

***GENERALIZED EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS DAN
ESTIMATOR LOKAL LINIER MULTIPREDIKTOR DALAM
PEMODELAN KALIBRASI SENYAWA AKTIF KURKUMIN***

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
DALAM MEMPEROLEH GELAR SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
PROGRAM STUDI STATISTIKA



LAUDA MUTIA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

***GENERALIZED EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS DAN
ESTIMATOR LOKAL LINIER MULTIPREDIKTOR DALAM
PEMODELAN KALIBRASI SENYAWA AKTIF KURKUMIN***

SKRIPSI



LAUDA MUTIA

**PROGRAM STUDI S1-STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

**GENERALIZED EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS DAN
ESTIMATOR LOKAL LINIER MULTIPREDIKTOR DALAM
PEMODELAN KALIBRASI SENYAWA AKTIF KURKUMIN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
Bidang Statistika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga**



Oleh:

LAUDA MUTIA

NIM. 081211832032

Tanggal Lulus: 13 Januari 2016

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Dr. Nur Chamidah, M.Si

NIP. 19720602 199802 2 001

Pembimbing II

Ir. Elly Ana, M.Si

NIP. 19620412 198903 2 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : *Generalized Exploratory Factor Analysis* dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor dalam Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin

Penyusun : Lauda Mutia

NIM : 081211832032

Tanggal Ujian : 13 Januari 2016

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Dr. Nur Chamidah, M.Si

NIP. 19720602 199802 2 001

Pembimbing II

Ir. Elly Ana, M.Si

NIP. 19620412 198903 2 001

Mengetahui

**Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Badrus Zaman, S.Kom., M.Cs

NIP. 19780126 200604 1 001

**Koordinator Program Studi S-1 Statistika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Drs. EkoTjahjono, M.Si

NIP. 19600706 198601 1 001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lauda Mutia
NIM : 081211832032
Program Studi : S1-Statistika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

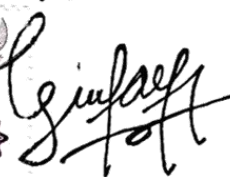
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

***Generalized Exploratory Factor Analysis* dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor dalam Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin**

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 31 Januari 2016



Lauda Mutia

NIM. 081211832032

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Generalized Exploratory Factor Analysis* dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor dalam Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin”. Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua peneliti, H. Hatamsyah dan Hj. Rusmiah, serta seluruh keluarga yang telah banyak memberi dukungan baik secara materiil maupun moril.
2. Dr. Nur Chamidah, M.Si dan Ir. Elly Ana, M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang meluangkan waktu memberikan bimbingan dan saran untuk kebaikan skripsi ini.
3. Drs. Eko Tjahjono, M.Si dan Drs. Suliyanto, M.Si selaku dosen penguji III dan penguji IV yang meluangkan waktu guna revisi skripsi ini.
4. Drs. H. Sediono, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat selama kuliah di Prodi S1-Statistika Universitas Airlangga
5. Tiara Annisa Torada yang telah bersedia menjadi *partner* seperjuangan pembuatan skripsi ini.
6. Sahabat – sahabat yang selalu menemani, Ria Perdana S, Fitrotus K, Anggi Puspa W, Mutiara Puspita S, Zulfanita D, Lailatu F, terima kasih atas kebaikannya.

7. Teman satu kost, Siti Fatonah yang telah menemani dan membantu selama 3 tahun setengah, dan seluruh anak kost Sutorejo 23.
8. Seluruh dosen Prodi S1-Statistika Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
9. Seluruh Mahasiswa Prodi S1-Statistika Universitas Airlangga atas segala bantuannya.
10. Serta rekan – rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian proposal skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran agar menjadi lebih baik dan berdaya guna di masa yang akan datang.

Surabaya, 31 Januari 2016

Penyusun

Lauda Mutia

Lauda Mutia, 2016. ***Generalized Exploratory Factor Analysis dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor dalam Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin***. Skripsi dibawah bimbingan Dr. Nur Chamidah, M.Si dan Ir. Elly Ana, M.Si, Prodi S1-Statistika, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRAK

Generalized Exploratory Factor Analysis (GEFA) merupakan metode mereduksi dimensi data yang dapat digunakan untuk data dengan jumlah pengamatan lebih besar maupun lebih kecil dibandingkan jumlah variabel prediktor. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk mereduksi dimensi data dengan GEFA dan mengestimasi fungsi-fungsi dalam model aditif regresi nonparametrik. Teknik *smoothing* yang digunakan yaitu estimator lokal linier multiprediktor berdasarkan algoritma *back-fitting* kemudian diterapkan untuk mengestimasi model kalibrasi senyawa aktif kurkumin. *Bandwidth* optimal diperoleh dengan menggunakan metode *Generalized Cross Validation* (GCV). Pemodelan kalibrasi senyawa aktif kurkumin dengan estimator lokal linier multiprediktor memiliki *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0,00001390639 dan *R-Square* (R^2) sebesar 0,9999412 atau 99,99%. Nilai MSE untuk validasi dengan menggunakan 4 data *outsample* sebesar 0,133.

Kata Kunci: *Generalized Exploratory Factor Analysis*, Model Aditif, Estimator Lokal Linier Multiprediktor, *Generalized Cross Validation*, Pemodelan Kalibrasi

Lauda Mutia, 2016. **Generalized Exploratory Factor Analysis and Multipredictor Local Linear Estimator in Calibration Modeling of Active Compound Curcumin**. The Final Project is under supervised by Dr. Nur Chamidah, M.Si and Ir. Elly Ana, M.Si, S-1 Statistics Study Program, Matematics Departement, Faculty of Sciences and Teknology, Airlangga University, Surabaya

ABSTRACT

Generalized Exploratory Factor Analysis (GEFA) is a method to reduce the dimension of data that can be used for data with the number of observations is greater or smaller than the number of predictor variables. The purpose of this *skripsi* is to reduce the dimension of data with GEFA and estimation the functions in the additive nonparametric regression model. The smoothing technique is used multiprediktor local linear estimator based on the back-fitting algorithm and then applying to estimation the calibration modeling of active compound curcumin. Generalized Cross Validation (GCV) method is used for select optimal bandwidth. Mean Square Error (MSE) in the calibration modeling of active compound curcumin based on multipredictor local linear estimator is 0.00001390639 and R-Square (R^2) is 0.9999412, or 99.99 %. MSE from validation using 4 outsample data is 0.133.

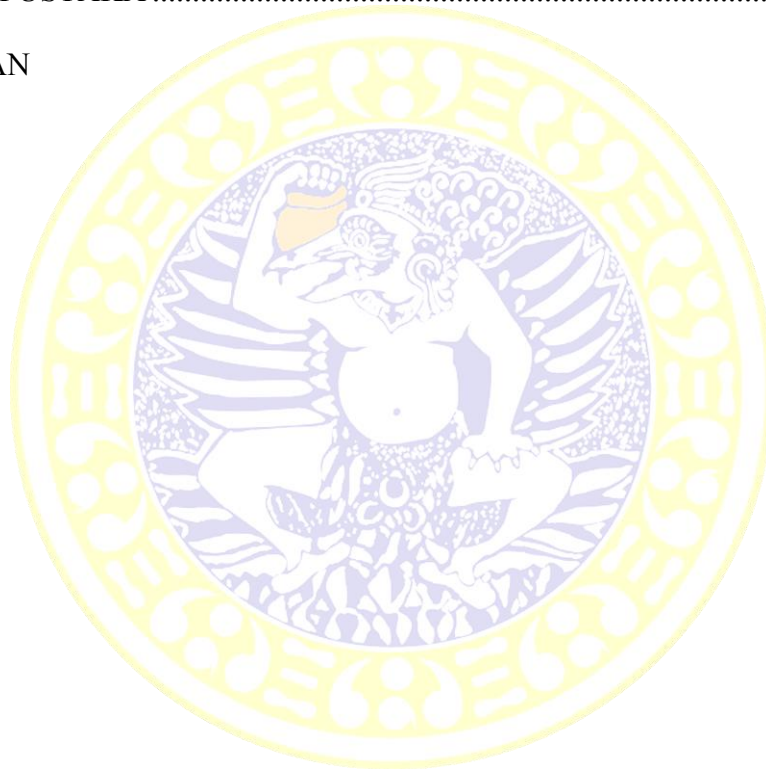
Keyword: Generalized Exploratory Factor Analysis, Additive Model, Multiprediktor Local Linear Estimator, Generalized Cross Validation, Calibration Modeling

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Matriks	7
2.2 <i>Generalized Exploratory Factor Analysis</i>	9

2.3 Model Regresi Aditif	11
2.4 Regresi Nonparametrik	11
2.5 Fungsi Kernel.....	12
2.6 Estimator Lokal Linier	13
2.7 Pemilihan Parameter Penghalus (h) Optimal.....	15
2.8 Algoritma <i>Back – Fitting</i>	16
2.9 Kriteria <i>Goodness of Fit</i>	16
2.10 <i>Open Source Software R</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Mereduksi Dimensi Data dengan Metode GEFA	21
3.2 Mengestimasi Model Regresi Nonparametrik Berdasarkan Estimator Lokal Linier Multiprediktor	22
3.3 Menerapkan GEFA dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor Pada Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Reduksi Dimensi Data dengan Metode GEFA	26
4.2 Estimasi Model Regresi Nonparametrik Berdasarkan Estimator Lokal Linier Multiprediktor	28
4.3 Penerapan GEFA dan Estimator Lokal Linier Multiprediktor Pada Pemodelan Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin	30
4.3.1 Penerapan GEFA untuk Mereduksi Dimensi Data Senyawa Aktif Kurkumin.....	32

4.3.2 Penerapan Estimator Lokal Linier Multiprediktor untuk Mengestimasi Model Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin...	34
4.3.3 Kriteria <i>Goodness of Fit</i>	42
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Iterasi nilai f_{lama} dan f	34
Tabel 4.2 <i>Bandwidth</i> Optimal	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Persen Transmittan Senyawa Kurkumin	31
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> GEFA.....	32
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Estimator Lokal Linier	35
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Back-Fitting</i>	38
Gambar 4.5 Plot antara y dan \hat{y}	41
Gambar 4.6 Plot <i>Outsample</i>	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1	Data Senyawa Aktif Kurkumin
2	Program Reduksi Dimensi Data dengan Metode GEFA Pada OSS-R
3	Program Menentukan <i>Bandwidth</i> Optimal Berdasarkan Estimator Lokal Linier Pada OSS-R
4	Program Estimator Lokal Linier Multiprediktor Berdasarkan Algoritma <i>Back-Fitting</i> Pada OSS-R
5	Data Hasil Reduksi dengan Metode GEFA
6	Output Plot Bandwidth Berdasarkan Estimator Lokal Linier
7	Nilai $\hat{\beta}$ Masing – Masing Pengamatan
8	Kriteria Batas t Model Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin
9	Nilai Estimasi Model Kalibrasi Senyawa Aktif Kurkumin