

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMBANG	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4 Tinjauan Pustaka	4
1.4.1. Literatur Matematika	6
1.4.2. Literatur Bumi dan Iklim	7
1.4.3. Literatur Model Keseimbangan Energi	8
1.4.4. Literatur Ozon Troposfer	11
1.5 Metodologi Penelitian	11
1.6 Sistematika Penulisan	14
II DASAR TEORI	17
2.1 Teori Matematika	17
2.1.1. Pemodelan Matematika	17
2.1.2. Transformasi Linear dan Fungsi Diferensiabel Kontinu	18
2.1.3. Sistem Persamaan Diferensial Biasa Dimensi n dan Masalah Nilai Awal	25
2.1.4. Kestabilan Lokal Ekuilibrium Sistem <i>Autonomous</i> Berdimensi n	30
2.1.5. Linearisasi Sistem <i>Autonomous</i> Nonlinear Berdimensi n	32
2.1.6. Sistem Dinamik	35
2.1.7. Metode Runge-Kutta	38

2.1.8.	Teori Perturbasi	41
2.1.9.	Teori Bifurkasi	54
2.2	Teori Bumi dan Iklim	76
2.2.1.	Bumi	76
2.2.2.	Atmosfer	76
2.2.3.	Iklim dan Perubahan Iklim	78
2.2.4.	Keseimbangan Energi Global	81
2.2.5.	Ozon Troposfer	86
2.2.6.	<i>Lapse Rate</i>	87
2.2.7.	Hukum Beer-Lambert	87
2.2.8.	Hukum Newton	89
2.2.9.	Hukum Pascal	89
2.2.10.	Termodinamika Perubahan Fase	90
III PENGONSTRUKSIAN EBM IKLIM ANTROPOSEN		94
3.1	Pengonstruksian EBM Antroposen	94
3.1.1.	Pengonstruksian Fungsi Albedo Permukaan Bumi	101
3.1.2.	Pengonstruksian Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca	103
3.1.3.	Pengonstruksian Fungsi Perpindahan Panas Vertikal	113
3.2	Nondimensionalisasi EBM Antroposen	122
3.2.1.	Nondimensionalisasi Sistem	122
3.2.2.	Nondimensionalisasi Fungsi Albedo Permukaan Bumi	124
3.2.3.	Nondimensionalisasi Fungsi Perpindahan Panas Vertikal	124
IV ANALISIS EBM IKLIM ANTROPOSEN		126
4.1	Penentuan Ekuilibrium EBM Antroposen	126
4.1.1.	Ekuilibrium untuk Nilai $n = 1$	130
4.1.2.	Ekuilibrium untuk Nilai $n = 2$	135
4.1.3.	Ekuilibrium untuk Nilai $n = 3$	137
4.2	Aproksimasi Nilai Integral Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca	139
4.3	Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca Hasil Aproksimasi	144
4.4	Penentuan Ekuilibrium EBM secara Numerik	145
4.4.1.	Simulasi Numerik Nilai Fungsi pada EBM	145
4.4.2.	Simulasi Numerik Bidang Fase EBM	152
4.5	Simulasi Numerik Solusi EBM	154
4.6	Analisis Bifurkasi EBM	158
V ANALISIS EBM IKLIM ANTROPOSEN DENGAN EKSISTENSI OZON TROPOSFER		164

5.1	Pengonstruksian EBM Antroposen dengan Ozon Troposfer	164
5.1.1.	Absorptivitas Ozon Troposfer	164
5.1.2.	Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca dengan Ozon Troposfer	173
5.2	Simulasi Numerik EBM Antroposen dengan Ozon Troposfer	174
5.2.1.	Penentuan Nilai Parameter Terkait Ozon Troposfer	174
5.2.2.	Simulasi Numerik Nilai Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca dengan Ozon Troposfer	179
5.2.3.	Simulasi Numerik Solusi EBM dengan Ozon Troposfer	180
5.3	Analisis Ekuilibrium EBM Antroposen dengan Ozon Troposfer	181
5.4	Analisis Bifurkasi EBM dengan Ozon Troposfer	184
VI	ANALISIS PERTURBASI EBM	193
6.1	Pendefinisian Suku Perturbasi	193
6.2	EBM dengan Suku Perturbasi	195
6.3	Aproksimasi Solusi EBM dengan Ekspansi Naïve	196
6.3.1.	Permasalahan Orde ε^0	201
6.3.2.	Permasalahan Orde ε^1	202
6.3.3.	Hasil Aproksimasi Solusi EBM	205
6.4	Simulasi Numerik dan Interpretasi Ekspansi Formal	206
VIIPENUTUP	212
7.1	Kesimpulan	212
7.2	Saran	215
DAFTAR PUSTAKA	217
A	KODE PROGRAM SIMULASI NUMERIK SOLUSI EBM	227
1.1	Pendefinisian EBM	227
1.2	Fungsi Albedo Permukaan Bumi	228
1.3	Fungsi Perpindahan Panas Vertikal	228
1.4	Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca tanpa Ozon Troposfer	229
1.5	Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca dengan Ozon Troposfer	230
1.6	Kode Program Utama	232
1.7	Grafik Fungsi Absorptivitas Gas Rumah Kaca tanpa Aproksimasi	233
B	KODE PROGRAM PERHITUNGAN EKUILIBRIUM EBM	235
2.1	Pendefinisian EBM	235
2.2	Perhitungan Ekuilibrium EBM	236
C	KODE PROGRAM POTRET FASE EBM	237