

Kajian Konsep Kebijakan Infrastruktur Strategis untuk Pengendali Banjir Jakarta (Studi Kasus *Giant Sea Wall* dan *Multi Purpose Deep Tunnel*)

Agung Wiyono

Kelompok Keahlian Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan - Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesa No.10 Bandung 40132, E-mail: agungwhs@si.itb.ac.id ; ag.wiyono@yahoo.com

Hilda Isfanovi

Program Magister Pengelolaan Sumber Daya Air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan -
Institut Teknologi Bandung Jl. Ganesa No.10 Bandung, 40132, E-mail: hilda.isfa@gmail.com

Ahmad Gimmy Pratama

Fakultas Psikologi Universitas Padjajaran
Jl. Ir. H. Juanda No.438 Bandung, E-mail: ahmadgimmy@gmail.com

Abstrak

Banjir merupakan agenda yang harus dihadapi pemerintah. Namun, terbangunnya infrastruktur pengendali banjir belum mengatasi banjir di Jakarta. Penelitian ini membahas rencana dan konsep kebijakan penanganan banjir dengan infrastruktur sea wall dan deep tunnel, simulasi pengambilan keputusan dalam organisasi dengan teori kebijakan publik: The Garbage Can Model of Organizational Choice. Penelitian bersifat komparatif, penulis membandingkan kedua infrastruktur tersebut dalam aspek teknis, ekonomi, lingkungan, sosial, dan politik, melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui aspek yang paling berpengaruh. Analisa data diolah dengan metode Analytical Hierarchy Process, Expert Choice dan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan dalam pertimbangan pengambilan keputusan pemilihan infrastruktur sea wall dan deep tunnel. Dari simulasi pemilihan kedua jenis infrastruktur dengan menggunakan metode AHP, Expert Choice serta analisis kuisioner, infrastruktur pilihan adalah deep tunnel. Dalam analisis terlihat bahwa aspek politik dianggap sebagai aspek yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan infrastruktur. Hal tersebut menjadi tidak tepat ketika sebuah solusi dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan teknis namun politik menjadi pertimbangan utama. Sehingga solusi menjadi kurang relevan. Ini dibuktikan dengan simulasi model pengambilan keputusan dengan teori Garbage Can Model of Organizational Choice, dimana hasil simulasi menunjukkan bahwa solusi yang diperoleh karena adanya pengawasan lebih banyak dibandingkan dengan solusi yang diperoleh karena adanya resolusi bersama.

Kata-kata Kunci: *Banjir, Infrastruktur, Pengambilan keputusan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Expert choice, SPSS, The Garbage Can Model of Organizational Choice, Net-Logo.*

Abstract

Floods is a must to be faced agenda by the government. However, the development of flood control infrastructure has not overcome floods in Jakarta. This study discusses the concept of policy plans and flood management infrastructure of sea wall and deep tunnels, simulation of decision-making in organizations with public policy theory: The Garbage Can a Model of Organizational Choice. Using comparative study, authors compare both infrastructure in the technical aspects, economic, environmental, social, and political, through qualitative and quantitative approaches to determine the most influential aspects. Analysis processed by the Analytical Hierarchy Process, Expert Choice and SPSS. The results showed difference in the consideration of the decision-making infrastructure. From the simulation of both types of infrastructure elections by using AHP, Expert Choice questionnaire and analysis, selected infrastructure is deep tunnel. In the analysis appears that the political aspect is regarded as the most influential aspect in decision making infrastructure. Which is not appropriate when a solution is needed to solve technical issues but politics was the main consideration and make solution becomes less relevant. This is proved by the simulation model of decision-making with a Garbage Can Theory of Organizational Choice models, where the simulation results show that the obtained solution for their supervision more than the obtained solution for their joint resolution.

Keywords: *Flood, Infrastructure, Decision making, Analytical Hierarchy Process (AHP), Expert choice, SPSS, The Garbage Can Model of Organizational Choice, Net-Logo.*

1. Pendahuluan

Banjir menjadi masalah bagi Jakarta sejak dahulu, jauh sebelum masa kemerdekaan Indonesia. Dikelilingi oleh 13 sungai, menjadikan wilayah ini rawan terhadap banjir (DPU Jakarta, 2009). Sejak 1918, Jakarta telah membangun infrastruktur pengendali banjir, namun banjir tetap menggenangi Jakarta tiap tahunnya. Terbangunnya beberapa infrastruktur pengendali banjir belum mampu mengatasi banjir di Jakarta (Pemprov DKI, 2010).

Citra Jakarta sebagai ibukota negara sekaligus barometer ekonomi Indonesia memburuk akibat banjir yang kerap terjadi di wilayahnya. Kerugian yang dialami mencapai nilai triliunan. Dalam paparan NCICD : *From Masterplanning to Implementation* (Kemenko Perekonomian, 2014) disebutkan pada 2002 Jabodetabek mengalami kerugian Rp.9,8 T, pada 2007 mencapai Rp.5,16 T, Tahun 2013 sebesar Rp. 20 T, dan di awal 2014 mencapai Rp.12 T. Kerugian tersebut meliputi perumahan dan permukiman, infrastruktur, ekonomi, sosial budaya, dan lintas sektoral.

Kerugian dan kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir membuat pemerintah sebagai *Public Service Obligator (PSO)* berkewajiban menyediakan infrastruktur sumber daya air yang memadai. Bagaimanapun, ketersediaan infrastruktur yang memadai erat kaitannya dengan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Kodoatie dan Sjarief, 2006). Namun, adanya ketimpangan kemampuan pembiayaan dan kebutuhan akan infrastruktur membuat pemerintah harus memprioritaskan infrastruktur yang mendukung pertumbuhan ekonomi, baik dalam pembangunannya, maupun dalam kerangka kebijakan regulasi dan investasi.

Giant Sea Wall (GSW) dan *Multi Purpose Deep Tunnel (MPDT)* adalah dua contoh usulan penanganan banjir Jakarta yang akan dikomparasi dalam aspek teknis, ekonomi, lingkungan, sosial, dan politik. Dari komparasi tersebut akan diketahui aspek mana yang paling berpengaruh dalam proses pengambilan keputusan, sehingga akan terlihat pertimbangan apa saja yang menjadi prioritas para pengambil keputusan dalam simulasi ini.

Secara umum pengambilan keputusan dalam organisasi adalah upaya untuk menyelesaikan masalah dengan memilih alternatif solusi yang ada. Pada level organisasi keputusan yang dibuat umumnya tidak berasal dari satu manajer tapi merupakan kombinasi keputusan yang melibatkan seluruh manajer pada suatu organisasi (Robbins, 2008). Salah satu proses pengambilan keputusan pada level organisasi adalah *The Garbage Can Model*, model ini menggambarkan bagaimana alur setiap keputusan dibuat dalam organisasi secara keseluruhan, dan sering digunakan

untuk menggambarkan pengambilan keputusan dalam organisasi pemerintahan.

Sedangkan kebijakan publik menurut Anderson (1994) adalah kebijakan-kebijakan yang dibuat oleh lembaga atau pejabat pemerintah. Islamy (2000) lebih lanjut menyimpulkan bahwa kebijakan publik adalah serangkaian tindakan yang ditetapkan dan dilaksanakan atau tidak dilaksanakan oleh pemerintah yang mempunyai tujuan atau berorientasi pada tujuan tertentu demi kepentingan seluruh masyarakat.

Dalam pengambilan keputusan, para pengambil keputusan kerap kali didukung oleh sistem pendukung keputusan yang mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif.

Ketika keputusan yang akan diambil bersifat kompleks dengan risiko yang besar seperti perumusan kebijakan, pengambil keputusan sering memerlukan alat bantu dalam bentuk analisis yang bersifat ilmiah, logis, dan terstruktur/konsisten. *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Saaty (1993). Model pendukung keputusan ini menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

2. Metodologi

Penelitian ini bersifat komparatif. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis dengan metode AHP dan Expert Choice, simulasi pemodelan teori *The Garbage Can Model of Organizational Choice* (aplikasi Net Logo v5.05), serta dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif.

2.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)

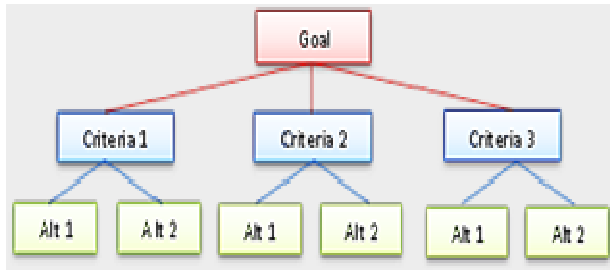
Dalam penelitian, analisis pengambilan keputusan pemilihan infrastruktur dengan metode proses hierarki analitik (AHP). Metode AHP mempunyai 3 (tiga) prinsip utama dalam pemecahan masalah (Saaty, 1980) yaitu *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency*. Sehingga secara garis besar prosedur AHP meliputi tahapan berikut :

a. Dekomposisi masalah

Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (*Goal*) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang

menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional.

Dalam penelitian ini dilakukan dekomposisi menjadi beberapa unsur kriteria yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan pemilihan jenis infrastruktur.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar 1. Diagram AHP

b. Pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen

Pada tahap ini dilakukan pembobotan pada tiap hierarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya. Dalam penelitian ini dilakukan pembobotan berdasarkan perbandingan penilaian hasil kuisioner.

c. Penyusunan matriks dan uji konsistensi

Penyusunan matriks perbandingan antar kriteria

Tabel 1. Matriks perbandingan kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Jml	Bobot
C1	C11	C12	C13	C14	C15	C1	C1/C
C2	C21	C22	C23	C24	C25	C2	C2/C
C3	C31	C32	C33	C34	C35	C3	C3/C
C4	C41	C42	C43	C44	C45	C4	C4/C
C5	C51	C52	C53	C54	C55	C5	C5/C
Jumlah						C	

Dari perhitungan tersebut dicari eigenvector sehingga nilai bobot berjumlah 1.

Menentukan Nilai CR (Consistency Ratio):

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{1}$$

dengan :

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

Nilai CR ≤ 0.1 = diterima

Consistency Index (CI) :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{2}$$

dengan :

CI = Consistency Ratio

λ max = Nilai eigen terbesar dari matrix berordo n

Random Index (RI) diperoleh dari tabel berikut :

Tabel 2. RI untuk menghitung rasio konsistensi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46	1,49

Sumber : Saaty, 1980

Catatan: n = matriks order

R.I = Indeks Inkonsistensi Random n = 10

d. Penetapan prioritas pada masing-masing hierarki

Tabel 3. Matriks perbandingan alternatif

Alt	A1	A2	Jml	Bobot
A1	A11	A12	A1	A1/A
A2	A21	A22	A2	A2/A
Jumlah	A			

e. Sintesis dan prioritas

Sintesis dan prioritas diaplikasikan pada skala rasio guna menciptakan suatu skala unidimensional untuk merepresentasikan keluaran menyeluruh, dengan menggunakan pembobotan tambahan.

f. Pengambilan keputusan

Dilakukan setelah perhitungan matematis dan mengintegrasikan masing masing hierarki yang ada.

2.2 AHP dengan Expert Choice 2000

Selain tahapan-tahapan tersebut dalam penelitian ini dilakukan juga analisis dengan bantuan perangkat lunak Expert Choice 2000. Yaitu sebuah aplikasi yang digunakan sebagai alat bantu implementasi model-model dalam Decision Support System (DSS), dan dapat digunakan untuk menentukan keputusan-keputusan yang sulit untuk diputuskan oleh pengambil keputusan.

Tabel 4. Skala banding berpasangan

Nilai	Definisi
1	Sama pentingnya
3	Agak lebih penting yang satu atas lainnya
5	Cukup Penting
7	Sangat penting
9	Kepentingan yang ekstrim
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua keputusan yang berdekatan
Berbalikan	Yang lebih tinggi dari aktivitas j maka j mempunyai nilai berbalikan ketika dibandingkan dengan i
Rasio	Rasio yang didapat dari rasio pengukuran

Sumber : Saaty (1993)

Aplikasi ini bekerja sesuai tahapan-tahapan dalam metode AHP. Pada analisis ini dilakukan comparative judgement berdasarkan data-dari penelitian literatur yang menyangkut aspek teknis, ekonomi, lingkungan, sosial, dan politik. Skala yang digunakan adalah skala kepentingan perbandingan secara berpasangan (pairwise) menurut Saaty (1993) (Tabel 4).

2.3 Pendekatan kuantitatif dan kualitatif

Pendekatan kuantitatif diawali dengan menggunakan asumsi-asumsi berdasarkan teori-teori yang ada dan berkaitan dengan topik penelitian. Kemudian dibuat dalam bentuk variabel-variabel yang akan diukur dengan menggunakan kuesioner, dan hasilnya diolah dengan metode statistic (Sugiyono, 2011). Sedangkan pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang dilakukan setelah melihat hasil analisa data dari sampel penelitian yang kemudian dibuat kesimpulan, dan dikaitkan dengan kerangka pemikiran serta teori-teori yang digunakan.

Dalam penelitian ini, penulis mengukur 100 orang responden dari berbagai level jabatan (staff hingga Kasubid) pada institusi Kementerian PU, BAP-PENAS, Dinas PU, Tenaga Ahli serta Mahasiswa terhadap aspek teknik, ekonomi, lingkungan, sosial, dan politik dalam penanganan banjir Jakarta dengan mengambil contoh alternatif penanganan banjir dengan infrastruktur pengendali banjir, yaitu *Giant Sea Wall (GSW)* dan *Multi Purpose Deep Tunnel (MPDT)*.

Alat ukur yang digunakan berupa kuisisioner yang nantinya berisi pernyataan mengenai aspek teknik, ekonomi, lingkungan, sosial dan politik dalam pertimbangan pengambilan keputusan pemilihan infrastruktur. Untuk memperoleh nilai kualitatif digunakan skala *likert*. Teknik sampel yang dipilih adalah *Cluster Sampling*. Pengujian Alat ukur (kuisisioner) dilakukan menggunakan metode Validitas Korelasi *Sperman's*, metode Reliabilitas *Cronbach's Alpha* dan metode analisa item diskriminasi. Dari hasil kuisisioner diperoleh nilai kuantitatif, dari data tersebut dilakukan analisis data yaitu dengan pengolahan statistik deskriptif dan dengan menggunakan metode statistik berupa program SPSS dengan uji *Friedman*. Hasil dari analisa tersebut ditarik kesimpulan tentang aspek yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

Tabel 5. Kisi-kisi kuisisioner

Infrastruktur	Aspek	No.	Kisi-Kisi
DEEP TUNNEL	Aspek Teknik	1	Hidrologi
		2	Debit, Hidrolika
		3	Tata guna lahan
		4	Kapasitas saluran
SEA WALL	Aspek Teknik	5	Geologi, Kontur Tanah
		6	Landsubsidence
		7	Sistem pompa
		8	Tata guna lahan
DEEP TUNNEL	Aspek Ekonomi	9	Nilai ekonomis
		10	Aspek bisnis
		11	Investasi
		12	Ekonomi rakyat
SEA WALL	Aspek Ekonomi	13	Ekonomi rakyat
		14	Investasi
		15	Aspek bisnis
		16	Ekonomi rakyat
DEEP TUNNEL	Aspek Lingkungan	17	Ekosistem
		18	Lahan
		19	Cadangan Air
		20	Kerusakan lingkungan
SEA WALL	Aspek Lingkungan	21	Ekosistem
		22	Ekosistem
		23	Kerusakan lingkungan
		24	Ekosistem
DEEP TUNNEL	Aspek Sosial	25	Konflik sosial
		26	Golongan masyarakat
		27	Golongan masyarakat
		28	Lingkungan masyarakat
SEA WALL	Aspek Sosial	29	Golongan masyarakat
		30	Golongan masyarakat
		31	Konflik sosial
		32	Konflik sosial
DEEP TUNNEL	Aspek Politik	33	Pertimbangan politis
		34	Pertimbangan politis
		35	Pertimbangan politis
		36	Dominasi partai
SEA WALL	Aspek Politik	37	Pertimbangan politis
		38	Pertimbangan politis
		39	Pertimbangan politis
		40	Dominasi partai

Penilaian responden terhadap 6 (enam) alternatif jawaban ditujukan agar responden tidak cenderung memilih kategori tengah, sehingga informasi yang diperoleh lebih pasti.

Tabel 6. Penilaian kuisisioner

Alternatif Jawaban	Skor Item	
	(+)	(-)
a. Sangat Setuju / Sangat Berpengaruh	6	1
b. Setuju / Berpengaruh	5	2
c. Cenderung Setuju / Cenderung Berpengaruh	4	3
d. Cenderung Tidak Setuju / Cenderung Tidak Berpengaruh	3	4
e. Tidak Setuju / Tidak Berpengaruh	2	5
f. Sangat Tidak Setuju / Sangat Tidak Berpengaruh	1	6

2.4 Simulasi the garbage can model of organizational choice

Kingdon, et al. (1995) mendeskripsikan bahwa pengambilan keputusan publik merupakan sebuah proses yang berkarakter anarkis-terorganisir. Sejalan dengan hal tersebut, Cohen, et al. (1972) melihat bahwa organisasi merupakan susunan anarkis, dimana dalam organisasi tersebut arus yang melewati organisasi terbagi menjadi 4: masalah, solusi, peserta, dan pilihan/kesempatan yang masing-masing mempunyai jalannya sendiri.

Dalam penelitian, digunakan simulasi dengan program Net Logo v5.05, dengan pemodelan *The Garbage Can Model of Organizational Choice* yang dikembangkan tahun 2008 oleh Giudo Fioretti dan A. Lomi (University of Bologna). Giudo Fioretti dan koleganya menafsirkan GCM sebagai model berbasis agen di mana para peserta, peluang, solusi dan masalah merepresentasikan 4 jenis agen. Peserta dilambangkan dengan orang berwarna kuning, Peluang ditandai dengan kotak oranye. Solusi ditandai dengan lingkaran merah, sedangkan masalah ditandai dengan segitiga violet.

GCM dapat dilihat sebagai semacam reaktor kimia dimana peserta (pembuat keputusan), peluang pilihan, solusi dan masalah telah dikumpulkan. Melalui pertemuan acak dari unsur-unsur inilah, keputusan akan dibuat.

Masalah terselesaikan jika peserta memiliki kemampuan yang cukup dan solusi yang cukup efisien sehingga produk (pemikiran) yang dihasilkan lebih besar atau sama dengan kesulitan masalah. Ketika masalah ini diselesaikan, GCM menyatakan bahwa keputusan dibuat oleh “resolusi”.

3. Hasil Simulasi

3.1 Perbandingan infrastruktur

Infrastruktur pengendali banjir Jakarta yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah *Giant Sea Wall* (GSW/Sea Wall) dan *Multi Purpose Deep Tunnel* (MPDT/ Deep Tunnel).



Gambar 2. Lokasi infrastruktur rencana

Tabel 7. Tinjauan aspek sea wall

Aspek	Deskripsi
Teknis	- P = 35 Km, A=50 Km ²
	- 40% wilayah Jakarta di bawah permukaan laut, <i>land subsidence</i>
	- Melindungi dari banjir Rob
	- Reklamasi pantai
Ekonomi	- Investasi : US\$ 2 M (stage A), US\$ 16 M (Stage B), US\$ 29,4 M (Stage B terintegrasi)
	- Makro : Pemerintah kehilangan investasi untuk pelabuhan dan fasilitas yang akan ditutup, serta mempengaruhi pendapatan nelayan
Lingkungan	- Belum terselesaikannya AMDAL
	- Keluaran Limbah
	- Perubahan <i>Wetland</i> Jakarta Utara (<i>Ecosystem Migratory Bird</i>) - Perubahan ekosistem <i>estuary</i> Teluk Jakarta
Sosial	- ≥ 18.000 nekayan dan keluarganya terkena imbas enutupan pelabuhan
	- Reklamasi akan menghalangi air di teluk, yang menyebabkan banjir di wilayah pemukiman nelayan
Politik	- Reklamasi akan menghalangi air di teluk, yang menyebabkan banjir di wilayah pemukiman nelayan
	- Nilai investasi yang besar, rawan dengan kepentingan politis dan bisnis perseorangan.

a. Giant Sea Wall



Gambar 3. Peta rencana sea wall

b. Multi Purpose Deep Tunnel



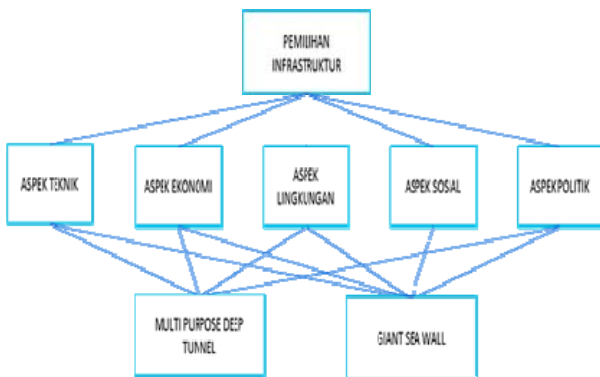
Gambar 4. Peta rencana deep tunnel

Tabel 8. Tinjauan aspek *deep tunnel*

Aspek	Deskripsi
Teknis	- P=±22Km, d=±16m, v=±5-6 juta m ³ , pada kedalaman (-)30 hingga 60/65 m.
	- Mereduksi banjir dari hulu
	- Fungsi lain : Jalan tol, pengolahan limbah, <i>Utility shaft</i>
Ekonomi	- Membawa air 250 m ³ /s, menampung 5-6 juta m ³ , kap. Pompa 50 m ³ /s
	- Investasi : 17T (2008), OP=± Rp. 159 M/th
Lingkungan	- Skema pembiayaan yang tepat, agar layak secara finansial
	- Makro: mendukung transportasi massal - > efisiensi waktu & biaya
	- Pembuangan tanah hasil pengeboran?
Sosial	- Kestabilan tanah dan struktur diatasnya
	- Sedimentasi
	- Pengaruh struktur terhadap lingkungan
Politik	- Sosialisasi masyarakat yang berlokasi di atas struktur
	- Relokasi masyarakat terganggu
Politik	- Infrastruktur DT juga rawan dengan kepentingan politis, namun kurang bernilai bisnis, sehingga cenderung ditolak

3.2 Analytical Hierarchi Process (AHP)

a. Dekomposisi masalah



Gambar 5. Dekomposisi masalah pemilihan infrastruktur

Pembobotan untuk membandingkan tiap elemen, nilai yang digunakan adalah penilaian responden.

Tabel 9. Pembobotan nilai perbandingan kriteria per aspek

Teknik	Ekonomi	Lingkungan	Sosial	Politik
4,48	4,24	4,44	4,18	4,74

Tabel 10. Pembobotan nilai perbandingan kriteria utama

Teknik		Ekonomi		Lingkungan		Sosial		Politik	
DT	SW	DT	SW	DT	SW	DT	SW	DT	SW
1,00	1,01	1,00	1,22	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,01

b. Penyusunan matrix perbandingan

$$A^1 = \begin{Bmatrix} 5.00 & 5.29 & 5.36 & 5.05 & 4.73 \\ 4.73 & 5.00 & 5.07 & 4.77 & 4.47 \\ 4.66 & 4.93 & 5.00 & 4.71 & 4.41 \\ 4.96 & 5.24 & 5.31 & 5.00 & 4.69 \\ 5.29 & 5.59 & 5.67 & 5.33 & 5.00 \end{Bmatrix}$$

Eigenvalue : 0.20301
0.19188
Eigenvector : 0.18932
0.20119
0.21461
1.00000

$$A^2 = \begin{Bmatrix} 125.00 & 132.25 & 134.04 & 126.13 & 118.25 \\ 118.14 & 125.00 & 126.69 & 119.22 & 111.76 \\ 116.57 & 123.33 & 125.00 & 117.63 & 110.27 \\ 123.88 & 131.07 & 132.84 & 125.00 & 117.18 \\ 132.14 & 139.81 & 141.69 & 133.34 & 125.00 \end{Bmatrix}$$

Eigenvalue : 0.20301
0.19188
Eigenvector : 0.18932
0.20119
0.21461
1.00000

c. Nilai CR

Tabel 11. Nilai CR per aspek

	Teknis	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Politik
Teknis	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Ekonomi	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Sosial	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Lingkungan	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Politik	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabel 12. Perhitungan nilai CR Global

Total	Average	Consistency Measure	
1,02	0,203	5,00	
0,96	0,192	5,00	CI = 0,00
0,95	0,189	5,00	RI = 1,12
1,01	0,201	5,00	CR = 0,00
1,07	0,215	5,00	

Diketahui nilai CR = 0.00 < 0.1(10%), maka perhitungan dapat diterima.

d. Penetapan prioritas hirarki

TEKNIS			SOSIAL		
	GSW	MPDT		GSW	MPDT
GSW	1,00	1,01	GSW	1,00	0,67
MPDT	0,99	1,00	MPDT	1,50	1,00

EKONOMI			POLITIK		
	GSW	MPDT		GSW	MPDT
GSW	1,00	1,22	GSW	1,00	1,01
MPDT	0,82	1,00	MPDT	0,99	1,00

LINGKUNGAN		
	GSW	MPDT
GSW	1,00	0,90
MPDT	0,82	1,00

Sumber : hasil perhitungan

e. Penarikan kesimpulan

$$\begin{vmatrix} 0,50 & 0,55 & 0,40 & 0,47 & 0,50 \\ 0,50 & 0,45 & 0,60 & 0,53 & 0,50 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,203 \\ 0,192 \\ 0,189 \\ 0,201 \\ 0,215 \end{vmatrix}$$

Dari perkalian matriks diperoleh :

GSW = 48,59%

MPDT = 51,41%

Aspek yang berpengaruh serta bobotnya :

- a. Aspek Politik (21,5%), MPDT = SW
- b. Aspek Teknis (20,3%), MPDT = SW
- c. Aspek Lingkungan (20,1%), MPDT > GSW
- d. Aspek Ekonomi (19,2%), GSW > MPDT
- e. Aspek Sosial (18,9%), MPDT > GSW

3.3 AHP dengan Expert Choice 2000

Pada prinsipnya, perhitungan dengan *software* ini sama dengan perhitungan manual, namun dalam analisis ini, *comparative judgement* yang digunakan berdasarkan data perbandingan literatur.

3.3.1 Penyusunan matriks

(Best Fit)	Ekonomi	Lingk	Sosial	Politik
Teknik	* 3.0	3.0	3.0	4.0
Ekonomi		4.0	4.0	3.0
Lingk			2.0	2.0
Sosial				1.0

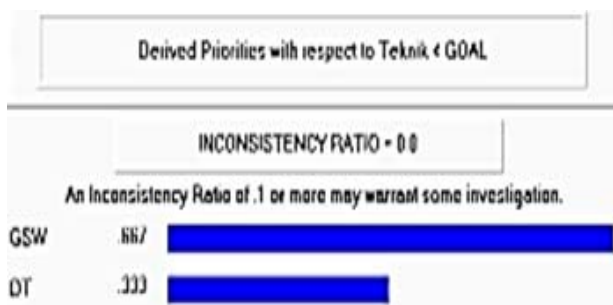
Gambar 6. Tampilan matriks perbandingan dalam *Expert Choice 2000*

Tabel 13. Nilai CR hasil perhitungan *Expert Choice*

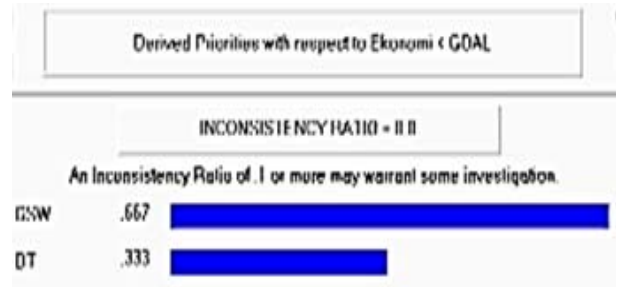
No.	Perbandingan yang diukur	Nilai CR	Hasil
1.	Per Aspek	0,07	Diterima
2.	Perkriteria infrastruktur		
	- Aspek Teknis SW/DT	0,00	Diterima
	- Aspek Ekonomi SW/DT	0,00	Diterima
	- Aspek Lingkungan SW/DT	0,00	Diterima
	Aspek Sosial SW/DT	0,00	Diterima
	Aspek Politik SW/DT	0,00	Diterima

Hasil perhitungan *Consistency Ratio (CR)* pada masing-masing aspek :

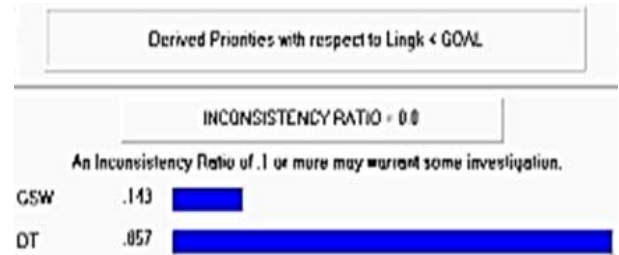
a. Aspek teknis



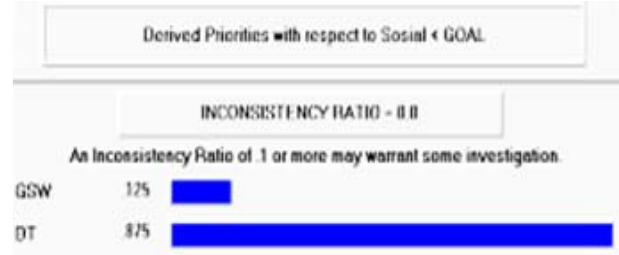
b. Aspek ekonomi



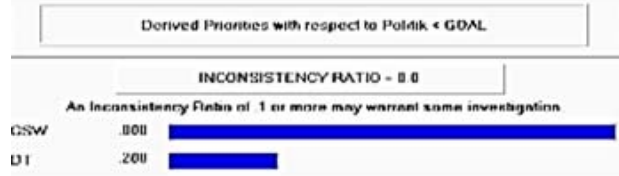
c. Aspek lingkungan



d. Aspek sosial

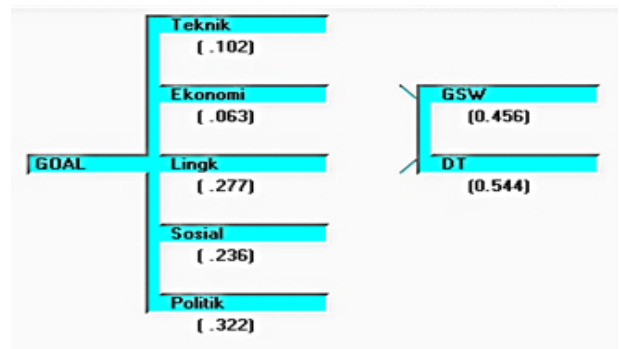


e. Aspek politik

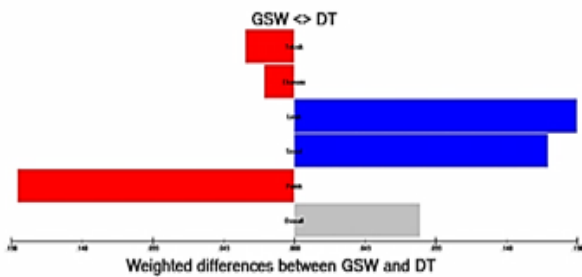


Gambar 7. Perhitungan CR aspek Teknik, Ekonomi, Lingkungan, Sosial, Politik (a-e)

Setelah dilakukan penilaian perbandingan berpasangan (*pairwise*), maka diperoleh nilai pembobotan hasil pengolahan data :

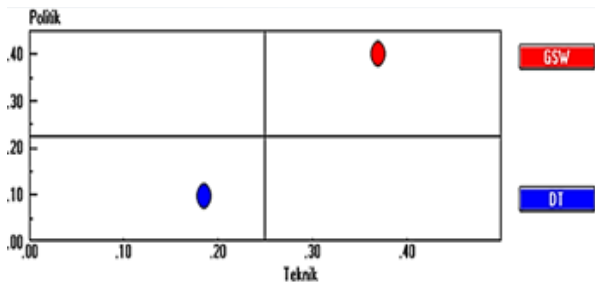


Gambar 8. Hasil analisis pembobotan



Gambar 9. Diagram hasil analisis pembobotan

Dari hasil analisis *Expert Choice* diketahui infrastruktur yang dipilih adalah *deep tunnel* dengan bobot (54,4%). Sedangkan *sea wall* 45,6%.



Gambar 10. Hasil analisis *Expert Choice* pada aspek politik

Aspek yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan adalah:

- Aspek Politik (32,2%), GSW > MPDT
- Aspek Lingkungan (27,7%), MPDT > GSW
- Aspek Sosial (23,6%), MPDT > GSW
- Aspek Teknik (10,2%), GSW > MPDT
- Aspek Ekonomi (6,3%), GSW > MPDT

3.4 Analisis hasil kuisioner

a. Uji validitas

Hasil uji validitas diperoleh menggunakan metoda korelasi Spearman's, dengan bantuan SPSS 20. Hasil uji validitas yang dilakukan menyatakan bahwa data yang diuji adalah valid.

Tabel 14. Hasil uji validitas Spearman's

Aspek	Sig.hitung	A	Keterangan
Teknik	0,000	0,05	Valid
Ekonomi	0,000	0,05	Valid
Lingkungan	0,000	0,05	Valid
Sosial	0,000	0,05	Valid
Politik	0,000	0,05	Valid

Sumber : Hasil perhitungan

Kriteria validitas dapat ditentukan dengan melihat nilai Sig.(2-tailed). Untuk validitas data dengan kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), maka nilai Sig.(2-tailed) ≤ 0.05 .

b. Uji Realibilitas

Analisis uji reliabilitas dengan menggunakan metode *cronbach alpha*, dengan kriteria koefisien *Guilford*.

Tabel 15. Hasil uji reliabilitas

Aspek	Reliability Statistics		Kategori Guilford
	Cronbach's Alpha	N of Items	
Teknik	0.809	8	Tinggi
Ekonomi	0.532	8	Sedang
Lingkungan	0.656	8	Sedang
Sosial	0.552	8	Sedang
Politik	0.798	8	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis diketahui ada 2 aspek yang masuk dalam kriteria reliabilitas tinggi, yaitu aspek teknik dan aspek politik. Sedangkan 3 aspek lainnya (ekonomi, sosial, lingkungan) bernilai reliabilitas sedang. Hal ini mungkin terjadi karena soal sulit difahami ataupun responden kurang memahami soal terkait, sehingga responden memberikan penilaian yang kurang meyakinkan.

c. Analisa item

Analisa ini dilakukan untuk menguji baik tidaknya/ layak tidaknya suatu item. Pada penelitian ini digunakan metode item diskriminasi, dengan mengkorelasikan item dengan jumlah total. Item yang baik adalah item yang dapat meningkatkan nilai *cronbach's alpha*. Hal ini dapat dilihat pada nilai *corrected item-total correlation* yang nilainya ≥ 0.3 . Apabila ada item dengan nilai ≤ 0.3 , maka dapat dikatakan item tersebut kurang baik dan harus dibuang, untuk menaikkan derajat reabilitasnya.

Hasil analisa yang dilakukan menunjukkan ada beberapa item yang harus dibuang karena mempunyai nilai koreksi yang rendah.

Tabel 16. Hasil analisis item

Aspek	Nilai Koreksi		Item dibuang
	Min	Max	
Teknis	0,406	0,698	Tidak
Ekonomis	-0,066	0,530	Ya
Lingkungan	-0,066	0,779	Ya
Sosial	0,013	0,502	ya
Politik	0,348	0,725	tidak

Setelah item/pertanyaan dengan nilai koreksi rendah dibuang/dihilangkan, dilakukan uji ulang analisis item dengan program SPSS.

Tabel 17. Hasil analisis ulang item

Aspek	Nilai Koreksi	
	Min	Max
Teknis	0,406	0,698
Ekonomis	0,624	0,683
Lingkungan	0,556	0,903
Sosial	0,447	0,559
Politik	0,348	0,725

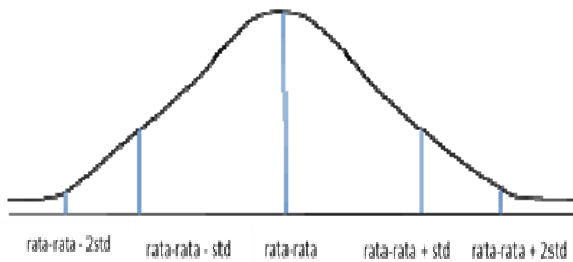
Naiknya nilai koreksi item menyebabkan nilai reabilitas per aspek naik, hal ini terjadi karena item yang kurang baik dihilangkan, sehingga instrumen penelitian mempunyai nilai realibilitas yang lebih baik.

Tabel 18. Hasil uji ulang reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>			
Aspek	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>	<i>Kategori Guilford</i>
Teknik	0.809	8	Tinggi
Ekonomi	0.820	3	Tinggi
Lingkungan	0.865	4	Tinggi
Sosial	0.714	3	Tinggi
Politik	0.798	8	Tinggi

d. Statistik deskriptif

Untuk mengetahui dimana posisi pengambilan keputusan terhadap Aspek Teknik, Ekonomi, Lingkungan, Sosial, dan Politik, maka dibuatkan Norma. Dalam penelitian ini dipilih Penilaian Acuan Norma (PAN) yaitu penilaian yang membandingkan hasil nilai suatu tes terhadap hasil dalam kelompoknya, menggunakan kurva normal.



Gambar 11. Kurva normal

Dari nilai rerata dan standar deviasi per aspek dibuat kurva normal, yang kemudian dibagi menjadi beberapa kriteria penilaian.

Tabel 19. Statistik deskriptif infrastruktur deep tunnel

Infrastruktur/Aspek	<i>Deep Tunnel</i>	Kriteria
Teknik	Rata-rata	4,47
	Std.dev	0,65
Ekonomi	Rata-rata	4,01
	Std.dev	0,96
Lingkungan	Rata-rata	4,68
	Std.dev	0,86
Sosial	Rata-rata	5,02
	Std.dev	0,70
Politik	Rata-rata	4,72
	Std.dev	0,87

Tabel 20. Statistik deskriptif infrastruktur sea wall

Infrastruktur/Aspek	<i>Deep Tunnel</i>	Kriteria
Teknik	Rata-rata	4,50
	Std.dev	0,61
Ekonomi	Rata-rata	4,65
	Std.dev	0,48
Lingkungan	Rata-rata	4,39
	Std.dev	0,49
Sosial	Rata-rata	3,79
	Std.dev	0,86
Politik	Rata-rata	4,76
	Std.dev	0,86

e. Uji Friedman

Hasil uji Friedman per aspek yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

Tabel 21. Hasil uji friedman

	Teknik	Ekonomi	Lingkungan	Sosial	Politik
N	62	62	62	62	62
Chi-Square	84,504	168,24	63,635	296,41	29,026
Df	7	7	7	7	7
A symp. Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Analisa Hipotesis :

Ho = Tidak ada perbedaan pertimbangan pada aspek teknik / ekonomi/ lingkungan / social / politik dalam pengambilan keputusan pemilihan infrastruktur sea wall / deep tunnel.

H1 = Ada perbedaan pertimbangan pada aspek teknik / ekonomi / lingkungan / social / politik dalam pengambilan keputusan pemilihan infrastruktur sea wall/deep tunnel.

Pengambilan keputusan :

Jika probabilitas > 0,05, maka Ho diterima
 Jika probabilitas < 0,05, maka Ho ditolak

Dari hasil tersebut diketahui bahwa ada perbedaan pertimbangan pada pada aspek teknik / ekonomi / lingkungan / sosial / politik dalam pengambilan keputusan infrastruktur sea wall/deep tunnel.

3.5 Pembahasan hasil kuisioner

a. Berdasarkan uji hipotesis

Dari uji hipotesis terlihat bahwa pada aspek teknis, meskipun MPDT (cukup berpengaruh) dan GSW (berpengaruh) namun selisihnya kecil (0,03) sehingga aspek teknis pada kedua infrastruktur ini dianggap seimbang.

Pada aspek ekonomi, MPDT (3,82/cukup berpengaruh) dan GSW (4,65/ berpengaruh), perbedaan ini mengindikasikan bahwa pengambil keputusan lebih memilih *sea wall* apabila dipandang dari sisi ekonomi karena dianggap lebih menguntungkan.

Aspek lingkungan pada MPDT mempunyai nilai 4,68 (berpengaruh), dan nilai GSW adalah 4,21 (cukup berpengaruh). Sedangkan pada aspek sosial, MPDT mempunyai nilai 5,02 (berpengaruh) dan GSW sebesar 3,79 (kurang berpengaruh). Hal ini dapat diartikan bahwa dalam pengambilan keputusan, dampak aspek sosial pada GSW kurang mendapat perhatian seperti halnya pada infrastruktur MPDT.

Pada aspek politik, nilai MPDT sebesar 4,72 (cukup berpengaruh), dan GSW sebesar 4,76 (berpengaruh). Pertimbangan aspek politik pada kedua jenis infrastruktur diyakini memegang peranan penting dalam pengambilan keputusan pemilihan jenis infrastruktur, dan dalam simulasi ini diketahui bahwa nilai aspek politik pada infrastruktur *sea wall* lebih besar dibandingkan dengan *deep tunnel*, dimana ada perbedaan pertimbangan dari para responden sebagai pengambil keputusan yang menganggap *sea wall* lebih bernilai politis dibandingkan dengan *deep tunnel*.

b. Berdasarkan prosentase

Dalam simulasi pengambilan keputusan infrastruktur, aspek-aspek yang berpengaruh dalam pertimbangan adalah :

Tabel 22. Prosentasi nilai per-aspek tiap kelompok

Instansi	Aspek				
	Teknis	Ekonomi	Lingkungan	Sosial	Politik
DITJEN SDA	20,60%	19,16%	20,26%	18,82%	21,16%
PUSAIR	20,52%	19,17%	20,18%	18,66%	21,48%
DINAS PU	19,84%	19,13%	20,49%	19,13%	21,41%
BAPPENAS	19,75%	19,41%	19,97%	18,95%	21,92%
Mahasiswa	20,90%	19,10%	19,40%	20,00%	20,60%
Tenaga Ahli	20,00%	20,00%	20,00%	18,87%	21,13%

Tabel 23. Pemilihan infrastruktur oleh Kelompok

Instansi	Infrastruktur	
	<i>deep tunnel</i>	<i>sea wall</i>
DITJEN SDA	51,43%	48,57%
PUSAIR	51,43%	48,87%
DINAS PU	51,39%	48,61%
BAPPENAS	52,00%	48,00%
Mahasiswa	50,85%	49,15%
Tenaga Ahli	51,04%	48,96%

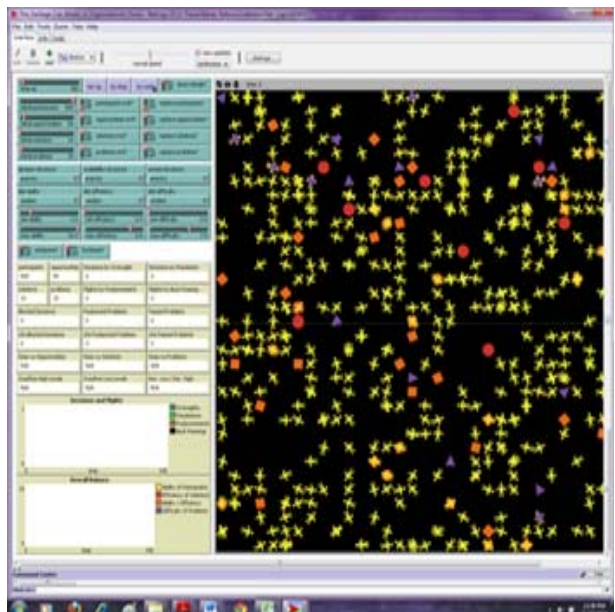
Dari hasil tersebut diketahui bahwa semua responden sepakat bahwa *deep tunnel* adalah infrastruktur yang dipilih sebagai salah satu alternatif untuk mengendalikan banjir Jakarta, meski selisih nilai antara kedua jenis infrastruktur itu sedikit (1,71% - 3,99%). Hal ini menggambarkan adanya independensi masing masing responden, yang dapat terjadi berdasarkan informasi

dan pengetahuan yang dimiliki responden dalam menentukan pendapat mereka terkait pemilihan infrastruktur.

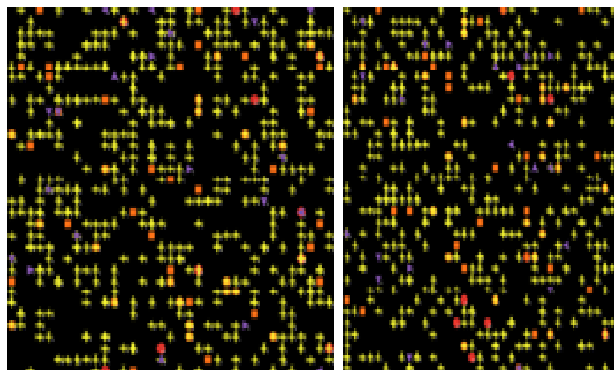
3.6 Simulasi teori *The Garbage Can of Organizational Choice*

Pada simulasi berbasis agen ini, input yang dimasukkan berkaitan dengan kemampuan para agen (peserta, solusi, kesempatan, dan masalah), input situasi, serta input kondisi dimana para agen berinteraksi dalam proses pengambilan keputusan.

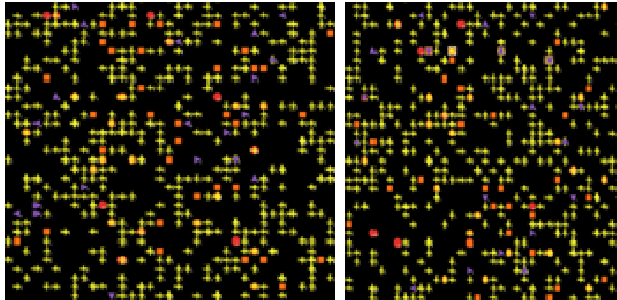
Kemampuan para agen dalam pengambilan keputusan akan menentukan berhasil/tidaknya dicapai suatu resolusi. Peserta (*participants*) ditandai dengan kemampuan dalam memecahkan masalah. Solusi (*solutions*) dicirikan oleh efisiensi. Kesempatan (*opportunity*) dicirikan oleh jumlah kesempatan terbentuk, dan Masalah (*problem*) ditandai dengan tingkat kesulitan. Pada **Gambar 12, 13, 14, 16** berikut terlihat perubahan pergerakan model pada iterasi ke-n dalam simulasi pemodelan *The Garbage Can Model of Organizational Choice*



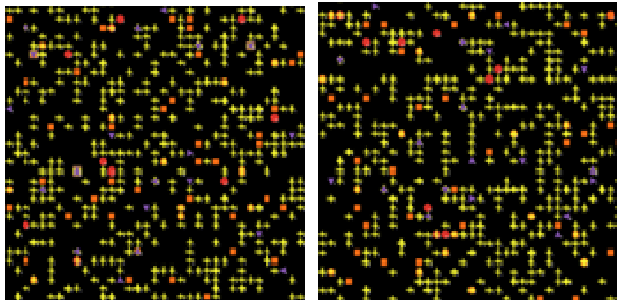
Gambar 12. Tampilan model pada iterasi-0



Gambar 13. Model pada iterasi ke-10 dan ke-50



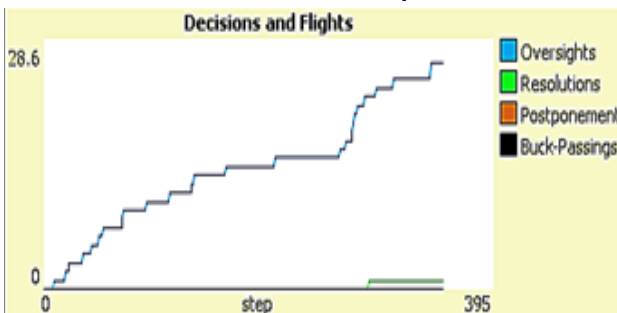
Gambar 14. Iterasi ke-100 dan iterasi ke-200



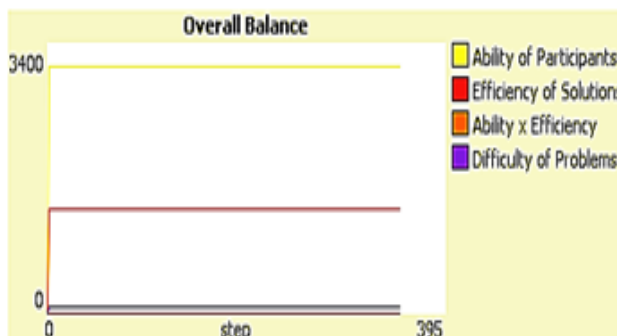
Gambar 15. Iterasi ke-300 dan iterasi ke-350

participants 500	opportunities 50	Decisions by Oversight 26	Decisions by Resolution 1
solutions 10	problems 20	Flights by Postponement 0	Flights by Buck-Passing 0
Blocked Decisions 0	Postponed Problems 0	Passed Problems 0	
Life Blocked Decisions 0	Life Postponed Problems 0	Life Passed Problems 0	
Deja-vu Opportunities 0,6136012364760433	Deja-vu Solutions 0,5478073328540618	Deja-vu Problems 0,6195022161609274	

Gambar 16. Hasil simulasi pemodelan



Gambar 17. Hasil simulasi keputusan



Gambar 18. Hasil simulasi keseimbangan

Tabel 24. Hasil *output* simulasi pengambilan keputusan dalam GCM

Parameter	Nilai	Keterangan
Participant	500	Semua peserta turut mempunyai andil dalam pengambilan keputusan
Opportunities	50	Terdapat 50 kali kesempatan dalam pengambilan keputusan
Solution	10	Terdapat 10 jenis solusi dalam
Problems	20	Terdapat 20 jenis permasalahan
Decision by oversight	26	Ada 26 jenis keputusan yang kurang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan, yang diambil karena adanya pengawasan
Decision by Resolution	1	Ada 1 jenis keputusan yang diambil atas dasar hasil resolusi
Deja-vu Opportunities	0,6136	Ada 61,36% kesempatan yang terulang dari pertemuan-pertemuan para agen/peserta
Deja-vu Solution	0,5478	Ada 54,78% solusi yang terus dikemukakan dari semua solusi yang ditawarkan
Deja-vu Problems	0,6195	Ada 61,95% permasalahan yang selalu ditemui dari semua permasalahan yang ada

Sumber : Hasil perhitungan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam *The Garbage Can Model of Organizational Choice* adalah :

- Sebagian besar keputusan dibuat oleh pengawasan, beberapa masalah yang diselesaikan dan yang ditunda masih tersebar pada ruang simulasi.
- Sejumlah penundaan tidak menyebabkan pengambilan keputusan.
- Penundaan yang menghasilkan keputusan oleh pengawasan lebih banyak dari penundaan yang menghasilkan keputusan dari resolusi.
- Peluang yang paling penting cenderung memecahkan masalah daripada peluang yang paling tidak penting.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada kedua rencana infrastruktur tersebut, dapat disimpulkan :

- Belum ada kajian yang memadai seberapa besar pengaruh infrastruktur dalam mereduksi banjir Jakarta dan aspek operasi serta pemeliharannya, kajian tentang lingkungan hidup strategis (KHL), kajian skema pendanaan, serta kajian dampak sosial infrastruktur tersebut.
- Dalam simulasi *Analytical Hierarchy Process (AHP) Deep tunnel* menjadi infrastruktur pilihan

dengan nilai 51,41% dan *Sea Wall* 48,58%, dengan aspek yang paling berpengaruh adalah Aspek politik (21,5%) dan kurang berpengaruh adalah Sosial (18,9%). Hal ini sejalan dengan simulasi *Expert Choice*, infrastruktur yang dipilih adalah *Deep Tunnel* dengan prosentase sebesar 54,4%, dengan aspek yang paling berpengaruh adalah Aspek politik (32,2%) dan kurang berpengaruh adalah Ekonomi (6,3%).

3. Pada simulasi teori *The Garbage Can Model* Semua peserta (participant) turut dalam pengambilan keputusan, dan keputusan yang diambil karena adanya pengawasan lebih banyak dibandingkan dengan keputusan hasil resolusi, artinya solusi yang ditawarkan kurang efektif dalam menyelesaikan persoalan atau participant kurang memaksimalkan perannya dalam pengambilan keputusan.
4. Dari analisis kuisioner diketahui bahwa ada perbedaan pertimbangan pada masing masing aspek. Dalam hal ini, *Sea Wall* (GSW) dianggap lebih menguntungkan dalam aspek ekonomi dan lebih bernilai politis dan *Deep Tunnel* (MPDT) lebih mendapat perhatian dalam aspek sosial. Keduanya dianggap akan mengakibatkan terjadinya perubahan lingkungan dan ekosistem.

Daftar Pustaka

- Anderson, 1994, *Teori Kebijakan Publik*, Yogyakarta: Diktat Kuliah Universitas Gadjah Mada.
- Cohen, M.D., March, J.G., dan Olsen, J.P., 1972, *Organizational Decision Making*. Net-Logo
- Dinas Pekerjaan Umum Provinsi DKI Jakarta, 2009, *Penyusunan Master Plan Pengendalian Banjir dan Drainase DKI Jakarta*.
- Expert Choice 2000 Manual, 2000, *Expert Choice 2000 The Decision Making Process*, Pittsburgh – PA: Expert Choice Inc.
- Fioretti, G., Lomi, A., 2008, *An Agent-Based Representation of The Garbage Can Model of Organizational Choice*.
- Islamy, 2000, *Teori Kebijakan Publik*, Yogyakarta: Diktat Kuliah Universitas Gadjah Mada.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2014, *NCICD: from Master Planning to Implementation*, Jakarta.
- Kingdon, J.W., 1995, *Agendas, Alternatives, and Public Policies. Second Edition*, New York: Longman.
- Kodoatie, R.J., dan Sjarief, R., (Ed), 2006. *Pengelolaan Bencana Terpadu*, Jakarta: Penerbit Yarsif Watampone
- Pemprov DKI Jakarta, 2010, "Mengapa Jakarta Banjir? Pengendalian Banjir Pemerintah Provinsi DKI Jakarta". Jakarta: PT. Mirah Sakethi.
- Robbins, S.P., and Timothy, A.J., 2008, *Perilaku Organisasi*, Edisi 12. Terjemahan. Salemba Empat, Jakarta.
- Saaty, T.L., 1993, *Teori Pengambilan Keputusan*, Bandung: Diktat Kuliah ITB MPSDA.
- Saaty, T.L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill International
- Sugiyono, 2011, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.