

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA	iv
ARTI LAMBANG, ISTILAH DAN SINGKATAN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	4
1.3 Keaslian penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Tinjauan Pustaka.....	11
2.1.1 Server Web dan Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Epitop	11
2.1.2 Pra-Pemrosesan Data	12
2.1.3 Metode <i>Sliding Window</i> untuk Data Sekuensial.....	16
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Jaringan Syaraf Tiruan (JST).....	17
2.2.2 Protein	26
2.2.3 HIV.....	27
2.2.4 Sistem Kekebalan Tubuh	32
BAB III METODOLOGI.....	39
3.1 Alat dan Bahan.....	39
3.1.1 Alat Penelitian.....	39
3.1.2 Pengumpulan Bahan	39
3.2 Jalannya Penelitian.....	42



3.3	Pemrosesan Data	43
3.4	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Bertingkat.....	51
3.5	Analisis Hasil Pengujian	59
3.6	Pemodelan Molekular.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1.	Pengumpulan Data.....	63
4.2.	Pra-Pemrosesan Data	63
4.2.1	Pra-Pemrosesan data input	63
4.2.2	Pra-Pemrosesan Data Target.....	67
4.3.	Pelatihan.....	68
4.4.	Analisis Hasil Pengujian	72
4.4.1	Hasil Pengujian.....	72
4.4.2	Analisis Statistik Hasil Pengujian	78
4.4.3.	Perbandingan dengan hasil beberapa server web	88
4.5	Pemodelan Hasil	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		92
5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Hasil NMR protein gag HIV.....	2
Gambar 1. 2. Heterogenitas pada sekuen protein.....	4
Gambar 2. 1. <i>Sliding Window</i>	16
Gambar 2. 2. Model Neuron	18
Gambar 2. 3. Jaringan Syaraf Lapis Tunggal.....	20
Gambar 2. 4. Model Neuron Lapis Banyak.....	21
Gambar 2. 5. Struktur Protein	26
Gambar 2. 6. Struktur Sel HIV.....	29
Gambar 2. 7. Struktur Sel P24 HIV.....	30
Gambar 2. 8. Ikatan Epitop dan Antibodi.....	35
Gambar 2. 9. Antibodi dan Epitop pada HIV.....	36
Gambar 2. 10. HIV dalam tubuh manusia	37
Gambar 2. 11. Proses pembuatan immunogen/vaksin dari epitop terpilih	38
Gambar 3.1. Proses Pengumpulan Data	40
Gambar 3.2. Contoh Data Format Fasta	41
Gambar 3.3. Perancangan Sistem.....	44
Gambar 3.4. Metode <i>Sliding Window</i>	46
Gambar 3. 5. Skema Sliding Window dan Prediksi Nilai Tengah	47
Gambar 3.6. Pra-Pemrosesan Data Input.....	48
Gambar 3.7. Pra-Pemrosesan Data Target	51
Gambar 3.8. Arsitektur Jaringan Syaraf Bertingkat	53
Gambar 3.9. Contoh data target dan data input pelatihan.....	53
Gambar 3.10. Skema Perbaikan Hasil Jaringan Syaraf Kedua	54
Gambar 3.11. Proses Menentukan Epitop dalam bentuk Asam Amino.....	55
Gambar 3.12. Tampilan SEQR <i>Tool</i> pada web NCBI	57
Gambar 3.13. Struktur 3D dari Sekuen ID=13835572	58
Gambar 3.14. Pemberian warna magenta pada sekuen epitop.....	58
Gambar 4.1 Data Fasta dalam MATLAB	63
Gambar 4.2. Data Numeric dari sekuen protein.....	64



Gambar 4.3. Skema <i>Sliding Window</i> 9	64
Gambar 4.4. Fungsi <i>Orthogonal Encoding</i>	65
Gambar 4.5. Hasil <i>Orthogonal Encoding</i>	66
Gambar 4.6. Kode Program Lokasi Epitop.....	67
Gambar 4.7. Hasil <i>Sliding Window</i> Epitop	68
Gambar 4.8. Pertengahan <i>Window</i> 9.....	68
Gambar 4.9. Kode Program <i>5-fold cross validation</i>	69
Gambar 4.10. Kode Program Jaringan syaraf pada MATLAB	69
Gambar 4.11. Contoh Posisi Epitop	70
Gambar 4.12. Kode Program untuk menampilkan Epitop	70
Gambar 4.13. Hasil Fungsi <i>Seqshowwords</i>	71
Gambar 4.14. Hasil Uji Statistik T dengan software SPSS	78
Gambar 4.15. Grafik Perbandingan Sensitifitas antar <i>Window</i>	79
Gambar 4.16. Perbandingan Hasil Spesifisitas antar <i>Window</i>	81
Gambar 4.17. Hasil Akurasi seluruh <i>window</i>	82
Gambar 4.18. Perbandingan sensitivitas, spesifisitas dan akurasi.	83
Gambar 4.19. Hasil Uji Variasi seluruh <i>window</i>	83
Gambar 4.20. Hasil Uji Variasi <i>window</i> Jaringan Syaraf Kedua	86
Gambar 4.21. Epitop Sesuai Data Target.....	88
Gambar 4.22. Hasil Prediksi Epitop.....	88
Gambar 4.23. Hasil Prediksi Epitop pada Server Bcpred.....	89
Gambar 4.24. Tampilan Asli Molekul dalam Bentuk Stik.....	90
Gambar 4.25. Hasil Pemodelan Epitop HIV dalam Bentuk Stik dan Permukaan Molekul.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Penelitian sebelumnya	8
Tabel 2. 1. Server untuk Memprediksi Epitop	12
Tabel 2. 2. Contoh Perbedaan Sekuen Protein	13
Tabel 2. 3. Perhitungan PSI-BLAST	14
Tabel 2. 4. Perbandingan AUC antar metode Pra-pemrosesan	15
Tabel 2.5. 20 Asam Amino	27
Tabel 3.1. Contoh Data IEDB	40
Tabel 3.2. Contoh Data Pelatihan	42
Tabel 3.3. Tabel <i>Encoding</i>	49
Tabel 4.1. Perbedaan jumlah data pengujian dan pelatihan setiap fold	71
Tabel 4.2. Jumlah Total Data Setiap Window	72
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Window 9	73
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Window 11	74
Tabel 4.5. Hasil Pengujian <i>Window</i> 13	75
Tabel 4.6. Hasil Pengujian <i>Window</i> 15	76
Tabel 4.7. Hasil Pengujian <i>Window</i> 17	77
Tabel 4. 8. Tabel Hasil Uji Statistik Sensitivitas	79
Tabel 4.9. Tabel Uji Statistik Spesifisitas	80
Tabel 4. 10 Hasil Uji Statistik Akurasi	82
Tabel 4. 11. Hasil Perbandingan Sensitivitas	84
Tabel 4. 12. Hasil Pengelompokan Variansi	85
Tabel 4. 13. Perbandingan Sensitivitas <i>window</i> Jar. Syaraf Bertingkat	86
Tabel 4. 14. Matrik Konfusi jaringan Syaraf pertama	87
Tabel 4. 15. Matrik Konfusi Jaringan Syaraf Kedua	87