

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3. Tinjauan Pustaka	4
1.4. Metode Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
II DASAR TEORI	8
2.1. Infiltrasi (<i>Infiltration</i>)	8
2.2. Teorema Gauss Green	11
2.3. Identitas Kedua Green	15
2.4. Fungsi Dirac Delta (<i>Dirac Delta Function</i>)	17
2.5. Deret Taylor	22
2.6. Persamaan Laplace Dua Dimensi	23
2.7. Fungsi Basis Radial (<i>Radial Basis Function</i>)	32
III METODE ELEMENT BATAS DAN DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD (DRBEM)	39
3.1. Metode Elemen Batas	39
3.2. Solusi Persamaan Laplace Dengan Metode Elemen Batas	40
3.2.1. Relasi Reciprocal	41
3.2.2. Solusi Integral Batas (<i>Boundary Integral Solution</i>)	42
3.2.3. Solusi Elemen Batas dengan Elemen Konstan	50

3.2.4.	Perumusan Integral dari Elemen Konstan	60
3.3.	Dual Reciprocity Boundary Element Method (<i>DRBEM</i>)	67
3.3.1.	Solusi Persamaan Helmholtz Dua Dimensi dengan <i>Dual Reciprocity Boundary Element Method (DRBEM)</i>	67
3.3.2.	Formulasi Integral	68
3.3.3.	Persamaan Integral dari persamaan Helmholtz	69
3.3.4.	Pendekatan Integral Domain	73
3.3.5.	<i>Prosedur Dual Reciprocity Boundary Element Method (DRBEM)</i>	80
3.3.6.	Implementasi Pada Matlab	91
IV	MODEL MATEMATIKA MASALAH INFILTRASI DARI SALURAN DATAR PERIODIK	99
4.1.	Pembentukan Persamaan Richards	99
4.2.	Syarat Batas	106
4.2.1.	<i>Flat Channel</i>	108
4.2.2.	Aplikasi <i>DRBEM</i> Dalam Penyelesaian Masalah Infiltrasi Dari Saluran Datar Periodik	112
V	SOLUSI NUMERIK MASALAH INFILTRASI DARI SALURAN DATAR PERIODIK	114
5.1.	Solusi Analitik Masalah Infiltrasi Dari Saluran Datar Periodik	114
5.2.	Solusi Numerik Masalah Infiltrasi Dari Saluran Datar Periodik	116
VI	KESIMPULAN	122
6.1.	Kesimpulan	122
6.2.	Saran	123
A	Program MATLAB Contoh Fungsi Basis Radial	126
B	Program MATLAB Contoh DRBEM	129
C	Program MATLAB Infiltrasi menggunakan beberapa FBR	145

DAFTAR TABEL

5.1	Solusi Numerik A, B, C dan Solusi Analitik (N=200, L=400)	117
5.2	Error dari Solusi Numerik A, B, C (N=200. L=400)	118
5.3	Solusi Numerik A, B, C dan Solusi Analitik N=225, L=400	119
5.4	Error dari Solusi Numerik A, B, C N=225, L=400	120
5.5	Solusi <i>RRF</i> , $\rho(r) = 1 + r^2 + r^3$ (N=200, L=400)	120
5.6	Solusi <i>RRF</i> , $\rho(r) = 1 + r^2 + r^3$ N=225, L=400	121

DAFTAR GAMBAR

1.1	Sawah yang mengalami kekeringan	1
2.1	Kerangka percobaan Darcy (Hillel, 2004)	10
2.2	Integral batas domain R oleh kurva C (Katsikadelis, 2002)	13
2.3	Sistem Koordinat Kutub	25
2.4	Lingkaran domain R	29
2.5	Diskritisasi domain menjadi 12 titik kolokasi	35
3.1	Perbedaan diskritisasi pada MBH , MEH , dan MEB (Crann, 2005)	40
3.2	Modifikasi Domain $(\xi, \eta) \in R$	43
3.3	Lingkaran C_ε	44
3.4	Koordinat kutub (ds)	46
3.5	Modifikasi Domain (ξ, η) pada Smooth C'	49
3.6	Diskritisasi N ruas garis pada C	51
3.7	Contoh diskritisasi 4 ruas garis	54
3.8	Contoh diskritisasi 4 ruas garis	58
3.9	SurfacePlot contoh 3.2.2	60
3.10	Ruas garis $C^{(k)}$	62
3.11	Titik kolokasi DRBEM	82
3.12	Contoh 3.3.2	87
3.13	Hasil numerik RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r + r^5$	94
3.14	Surface Plot RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r + r^5$	95
3.15	Hasil numerik RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^3 + r^4$	96
3.16	Surface Plot RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^3 + r^4$	96
3.17	Hasil numerik RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^3 + r^5$	97
3.18	Surface Plot RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^3 + r^5$	97
3.19	Hasil numerik RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^2 + r^3$	98
3.20	Surface Plot RRF polinomial $\rho(r) = 1 + r^2 + r^3$	98
4.1	Penampang tanah dari saluran datar periodik (Azis, 2003)	101
4.2	Syarat Batas masalah infiltrasi dari saluran datar periodik	109
4.3	Syarat Batas kurva normal dari masalah infiltrasi saluran datar periodik	110
4.4	Syarat Batas dalam ϕ (Solekhuudin, 2013)	113

DAFTAR LAMBANG

ψ	: <i>Suction potential</i>
$\propto$	: Sebanding
F	: Fluks
R	: Daerah domain
C	: Kurva batas domain
$\mathbb{R}$	: himpunan semua bilangan real
n	: Vektor normal atas C yang mengarah keluar dari daerah R
(n_x, n_y)	: Komponen vektor normal n terhadap sumbu x dan y
$\lim_{k \rightarrow \infty} f$	: Limit fungsi f dari k mendekati ∞
ϕ	: Solusi persamaan yang akan dicari
Φ	: Solusi fundamental persamaan Laplace
$\sum_k^m f$	: Sigma f dari k sampai m
λ	: Nilai fungsi pada domain dan batas domain
N	: Jumlah segmen garis pada batas domain
L	: Jumlah titik kolokasi pada interior
ρ	: Fungsi basis radial
Θ	: Potensial fluks matrik
K	: Konduktivitas hidrolik tanah tak jenuh
K_0	: Konduktivitas hidrolik tanah jenuh
θ	: <i>Water content</i>
■	: Akhir suatu bukti