

**PENERAPAN METODE *EMPIRICAL BEST LINEAR UNBIASED*  
*PREDICTION* (EBLUP) PADA MODEL PENDUGA AREA KECIL DALAM  
PENDUGAAN PENGELUARAN PER KAPITA DI KABUPATEN BREBES**



**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :  
RAHAYU NINGTYAS  
24010211130042**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2015**

**PENERAPAN METODE *EMPIRICAL BEST LINEAR UNBIASED*  
*PREDICTION* (EBLUP) PADA MODEL PENDUGA AREA KECIL DALAM  
PENDUGAAN PENGELUARAN PER KAPITA DI KABUPATEN BREBES**

**Disusun Oleh :**

**RAHAYU NINGTYAS**

**24010211130042**

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 : Penerapan Metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) pada Model Penduga Area Kecil dalam Pendugaan Pengeluaran Per Kapita di Kabupaten Brebes

Nama Mahasiswa : Rahayu Ningtyas

NIM : 24010211130042

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 27 Agustus 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 04 September 2015.

Semarang, 04 September 2015

Mengetahui,

a.n Ketua Jurusan Statistika

Fakultas Sains dan Matematika UNDIP,



Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,

Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Penerapan Metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) pada Model Penduga Area Kecil dalam Pendugaan Pengeluaran Per Kapita di Kabupaten Brebes

Nama Mahasiswa : Rahayu Ningtyas

NIM : 24010211130042

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 27 Agustus 2015.

Sernarang, 04 September 2015

Pembimbing I



Rita Rahmawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198009102005012002

Pembimbing II



Yuciang Wilandari, S.Si, M.Si  
NIP. 197005191998022001

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Penerapan Metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) pada Model Penduga Area Kecil dalam Pendugaan Pengeluaran Per Kapita di Kabupaten Brebes”**. Laporan tugas akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ibu Rita Rahmawati, S.Si, M.Si dan Ibu Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Statistika 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, Agustus 2015

Penulis

## ABSTRAK

Adanya kebijakan otonomi daerah menyebabkan strategi dan kebijakan yang diambil pemerintah daerah sangat menentukan kemajuan pembangunan dan kesejahteraan yang terjadi dalam suatu wilayah. Indikator yang digunakan untuk mengukur hasil pembangunan di suatu wilayah adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Salah satu dimensi yang digunakan untuk menduga nilai IPM adalah dimensi hidup layak yang dilihat dari besarnya nilai pengeluaran per kapita. Kurangnya sampel pengeluaran per kapita menyebabkan sulitnya melakukan perhitungan nilai IPM pada tingkat kecamatan. Pendugaan secara langsung tidak memberikan ketelitian yang cukup sehingga menghasilkan nilai varian yang besar. Salah satu cara lain yang dapat dilakukan adalah pendugaan area kecil dengan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Pendugaan tersebut memanfaatkan informasi dari area sekitarnya yang berhubungan dengan parameter yang diamati. Evaluasi hasil pendugaan dilakukan dengan membandingkan nilai *Relative Root Mean Square Error* (RRMSE) penduga langsung dengan penduga tidak langsung dengan metode EBLUP. Hasil pendugaan EBLUP memberikan hasil dugaan yang lebih baik dengan nilai rata-rata RRMSE sebesar 7,219% dibandingkan penduga langsung sebesar 9,361%.

**Kata Kunci:** Pengeluaran Per Kapita, Pendugaan Area Kecil, *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP)

## ABSTRACT

The coming of a policy about regional autonomy makes district government's choices of strategy and policy become crucial and important for its district's development and prosperity. Indicator that can states this district development is Human Development Index (HDI). One of dimension that being used to predict the value of HDI is the dimensions of decent living, which can be shown from expenditure per capita. Should the samples of expenditure per capita are less than needed, it can cause difficulty to analyze the value of HDI on next level, which is sub-districtal HDI. Direct estimation only will not give enough validity for the results which can cause the increasing value for its variance. Another method that can be used is small area estimation (SAE) with Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP) method. This estimation uses the information from its surrounding areas that correlates with the subject's parametrics. The evaluation for the results is done by comparing the value of Relative Root Mean Square Error (RRMSE) from a direct estimation with the RRMSE from an indirect estimation, which is the EBLUP method. Results from EBLUP estimation is better with average of RRMSE of 7,219% than direct estimation's average of RRMSE with 9,361%.

Keyword : Expenditure per capita, Small Area Estimation (SAE), Empirical Best Linear Unbiased Prediction (EBLUP)

## 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.....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Pengeluaran Per Kapita .....	5
2.2. Profil Kabupaten Brebes.....	6
2.3. Uji Asumsi Normalitas .....	8
2.4. Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> (PPM).....	9

2.5. Metode Maksimum Likelihood ( <i>Maximum Likelihood Estimator</i> )	11
2.6. Penduga Langsung ( <i>Direct Estimation</i> ) .....	12
2.7. Penduga Area Kecil ( <i>Small Area Estimation</i> ) .....	13
2.8. Metode <i>Empirical Best Linear Unbiased Prediction</i> (EBLUP)..	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Sumber Data .....	20
3.2. Variabel Penelitian .....	20
3.3. Langkah-langkah Analisis .....	21
3.4. Diagram Alir Analisis Data .....	22
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penduga Langsung Pengeluaran Per Kapita .....	23
4.2 Pemilihan Variabel Penyerta .....	27
4.3 Penduga Area Kecil dengan Menggunakan Metode <i>Empirical Best Linear Unbiased Prediction</i> (EBLUP) .....	30
4.4 Perbandingan Pengeluaran Per Kapita Hasil Pendugaan Langsung dan Pendugaan Area Kecil dengan Metode <i>Empirical Best Linear Unbiased Prediction</i> (EBLUP) .....	33
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	39
 DAFTAR PUSTAKA .....	40
 LAMPIRAN .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Diagram Alir Analisis Data Penelitian .....	22
<b>Gambar 2.</b> Diagram <i>Boxplot</i> Pengeluaran Per Kapita Hasil Penduga Langsung .....	26
<b>Gambar 3.</b> <i>Boxplot</i> MSE Penduga Langsung dan MSE EBLUP .....	34
<b>Gambar 4.</b> <i>Boxplot</i> RRMSE Penduga Langsung dan RRMSE EBLUP.....	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten Brebes Tahun 1996-2013 .....	7
<b>Tabel 2.</b> Interpretasi Nilai Korelasi X dan Y ( $r_{xy}$ ).....	10
<b>Tabel 3.</b> Pengeluaran Per Kapita Penduga Langsung di Kabupaten Brebes (x Rp 100.000) .....	24
<b>Tabel 4.</b> Nilai Statistik Pengeluaran Per Kapita Hasil Penduga Langsung (x Rp 100.000) .....	25
<b>Tabel 5.</b> Nilai Statistik Uji Asumsi Normalitas pada Variabel Penyerta .....	27
<b>Tabel 6.</b> Nilai Korelasi Pearson Pengeluaran Per Kapita dengan Variabel Penyerta.....	28
<b>Tabel 7.</b> Hasil Pendugaan Koefisien Regresi .....	30
<b>Tabel 8.</b> Pengeluaran Per Kapita Penduga EBLUP di Kabupaten Brebes (x Rp 100.000) .....	32
<b>Tabel 9.</b> Nilai Statistik Pengeluaran Per Kapita Hasil Penduga EBLUP (x Rp 100.000) .....	33
<b>Tabel 10.</b> Nilai MSE Penduga Langsung dan Penduga EBLUP Tiap Kecamatan di Kabupaten Brebes.....	34
<b>Tabel 11.</b> Statistik Deskriptif MSE Penduga Langsung dan MSE Penduga EBLUP .....	35
<b>Tabel 12.</b> Nilai RRMSE Penduga Langsung dan Penduga EBLUP Tiap Kecamatan di Kabupaten Brebes.....	36

**Tabel 13.** Statistik Deskriptif RRMSE Penduga Langsung dan RRMSE

Penduga EBLUP .....	37
---------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Data Variabel Penyerta di Kabupaten Brebes.....	41
<b>Lampiran 2</b> Pengeluaran Per Kapita Penduga Langsung di Kabupaten Brebes .....	42
<b>Lampiran 3</b> Uji Normalitas .....	43
<b>Lampiran 4</b> Output Nilai Korelasi Pearson .....	45
<b>Lampiran 5</b> Data Hasil Pendugaan Pengeluaran Per Kapita Tiap Kecamatan di Kabupaten Brebes .....	46
<b>Lampiran 6</b> Program Software SAS .....	47
<b>Lampiran 7</b> Output Program SAS .....	50

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Adanya kebijakan otonomi daerah yang menyatakan bahwa setiap pemerintahan daerah memiliki kewenangan untuk mengelola daerahnya sendiri, menyebabkan pemerintah daerah memiliki tanggung jawab yang lebih dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di setiap daerahnya. Strategi dan kebijakan yang diambil pemerintah daerah sangat menentukan kemajuan pembangunan dan kesejahteraan yang terjadi dalam suatu wilayah. Salah satu indikator yang mengukur hasil pembangunan di suatu wilayah adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Menurut Badan Pusat Statistika (BPS, 2015), IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan, dan kehidupan yang layak.

Perhitungan IPM yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) hanya pada tingkat kabupaten atau kota saja. Perhitungan IPM pada tingkat kabupaten atau kota tidak memberi arti yang besar bagi pemerintah daerah. Hal tersebut dikarenakan pemerintah daerah tidak mengetahui nilai IPM di setiap kecamatan yang berakibat sulitnya perencanaan dalam pembangunan di daerah yang memiliki IPM rendah. Oleh karena itu perlu adanya perhitungan komponen-komponen penyusun IPM pada tingkat kecamatan sehingga pemerintah daerah dapat menentukan di kecamatan mana saja yang memiliki IPM rendah.

Pengeluaran per kapita merupakan salah satu komponen yang digunakan dalam perhitungan IPM. Pengeluaran per kapita merupakan indikator yang

digunakan dalam mengukur dimensi kehidupan yang layak. Untuk mengestimasi pengeluaran per kapita tiap kecamatan tidak dapat dilakukan dengan mudah karena sampel yang tersedia terlalu kecil sehingga pendugaan pengeluaran per kapita yang dihasilkan tidak cukup menggambarkan pada beberapa kecamatan. Kurang atau tidak adanya data atau informasi komponen penyusun IPM termasuk nilai pengeluaran per kapita pada tingkat kecamatan merupakan salah satu penyebab sulitnya mendapatkan informasi IPM pada tingkat kecamatan. Salah satu cara untuk mendapatkan data atau informasi tersebut adalah dengan menambah banyak sampel. Namun, penambahan sampel memerlukan biaya yang cukup mahal dan waktu yang tidak sedikit. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengoptimalkan data yang tersedia dengan menggunakan metode penduga area kecil.

Penduga area kecil merupakan suatu teknik statistika untuk menduga parameter-parameter sub populasi dengan ukuran sampel kecil. Pendugaan dalam metode penduga area kecil didasarkan pada model dan merupakan pendugaan tidak langsung. Teknik pendugaan ini memanfaatkan data penyerta yang didapat dari area besar untuk menduga variabel yang menjadi perhatian pada area yang lebih kecil (Rao, 2003). Oleh karena itu dibutuhkan informasi tambahan dari variabel yang memiliki hubungan dengan variabel yang sedang diamati yang disebut sebagai variabel penyerta. Penduga area kecil memiliki beberapa macam pendekatan, di antaranya adalah *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP), *Empirical Bayes* (EB), dan *Hierarchical Bayes* (HB). Metode EBLUP merupakan teknik penyelesaian model pengaruh campuran yang meminimumkan *Mean Square Error* (MSE) yang dihasilkan dengan asumsi komponen varian yang

telah diketahui. EBLUP merupakan metode yang lebih sederhana karena tidak memerlukan penentuan sebaran prior atau posterior seperti metode EB dan HB.

Dari penjelasan di atas, maka penulis dalam hal ini akan mencoba mengaplikasikan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP) pada model penduga area kecil dalam pendugaan pengeluaran per kapita tingkat kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes. Dimana dalam nilai IPM, Kabupaten Brebes menempati posisi terendah yaitu peringkat 35 di kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Tengah. Guna untuk mengetahui dimana letak kecamatan yang tertinggal, perlu adanya perhitungan komponen-komponen pembentuk IPM termasuk nilai pengeluaran per kapita pada tingkat kecamatan guna memperbaiki peringkat IPM Kabupaten Brebes.

## 1.2 Rumusan masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes berdasarkan pendugaan langsung?
2. Bagaimana nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes berdasarkan pendugaan area kecil dengan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP)?
3. Bagaimana perbandingan hasil pendugaan langsung dan pendugaan area kecil dengan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP)?

### 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi masalah pada metode dan data yang digunakan dalam analisis. Metode penduga area kecil yang digunakan untuk menentukan nilai pengeluaran per kapita yaitu *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP). Variabel respon yaitu pengeluaran per kapita diperoleh dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2013 dan variabel penyerta yaitu jumlah kelahiran penduduk, jumlah kematian penduduk, jumlah keluarga miskin, jumlah penduduk yang berprofesi sebagai petani atau peternak, jumlah penduduk yang memiliki kendaraan roda 2 dan jumlah sarana kesehatan (puskesmas, poliklinik kesehatan desa, balai pengobatan, rumah sakit khusus, rumah bersalin, dan rumah sakit umum) diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu Brebes dalam Angka Tahun 2014.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes berdasarkan pendugaan langsung.
2. Mendapatkan nilai dugaan pengeluaran per kapita di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes berdasarkan pendugaan area kecil dengan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP).
3. Membandingkan hasil pendugaan langsung dan pendugaan area kecil dengan metode *Empirical Best Linear Unbiased Prediction* (EBLUP).