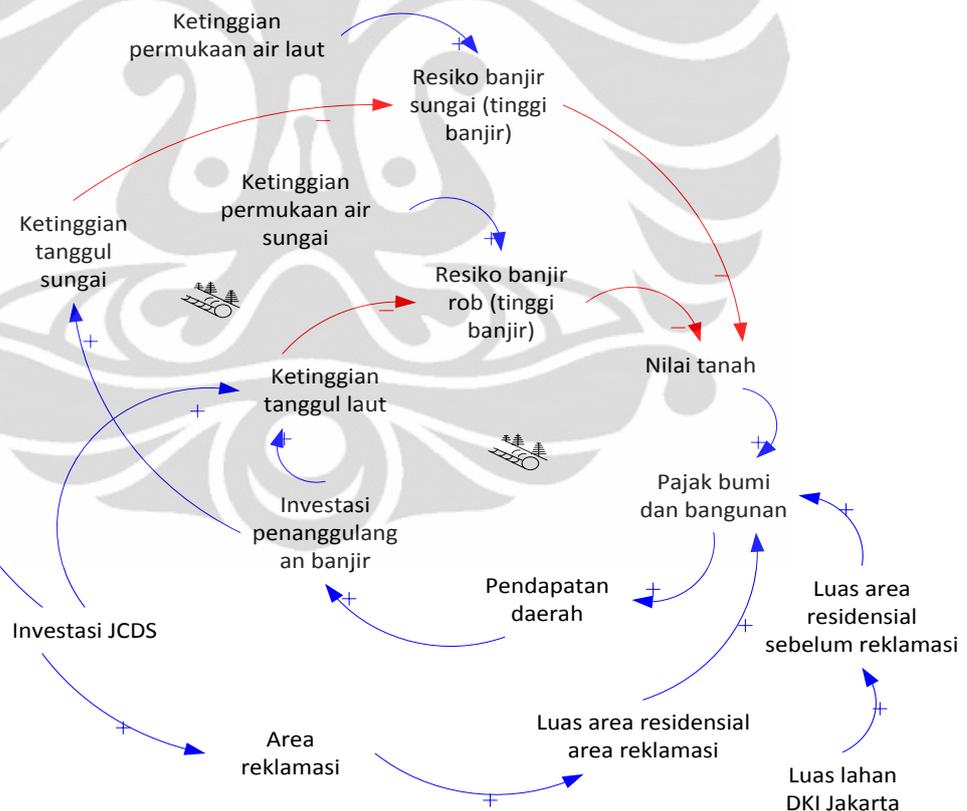


**Gambar 3.10 Diagram Sistem Model yang Dikembangkan**

Dalam diagram sistem dapat dilihat bahwa terdapat pilihan kebijakan yang dapat diambil oleh pemerintah sebagai Problem Owner. Diagram sistem ini mengedepankan Input dan Output yang diperlukan model untuk berjalan. Untuk menerjemahkan diagram sistem tersebut ke Model diperlukan pendekatan lain yang lebih teknis untuk menggambarkan keterkaitan antar modul, kerangka model akan disusun berdasarkan sub-model yang dikembangkan.

### 3.2.3. Pengembangan *Causal Loop Diagram*

Causal Loop Diagram (CLD) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk merepresentasikan mental model yang dimiliki oleh modeler sebagai dasar sudut pandang modeler dalam membangun model. CLD ini juga dibangun berdasarkan sumber data mental yang diperoleh, sehingga modeler dapat melakukan validasi terhadap mental model yang dimilikinya.



**Gambar 3.11 Causal Loop Diagram Sistem**

Dalam CLD ini dijelaskan keterkaitan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Diawali dari nilai tanah yang merupakan indikator penting di model ini.

Peningkatan nilai tanah akan meningkatkan Pajak Bumi dan Bangunan, dimana Pajak Bumi dan Bangunan ini akan berkontribusi pada pendapatan daerah Jakarta. Dari pendapatan daerah ini, dialokasikan dana untuk investasi penanggulangan bencana banjir. Investasi penanggulangan banjir yang dibahas pada model ini berupa penambahan ketinggian tanggul laut dan sungai yang dapat mengurangi resiko banjir sungai dan rob. Pengurangan resiko banjir ini dapat meningkatkan nilai tanah yang berkontribusi pada kenaikan Pajak Bumi dan Bangunan.

Proyek JCDS hadir dengan pembangunan tanggul sungai, tanggul laut, dan reklamasi pantai. Pembangunan tanggul laut dan tanggul sungai JCDS dapat mengurangi resiko banjir yang nantinya meningkatkan nilai tanah, Pajak Bumi dan Bangunan dan pendapatan daerah Jakarta yang dapat digunakan kembali untuk investasi penanggulangan bencana banjir.

Di sisi lain, reklamasi pantai JCDS meningkatkan luas area residensial yang nantinya dapat berkontribusi pada PBB Jakarta. Rencana reklamasi pantai ini menjadi isu hangat yang berkembang di tengah masyarakat. Walaupun reklamasi dapat menambah luas lahan untuk bisnis, residensial, dan Ruang Terbuka Hijau (RTH), serta menambah pendapatan daerah Jakarta, reklamasi pantai membutuhkan investasi yang besar dan dapat berdampak pada kerusakan biota laut sehingga ditentang oleh beberapa pihak seperti WALHI. Oleh karena itu, pembangunan reklamasi pantai harus memperhatikan dampak lingkungan.

### **3.3. Pengembangan *Stock and Flow Diagram***

Pengembangan Stock and Flow Diagram (SFD) merupakan tahap lanjut dari permodelan sistem dinamis untuk menerjemahkan data mental dan data tertulis yang ada untuk dijadikan input pada model. Untuk itu pengembangan SFD

harus sejalan dengan pengembangan CLD. Cara ini sekaligus dapat membuat model tervalidasi secara struktur.

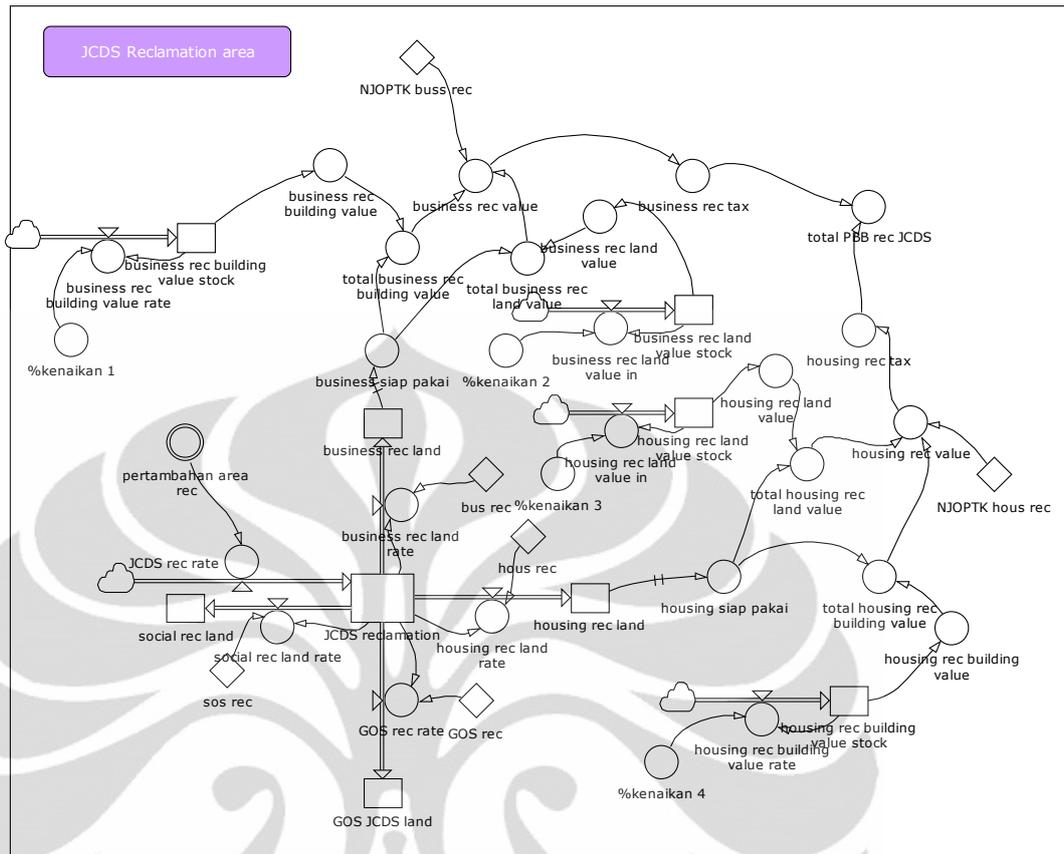
Asumsi dasar pengembangan SFD model ini adalah:

- SFD dalam model ini dibagi dalam 4 Sub Model. Yaitu :
  - Sub-Model Ares Reklamasi Jakarta *Coastal Defense Strategy*
  - Sub-Model Penggunaan Lahan
  - Sub-Model Pajak Bumi dan Bangunan

- Sub-Model Resiko Banjir
- SFD untuk Sub-Model Pajak, yaitu :
  - Modul Pajak Bumi dan Bangunan
  - Modul Pendapatan Daerah
- SFD untuk Sub-Model Resiko Banjir dibagi menjadi 4 modul resiko banjir, yaitu :
  - Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai
  - Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Rob
  - Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai dan Rob
  - Modul Resiko Banjir di Daerah Bebas Banjir.

### 3.3.1. SFD Sub-Model Ares Reklamasi *Jakarta Coastal Defense Strategy*

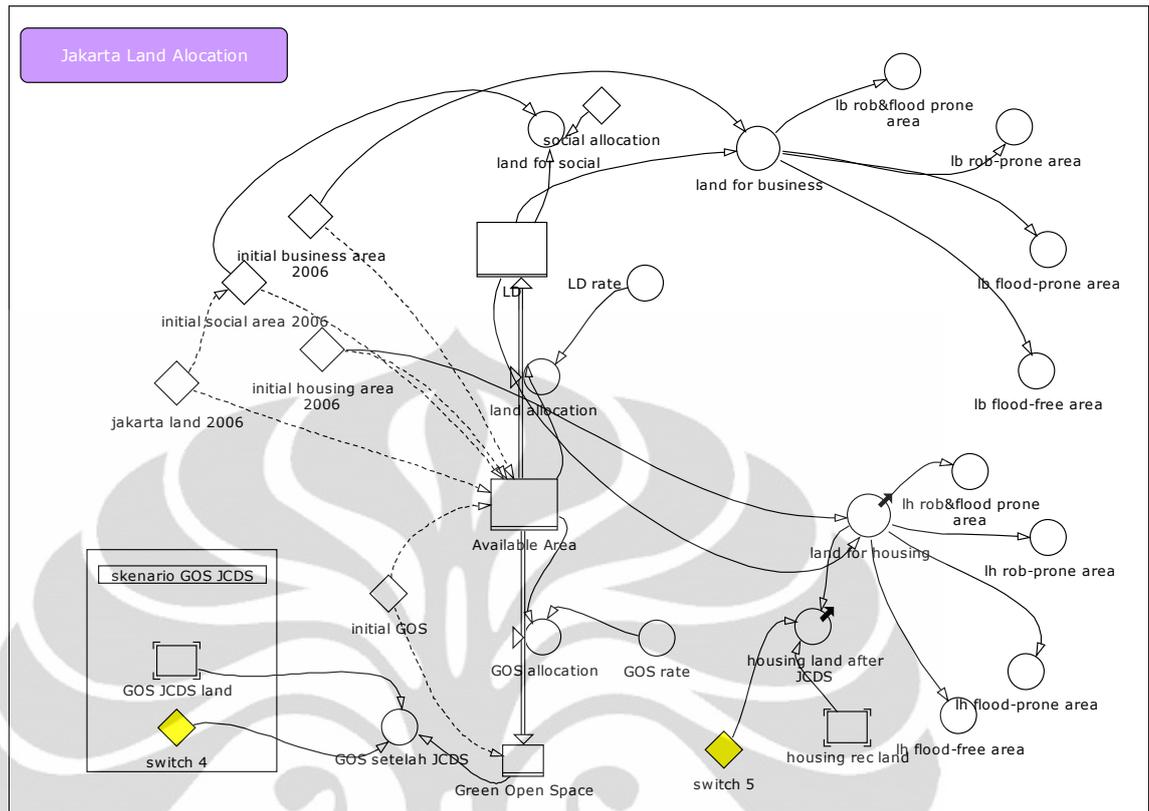
Sub-Model Area Reklamasi Jakarta Coastal Defense Strategy menunjukkan interaksi variabel dan perhitungan alokasi lahan reklamasi untuk sektor residensial, bisnis (komersial dan industri), Ruang Terbuka Hijau, dan sosial. Setelah itu akan dihitung nilai tanah daerah reklamasi yang nantinya berkontribusi pada Pajak Bumi dan Bangunan Jakarta. Area reklamasi pantai ini diasumsikan merupakan area bebas banjir.



**Gambar 3.12 SFD Sub-Model Area Reklamasi JCDS**

### 3.3.2. SFD Sub-Model Penggunaan Lahan

Sub-Model Penggunaan Lahan menunjukkan interaksi variabel dan perhitungan alokasi lahan yang tersedia di Jakarta untuk sektor residensial, bisnis (komersial dan industri), Ruang Terbuka Hijau, dan sosial. Untuk sektor residensial dan bisnis, alokasi lahan dibagi menjadi area rawan banjir sungai, area rawan rob, area rawan banjir sungai dan rob, dan area bebas banjir. Setelah itu akan dihitung nilai tanah daerah reklamasi yang nantinya berkontribusi pada Pajak Bumi dan Bangunan Jakarta.



**Gambar 3.13 SFD Sub-Model Penggunaan Lahan**

Belah ketupat berwarna kuning yang dapat dilihat pada gambar diatas, merupakan *switch* yang dapat digunakan untuk mengaktifkan skenario. Angka 0 untuk *Business As Usual*, dan angka 1 untuk mengaktifkan skenario. *Switch 4* digunakan untuk mengaktifkan skenario penambahan Ruang Terbuka Hijau akibat penambahan area reklamasi pada Ruang Terbuka Hijau. *Switch 5* digunakan untuk mengaktifkan skenario penambahan area residensial akibat penambahan area reklamasi untuk area residensial.

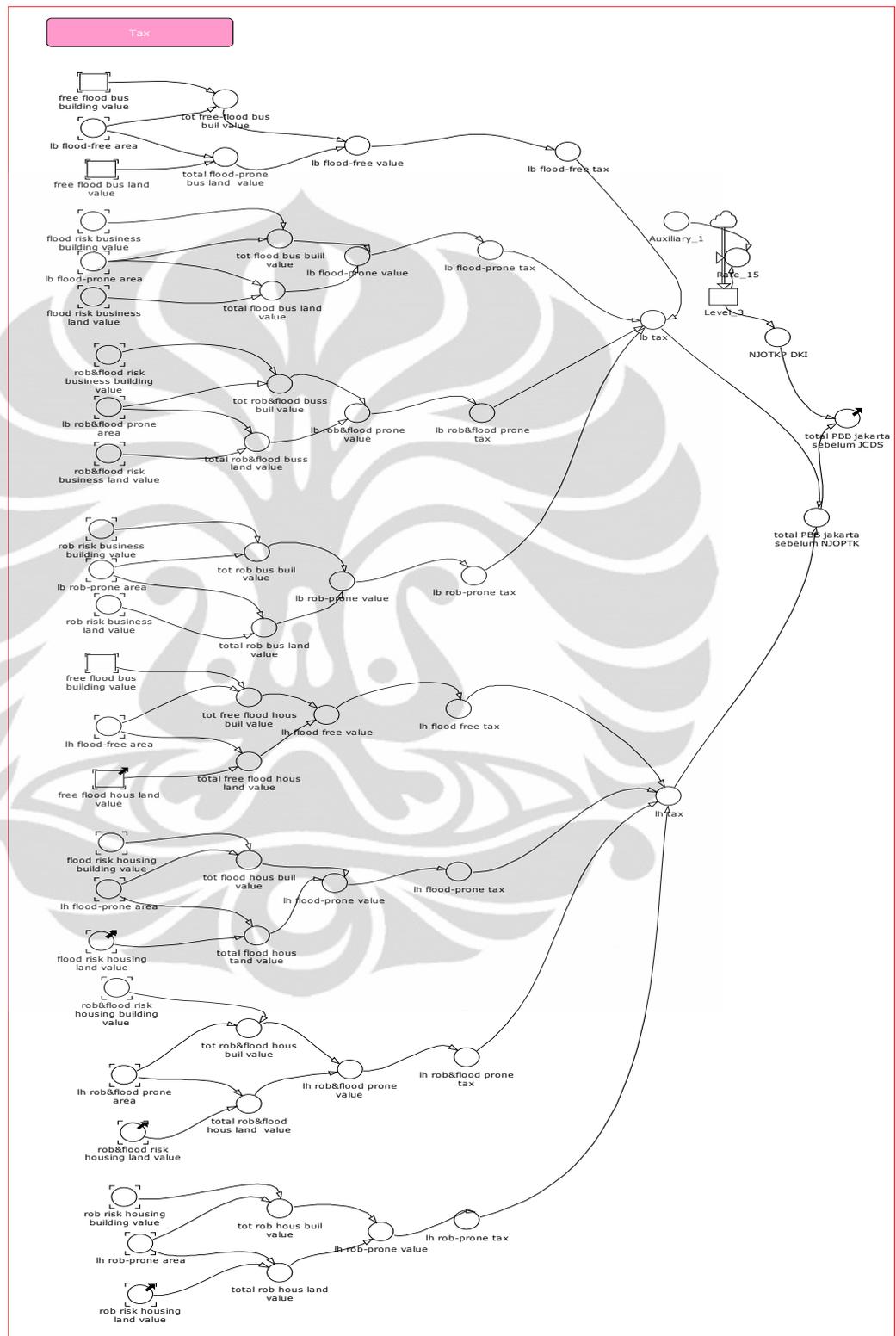
### 3.3.3. SFD Sub-Model Pajak Bumi dan Bangunan

Sub-Model Penggunaan Lahan menunjukkan interaksi variabel dan perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan yang nantinya berkontribusi pada pendapatan daerah. Pendapatan daerah ini yang nantinya menjadi alokasi dana untuk investasi penanggulangan bencana banjir.

#### a. Modul Pajak Bumi dan Bangunan

Modul PBB ini menunjukkan perhitungan PBB dari perkalian nilai tanah dengan luas area masing-masing yaitu area wawan banjir sungai, area rawan banjir, area rawan banjir sungai dan rob, dan area bebas banjir.

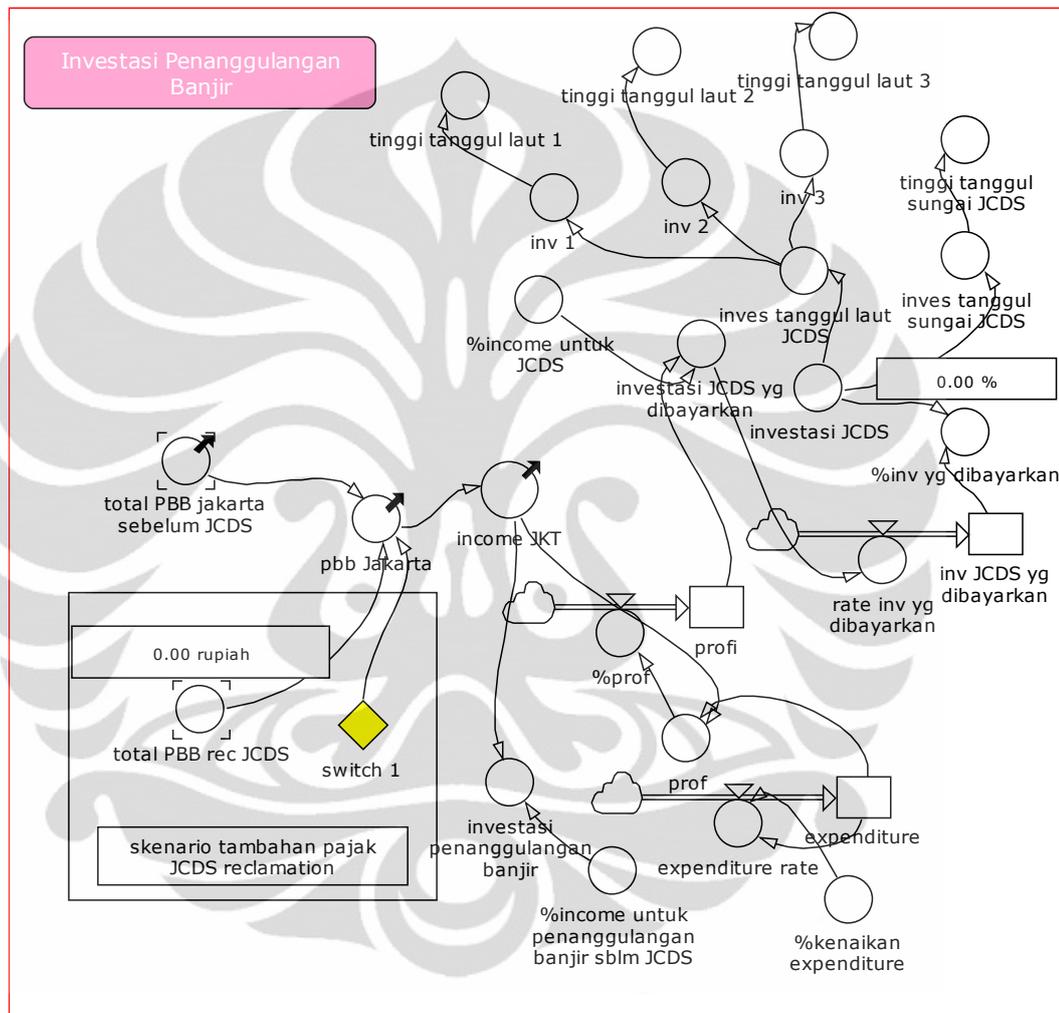
Nilai tanah di masing-masing area tersebut memiliki nilai yang berbeda-beda.



**Gambar 3.14 SFD Modul Pajak Bumi dan Bangunan**

### b. Modul Pendapatan Daerah

Modul pendapatan daerah ini menunjukkan perhitungan pendapatan daerah karena kontribusi Pajak Bumi dan Bangunan. Dari pendapatan daerah inilah dialokasikan dana untuk investasi penanggulangan bencana banjir yang bertujuan untuk mengurangi resiko banjir Jakarta.



**Gambar 3.15 SFD Modul Pendapatan Daerah**

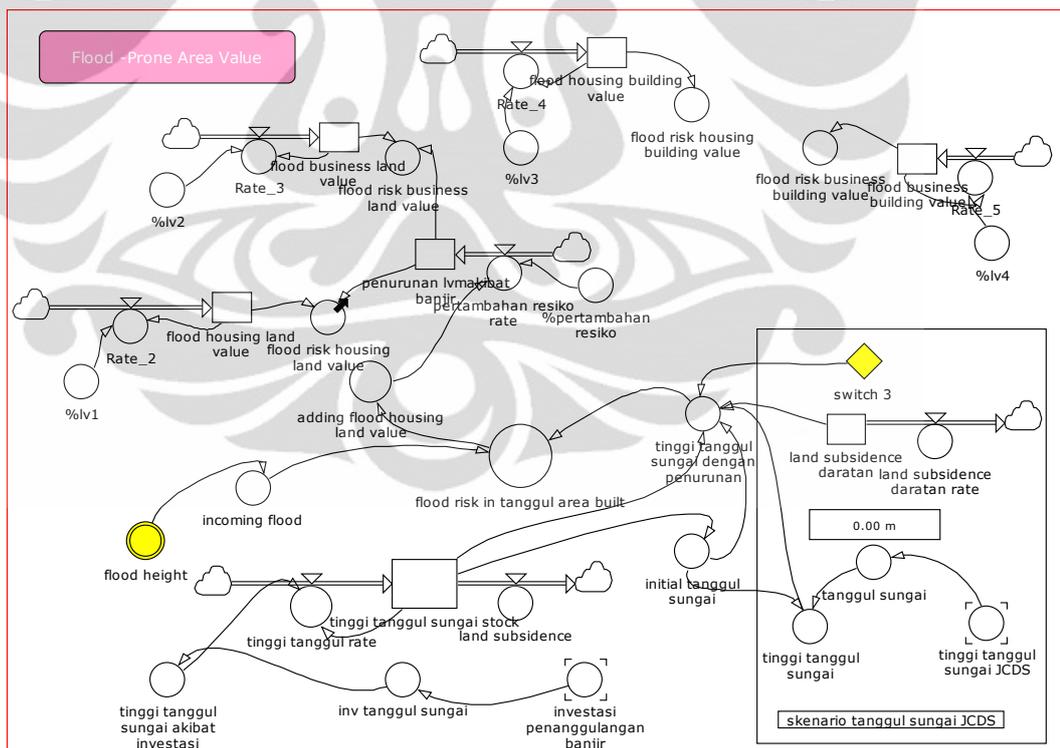
Belah ketupat berwarna kuning seperti yang terlihat pada gambar diatas merupakan switch yang berfungsi untuk mengaktifkan skenario kebijakan. Angka 0 untuk *Business As Usual*, dan angka 1 untuk mengaktifkan skenario. *Switch 1* digunakan untuk mengaktifkan skenario penambahan Pajak Bumi dan Bangunan dari area reklamasi terhadap PBB Jakarta.

### 3.3.4. SFD Sub-Model Resiko Banjir

Sub-Model Resiko Banjir menunjukkan interaksi variabel dan perhitungan resiko banjir. Resiko banjir dihitung berdasarkan ketinggian permukaan air laut dan air sungai dibandingkan dengan ketinggian tanggul laut dan ketinggian tanggul sungai.

#### a. Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai

Investasi penanggulangan banjir pada modul pendapatan daerah berkontribusi pada penambahan tinggi tanggul sungai. Penambahan tinggi tanggul ini dapat mengurangi resiko banjir akibat kenaikan ketinggian permukaan air sungai. Namun, akibat penurunan tanah, tinggi tanggul ini pun akan mengalami pemurunan sebesar 10 cm/tahun. Resiko banjir dihitung berdasarkan selisih antara ketinggian tanggul dengan ketinggian permukaan air sungai. Resiko banjir ini akan berpengaruh pada fluktuasi nilai tanah di daerah rawan banjir sungai.



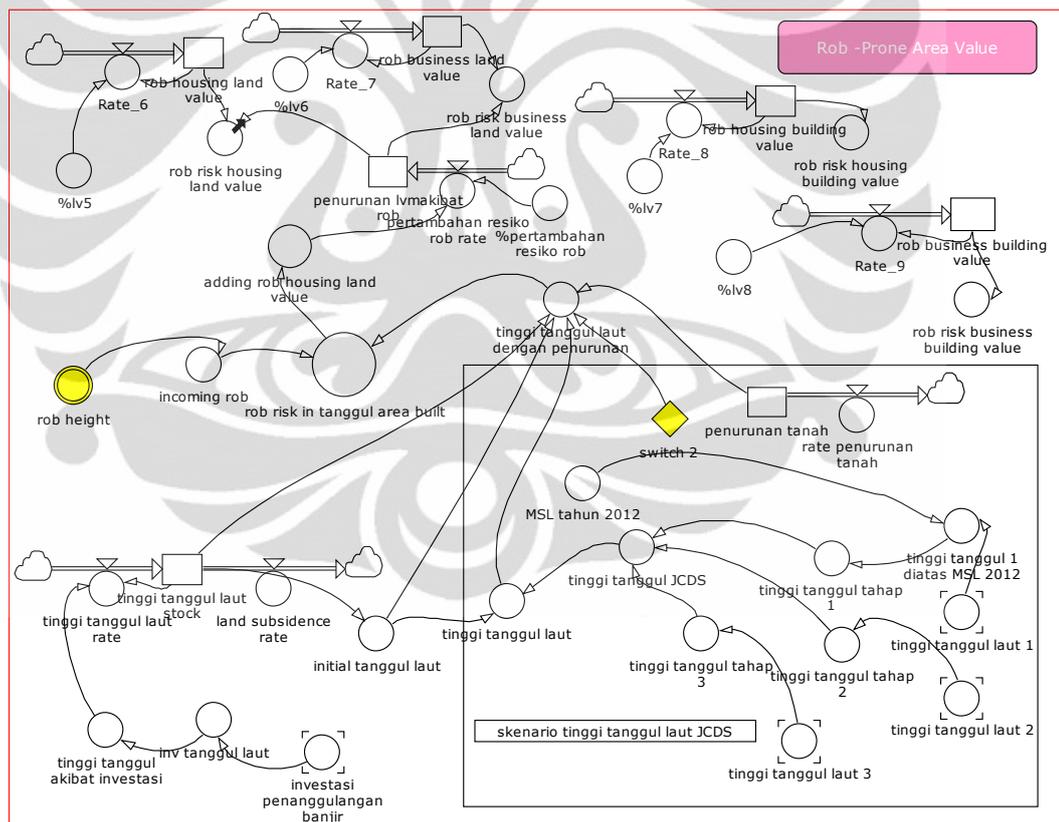
**Gambar 3.16 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai**

Belah ketupat berwarna kuning seperti yang terlihat pada gambar diatas merupakan switch yang berfungsi untuk mengaktifkan skenario kebijakan. Angka 0 untuk *Business As Usual*, dan angka 1 untuk

mengaktifkan skenario. *Switch3* digunakan untuk mengaktifkan skenario penambahan tanggul sungai akibat proyek JCDS. Lingkaran yang berwarna kuning merupakan skenario ketinggian permukaan air sungai.

b. Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Rob

Investasi penanggulangan banjir pada modul pendapatan daerah berkontribusi pada penambahan tinggi tanggul laut. Penambahan tinggi tanggul ini dapat mengurangi resiko banjir akibat kenaikan ketinggian permukaan air laut. Namun, akibat penurunan tanah, tinggi tanggul ini pun akan mengalami pemurunan sebesar 10 cm/tahun. Resiko rob dihitung berdasarkan selisih antara ketinggian tanggul laut dengan ketinggian permukaan air laut. Resiko rob ini akan berpengaruh pada fluktuasi nilai tanah di daerah rawan rob.



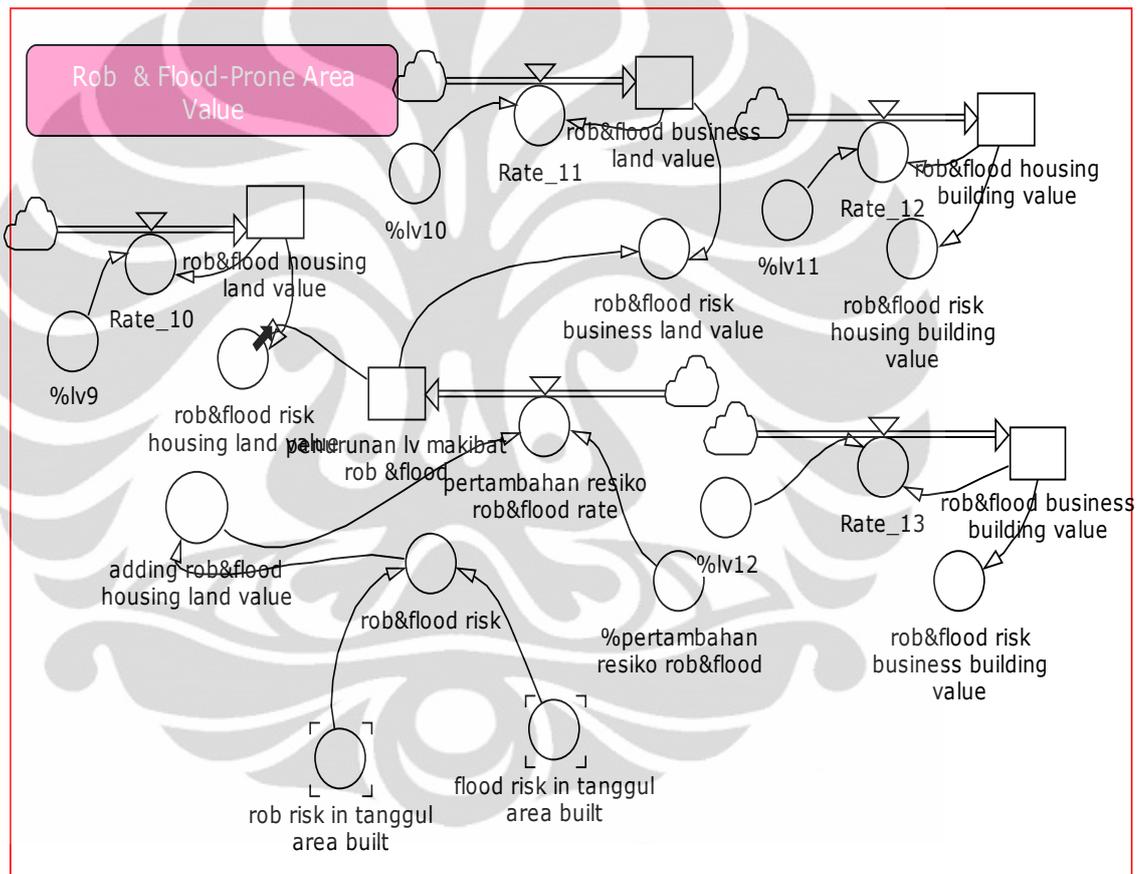
**Gambar 3.17 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Rob**

Belah ketupat berwarna kuning seperti yang terlihat pada gambar diatas merupakan switch yang berfungsi untuk mengaktifkan skenario kebijakan. Angka 0 untuk *Business As Usual*, dan angka 1 untuk mengaktifkan skenario. *Switch 3* digunakan untuk mengaktifkan skenario

penambahan tanggul laut akibat proyek JCDS. Lingkaran yang berwarna kuning merupakan skenario ketinggian permukaan air laut.

c. Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai dan Rob

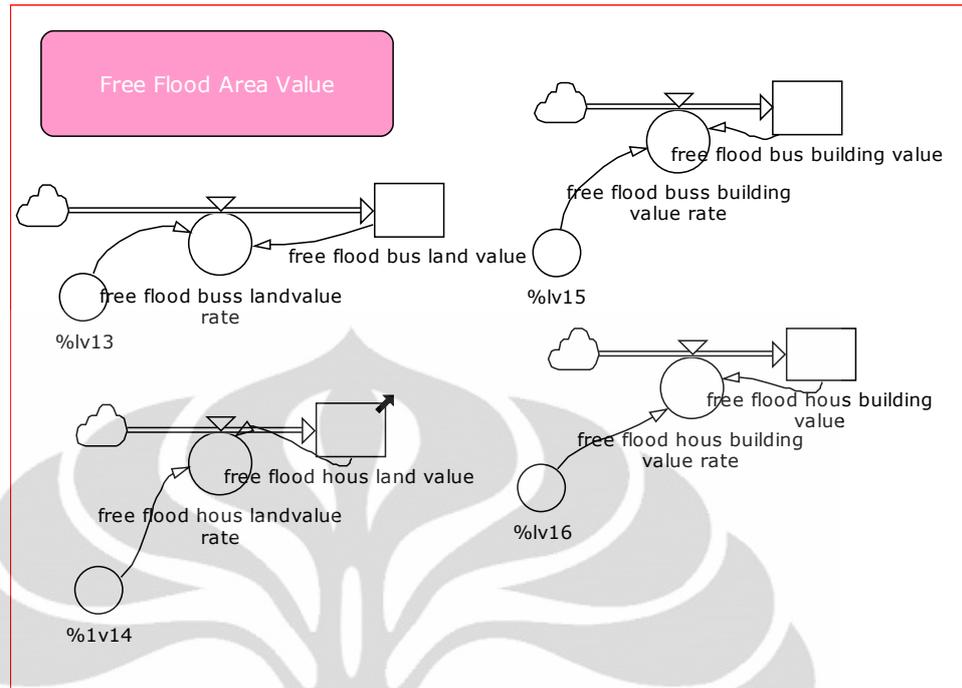
Pada modul ini, resiko banjir mengikuti resiko banjir sungai yang ada pada modul resiko banjir di daerah rawan banjir sungai dan mengikuti resiko rob yang ada pada modul resiko banjir di daerah rawan banjir rob. Sehingga pola banjirnya pun mengikuti pola kedua variabel di kedua modul tersebut.



**Gambar 3.18 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Rawan Banjir Sungai dan Rob**

d. Modul Resiko Banjir di Daerah Bebas Banjir

Pada modul ini, area tidak terkena dampak bencana banjir sehingga tidak ada pengaruh bencana banjir bagi nilai tanah di area ini.



**Gambar 3.19 SFD Modul Resiko Banjir di Daerah Bebas Banjir**

### 3.4. Validasi dan Verifikasi

Verifikasi dan validasi dilakukan untuk memastikan bahwa model simulasi yang dibuat dapat merepresentasikan kondisi yang sebenarnya. Penjelasan mengenai proses ini dijelaskan sebagai berikut.

#### 3.4.1. Kecukupan Batasan

Tujuan dari dibuatnya model simulasi ini adalah untuk mensimulasikan rencana pembangunan JCDS terhadap nilai tanah dan luas area residensial. Dalam hal ini, batasan yang ditetapkan adalah aspek-aspek yang berkaitan dengan tujuan model yang ingin dicapai dengan mengacu kepada batasan struktur sistem yang telah dibuat dalam diagram sistem pada bab sebelumnya, yang mana dibuat berdasarkan pemahaman yang diperoleh dari jurnal penelitian dan kondisi yang berlaku di Jakarta. Dalam hal ini, unsur-unsur di luar itu, seperti korupsi, perang, politik, dan faktor-faktor selain resiko banjir yang mempengaruhi nilai tanah, tidak diperhitungkan di dalam model ini.

### 3.4.2. Penilaian Struktur

Model yang dibuat sudah memiliki struktur yang relevan dengan sistem dan konsep permasalahan yang ada. Hal ini dapat dilihat dari kesesuaian antara model simulasi yang dibuat dengan causal loop diagram dengan sistem diagram sebagai kerangkanya.

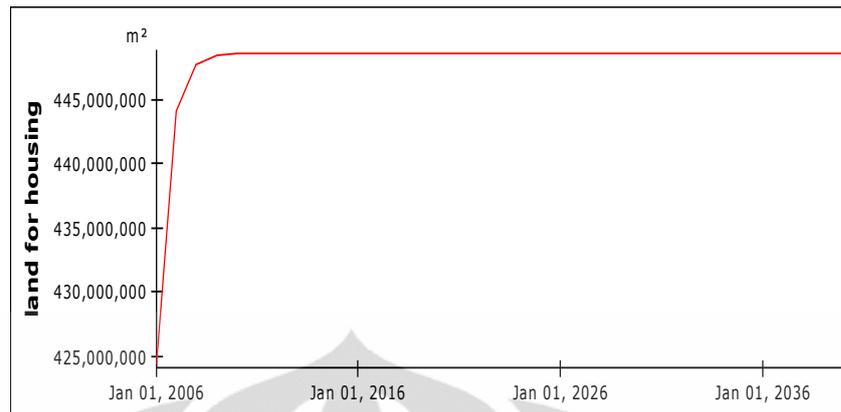
### 3.4.3. Konsistensi Dinamis

Model simulasi sistem dinamis dibuat dengan bantuan aplikasi Powersim Studio 9 yang menuntut adanya konsistensi dalam dimensi yang digunakan agar simulasi dapat berjalan. Karena model simulasi ini dapat berjalan, maka secara otomatis konsistensi dimensinya telah teruji.

### 3.4.4. Kondisi Ekstrim

Pengujian kondisi ekstrim ini dilakukan untuk menguji apakah model simulasi benar-benar bekerja sesuai dengan batasan yang telah dibuat dalam causal loop yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam hal ini, cara yang dilakukan adalah dengan memberikan input nilai ekstrim pada satu atau beberapa parameter model simulasi yang ada.

Pengujian pada kondisi ekstrim di model ini akan coba dilakukan pada variabel luas area residensial, dimana luas area residensial ini memiliki batas terhadap ketersediaan lahan. Jika model perilaku pada model menyimpang maka model tetap akan melakukan ekspansi area residensial kendatipun ketersediaan lahan sudah tidak dimiliki lagi. Prosedur untuk melakukan uji ekstrimitas ini adalah dengan meningkatkan tingkat pembangunan residensial ekstrim tinggi, lalu dilihat perilaku dari model apakah ketersediaan area residensial bisa menjadi faktor kendala bagi model terutama untuk variabel pajak bumi dan bangunan di area residensial.

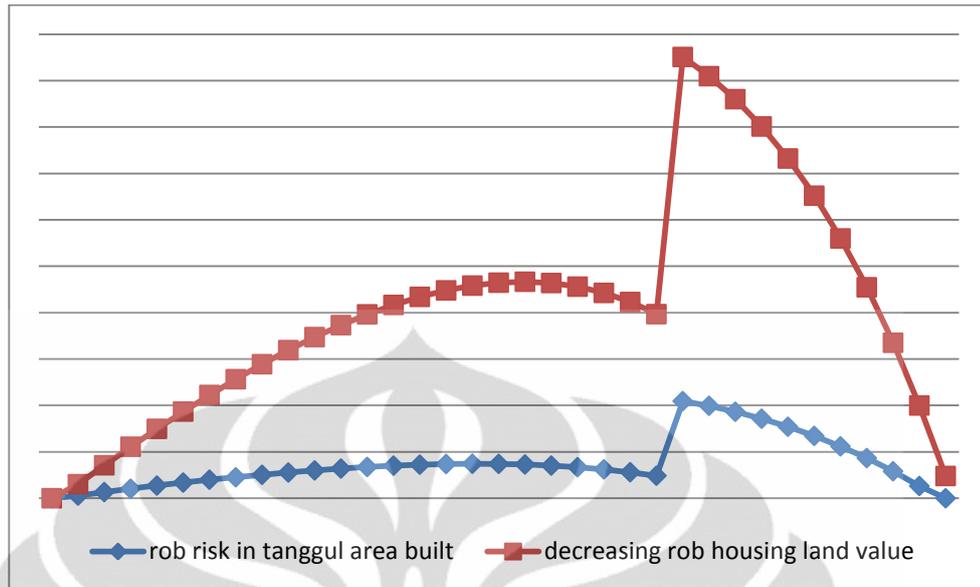


**Gambar 3.20 Uji Ekstrimitas Pada Area Residensial**

Pada uji ekstrimitas yang dilakukan diatas, dimasukkan nilai ekstrim tinggi pada tingkat pembangunan residensial sehingga terjadi ekspansi besar besaran pada kebutuhan area residensial, namun pembukaan area residensial tidak lagi terjadi seiring telah habisnya ketersediaan lahan di Jakarta maka, pembukaan lahan baru untuk area residensial dihentikan, terlihat pada gambar diatas area residensial tidak bertambah lagi karena sudah habisnya ketersediaan lahan yang ada. Grafik ini sesuai dengan hasil yang diharapkan dimana pembukaan lahan baru akan seketika berhenti ketika ketersediaan lahan telah habis digunakan.

#### 3.4.5. Reproduksi Perilaku

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah model simulasi yang dibuat menghasilkan perilaku yang penting atau perilaku sederhana dari sistem sesuai dengan yang terjadi pada kondisi nyata. Di dalam pengujian ini, perilaku-perilaku yang ingin diteliti adalah pengaruh resiko rob terhadap fluktuasi nilai tanah, yang secara teoritis menurut CLD yang telah dibangun dan berdasarkan jurnal jurnal yang ada, bahwa peningkatan resiko rob akan meningkatkan variabel penurunan nilai tanah.



**Gambar 3.21 Grafik Perbandingan Resiko Rob dengan Nilai Tanah di Area Rawan Rob**

Pada grafik diatas terlihat bahwa terjadi peningkatan penurunan nilai tanah seiring dengan meningkatnya resiko rob. Hal ini juga menjadi pembenaran terhadap struktur model yang sesuai dengan CLD yang dibangun.

#### 3.4.6. Verifikasi dan Validasi Variabel

- a. Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Banjir Sungai

**Tabel 3.3 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Banjir Sungai**

tahun	Residensial flood-prone area land value		perbedaan hasil
	njop.go.id	Model	
2006	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>	0,00%
2007	1727154 rupiah/m <sup>2</sup>	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>	0,09%
2008	1896415,09 rupiah/m <sup>2</sup>	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>	0,94%
2009	2082263,77 rupiah/m <sup>2</sup>	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>	2,00%
2010	2286325,62 rupiah/m <sup>2</sup>	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>	3,08%
rata-rata			1,222%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah di daerah rawan banjir sungai yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data

kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverfikasi.

- b. Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Rob

**Tabel 3.4 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Rob**

tahun	Residensial rob-prone area land value		perbedaan hasil
	njop.go.id	Model	
2006	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	0,00%
2007	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>	3029110 rupiah/m <sup>2</sup>	1,49%
2008	3391998,615 rupiah/m <sup>2</sup>	3301730 rupiah/m <sup>2</sup>	2,73%
2009	3733733,646 rupiah/m <sup>2</sup>	3598886 rupiah/m <sup>2</sup>	3,75%
2010	4102038,707 rupiah/m <sup>2</sup>	3922785 rupiah/m <sup>2</sup>	4,57%
rata-rata			2,5072%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah di daerah rawan rob yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverfikasi.

- c. Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob

**Tabel 3.5 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob**

tahun	Residensial flood&rob-prone area land value		perbedaan hasil
	njop.go.id	Model	
2006	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	0%
2007	1238759,914 rupiah/m <sup>2</sup>	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>	1%
2008	1337860,707 rupiah/m <sup>2</sup>	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>	0%
2009	1444889,563 rupiah/m <sup>2</sup>	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>	1%
2010	1560480,728 rupiah/m <sup>2</sup>	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>	2%
rata-rata			0,680%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah di daerah rawan banjir sungai dan rob yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverfikasi.

d. Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah Residensial Bebas Banjir

**Tabel 3.6 Hasil Verifikasi dan Validasi Nilai Tanah di Daerah ResidensialBebas Banjir**

Tahun	Residensial free-flood prone area land value		perbedaan hasil
	njop.go.id	model	
2006	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	0,0%
2007	3661875 rupiah/m <sup>2</sup>	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>	0,5%
2008	3973134,375 rupiah/m <sup>2</sup>	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>	0,9%
2009	4310850,797 rupiah/m <sup>2</sup>	4370722,875 rupiah/m <sup>2</sup>	1,4%
2010	4677273,115 rupiah/m <sup>2</sup>	4764087,934 rupiah/m <sup>2</sup>	1,8%
rata-rata			0,91%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah di daerah rawan rob yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverifikasi.

e. Hasil Verifikasi dan Validasi Luas Area Residensial

**Tabel 3.7 Hasil Verifikasi dan Validasi Luas Area Residensial**

tahun	housing land area		perbedaan hasil
	njop.go.id	model	
2006	424440000 m <sup>2</sup>	424406100 m <sup>2</sup>	0,01%
2007	423460000 m <sup>2</sup>	424478590,48 m <sup>2</sup>	0,24%
2008	425953333,33 m <sup>2</sup>	424533074,33 m <sup>2</sup>	0,33%
2009	426951111,11 m <sup>2</sup>	424574024,39 m <sup>2</sup>	0,56%
2010	427454814,81 m <sup>2</sup>	424604802,45 m <sup>2</sup>	0,67%
rata-rata			0,363%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah luas area residensial yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverifikasi.

## f. Hasil Verifikasi dan Validasi PBB

**Tabel 3.8 Hasil Verifikasi dan Validasi PBB**

Tahun	PBB		perbedaan hasil
	njop.go.id	model	
2006	Rp 1.271.065.100.000	Rp 1.271.065.100.000	0,000%
2007	Rp 1.492.338.700.000	Rp 1.480.067.321.302	0,829%
2008	Rp 1.735.651.200.000	Rp 1.704.744.485.844	1,813%
2009	Rp 1.972.252.900.000	Rp 1.950.488.273.532	1,116%
2010	Rp 2.138.043.800.000	Rp 2.219.311.929.527	3,662%
rata-rata			1,484%

Terlihat dari tabel verifikasi bahwa nilai tanah luas area residensial yang dihasilkan oleh model tidak berbeda jauh dari data kenyataan yang ada, dengan error dibawah 5%, maka pada sektor ini bisa dikatakan terverifikasi.

## **BAB 4**

### **PENGEMBANGAN SKENARIO KEBIJAKAN DAN ANALISIS**

Bab 4 berisikan pengembangan skenario dan analisis skenario dari hasil simulasi. Analisis akan membahas perilaku nilai tanah, luas area residensial, dan PBB untuk setiap skenario kebijakan yang dijalankan. Pendekatan pengembangan skenario yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan lima langkah yang dikembangkan oleh Metzger dalam jurnal *How Personal Judgment Influences Scenario Development: an Example for Future Rural Development in Europe*. (Metzger, Rounsevell, Heiligenberg, Pérez-Soba, & Hardiman, 2010) Lima langkah tersebut adalah :

#### **4.1. Identifikasi Pertanyaan Fokal**

Tujuan dari skenario yang ingin dibuat adalah untuk mengetahui dampak implementasi *Jakarta Coastal Defense Strategy* sebagai salah satu kebijakan mitigasi struktural dalam mengurangi resiko banjir terhadap sektor perumahan di Jakarta. Skenario ini juga memiliki batasan yaitu;

- a. Batasan geografis skenario ini adalah provinsi DKI Jakarta.
- b. Bencana alam yang dibahas secara khusus adalah banjir yaitu, rob dan banjir dari sungai.
- c. Produk properti yang dibahas pada penelitian ini adalah perumahan (residensial).
- d. Kebijakan rencana mitigasi bencana banjir yang dibahas pada penelitian ini secara khusus mengenai rencana pembangunan *Jakarta Coastal Defense Strategy*.
- e. Jangka waktu skenario yakni, sampai dengan tahun 2040.

Pertanyaan-pertanyaan fokal pada pengembangan skenario merupakan pertanyaan pada hipotesis dinamis, yaitu:

- a. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap fluktuasi nilai tanah area residensial di Jakarta?
- b. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap ketersediaan lahan untuk properti perumahan Jakarta?

- c. Apa dampak pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* terhadap pendapatan Pajak Bumi dan Bangunan Jakarta?

#### 4.2. Identifikasi *Key Driver*

Seperti yang sudah di bahas pada bab-bab sebelumnya, kurangnya ketersediaan lahan yang layak (untuk bisnis, residensial dan RTH) dan banjir yang kerap kali melanda Jakarta, menjadi kendala dalam pembangunan kota Jakarta menjadi kota yang berkelanjutan. Hal ini juga berdampak negatif bagi sektor properti perumahan di Jakarta. Kerentanan Jakarta terhadap bencana banjir ini tentunya dapat mempengaruhi nilai properti perumahan di Jakarta.

Perubahan iklim yang terjadi akan memperparah bencana banjir di DKI Jakarta. Kondisi geologi DKI Jakarta dan penyedotan air bawah tanah oleh penduduk DKI Jakarta yang dapat mengakibatkan penurunan muka tanah turut meningkatkan resiko banjir di wilayah Jakarta. Pada tahun 1990, sekitar 12% wilayah Jakarta Utara telah berada di bawah permukaan laut, 58% pada tahun 2010, dan pada tingkat penurunan seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2030 lebih dari 90% wilayah Jakarta Utara akan berada di bawah permukaan laut. Sebagai konsekuensinya, air laut dapat meluap di saat pasang tinggi, sementara air sungai dan kanal tidak bebas dibuang ke laut. Tanpa intervensi yang efektif, seperempat dari wilayah Jakarta dapat tergenang secara permanen (Departemen Pekerjaan Umum, 2011).

Dalam menghadapi bencana banjir ini, pemerintah Jakarta mengeluarkan salah satu kebijakan mitigasi struktural dalam bentuk rencana pembangunan proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* (JCDS). Pada proyek ini, akan di bangun bendungan raksasa (giant seawall) di pantai utara DKI Jakarta, pembangunan tanggul di hilir sungai dan kanal, serta reklamasi pantai.

Pembangunan JCDS diprediksikan dapat mengurangi resiko banjir di wilayah DKI Jakarta dan memperluas daratan DKI Jakarta. Reklamasi ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan properti perumahan di DKI Jakarta akibat keterbatasan lahan.

Berkaca dari hal tersebut perlu ditentukan *key driver* yang merupakan variabel penting yang dapat mempengaruhi sistem yang ada. Identifikasi

*keydrivers* berdampak pada pertanyaan focal, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun *key driver* pada perancangan skenario model ini adalah :

a. Tinggi tanggul laut

Tinggi tanggul laut dianggap sebagai variabel penting karena ketinggian tanggul laut inilah yang dapat mempengaruhi resiko rob di Jakarta. Resiko rob nantinya dapat berpengaruh pada nilai tanah (di daerah rawan rob dan di daerah rawan rob dan banjir sungai) yang merupakan keluaran penting dari model ini. Selain itu, penambahan ketinggian tanggul laut bergantung pada kebijakan pemerintah Jakarta sebagai salah satu pemberi dana untuk investasi proyek JCDS, dalam upaya menanggulangi bencana rob di Jakarta.

b. Tinggi tanggul sungai

Tinggi tanggul sungai dianggap sebagai variabel penting karena ketinggian tanggul sungai inilah yang dapat mempengaruhi resiko banjir sungai di Jakarta. Resiko banjir nantinya dapat berpengaruh pada nilai tanah (di daerah rawan banjir sungai dan di daerah rawan rob dan banjir sungai) yang merupakan keluaran penting dari model ini. Selain itu, ketinggian tanggul sungai bergantung pada kebijakan pemerintah Jakarta sebagai salah satu pemberi dana untuk investasi proyek JCDS, dalam upaya menanggulangi bencana banjir di Jakarta.

c. Luas area reklamasi

Permasalahan kurangnya ketersediaan lahan yang layak untuk bisnis, residensial, dan RTH menjadi permasalahan yang belum dapat terselesaikan hingga saat ini. Reklamasi pantai merupakan salah satu solusi yang ditawarkan oleh proyek JCDS dalam mengatasi permasalahan tersebut. Namun, reklamasi pantai turut menuai kontra dari berbagai kalangan, contohnya dari WALHI, karena reklamasi pantai ini dianggap dapat merusak biota laut yang ada. Melihat pentingnya peran reklamasi pantai dalam model permasalahan penelitian ini, reklamasi pantai dijadikan sebagai salah satu *key driver* untuk melihat pengaruhnya terhadap luas area residensial dan Pajak Bumi dan Bangunan Jakarta.

### 4.3. Menentukan Logika Skenario

Isu perubahan iklim yang mengakibatkan kenaikan permukaan air laut dan air sungai menjadi ancaman bagi Jakarta yang kondisi geologinya rentan terhadap bencana banjir. Hal ini diperparah dengan penyedotan air bawah tanah oleh penduduk Jakarta yang dapat mengakibatkan penurunan muka tanah yang turut meningkatkan resiko banjir di wilayah Jakarta.. Sebagai konsekuensinya, air laut dapat meluap di saat pasang tinggi, sementara air sungai dan kanal tidak bebas dibuang ke laut. Tanpa intervensi yang efektif, seperempat dari wilayah Jakarta dapat tergenang secara permanen (Departemen Pekerjaan Umum, 2011). Selain korban manusia, kerusakan bangunan, dan penurunan pertumbuhan ekonomi, resiko banjir ini dapat menyebabkan penurunan nilai tanah karena berkurangnya ketertarikan masyarakat untuk menempati daerah yang rawan banjir.

Selain itu, tingginya angka populasi di Jakarta mengakibatkan kebutuhan akan area residensial bertambah. Namun, kebutuhan ini tidak dapat dipenuhi karena terbatasnya lahan yang layak untuk area residensial. Kedua hal tersebut, banjir dan terbatasnya area residensial, dapat menghambat pembangunan kota Jakarta menjadi kota yang berkelanjutan. Dalam menghadapi hal tersebut, proyek *Jakarta Coastal Defense Strategy* hadir untuk mengatasi permasalahan banjir dan terbatasnya area residensial di Jakarta. Oleh karena itu, dalam perancangan skenario kebijakan ini, terdapat 3 buah rancangan skenario kebijakan. Skenario Business As Usual (BAU) sebagai baseline yaitu, keadaan sistem tanpa adanya intervensi. Skenario Kebijakan 1 adalah kondisi ketika adanya implementasi proyek JCDS tanpa daerah reklamasi. Skenario Kebijakan 2 adalah kondisi ketika adanya implementasi proyek JCDS dengan daerah reklamasi. Pengembangan skenario-skenario ini diambil dari salah satu skenario berdasarkan dokumen AGENDA JCDS 2011.

### 4.4. Menggambarkan Asumsi Skenario

#### 4.4.1. Perancangan Skenario *Business As Usual* (BAU)

Skenario BAU yaitu keadaan dasar sistem tanpa adanya intervensi.

##### a. Tanggul laut

Penambahan ketinggian tanggul laut diasumsikan tidak ada dari tahun 2012

b. Tanggul sungai

Penambahan ketinggian tanggul sungai diasumsikan tidak ada dari tahun 2012

c. Reklamasi pantai

Tidak ada reklamasi pantai yang dilakukan

Berdasarkan pada penjelasan tersebut, maka nilai variabel-variabel kebijakan pada Skenario BAU adalah seperti pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario BAU**

No	Variabel	BAU
1	Penambahan luas lahan reklamasi	Tidak ada
2	Penambahan ketinggian tanggul laut	Berdasarkan investasi penanggulangan banjir
3	Penambahan ketinggian tanggul sungai	Berdasarkan investasi penanggulangan banjir

4.4.2. Perancangan Skenario Kebijakan 1

Skenario Kebijakan 1 adalah keadaan ketika ada proyek JCDS, sehingga dibangun tanggul sungai dan tanggul laut, tetapi tanpa adanya reklamasi pantai.

a. Tanggul laut

Pembangunan tanggul laut dibagi menjadi tiga tahap dimana tahap 1 adalah periode dari tahun 2012-2015, tahap 2 periode 2015-2020, dan tahap 3 periode 2020-2030. Pembangunan tanggul laut sebesar 4 m pada tahap 1, 1 m pada tahap 2, dan 1 m pada tahap 3.

b. Tanggul sungai

Penambahan ketinggian tanggul sungai diasumsikan sebesar 5 m pada tahap 1 (periode 2012-2015).

c. Reklamasi pantai

Tidak ada reklamasi pantai yang dilakukan

Berdasarkan pada penjelasan tersebut, maka nilai variabel-variabel kebijakan pada Skenario Kebijakan 1 adalah seperti pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario Kebijakan 1**

No	Variabel	Skenario 1 (JCDS tanpa reklamasi pantai)
1	Penambahan luas lahan reklamasi	Tidak ada
2	Penambahan ketinggian tanggul laut	4 m (tahap 1), 1 m (tahap 2), 1 m (tahap 3)
3	Penambahan ketinggian tanggul sungai	5 m ( tahap 1)

#### 4.4.3. Perancangan Skenario Kebijakan 2

Skenario Kebijakan 2 adalah keadaan ketika ada proyek JCDS, sehingga dibangun tanggul sungai, tanggul laut, dan dengan reklamasi pantai.

##### a. Tanggul laut

Pembangunan tanggul laut dibagi menjadi tiga tahap dimana tahap 1 adalah periode dari tahun 2012-2015, tahap 2 periode 2015-2020, dan tahap 3 periode 2020-2030. Pembangunan tanggul laut sebesar 4 m pada tahap 1, 1 m pada tahap 2, dan 1 m pada tahap 3.

##### b. Tanggul sungai

Penambahan ketinggian tanggul sungai diasumsikan sebesar 5 m pada tahap 1 ( periode 2012-2015).

##### c. Reklamasi pantai

Reklamasi pantai sebesar 5.000.000 m<sup>2</sup> pada tahap 1, 10.000.000 m<sup>2</sup> pada tahap 2, dan 15.000.000 m<sup>2</sup> pada tahap 3.

Berdasarkan pada penjelasan tersebut, maka nilai variabel-variabel kebijakan pada Skenario Kebijakan 2 adalah seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Nilai Variabel Kebijakan pada Skenario Kebijakan 2**

No	Variabel	Skenario 2 (JCDS dengan reklamasi pantai)
1	Penambahan luas lahan reklamasi	5.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 1), 10.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 2), 15.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 3)
2	Penambahan ketinggian tanggul laut	4 m (tahap 1), 1 m (tahap 2), 1 m (tahap 3)
3	Penambahan ketinggian tanggul sungai	5 m (tahap 1)

Variabel-variabel kebijakan skenario BAU, skenario 1, dan skenario 2, terangkum pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Tabel Keseluruhan Skenario

No	Variabel	BAU	Skenario 1 (JCDS tanpa reklamasi pantai)	Skenario 2 (JCDS dengan reklamasi pantai)
1	Penambahan luas lahan reklamasi	Tidak ada	Tidak ada	5.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 1), 10.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 2), 15.000.000 m <sup>2</sup> (tahap 3)
2	Penambahan ketinggian tanggul laut	Berdasarkan investasi penanggulangan banjir	4 m (tahap 1), 1 m (tahap 2), 1 m (tahap 3)	4 m (tahap 1), 1 m (tahap 2), 1 m (tahap 3)
3	Penambahan ketinggian tanggul sungai	Berdasarkan investasi penanggulangan banjir	5 m (tahap 1)	5 m (tahap 1)

#### 4.5. Menilai Hasil Skenario

Penilaian hasil skenario merupakan analisis dari keluaran setiap masing-masing skenario berdasarkan simulasi yang dilakukan pada model numerik dengan pendekatan sistem dinamis yang telah dibahas pada Bab 3.

##### 4.5.1. Analisis Skenario BAU

Dengan menjalankan skenario BAU sebagai baseline dari model ini, hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

##### a. Nilai Tanah

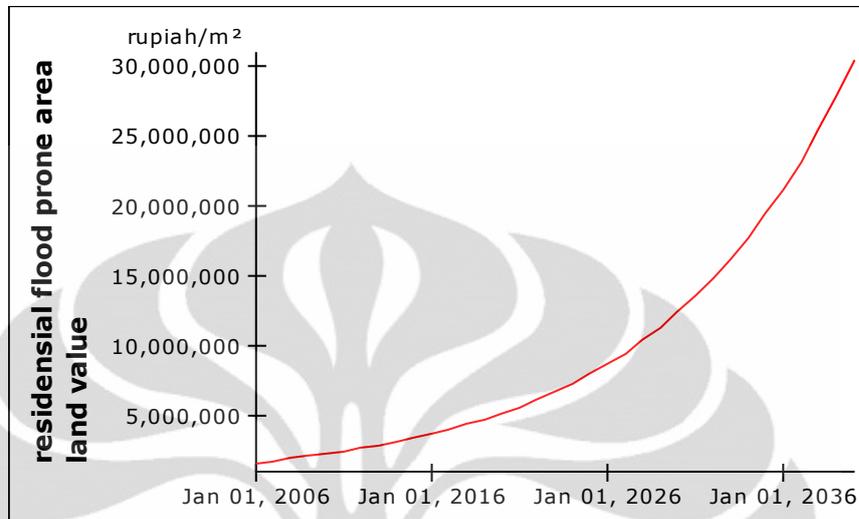
Hasil keluaran nilai tanah pada tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.5. Nilai tanah di area residensial ini, akan menjadi baseline pada analisis skenario JCDS tanpa dan dengan reklamasi pantai.

Tabel 4.5 Hasil Keluaran Nilai Tanah Residensial Pada Tahun 2040

No	Output	BAU
1	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai	30.397.960,55 rupiah/m <sup>2</sup>
2	Nilai tanah area residensial daerah rawan rob	59.150.683,86 rupiah/m <sup>2</sup>
3	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai dan rob	14.981.508,58rupiah/m <sup>2</sup>
4	Nilai tanah area residensial daerah bebas banjir	63.208.386,90rupiah/m <sup>2</sup>

Grafik nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai, dapat dilihat pada Gambar 4.1. Pada beberapa titik sebenarnya terjadi penurunan penambahan nilai tanah akibat banjir sungai 5 tahunan. Namun, karena pengaruh penurunannya tidak terlalu besar, penurunannya pun tidak terlihat signifikan. Hal tersebut dikarenakan kenaikan nilai tanah per tahun

akibat faktor lain di luar banjir lebih dominan. Secara keseluruhan, grafik menunjukkan kecenderungan nilai tanah akan terus naik sampai pada tahun 2040.



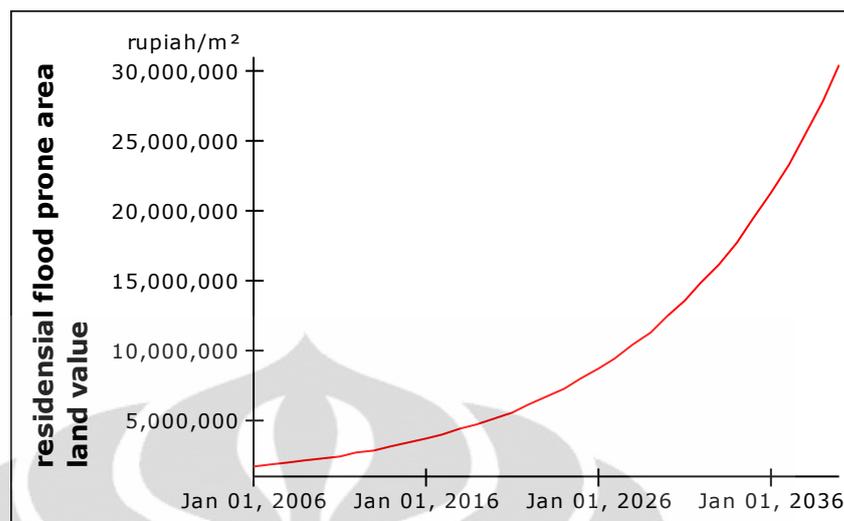
**Gambar 4.1 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Kondisi BAU**

Kontribusi resiko banjir 5 tahunan terhadap penurunan penambahan nilai tanah dapat dilihat pada Tabel 4.6. Pada tabel tersebut dapat dilihat kenaikan penurunan yang signifikan setiap 5 tahun sekali karena resiko banjir sungai.

**Tabel 4.6 Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Banjir Sungai**

Time	penurunan fluktuasi nilai tanah akibat banjir sungai (rupiah/m <sup>2</sup> )
Jan 01, 2006	157,272.58
Jan 01, 2007	157,272.58
Jan 01, 2008	176,931.65
Jan 01, 2009	199,326.48
Jan 01, 2010	224,415.51
Jan 01, 2011	252,142.90
Jan 01, 2012	282,447.48
Jan 01, 2013	321,841.77
Jan 01, 2014	363,673.02
Jan 01, 2015	407,864.89
Jan 01, 2016	454,329.90
Jan 01, 2017	502,972.50
Jan 01, 2018	556,978.11
Jan 01, 2019	612,943.19
Jan 01, 2020	670,745.47
Jan 01, 2021	730,249.55
Jan 01, 2022	791,307.84
Jan 01, 2023	857,049.18
Jan 01, 2024	924,008.51
Jan 01, 2025	991,996.67
Jan 01, 2026	1,060,805.53
Jan 01, 2027	1,130,208.40
Jan 01, 2028	1,203,248.14
Jan 01, 2029	1,276,366.12
Jan 01, 2030	1,349,271.48
Jan 01, 2031	1,421,645.45
Jan 01, 2032	1,493,141.00
Jan 01, 2033	1,566,687.11
Jan 01, 2034	1,638,582.78
Jan 01, 2035	1,708,382.28
Jan 01, 2036	1,775,598.41
Jan 01, 2037	1,839,700.88
Jan 01, 2038	1,900,112.54
Jan 01, 2039	1,956,205.24
Jan 01, 2040	2,007,295.36

Grafik nilai tanah pada area residensial rawan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pada tahun 2030 terjadi penurunan pertambahan nilai tanah akibat rob. Namun, karena pengaruh penurunannya tidak terlalu besar, penurunannya pun tidak terlihat signifikan. Hal tersebut dikarenakan kenaikan nilai tanah per tahun akibat faktor lain di luar rob lebih dominan. Secara keseluruhan, grafik menunjukkan kecenderungan nilai tanah akan terus naik sampai pada tahun 2040.



**Gambar 4.2 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Kondisi BAU**

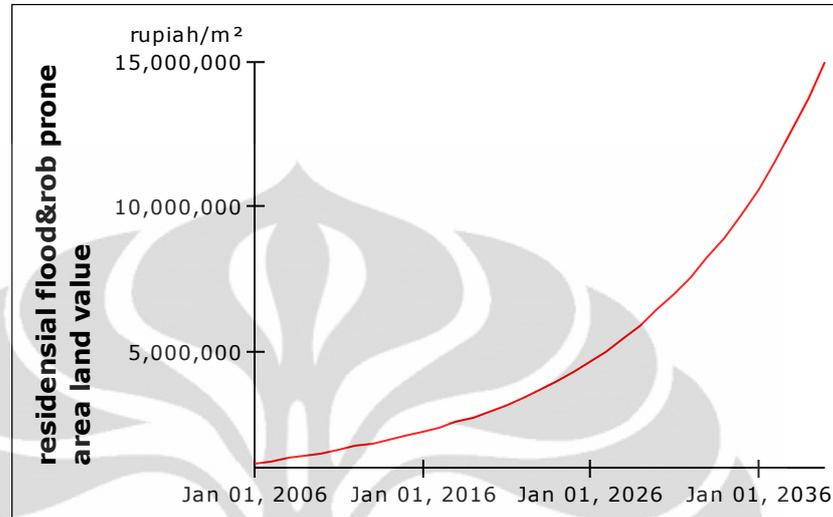
Kontribusi resiko banjir terhadap penurunan pertambahan nilai tanah dapat dilihat pada Tabel 4.7. Pada tabel tersebut dapat dilihat kenaikan penurunan yang signifikan pada tahun 2010 karena adanya rob setinggi 1.78 pada tahun 2030.

**Tabel 4.7 Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Rob**

Time	penurunan fluktuasi nilai tanah akibat rob (rupiah/m <sup>2</sup> )
Jan 01, 2006	500,000.00
Jan 01, 2007	500,000.00
Jan 01, 2008	—
Jan 01, 2009	512,666.44
Jan 01, 2010	526,537.39
Jan 01, 2011	545,235.42
Jan 01, 2012	568,586.67
Jan 01, 2013	596,400.78
Jan 01, 2014	628,469.54
Jan 01, 2015	664,576.07
Jan 01, 2016	704,471.66
Jan 01, 2017	747,884.76
Jan 01, 2018	794,518.92
Jan 01, 2019	844,050.66
Jan 01, 2020	896,132.52
Jan 01, 2021	950,379.70
Jan 01, 2022	1,006,372.69
Jan 01, 2023	1,063,654.23
Jan 01, 2024	1,121,726.02
Jan 01, 2025	1,180,050.46
Jan 01, 2026	1,238,036.06
Jan 01, 2027	1,295,038.54
Jan 01, 2028	1,350,356.20
Jan 01, 2029	1,403,224.89
Jan 01, 2030	1,452,817.92
Jan 01, 2031	1,571,691.49
Jan 01, 2032	1,685,397.18
Jan 01, 2033	1,792,909.62
Jan 01, 2034	1,893,060.05
Jan 01, 2035	1,984,581.67
Jan 01, 2036	2,066,089.78
Jan 01, 2037	2,136,077.28
Jan 01, 2038	2,192,903.84
Jan 01, 2039	2,234,784.25
Jan 01, 2040	2,259,775.60

Grafik nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai dan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.3. Pada beberapa titik sebenarnya terjadi penurunan penambahan nilai tanah akibat banjir sungai 5 tahunan dan pada tahun 2030 terjadi penurunan pertambahan nilai tanah akibat rob. Namun, karena pengaruh penurunannya tidak terlalu besar, penurunannya pun tidak terlihat signifikan. Hal tersebut dikarenakan kenaikan nilai tanah per tahun

akibat faktor lain di luar resiko banjir lebih dominan. Secara keseluruhan, grafik menunjukkan kecenderungan nilai tanah akan terus naik sampai pada tahun 2040.



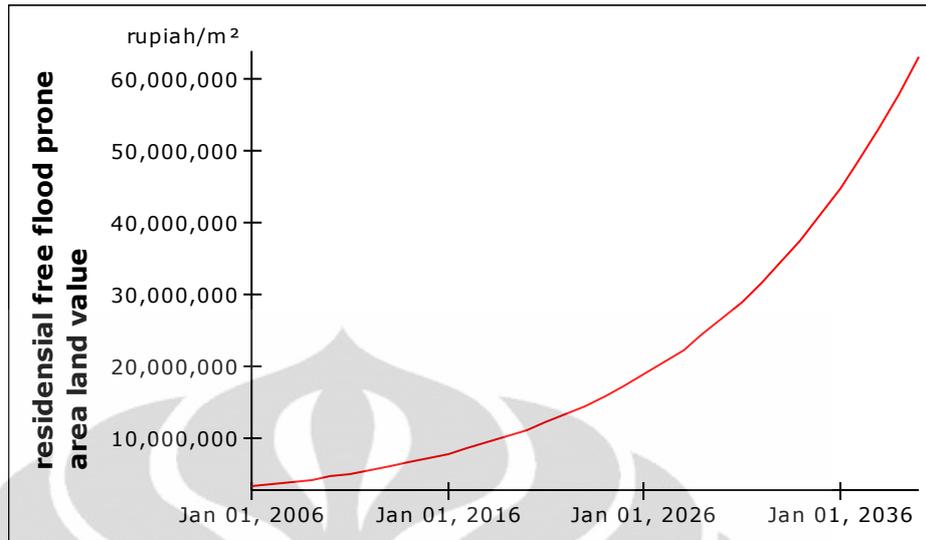
**Gambar 4.3 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Kondisi BAU**

Kontribusi resiko banjir terhadap penurunan pertambahan nilai tanah dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Penurunan Nilai Tanah Akibat Resiko Rob**

Time	penurunan fluktuasi nilai tanah akibat rob&flood (rupiah/m <sup>2</sup> )
Jan 01, 2006	157,272.58
Jan 01, 2007	157,272.58
Jan 01, 2008	—
Jan 01, 2009	178,794.30
Jan 01, 2010	205,565.94
Jan 01, 2011	237,487.76
Jan 01, 2012	274,425.75
Jan 01, 2013	316,233.10
Jan 01, 2014	369,328.55
Jan 01, 2015	426,956.77
Jan 01, 2016	488,934.63
Jan 01, 2017	555,052.11
Jan 01, 2018	625,079.88
Jan 01, 2019	702,057.36
Jan 01, 2020	782,421.64
Jan 01, 2021	865,879.31
Jan 01, 2022	952,105.41
Jan 01, 2023	1,040,745.69
Jan 01, 2024	1,134,703.78
Jan 01, 2025	1,230,269.12
Jan 01, 2026	1,326,987.74
Jan 01, 2027	1,424,360.15
Jan 01, 2028	1,521,842.30
Jan 01, 2029	1,622,131.37
Jan 01, 2030	1,721,292.33
Jan 01, 2031	1,818,627.09
Jan 01, 2032	1,949,557.86
Jan 01, 2033	2,077,064.54
Jan 01, 2034	2,203,570.99
Jan 01, 2035	2,324,800.50
Jan 01, 2036	2,439,683.32
Jan 01, 2037	2,547,050.13
Jan 01, 2038	2,645,628.25
Jan 01, 2039	2,734,032.53
Jan 01, 2040	2,810,755.41
	2,874,156.20

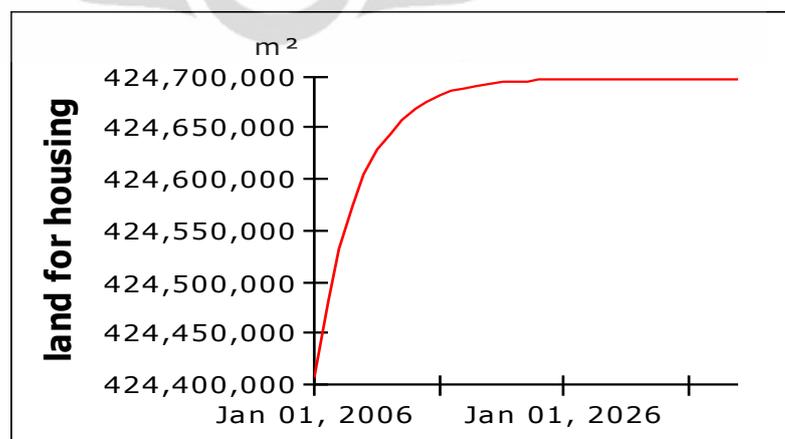
Grafik nilai tanah pada area residensial bebas banjir, dapat dilihat pada Gambar 4.4. Tidak ada penurunan pertambahan nilai tanah karena tidak adanya resiko banjir di daerah ini. Grafik menunjukkan kecenderungan nilai tanah akan terus naik sampai pada tahun 2040.



**Gambar 4.4 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Kondisi BAU**

b. Luas Area Residensial

Behaviour Over Time (BOT) luas area residensial dapat dilihat pada Gambar 4.5. Pada gambar tersebut dapat dilihat adanya peningkatan luas area residensial secara signifikan sampai tahun 2013 dan kemudian pembukaan area residensial melambat akibat berkurangnya ketersediaan lahan di Jakarta. Hal ini menyebabkan luas area residensial cenderung tetap. Berkurangnya lahan untuk area residensial ini dipicu oleh kebijakan pemerintah Jakarta yang tertera pada RTRW DKI Jakarta 2030 dalam rangka mencapai Ruang Terbuka (RTH) sebesar 30% dari total luas Jakarta.



**Gambar 4.5 Luas Area Residensial Pada Kondisi BAU**

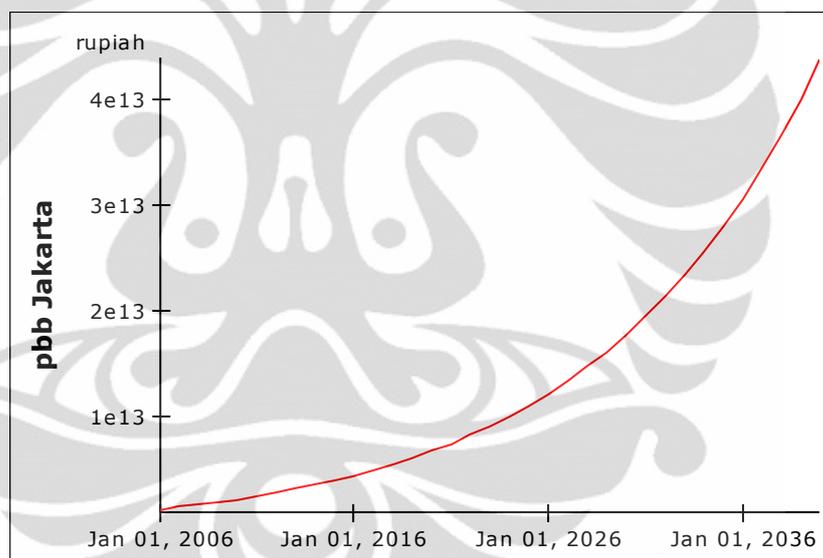
Hasil keluaran luas area residensial dari tahun 2006 sampai tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.9. Luas area residensial ini, akan menjadi baseline pada analisis skenario JCDS tanpa dan dengan reklamasi pantai.

**Tabel 4.9 Luas Area Residensial dari Tahun 2006-2040 Pada Kondisi BAU**

Time	land for housing (m <sup>2</sup> )
Jan 01, 2006	424,406,100.00
Jan 01, 2007	424,478,590.48
Jan 01, 2008	424,533,074.33
Jan 01, 2009	424,574,024.39
Jan 01, 2010	424,604,802.45
Jan 01, 2011	424,627,935.24
Jan 01, 2012	424,645,321.85
Jan 01, 2013	424,658,389.63
Jan 01, 2014	424,668,211.36
Jan 01, 2015	424,675,593.38
Jan 01, 2016	424,681,141.71
Jan 01, 2017	424,685,311.83
Jan 01, 2018	424,688,446.09
Jan 01, 2019	424,690,801.81
Jan 01, 2020	424,692,572.36
Jan 01, 2021	424,693,903.11
Jan 01, 2022	424,694,903.30
Jan 01, 2023	424,695,655.04
Jan 01, 2024	424,696,220.05
Jan 01, 2025	424,696,644.71
Jan 01, 2026	424,696,963.89
Jan 01, 2027	424,697,203.78
Jan 01, 2028	424,697,384.08
Jan 01, 2029	424,697,519.60
Jan 01, 2030	424,697,621.45
Jan 01, 2031	424,697,698.00
Jan 01, 2032	424,697,755.54
Jan 01, 2033	424,697,798.79
Jan 01, 2034	424,697,831.29
Jan 01, 2035	424,697,855.72
Jan 01, 2036	424,697,874.08
Jan 01, 2037	424,697,887.88
Jan 01, 2038	424,697,898.25
Jan 01, 2039	424,697,906.05
Jan 01, 2040	424,697,911.91

c. Pajak Bumi dan Bangunan

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) dapat didefinisikan sebagai “Pajak Negara yang dikenakan terhadap bumi dan/atau bangunan berdasarkan Undang-undang nomor 12 Tahun 1985 tentang Pajak Bumi dan Bangunan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang nomor 12 Tahun 1994”. PBB adalah pajak yang bersifat kebendaan dalam arti besarnya pajak terutang ditentukan oleh keadaan objek yaitu bumi/tanah dan/atau bangunan. Keadaan subyek (siapa yang membayar) tidak ikut menentukan besarnya pajak. PBB ini dihitung berdasarkan nilai jual objek pajak bumi dan bangunan. Pada penelitian ini, Nilai Jual Objek Pajak Bumi yang dimaksud adalah nilai tanah. Grafik PBB sebagai keluaran model, dapat dilihat pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 PBB Jakarta Pada Kondisi BAU**

Pajak Bumi dan Bangunan sebagai hasil keluaran model dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 PBB Jakarta Pada Tahun 2006-2040 Pada Kondisi BAU**

Time	pbb Jakarta (rupiah)
Jan 01, 2006	1.27e12
Jan 01, 2007	– 1.48e12
Jan 01, 2008	1.7e12
Jan 01, 2009	1.95e12
Jan 01, 2010	2.22e12
Jan 01, 2011	2.51e12
Jan 01, 2012	2.84e12
Jan 01, 2013	3.19e12
Jan 01, 2014	3.57e12
Jan 01, 2015	3.99e12
Jan 01, 2016	4.45e12
Jan 01, 2017	4.95e12
Jan 01, 2018	5.5e12
Jan 01, 2019	6.1e12
Jan 01, 2020	6.75e12
Jan 01, 2021	7.47e12
Jan 01, 2022	8.25e12
Jan 01, 2023	9.1e12
Jan 01, 2024	1e13
Jan 01, 2025	1.1e13
Jan 01, 2026	1.22e13
Jan 01, 2027	1.34e13
Jan 01, 2028	1.47e13
Jan 01, 2029	1.61e13
Jan 01, 2030	1.77e13
Jan 01, 2031	1.94e13
Jan 01, 2032	2.13e13
Jan 01, 2033	2.33e13
Jan 01, 2034	2.55e13
Jan 01, 2035	2.79e13
Jan 01, 2036	3.06e13
Jan 01, 2037	3.34e13
Jan 01, 2038	3.66e13
Jan 01, 2039	4e13
Jan 01, 2040	4.37e13

#### 4.5.2. Analisis Skenario Kebijakan 1

Hasil keluaran nilai tanah, luas area residensial dan PBB pada tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.11. Dengan menjalankan skenario kebijakan 1, terjadi kenaikan nilai tanah area residensial sebesar 5% pada daerah rawan banjir sungai, 3% pada daerah rawan rob, dan 15% pada daerah rawan banjir sungai dan rob. Untuk daerah bebas banjir, tidak ada perubahan nilai, menunjukkan bahwa implementasi JCDS tidak berpengaruh pada nilai tanah daerah bebas banjir. Tidak ada perubahan juga pada luas area residensial karena tidak adanya penambahan luas lahan reklamasi. Pajak Bumi dan Bangunan naik sebesar 1% dibandingkan dengan nilai pada *baseline*, yaitu sebesar Rp 521.577.638.405,812. Peningkatan tersebut didorong oleh peningkatan nilai tanah di area residensial.

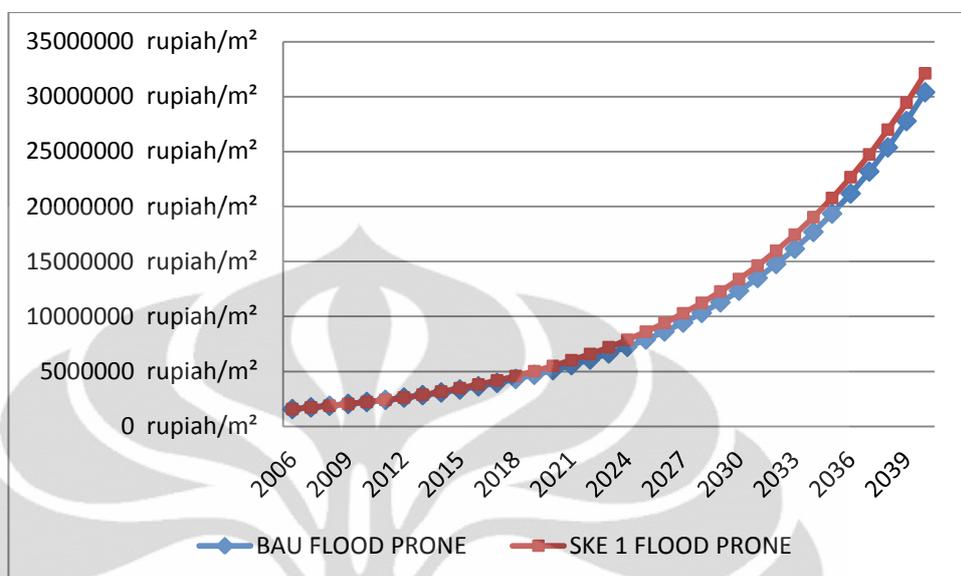
**Tabel 4.11 Hasil Keluaran Nilai Tanah, Luas Area Residensial, dan PBB Pada Tahun 2040**

No	Output	BAU	Skenario 1	Presentase
1	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai	30.397.960,55 rupiah/m <sup>2</sup>	32.122.808,42 rupiah/m <sup>2</sup>	5%
2	Nilai tanah area residensial daerah rawan rob	59.150.683,86 rupiah/m <sup>2</sup>	60.841.872,78 rupiah/m <sup>2</sup>	3%
3	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai dan rob	14.981.508,58 rupiah/m <sup>2</sup>	17.539.431,69 rupiah/m <sup>2</sup>	15%
4	Nilai tanah area residensial daerah bebas banjir	63.208.386,90 rupiah/m <sup>2</sup>	63.208.386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	0%
5	Luas area residensial	424.697.911,9 m <sup>2</sup>	424.697.911,9 m <sup>2</sup>	0%
6	PBB	Rp 43.698.696.502.446,30	Rp 44.220.274.140.852,10	1%

##### a. Nilai Tanah

Perilaku skenario 1 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai, dapat dilihat pada Gambar 4.9. Perilaku skenario 1 menunjukkan nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU. Dalam Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan banjir sungai pada skenario 1 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 1.37% karena adanya tanggul sungai JCDS yang dapat mengurangi resiko banjir sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat

banjir. Hal inilah yang membuat nilai tanah skenario 1 lebih tinggi dari pada skenario BAU.



**Gambar 4.7 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 1**

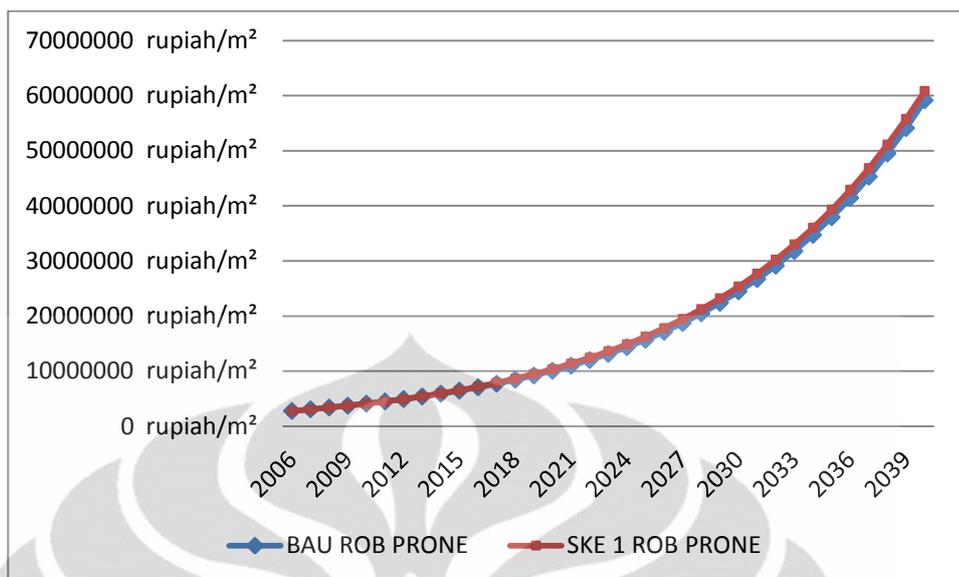
**Tabel 4.12 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU FLOOD PRONE	SKE 1 FLOOD PRONE
2006	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	2410095,938 rupiah/m <sup>2</sup>	2410095,938 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	2619392,853 rupiah/m <sup>2</sup>	2619392,853 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	2841164,191 rupiah/m <sup>2</sup>	2880558,484 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	3084003,488 rupiah/m <sup>2</sup>	3165229,02 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	3350102,495 rupiah/m <sup>2</sup>	3475519,906 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	3641854,549 rupiah/m <sup>2</sup>	3813736,971 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	3961868,559 rupiah/m <sup>2</sup>	4182393,571 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	4309698,637 rupiah/m <sup>2</sup>	4584229,266 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	4691734,466 rupiah/m <sup>2</sup>	5022230,174 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	5111353,179 rupiah/m <sup>2</sup>	5499651,163 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	5572237,973 rupiah/m <sup>2</sup>	6020040,041 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	6078403,564 rupiah/m <sup>2</sup>	6587263,918 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	6630936,242 rupiah/m <sup>2</sup>	7205537,944 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	7237895,603 rupiah/m <sup>2</sup>	7879456,632 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.12 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU FLOOD PRONE	SKE 1 FLOOD PRONE
2025	7904478,819 rupiah/m <sup>2</sup>	8614028,003 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	8636352,752 rupiah/m <sup>2</sup>	9414710,796 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	9439694,124 rupiah/m <sup>2</sup>	10287455,04 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	10317945,61 rupiah/m <sup>2</sup>	11238746,27 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	11281735,07 rupiah/m <sup>2</sup>	12275653,71 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	12339058,82 rupiah/m <sup>2</sup>	13405882,81 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	13498634,57 rupiah/m <sup>2</sup>	14637832,54 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	14769964,22 rupiah/m <sup>2</sup>	15980657,74 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	16160097,59 rupiah/m <sup>2</sup>	17444337,21 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	17683612,54 rupiah/m <sup>2</sup>	19039747,83 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	19352810,61 rupiah/m <sup>2</sup>	20778745,41 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	21181101,84 rupiah/m <sup>2</sup>	22674252,77 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	23183102,4 rupiah/m <sup>2</sup>	24740355,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	25374743,04 rupiah/m <sup>2</sup>	26992408,09 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	27773387,34 rupiah/m <sup>2</sup>	29447145,09 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	30397960,55 rupiah/m <sup>2</sup>	32122808,42 rupiah/m <sup>2</sup>

Perilaku skenario 1 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.8. Perilaku skenario 1 menunjukkan nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU walaupun peningkatannya tidak terlalu besar. Dalam Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan rob pada skenario 1 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 0.51% karena adanya tanggul laut JCDS yang dapat mengurangi resiko rob sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat rob. Hal inilah yang membuat nilai tanah skenario 1 lebih tinggi dari pada skenario BAU.



**Gambar 4.8 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1**

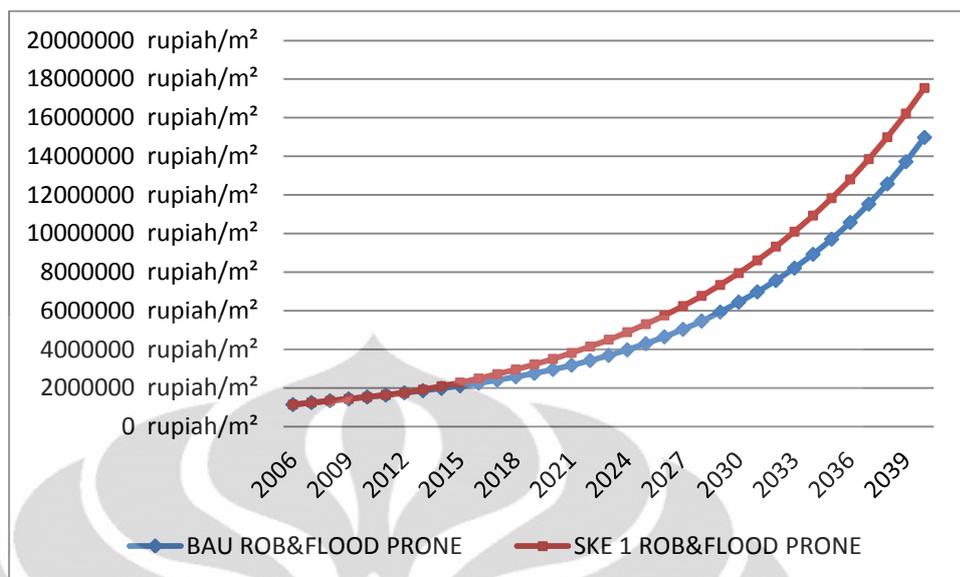
**Tabel 4.13 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 1 ROB PRONE
2006	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	3391998,61 rupiah/m <sup>2</sup>	3391998,61 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	3733733,65 rupiah/m <sup>2</sup>	3733733,65 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4102038,71 rupiah/m <sup>2</sup>	4102038,71 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	4499912,52 rupiah/m <sup>2</sup>	4499912,52 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	4930624,59 rupiah/m <sup>2</sup>	4930624,59 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	5397739,49 rupiah/m <sup>2</sup>	5425553,61 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	5905143,36 rupiah/m <sup>2</sup>	5965026,23 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	6457062 rupiah/m <sup>2</sup>	6553051,39 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	7058113,83 rupiah/m <sup>2</sup>	7193998,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	7713333,43 rupiah/m <sup>2</sup>	7892631,51 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	8428208,9 rupiah/m <sup>2</sup>	8654141,15 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	9208722,66 rupiah/m <sup>2</sup>	9484186,65 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	10061390,4 rupiah/m <sup>2</sup>	10388936,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	10993320,3 rupiah/m <sup>2</sup>	11375113,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	12012260,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12450046,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	13126655,7 rupiah/m <sup>2</sup>	13621723,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	14345711,8 rupiah/m <sup>2</sup>	14898851,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	15679456,8 rupiah/m <sup>2</sup>	16290920,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	17138826,8 rupiah/m <sup>2</sup>	17808276,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	18735742 rupiah/m <sup>2</sup>	19462193,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	20483194,6 rupiah/m <sup>2</sup>	21264964,2 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.14 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 1 ROB PRONE
2029	22395345,5 rupiah/m <sup>2</sup>	23229983,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	24487623,8 rupiah/m <sup>2</sup>	25371855,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	26703390 rupiah/m <sup>2</sup>	27706494,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	29134441,6 rupiah/m <sup>2</sup>	30251252,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	31800714,7 rupiah/m <sup>2</sup>	33025037,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	34723990,5 rupiah/m <sup>2</sup>	36048463,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	37928003,4 rupiah/m <sup>2</sup>	39343998,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	41438627,9 rupiah/m <sup>2</sup>	42936131 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	45284065 rupiah/m <sup>2</sup>	46851555,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	49495051,3 rupiah/m <sup>2</sup>	51119368,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	54105086,8 rupiah/m <sup>2</sup>	55771284,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	59150683,9 rupiah/m <sup>2</sup>	60841872,8 rupiah/m <sup>2</sup>

Perilaku skenario 1 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai dan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.9. Perilaku skenario 1 menunjukkan nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU. Peningkatannya pun cukup besar. Hal ini disebabkan karena pada skenario 1 resiko banjir sungai dan rob hilang. Dalam Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan banjir sungai dan rob pada skenario 1 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 2.8% karena adanya tanggul laut dan tanggul sungai JCDS yang dapat mengurangi resiko rob sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat banjir sungai dan rob.



**Gambar 4.9 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 1**

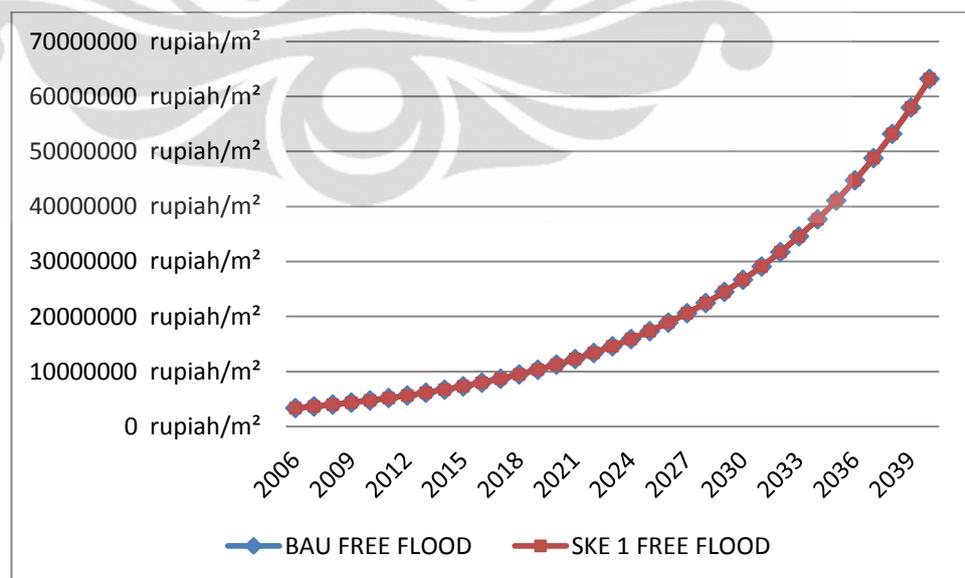
**Tabel 4.15 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 1 ROB&FLOOD PRONE
2006	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	1865965,317 rupiah/m <sup>2</sup>	1919060,768 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	1987160,598 rupiah/m <sup>2</sup>	2097884,277 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	2118312,131 rupiah/m <sup>2</sup>	2291013,667 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	2260774,396 rupiah/m <sup>2</sup>	2499593,408 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	2416012,747 rupiah/m <sup>2</sup>	2724859,528 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	2582322,677 rupiah/m <sup>2</sup>	2968146,938 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	2764708,793 rupiah/m <sup>2</sup>	3230897,341 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	2965021,565 rupiah/m <sup>2</sup>	3514667,776 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	3185267,534 rupiah/m <sup>2</sup>	3821139,845 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	3427617,082 rupiah/m <sup>2</sup>	4152129,681 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	3691128,018 rupiah/m <sup>2</sup>	4509598,703 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	3981629,227 rupiah/m <sup>2</sup>	4895665,247 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	4301862,473 rupiah/m <sup>2</sup>	5312617,114 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	4654798,074 rupiah/m <sup>2</sup>	5762925,131 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	5043648,588 rupiah/m <sup>2</sup>	6249257,789 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.14 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 1 ROB&FLOOD PRONE
2028	5468598,787 rupiah/m <sup>2</sup>	6774497,06 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	5936696,235 rupiah/m <sup>2</sup>	7341755,472 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	6452000,564 rupiah/m <sup>2</sup>	7954394,557 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	6982720,001 rupiah/m <sup>2</sup>	8616044,77 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	7569795,557 rupiah/m <sup>2</sup>	9330626,999 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	8215037,908 rupiah/m <sup>2</sup>	10102375,81 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	8927297,113 rupiah/m <sup>2</sup>	10935864,52 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	9712582,108 rupiah/m <sup>2</sup>	11836032,33 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	10577396,53 rupiah/m <sup>2</sup>	12808213,56 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	11528774,14 rupiah/m <sup>2</sup>	13858169,29 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	12574322,05 rupiah/m <sup>2</sup>	14992121,49 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	13722267,54 rupiah/m <sup>2</sup>	16216789,85 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	14981508,58 rupiah/m <sup>2</sup>	17539431,69 rupiah/m <sup>2</sup>

Nilai tanah area residensial bebas banjir skenario 1 menunjukkan perilaku yang sama seperti pada skenario BAU. Hal ini terjadi karena pembangunan tanggul laut dan tanggul sungai JCDS tidak berdampak bagi nilai tanah di area bebas banjir. Grafik dan tabel hasil keluaran simulasi dapat dilihat pada gambar 4.10 dan Tabel 4.15 dibawah ini :



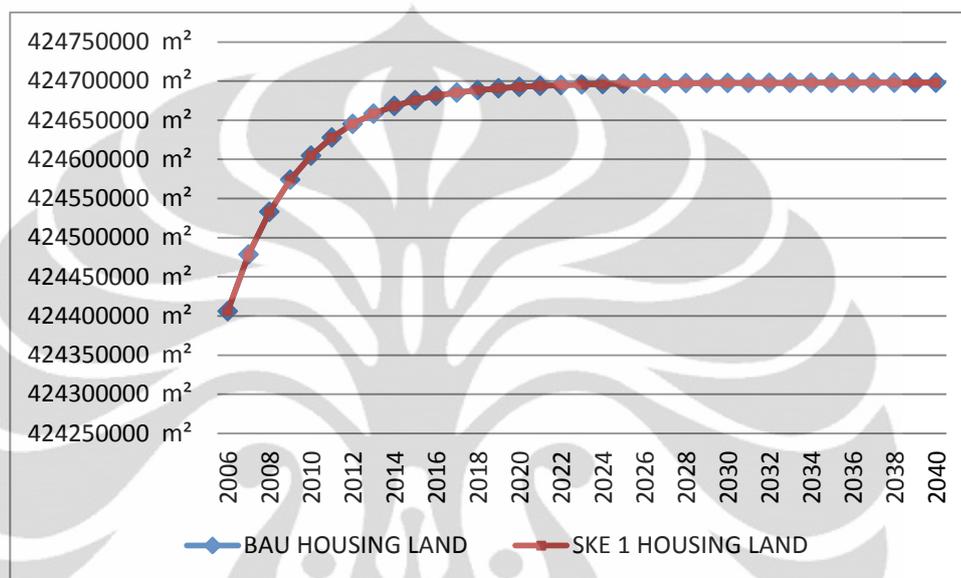
**Gambar 4.10 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 1**

**Tabel 4.16 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob  
Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

<b>TAHUN</b>	<b>BAU FREE FLOOD</b>	<b>SKE 1 FREE FLOOD</b>
2006	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	4370722,88 rupiah/m <sup>2</sup>	4370722,88 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4764087,93 rupiah/m <sup>2</sup>	4764087,93 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	5192855,85 rupiah/m <sup>2</sup>	5192855,85 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	5660212,87 rupiah/m <sup>2</sup>	5660212,87 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	6169632,03 rupiah/m <sup>2</sup>	6169632,03 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	6724898,92 rupiah/m <sup>2</sup>	6724898,92 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	7330139,82 rupiah/m <sup>2</sup>	7330139,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	7989852,4 rupiah/m <sup>2</sup>	7989852,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	8708939,12 rupiah/m <sup>2</sup>	8708939,12 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	9492743,64 rupiah/m <sup>2</sup>	9492743,64 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	10347090,6 rupiah/m <sup>2</sup>	10347090,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	11278328,7 rupiah/m <sup>2</sup>	11278328,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	13399782,3 rupiah/m <sup>2</sup>	13399782,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	14605762,8 rupiah/m <sup>2</sup>	14605762,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	15920281,4 rupiah/m <sup>2</sup>	15920281,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	17353106,7 rupiah/m <sup>2</sup>	17353106,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	18914886,3 rupiah/m <sup>2</sup>	18914886,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	20617226,1 rupiah/m <sup>2</sup>	20617226,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	22472776,5 rupiah/m <sup>2</sup>	22472776,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	24495326,3 rupiah/m <sup>2</sup>	24495326,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	26699905,7 rupiah/m <sup>2</sup>	26699905,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	29102897,2 rupiah/m <sup>2</sup>	29102897,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	31722158 rupiah/m <sup>2</sup>	31722158 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	41081114,5 rupiah/m <sup>2</sup>	41081114,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	44778414,8 rupiah/m <sup>2</sup>	44778414,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	48808472,2 rupiah/m <sup>2</sup>	48808472,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	53201234,7 rupiah/m <sup>2</sup>	53201234,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	57989345,8 rupiah/m <sup>2</sup>	57989345,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>

b. Luas area residensial

Luas area residensial pada skenario 1 memiliki perilaku dan nilai yang sama dengan skenario BAU. Hal tersebut terjadi karena tidak adanya intervensi terhadap ketersediaan lahan yang ada pada skenario 1. Grafik dan nilai luas area residensial skenario 1 terhadap skenario BAU dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan Tabel 4.16.



**Gambar 4.11 Luas Area Residensial Pada Skenario 1**

**Tabel 4.17 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

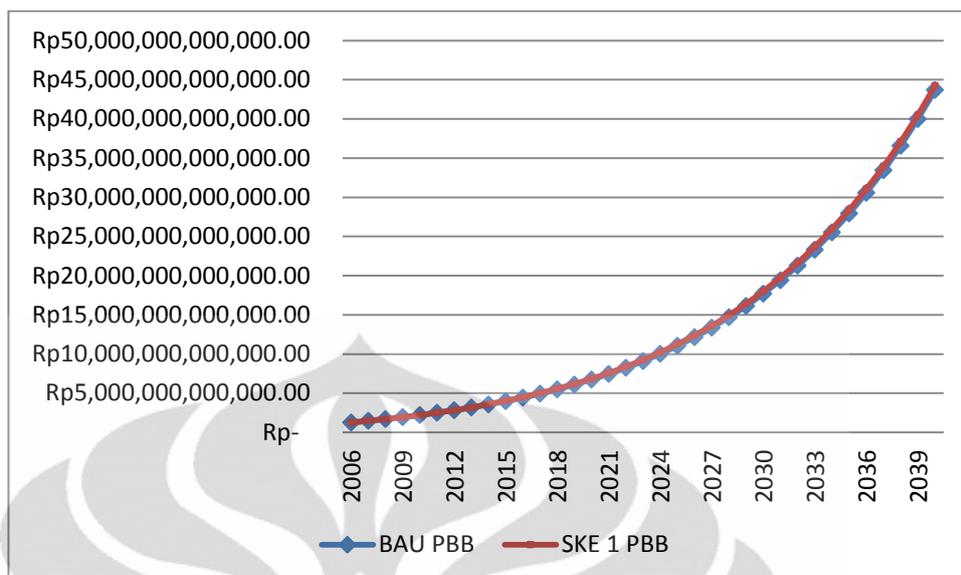
TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 1 HOUSING LAND
2006	424406100 m <sup>2</sup>	424406100 m <sup>2</sup>
2007	424478590,5 m <sup>2</sup>	424478590,5 m <sup>2</sup>
2008	424533074,3 m <sup>2</sup>	424533074,3 m <sup>2</sup>
2009	424574024,4 m <sup>2</sup>	424574024,4 m <sup>2</sup>
2010	424604802,5 m <sup>2</sup>	424604802,5 m <sup>2</sup>
2011	424627935,2 m <sup>2</sup>	424627935,2 m <sup>2</sup>
2012	424645321,9 m <sup>2</sup>	424645321,9 m <sup>2</sup>
2013	424658389,6 m <sup>2</sup>	424658389,6 m <sup>2</sup>
2014	424668211,4 m <sup>2</sup>	424668211,4 m <sup>2</sup>
2015	424675593,4 m <sup>2</sup>	424675593,4 m <sup>2</sup>
2016	424681141,7 m <sup>2</sup>	424681141,7 m <sup>2</sup>
2017	424685311,8 m <sup>2</sup>	424685311,8 m <sup>2</sup>
2018	424688446,1 m <sup>2</sup>	424688446,1 m <sup>2</sup>
2019	424690801,8 m <sup>2</sup>	424690801,8 m <sup>2</sup>
2020	424692572,4 m <sup>2</sup>	424692572,4 m <sup>2</sup>
2021	424693903,1 m <sup>2</sup>	424693903,1 m <sup>2</sup>

**Tabel 4.16 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 1 HOUSING LAND
2022	424694903,3 m <sup>2</sup>	424694903,3 m <sup>2</sup>
2023	424695655 m <sup>2</sup>	424695655 m <sup>2</sup>
2024	424696220 m <sup>2</sup>	424696220 m <sup>2</sup>
2025	424696644,7 m <sup>2</sup>	424696644,7 m <sup>2</sup>
2026	424696963,9 m <sup>2</sup>	424696963,9 m <sup>2</sup>
2027	424697203,8 m <sup>2</sup>	424697203,8 m <sup>2</sup>
2028	424697384,1 m <sup>2</sup>	424697384,1 m <sup>2</sup>
2029	424697519,6 m <sup>2</sup>	424697519,6 m <sup>2</sup>
2030	424697621,5 m <sup>2</sup>	424697621,5 m <sup>2</sup>
2031	424697698 m <sup>2</sup>	424697698 m <sup>2</sup>
2032	424697755,5 m <sup>2</sup>	424697755,5 m <sup>2</sup>
2033	424697798,8 m <sup>2</sup>	424697798,8 m <sup>2</sup>
2034	424697831,3 m <sup>2</sup>	424697831,3 m <sup>2</sup>
2035	424697855,7 m <sup>2</sup>	424697855,7 m <sup>2</sup>
2036	424697874,1 m <sup>2</sup>	424697874,1 m <sup>2</sup>
2037	424697887,9 m <sup>2</sup>	424697887,9 m <sup>2</sup>
2038	424697898,3 m <sup>2</sup>	424697898,3 m <sup>2</sup>
2039	424697906 m <sup>2</sup>	424697906 m <sup>2</sup>
2040	424697911,9 m <sup>2</sup>	424697911,9 m <sup>2</sup>

c. Pajak Bumi dan Bangunan

Grafik Pajak Bumi dan Bangunan skenario 1 terhadap skenario BAU dapat dilihat pada Gambar 4.12. Kenaikan PBB skenario 1 tidak terlalu besar, sehingga grafik garisnya seperti ada pada satu garis. Pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2012, PBB skenario 1 memiliki nilai yang sama seperti skenario BAU. Setelah tahun 2012 PBB mengalami peningkatan dibandingkan kondisi BAU. Hal tersebut terjadi karena meningkatnya nilai tanah akibat berkurangnya resiko banjir dan rob. Hasil keluaran PBB skenario 1 pada tahun 2006 sampai dengan 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.17.



**Gambar 4.12 PBB Jakarta Skenario 1**

**Tabel 4.18 PBB Jakarta Skenario 1 Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU PBB	SKE 1 PBB
2006	Rp 1.271.065.100.000,00	Rp 1.271.065.100.000,00
2007	Rp 1.480.067.321.301,86	Rp 1.480.067.321.301,86
2008	Rp 1.704.744.485.844,23	Rp 1.704.744.485.844,23
2009	Rp 1.950.488.273.532,15	Rp 1.950.488.273.532,15
2010	Rp 2.219.311.929.526,75	Rp 2.219.311.929.526,75
2011	Rp 2.513.402.557.376,90	Rp 2.513.402.557.376,90
2012	Rp 2.835.132.847.741,11	Rp 2.835.132.847.741,11
2013	Rp 3.185.652.398.047,33	Rp 3.196.619.445.950,33
2014	Rp 3.569.183.995.675,35	Rp 3.592.018.375.850,76
2015	Rp 3.988.764.255.700,98	Rp 4.024.330.628.515,46
2016	Rp 4.447.694.630.468,48	Rp 4.496.816.864.729,55
2017	Rp 4.949.563.119.251,89	Rp 5.013.020.577.833,35
2018	Rp 5.497.556.708.448,20	Rp 5.576.793.215.530,67
2019	Rp 6.096.628.038.907,93	Rp 6.192.321.451.369,80
2020	Rp 6.751.385.514.995,15	Rp 6.864.156.810.198,49
2021	Rp 7.466.840.686.614,27	Rp 7.597.247.867.388,47
2022	Rp 8.248.442.837.921,73	Rp 8.396.975.259.053,64
2023	Rp 9.101.404.537.128,39	Rp 9.269.189.759.909,27
2024	Rp 10.032.882.680.341,40	Rp 10.220.253.706.929,60
2025	Rp 11.049.884.195.636,20	Rp 11.257.086.070.673,00
2026	Rp 12.160.030.511.456,10	Rp 12.387.211.502.200,30
2027	Rp 13.371.610.751.379,00	Rp 13.618.813.712.075,00
2028	Rp 14.692.927.560.893,80	Rp 14.960.793.569.196,80
2029	Rp 16.134.500.260.470,50	Rp 16.422.832.341.392,50
2030	Rp 17.706.994.615.401,70	Rp 18.015.460.537.008,20

**Tabel 4.17 PBB Jakarta Skenario 1 Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU PBB		SKE 1 PBB	
2031	Rp	19.415.596.481.941,40	Rp	19.750.132.847.481,60
2032	Rp	21.279.344.748.054,80	Rp	21.639.309.735.310,00
2033	Rp	23.311.249.204.905,90	Rp	23.696.546.260.294,20
2034	Rp	25.526.960.479.017,20	Rp	25.936.588.789.771,00
2035	Rp	27.942.728.807.091,80	Rp	28.375.480.296.153,80
2036	Rp	30.576.234.972.437,30	Rp	31.030.675.007.872,90
2037	Rp	33.446.715.882.915,30	Rp	33.921.163.248.235,90
2038	Rp	36.575.102.270.070,00	Rp	37.067.607.371.291,40
2039	Rp	39.984.168.630.377,60	Rp	40.492.489.785.035,40
2040	Rp	43.698.696.502.446,30	Rp	44.220.274.140.852,10

#### 4.5.3. Analisis Skenario Kebijakan 2

Hasil keluaran skenario 2 yaitu nilai tanah, luas area residensial dan PBB pada tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.18. Dengan menjalankan skenario kebijakan 2, terjadi kenaikan nilai tanah area residensial sebesar 5% pada daerah rawan banjir sungai, 3% pada daerah rawan rob, dan 15% pada daerah rawan banjir sungai dan rob. Untuk daerah bebas banjir, tidak ada perubahan nilai, menunjukkan bahwa implementasi JCDS dengan daerah reklamasi tidak berpengaruh pada nilai tanah daerah bebas banjir. Terdapat kenaikan sebesar 0.045% pada luas area residensial akibat reklamasi pantai. Pajak Bumi dan Bangunan naik sebesar 10.12% dibandingkan dengan nilai pada *baseline*, yaitu sebesar Rp 4.922.517.873.427,58. Peningkatan tersebut didorong oleh peningkatan nilai tanah di area residensial dan Pajak Bumi dan Bangunan tambahan akibat reklamasi pantai.

**Tabel 4.19 Hasil Keluaran Skenario 2**

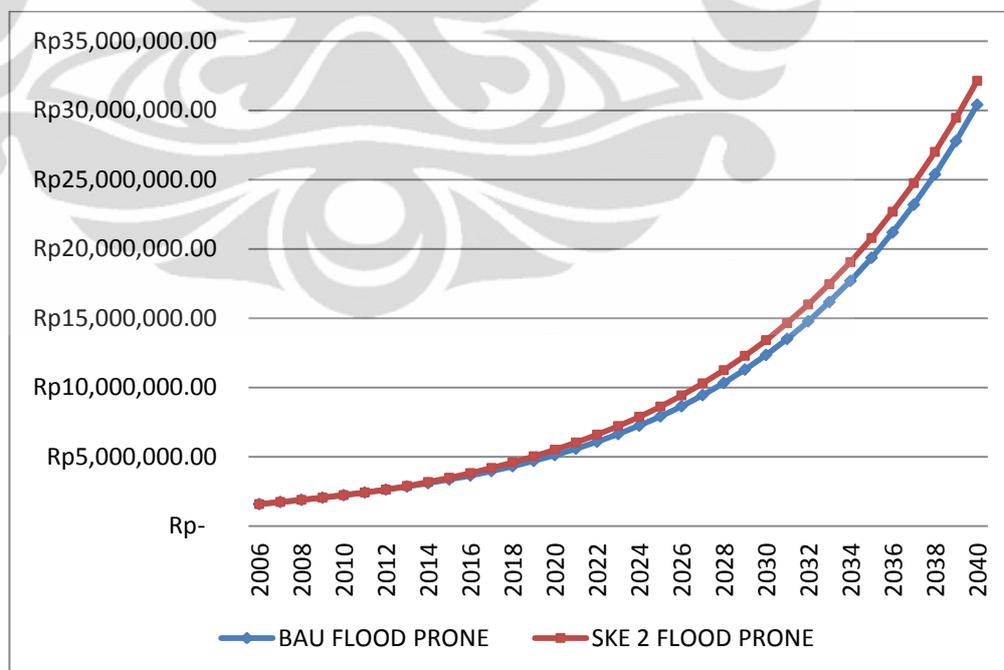
No	Output	BAU	Skenario 2	Presentase
1	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai	30.397.960,55 rupiah/m <sup>2</sup>	32.122.808,42 rupiah/m <sup>2</sup>	5%
2	Nilai tanah area residensial daerah rawan rob	59.150.683,86 rupiah/m <sup>2</sup>	60.841.872,78 rupiah/m <sup>2</sup>	3%
3	Nilai tanah area residensial daerah rawan banjir sungai dan rob	14.981.508,58 rupiah/m <sup>2</sup>	17.539.431,69 rupiah/m <sup>2</sup>	15%
4	Nilai tanah area residensial daerah bebas banjir	63.208.386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	63.208.386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	0%

**Tabel 4.18 Hasil Keluaran Skenario 2 (sambungan)**

No	Output	BAU	Skenario 2	Presentase
5	Luas area residensial	424.697.911,91 m <sup>2</sup>	426.625.277 m <sup>2</sup>	0,45%
6	PBB	Rp 43.698.696.502.446,30	Rp 48.621.214.375.873,90	10,12%

a. Nilai Tanah

Perilaku skenario 2 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai, dapat dilihat pada Gambar 4.13. Perilaku skenario 2 menunjukkan nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU. Perilaku dan nilai tanah skenario 2 sama dengan skenario 1. Dalam Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan banjir sungai pada skenario 2 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 1.37% karena adanya tanggul sungai JCDS yang dapat mengurangi resiko banjir sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat banjir. Hal inilah yang membuat nilai tanah skenario 1 lebih tinggi dari pada skenario BAU. Reklamasi area tidak berpengaruh pada nilai tanah di daerah ini.



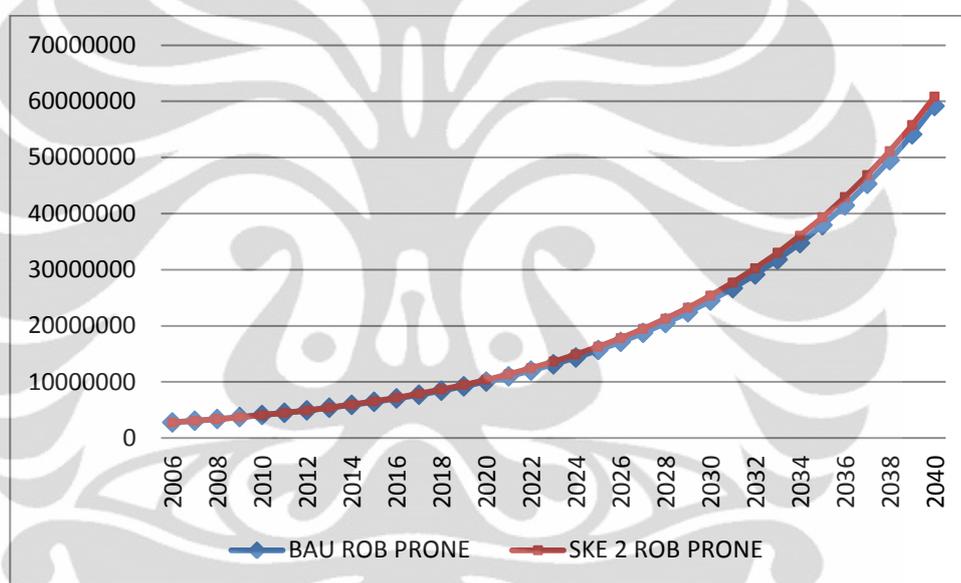
**Gambar 4.13** Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 2

**Tabel 4.20 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU FLOOD PRONE		SKE 2 FLOOD PRONE	
2006	Rp	1.573.000,00	Rp	1.573.000,00
2007	Rp	1.728.724,53	Rp	1.728.724,53
2008	Rp	1.878.805,20	Rp	1.878.805,20
2009	Rp	2.041.426,69	Rp	2.041.426,69
2010	Rp	2.218.005,45	Rp	2.218.005,45
2011	Rp	2.410.095,94	Rp	2.410.095,94
2012	Rp	2.619.392,85	Rp	2.619.392,85
2013	Rp	2.841.164,19	Rp	2.880.558,48
2014	Rp	3.084.003,49	Rp	3.165.229,02
2015	Rp	3.350.102,50	Rp	3.475.519,91
2016	Rp	3.641.854,55	Rp	3.813.736,97
2017	Rp	3.961.868,56	Rp	4.182.393,57
2018	Rp	4.309.698,64	Rp	4.584.229,27
2019	Rp	4.691.734,47	Rp	5.022.230,17
2020	Rp	5.111.353,18	Rp	5.499.651,16
2021	Rp	5.572.237,97	Rp	6.020.040,04
2022	Rp	6.078.403,56	Rp	6.587.263,92
2023	Rp	6.630.936,24	Rp	7.205.537,94
2024	Rp	7.237.895,60	Rp	7.879.456,63
2025	Rp	7.904.478,82	Rp	8.614.028,00
2026	Rp	8.636.352,75	Rp	9.414.710,80
2027	Rp	9.439.694,12	Rp	10.287.455,04
2028	Rp	10.317.945,61	Rp	11.238.746,27
2029	Rp	11.281.735,07	Rp	12.275.653,71
2030	Rp	12.339.058,82	Rp	13.405.882,81
2031	Rp	13.498.634,57	Rp	14.637.832,54
2032	Rp	14.769.964,22	Rp	15.980.657,74
2033	Rp	16.160.097,59	Rp	17.444.337,21
2034	Rp	17.683.612,54	Rp	19.039.747,83
2035	Rp	19.352.810,61	Rp	20.778.745,41
2036	Rp	21.181.101,84	Rp	22.674.252,77
2037	Rp	23.183.102,40	Rp	24.740.355,80
2038	Rp	25.374.743,04	Rp	26.992.408,09
2039	Rp	27.773.387,34	Rp	29.447.145,09
2040	Rp	30.397.960,55	Rp	32.122.808,42

Perilaku skenario 2 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.14. Perilaku skenario 2 menunjukkan

nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU walaupun peningkatannya tidak terlalu besar. Perilaku dan nilai tanah pada skenario 2 sama dengan skenario 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa reklamasi pantai tidak mempengaruhi nilai tanah pada daerah ini. Sama seperti skenario 1, dalam Tabel 4.20 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan rob pada skenario 2 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 0.51% karena adanya tanggul laut JCDS yang dapat mengurangi resiko rob sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat rob. Hal inilah yang membuat nilai tanah skenario 2 lebih tinggi dari pada skenario BAU.



**Gambar 4.14** Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 2

**Tabel 4.21** Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040

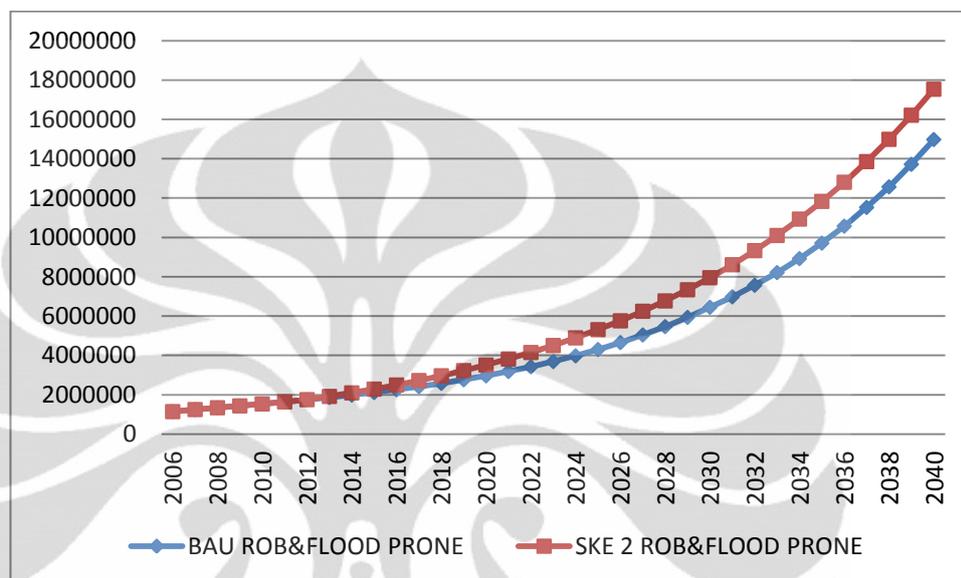
TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 2 ROB PRONE
2006	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	3391998,61 rupiah/m <sup>2</sup>	3391998,61 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	3733733,65 rupiah/m <sup>2</sup>	3733733,65 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4102038,71 rupiah/m <sup>2</sup>	4102038,71 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	4499912,52 rupiah/m <sup>2</sup>	4499912,52 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	4930624,59 rupiah/m <sup>2</sup>	4930624,59 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	5397739,49 rupiah/m <sup>2</sup>	5425553,61 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	5905143,36 rupiah/m <sup>2</sup>	5965026,23 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	6457062 rupiah/m <sup>2</sup>	6553051,39 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.20 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 2 ROB PRONE
2016	7058113,83 rupiah/m <sup>2</sup>	7193998,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	7713333,43 rupiah/m <sup>2</sup>	7892631,51 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	8428208,9 rupiah/m <sup>2</sup>	8654141,15 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	9208722,66 rupiah/m <sup>2</sup>	9484186,65 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	10061390,4 rupiah/m <sup>2</sup>	10388936,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	10993320,3 rupiah/m <sup>2</sup>	11375113,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	12012260,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12450046,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	13126655,7 rupiah/m <sup>2</sup>	13621723,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	14345711,8 rupiah/m <sup>2</sup>	14898851,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	15679456,8 rupiah/m <sup>2</sup>	16290920,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	17138826,8 rupiah/m <sup>2</sup>	17808276,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	18735742 rupiah/m <sup>2</sup>	19462193,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	20483194,6 rupiah/m <sup>2</sup>	21264964,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	22395345,5 rupiah/m <sup>2</sup>	23229983,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	24487623,8 rupiah/m <sup>2</sup>	25371855,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	26703390 rupiah/m <sup>2</sup>	27706494,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	29134441,6 rupiah/m <sup>2</sup>	30251252,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	31800714,7 rupiah/m <sup>2</sup>	33025037,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	34723990,5 rupiah/m <sup>2</sup>	36048463,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	37928003,4 rupiah/m <sup>2</sup>	39343998,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	41438627,9 rupiah/m <sup>2</sup>	42936131 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	45284065 rupiah/m <sup>2</sup>	46851555,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	49495051,3 rupiah/m <sup>2</sup>	51119368,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	54105086,8 rupiah/m <sup>2</sup>	55771284,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	59150683,9 rupiah/m <sup>2</sup>	60841872,8 rupiah/m <sup>2</sup>

Perilaku skenario 2 terhadap BAU nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai dan rob, dapat dilihat pada Gambar 4.15. Perilaku skenario 2 menunjukkan nilai tanah yang lebih tinggi dari skenario BAU. Peningkatannya pun cukup besar, hal ini disebabkan karena pada skenario 2 resiko banjir sungai dan rob hilang. Dalam Tabel 4.21 dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 sampai dengan 2012, nilai tanah area residensial rawan banjir sungai dan rob pada skenario 1 sama dengan skenario BAU. Pada tahun 2013, nilai tanah mengalami peningkatan sebesar 2.8% karena

adanya tanggul laut dan tanggul sungai JCDS yang dapat mengurangi resiko rob sehingga tidak ada penurunan nilai tanah akibat banjir sungai dan rob. Nilai ini sama dengan nilai tanah pada skenario 1. Hal ini menunjukkan bahwa reklamasi pantai tidak berpengaruh pada nilai tana di daerah ini.



**Gambar 4.15 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob Pada Skenario 2**

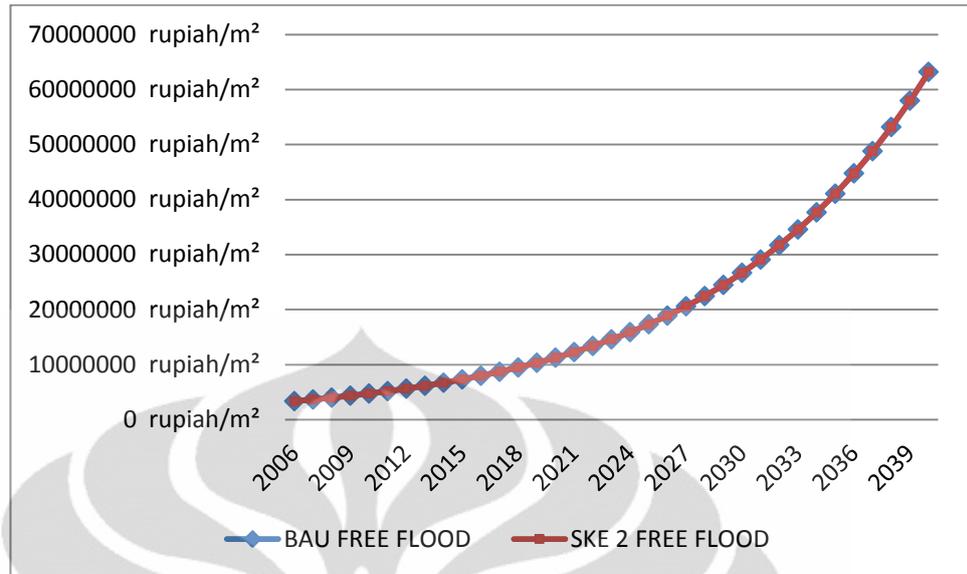
**Tabel 4.22 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 2 ROB&FLOOD PRONE
2006	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	1865965,317 rupiah/m <sup>2</sup>	1919060,768 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	1987160,598 rupiah/m <sup>2</sup>	2097884,277 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	2118312,131 rupiah/m <sup>2</sup>	2291013,667 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	2260774,396 rupiah/m <sup>2</sup>	2499593,408 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	2416012,747 rupiah/m <sup>2</sup>	2724859,528 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	2582322,677 rupiah/m <sup>2</sup>	2968146,938 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	2764708,793 rupiah/m <sup>2</sup>	3230897,341 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	2965021,565 rupiah/m <sup>2</sup>	3514667,776 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.21 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob Pada Skenario 1 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 2 ROB&FLOOD PRONE
2021	3185267,534 rupiah/m <sup>2</sup>	3821139,845 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	3427617,082 rupiah/m <sup>2</sup>	4152129,681 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	3691128,018 rupiah/m <sup>2</sup>	4509598,703 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	3981629,227 rupiah/m <sup>2</sup>	4895665,247 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	4301862,473 rupiah/m <sup>2</sup>	5312617,114 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	4654798,074 rupiah/m <sup>2</sup>	5762925,131 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	5043648,588 rupiah/m <sup>2</sup>	6249257,789 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	5468598,787 rupiah/m <sup>2</sup>	6774497,06 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	5936696,235 rupiah/m <sup>2</sup>	7341755,472 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	6452000,564 rupiah/m <sup>2</sup>	7954394,557 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	6982720,001 rupiah/m <sup>2</sup>	8616044,77 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	7569795,557 rupiah/m <sup>2</sup>	9330626,999 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	8215037,908 rupiah/m <sup>2</sup>	10102375,81 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	8927297,113 rupiah/m <sup>2</sup>	10935864,52 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	9712582,108 rupiah/m <sup>2</sup>	11836032,33 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	10577396,53 rupiah/m <sup>2</sup>	12808213,56 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	11528774,14 rupiah/m <sup>2</sup>	13858169,29 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	12574322,05 rupiah/m <sup>2</sup>	14992121,49 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	13722267,54 rupiah/m <sup>2</sup>	16216789,85 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	14981508,58 rupiah/m <sup>2</sup>	17539431,69 rupiah/m <sup>2</sup>

Nilai tanah area residensial bebas banjir skenario 2 menunjukkan perilaku yang sama seperti pada skenario BAU dan skenario 1. Hal ini terjadi karena pembangunan tanggul laut, tanggul sungai JCDS, dan area reklamasi tidak berdampak bagi nilai tanah di area bebas banjir. Grafik dan tabel hasil keluaran simulasi dapat dilihat pada gambar 4.16 dan Tabel 4.22 dibawah ini :



**Gambar 4.16 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 2**

**Tabel 4.23 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob**

**Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040**

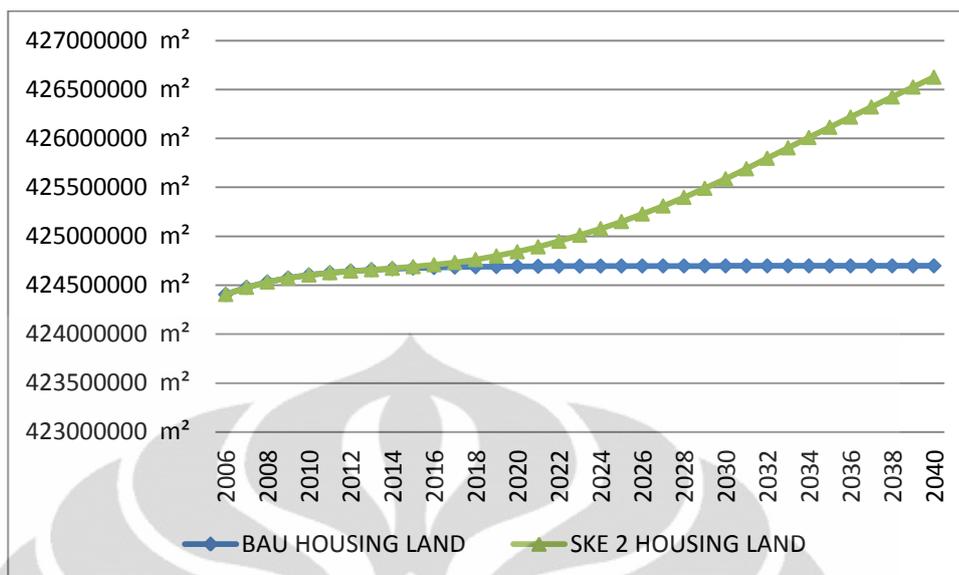
TAHUN	BAU FREE FLOOD	SKE 1 FREE FLOOD
2006	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	4370722,88 rupiah/m <sup>2</sup>	4370722,88 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4764087,93 rupiah/m <sup>2</sup>	4764087,93 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	5192855,85 rupiah/m <sup>2</sup>	5192855,85 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	5660212,87 rupiah/m <sup>2</sup>	5660212,87 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	6169632,03 rupiah/m <sup>2</sup>	6169632,03 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	6724898,92 rupiah/m <sup>2</sup>	6724898,92 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	7330139,82 rupiah/m <sup>2</sup>	7330139,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	7989852,4 rupiah/m <sup>2</sup>	7989852,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	8708939,12 rupiah/m <sup>2</sup>	8708939,12 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	9492743,64 rupiah/m <sup>2</sup>	9492743,64 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	10347090,6 rupiah/m <sup>2</sup>	10347090,6 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	11278328,7 rupiah/m <sup>2</sup>	11278328,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	13399782,3 rupiah/m <sup>2</sup>	13399782,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	14605762,8 rupiah/m <sup>2</sup>	14605762,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	15920281,4 rupiah/m <sup>2</sup>	15920281,4 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	17353106,7 rupiah/m <sup>2</sup>	17353106,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	18914886,3 rupiah/m <sup>2</sup>	18914886,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	20617226,1 rupiah/m <sup>2</sup>	20617226,1 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	22472776,5 rupiah/m <sup>2</sup>	22472776,5 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.22 Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob  
Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU FREE FLOOD	SKE 1 FREE FLOOD
2029	24495326,3 rupiah/m <sup>2</sup>	24495326,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	26699905,7 rupiah/m <sup>2</sup>	26699905,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	29102897,2 rupiah/m <sup>2</sup>	29102897,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	31722158 rupiah/m <sup>2</sup>	31722158 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	41081114,5 rupiah/m <sup>2</sup>	41081114,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	44778414,8 rupiah/m <sup>2</sup>	44778414,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	48808472,2 rupiah/m <sup>2</sup>	48808472,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	53201234,7 rupiah/m <sup>2</sup>	53201234,7 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	57989345,8 rupiah/m <sup>2</sup>	57989345,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>

a. Luas area residensial

Luas area residensial pada skenario 2 memiliki perilaku dan nilai yang lebih tinggi dari BAU. Kenaikan luas area residensial ini terjadi karena adanya reklamasi pantai JCDS di pantai utara Jakarta. Grafik perilaku kenaikan luas area residensial tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17. Untuk lebih jelasnya, nilai luas area residensial dapat dilihat pada Tabel 4.23 dan akumulasi pertambahan luas reklamasi untuk area residensial pada Tabel 4.24.



**Gambar 4.17 Luas Area Residensial Pada Skenario 2**

**Tabel 4.24 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 2 dari Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 2 HOUSING LAND
2006	424406100 m <sup>2</sup>	424406100 m <sup>2</sup>
2007	424478590,5 m <sup>2</sup>	424478590,5 m <sup>2</sup>
2008	424533074,3 m <sup>2</sup>	424533074,3 m <sup>2</sup>
2009	424574024,4 m <sup>2</sup>	424574024,4 m <sup>2</sup>
2010	424604802,5 m <sup>2</sup>	424604802,5 m <sup>2</sup>
2011	424627935,2 m <sup>2</sup>	424627935,2 m <sup>2</sup>
2012	424645321,9 m <sup>2</sup>	424645321,9 m <sup>2</sup>
2013	424658389,6 m <sup>2</sup>	424658389,6 m <sup>2</sup>
2014	424668211,4 m <sup>2</sup>	424673011,4 m <sup>2</sup>
2015	424675593,4 m <sup>2</sup>	424689955 m <sup>2</sup>
2016	424681141,7 m <sup>2</sup>	424709788,4 m <sup>2</sup>
2017	424685311,8 m <sup>2</sup>	424732929,4 m <sup>2</sup>
2018	424688446,1 m <sup>2</sup>	424762562,7 m <sup>2</sup>
2019	424690801,8 m <sup>2</sup>	424798885,5 m <sup>2</sup>
2020	424692572,4 m <sup>2</sup>	424842031,3 m <sup>2</sup>
2021	424693903,1 m <sup>2</sup>	424892086,4 m <sup>2</sup>
2022	424694903,3 m <sup>2</sup>	424949101,1 m <sup>2</sup>
2023	424695655 m <sup>2</sup>	425011179,3 m <sup>2</sup>
2024	424696220 m <sup>2</sup>	425078340,1 m <sup>2</sup>
2025	424696644,7 m <sup>2</sup>	425150587,8 m <sup>2</sup>
2026	424696963,9 m <sup>2</sup>	425227915,5 m <sup>2</sup>
2027	424697203,8 m <sup>2</sup>	425310307,7 m <sup>2</sup>
2028	424697384,1 m <sup>2</sup>	425397743,2 m <sup>2</sup>
2029	424697519,6 m <sup>2</sup>	425490195,9 m <sup>2</sup>

**Tabel 4.23 Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir Pada Skenario 2  
dari Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 2 HOUSING LAND
2030	424697621,5 m <sup>2</sup>	425587636,3 m <sup>2</sup>
2031	424697698 m <sup>2</sup>	425690032,7 m <sup>2</sup>
2032	424697755,5 m <sup>2</sup>	425797351,6 m <sup>2</sup>
2033	424697798,8 m <sup>2</sup>	425903798,1 m <sup>2</sup>
2034	424697831,3 m <sup>2</sup>	426009382,6 m <sup>2</sup>
2035	424697855,7 m <sup>2</sup>	426114114,6 m <sup>2</sup>
2036	424697874,1 m <sup>2</sup>	426218002,9 m <sup>2</sup>
2037	424697887,9 m <sup>2</sup>	426321055,7 m <sup>2</sup>
2038	424697898,3 m <sup>2</sup>	426423280,7 m <sup>2</sup>
2039	424697906 m <sup>2</sup>	426524685,4 m <sup>2</sup>
2040	424697911,9 m <sup>2</sup>	426625277 m <sup>2</sup>

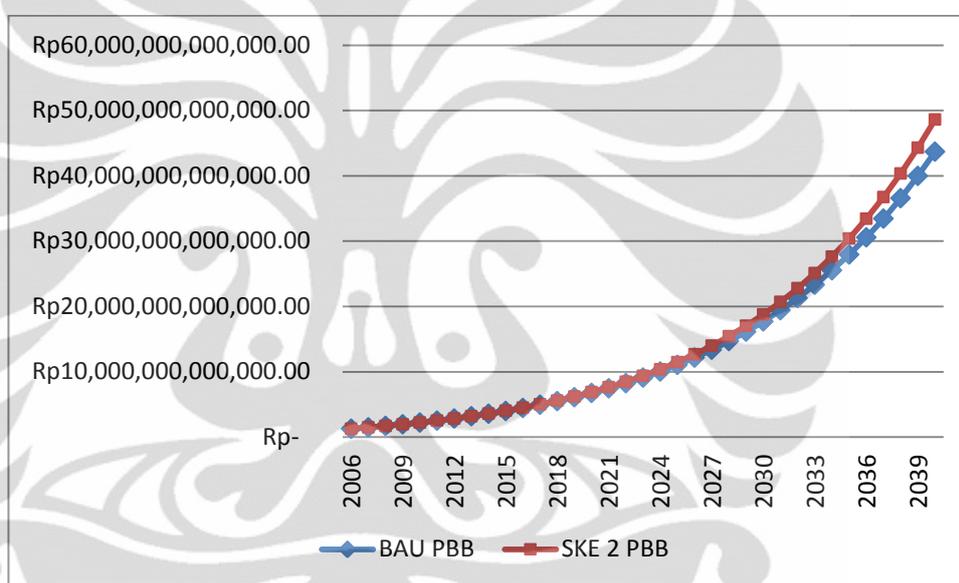
**Tabel 4.25 Penambahan Luas Reklamasi Untuk Area Residensial**

Time	housing rec land rate (m <sup>2</sup> /yr)
Jan 01, 2007	0.00
Jan 01, 2008	0.00
Jan 01, 2009	0.00
Jan 01, 2010	0.00
Jan 01, 2011	0.00
Jan 01, 2012	0.00
Jan 01, 2013	4,800.00
Jan 01, 2014	9,561.60
Jan 01, 2015	14,285.11
Jan 01, 2016	18,970.83
Jan 01, 2017	26,499.06
Jan 01, 2018	33,967.07
Jan 01, 2019	41,375.33
Jan 01, 2020	48,724.33
Jan 01, 2021	56,014.53
Jan 01, 2022	61,326.42
Jan 01, 2023	66,595.81
Jan 01, 2024	71,823.04
Jan 01, 2025	77,008.46
Jan 01, 2026	82,152.39
Jan 01, 2027	87,255.17
Jan 01, 2028	92,317.13
Jan 01, 2029	97,338.59
Jan 01, 2030	102,319.88
Jan 01, 2031	107,261.32
Jan 01, 2032	106,403.23
Jan 01, 2033	105,552.01
Jan 01, 2034	104,707.59
Jan 01, 2035	103,869.93
Jan 01, 2036	103,038.97
Jan 01, 2037	102,214.66
Jan 01, 2038	101,396.94
Jan 01, 2039	100,585.77
Jan 01, 2040	99,781.08

b. Pajak Bumi dan Bangunan

Grafik Pajak Bumi dan Bangunan skenario 2 terhadap skenario BAU dapat dilihat pada Gambar 4.18. Kenaikan PBB skenario 2 cukup besar terhadap kondisi BAU. Pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2012, PBB skenario

2 memiliki nilai yang sama seperti skenario BAU. Tahun 2012 sampai dengan tahun 2017, PBB mengalami peningkatan dibandingkan kondisi BAU karena adanya peningkatan nilai tanah yang berkontribusi pada PBB. Serelah tahun 2017, PBB skenario 2 meningkat dengan pesat karena adanya tambahan Pajak Bumi dan Bangunan dari area reklamasi. PBB tambahan dimulai pada tahun 2017 karena adanya *delay* selama 3 tahun semenjak dibangunnya area reklamasi. Hal ini menunjukkan bahwa area reklamasi memiliki kontribusi yang cukup besar pada kenaikan PBB. Hasil keluaran PBB skenario 2 pada tahun 2006 sampai dengan 2040 dapat dilihat pada Tabel 4.25.



**Gambar 4.18 PBB Jakarta Skenario 2**

**Tabel 4.26 PBB Jakarta Skenario 2 Tahun 2006-2040**

TAHUN	BAU PBB	SKE 2 PBB
2006	Rp 1.271.065.100.000,00	Rp 1.271.065.100.000,00
2007	Rp 1.480.067.321.301,86	Rp 1.480.067.321.301,86
2008	Rp 1.704.744.485.844,23	Rp 1.704.744.485.844,23
2009	Rp 1.950.488.273.532,15	Rp 1.950.488.273.532,15
2010	Rp 2.219.311.929.526,75	Rp 2.219.311.929.526,75
2011	Rp 2.513.402.557.376,90	Rp 2.513.402.557.376,90
2012	Rp 2.835.132.847.741,11	Rp 2.835.132.847.741,11
2013	Rp 3.185.652.398.047,33	Rp 3.196.619.445.950,33
2014	Rp 3.569.183.995.675,35	Rp 3.592.018.375.850,76
2015	Rp 3.988.764.255.700,98	Rp 4.024.330.628.515,46
2016	Rp 4.447.694.630.468,48	Rp 4.496.816.864.729,55

2017	Rp	4.949.563.119.251,89	Rp	5.015.232.327.129,51
2018	Rp	5.497.556.708.448,20	Rp	5.583.950.884.264,31

**Tabel 4.25 PBB Jakarta Skenario 2 Tahun 2006-2040 (sambungan)**

TAHUN	BAU PBB	SKE 2 PBB
2019	Rp 6.096.628.038.907,93	Rp 6.207.746.383.169,39
2020	Rp 6.751.385.514.995,15	Rp 6.891.851.662.647,16
2021	Rp 7.466.840.686.614,27	Rp 7.643.806.675.777,52
2022	Rp 8.248.442.837.921,73	Rp 8.470.306.080.961,44
2023	Rp 9.101.404.537.128,39	Rp 9.378.706.801.236,23
2024	Rp 10.032.882.680.341,40	Rp 10.377.093.497.011,40
2025	Rp 11.049.884.195.636,20	Rp 11.474.350.427.361,10
2026	Rp 12.160.030.511.456,10	Rp 12.678.467.964.259,50
2027	Rp 13.371.610.751.379,00	Rp 13.999.763.814.832,30
2028	Rp 14.692.927.560.893,80	Rp 15.449.552.421.148,90
2029	Rp 16.134.500.260.470,50	Rp 17.040.241.057.308,70
2030	Rp 17.706.994.615.401,70	Rp 18.785.435.122.429,10
2031	Rp 19.415.596.481.941,40	Rp 20.700.053.503.488,30
2032	Rp 21.279.344.748.054,80	Rp 22.800.454.963.891,90
2033	Rp 23.311.249.204.905,90	Rp 25.104.576.603.218,60
2034	Rp 25.526.960.479.017,20	Rp 27.632.085.531.559,90
2035	Rp 27.942.728.807.091,80	Rp 30.404.545.008.965,40
2036	Rp 30.576.234.972.437,30	Rp 33.434.117.260.599,40
2037	Rp 33.446.715.882.915,30	Rp 36.744.065.273.284,20
2038	Rp 36.575.102.270.070,00	Rp 40.359.737.801.265,30
2039	Rp 39.984.168.630.377,60	Rp 44.308.755.620.821,80
2040	Rp 43.698.696.502.446,30	Rp 48.621.214.375.873,90

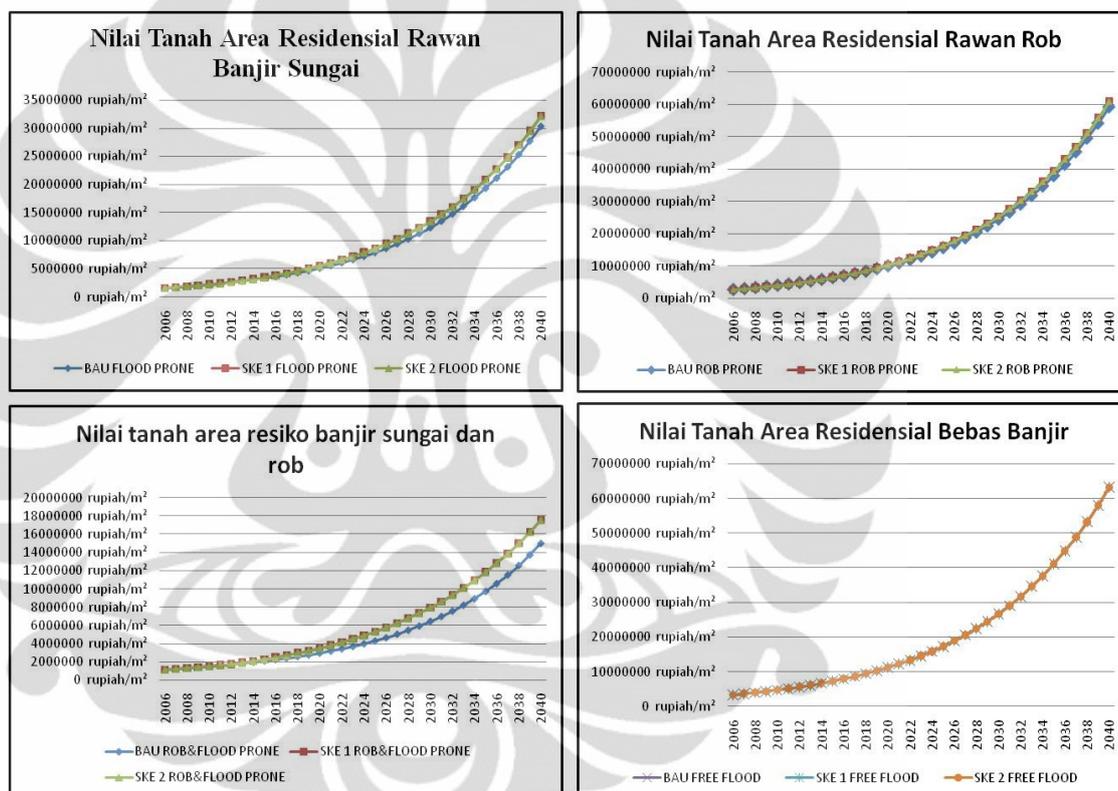
#### 4.5.4. Analisis Skenario Gabungan

Analisis skenario gabungan merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui interaksi hasil keluaran pada 3 skenario yang berbeda, yaitu skenario BAU, JCDS tanpa reklamasi pantai dan JCDS dengan reklamasi pantai.

##### a. Nilai tanah

Nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai, rawan rob, dan rawan banjir sungai dan rob akan meningkat dengan nilai yang sama pada skenario 1 dan skenario 2 jika dibandingkan dengan skenario BAU. Peningkatan tersebut sebesar 5% di daerah rawan banjir sungai, 3% di

daerah rawan rob, dan 15% di daerah rawan banjir sungai dan rob. Peningkatan ini terjadi karena adanya pembangunan tanggul laut dan tanggul sungai yang mengurangi resiko banjir sehingga tidak ada penurunan pertambahan nilai tanah akibat resiko banjir. Pada daerah bebas banjir, nilai tanah area residensial pada skenario BAU, skenario 1, dan skenario 2 adalah sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembangunan JCDS tanpa ataupun dengan daerah reklamasi tidak berpengaruh pada nilai tanah di daerah ini.



Gambar 4.19 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial

Tabel 4.27 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai

TAHUN	BAU FLOOD PRONE	SKE 1 FLOOD PRONE	SKE 2 FLOOD PRONE
2006	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>	1573000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>	1728724,532 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>	1878805,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>	2041426,691 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>	2218005,446 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	2410095,938 rupiah/m <sup>2</sup>	2410095,938 rupiah/m <sup>2</sup>	2410095,938 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	2619392,853 rupiah/m <sup>2</sup>	2619392,853 rupiah/m <sup>2</sup>	2619392,853 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	2841164,191 rupiah/m <sup>2</sup>	2880558,484 rupiah/m <sup>2</sup>	2880558,484 rupiah/m <sup>2</sup>

2014	3084003,488 rupiah/m <sup>2</sup>	3165229,02 rupiah/m <sup>2</sup>	3165229,02 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	3350102,495 rupiah/m <sup>2</sup>	3475519,906 rupiah/m <sup>2</sup>	3475519,906 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.26 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir**

**Sungai (sambungan)**

TAHUN	BAU FLOOD PRONE	SKE 1 FLOOD PRONE	SKE 2 FLOOD PRONE
2016	3641854,549 rupiah/m <sup>2</sup>	3813736,971 rupiah/m <sup>2</sup>	3813736,971 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	3961868,559 rupiah/m <sup>2</sup>	4182393,571 rupiah/m <sup>2</sup>	4182393,571 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	4309698,637 rupiah/m <sup>2</sup>	4584229,266 rupiah/m <sup>2</sup>	4584229,266 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	4691734,466 rupiah/m <sup>2</sup>	5022230,174 rupiah/m <sup>2</sup>	5022230,174 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	5111353,179 rupiah/m <sup>2</sup>	5499651,163 rupiah/m <sup>2</sup>	5499651,163 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	5572237,973 rupiah/m <sup>2</sup>	6020040,041 rupiah/m <sup>2</sup>	6020040,041 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	6078403,564 rupiah/m <sup>2</sup>	6587263,918 rupiah/m <sup>2</sup>	6587263,918 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	6630936,242 rupiah/m <sup>2</sup>	7205537,944 rupiah/m <sup>2</sup>	7205537,944 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	7237895,603 rupiah/m <sup>2</sup>	7879456,632 rupiah/m <sup>2</sup>	7879456,632 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	7904478,819 rupiah/m <sup>2</sup>	8614028,003 rupiah/m <sup>2</sup>	8614028,003 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	8636352,752 rupiah/m <sup>2</sup>	9414710,796 rupiah/m <sup>2</sup>	9414710,796 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	9439694,124 rupiah/m <sup>2</sup>	10287455,04 rupiah/m <sup>2</sup>	10287455,04 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	10317945,61 rupiah/m <sup>2</sup>	11238746,27 rupiah/m <sup>2</sup>	11238746,27 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	11281735,07 rupiah/m <sup>2</sup>	12275653,71 rupiah/m <sup>2</sup>	12275653,71 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	12339058,82 rupiah/m <sup>2</sup>	13405882,81 rupiah/m <sup>2</sup>	13405882,81 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	13498634,57 rupiah/m <sup>2</sup>	14637832,54 rupiah/m <sup>2</sup>	14637832,54 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	14769964,22 rupiah/m <sup>2</sup>	15980657,74 rupiah/m <sup>2</sup>	15980657,74 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	16160097,59 rupiah/m <sup>2</sup>	17444337,21 rupiah/m <sup>2</sup>	17444337,21 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	17683612,54 rupiah/m <sup>2</sup>	19039747,83 rupiah/m <sup>2</sup>	19039747,83 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	19352810,61 rupiah/m <sup>2</sup>	20778745,41 rupiah/m <sup>2</sup>	20778745,41 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	21181101,84 rupiah/m <sup>2</sup>	22674252,77 rupiah/m <sup>2</sup>	22674252,77 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	23183102,4 rupiah/m <sup>2</sup>	24740355,8 rupiah/m <sup>2</sup>	24740355,8 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	25374743,04 rupiah/m <sup>2</sup>	26992408,09 rupiah/m <sup>2</sup>	26992408,09 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	27773387,34 rupiah/m <sup>2</sup>	29447145,09 rupiah/m <sup>2</sup>	29447145,09 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	30397960,55 rupiah/m <sup>2</sup>	32122808,42 rupiah/m <sup>2</sup>	32122808,42 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.28 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob**

TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 1 ROB PRONE	SKE 2 ROB PRONE
2006	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>	2779000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>	3074110 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	3391998,615 rupiah/m <sup>2</sup>	3391998,615 rupiah/m <sup>2</sup>	3391998,615 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	3733733,646 rupiah/m <sup>2</sup>	3733733,646 rupiah/m <sup>2</sup>	3733733,646 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4102038,707 rupiah/m <sup>2</sup>	4102038,707 rupiah/m <sup>2</sup>	4102038,707 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	4499912,524 rupiah/m <sup>2</sup>	4499912,524 rupiah/m <sup>2</sup>	4499912,524 rupiah/m <sup>2</sup>

2012	4930624,594 rupiah/m <sup>2</sup>	4930624,594 rupiah/m <sup>2</sup>	4930624,594 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	5397739,495 rupiah/m <sup>2</sup>	5425553,608 rupiah/m <sup>2</sup>	5425553,608 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.27 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Rob**

(sambungan)

TAHUN	BAU ROB PRONE	SKE 1 ROB PRONE	SKE 2 ROB PRONE
2014	5905143,36 rupiah/m <sup>2</sup>	5965026,233 rupiah/m <sup>2</sup>	5965026,233 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	6457061,997 rupiah/m <sup>2</sup>	6553051,394 rupiah/m <sup>2</sup>	6553051,394 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	7058113,828 rupiah/m <sup>2</sup>	7193998,82 rupiah/m <sup>2</sup>	7193998,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	7713333,425 rupiah/m <sup>2</sup>	7892631,514 rupiah/m <sup>2</sup>	7892631,514 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	8428208,904 rupiah/m <sup>2</sup>	8654141,15 rupiah/m <sup>2</sup>	8654141,15 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	9208722,66 rupiah/m <sup>2</sup>	9484186,654 rupiah/m <sup>2</sup>	9484186,654 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	10061390,4 rupiah/m <sup>2</sup>	10388936,25 rupiah/m <sup>2</sup>	10388936,25 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	10993320,29 rupiah/m <sup>2</sup>	11375113,32 rupiah/m <sup>2</sup>	11375113,32 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	12012260,29 rupiah/m <sup>2</sup>	12450046,31 rupiah/m <sup>2</sup>	12450046,31 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	13126655,72 rupiah/m <sup>2</sup>	13621723,28 rupiah/m <sup>2</sup>	13621723,28 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	14345711,83 rupiah/m <sup>2</sup>	14898851,18 rupiah/m <sup>2</sup>	14898851,18 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	15679456,8 rupiah/m <sup>2</sup>	16290920,59 rupiah/m <sup>2</sup>	16290920,59 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	17138826,85 rupiah/m <sup>2</sup>	17808276,24 rupiah/m <sup>2</sup>	17808276,24 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	18735742,03 rupiah/m <sup>2</sup>	19462193,9 rupiah/m <sup>2</sup>	19462193,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	20483194,62 rupiah/m <sup>2</sup>	21264964,15 rupiah/m <sup>2</sup>	21264964,15 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	22395345,51 rupiah/m <sup>2</sup>	23229983,72 rupiah/m <sup>2</sup>	23229983,72 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	24487623,81 rupiah/m <sup>2</sup>	25371855,06 rupiah/m <sup>2</sup>	25371855,06 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	26703389,99 rupiah/m <sup>2</sup>	27706494,82 rupiah/m <sup>2</sup>	27706494,82 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	29134441,64 rupiah/m <sup>2</sup>	30251252,15 rupiah/m <sup>2</sup>	30251252,15 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	31800714,69 rupiah/m <sup>2</sup>	33025037,64 rupiah/m <sup>2</sup>	33025037,64 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	34723990,45 rupiah/m <sup>2</sup>	36048463,83 rupiah/m <sup>2</sup>	36048463,83 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	37928003,38 rupiah/m <sup>2</sup>	39343998,38 rupiah/m <sup>2</sup>	39343998,38 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	41438627,92 rupiah/m <sup>2</sup>	42936131,03 rupiah/m <sup>2</sup>	42936131,03 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	45284065,02 rupiah/m <sup>2</sup>	46851555,62 rupiah/m <sup>2</sup>	46851555,62 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	49495051,26 rupiah/m <sup>2</sup>	51119368,43 rupiah/m <sup>2</sup>	51119368,43 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	54105086,8 rupiah/m <sup>2</sup>	55771284,39 rupiah/m <sup>2</sup>	55771284,39 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	59150683,86 rupiah/m <sup>2</sup>	60841872,78 rupiah/m <sup>2</sup>	60841872,78 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.29 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir**

**Sungai dan Rob**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 1 ROB&FLOOD PRONE	SKE 2 ROB&FLOOD PRONE
2006	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>	1146999,92 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>	1251341,72 rupiah/m <sup>2</sup>

2008	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>	1342509,14 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>	1437441,784 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.28 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Rawan Banjir Sungai dan Rob (sambungan)**

TAHUN	BAU ROB&FLOOD PRONE	SKE 1 ROB&FLOOD PRONE	SKE 2 ROB&FLOOD PRONE
2010	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>	1536960,579 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>	1641978,451 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>	1753483,445 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	1865965,317 rupiah/m <sup>2</sup>	1919060,768 rupiah/m <sup>2</sup>	1919060,768 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	1987160,598 rupiah/m <sup>2</sup>	2097884,277 rupiah/m <sup>2</sup>	2097884,277 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	2118312,131 rupiah/m <sup>2</sup>	2291013,667 rupiah/m <sup>2</sup>	2291013,667 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	2260774,396 rupiah/m <sup>2</sup>	2499593,408 rupiah/m <sup>2</sup>	2499593,408 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	2416012,747 rupiah/m <sup>2</sup>	2724859,528 rupiah/m <sup>2</sup>	2724859,528 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	2582322,677 rupiah/m <sup>2</sup>	2968146,938 rupiah/m <sup>2</sup>	2968146,938 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	2764708,793 rupiah/m <sup>2</sup>	3230897,341 rupiah/m <sup>2</sup>	3230897,341 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	2965021,565 rupiah/m <sup>2</sup>	3514667,776 rupiah/m <sup>2</sup>	3514667,776 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	3185267,534 rupiah/m <sup>2</sup>	3821139,845 rupiah/m <sup>2</sup>	3821139,845 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	3427617,082 rupiah/m <sup>2</sup>	4152129,681 rupiah/m <sup>2</sup>	4152129,681 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	3691128,018 rupiah/m <sup>2</sup>	4509598,703 rupiah/m <sup>2</sup>	4509598,703 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	3981629,227 rupiah/m <sup>2</sup>	4895665,247 rupiah/m <sup>2</sup>	4895665,247 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	4301862,473 rupiah/m <sup>2</sup>	5312617,114 rupiah/m <sup>2</sup>	5312617,114 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	4654798,074 rupiah/m <sup>2</sup>	5762925,131 rupiah/m <sup>2</sup>	5762925,131 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	5043648,588 rupiah/m <sup>2</sup>	6249257,789 rupiah/m <sup>2</sup>	6249257,789 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	5468598,787 rupiah/m <sup>2</sup>	6774497,06 rupiah/m <sup>2</sup>	6774497,06 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	5936696,235 rupiah/m <sup>2</sup>	7341755,472 rupiah/m <sup>2</sup>	7341755,472 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	6452000,564 rupiah/m <sup>2</sup>	7954394,557 rupiah/m <sup>2</sup>	7954394,557 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	6982720,001 rupiah/m <sup>2</sup>	8616044,77 rupiah/m <sup>2</sup>	8616044,77 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	7569795,557 rupiah/m <sup>2</sup>	9330626,999 rupiah/m <sup>2</sup>	9330626,999 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	8215037,908 rupiah/m <sup>2</sup>	10102375,81 rupiah/m <sup>2</sup>	10102375,81 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	8927297,113 rupiah/m <sup>2</sup>	10935864,52 rupiah/m <sup>2</sup>	10935864,52 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	9712582,108 rupiah/m <sup>2</sup>	11836032,33 rupiah/m <sup>2</sup>	11836032,33 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	10577396,53 rupiah/m <sup>2</sup>	12808213,56 rupiah/m <sup>2</sup>	12808213,56 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	11528774,14 rupiah/m <sup>2</sup>	13858169,29 rupiah/m <sup>2</sup>	13858169,29 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	12574322,05 rupiah/m <sup>2</sup>	14992121,49 rupiah/m <sup>2</sup>	14992121,49 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	13722267,54 rupiah/m <sup>2</sup>	16216789,85 rupiah/m <sup>2</sup>	16216789,85 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	14981508,58 rupiah/m <sup>2</sup>	17539431,69 rupiah/m <sup>2</sup>	17539431,69 rupiah/m <sup>2</sup>

**Tabel 4.30 Skenario Gabungan Nilai Tanah Area Residensial Bebas Banjir**

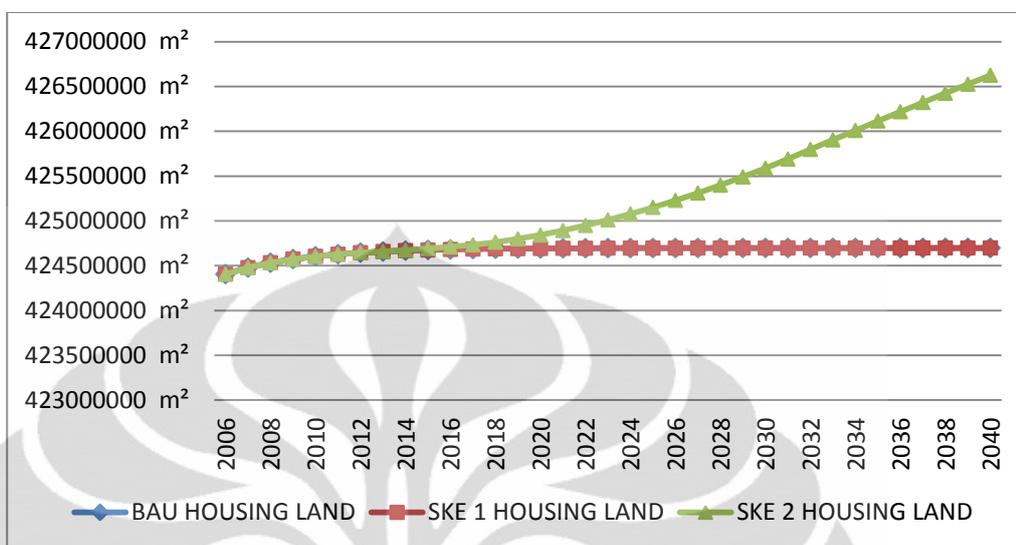
TAHUN	BAU FREE FLOOD	SKE 1 FREE FLOOD	SKE 2 FREE FLOOD
2006	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>	3375000 rupiah/m <sup>2</sup>
2007	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>	3678750 rupiah/m <sup>2</sup>
2008	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>	4009837,5 rupiah/m <sup>2</sup>
2009	4370722,875 rupiah/m <sup>2</sup>	4370722,875 rupiah/m <sup>2</sup>	4370722,875 rupiah/m <sup>2</sup>
2010	4764087,934 rupiah/m <sup>2</sup>	4764087,934 rupiah/m <sup>2</sup>	4764087,934 rupiah/m <sup>2</sup>
2011	5192855,848 rupiah/m <sup>2</sup>	5192855,848 rupiah/m <sup>2</sup>	5192855,848 rupiah/m <sup>2</sup>
2012	5660212,874 rupiah/m <sup>2</sup>	5660212,874 rupiah/m <sup>2</sup>	5660212,874 rupiah/m <sup>2</sup>
2013	6169632,033 rupiah/m <sup>2</sup>	6169632,033 rupiah/m <sup>2</sup>	6169632,033 rupiah/m <sup>2</sup>
2014	6724898,916 rupiah/m <sup>2</sup>	6724898,916 rupiah/m <sup>2</sup>	6724898,916 rupiah/m <sup>2</sup>
2015	7330139,818 rupiah/m <sup>2</sup>	7330139,818 rupiah/m <sup>2</sup>	7330139,818 rupiah/m <sup>2</sup>
2016	7989852,402 rupiah/m <sup>2</sup>	7989852,402 rupiah/m <sup>2</sup>	7989852,402 rupiah/m <sup>2</sup>
2017	8708939,118 rupiah/m <sup>2</sup>	8708939,118 rupiah/m <sup>2</sup>	8708939,118 rupiah/m <sup>2</sup>
2018	9492743,639 rupiah/m <sup>2</sup>	9492743,639 rupiah/m <sup>2</sup>	9492743,639 rupiah/m <sup>2</sup>
2019	10347090,57 rupiah/m <sup>2</sup>	10347090,57 rupiah/m <sup>2</sup>	10347090,57 rupiah/m <sup>2</sup>
2020	11278328,72 rupiah/m <sup>2</sup>	11278328,72 rupiah/m <sup>2</sup>	11278328,72 rupiah/m <sup>2</sup>
2021	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>	12293378,3 rupiah/m <sup>2</sup>
2022	13399782,35 rupiah/m <sup>2</sup>	13399782,35 rupiah/m <sup>2</sup>	13399782,35 rupiah/m <sup>2</sup>
2023	14605762,76 rupiah/m <sup>2</sup>	14605762,76 rupiah/m <sup>2</sup>	14605762,76 rupiah/m <sup>2</sup>
2024	15920281,41 rupiah/m <sup>2</sup>	15920281,41 rupiah/m <sup>2</sup>	15920281,41 rupiah/m <sup>2</sup>
2025	17353106,74 rupiah/m <sup>2</sup>	17353106,74 rupiah/m <sup>2</sup>	17353106,74 rupiah/m <sup>2</sup>
2026	18914886,34 rupiah/m <sup>2</sup>	18914886,34 rupiah/m <sup>2</sup>	18914886,34 rupiah/m <sup>2</sup>
2027	20617226,11 rupiah/m <sup>2</sup>	20617226,11 rupiah/m <sup>2</sup>	20617226,11 rupiah/m <sup>2</sup>
2028	22472776,46 rupiah/m <sup>2</sup>	22472776,46 rupiah/m <sup>2</sup>	22472776,46 rupiah/m <sup>2</sup>
2029	24495326,34 rupiah/m <sup>2</sup>	24495326,34 rupiah/m <sup>2</sup>	24495326,34 rupiah/m <sup>2</sup>
2030	26699905,71 rupiah/m <sup>2</sup>	26699905,71 rupiah/m <sup>2</sup>	26699905,71 rupiah/m <sup>2</sup>
2031	29102897,23 rupiah/m <sup>2</sup>	29102897,23 rupiah/m <sup>2</sup>	29102897,23 rupiah/m <sup>2</sup>
2032	31722157,98 rupiah/m <sup>2</sup>	31722157,98 rupiah/m <sup>2</sup>	31722157,98 rupiah/m <sup>2</sup>
2033	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>	34577152,2 rupiah/m <sup>2</sup>
2034	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>	37689095,9 rupiah/m <sup>2</sup>
2035	41081114,53 rupiah/m <sup>2</sup>	41081114,53 rupiah/m <sup>2</sup>	41081114,53 rupiah/m <sup>2</sup>
2036	44778414,83 rupiah/m <sup>2</sup>	44778414,83 rupiah/m <sup>2</sup>	44778414,83 rupiah/m <sup>2</sup>
2037	48808472,17 rupiah/m <sup>2</sup>	48808472,17 rupiah/m <sup>2</sup>	48808472,17 rupiah/m <sup>2</sup>
2038	53201234,66 rupiah/m <sup>2</sup>	53201234,66 rupiah/m <sup>2</sup>	53201234,66 rupiah/m <sup>2</sup>
2039	57989345,78 rupiah/m <sup>2</sup>	57989345,78 rupiah/m <sup>2</sup>	57989345,78 rupiah/m <sup>2</sup>
2040	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>	63208386,9 rupiah/m <sup>2</sup>

b. Luas area residensial

Luas area residensial pada skenario BAU dan skenario 1 adalah sama.

Pada skenario 2 luas area untuk residensial meningkat sebesar 0.045%

terhadap skenario BAU akibat adanya reklamasi pantai yang dimulai pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2030 di pantai utara Jakarta.



**Gambar 4.20 Skenario Gabungan Luas Area Residensial**

**Tabel 4.31 Skenario Gabungan Luas Area Residensial**

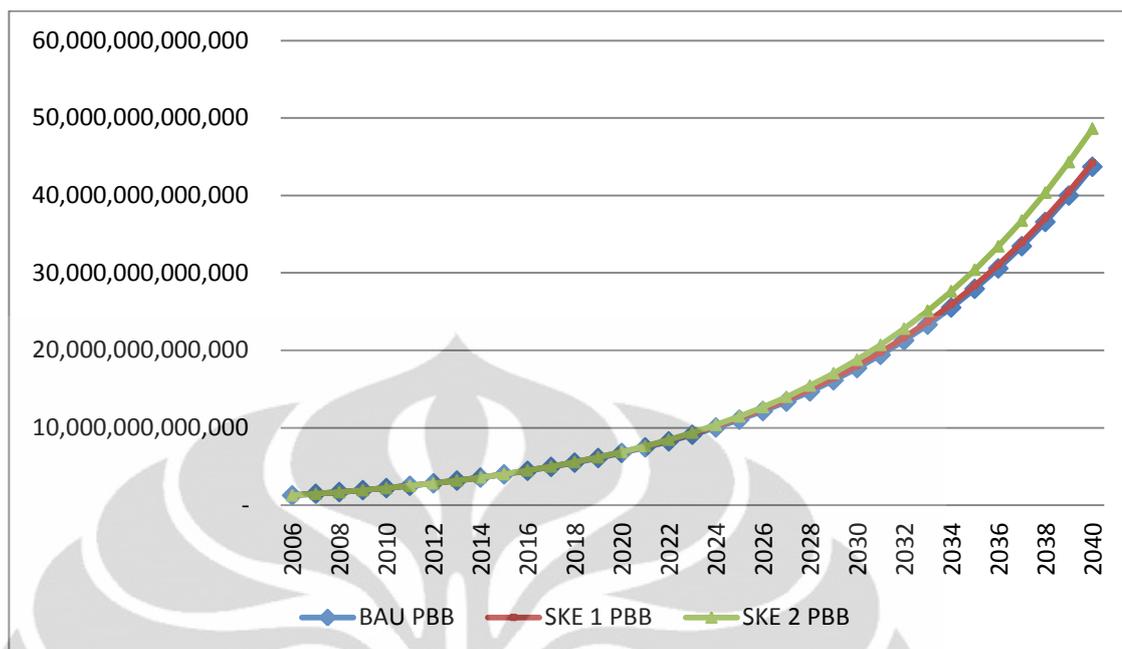
TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 1 HOUSING LAND	SKE 2 HOUSING LAND
2006	424406100 m <sup>2</sup>	424406100 m <sup>2</sup>	424406100 m <sup>2</sup>
2007	424478590,5 m <sup>2</sup>	424478590,5 m <sup>2</sup>	424478590,5 m <sup>2</sup>
2008	424533074,3 m <sup>2</sup>	424533074,3 m <sup>2</sup>	424533074,3 m <sup>2</sup>
2009	424574024,4 m <sup>2</sup>	424574024,4 m <sup>2</sup>	424574024,4 m <sup>2</sup>
2010	424604802,5 m <sup>2</sup>	424604802,5 m <sup>2</sup>	424604802,5 m <sup>2</sup>
2011	424627935,2 m <sup>2</sup>	424627935,2 m <sup>2</sup>	424627935,2 m <sup>2</sup>
2012	424645321,9 m <sup>2</sup>	424645321,9 m <sup>2</sup>	424645321,9 m <sup>2</sup>
2013	424658389,6 m <sup>2</sup>	424658389,6 m <sup>2</sup>	424658389,6 m <sup>2</sup>
2014	424668211,4 m <sup>2</sup>	424668211,4 m <sup>2</sup>	424673011,4 m <sup>2</sup>
2015	424675593,4 m <sup>2</sup>	424675593,4 m <sup>2</sup>	424689955 m <sup>2</sup>
2016	424681141,7 m <sup>2</sup>	424681141,7 m <sup>2</sup>	424709788,4 m <sup>2</sup>
2017	424685311,8 m <sup>2</sup>	424685311,8 m <sup>2</sup>	424732929,4 m <sup>2</sup>
2018	424688446,1 m <sup>2</sup>	424688446,1 m <sup>2</sup>	424762562,7 m <sup>2</sup>
2019	424690801,8 m <sup>2</sup>	424690801,8 m <sup>2</sup>	424798885,5 m <sup>2</sup>
2020	424692572,4 m <sup>2</sup>	424692572,4 m <sup>2</sup>	424842031,3 m <sup>2</sup>
2021	424693903,1 m <sup>2</sup>	424693903,1 m <sup>2</sup>	424892086,4 m <sup>2</sup>
2022	424694903,3 m <sup>2</sup>	424694903,3 m <sup>2</sup>	424949101,1 m <sup>2</sup>
2023	424695655 m <sup>2</sup>	424695655 m <sup>2</sup>	425011179,3 m <sup>2</sup>
2024	424696220 m <sup>2</sup>	424696220 m <sup>2</sup>	425078340,1 m <sup>2</sup>
2025	424696644,7 m <sup>2</sup>	424696644,7 m <sup>2</sup>	425150587,8 m <sup>2</sup>
2026	424696963,9 m <sup>2</sup>	424696963,9 m <sup>2</sup>	425227915,5 m <sup>2</sup>
2027	424697203,8 m <sup>2</sup>	424697203,8 m <sup>2</sup>	425310307,7 m <sup>2</sup>
2028	424697384,1 m <sup>2</sup>	424697384,1 m <sup>2</sup>	425397743,2 m <sup>2</sup>

**Tabel 4.30 Skenario Gabungan Luas Area Residensial (sambungan)**

TAHUN	BAU HOUSING LAND	SKE 1 HOUSING LAND	SKE 2 HOUSING LAND
2029	424697519,6 m <sup>2</sup>	424697519,6 m <sup>2</sup>	425490195,9 m <sup>2</sup>
2030	424697621,5 m <sup>2</sup>	424697621,5 m <sup>2</sup>	425587636,3 m <sup>2</sup>
2031	424697698 m <sup>2</sup>	424697698 m <sup>2</sup>	425690032,7 m <sup>2</sup>
2032	424697755,5 m <sup>2</sup>	424697755,5 m <sup>2</sup>	425797351,6 m <sup>2</sup>
2033	424697798,8 m <sup>2</sup>	424697798,8 m <sup>2</sup>	425903798,1 m <sup>2</sup>
2034	424697831,3 m <sup>2</sup>	424697831,3 m <sup>2</sup>	426009382,6 m <sup>2</sup>
2035	424697855,7 m <sup>2</sup>	424697855,7 m <sup>2</sup>	426114114,6 m <sup>2</sup>
2036	424697874,1 m <sup>2</sup>	424697874,1 m <sup>2</sup>	426218002,9 m <sup>2</sup>
2037	424697887,9 m <sup>2</sup>	424697887,9 m <sup>2</sup>	426321055,7 m <sup>2</sup>
2038	424697898,3 m <sup>2</sup>	424697898,3 m <sup>2</sup>	426423280,7 m <sup>2</sup>
2039	424697906 m <sup>2</sup>	424697906 m <sup>2</sup>	426524685,4 m <sup>2</sup>
2040	424697911,9 m <sup>2</sup>	424697911,9 m <sup>2</sup>	426625277 m <sup>2</sup>

c. Pajak Bumi dan Bangunan

Pajak Bumi dan bangunan pada skenario 1 mengalami peningkatan sebesar 1% semenjak tahun 2013 akibat pembangunan tanggul laut dan tanggul sungai JCDS yang menyebabkan berkurangnya resiko banjir sungai dan banjir laut sehingga tidak ada penurunan pertambahan nilai tanah. Pada Skenario 2, kenaikan PBB terhadap skenario BAU adalah sebesar 10.12% akibat adanya tambahan Pajak Bumi dan Bangunan dari area reklamasi disamping kenaikan akibat tidak adanya penurunan pertambahan nilai tanah.



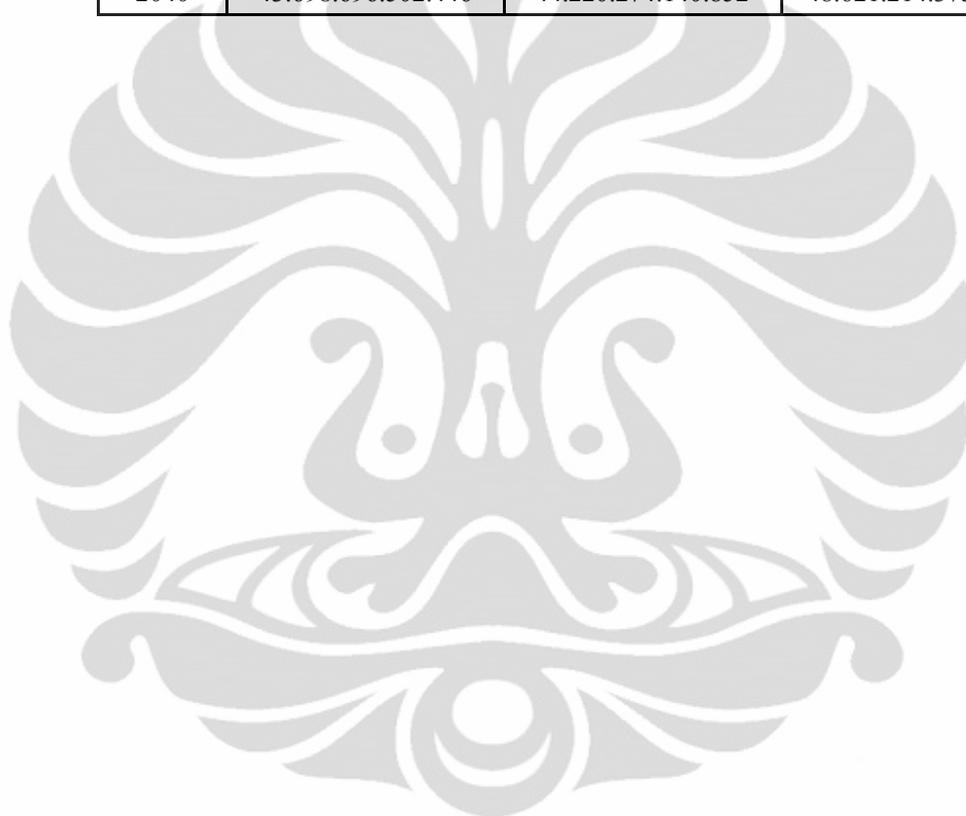
**Gambar 4.21 Skenario Gabungan Pajak Bumi dan Bangunan**

**Tabel 4.32 Skenario Gabungan Pajak Bumi dan Bangunan**

TAHUN	BAU PBB (rupiah)	SKE 1 PBB (rupiah)	SKE 2 PBB (rupiah)
2006	1.271.065.100.000	1.271.065.100.000	1.271.065.100.000
2007	1.480.067.321.302	1.480.067.321.302	1.480.067.321.302
2008	1.704.744.485.844	1.704.744.485.844	1.704.744.485.844
2009	1.950.488.273.532	1.950.488.273.532	1.950.488.273.532
2010	2.219.311.929.527	2.219.311.929.527	2.219.311.929.527
2011	2.513.402.557.377	2.513.402.557.377	2.513.402.557.377
2012	2.835.132.847.741	2.835.132.847.741	2.835.132.847.741
2013	3.185.652.398.047	3.196.619.445.950	3.196.619.445.950
2014	3.569.183.995.675	3.592.018.375.851	3.592.018.375.851
2015	3.988.764.255.701	4.024.330.628.515	4.024.330.628.515
2016	4.447.694.630.468	4.496.816.864.730	4.496.816.864.730
2017	4.949.563.119.252	5.013.020.577.833	5.015.232.327.130
2018	5.497.556.708.448	5.576.793.215.531	5.583.950.884.264
2019	6.096.628.038.908	6.192.321.451.370	6.207.746.383.169
2020	6.751.385.514.995	6.864.156.810.198	6.891.851.662.647
2021	7.466.840.686.614	7.597.247.867.388	7.643.806.675.778
2022	8.248.442.837.922	8.396.975.259.054	8.470.306.080.961
2023	9.101.404.537.128	9.269.189.759.909	9.378.706.801.236
2024	10.032.882.680.341	10.220.253.706.930	10.377.093.497.011
2025	11.049.884.195.636	11.257.086.070.673	11.474.350.427.361
2026	12.160.030.511.456	12.387.211.502.200	12.678.467.964.260
2027	13.371.610.751.379	13.618.813.712.075	13.999.763.814.832
2028	14.692.927.560.894	14.960.793.569.197	15.449.552.421.149
2029	16.134.500.260.471	16.422.832.341.393	17.040.241.057.309
2030	17.706.994.615.402	18.015.460.537.008	18.785.435.122.429
2031	19.415.596.481.941	19.750.132.847.482	20.700.053.503.488
2032	21.279.344.748.055	21.639.309.735.310	22.800.454.963.892

**Tabel 4.31 Skenario Gabungan Pajak Bumi dan Bangunan (sambungan)**

<b>TAHUN</b>	<b>BAU PBB (rupiah)</b>	<b>SKE 1 PBB (rupiah)</b>	<b>SKE 2 PBB (rupiah)</b>
2033	23.311.249.204.906	23.696.546.260.294	25.104.576.603.219
2034	25.526.960.479.017	25.936.588.789.771	27.632.085.531.560
2035	27.942.728.807.092	28.375.480.296.154	30.404.545.008.965
2036	30.576.234.972.437	31.030.675.007.873	33.434.117.260.599
2037	33.446.715.882.915	33.921.163.248.236	36.744.065.273.284
2038	36.575.102.270.070	37.067.607.371.291	40.359.737.801.265
2039	39.984.168.630.378	40.492.489.785.035	44.308.755.620.822
2040	43.698.696.502.446	44.220.274.140.852	48.621.214.375.874



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Penelitian ini menghasilkan sebuah model simulasi problematika yang dapat membantu menganalisis kebijakan *Jakarta Coastal Defense Strategy* sebagai salah satu kebijakan mitigasi struktural dalam mengurangi resiko banjir dan kebijakan reklamasi pantai untuk menambah luas lahan di Jakarta. Setelah dilakukan pembuatan model, dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu pengembangan alternatif skenario kebijakan. Alternatif skenario kebijakan yang dibahas pada penelitian ini adalah skenario Business As Usual, skenario 1; penerapan JCDS tanpa daerah reklamasi, dan skenario 2; penerapan JCDS dengan daerah reklamasi. Hasil dari ketiga alternatif kebijakan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nilai tanah pada area residensial rawan banjir sungai, rawan rob, dan rawan banjir sungai dan rob akan meningkat dengan nilai yang sama pada skenario 1 dan skenario 2 jika dibandingkan dengan skenario BAU. Peningkatan tersebut sebesar 5% di daerah rawan banjir sungai, 3% di daerah rawan rob, dan 15% di daerah rawan banjir sungai dan rob. Pada daerah bebas banjir, nilai tanah area residensial pada skenario BAU, skenario 1, dan skenario 2 adalah sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembangunan JCDS tanpa ataupun dengan reklamasi pantai tidak berpengaruh pada nilai tanah di daerah ini.
2. Luas area residensial pada skenario BAU dan skenario 1 adalah sama. Pada skenario 2 luas area untuk residensial meningkat sebesar 0.045% terhadap skenario BAU akibat adanya reklamasi pantai yang dimulai pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2030 di pantai utara Jakarta.
3. Pajak Bumi dan Bangunan pada skenario 1 mengalami peningkatan sebesar 1% terhadap skenario BAU semenjak tahun 2013, akibat tidak adanya penurunan pertambahan nilai tanah. Pada Skenario 2, kenaikan PBB terhadap skenario BAU adalah sebesar 10.12% akibat adanya

tambahan Pajak Bumi dan Bangunan dari area reklamasi disamping kenaikan akibat tidak adanya penurunan pertambahan nilai tanah.

## 5.2. Saran

1. Rencana pembangunan *Jakarta Coastal Defense Strategy* dapat diterapkan untuk mengurangi resiko banjir sehingga dapat meningkatkan nilai properti perumahan di Jakarta.
2. Pemerintah DKI Jakarta dapat melakukan reklamasi pantai untuk memperluas area residensial dalam rangka memenuhi kebutuhan penduduk akan perumahan. Selain itu, reklamasi pantai ini dapat meningkatkan pendapatan daerah dari PBB. Karena investasinya yang begitu besar maka, sumber pendanaannya dapat dikelola oleh pihak swasta. Namun, dalam pembangunannya, reklamasi pantai ini harus memperhatikan dampak lingkungan seperti, rusaknya biota laut akibat reklamasi pantai. Dampak lingkungan reklamasi pantai tidak dibahas pada penelitian ini.
3. Terdapat beberapa peluang untuk penelitian selanjutnya yaitu;
  - a. Penggunaan metode spasial dalam menilai dampak resiko banjir terhadap nilai properti perumahan.
  - b. Memodelkan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan akibat reklamasi pantai.
  - c. Mengintegrasikan model problematika ini dengan model T21 Jakarta untuk melihat dampak bagi indikator penting pada bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

(n.d.). Retrieved from njop.go.id.

Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight VOL. 9 NO. 1* , 5-25.

Borjeson, L., Hojer, M., Dreborg, K.-H., Ekvall, T., & Finnveden, G. (2006). Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures* , 723–739.

BPS Provinsi DKI Jakarta. (2011). *BPS Provinsi DKI Jakarta*. DKI Jakarta.

Damayanti, & Syah, A. (1998). Upaya Mengendalikan Harga Tanah Melalui Pendekatan Spasial. *Jurnal Survei dan Penilaian Properti Vol. 011* , 29.

(2011). *Data RTH*. Jakarta: Dinas Pertamanan Pemakaman DKI Jakarta.

Deegan, M. A. (2006). Defining the Policy Space for Disaster Management: A System Dynamics Approach to U.S. Flood Policy Analysis.

Departemen Pekerjaan Umum. (2011). *Agenda JCDS*. Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. (2011). *ATLAS JCDS*. Jakarta.

Guofang Zhai, T. F. (2003). Effect Flooding on Megapolitan Land Prices: A Case Study of the 2000 Tokai Flood in Japan. *Journal of Natural Disaster Science Volume 25* , 23-36.

Han, S. S., & Basuki, A. (2001). The Spatial Pattern of Land Values in Jakarta. *Urban Studies* , 1841–1857.

*Jakarta Dalam Angka 2006-2011*. DKI Jakarta: BPS Provinsi DKI Jakarta.

*Laporan Keterangan Pertanggungjawaban (LKPJ) Gubernur Provinsi DKI Jakarta 2006-2011*. Jakarta.

Mahmoud, M. (2009). A formal framework for scenario development in support of environmental decision-making. *Environmental Modelling & Software 24* , 798–808.

Marien. (2002). Futures studies in the 21st Century: a reality based view. *Futures 34 (3-4)* , 261–281.

Mega, V., & Pedersen, J. (1998). *Urban Sustainability Indicators*. Ireland: European Foundation.

Metzger, M. J., Rounsevell, M. D., Heiligenberg, H. A., Pérez-Soba, M., & Hardiman, P. S. (2010). How Personal Judgment Influences Scenario

Development: an Example for Future Rural Development in Europe. *Ecology and Society* , 5.

Peraturan Menteri Keuangan Nomor 150/PMK.03/2010 Tentang Klasifikasi dan penetapan Nilai Jual Objek Pajak Sebagai Dasar Pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan . (n.d.).

Postma, T. J., & Liebl, F. (2005). How to improve scenario analysis as a strategic management tool? *Technological Forecasting & Social Change* 72 , 161–173.

Simarmata. (1997). *Ekonomi Pertanahan dan Properti di Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana.

Sterman. (2000). *Business Dynamics: System Thinking and Modeling for A Complex World*. Boston: The McGraw Hill Companies, Inc.

