

**PENDUGAAN AREA KECIL TERHADAP PENGELUARAN
PER KAPITA DI KABUPATEN SRAGEN
DENGAN PENDEKATAN KERNEL**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

BITORIA ROSA NIASHINTA

24010211120021

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2015

**PENDUGAAN AREA KECIL TERHADAP PENGELUARAN
PER KAPITA DI KABUPATEN SRAGEN
DENGAN PENDEKATAN KERNEL**

Disusun Oleh :

BITORIA ROSA NIASHINTA

24010211120021

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Pendugaan Area Kecil terhadap Pengeluaran Per Kapita di
Kabupaten Sragen dengan Pendekatan Kernel

Nama Mahasiswa : Bitoria Rosa Niashinta

NIM : 24010211120021

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 21 Oktober 2015 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 12 November 2015.

Semarang, November 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika


Fakultas Sains dan Matematika UNDIP



Dia. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua


Drs. Tatik Widiharih, M.Si
NIP. 196109281986032002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Pendugaan Area Kecil terhadap Pengeluaran Per Kapita di
Kabupaten Sragen dengan Pendekatan Kernel

Nama Mahasiswa : Bitoria Rosa Niashinta


NIM : 24010211120021

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 21 Oktober 2015.

Semarang, November 2015

Pembimbing I



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si

NIP. 195709141986032001

Pembimbing II



Abdul Hovvi, S.Si, M.Si

NIP. 197202022008011018

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pendugaan Area Kecil terhadap Pengeluaran Per Kapita di Kabupaten Sragen dengan Pendekatan Kernel”**.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis mengalami banyak hambatan. Namun atas bantuan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan sekaligus sebagai dosen pembimbing 1.
2. Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan masukan demi perbaikan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, November 2015

Penulis



ABSTRAK

Data Survei Sosial dan Ekonomi Nasional (SUSENAS) merupakan data yang sampelnya relatif kecil, sehingga data tersebut disebut area kecil. Dalam pendugaan parameter di area kecil dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penduga langsung dan penduga tidak langsung. Penduga langsung merupakan penduga tak bias tetapi menghasilkan varian yang besar karena diperoleh dari ukuran sampel yang kecil. Teknik yang digunakan untuk meningkatkan efektifitas ukuran sampel adalah pendugaan tidak langsung atau pendugaan area kecil (*Small Area Estimation/SAE*). SAE dilakukan dengan menambahkan variabel penyerta dalam menduga parameter. Diasumsikan bahwa variabel penyerta memiliki hubungan yang linier dengan penduga langsung. Jika asumsi tidak terpenuhi digunakan pendekatan nonparametrik. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan Kernel Gaussian untuk memodelkan hubungan antara penduga langsung yaitu pengeluaran per kapita dengan variabel penyertanya yaitu kepadatan penduduk. Evaluasi hasil pendugaan dilakukan dengan membandingkan nilai varian penduga langsung dengan nilai varian penduga tidak langsung yang dilakukan pendekatan Kernel. Hasil pendugaan parameter yang didekati dengan SAE merupakan pendugaan yang paling baik karena menghasilkan nilai varian yang kecil yaitu 5,31275, sedangkan nilai varian penduga langsung adalah sebesar 6,38052.

Kata Kunci: Penduga Langsung, Pendugaan Area Kecil, *Kernel Gaussian*.

ABSTRACT

Data of Social Survey and Economic National is a relatively small sample of data, so that data is called small area. Estimation of parameter in small area can be done in two ways, there are direct estimation and indirect estimation. Direct estimation is unbiased estimation but give a high variance because from small sample of data. The technique that use to increase effectivity of sample size is indirect estimation or called Small Area Estimation (SAE). SAE is done by adding auxiliary variable. on estimating parameter. Assumed that auxiliary variable has a linear correlation with the direct estimation. If that assumption is incomplete, use a nonparametric approach. This research is using Kernel Gaussian approach to build a correlation between direct estimation which expenditure per capita and auxiliary variable which population density. Evaluation of estimation result is done by comparing the value of direct estimation variance with the value of indirect estimation variance using Kernel Gaussian approach. The result of parameter estimation which approached by SAE is the best estimation, because it produce the small value of variance that is 5,31275, while the value of direct estimator variance is 6,380522.

Keywords: Direct Estimation, Small Area Estimation (SAE), Kernel Gaussian.

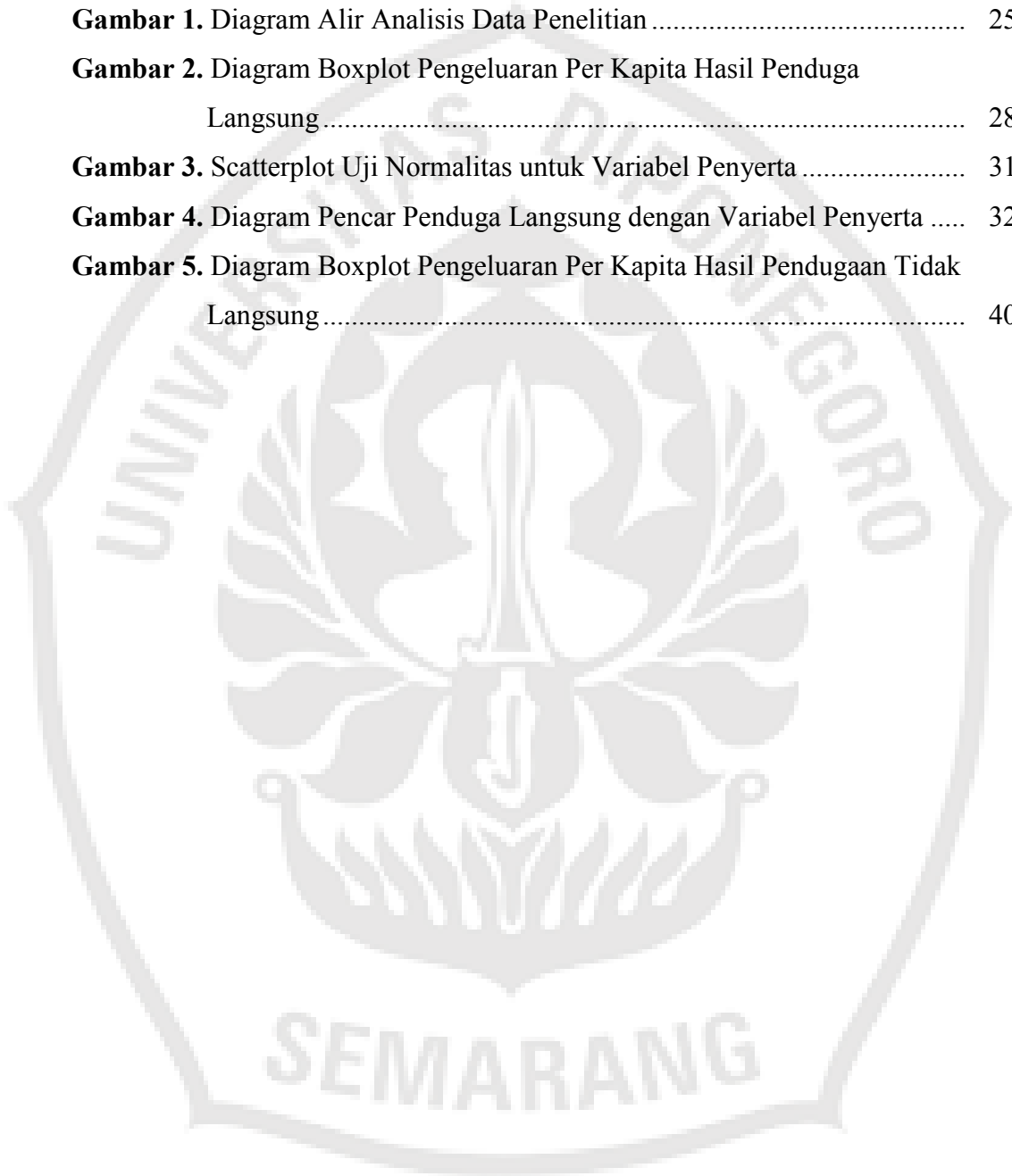
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN I.....	ii
PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Profil Kabupaten Sragen	5
2.2. Pengeluaran Per Kapita	6
2.3. Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> (PPM)	7
2.4. Menentukan Ukuran Sampel.....	10
2.5. Area Kecil (<i>Small Area</i>).....	11
2.6. Penduga Langsung (<i>Direct Estimation</i>).....	12

2.7. Penduga Tidak Langsung (<i>Indirect Estimation</i>)	14
2.7.1 Pendugaan Area Kecil (<i>Small Area Estimation</i>)	14
2.7.2 Pendugaan Area Kecil dengan Pendekatan Kernel	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Sumber Data	23
3.2. Variabel Penelitian	23
3.3. Langkah Metode Analisis Data	23
3.4. Diagram Alir Analisis	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pendugaan Langsung Pengeluaran Per Kapita	26
4.2. Pendugaan tidak Langsung Pengeluaran Per Kapita dengan Pendekatan Kernel	29
4.2.1. Pemilihan Variabel Penyerta	29
4.2.2. Model Pendugaan Area Kecil dengan Menggunakan Metode Pendekatan Kernel	33
4.3. Perbandingan Nilai Pendugaan Langsung dan Pendugaan tidak Langsung Pengeluaran Per Kapita	41
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Analisis Data Penelitian	25
Gambar 2. Diagram Boxplot Pengeluaran Per Kapita Hasil Penduga Langsung	28
Gambar 3. Scatterplot Uji Normalitas untuk Variabel Penyerta	31
Gambar 4. Diagram Pencar Penduga Langsung dengan Variabel Penyerta	32
Gambar 5. Diagram Boxplot Pengeluaran Per Kapita Hasil Pendugaan Tidak Langsung	40



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jumlah Penduduk dan Jumlah Kepala Keluarga pada Tahun 2013	6
Tabel 2. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r	9
Tabel 3. Pengeluaran Per Kapita Penduga Langsung di Kabupaten Sragen (x Rp 100.000)	27
Tabel 4. Nilai Statistik Pengeluaran Per Kapita Hasil Penduga Langsung (x Rp 100.000)	28
Tabel 5. Hasil Pendugaan nilai $\hat{m}(x)$	37
Tabel 6. Pengeluaran Per Kapita pada masing-masing Kecamatan di Kabupaten Sragen (x Rp 100.000) dengan Pendekatan Kernel	39
Tabel 7. Nilai Statistik Pengeluaran Per Kapita Hasil Pendugaan Tidak Langsung (x Rp 100.000)	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengeluaran Per Kapita dengan Menggunakan Metode PendugaanLangsung di Kabupaten Sragen (x Rp 100.000).....	47
Lampiran 2. Variabel Penyerta di Kabupaten Sragen (X)	48
Lampiran 3. Perhitungan Pendugaan Fungsi Pemulusan Nilai $\hat{m}(x_i)$	49
Lampiran 4. Pengeluaran Per Kapita dengan Menggunakan Metode Pendugaan tidak Langsung Pendekatan Kernel (x Rp 100.000).....	58
Lampiran 5. Program Software R-2.15.3	59
Lampiran 6. Output Program Software R-2.15.3	61
Lampiran 7. Tabel <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	63
Lampiran 6. Tabel Korelasi r <i>Product-Moment</i>	64

DAFTAR SIMBOL

- Y : Pengeluaran per Kapita
- p : Pengeluaran rumah tangga sebulan
- q : Jumlah anggota rumah tangga
- $S(x)$: Fungsi peluang kumulatif data sampel
- $F_0(x)$: Fungsi kumulatif dari distribusi normal
- $F(x)$: Fungsi kumulatif dari variabel acak X
- r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dengan variabel Y
- n : Ukuran sampel
- N : Ukuran populasi
- e : Persentasi kelonggaran ketidakterikatan karena kesalahan pengambilan sampel yang masing di inginkan
- \hat{Y}_i : Dugaan rata-rata pengeluaran per kapita di area ke- i dengan penduga langsung
- Y_{ij} : Pengeluaran per kapita rumah tangga ke- i di area ke- i
- n_i : Jumlah rumah tangga di area ke- i
- $s_{pendugalangsung}^2$: varian penduga langsung
- \bar{Y} : Rata-rata pengeluaran per kapita untuk semua area
- x_i : Variabel penyerta ke- i
- k : Banyaknya variabel penyerta
- β : Parameter berukuran $K \times 1$ untuk data pendukung x_i
- v_i : Pengaruh acak pada area ke- i
- e_i : Sampling error pada area ke- i

$m(x_i)$: Fungsi pemulusan (*smoothing function*) yang mendefinisikan hubungan antara penduga langsung dan variabel penyerta pada area ke- i .

$K_h(\cdot)$: Fungsi Kernel

h : *Bandwidth* atau lebar jendela.

$W_{hi}(x)$: Fungsi pembobot pada daerah di sekitar x_i

D_i : Keragaman sampling *error* pada area ke- i

$\hat{\sigma}_u^2$: Keragaman antar area.

$S_{pendugatidaklangsung}^2$ = varian penduga tidak langsung

$\hat{\theta}_i^{kernel}$: Pengeluaran per kapita di area- i dengan pendekatan kernel

$\hat{\theta}^{kernel}$: Rata-rata pengeluaran per kapita untuk semua area

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut BPS (2015), Survei Sosial dan Ekonomi Nasional (SUSENAS) merupakan survei yang dirancang untuk skala nasional. Survei tersebut dilakukan untuk mengumpulkan data sosial kependudukan yang paling luas dan datanya menghasilkan informasi yang cukup lengkap tentang kesejahteraan masyarakat dan sangat dibutuhkan oleh pemerintah sebagai informasi pencapaian hasil program pembangunan serta untuk mengetahui seberapa jauh program-program pembangunan yang diimplementasikan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Menurut BPS (2015), data Survei Sosial dan Ekonomi Nasional (SUSENAS) diambil penarikan sampel sebanyak 10 rumah tangga dari masing-masing blok sensus yang terpilih secara sistematis (menurut tingkat pendidikan). Sehingga data survei tersebut mempunyai sampel yang relatif kecil karena tidak dapat mewakili data populasi dan data tersebut disebut area kecil (*small area*). Dalam pendugaan parameter di area kecil dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pendugaan secara langsung (*direct estimation*) dan pendugaan tidak langsung (*indirect estimation*).

Menurut Kurnia (2009), Pendugaan secara langsung (*direct estimation*) dilakukan berdasarkan data sampel yang tersedia, penduga yang dihasilkan merupakan penduga tak bias tetapi memiliki varian yang besar karena diperoleh dari ukuran sampel yang kecil. Sebagai alternatif teknik pendugaan untuk meningkatkan efektifitas ukuran sampel, dikembangkan teknik pendugaan tidak

langsung (*indirect estimation*). Pendugaan tidak langsung tersebut dikenal sebagai pendugaan area kecil (*small area estimation*).

Teknik pendugaan tak langsung (*indirect estimation*) merupakan suatu pendugaan dengan cara memanfaatkan informasi tambahan yang berhubungan dengan parameter yang akan diamati. Metode dengan memanfaatkan informasi tambahan tersebut secara statistik memiliki sifat “meminjam kekuatan” (*borrowing strength*) informasi dari hubungan antara penduga langsung dengan informasi yang ditambahkan. Jika tidak ada hubungan linier antara penduga langsung dan variabel penyerta maka tidak tepat “meminjam kekuatan” dari area lain dengan menggunakan model linier dalam pendugaan tak langsung (*indirect estimation*). Untuk mengatasi hal tersebut dikembangkan pendekatan nonparametrik. Salah satu pendekatan nonparametrik yang digunakan adalah pendekatan *Kernel-Based* (Mukhopadhy dan Maiti, 2004).

Dari penjelasan di atas, maka penulis dalam hal ini akan mencoba mengaplikasikan metode pendugaan area kecil (*small area estimation*) dengan pendekatan nonparametrik yaitu pendekatan kernel untuk menduga pengeluaran per kapita di Kabupaten Sragen. Parameter yang menjadi variabel respon adalah pengeluaran rumah tangga diambil dari hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2013 dan variabel peyerta yaitu kepadatan penduduk diambil dari hasil sensus Sragen dalam Angka (SDA) Tahun 2014 yang dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Sragen berdasarkan penduga langsung?
2. Bagaimana nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Sragen dengan penduga tidak langsung yaitu dengan pendekatan kernel?
3. Bagaimana perbedaan nilai varian dari hasil pendugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Sragen dengan penduga langsung dan penduga tidak langsung?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi masalah pada metode dan data yang digunakan.

1. Metode yang digunakan untuk menentukan penduga tidak langsung adalah dengan pendekatan Kernel Gaussian. Data yang digunakan adalah data Survei Sosial dan Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2013 dan data Sragen dalam Angka Tahun 2014.
2. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai variabel respon adalah pengeluaran perkapita Kabupaten Sragen, sedangkan untuk variabel penyerta adalah kepadatan penduduk.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan dari penelitian yang akan diperoleh adalah:

1. Mendapatkan nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan di Kabupaten Sragen dengan penduga langsung.
2. Mendapatkan nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Sragen dengan penduga tidak langsung yaitu dengan pendekatan Kernel.
3. Membandingkan hasil nilai varian dari penduga langsung dan tidak langsung untuk melihat penduga mana yang menghasilkan nilai dugaan yang lebih baik.