

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	i
Halaman Pernyataan tentang keaslian disertasi dan bebas plagiarism.....	ii
Halaman ucapan terimakasih	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
Daftar isi.....	vii
Daftar tabel.....	x
Daftar gambar.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Representasi Multipel.....	8
2.2 Bioinformatika	12
2.3 Analisis Konten Konsep Biologi Molekuler	16
2.4 <i>Conceptual Change</i>	24
2.4 Hubungan Representasi Multipel, Bioinformatika & <i>Conceptual Change</i> ...	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Paradigma Penelitian.....	33
3.2 Definisi Operasional.....	35
3.3 Subjek Penelitian.....	35
3.4 Materi Penelitian	36
3.5 Prosedur Penelitian	37
3.5.1 Phase Orientasi.....	38
3.5.2 Phase <i>Discovery</i>	38
3.5.3 Phase Restrukturisasi Ide-Ide	38

Tati Kristianti, 2016

**REPRESENTASI MULTIPLEL BIOINFORMATIKA DALAM MEMFASILITASI CONCEPTUAL CHANGE
KONSEP BIOLOGI MOLEKULER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.5.4 Phase Aplikasi Ide-Ide	39
3.5 Disain Penelitian	40
3.6 Instrumen	41
3.7 Analisis Data	42
3.7.1 Karakteristik Representasi Multipel Bioinformatika	42
3.7.2 Assesmen <i>Conceptual Change</i>	43
3.7.2.1 Katagori Respon.....	45
3.7.2.2 Klasifikasi <i>Conceptual Change</i>	47
3.7.2.3 Validasi	54
BAB IV HASIL, PEMBAHASAN & TEMUAN	56
4.1 Karakteristik Multipel Representasi Bioinformatika Bisa Berperanan dalam Perubahan <i>Conceptual</i> Pada Konsep-Konsep Biolog iMolekuler	56
4.2 Representasi dan Analisis <i>Conceptual Change</i> Mahasiswa Pada Konsep Biologi Molekuler Setelah Mengalami Pembelajaran Berbasis Bioinformatika	63
4.2.1 Gambaran Umum Re-representasi Mahasiswa Pada Semua Topik Pembelajaran.....	65
4.2.2 Gambaran Umum <i>Conceptual Change</i> Mahasiswa Pada Semua Topik Pembelajaran.....	75
4.3 Gambaran Representasi dan Perubahan Pemahaman Mahasiswa Pada Setiap Topik Pembelajaran	85
4.3.1 <i>Deoxyribonucleotida</i> (DNA)	85
4.3.2 Transkripsi	95
4.3.3 Kode Genetik	103
4.3.4 Kodon/Anti-kodon	111
4.3.5 Intron	118
4.3.6 Ekson.....	124
4.3.7 Gen	130
4.3.8 Lokus Gen Prokariot	137
4.3.9 Lokus Gen Eukariot	143
4.3.10 Struktur Gen Prokariot	150

Tati Kristianti, 2016

**REPRESENTASI MULTIPLEL BIOINFORMATIKA DALAM MEMFASILITASI CONCEPTUAL CHANGE
KONSEP BIOLOGI MOLEKULER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.3.11 Struktur Gen Eukariot	156
4.3.12 Enzim Restriksi	162
4.3.13 <i>Primer</i>	170
4.3.14 <i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	178
4.3.15 Vektor Kloning	185
4.3.16 Vektor Ekspresi	193
4.3.17 DNA Rekombinan.....	200
4.4 Temuan Penelitian.....	209
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI & SARAN	212
5.1 Kesimpulan	212
5.2 Implikasi.....	215
5.3 Saran.....	215
DAFTAR PUSTAKA	216

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Fokus pembelajaran berbasis bioinformatika	35
Tabel 3.2 Multipel Representasi, proses ilmiah dan dampaknya pada pebelajar	43
Tabel 3.3 Pengelompokkan katagori respon	45
Table 3.4 Proses perubahan pemahaman pada mahasiswa	47
Tabel 3.5 Klasifikasi level <i>conceptual change</i>	53
Tabel 4.1 Tipe MERs dari bioinformatika	58
Tabel 4.2 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep DNA.....	86
Tabel 4.3 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep transkripsi.....	95
Tabel 4.4 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep kode genetik	104
Tabel 4.5 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep kodon/ anti-kodon	111
Tabel 4.6 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep intron....	118
Tabel 4.7 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep ekson....	124
Tabel 4.8 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep gen	131
Tabel 4.9 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep lokus gen prokariot	137
Tabel 4.10 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep lokus gen eukariot.....	144
Tabel 4.11 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep struktur gen prokariot	150
Tabel 4.12 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep struktur gen eukariot.....	157
Tabel 4.13 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep enzim restriksi.....	163

Tati Kristianti, 2016

**REPRESENTASI MULTIPLE BIOINFORMATIKA DALAM MEMFASILITASI CONCEPTUAL CHANGE
KONSEP BIOLOGI MOLEKULER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 4.15 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep primer ...	171
Tabel 4.16 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep PCR.....	178
Tabel 4.17 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep vektor kloning.....	185
Tabel 4.18 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep vektor ekspresi.....	193
Tabel 4.19 Data respon mahasiswa dari <i>pre</i> dan <i>post-test</i> pada konsep DNA rekombinan.....	201

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Taksonomi fungsi multipel representasi	10
Gambar 2.2 Kurikulum bioinformatika	13
Gambar 2.3 Konstruktivis dalam proses pembelajaran bioinformatika.....	27
Gambar 2.4 Contoh pendekatan multipel representasi konsep gen dengan bioinformatika	29
Gambar 3.1 Alur paradigma pembelajaran berbasis bioinformatika	34
Gambar 3.2 Jenjang topik-topik pembelajaran	37
Gambar 3.3 Siklus konstruktivist pembelajaran berbasis bioinformatika	40
Gambar 3.4 Disain penelitian <i>mixed method explanatory</i>	41
Gambar 3.5 Kemungkinan perubahan katagori respon mahasiswa	46
Gambar 3.6 Level perubahan konsep; <i>construction</i>	48
Gambar 3.7 Level perubahan konsep; <i>revision</i>	49
Gambar 3.8 Level perubahan konsep; <i>complementation</i>	50
Gambar 3.9 Level perubahan konsep; <i>Static</i>	50
Gambar 3.10 Level perubahan konsep; <i>Disorientation</i>	52
Gambar 3.11 <i>Student know the term correctly from the beginning</i>	53
Gambar 3.12 Bagan alir proses pemilihan konsep dan mahasiswa terpilih untuk proses interview	55
Gambar 4.1 Grafik pemetaan tipe representasi dari bioinformatika	59
Gambar 4.2 Grafik persentase distribusi katagori respon mahasiswa pada topik- topik kelompok 1.....	66
Gambar 4.3 Grafik persentase distribusi katagori respon mahasiswa pada topik-topik kelompok 2.....	70
Gambar 4.4 Grafik persentase distribusi katagori respon mahasiswa pada topik kelompok 3 (DNA Rekombinan).....	73
Gambar 4.5 Grafik persentase level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada semua topik pembelajaran	76

Gambar 4.6	Grafik setiap level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada semua topik pembelajaran ; (a) <i>construction</i> , (b) <i>revision</i> , (c) <i>complementation</i> , (d) <i>static</i> dan (e) <i>disorientation</i>	80
Gambar 4.7	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep DNA....	88
Gambar 4.8	Contoh proses analisis perubahan pemahaman yang terjadi pada setiap mahasiswa	90
Gambar 4.9	Grafik persentase level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep DNA	91
Gambar 4.10	Grafik persentase level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep DNA tanpa melibatkan kelompok <i>students know the term correctly</i>	92
Gambar 4.11	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep Transkripsi.....	98
Gambar 4.12	Grafik persentase level capaian <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep transkripsi	100
Gambar 4.13	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep kode genetik	106
Gambar 4.14	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada topik kode genetik	107
Gambar 4.15	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada kode genetik	108
Gambar 4.16	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada topik kodon/anti-kodon.....	113
Gambar 4.17	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada topik kodon/anti-kodon.....	115
Gambar 4.18	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep translasi topik kodon/anti-kodon	116
Gambar 4.19	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep intron...	120
Gambar 4.20	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep intron.....	121

Gambar 4.21	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep ekson ...	126
Gambar 4.22	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep ekson.....	128
Gambar 4.23	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep gen.....	133
Gambar 4.24	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep gen	134
Gambar 4.25	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep lokus gen prokariot.....	139
Gambar 4.26	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep lokus gen prokariot	141
Gambar 4.27	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep lokus gen eukariot	146
Gambar 4.28	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep lokus gen eukariot.....	147
Gambar 4.29	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep lokus gen eukariot.....	148
Gambar 4.30	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada struktur gen prokariot	153
Gambar 4.31	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep struktur gen prokariot	154
Gambar 4.32	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep struktur gen eukariot	159
Gambar 4.33	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep struktur gen eukariot.....	160
Gambar 4.34	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep enzim restriksi	165
Gambar 4.35	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep enzim restriksi.....	167
Gambar 4.36	Grafik persentase level capaian <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep enzim restriksi.....	168

Gambar 4.37	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep primer .	173
Gambar 4.38	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep primer	175
Gambar 4.39	Grafik persentase level capaian <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep primer	176
Gambar 4.40	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep PCR.....	180
Gambar 4.41	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep PCR.....	182
Gambar 4.42	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep PCR	183
Gambar 4.43	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep vektor kloning.....	188
Gambar 4.44	Grafik capaian level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep vektor kloning	190
Gambar 4.45	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep vektor kloning.....	190
Gambar 4.46	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep vektor ekspresi	195
Gambar 4.47	Grafik capaian level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep vektor ekspresi	197
Gambar 4.48	Grafik persentase level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep vektor ekspresi	198
Gambar 4.49	Analisis perubahan pemahaman mahasiswa pada konsep DNA rekombinan	203
Gambar 4.50.	Peta konsep pemahaman DNA rekombinan	205
Gambar 4.51	Grafik level <i>conceptual change</i> jumlah mahasiswa pada konsep DNA rekombinan	206
Gambar 4.52	Grafik persentase capaian level <i>conceptual change</i> mahasiswa pada konsep DNA rekombinan	207

