

TESIS

**ANALISIS PEMBANGKITAN POLA PADA DATA CALON
MAHASISWA UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
DENGAN METODE KLASTERISASI**



RUDOLFO RIZKI DAMANIK

No. Mhs. : 125301845/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2014



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : Rudolfo Rizki Damanik
Nomor Mahasiswa : 125301845/PS/MTF
Konsentrasi : Enterprise Information System
Judul Tesis : Analisis Pembangkitan Data Pola Calon Mahasiswa
Universitas Atma Jaya Yogyakarta Dengan Metode
Klasterisasi

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T	25-8-2014	
Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.	13-8-2014	
Eduard Rusdianto, S.T., M.T.	25-8-2014	

Ketua Program Studi

Prof. Dr. Suyoto, Msc., Phd.
PROGRAM
PASCASARJANA
ii

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sesungguhnya menyatakan bahwa tesis dengan judul:

**ANALISIS PEMBANGKITAN POLA PADA DATA CALON MAHASISWA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA DENGAN METODE
KLAUSTERISASI**

Benar-benar hasil karya saya sendiri. Pernyataan, ide, maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini dalam catatan perut/catatan kaki/daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 4 Agustus 2014

Rudolfo Rizki Damanik

INTISARI

Promosi adalah salah satu faktor yang diperlukan untuk keberhasilan bagi suatu perusahaan atau organisasi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) pun membutuhkan segmentasi pasar dalam melakukan promosinya. Dengan adanya penetapan segmentasi pasar ini, UAJY akan terbantu menentukan titik-titik strategis pasar untuk promosinya. Penentuan segmentasi pasar menggunakan metode penambangan data yaitu K-Means dan Fuzzy C-Means. Penelitian juga membandingkan performansi kedua metode ini, dan menganalisis hasil klaster yang dibangkitkan. Data uji diambil dari data calon mahasiswa baru dari tahun 2010 – 2013. Dalam pengujian dengan 200 data diperoleh waktu proses komputasi metode K-Means memakan waktu yang lama daripada metode Fuzzy C-Means, dengan perbandingan 8.8 : 1. Hasil klaster yang didapatkan dari metode K-Means dan Fuzzy C-Means tidak jauh berbeda, hanya dalam kecepatan komputasi yang berbeda dimana metode Fuzzy C-Means lebih unggul daripada metode K-Means.

Kata kunci : *promosi, segmentasi pasar, penambangan data, K-Means, Fuzzy C-Means.*

ABSTRACT

Promotion is one of the factors necessary for the success of a company or organization. University of Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) also need market segmentation in their promotion. The determination this market segmentation, UAJY will be helped determine the strategic points for promotion market. Determination of market segmentation using a data mining method, namely K-Means and Fuzzy C-Means. This research also compared the performance of these two methods, and analyze the results of clusters. Test data taken from the data of history new students from 2010 - 2013 In testing with 200 obtained the data processing time computing the K-Means method takes longer than the Fuzzy C-Means, with the ratio of 8.8: 1 the cluster results gained from the method K-Means and Fuzzy C-Means is not much different, Difference between K-Means and Fuzzy C-Means is computing speeds where the Fuzzy C-Means method more fast than method of K-Means.

Keywords : promotion, market segmentation, data mining, K-Means, Fuzzy C-Means

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini dengan baik. Tesis ini disusun tidak semata-mata untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta, tetapi juga menjadi saran pembelajaran bagi penulis untuk melangsungkan penelitian komprehensif sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penulis berharap tesis ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan membantu penelitian-penelitian berikutnya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, yang selalu memberikan berkat, rahmat dan keajaiban-Nya dalam setiap detik kehidupan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Suyoto, Msc., Phd., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan bantuan yang berharga hingga tesis ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan yang selalu memotivasi saya untuk menyelesaikan tesis dengan cepat dan tepat waktu.
5. Mamak, Inangtongah dan Bapakongah Rafael, serta seluruh keluarga besar Pandapotan Damanik yang selalu mendukung dan menyemangati aku.
6. Bapak Benyamin Langgu Sinaga, S.T., M.Comp.Sc., selaku dosen dan bapapanggi ku yang telah membimbing selama saya kuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Horas par purba tua etek!.

7. Bapak Cahyadi, Bapak Irya Wisnubhadra, S.T., M.T., Bapak Widodo, Mas Donny Fransiskus Sorongan (Ayah), Mbak Rachel dan seluruh staf KSI yang sangat *welcome* dan membantu kelancaran pengerjaan tesis ini.
8. Rekan-rekan Magister Teknik Informatika: Yuri CaBi, I Nyoman Alit, Lianita, Elsa Saputra, Heribertus Kristianto dan teman-teman MTF Buli-Buli 2012 lain yang telah menjadi rekan se'tim' dan berjuang bersama selama kuliah.
9. Suster Irene Wati FCJ, yang telah bersedia menjadi sosok ibu selama saya di Jogja. Terima kasih ya suster atas bimbingan rohani yang suster berikan dan semoga suster bisa lebih berkarya lagi kepada sesama.
10. Andre Purba, Reki Hadrian Tarigan, Boni Satrio Simarmata, Botou Reni Purba, Botou Theresia Damanik, Lae Satria Samosir dan Opung Jikner Damanik yang telah meluangkan waktunya untuk menghibur saya.
11. Segenap dosen dan staf tata usaha Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan dan bantuan demi kelancaran penulis selama menempuh pendidikan.
12. Semua teman-teman dan kenalan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dorongan dan semangat yang sangat berarti.

Penulis menyadari bahwa tesis ini jauh dari sempurna karena memiliki keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 12 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Keaslian Penelitian	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
G. Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori.....	8
1. Metode <i>K-Means</i>	8
2. Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	11
3. Pengukuran Jarak Data Biner Dengan Similaritas Jaccard.....	14
4. Simpangan Baku (<i>standard deviation</i>)	14
BAB III.....	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Bahan Penelitian	16
B. Alat Penelitian.....	16
C. Langkah Penelitian.....	17
BAB IV	19
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
A. Analisis Hasil Klaster	19
1. Metode <i>K-Means</i>	19
2. Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	57
B. Rangkuman Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	92
1. Kelebihan.....	92
2. Kekurangan.....	92
BAB V.....	83
KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	86



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel kontingensi dua data biner pada dua obyek	14
Tabel 4.1 Hasil Standard Deviasi Tiap-Tiap Klaster Untuk 50 Data Dengan Metode <i>K-Means</i>	19
Tabel 4.2 Hasil Standard Deviasi Tiap-Tiap Klaster Untuk 200 Data Dengan Metode <i>K-Means</i>	31
Tabel 4.3 Hasil Standard Deviasi Tiap-Tiap Klaster Untuk 50 Data Dengan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	51
Tabel 4.4 Hasil Standard Deviasi Tiap-Tiap Klaster Untuk 19773 Data Dengan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik <i>Average</i> Standar Deviasi <i>K-Means</i> 50 data.	19
Gambar 4.2 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster pertama untuk 50 data).....	20
Gambar 4.3 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster pertama untuk 50 data).	21
Gambar 4.4 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster pertama untuk 50 data).	21
Gambar 4.5 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster pertama untuk 50 data).....	22
Gambar 4.6 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster pertama untuk 50 data).	22
Gambar 4.7 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster pertama untuk 50 data).....	22
Gambar 4.8 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster pertama untuk 50 data).	23
Gambar 4.9 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kedua untuk 50 data).....	23
Gambar 4.10 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kedua untuk 50 data).....	24
Gambar 4.11 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kedua untuk 50 data).	25
Gambar 4.12 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kedua untuk 50 data).	25
Gambar 4.13 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kedua untuk 50 data).....	25
Gambar 4.14 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kedua untuk 50 data).	25
Gambar 4.15 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kedua untuk 50 data).....	25
Gambar 4.16 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster ketiga untuk 50 data).....	26
Gambar 4.17 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster ketiga untuk 50 data).	26
Gambar 4.18 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster ketiga untuk 50 data).	27
Gambar 4.19 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster ketiga untuk 50 data).....	27
Gambar 4.20 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster ketiga untuk 50 data).	27
Gambar 4.21 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster ketiga untuk 50 data).....	28

Gambar 4.22 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster ketiga untuk 50 data).....	28
Gambar 4.23 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster keempat untuk 50 data).....	29
Gambar 4.24 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster keempat untuk 50 data).....	29
Gambar 4.25 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster keempat untuk 50 data).	29
Gambar 4.26 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster keempat untuk 50 data).	30
Gambar 4.27 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster keempat untuk 50 data).....	30
Gambar 4.28 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster keempat untuk 50 data).....	30
Gambar 4.29 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster keempat untuk 50 data)....	31
Gambar 4.30 Grafik <i>Average</i> Standar Deviasi <i>K-Means</i> 200 data.	32
Gambar 4.31 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster pertama untuk 200 data).....	33
Gambar 4.32 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster pertama untuk 200 data).	33
Gambar 4.33 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster pertama untuk 200 data).....	34
Gambar 4.34 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster pertama untuk 200 data).....	34
Gambar 4.35 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster pertama untuk 200 data).	34
Gambar 4.36 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster pertama untuk 200 data).....	35
Gambar 4.37 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster pertama untuk 200 data)...	35
Gambar 4.38 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kedua untuk 200 data).....	36
Gambar 4.39 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kedua untuk 200 data).....	36
Gambar 4.40 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kedua untuk 200 data).	36
Gambar 4.41 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kedua untuk 200 data).	37
Gambar 4.42 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kedua untuk 200 data).....	37
Gambar 4.43 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kedua untuk 200 data).	37
Gambar 4.44 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kedua untuk 200 data).....	38

Gambar 4.45 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster ketiga untuk 200 data).....	39
Gambar 4.46 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster ketiga untuk 200 data).....	39
Gambar 4.47 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster ketiga untuk 200 data).	39
Gambar 4.48 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster ketiga untuk 200 data).	40
Gambar 4.49 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster ketiga untuk 200 data).	40
Gambar 4.50 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster ketiga untuk 200 data).....	40
Gambar 4.51 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster ketiga untuk 200 data).....	41
Gambar 4.52 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster keempat untuk 200 data).....	41
Gambar 4.53 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster keempat untuk 200 data).....	42
Gambar 4.54 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster keempat untuk 200 data).	42
Gambar 4.55 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster keempat untuk 200 data).	42
Gambar 4.56 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster keempat untuk 200 data).....	43
Gambar 4.57 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster keempat untuk 200 data).	43
Gambar 4.58 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster keempat untuk 200 data)..	43
Gambar 4.59 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kelima untuk 200 data).....	44
Gambar 4.60 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kelima untuk 200 data).	44
Gambar 4.61 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kelima untuk 200 data).	45
Gambar 4.62 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kelima untuk 200 data).....	45
Gambar 4.63 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kelima untuk 200 data).	45
Gambar 4.64 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kelima untuk 200 data).....	46
Gambar 4.65 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kelima untuk 200 data). ...	46

Gambar 4.66 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster keenam untuk 200 data).....	47
Gambar 4.67 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster keenam untuk 200 data).....	47
Gambar 4.68 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster keenam untuk 200 data).....	47
Gambar 4.69 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster keenam untuk 200 data).	48
Gambar 4.70 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster keenam untuk 200 data).....	48
Gambar 4.71 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster keenam untuk 200 data).	48
Gambar 4.72 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster keenam untuk 200 data)... ..	49
Gambar 4.73 Grafik <i>Average</i> Standar Deviasi <i>Fuzzy C-Means</i> 50 data.....	50
Gambar 4.74 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster pertama untuk 50 data).....	51
Gambar 4.75 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster pertama untuk 50 data).	51
Gambar 4.76 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster pertama untuk 50 data).	52
Gambar 4.77 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster pertama untuk 50 data).....	52
Gambar 4.78 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster pertama untuk 50 data).	52
Gambar 4.79 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster pertama untuk 50 data).....	52
Gambar 4.80 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster pertama untuk 50 data).....	53
Gambar 4.81 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kedua untuk 50 data).....	53
Gambar 4.82 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kedua untuk 50 data).....	54
Gambar 4.83 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kedua untuk 50 data).	54
Gambar 4.84 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kedua untuk 50 data).	54
Gambar 4.85 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kedua untuk 50 data).....	55
Gambar 4.86 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kedua untuk 50 data).	55
Gambar 4.87 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kedua untuk 50 data).....	55

Gambar 4.88 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster ketiga untuk 50 data).....	56
Gambar 4.89 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster ketiga untuk 50 data).	56
Gambar 4.90 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster ketiga untuk 50 data).	57
Gambar 4.91 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster ketiga untuk 50 data).	57
Gambar 4.92 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster ketiga untuk 50 data).	57
Gambar 4.93 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster ketiga untuk 50 data).....	58
Gambar 4.94 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster ketiga untuk 50 data).....	58
Gambar 4.95 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster keempat untuk 50 data).....	59
Gambar 4.96 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster keempat untuk 50 data).....	59
Gambar 4.97 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster keempat untuk 50 data).	59
Gambar 4.98 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster keempat untuk 50 data).	60
Gambar 4.99 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster keempat untuk 50 data).....	60
Gambar 4.100 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster keempat untuk 50 data).	60
Gambar 4.101 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster keempat untuk 50 data)..	61
Gambar 4.102 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kelima untuk 50 data).....	61
Gambar 4.103 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kelima untuk 50 data).	62
Gambar 4.104 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kelima untuk 50 data).	62
Gambar 4.105 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kelima untuk 50 data).	62
Gambar 4.106 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kelima untuk 50 data).	63
Gambar 4.107 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kelima untuk 50 data).....	63
Gambar 4.108 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kelima untuk 50 data).....	63
Gambar 4.109 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster keenam untuk 50 data).....	64

Gambar 4.110 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster keenam untuk 50 data).....	64
Gambar 4.111 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster keenam untuk 50 data).....	64
Gambar 4.112 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster keenam untuk 50 data).	65
Gambar 4.113 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster keenam untuk 50 data).....	65
Gambar 4.114 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster keenam untuk 50 data).	65
Gambar 4.115 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster keenam untuk 50 data)..	65
Gambar 4.116 Grafik <i>Average</i> Standar Deviasi <i>Fuzzy C-Means</i> 19773 data.....	67
Gambar 4.117 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster pertama untuk 19773 data).....	68
Gambar 4.118 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster pertama untuk 19773 data). .	68
Gambar 4.119 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster pertama untuk 19773 data).	69
Gambar 4.120 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster pertama untuk 19773 data).	69
Gambar 4.121 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster pertama untuk 19773 data).	70
Gambar 4.122 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster pertama untuk 19773 data).....	70
Gambar 4.123 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster pertama untuk 19773 data).....	71
Gambar 4.124 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster kedua untuk 19773 data).....	72
Gambar 4.125 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster kedua untuk 19773 data).....	72
Gambar 4.126 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster kedua untuk 19773 data).	73
Gambar 4.127 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster kedua untuk 19773 data).	73
Gambar 4.128 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster kedua untuk 19773 data).....	74
Gambar 4.129 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster kedua untuk 19773 data).	74
Gambar 4.130 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster kedua untuk 19773 data).....	75

Gambar 4.131 Grafik Jumlah Jenis Kelamin Calon Mahasiswa (klaster ketiga untuk 19773 data).....	76
Gambar 4.132 Grafik Jumlah Pilihan Pertama (klaster ketiga untuk 19773 data).....	76
Gambar 4.133 Grafik Jumlah Pilihan Kedua (klaster ketiga untuk 19773 data).	77
Gambar 4.134 Grafik Jumlah Pilihan Ketiga (klaster ketiga untuk 19773 data).....	77
Gambar 4.135 Grafik Jumlah Prodi Terpilih (klaster ketiga untuk 50 data).	78
Gambar 4.136 Grafik Jumlah Tahun Masuk (klaster ketiga untuk 50 data).....	78
Gambar 4.137 Grafik Jumlah Asal Provinsi SMA (klaster ketiga untuk 50 data).....	79