

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metodologi .....	Penelitian
.....	
3.....	
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1. <i>Deoxyribonucleic Acid</i> (DNA) .....	5
2.2. Sistematika dan filogenetika molekuler .....	8
2.2.1 Sistematika.....	8
2.2.2 .....	Filogenetika
Molekuler .....	1
0.....	
2.3. Proses Stokastik .....	15
2.4. Rantai Markov .....	15
2.4.1 Matriks Peluang Transisi .....	17
2.4.2 Probabilitas Transisi n - langkah.....	18
2.4.3 Klasifikasi keadaan .....	19
2.5. Model Markov Tersembunyi (MMT) .....	20
2.5.1 Parameter – parameter dalam MMT .....	21
2.5.2 Asumsi – asumsi pada MMT .....	24

2.5.3 Masalah – masalah dalam MMT dan Metode penyelesaiannya.....	27
<b>BAB III PENERAPAN MODEL MARKOV TERSEMBUNYI UNTUK MENGETAHUI PERSENTASE KECOCOKAN DARI DEOXYRIBONUCLEIC ACID PADA POHON FILOGENETIK URSIDAE (BERUANG).....</b>	<b>36</b>
3.1. Tahapan utama penelitian .....	37
3.1.1. Penentuan spesies .....	37
3.1.2. Teknik pengambilan data DNA .....	38
3.1.3. Keadaan Terobservasi dan Keadaan Tersembunyi .....	41
3.2. Parameter MMT .....	4
1.....	
3.2.1 Matriks Transisi .....	41
3.2.2 Matriks Emisi.....	45
3.2.3 Matriks Prior .....	49
3.3. Uji Asumsi MMT pada Kasus DNA .....	53
3.4. Kompresi Barisan Nukleotida .....	55
3.5. Masalah – masalah dalam MMT .....	56
3.5.1. Mengestimasi Parameter A, B, dan $\pi$ .....	56
3.5.2. Menentukan Barisan Keadaan Tersembunyi .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS PERCOBAAN .....</b>	<b>61</b>
4.1. Kompresi Barisan Nukleotida.....	61
4.2. Parameter A, B, dan $\pi$ Optimum .....	61
4.3. Barisan Keadaan Tersembunyi .....	62
4.3.1. Tahap 1 .....	62
4.3.2. Tahap 2 .....	63
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan .....	66
5.2. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur dasar DNA [6] .....	6
Gambar 2.2 Pohon kekerabatan dan polarisasi dalam analisis filogenetik.....	9
Gambar 2.3 Suatu pohon filogenetik yang didasarkan pada sistematika.....	12
Gambar 2.4 Penjajaran dan penyandingan segmen DNA.....	13
Gambar 2.5 mengembangkan hipotesis filogenetik berdasarkan urutan DNA[2].....	14
Gambar 2.6 Diagram Transisi.....	18
Gambar 2.7 Rantai Markov irreducible.....	19
Gambar 2.8 Ilustrasi MMT.....	20
Gambar 2.9 Langkah – langkah algoritma Baum – Welch.....	34
Gambar 3.1 Hasil penyejajaran DNA Beruang coklat dan DNA Beruang kutub.....	39
Gambar 3.2 Hasil penyejajaran DNA Beruang coklat dan DNA Beruang hitam Asia.....	39
Gambar 3.3 Hasil penyejajaran DNA Beruang coklat dan DNA Beruang hitam Amerika.....	39
Gambar 3.4 Hasil penyejajaran DNA Beruang kutub dan DNA Beruang hitam Asia.....	40
Gambar 3.5 Hasil penyejajaran DNA Beruang Kutub dan DNA Beruang hitam Amerika.....	40
Gambar 3.6 Hasil penyejajaran DNA Beruang hitam Asia dan DNA Beruang hitam Amerika.....	40
Gambar3.7(a) Alur proses untuk mendapatkan A, B, $\pi$ optimum .....	57
(b) Alur Proses untuk Mendapatkan Keadaan Tersembunyi Optimum.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sistem gen dan genom yang telah digunakan dalam penelitian filogenetika.....	11
Tabel 2.2 hasil perhitungan $\alpha_t(i)$ .....	27
Tabel 2.3 hasil perhitungan $\beta_t(i)$ .....	27
Tabel 2.4 hasil perhitungan $\delta_t(i)$ .....	29
Tabel 2.5 hasil perhitungan $\psi_t(i)$ .....	30
Tabel 2.6 hasil perhitungan $\xi_t(i, j)$ .....	35
Tabel 2.7 hasil perhitungan $\gamma_t(i)$ .....	35
Tabel 3.1 Jarak genetik di antara taksa Beruang coklat sampai Beruang hitam Amerika.....	38
Tabel 3.2 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang kutub.....	42
Tabel 3.3 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang H.Asia.....	42
Tabel 3.4 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang H.Amerika	43
Tabel 3.5 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang H.Asia Dengan Beruang Kutub.....	44
Tabel 3.6 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang H.Amerika dengan Beruang kutub .....	44
Tabel 3.7 Pola perpindahan keadaan tersembunyi DNA Beruang H.Amerika dengan Beruang hitam Asia.....	45
Tabel 3.8 Pola Emisi DNA Beruang coklat dan Beruang kutub.....	46
Tabel 3.9 Pola Emisi DNA Beruang coklat dan Beruang H.Asia.....	46
Tabel 3.10 Pola Emisi DNA Beruang coklat dan Beruang H.Amerika.....	47
Tabel 3.11 Pola Emisi DNA Beruang kutub dan Beruang H.Asia.....	48
Tabel 3.12 Pola Emisi DNA Beruang kutub dan Beruang H.Amerika.....	48
Tabel 3.13 Pola Emisi DNA Beruang H.Asia dan Beruang H.Amerika.....	49
Tabel 3.14 Pola keadaan awal ( $\pi$ ) Beruang coklat dan DNA Beruang kutub.....	50
Tabel 3.15. Pola keadaan awal ( $\pi$ ) DNA Beruang coklat dan DNA Beruang hitam Asia.....	50
Tabel 3.16. Pola keadaan awal ( $\pi$ ) DNA Beruang coklat dan DNA Beruang hitam Amerika.....	51

Tabel 3.17. Pola keadaan awal ( $\pi$ ) DNA Beruang kutub dan DNA Beruang hitam Asia.....	51
Tabel 3.18. Pola keadaan awal ( $\pi$ ) DNA Beruang kutub dan DNA Beruang hitam Amerika.....	52
Tabel 3.19. Pola keadaan awal ( $\pi$ ) DNA Beruang hitam Asia dan DNA Beruang hitam Amerika.....	53
Tabel 3.20 kode kompensi nukleotida.....	56
Tabel 4.1 Parameter – parameter Optimum dari DNA .....	62
Tabel 4.2 hasil algoritma $\mathbf{A}$ , $\mathbf{B}$ , dan $\pi$ .....	62
Tabel 4.3 Persentase nilai kemirifan spesies dengan $\mathbf{A}$ , $\mathbf{B}$ , $\pi$ .....	63
Tabel 4.4 Hasil algoritma $\hat{\mathbf{A}}$ , $\hat{\mathbf{B}}$ , dan $\hat{\pi}$ .....	64
Tabel 4.5 Persentase nilai kemirifan spesies dengan $\hat{\mathbf{A}}$ , $\hat{\mathbf{B}}$ , dan $\hat{\pi}$ .....	64
Tabel 4.6 Persentase hasil NCBI dan MMT.....	65

