

# **KAJIAN PENERAPAN SISTEM POLDER MENGUNAKAN PROGRAM DUFLOW UNTUK MENGATASI BANJIR DI SUATU KAWASAN JAKARTA UTARA**

**Carvila Renita Onda**

**NRP: 1321011**

**Pembimbing: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl. IWRM., Ph.D.**

## **ABSTRAK**

Sistem polder merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah banjir di Kota Jakarta. Pada sistem polder terdapat empat komponen, yaitu daerah resapan, kolam retensi dan saluran, tanggul di sekeliling, dan pompa. Dengan sistem polder, masalah banjir di Jakarta dapat diatasi dengan lebih memperhatikan konservasi air, seperti pada saat musim hujan, air limpasan hujan dapat ditampung dan kelebihannya dapat dipompa ke laut sedangkan pada saat musim kemarau air hujan yang ditampung dapat dijadikan persediaan air baku di daerah tersebut.

Penelitian bertujuan untuk mencari solusi dalam mengatasi banjir pada suatu kawasan Jakarta Utara dengan pemodelan menggunakan program DUFLOW. Penelitian ini menggunakan empat simulasi, yaitu simulasi pertama merupakan kondisi eksisting; simulasi kedua menambahkan luas kolam retensi eksisting menjadi 14ha; simulasi ketiga menggunakan luas kolam retensi 14ha, dan menambahkan kapasitas pompa dari  $11,7\text{m}^3/\text{detik}$  menjadi  $15,6\text{m}^3/\text{detik}$ ; simulasi keempat menggunakan luas kolam retensi 14ha, menggunakan kapasitas pompa  $15,6\text{m}^3/\text{detik}$ , dan menggunakan desain baru untuk saluran eksisting. Simulasi keempat merupakan solusi terbaik dalam mengatasi banjir di suatu kawasan Jakarta Utara. Dalam mengatasi masalah banjir pada suatu kawasan dengan sistem polder, dibutuhkan solusi menyeluruh pada setiap komponen sistem polder sehingga sistem dapat bekerja secara optimum.

Kata kunci: Banjir, DUFLOW, Sistem Polder

# ***IMPLEMENTATION STUDY OF POLDER SYSTEM FOR SUBDUE FLOOD AT NORTH JAKARTA USING DUFLOW SOFTWARE***

**Carvila Renita Onda  
NRP: 1321011**

***Supervisor: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl. IWRM., Ph.D.***

## ***ABSTRACT***

*Polder system is one solution offered to handle flood problem in Jakarta. In the polder system, there are four components: recharge areas, retention ponds and channels, dykes, and pump stations. With the polder system, flood problems in Jakarta especially in North Area can be solved with some attention to water conservation, in case of during the rainy season, rainfall runoff can be accommodated and the excess can be pumped into the sea while during the dry season the rain water can be used as water storage.*

*The purpose of this research is to find solutions to handle flood in a certain area at North Jakarta with modeling using DUFLOW program. This study has four simulations: the first simulation is the existing condition; The second simulation added the existing retention pond area to 14ha; The third simulation used 14ha retention pond area and added pump capacity to 15,6m<sup>3</sup>/second of pump capacity, and redesign the existing channel. The last simulation is the best solution to subdue flood in a certain area at North Jakarta. It is needed a comprehensive solution on each component of polder system therefore it can work optimally.*

*Keywords: Flood, DUFLOW, Polder System*

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR NOTASI .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pengenalan Sistem Polder .....	4
2.1.1 Definisi Sistem Polder.....	4
2.1.2 Perkembangan Polder di Indonesia.....	5
2.1.3 Cara Kerja Sistem Polder.....	6
2.1.4 Aspek-aspek Desain Polder.....	7
2.2 Perspektif Polder dari Berbagai Aspek .....	8
2.3 Pengenalan DUFLOW .....	11
BAB III METODE PENELITIAN .....	30
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	30
3.2 Penyebab Banjir di Jakarta .....	31
3.3 Deskripsi Studi Area .....	38
3.4 Pengumpulan Data Sekunder.....	39
3.4.1 Area .....	39
3.4.2 Pompa .....	41
3.4.3 Curah Hujan .....	43
3.4.4 Infiltrasi dan Evaporasi .....	43
3.4.5 Kondisi Batas ( <i>Boundary Conditions</i> ) .....	44
3.5 Skenario Simulasi .....	47
BAB IV ANALISIS DATA.....	49
4.1 Hasil Simulasi Pertama .....	49
4.2 Hasil Simulasi Kedua .....	55
4.3 Hasil Simulasi Ketiga .....	59
4.4 Hasil Simulasi Keempat.....	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	67
5.1 Simpulan .....	67

5.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen-komponen Sistem Polder .....	5
Gambar 2.2	Tipikal Organisasi Polder.....	10
Gambar 2.3	Contoh Pemodelan Sistem Drainase .....	12
Gambar 2.4	Tampilan Awal Lembar Kerja atau <i>Workspace</i> .....	13
Gambar 2.5	Tampilan <i>Palette Toolbar</i> .....	14
Gambar 2.6	Fungsi <i>Tools</i> di <i>Palette Toolbar</i> .....	14
Gambar 2.7	Hasil Penggambaran Jaringan .....	15
Gambar 2.8	Jendela <i>Object Properties</i> untuk Kondisi Batas.....	15
Gambar 2.9	Tampilan Jendela <i>Boundary Conditions</i> .....	16
Gambar 2.10	Tampilan Jendela <i>Select QADD Scheme</i> .....	16
Gambar 2.11	Tampilan Jendela <i>Modify Scheme</i> .....	16
Gambar 2.12	<i>Section</i> pada Model.....	17
Gambar 2.13	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk <i>Section</i> .....	17
Gambar 2.14	Tampilan <i>Tools Schematization</i> .....	18
Gambar 2.15	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> pada <i>Schematization</i> .....	18
Gambar 2.16	Tampilan Jendela <i>Initial Conditions</i> untuk <i>Schematization</i> .....	18
Gambar 2.17	Tampilan <i>Tools Area</i> .....	19
Gambar 2.18	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk <i>Area</i> .....	19
Gambar 2.19	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk Fungsi <i>Area</i> .....	20
Gambar 2.20	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk <i>Q Unpaved Surface</i> .....	20
Gambar 2.21	Tampilan Jendela <i>Select UNPAVED Scheme</i> .....	21
Gambar 2.22	Tampilan Jendela <i>Unpaved Surface Settings</i> .....	21
Gambar 2.23	Tampilan <i>Cross Section</i> .....	22
Gambar 2.24	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk <i>Cross Section</i> .....	23
Gambar 2.25	Tampilan Jendela <i>Cross Section</i> .....	24
Gambar 2.26	Tampilan Jendela <i>Object Properties</i> untuk Pompa.....	24
Gambar 2.27	Tampilan Jendela <i>Precipitation</i> .....	25
Gambar 2.28	Tampilan Jendela <i>Evaporation</i> .....	25
Gambar 2.29	Tampilan Jendela <i>Calculation Settings</i> untuk <i>Tab General</i> .....	26
Gambar 2.30	Tampilan Jendela <i>Calculation Settings</i> untuk <i>Tab RAM</i> .....	26
Gambar 2.31	Tampilan Jendela <i>Calculation Settings</i> untuk <i>Tab DUFLOW</i> .....	27
Gambar 2.32	Letak Pilihan <i>Update All</i> pada <i>Toolbar</i> .....	27
Gambar 2.33	Tampilan Keterangan <i>Status</i> Proses Perhitungan.....	28
Gambar 2.34	Tampilan <i>Tools Time Graph</i> .....	28
Gambar 2.35	Tampilan Jendela <i>Time Related Graphs</i> .....	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.2	Peta <i>Land subsidence</i> di Kota Jakarta .....	31
Gambar 3.3	Menara Syahbandar di Sunda Kelapa yang Miring .....	32
Gambar 3.4	Sudut Kemiringan Menara Syahbandar Sunda Kelapa .....	32
Gambar 3.5	Penampang Melintang Kota Jakarta.....	33
Gambar 3.6	Perbandingan Tinggi Muka Air Laut .....	33
Gambar 3.7	Efek Pemanasan <i>Global</i> .....	34
Gambar 3.8	Proses Pengerukan Sedimen di Waduk Pluit .....	35
Gambar 3.9	Kondisi Bantaran Kali Ciliwung di Wilayah Kota Jakarta .....	36

Gambar 3.10 Kondisi Kali Sentiong di Jakarta.....	37
Gambar 3.11 Prinsip Pengendalian Banjir Pemerintah Provinsi DKI Jakarta .....	37
Gambar 3.12 Peta Rencana Reklamasi .....	38
Gambar 3.13 <i>Catchment Area</i> Polder di Suatu Kawasan Jakarta Utara .....	39
Gambar 3.14 Kondisi Saluran Drainase Permukiman .....	41
Gambar 3.15 Peta Laju Infiltrasi di Wilayah Jakarta .....	44
Gambar 3.16 Letak Muara Saluran <i>Inlet</i> 1 dan 2 .....	45
Gambar 3.17 Titik Pengamatan.....	45
Gambar 3.18 Detail Potongan Melintang Desain Baru Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	48
Gambar 4.1 Tampilan Pemodelan Simulasi.....	49
Gambar 4.2 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	51
Gambar 4.3 Kedalaman Air pada Saluran <i>Inlet</i> 1 Simulasi 1 .....	52
Gambar 4.4 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	53
Gambar 4.5 Kedalaman Air pada Saluran <i>Inlet</i> 2 Simulasi 1 .....	54
Gambar 4.6 Tanda Tinggi Banjir Tahun 2007 pada Sebuah Kawasan di Jakarta Utara .....	54
Gambar 4.7 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	56
Gambar 4.8 Kedalaman Air Saluran <i>Inlet</i> 1 Simulasi 2.....	56
Gambar 4.9 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	58
Gambar 4.10 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	58
Gambar 4.11 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	60
Gambar 4.12 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	61
Gambar 4.13 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	62
Gambar 4.14 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	63
Gambar 4.15 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	64
Gambar 4.16 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 1 .....	65
Gambar 4.17 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	66
Gambar 4.18 <i>Output</i> Tinggi Muka Air dan Debit Pompa Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	66
Gambar 5.1 Desain Baru untuk Detail Penampang Saluran <i>Inlet</i> 2 .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Kekasaran Manning (n) .....	22
Tabel 3.1 Luas Area Terbuka Tidak Kedap Air .....	40
Tabel 3.2 Prosedur Standar Pemeliharaan Pompa .....	42
Tabel 3.3 Detail Penampang Melintang Saluran <i>Inlet</i> 1 dan 2 .....	46



## DAFTAR NOTASI

BT	Bujur Timur
LU	Lintang Utara
m	Kemiringan dinding saluran
m.d.p.l	Meter di atas permukaan laut
n	Koefisien Manning

