

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	5
1.7 Metodologi Penelitian .....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
2.1 Tinjauan pustaka .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	14
3.1 Kuesioner .....	14
3.2 Analisis <i>Cluster</i> .....	14
3.2.1 Proses analisis <i>cluster</i> .....	16
3.2.1.1 Standarisasi variabel .....	16
3.2.1.2 Menentukan ukuran kemiripan antar objek .....	16
3.2.1.3 Ukuran asosiasi.....	17
3.2.1.4 Ukuran jarak .....	18
3.2.1.4.1 Jarak <i>euclidean</i> .....	18
3.2.1.4.2 Jarak <i>menhattan</i> .....	18
3.2.1.4.3 Jarak <i>pearson</i> .....	19
3.2.2 Membentuk <i>cluster</i> .....	19
3.2.2.1 <i>Hierarchical clustering</i> .....	19
3.2.2.1.1 Pautan rata-rata ( <i>average linkage</i> ) .....	21
3.2.2.2 <i>Partitioning clustering</i> .....	21
3.2.2.2.1 <i>K-means</i> .....	22
3.3 Validitas <i>Cluster</i> .....	23
3.3.1 <i>Silhouette coefficient</i> .....	23
<b>BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM</b> .....	25
4.1 Analisis Sistem.....	25

4.2 Data Penelitian .....	26
4.3 Deskripsi Sistem .....	31
4.4 Perancangan Model <i>Two Level Cluster</i> .....	31
4.4.1 <i>Clustering level 1</i> .....	32
4.4.1.1 Proses pencarian titik <i>centroid</i> awal secara <i>random</i> .....	34
4.4.1.2 Proses perhitungan jarak data ke <i>centroid</i> .....	35
4.4.1.3 Proses pencarian nilai minimum dan update posisi <i>cluster</i> ....	36
4.4.1.4 Proses update titik <i>centroid</i> baru .....	37
4.4.1.5 Ilustrasi proses <i>k-means clustering</i> .....	37
4.4.2 <i>Clustering level 2</i> .....	39
4.4.2.1 Proses menghitung matrix berpasangan .....	40
4.4.2.2 Proses penggabungan <i>cluster</i> .....	41
4.4.2.3 Ilustrasi proses <i>average linkage clustering</i> .....	42
4.5 Perancangan Antar Muka.....	44
4.6 Perancangan Validasi Hasil <i>Clustering</i> .....	47
<b>BAB V IMPLEMENTASI</b> .....	48
5.1 Deskripsi Implementasi .....	48
5.2 Implementasi Metode <i>Clustering</i> .....	48
5.2.1 Tahap pertama <i>clustering</i> .....	49
5.2.1.1 Proses pencarian titik <i>centroid</i> awal secara <i>random</i> .....	49
5.2.1.2 Proses perhitungan jarak data ke <i>centroid</i> .....	50
5.2.1.3 Proses pencarian nilai minimum dan update posisi <i>cluster</i> ....	51
5.2.1.4 Proses update titik <i>centroid</i> baru .....	52
5.2.1.5 Proses pengecekan perubahan posisi <i>cluster</i> .....	53
5.2.2 Tahap kedua <i>clustering</i> .....	54
5.2.2.1 Proses menghitung matrix jarak .....	55
5.2.2.2 Proses penggabungan <i>cluster</i> .....	55
5.3 Implementasi Aplikasi Pengujian <i>Clustering</i> .....	57
5.3.1 Tampilan halaman utama.....	57
5.3.2 Tampilan proses metode <i>k-means</i> .....	58
5.3.3 Tampilan proses metode <i>average linkage</i> .....	59
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	61
6.1 Pengujian Hasil <i>K-means Clustering</i> .....	61
6.1.1 Validasi hasil <i>cluster</i> matakuliah mekanika fluida .....	61
6.1.2 Validasi hasil <i>cluster</i> matakuliah menggambar teknik .....	63
6.1.3 Validasi hasil <i>cluster</i> matakuliah kewarganegaraan .....	64
6.1.4 Validasi hasil <i>cluster</i> matakuliah elektrik dan elektronika .....	66
6.1.5 Validasi hasil <i>cluster</i> matakuliah teknik pengukuran terbang .....	67
6.1.6 Interpretasi hasil <i>k-means clustering</i> .....	69
6.2. Pengujian Hasil <i>Average linkage</i> Terhadap Anggota <i>K-Mean Clustering</i> ....	72
6.2.1 Hasil <i>average linkage</i> untuk matakuliah mekanika fluida.....	72
6.2.2 Hasil <i>average linkage</i> untuk matakuliah menggambar teknik...	74
6.2.3 Hasil <i>average linkage</i> untuk matakuliah kewarganegaraan.....	75
6.2.4 Hasil <i>average linkage</i> untuk matakuliah elektrik dan elektronika .....	76

6.2.5 Hasil <i>average linkage</i> untuk matakuliah teknik pengukuran terbang..	78
6.3 Interpretasi hasil <i>average linkage clustering</i> .....	79
6.4 Hasil Uji <i>Two Level Cluster</i> .....	83
<b>BAB VII PENUTUP</b> .....	85
7.1 Kesimpulan .....	85
7.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	86
<b>LAMPIRAN</b> .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka .....	12
Tabel 4.1 Data penelitian setiap <i>level cluster</i> .....	26
Tabel 4.2 Detail banyaknya mahasiswa setiap matakuliah .....	27
Tabel 4.3 Dataset akademis mahasiswa untuk matakuliah mekanika fluida .....	27
Tabel 4.4 Hasil jawaban kuesioner setiap mahasiswa .....	30
Tabel 4.5 Hasil standarisasi data akademis mahasiswa .....	38
Tabel 4.6 Titik centroid awal .....	38
Tabel 4.7 Hasil perhitungan jarak data ke centroid.....	39
Tabel 4.8 Hasil standarisasi data kuesioner .....	44
Tabel 4.9 Matrix berpasangan.....	43
Tabel 4.10 Proses penggabungan <i>cluster</i> .....	44
Tabel 6.1 Uji validasi matakuliah mekanika fluida .....	62
Tabel 6.2 Uji validasi matakuliah menggambar teknik .....	63
Tabel 6.3 Uji validasi matakuliah kewarganegaraan .....	64
Tabel 6.4 Uji validasi matakuliah elektrik dan elektronika .....	66
Tabel 6.5 Uji validasi matakuliah pengukuran terbang .....	67
Tabel 6.6 Optimal jumlah <i>cluster</i> seluruh matakuliah .....	68
Tabel 6.7 Ekstrak data akademis mahasiswa untuk <i>cluster</i> 1 .....	69
Tabel 6.8 Ekstrak data akademis mahasiswa untuk <i>cluster</i> 2 .....	70
Tabel 6.9 Interpretasi <i>cluster</i> akademis mahasiswa .....	71
Tabel 6.10 Silhoutte index untuk <i>average linkage clustering</i> .....	72
Tabel 6.11 Ekstrak data kuesioner untuk matakuliah mekanika fluida <i>cluster</i> 1 .....	80
Tabel 6.12 Ekstrak data kuesioner untuk matakuliah mekanika fluida <i>cluster</i> 2 .....	81
Tabel 6.13 Interpretasi <i>cluster</i> hasil penilaian kuesioner .....	82
Tabel 6.14 Hasil optimal jumlah <i>cluster</i> pada setiap level .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Tampilan <i>form</i> kuesioner .....	29
Gambar 4.2 Flowchart skema <i>two level cluster</i> .....	32
Gambar 4.3 Flowchart <i>cluster level 1 k-means clustering</i> .....	33
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> inialisai awal titik <i>centroid</i> .....	34
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> perhitungan jarak <i>centroid</i> .....	35
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> pencarian nilai minimum dan update posisi <i>cluster</i> .....	36
Gambar 4.7 <i>Flowchart</i> untuk <i>update</i> titik <i>centroid</i> baru .....	37
Gambar 4.8 <i>Flowchart average linkage</i> .....	40
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> perhitungan matrix berpasangan.....	41
Gambar 4.10 Tampilan awal program .....	45
Gambar 4.11 Tampilan perancangan proses <i>k-means clustering</i> .....	45
Gambar 4.12 Tampilan proses perhitungan tabel matrix .....	46
Gambar 4.13 Tampilan hasil <i>cluster average linkage</i> .....	46
Gambar 5.1 <i>Source code</i> pembacaan <i>dataset</i> .....	49
Gambar 5.2 <i>Source code</i> mengambil data awal <i>centroid</i> secara <i>random</i> .....	50
Gambar 5.3 <i>Source code</i> perhitungan jarak data ke <i>centroid</i> .....	51
Gambar 5.4 <i>Source code</i> pencarian nilai minimum dan update posisi <i>cluster</i> ...	52
Gambar 5.5 <i>Source code update</i> titik <i>centroid</i> baru .....	53
Gambar 5.6 <i>Source code</i> cek perubahan posisi <i>cluster</i> .....	54
Gambar 5.7 <i>Source code</i> menghitung matrix jarak.....	55
Gambar 5.8 <i>Source code</i> membandingkan value antar <i>cluster</i> .....	56
Gambar 5.9 <i>Source code</i> penggabungan kolom dan baris .....	57
Gambar 5.10 Tampilan proses pengambilan <i>dataset</i> .....	57
Gambar 5.11 Hasil perhitungan <i>k-means clustering</i> .....	57
Gambar 5.12 Hasil perhitungan <i>average linkage clustering</i> .....	59
Gambar 5.13 Tampilan hasil <i>average linkage clustering</i> .....	60
Gambar 6.1 <i>Scatter plot 2 clustering</i> untuk mekanika fluida .....	63
Gambar 6.2 <i>Scatter plot 2 clustering</i> untuk menggambar teknik.....	65
Gambar 6.3 <i>Scatter plot 2 clustering</i> untuk kewarganegaraan .....	66
Gambar 6.4 <i>Scatter plot 2 clustering</i> untuk elektrik dan elektronika .....	67
Gambar 6.5 <i>Scatter plot 2 clustering</i> untuk pengukuran terbang.....	69
Gambar 6.6 <i>Dendogram cluster average linkage</i> , untuk <i>dataset cluster 1</i> hasil <i>k-means clustering</i> pada matakuliah mekanika fluida .....	74
Gambar 6.6 <i>Dendogram cluster average linkage</i> , untuk <i>dataset cluster 2</i> hasil <i>k-means clustering</i> pada matakuliah mekanika fluida .....	73
Gambar 6.7 <i>Dendogram cluster average linkage</i> untuk <i>dataset cluster 1</i> hasil <i>k-means clustering</i> pada matakuliah menggambar teknik .....	73
Gambar 6.8 <i>Dendogram cluster average linkage</i> untuk <i>dataset cluster 2</i> hasil <i>k-means clustering</i> pada matakuliah menggambar teknik .....	74
Gambar 6.9 <i>Dendogram cluster average linkage</i> untuk <i>dataset cluster 1</i> hasil <i>k-means clustering</i> pada matakuliah kearganegaraan.....	75

Gambar 6.10 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset <i>cluster 2</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah kearganegaraan.....	75
Gambar 6.11 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset <i>cluster 1</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah elektrik dan elektronika .....	76
Gambar 6.12 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset <i>cluster 2</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah elektrik dan elektronika .....	77
Gambar 6.13 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset <i>cluster 1</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah teknik pengukuran terbang .....	77
Gambar 6.14 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset <i>cluster 2</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah teknik pengukuran terbang .....	78
Gambar 6.15 Dendogram <i>cluster average linkage</i> untuk dataset pada <i>cluster 2</i> hasil k-means <i>clustering</i> pada matakuliah teknik pengukuran terbang .....	79