



**PENGGUNAAN ANALISIS DISKRIMINAN LINIER *ROBUST*  
MENGUNAKAN METODE *FAST-MCD* PADA DATA  
YANG MENGANDUNG PENCILAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Avan  
NIM 091810101039**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**PENGGUNAAN ANALISIS DISKRIMINAN LINIER *ROBUST*  
MENGUNAKAN METODE *FAST-MCD* PADA DATA  
YANG MENGANDUNG PENCILAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

oleh

**Avan  
NIM 091810101039**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Alm. Djauhari Ahmad dan Ibunda Saenah yang telah mendidik, mendoakan, memberi kasih sayang, serta memberi dukungan dalam segala hal sampai dengan saat ini;
2. Kakakku Ulfatun Nuyun dan Jauhariyah yang selama ini telah banyak memberi suport selama kuliah;
3. guru-guruku sejak Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, SMA Nuris Jember, MTs Negeri 1 Sumberbaru, dan SD Negeri Yosorati 02 Sumberbaru Jember.

## MOTTO

*Kebenaran itu pasti (akan) datang dan kebatilan itu pasti (akan) lenyap.* (terjemahan Surat *Al Isra'* ayat 81) \*)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia.2009. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: CV Asy Syifa'.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Avan

NIM : 091810101039

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Penggunaan Analisis Diskriminan Linier *Robust* Menggunakan Metode *Fast-MCD* Pada Data yang Mengandung Pencilan" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Januari 2014

Yang menyatakan,

Avan

NIM 091810101039

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN ANALISIS DISKRIMINAN LINIER *ROBUST*  
MENGUNAKAN METODE *FAST-MCD* PADA DATA  
YANG MENGANDUNG PENCILAN**

oleh

Avan

NIM 091810101039

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Alfian Futuhulul Hadi, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Penggunaan Analisis Diskriminan Linier *Robust* Menggunakan Metode *Fast-MCD* Pada Data yang Mengandung Pencilan" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember

### Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Alfian Futuhulul Hadi, S.Si., M.Si.  
NIP 19740719 200012 1 001

Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si.  
NIP 19740716 200003 2 001

Penguji I,

Penguji II,

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.  
NIP 19820216 200604 2 002

Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.  
NIP 19720907 199803 1 003

Mengesahkan  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Penggunaan Analisis Diskriminan Linier *Robust* Menggunakan Metode *Fast-MCD* Pada Data yang Mengandung Pencilan;** Avan; 091810101039; 2014: 61 Halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Klasifikasi merupakan sebuah metode untuk menyusun data secara sistematis menurut beberapa aturan kaidah. Klasifikasi yang didasarkan pada variabel yang lebih dari dua diperlukan pendekatan Multivariat karena mengaitkan banyak variabel yang secara logis terkait. Salah satu metode klasifikasi dalam adalah Analisis Multivariat adalah Analisis Diskriminan. Analisis diskriminan kurang tepat digunakan ketika terdapat pencilan pada data. Agar analisis diskriminan tetap optimal dalam pengklasifikasian dan tidak terpengaruh terhadap pencilan maka diperlukan suatu penaksir *robust* terhadap data yang mengandung pencilan. Konsep dasar dari analisis diskriminan *robust* adalah mengganti vektor rata-rata dan matriks kovariansi dari data dengan vektor rata-rata dan matriks kovariansi yang *robust* dalam menaksir parameter model.

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa langkah. Langkah pertama pengujian asumsi yaitu uji asumsi distribusi normal, uji asumsi homogenitas matriks varians kovarians, uji vektor nilai rata-rata dan mendeteksi adanya pencilan. Langkah kedua pembentukan fungsi diskriminan linier klasik, langkah ketiga pembentukan fungsi diskriminan linier *robust* dengan penaksir *fast-MCD*, langkah keempat membandingkan hasil ketepatan dalam pengklasifikasian analisis diskriminan linier klasik dan analisis diskriminan linier *robust* dengan penaksir *fast-MCD*. Langkah kelima melakukan analisis diskriminan bertatar untuk menseleksi variabel yang akan digunakan dalam pembentukan fungsi diskriminan. Langkah keenam mendeteksi

adanya pencilan pada variabel terpilih. Langkah terakhir mengulangi langkah 1 sampai dengan langkah 4 menggunakan variabel terpilih.

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh data dengan seluruh variabel mengandung pencilan sebesar 29,03%. Persentase pengklasifikasian kecamatan kabupaten Jember kedalam kelompok KTT WAJAR (Kecamatan Tidak Tuntas Wajib Belajar) dan KT WAJAR (Kecamatan Tuntas Wajib Belajar) menunjukkan persentase ketepatan analisis diskriminan linier *robust* dengan penaksir *fast-MCD* lebih besar yaitu sebesar 96,77% dengan tingkat misklasifikasi 3,23% jika dibandingkan dengan analisis diskriminan linier klasik yang persentase ketepatannya 90,32% dengan tingkat misklasifikasi sebesar 9,68%. Sehingga pengklasifikasian lebih baik dianalisis dengan model analisis diskriminan linier *robust* dengan penaksir *fast-MCD* yang tingkat validasi kemampuan model untuk klasifikasi sebesar 96,77%,.

Dengan menggunakan analisis diskriminan bertatar telah diketahui faktor-faktor yang paling mendominasi terjadinya pengklasifikasian dan akan digunakan pembentukan fungsi diskriminan yaitu persentase jumlah rumah tangga miskin dari tiap kecamatan ( $X_7$ ), dan persentasi jumlah guru SLTP Negeri dari tiap kecamatan ( $X_3$ ).

Data dengan variabel terpilih mengandung pencilan sebesar 6,45%. Persentase pengklasifikasian kecamatan kabupaten Jember kedalam kelompok KTT WAJAR dan KT WAJAR dengan variabel terpilih menunjukkan persentase ketepatan analisis diskriminan linier *robust* lebih besar yaitu sebesar 93,5% dengan tingkat misklasifikasi sebesar 6,5% jika dibandingkan dengan persentase ketepatan ketepatan pengklasifikasian analisis diskriminan linier klasik yaitu sebesar 87,1% dengan tingkat misklasifikasi sebesar 12,9%. Sehingga pengklasifikasian dengan variabel terpilih lebih baik dianalisis dengan model analisis diskriminan linier *robust* dengan penaksir *fast-MCD* yang tingkat validasi kemampuan model untuk klasifikasi sebesar 93,5%,.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penggunaan Analisis Diskriminan Linier *Robust* Menggunakan Metode *Fast-MCD* Pada Data yang Mengandung Pencilan". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Alfian Futuhulul Hadi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. dan Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan;
3. seluruh dosen dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember;
4. Saudara Pupus Indahwati dan Nurul Aqiqi telah menjadi teman sharing.
5. rekan-rekan aktivis HMI Cabang Jember dan HMI komisariat MIPA, terima kasih telah menjadi keluarga selama ini;
6. teman-teman angkatan 2009 (MALINC), terima kasih untuk semua kekompakan, segala bantuan, semangat, dan kenangan yang telah diberikan;
7. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Februari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Permasalahan</b> .....	3
<b>1.3. Tujuan</b> .....	4
<b>1.4. Manfaat</b> .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1. Distribusi Normal Multivariat</b> .....	5
<b>2.2. Homogenitas Matriks Varians Kovarians</b> .....	6
<b>2.3. Uji Vektor Nilai Rataan</b> .....	7
<b>2.4. Deteksi Pencilan pada Data Multivariat</b> .....	8
<b>2.5. Analisis Diskriminan</b> .....	10
2.5.1. Model Analisis Diskriminan .....	11

2.5.2. Model Matematik Analisis Diskriminan .....	12
<b>2.6. Analisis Diskriminan Bertatar .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7. Kesalahan Pengklasifikasian dalam Analisis Diskriminan ....</b>	<b>16</b>
<b>2.8. Beberapa Metode Penaksir Robust dalam Analisis</b>	
<b>Diskriminan .....</b>	<b>16</b>
2.8.1. Penaksir Robust MCD .....	17
2.8.2. Penaksir Robust Fast-MCD .....	18
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Data .....</b>	<b>21</b>
3.1.1. Sumber Data .....	21
3.1.2. Identifikasi Objek, Populasi, dan Sampel Penelitian .....	21
3.1.3. Identifikasi Variabel-variabel Penelitian .....	21
<b>3.2. Analisis Data .....</b>	<b>22</b>
3.2.1. Paket Program.....	22
3.2.2. Langkah-langkah Analisis .....	22
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Pengujian Asumsi .....</b>	<b>26</b>
4.1.1 Pengujian Asumsi Distribusi Normal Multivariat .....	27
4.1.2 Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Kovarians.....	27
4.1.3 Pengujian Vektor Nilai Rataan.....	27
4.1.4 Deteksi Outlier .....	28
<b>4.2 Analisis Diskriminan Seluruh Variabel .....</b>	<b>28</b>
4.2.1 Analisis Diskriminan Linier Klasik Seluruh Variabel .....	28
4.2.2 Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan penaksir <i>Fast-MCD</i> Seluruh Variabel .....	30
4.2.3 Perbandingan Analisis Diskriminan Linier Klasik dan Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan penaksir <i>fast-MCD</i> Seluruh Variabel.....	32

<b>4.3 Analisis Diskriminan Bertatar .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 Analisis Diskriminan Variabel Terpilih .....</b>	<b>34</b>
4.4.1 Analisis Diskriminan Linier Klasik Variabel Terpilih .....	34
4.2.2 Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan penaksir <i>Fast-MCD</i> Variabel Terpilih .....	35
4.2.3 Perbandingan Analisis Diskriminan Linier Klasik dan Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan penaksir <i>fast-MCD</i> Variabel Terpilih.....	37
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Bentuk Data Analisis Diskriminan .....	12
Tabel 4.1 Koefisien Fungsi Diskriminan Linier Klasik Seluruh Variabel..	29
Tabel 4.2 Hasil Pengklasifikasian Analisis Diskriminan Linier Klasik Seluruh Variabel .....	30
Tabel 4.3 Koefisien Fungsi Diskriminan Linier <i>Robust</i> Seluruh Variabel .	31
Tabel 4.4 Hasil Pengklasifikasian Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan penaksir <i>fast</i> -MCD Seluruh Variabel.....	32
Tabel 4.5 Analisis Diskriminan Bertatar Pengelompokan Kecamatan Kabupaten Jember.....	33
Tabel 4.6 Koefisien Fungsi Diskriminan Linier Klasik Variabel Terpilih.....	34
Tabel 4.7 Hasil Pengklasifikasian Analisis Diskriminan Linier Klasik Variabel Terpilih .....	35
Tabel 4.8 Koefisien Fungsi Diskriminan Linier <i>Robust</i> Variabel Terpilih.	36
Tabel 4.9 Hasil Pengklasifikasian Analisis Diskriminan Linier <i>Robust</i> dengan Penaksir <i>fast</i> -MCD Variabel Terpilih.....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Plot Distribusi Normal Multivariat .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengelompokan Kecamatan Kabupaten Jember .....	42
Lampiran 2 Uji Asumsi Distribusi Normal Multivariat .....	44
Lampiran 3 Script Program .....	46
Lampiran 4 Vektor Rataan dan Matriks Varians Kovarians .....	55
Lampiran 5 Deteksi <i>Outlier</i> .....	59