DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

UCAPAN TERIMA KASIH ..... **iii**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH 1

1.2 RUMUSAN MASALAH 7

1.3 BATASAN MASALAH 7

1.4 TUJUAN PENULISAN 7

1.5 MANFAAT PENULISAN 8

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 10

2.1 DATA MULTIVARIAT 10

2.2 ANALISIS KOMPONEN UTAMA 11

2.3 PENENTUAN BANYAKNYA KOMPONEN UTAMA BERDASARKAN *SCREE PLOT* 12

2.4 VEKTOR *MEAN*, MATRIKS KOVARIANS DAN MATRIKS KORELASI 13

2.4.1. VEKTOR *MEAN*, MATRIKS KOVARIANS DAN MATRIKS KORELASI POPULASI 13

2.4.2. VEKTOR *MEAN*, MATRIKS KOVARIANS DAN MATRIKS KORELASI SAMPEL 15

2.5 VARIANSI, *SUM OF SQUARE* DAN *CROSS PRODUCTS* 17

2.6 UKURAN JARAK EUCLID 18

2.7 OUTLIERS 20

2.8 KOLINEARITAS 21

BAB III *SINGLE LINKAGE METHOD, COMPLETE LINKAGE METHOD, AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN *WARD'S METHOD* PADA ANALISIS KLASTER 23

3.1. ANALISIS KLASTER 23

3.2. DEFINISI ANALISIS KLASTER 24

3.3. PROSES ANALISIS KLASTER 26
3.4. ALGORITMA ANALISIS KLASTER SECARA UMUM 28
3.5. *SINGLE LINKAGE METHOD, COMPLETE LINKAGE METHOD, AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN *WARD'S METHOD* 29
3.5.1. *SINGLE LINKAGE METHOD* 30
3.5.2. *COMPLETE LINKAGE METHOD* 31
3.5.3. *AVERAGE LINKAGE METHOD* 33
3.5.4. *WARD'S METHOD* 35
3.6. VALIDASI ANALISIS KLASTER 36
3.7. RMSSTD (*ROOT-MEAN-SQUARE TOTAL-STANDARD DEVIATION)* 36
3.8. SEMIPARTIAL *R-SQUARE* 37
3.9. *R-SQUARE* (RS) 37

BAB IV STUDI KASUS 40
4.1. DATA STUDI KASUS 40
4.2. PENGUJIAN ASUMSI UNTUK EMPAT PULUH SATU DATA 41
4.2.1. PENGUJIAN BEBAS PENCILAN 41
4.2.2. PENGUJIAN ADA TIDAK KOLINEARITAS 41
4.3. *SINGLE LINKAGE METHOD, COMPLETE LINKAGE METHOD, AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN *WARD'S METHOD* UNTUK EMPAT PULUH SATU DATA 44

4.3.1. *SINGLE LINKAGE METHOD* 45
4.3.2. *COMPLETE LINKAGE METHOD* 46
4.3.3. *AVERAGE LINKAGE METHOD* 48
4.3.4. *WARD'S METHOD* 51
4.4. PENGUJIAN ASUMSI UNTUK SEPULUH DATA 53
4.4.1. PENGUJIAN BEBAS *OUTLIERS* 53
4.4.2. PENGUJIAN ADA TIDAKNYA KOLINEARITAS 54
4.5. *SINGLE LINKAGE METHOD, COMPLETE LINKAGE METHOD, AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN *WARD'S METHOD* BESERTA ALGORITMA DARI MASING-MASING METODE UNTUK SEPULUH DATA 57
4.5.1. *SINGLE LINKAGE METHOD* 57
4.5.2. *COMPLETE LINKAGE METHOD* 70
4.5.3. *AVERAGE LINKAGE METHOD* 80
4.5.4. *WARD'S METHOD* 92

BAB V PENUTUP 103
5.1. KESIMPULAN 103
5.2. SARAN 113

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN 115

RIWAYAT HIDUP 150

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Ringkasan Statistik Untuk Mengevaluasi Solusi Klaster..... 37

Tabel 4.1 Korelasi Variabel untuk Empat Puluh Satu Data..... 41

Tabel 4.2 Hasil Pengklasteran *Single Linkage Method* untuk Empat Puluh Satu Data..... 45

Tabel 4.3 Hasil Pengklasteran *Complete Linkage Method* untuk Empat Puluh Satu Data..... 47

Tabel 4.4 Hasil Pengklasteran *Average Linkage Method* untuk Empat Puluh Satu Data..... 49

Tabel 4.5 Hasil Pengklasteran *Ward's Method* untuk Empat Puluh Satu Data..... 51

Tabel 4.6 Sepuluh Data Tingkat Polusi Udara di kota Amerika Serikat 53

Tabel 4.7 Jarak Mahalanobis 53

Tabel 4.8 Koralasi Variabel untuk Sepuluh Data 54

Tabel 4.9 *Z-Score* untuk Sepuluh Data 55

Tabel 4.10 Tahap Pengklasteran *Single Linkage Method* untuk sepuluh data..... 64

Tabel 4.11 Hasil Pengklasteran *Single Linkage Method* untuk sepuluh data 65

Tabel 4.12 Tahap Pengklasteran *Complete Linkage Method* untuk sepuluh data .. 76

Tabel 4.13 Hasil Pengklasteran *Complete Linkage Method* untuk sepuluh data 77

Tabel 4.14 Tahap Pengklasteran *Average Linkage Method* untuk sepuluh data..... 89

Tabel 4.15 Hasil Pengklasteran *Average Linkage Method* untuk sepuluh data..... 90

Tabel 4.16 Nilai ESS untuk 45 Klaster 93

Tabel 4.17 Nilai ESS untuk 10 Klaster 95

Tabel 4.18 Nilai ESS untuk 6 Klaster 96

Tabel 4.19 Nilai ESS untuk 3 Klaster 97

Tabel 4.20 Nilai ESS untuk 1 Klaster 98

Tabel 4.21 Tahap Pengklasteran *Ward's Method* untuk sepuluh data..... 98

Tabel 4.22 Hasil Pengklasteran *Ward's Method* untuk sepuluh data..... 99

Tabel 5.1 Hasil Pengklasteran *Single Linkage Method*..... 104

Tabel 5.2 Hasil Pengklasteran *Complete Linkage Method* 106

Tabel 5.3 Hasil Pengklasteran *Average Linkage Method* 108

Tabel 5.4 Hasil Pengklasteran *Ward's Method*..... 110

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Plot SPR dan RS 38

Gambar 3.2 Plot RMSSTD dan CD. 38

Gambar 4.1 *Scree Plot* untuk empat puluh satu data *z-score* 42

Gambar 4.2 *Scatterplot* antara z1 dengan z2 untuk melihat ada tidaknya pengelompokkan 43

Gambar 4.3 *Scatterplot* antara z1 dengan z3 untuk melihat ada tidaknya pengelompokkan 44

Gambar 4.4 *Scree Plot* untuk sepuluh data *z-score* 55

Gambar 4.5 *Scatterplot* antara z1 dengan z2 untuk melihat ada tidaknya pengelompokkan 56

Gambar 4.6 *Scatterplot* antara z4 dengan z5 untuk melihat ada tidaknya pengelompokkan 57

Gambar 4.7 Dendogram *Single Linkage Method* untuk sepuluh data 65

Gambar 4.8 Plot RMSSTD dengan MID 69

Gambar 4.9 Plot RS dengan SPR 69

Gambar 4.10 Dendogram *Complete Linkage Method* untuk sepuluh data 77

Gambar 4.11 Plot RMSSTD dengan MAD 79

Gambar 4.12 Plot RS dengan SPR 79

Gambar 4.13 Dendogram *Average Linkage Method* untuk sepuluh data 89

Gambar 4.14 Plot RMSSTD dengan RD 91

Gambar 4.15 Plot RS dengan SPR 91

Gambar 4.16 Dendogram *Ward's Method* 5 klaster 94

Gambar 4.17 Dendogram *Ward's Method* 4 klaster 96

Gambar 4.18 Dendogram *Ward's Method* 3 klaster 97

Gambar 4.19 Dendogram *Ward's Method* 2 klaster 98

Gambar 4.20 Dendogram *Ward's Method* untuk sepuluh data 99

Gambar 4.21 Plot RMSSTD dengan BCSS 101

Gambar 4.22 Plot RS dengan SPR 101

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Empat puluh satu data tingkat polusi udara di kota Amerika Serikat 115

Lampiran 2 Jarak Mahalanobis 116

Lampiran 3 Data *z-score* 117

Lampiran 4 Matriks *proximity* dengan ukuran jarak Euclid 118

Lampiran 5 Hasil program MINITAB 14 untuk empat puluh satu data tingkat polusi udara di kota Amerika Serikat dan tahap pengklasteran *Single Linkage Method* 123

Lampiran 6 Hasil program MINITAB 14 dendogram untuk *Single Linkage Method* 124

Lampiran 7 Hasil program SAS *System for Windows* v6.12 untuk *Single Linkage Method* 125

Lampiran 8 Plot RMSTD dan MID *Single Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 126

Lampiran 9 Plot SPR dengan RS *Single Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 127

Lampiran 10 Hasil program MINITAB 14 untuk empat puluh satu data tingkat polusi udara di kota Amerika Serikat serta tahap-tahap pengklasteran *Complete Linkage Method* 128

Lampiran 11 Hasil program MINITAB 14 dendogram untuk *Complete Linkage Method* 129

Lampiran 12 Hasil program SAS *System for Windows* v6.12 untuk *Complete Linkage Method* 130

Lampiran 13 Plot RMSTD dan MAD *Complete Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 131

Lampiran 14 Plot SPR dengan RS *Complete Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 132

Lampiran 15 Hasil program MINITAB 14 untuk empat puluh satu data tingkat polusi udara di kota Amerika Serikat serta tahap-tahap pengklasteran *Average Linkage Method* 133

Lampiran 16 Hasil program MINITAB 14 dendogram untuk *Average Linkage Method* 134

Lampiran 17 Hasil program SAS *System for Windows* v6.12 untuk *Average Linkage Method* 135

Lampiran 18 Plot RMSTD dan RD *Average Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 136

Lampiran 19 Plot SPR dengan RS *Average Linkage Method* untuk menentukan jumlah klaster 137

Lampiran 20 Hasil program MINITAB 14 untuk empat puluh satu data tingkat polusi udara di kota Amerika Serikat serta tahap-tahap pengklasteran *Ward's Method* 138

Lampiran 21 Hasil program MINITAB 14 dendogram untuk *Ward's Method* 139

Lampiran 22 Hasil program SAS *System for Windows* v6.12 untuk *Ward's Method* 140

Lampiran 23 Plot RMSTD dan BCSS *Ward's Method* untuk menentukan jumlah klaster 141

Lampiran 24 Plot SPR dengan RS *Ward's Method* untuk menentukan jumlah klaster 142

Lampiran 25 Algoritma *Single Linkage Method* 143

Lampiran 26 Algoritma *Complete Linkage Method* 145

Lampiran 27 Algoritma *Average Linkage Method* 147

Lampiran 28 Algoritma *Ward's Method* 149