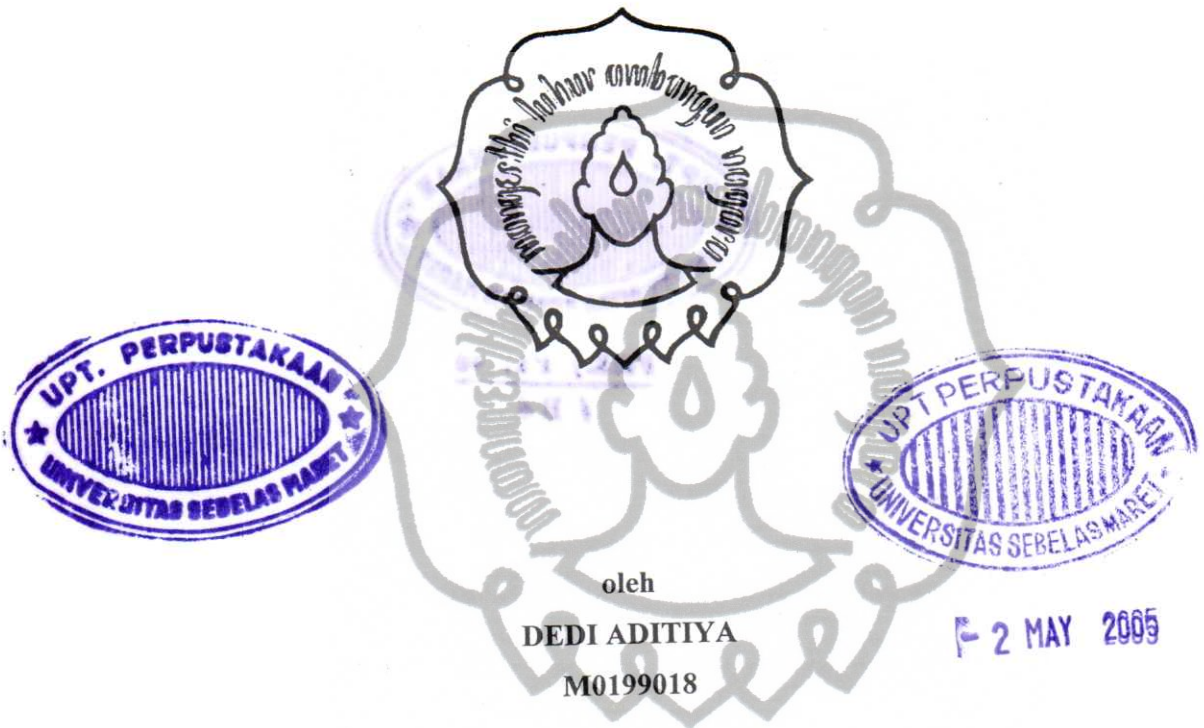


ESTIMASI DENSITAS

**Studi Kasus Lama Rawat Inap Penderita Kanker
di RSUD Dr. MOEWARDI, Surakarta**



SKRIPSI

**ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

2005

PENGESAHAN

Skripsi ini dibimbing oleh :

Pembimbing I

Drs. Kartiko, M.Si
NIP 131 569 203

Pembimbing II

Drs. Bambang Harjito, M.App.Sc
NIP 131 947 765

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi pada

Hari : Sabtu

Tanggal : 23 April 2005

Anggota Tim Penguji :

1. Drs. Isnandar Slamet, M.Sc
NIP 132 000 008
2. Dra. Respatiwan, M.Si
NIP 132 046 022
3. Drs. Sutrima, M.Si
NIP 132 046 018

1.

2.

3.

Disahkan Oleh :

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret

Surakarta

Dekan



Drs. Marsusi, MS
NIP 130 906 776

Ketua Jurusan Matematika

Drs. Kartiko, M.Si
NIP 131 569 203

ABSTRAK

Dedi Aditiya, 2005. **ESTIMASI DENSITAS (Studi Kasus Lama Rawat Inap Penderita Kanker di RSUD Dr. MOEWARDI, Surakarta)**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Fungsi densitas suatu populasi tidak mudah untuk ditemukan, tetapi untuk tujuan tertentu diberikan asumsi-asumsi sehingga diperoleh fungsi densitas yang mencerminkan karakteristik dari variabel random X dari populasi tersebut. Fungsi densitas diestimasi dari sampel populasi menggunakan dua metode statistik yaitu pendekatan parametrik dan pendekatan nonparametrik.

Tulisan dalam skripsi ini menyajikan estimasi densitas kernel dengan terlebih dahulu menyajikan estimasi densitas menggunakan jarum (*needles*), dan histogram.

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah studi literatur dan studi kasus. Studi literatur menjelaskan konsep dasar estimasi densitas dari variabel random diskrit hingga variabel random kontinu dengan metode merentangkan data sedemikian sehingga rentang data dibagi menurut lebar interval h kemudian dihitung kepadatan probabilitasnya. Studi kasus menerapkan estimasi densitas tersebut pada masalah penentuan estimator densitas data lama rawat inap penderita kanker di RSUD Dr. MOEWARDI dengan bantuan software *S-PLUS 2000 PROFESSIONAL*.

Estimasi densitas menggunakan jarum akan menyesatkan karena tidak dapat menggambarkan struktur distribusi dengan jelas. Estimasi densitas menggunakan histogram memiliki $h_{opt} \approx n^{1/3}$ dengan estimator densitas

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \# \left\{ X_i \in \left[-\frac{h}{2}, \frac{h}{2} \right] \right\}, \text{. Estimasi densitas kernel memiliki } h_{opt} \approx n^{1/5}$$

$$\text{dengan estimator densitas kernel adalah } \hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right).$$

Kata kunci : estimator densitas, lebar interval optimal h_{opt} .

ABSTRACT

Dedi Aditiya, 2005. **DENSITY ESTIMATION** (Case Study a Long Stay Treatment of Cancer Patient at Dr. MOEWARDI Public Hospital, Surakarta). The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

A density function of a population is not easy to find out, but for a certain purpose some assumption is given so that the density function which is representative the characteristic of random variable X from those population will be obtained. The density function is estimated from a sample of a population using two statistics methods; parametric approach and nonparametric approach.

The aims of this final project are presenting the density estimation using needles, histogram, and kernel.

The methods which have been used in this final project are a literature study and a case study. The literature study explain the basic concept of density estimation from a discrete random variable till a continue random variable with a spanning data method so that the span of data divided according to bin width h then calculate the density probability. The case study apply density estimation on the problem of density estimator determination of a long stay treatment of cancer patient at Dr. MOEWARDI Public Hospital with a *S-PLUS 2000 PROFESSIONAL* software.

Density estimation using needles can not describe a clear structure of distribution. Density estimation using histograms has a $h_{opt} \approx n^{1/3}$ with the density

estimator $\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n I(X_i \in B_j)$. The kernel density estimation has a

$h_{opt} \approx n^{1/5}$ with the density estimator $\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$.

Key words : density estimator, optimal bin width h_{opt} .

PERSEMBAHAN

Kepersembahkan karya sederhana ini untuk

Ibunda dan Ayahanda yang dimuliakan Allah SwT

*Yang menyayangiku dengan ketulusan
Mendidikku dengan kesabaran*

Kakak dan Adikku tercinta

*Yang telah memberi dorongan dan semangat
untuk selalu menjadikan diri lebih baik dari sebelumnya*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Estimasi Densitas (Studi Kasus Lama Rawat Inap Penderita Kanker di RSUD Dr. MOEWARDI, Surakarta)".

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak, maka tidak mungkin dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat

1. Drs. Kartiko, M.Si., Dosen Pembimbing I dan Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNS yang penuh perhatian dan kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Drs. Bambang Harjito, M.App.Sc., Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Drs. Marsusi, MS., Dekan FMIPA UNS.
4. Dra. Etik Zukronah, M.Si., Pembimbing Akademik yang telah banyak memberi bimbingan dan pengarahan.
5. Seluruh dosen Jurusan Matematika, saudara-saudaraku dari Cirebon dan di PAHAM Surakarta, rekan mahasiswa, pengelola Jurusan Matematika serta komunitas pecinta labkom Matematika FMIPA UNS.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	
2.1.1 Konsep Dasar Statistika.....	4
2.1.2 Sifat-sifat Estimator.....	7
2.1.3 Fungsi Kernel.....	8
2.1.4 Teori Asimtotik.....	9
2.1.5 Konvergensi Variabel Random.....	10
2.1.6 Ekspansi Taylor.....	10
2.1.7 Variabel Random Bernoulli.....	11
2.2 Kerangka Pemikiran.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13

BAB IV PEMBAHASAN

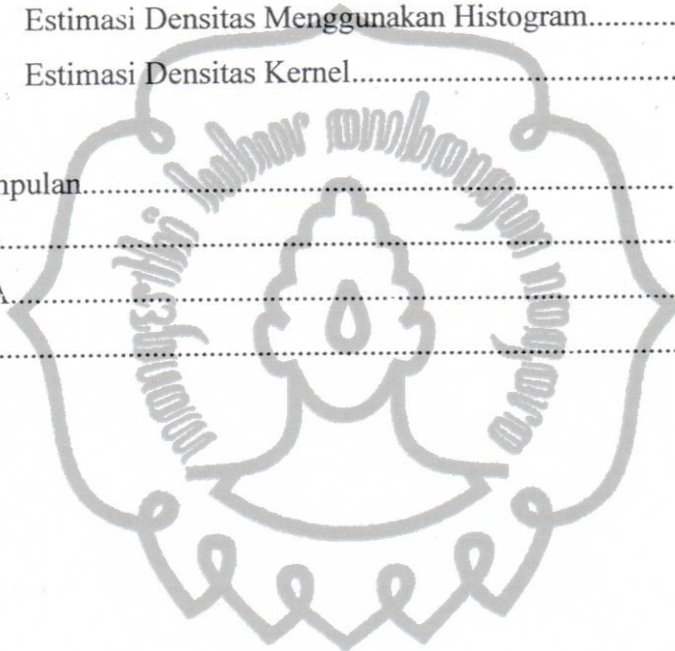
4.1	Estimasi Densitas Menggunakan Jarum (<i>Needles</i>).....	15
4.2	Estimasi Densitas Menggunakan Histogram.....	15
4.3	Estimasi Densitas Kernel.....	27
4.4	Terapan Kasus	
4.4.1	Deskripsi Data.....	36
4.4.2	Estimasi Densitas Menggunakan Jarum.....	37
4.4.3	Estimasi Densitas Menggunakan Histogram.....	37
4.4.4	Estimasi Densitas Kernel.....	38

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA.....	42
---------------------	----

LAMPIRAN.....	43
---------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Lama Rawat Inap Penderita Penyakit Kanker di RSUD Dr. MOEWARDI.....	43
--	----



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1. Bias histogram persamaan (4.5) untuk enam titik
berbeda ketika densitas linear terhadap B_j 18
- Gambar 4.2. Estimasi densitas menggunakan jarum (*needles*)
pada lama rawat inap penderita kanker 37
- Gambar 4.3. Estimasi Densitas Kernel Normal dengan $h = 0.3116$ 39



DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI

\forall	: untuk setiap
\exists	: terdapat
S	: ruang sampel
Ω	: ruang parameter
$P(.)$: peluang observasi
\approx	: mendekati sama dengan
c	: konstanta
\in	: anggota himpunan, elemen
$ $: harga mutlak
$ $: norma (<i>norm</i>)
\sum	: sigma, operator penjumlahan
π	: phi
ξ	: xi, interval
n	: jumlah data observasi berukuran n
ε	: epsilon, bilangan positif yang sangat kecil
X	: variabel random
X_1, X_2, \dots, X_n	: sampel random berukuran n
x	: titik estimasi
x_0	: titik pusat histogram
μ	: mean
h	: lebar interval (<i>binwidth</i>)
$f(.)$: fungsi densitas probabilitas
$F(.)$: fungsi distribusi kumulatif
$\hat{f}_h(.)$: estimator fungsi densitas dengan pengaruh lebar interval h
$E(.)$: harga harapan

$Var(.)$: variansi
$MSE(.)$: <i>mean squared error</i>
$ISE(.)$: <i>integrated squared error</i>
$MISE(.)$: <i>mean integrated squared error</i>
$A - MISE(.)$: <i>asymptotic mean integrated squared error</i>
$K(.)$: fungsi kernel

