



**LAPORAN AKHIR  
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

***TANGIBLE DAMAGE ASSESSMENT* AKIBAT BANJIR ROB SEBAGAI  
MODEL PENANGGULANGAN BAHAYA BANJIR MASA MENDATANG  
(Studi Kasus: Kawasan Penjaringan, Jakarta Utara)**

**BIDANG KEGIATAN:  
PKM-PENELITIAN**

Disusun oleh:

<b>Andreas Hasiholan Hutahaean</b>	<b>H44100018</b>	<b>Angkatan 2010</b>
<b>Chadefi Novita Sari</b>	<b>H44100040</b>	<b>Angkatan 2010</b>
<b>Nadya Mazaya Puteri</b>	<b>H44100064</b>	<b>Angkatan 2010</b>
<b>Campina Illa Prihantini</b>	<b>H44110002</b>	<b>Angkatan 2011</b>
<b>M. Rifqi</b>	<b>H44120010</b>	<b>Angkatan 2012</b>

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

## PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : *Tangible Damage Assessment* Akibat Banjir Rob sebagai Model Penanggulangan Bahaya Banjir Masa Mendatang (Studi Kasus: Kawasan Penjaringan, Jakarta Utara)
2. Bidang Kegiatan : PKM-Penelitian
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
  - a. Nama Lengkap : Andreas Hasiholan Hutahaean
  - b. NIM : H44100018
  - c. Jurusan : Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No Telp./Hp : Jalan Palem 3 No. 102 Medan  
085761365355
  - f. Alamat Email : andreashutahaean10@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/ Penulis : 4 (empat) orang
5. Dosen Pendamping :
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Eka Intan Kumala Putri, M.Si
  - b. NIDN : 00120126507
  - c. Alamat dan No Telp/ Hp : Jalan Palem Putri No. 22 Taman  
Yasmin Sektor V Bogor/ 08121106500
6. Biaya Kegiatan Total :
  - a. DIKTI : Rp 9.000.000
  - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 3 bulan

Bogor, April 2014

Menyetujui,  
Sekretaris Departemen  
Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

(Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr)  
NIP. 19620604 199002 1 001

Ketua Pelaksana

(Andreas Hasiholan H.)  
NIM. H44100018

Wakil Rektor  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)  
NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping

(Dr. Ir. Eka Intan K. P. M.Si)  
NIP. 00650212 199003 2 001

## ABSTRACT

*Penjaringan, North Jakarta, an area that is often experienced with tidal flooding, causing direct losses (tangible damage assessment) in the household sector. The method used in this study are Loss of Earnings, Preventive Expenditure, and Multiple Linear Regression. Multistage sampling method used random sampling. The results showed that the total losses of tidal flooding in 2013 was IDR100,060,460,120 per year. The total preventive cost to reduce the risk of flood losses is amounting to IDR232,409,941,860 per year. Significantly affecting factors to preventive cost are total economic losses, age, height of floodwater, distance of flooding's source, dummy of trauma, dummy residence.*

*Keyword: loss of earnings, multiple linear regression, preventive expenditure, tangible damage assessment, tidal flooding*

## ABSTRAK

Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara merupakan kawasan yang sering mengalami bencana banjir rob sehingga menyebabkan kerugian langsung (*tangible damage assessment*) pada sektor rumah tangga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Loss of Earnings, Preventive Expenditure*, dan Regresi Linier Berganda. Metode penarikan contoh menggunakan *Multistage Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kerugian yang diterima masyarakat akibat banjir rob tahun 2013 adalah sebesar Rp 100,060,460,120. Total biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat untuk mengurangi risiko kerugian banjir ialah sebesar Rp 232,409,941,860. Faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pencegahan secara signifikan yaitu total kerugian ekonomi, usia, tinggi genangan, jarak sumber banjir, *dummy* trauma, serta *dummy* kependudukan.

*Kata Kunci: banjir rob, loss of earnings, preventive expenditure, regresi linier berganda, tangible damage assessment*

## DAFTAR ISI

BAB 1.PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Luaran yang Diharapkan	2
1.5 Kegunaan	2
BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Perubahan Iklim dan Banjir Pasang ( <i>Rob</i> )	2
2.2 <i>Tangible Damage Assessment</i>	2
2.2.1 <i>Loss of Earnings</i>	2
2.2.2 <i>Preventive Expenditure</i>	3
BAB 3.METODE PENELITIAN	3
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	3
3.2 Jenis dan Sumber Data	4
3.3 Metode Pengambilan Data	3
3.4 Manfaat Analisis Data	4
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	4
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	4
4.2 Estimasi Nilai Total Kerugian Ekonomi	7
4.3 Estimasi Nilai Total Biaya Pencegahan	7
4.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi masyarakat untuk Mengeluarkan Biaya Pencegahan	7
4.5 Model Penanggulangan Banjir <i>Rob</i> Masa Mendatang	9
4.6 Implikasi dan Rekomendasi	9
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN	9
5.1 Simpulan	9
5.2 Saran	10
BAB 6. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA	10
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global di samping menimbulkan perubahan iklim juga akan mengakibatkan kenaikan permukaan air laut (*Sea Level Rise*) sehingga menyebabkan frekuensi dan intensitas banjir meningkat (Numberi 2009). Jakarta Utara merupakan daerah dengan indeks kerentanan 41,76 yang merupakan tertinggi di Jakarta (Firman *et.al* 2010). Sektor rumah tangga termasuk sektor yang paling rentan terhadap risiko banjir dengan kerugian dan kerusakan yang cukup besar. Hal ini disebabkan masyarakat memiliki properti yang tidak sedikit.

Kerugian langsung (*tangible damage asessment*) diterima masyarakat di wilayah Penjaringan, Jakarta Utara yang merupakan kawasan rawan banjir *rob* akibat banjir tahun 2013.<sup>1</sup> Pengukuran kerugian langsung di wilayah ini terhadap banjir *rob* dapat memberikan informasi dalam perencanaan tata kota Jakarta terutama Jakarta Utara untuk masa yang akan datang sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan.

### 1.2 Perumusan Masalah

Kejadian banjir *rob* pada tahun 2013 di Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara mengakibatkan beberapa aktivitas masyarakat terhambat. Kawasan ini terletak di wilayah pesisir pantai dan dengan kondisi Pompa Air di Waduk Pluit yang rusak, curah hujan yang lebat serta air laut pasang membuat wilayah ini terus terendam banjir sehingga menimbulkan kerugian langsung yang diestimasi secara moneter. Kerusakan banjir dapat dibedakan menjadi kerusakan langsung dan kerusakan tidak langsung. Kedua jenis kerusakan lebih lanjut diklasifikasikan ke dalam kerusakan berwujud (*tangible*) dan tidak berwujud (*intangibile*) (Sandra 2013). Berdasarkan permasalahan di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar kerugian ekonomi di sektor rumah tangga akibat banjir *rob* tahun 2013?
2. Berapa besar biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat?
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi nilai kerugian langsung masyarakat akibat banjir *rob* pada sektor rumah tangga di Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi berapa besar kerugian ekonomi di sektor rumah tangga akibat banjir *rob* tahun 2013.
2. Mengestimasi besar biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat.

---

<sup>1</sup> [http://wartapublik.net/templates/ja\\_purity/favicon.ico](http://wartapublik.net/templates/ja_purity/favicon.ico). Diakses pada tanggal 5 Maret 2014

#### 1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebuah artikel ilmiah dan dapat dipublikasikan sebagai penanggulangan banjir *rob* di masa mendatang.

#### 1.5 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Penulis, sebagai upaya dalam meningkatkan ilmu pengetahuan melalui kajian tentang estimasi nilai kerugian langsung akibat banjir *rob*.
2. Masyarakat, sebagai bahan pertimbangan untuk mempersiapkan strategi dalam menghadapi risiko banjir *rob* di masa akan datang.
3. Pemerintah, sebagai bahan pertimbangan kebijakan untuk penyediaan dana tanggap darurat terhadap risiko banjir *rob*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penyebab Banjir *Rob*

Perubahan iklim merupakan implikasi dari pemanasan global yang mengakibatkan ketidakstabilan atmosfer di lapisan bawah terutama yang dekat dengan permukaan bumi. Pemanasan global ini disebabkan oleh meningkatnya gas-gas rumah kaca yang menimbulkan efek pemantulan dan penyerapan terhadap gelombang panjang yang bersifat panas (inframerah) kembali ke permukaan bumi (Berina 2011). Banjir *rob* merupakan banjir yang diakibatkan proses pasang surut air laut sehingga menggenangi lahan ataupun kawasan pesisir yang lebih rendah dari permukaan laut rata-rata dan pantai yang memiliki morfologi landai (Suryanti 2008).

### 2.2 *Tangible Damage Assessment*

Penelitian yang dilakukan oleh Merz *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kerusakan akibat banjir dapat diklasifikasikan menjadi kerusakan langsung dan tidak langsung. Kerusakan langsung (*tangible*) adalah kerusakan yang terjadi karena kontak fisik air banjir dengan manusia, properti atau benda lainnya sedangkan kerusakan tidak langsung (*intangibile*) disebabkan oleh dampak langsung dan terjadi di luar peristiwa banjir. Biaya kerusakan banjir secara langsung umumnya lebih mudah diukur daripada biaya tidak langsung.

#### 2.2.1 *Loss of Earnings*

Pendekatan *loss of earnings* dapat digunakan untuk menghitung kerugian akibat pendapatan yang hilang karena perubahan fungsi lingkungan yang berdampak terhadap manusia (Sayyidah 2013). Perhitungan dapat menggunakan formula sebagai berikut:

$$\Delta E = E1 - E2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$\Delta E$  = Perubahan pendapatan (kerugian) (Rp)

$E1$  = Pendapatan sebelum terjadinya banjir (Rp)

$E2$  = Pendapatan setelah terjadinya banjir (Rp)

### 2.2.2 Preventive Expenditure

Biaya Pencegahan (*Preventive Expenditure*) merupakan salah satu pendekatan dalam *Averting Behavior Methods* yang dapat digunakan untuk mengestimasi kesediaan individu untuk mengeluarkan biaya dengan tujuan untuk menghindari kerusakan akibat dari kerusakan lingkungan (Berina 2011). Total biaya pecegahan yang dikeluarkan masyarakat merupakan hasil perkalian dari biaya pencegahan rata-rata rumah tangga dengan populasi. Biaya pencegahan tersebut dapat diperoleh dengan rumus:

$$BP = \frac{\sum_{i=1}^n BPi}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

BP = Biaya pencegahan (Rp/tahun)

BPi = Biaya pencegahan untuk responden i (Rp/tahun/rumahtangga)

n = Jumlah responden (rumahtangga)

i = Responden ke-i (1, 2, 3, ..., 54)

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara. Pemilihan lokasi penelitian ini berdasarkan tujuan (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa wilayah ini merupakan salah satu kawasan yang rentan terhadap banjir *rob* yang mengakibatkan terjadinya kerugian langsung bagi sektor rumah tangga pada tahun 2013. Bencana banjir *rob* yang terjadi menimbulkan kerugian langsung dan biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat akibat banjir *rob* di wilayah ini. Data primer untuk keperluan penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2014.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari peninjauan langsung ke masyarakat dengan menggunakan kuisisioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari Kantor Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara, instansi terkait, berbagai pustaka seperti buku, jurnal, dan internet.

### 3.3 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multistage Random Sampling* (MRS). MRS merupakan penarikan *sampling* dimana pemilihan elemen anggota sampel dilakukan secara bertahap (*by stages*) (Gulo 2005). Responden yang diambil dalam MRS sebanyak 54 responden dari seluruh populasi Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara yang terkena banjir *rob*, dimana responden merupakan masyarakat yang tinggal di daerah tersebut dan mengalami banjir *rob* pada tahun 2013 yaitu RW 01, 02, 03, dan 17 sebanyak 17,390 KK.

### 3.4 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif yaitu karakteristik responden, nilai kerugian ekonomi serta biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat akibat banjir rob. Pengolahan dan analisis data dilakukan secara manual dan menggunakan komputer dengan program *Ms.Excel 2007* dan *SPSS 17*.

Tabel 1 Matriks Analisis Data

No.	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Metode Analisis Data
1	Mengestimasi nilai kerugian ekonomi di sektor rumah tangga sebagai akibat banjir rob.	Data Primer	<i>Loss of Earnings</i>
2	Mengestimasi besarnya biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat.	Data Primer	<i>Preventive Expenditure</i>
3	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pencegahan yang dikeluarkan masyarakat.	Data Primer	Analisis Regresi Linier Berganda

Sumber: Penulis (2014)

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini di Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara. Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara merupakan kawasan yang sering mengalami banjir rob yang diakibatkan meningkatnya permukaan air laut (pasang). Kondisi umum Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara yang dijelaskan dalam penelitian ini meliputi kondisi fisik daerah dan karakteristik responden.

#### 4.1.1 Kondisi Fisik

Kelurahan Penjaringan merupakan salah satu dari lima kelurahan yang berada di wilayah Kecamatan Penjaringan, Kota Administratif Jakarta Utara. Secara administratif, kelurahan ini berbatasan dengan Pantai Laut Jawa dan Jalan Raya Pluit Selatan di sebelah utara, sebelah timur berbatasan dengan Alur Pelabuhan Sunda Kelapa dan Kali Opak, sebelah selatan berbatasan dengan Jalan Bandengan Utara dan Rel Kereta Api dan untuk sebelah barat berbatasan dengan sepanjang Waduk Pluit sebelah Barat Kali Muara Katang dan Jalan Jembatan Tiga. Secara geografis, Kelurahan Penjaringan memiliki luas wilayah 395.43 ha. Jumlah penduduk terkena banjir pada tahun 2013 sebanyak 17.390 KK yang menetap di RW 01, 02, 03 dan 17.

#### 4.1.2 Karakteristik Responden

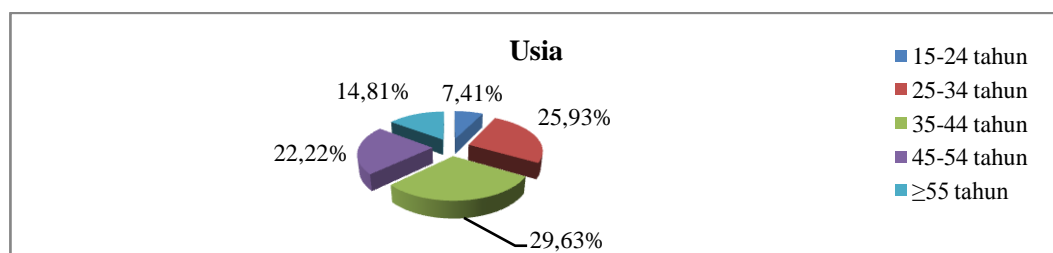
Karakteristik umum responden Kelurahan Penjaringan Jakarta Utara berdasarkan data hasil survei terhadap 54 responden terdapat di tiga RT yang berbeda, yakni RT 7, 16, dan 18 yang merupakan responden di RW 17 yang mengalami kerugian ekonomi terbesar akibat banjir rob tahun 2013. Variabel



yang menjadi perhatian dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin, usia, pendapatan, tingkat pendidikan jumlah tanggungan, lama tinggal, dan jenis bangunan.

### 1. Usia

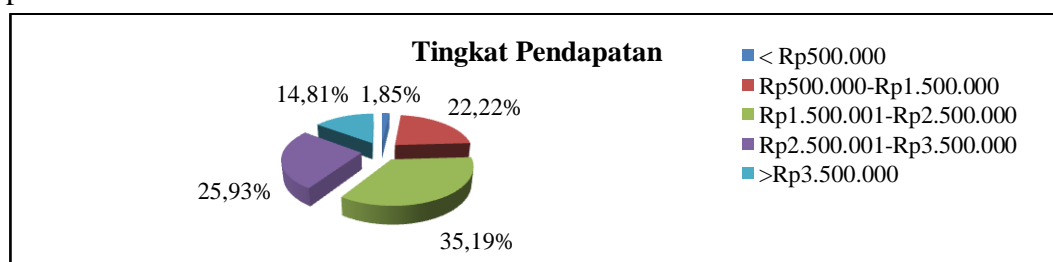
Tingkat usia responden berdasarkan hasil survei sangat bervariasi. Jumlah responden terbanyak terdapat pada kisaran usia 35-44 tahun yaitu sebanyak 16 orang atau 29,63%. Responden yang berusia pada kisaran 15-24 tahun sebanyak empat orang atau 7,41%, responden yang berusia pada kisaran 25-34 tahun sebanyak 14 orang atau 25,93%, responden yang berusia pada kisaran 45-54 tahun sebanyak 12 orang atau 22,22%, dan responden yang berusia  $\geq 55$  tahun sebanyak delapan orang atau 14,81%. Distribusi tingkat usia responden dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Karakteristik responden berdasarkan distribusi usia (2014)

### 2. Tingkat Pendapatan

Kisaran pendapatan dibagi menjadi lima kategori dimulai dari <Rp500.000- >Rp3.500.000 per bulan. Persentase pendapatan terbesar berada pada kisaran Rp1.500.001-Rp2.500.000 yaitu sebesar 35,19% atau 19 orang, responden dengan kisaran pendapatan <Rp500.000 sebanyak satu orang atau 1,85%, responden dengan kisaran pendapatan Rp 500.00-Rp1.500.000 sebanyak 12 orang atau 22,22%, responden dengan kisaran pendapatan Rp2.500.001-Rp3.500.000 sebanyak 14 orang atau 25,93%, dan responden dengan kisaran pendapatan >Rp3.500.000 sebanyak delapan orang atau 14,81%. Perbandingan persentase jumlah responden sesuai dengan jumlah pendapatan masing-masing dapat dilihat pada Gambar 2.

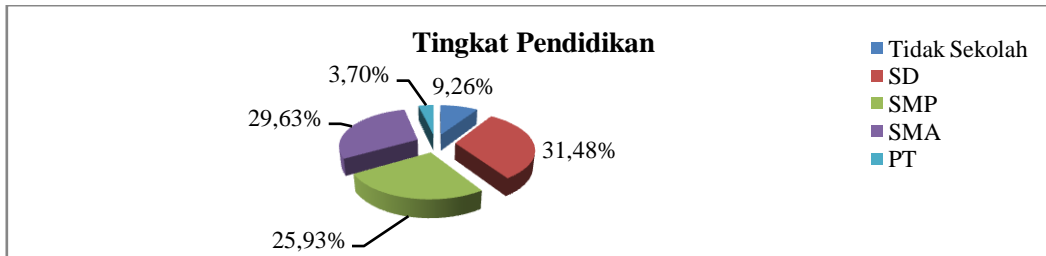


Gambar 2 Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendapatan (2014)

### 3. Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan dalam penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan lama tahun menempuh pendidikan formal dimulai dari jenjang tidak sekolah sampai dengan perguruan tinggi. Sebagian besar responden memiliki latar belakang pendidikan Sekolah Dasar (SD) yaitu sebanyak 17 orang atau 31,48%. Responden dengan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) menempati urutan kedua yaitu sebanyak 14 orang atau 25,93%. Responden dengan pendidikan Sekolah

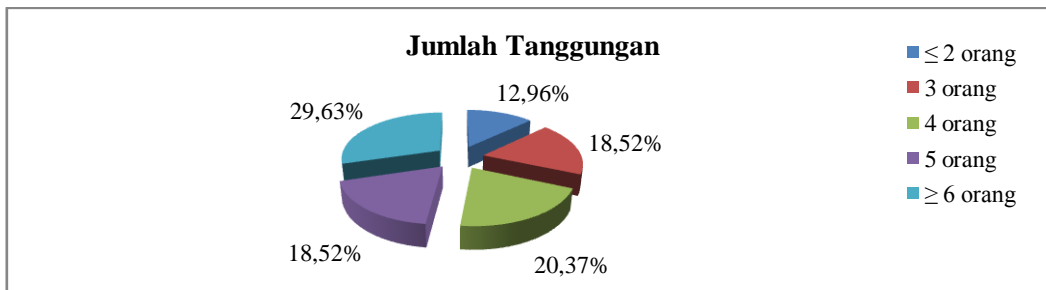
Menengah Atas (SMA) sebanyak 16 orang atau 29,63%. Sulit sekali responden yang ditemui memiliki pendidikan yang tinggi. Sebanyak DUA orang atau 3,70% responden merupakan lulusan perguruan tinggi. Responden yang tidak pernah menempuh pendidikan sebanyak lima orang atau 9,26%.



Gambar 3 Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan (2014)

#### 4. Jumlah Tanggungan

Jumlah tanggungan keluarga yang dimaksudkan adalah mencakup keluarga inti serta tanggungan bukan keluarga inti di rumah responden. Mayoritas jumlah tanggungan responden adalah lebih dari atau sama dengan enam orang yaitu sebanyak 16 orang atau 29,63%. Responden yang jumlah tanggungannya kurang dari atau sama dengan dua orang sebanyak tujuh orang atau 12,96%, responden yang jumlah tanggungannya tiga orang sebanyak 10 orang atau 18,52%, responden yang jumlah tanggungannya empat orang sebanyak sebelas orang atau 20,37%, dan responden yang jumlah tanggungannya lima orang sebanyak sepuluh orang atau 18,52%. Perbandingan persentase jumlah responden sesuai dengan jumlah tanggungan masing-masing dapat dilihat pada Gambar 4.

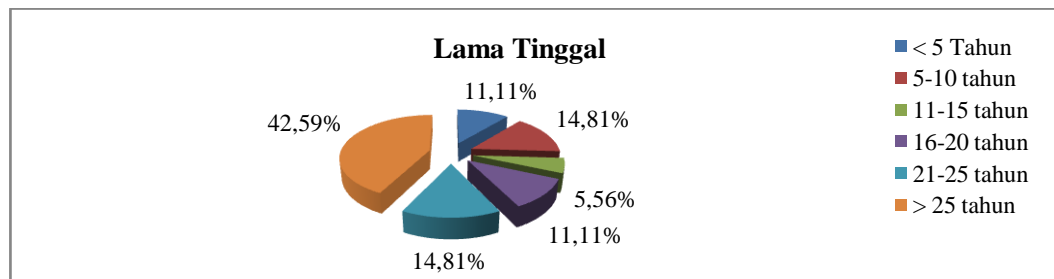


Gambar 4 Karakteristik responden berdasarkan jumlah tanggungan (2014)

#### 5. Lama Tinggal

Berdasarkan hasil survei, sebagian besar responden merupakan penduduk asli yang sejak lahir sudah berada di Desa Kertosari dan Desa Mulyosari. Lama tinggal responden dikategorikan menjadi lima kelompok. Sebaran lama tinggal responden disajikan pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6, sebagian besar responden berada pada kelompok >25 tahun yaitu sebanyak 23 orang atau 42,59%. Persentase terkecil berada pada lama tinggal antara 11-15 tahun memiliki persentase sebesar 5,56% atau sebanyak tiga orang. Kelompok responden dengan lama tinggal < 5 tahun sebanyak enam orang dengan persentase 11,11%. Kelompok responden dengan lama tinggal 5-10 tahun sebanyak delapan orang dengan persentase 14,81%, kelompok responden dengan lama tinggal 16-20 tahun

sebanyak enam orang atau 11,11%, dan kelompok responden dengan lama tinggal 21-25 tahun sebanyak delapan orang atau 14,81%.



Gambar 5 Karakteristik responden berdasarkan lama tinggal (2014)

#### 4.2 Estimasi Nilai Kerugian Ekonomi Masyarakat Akibat Banjir

Informasi mengenai kerugian ekonomi diperoleh melalui wawancara serta observasi yang dilakukan terhadap rumah tangga yang dijadikan sampel dalam penelitian. Kerugian ekonomi tersebut meliputi kerugian struktural (dinding, lantai, atap, pintu, jendela dan lain-lain), kerugian properti rumah tangga (kasur, sofa, mesin cuci, TV, lemari, dan lain-lain), kerusakan kendaraan, kehilangan gaji atas pekerjaan, kerugian terhadap kesehatan yang mengharuskan masyarakat mengeluarkan biaya untuk berobat, serta kerugian terhadap pendidikan yang menyebabkan seseorang tidak bisa bersekolah. Berdasarkan Tabel 2 Lampiran 1 total kerugian ekonomi masyarakat akibat banjir sebesar Rp 100.060.460.120 per tahun dan rata-rata kerugian ekonomi yang harus ditanggung setiap rumah tangga per tahunnya sebesar Rp 5.753.908.

#### 4.3 Estimasi Biaya Pencegahan Masyarakat untuk Mengurangi Risiko Banjir Rob

Biaya pencegahan merupakan biaya-biaya atas tindakan pencegahan yang dilakukan oleh masyarakat. Kerusakan yang terjadi membuat rumahtangga melakukan berbagai tindakan pencegahan untuk mengurangi dampak banjir di masa akan datang. Berdasarkan Tabel 3 pada Lampiran 2 jenis tindakan pencegahan yang dilakukan pada sektor rumah tangga terhadap banjir diantaranya ialah memindahkan barang-barang ke bagian rumah atau tempat yang lebih tinggi, memindahkan kendaraan, membuat penghalang air atau tanggul kecil di depan rumah, meninggikan lantai rumah, menambah lantai rumah, dan keperluan lainnya. Total biaya pencegahan yang harus dikeluarkan masyarakat untuk mengurangi risiko banjir sebesar Rp 232.409.941.860 dan rata-rata biaya pencegahan setiap rumahtangga per tahunnya sebesar Rp 13.364.574.

#### 4.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Masyarakat untuk Mengeluarkan Biaya Pencegahan

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya biaya pencegahan dilakukan dengan menggunakan teknik regresi linier berganda. Terdapat sepuluh variabel bebas yang diduga mempengaruhi variabel tak bebas biaya pencegahan, yaitu total kerugian ekonomi, luas bangunan, usia, tinggi genangan, waktu memindahkan barang, jarak dari sumber banjir, *dummy* trauma, persepsi penurunan muka tanah, *dummy* kependudukan, dan pendapatan.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4 Lampiran 4, model yang dihasilkan dalam penelitian ini relatif baik karena nilai *R-Square* yang dihasilkan sebesar 66%. Nilai ini berarti keragaman besarnya biaya pencegahan responden dapat dijelaskan oleh variabel-variabel bebas sebesar 66%, sedangkan sisanya yaitu sebesar 34% dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Nilai F hitung sebesar 8,330 dengan nilai *sig* sebesar 0,000 yang menunjukkan variabel penjelas dalam model secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap besarnya biaya pencegahan responden pada taraf nyata 15%. Model yang dihasilkan dalam analisis ini adalah:

$$\begin{aligned} BP = & -39.320.000 + 1,454 \text{ TKE} + 117.546,570 \text{ LB} + 384.076,234 \text{ USIA} \\ & + 3.094.513,796 \text{ TG} + 1.496.882,508 \text{ WMB} + 29.377,021 \text{ JSB} - 10.160.000 \\ & \text{DTRMA} - 65.055,041 \text{ PPMT} + 7.476.980,724 \text{ DKPDK} + 0,036 \text{ PDPT} \end{aligned}$$

Hasil yang terdapat pada Tabel 4 menjelaskan bahwa variabel bebas yang berpengaruh nyata terhadap besarnya biaya pencegahan (BP) pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 0,1 adalah total kerugian ekonomi (TKE), usia, tinggi genangan (TG), jarak sumber banjir (JSB), dan *dummy* trauma (DTRMA). Variabel yang berpengaruh pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 0,15 adalah *dummy* kependudukan (DKPDK).

Model regresi linier berganda tersebut telah di uji dengan uji asumsi klasik sebagai berikut:

#### 1. Uji multikolinearitas

Pengujian multikolinearitas dilakukan dengan melihat nilai *Varian Inflation Factor* (VIF). Ketika nilai  $VIF < 10$  maka dinyatakan tidak ada masalah multikolinearitas. Berdasarkan hasil pada Tabel 4 Lampiran 3 diperoleh nilai VIF pada semua variabel lebih kecil dari 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini tidak terjadi multikolinearitas.

#### 2. Uji heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan melihat sebaran pada *scatterplot*. Plot yang terdapat pada Gambar 1 Lampiran 4 terlihat tidak membentuk pola apapun atau dengan kata lain menyebar bebas dibawah dan diatas nol. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa model pada kedua kategori tersebut tidak terdapat pelanggaran asumsi heteroskedastisitas. Selain itu juga, untuk pengujian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan uji Glejser. Hasil yang diperoleh adalah nilai *sig* pada tabel ANOVA tidak signifikan pada taraf nyata 15% sehingga dinyatakan model memenuhi asumsi kehomogenan atau tidak terjadi pelanggaran heteroskedastisitas

#### 3. Uji autokorelasi

Pelanggaran terhadap autokorelasi dapat dilakukan dengan menggunakan Uji Durbin Watson (DW) yang terdapat pada Tabel 4 Lampiran 3. Nilai statistik DW yang dihasilkan sebesar 2,059. Nilai tersebut berada diantara 1,55 dan 2,46 maka menunjukkan tidak ada autokorelasi (Firdaus 2004).

#### 4. Uji normalitas

Pemeriksaan asumsi normalitas sisaan menyebar normal dilakukan dengan Uji Kolmogrov-Smirnov yang disajikan dalam Tabel 4 Lampiran 3. Nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* yang diperoleh sebesar 0,613. Nilai tersebut lebih besar dari taraf nyata ( $\alpha$ ) 0,15. Oleh karena itu dapat dinyatakan penelitian ini memenuhi asumsi normalitas atau *error term* data penelitian ini sudah terdistribusi secara normal.

#### 4.5 Model Penanggulangan Banjir *Rob* Masa Mendatang

Banjir rob yang sering terjadi dapat diatasi dengan mengurangi risiko kerugian yang lebih besar. Berdasarkan Lampiran 6, penanggulangan banjir rob masa mendatang dilakukan melalui identifikasi besarnya kerugian ekonomi langsung yang diterima rumah tangga, biaya pencegahan yang dikeluarkan serta faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pencegahan. Kerugian ekonomi yang semakin besar akan mendorong kesadaran masyarakat untuk menanggulangi bencana banjir rob. Hal ini membutuhkan sejumlah biaya yang dikeluarkan masyarakat untuk mengurangi risiko banjir di masa mendatang. Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya biaya pencegahan yaitu karakteristik rumah tangga, kondisi banjir, dan kerugian ekonomi rumah tangga. Hasil yang diperoleh membentuk sebuah formula penanggulangan banjir rob di masa mendatang dengan meminimalisir karakteristik dari kondisi banjir.

#### 4.6 Implikasi dan Rekomendasi

Kerugian ekonomi yang diterima rumah tangga akibat bencana banjir rob dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah untuk mempersiapkan dana tanggap darurat terhadap risiko banjir *rob* di masa akan datang. Penanggulangan banjir *rob* di masa akan datang dapat diterapkan melalui sebuah model implementasi dalam bentuk implikasi dan rekomendasi yang dapat dilihat pada Lampiran 6. Masyarakat dapat turut berpartisipasi dalam penanggulangan bencana banjir *rob* melalui tindakan pencegahan. Tingkat kerugian ekonomi yang berpengaruh secara signifikan mengindikasikan perlunya melakukan tindakan tersebut. Usia anggota rumah tangga >17 tahun (dewasa) memiliki kemampuan yang lebih untuk menyelamatkan properti rumah tangga serta memiliki kesadaran akan pentingnya upaya mengurangi risiko kerugian banjir. Kependudukan asli suatu rumah tangga akan mendorong terjadinya upaya pencegahan. Trauma yang dirasakan masyarakat akibat banjir yang sering terjadi dapat diminimalisir dengan pengurangan risiko banjir. Tinggi genangan dan jarak rumah ke sumber banjir berpengaruh secara signifikan sehingga tindakan untuk meninggikan dan menambah lantai rumah menjadi solusi untuk mengurangi kerugian banjir.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Banjir rob yang terjadi pada tahun 2013 di Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara menyebabkan kerugian ekonomi langsung pada sektor rumah tangga dengan nilai total kerugian ekonomi sebesar Rp 100.060.460.120.
2. Total biaya pencegahan yang dikeluarkan rumah tangga untuk mengurangi risiko kerugian yang lebih besar di masa mendatang ialah sebesar Rp 232.409.941.860.
3. Faktor-faktor yang berpengaruh pada besarnya biaya pencegahan yang dikeluarkan rumah tangga secara signifikan yaitu total kerugian ekonomi, usia, tinggi genangan, jarak sumber banjir, *dummy* trauma, serta *dummy* kependudukan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian, maka dapat disarankan:

1. Penanggulangan bencana banjir rob di masa mendatang dapat diatasi dengan mengurangi risiko banjir melalui faktor yang berpengaruh yaitu total kerugian ekonomi, usia, tinggi genangan, jarak sumber banjir, *dummy* trauma, serta *dummy* kependudukan.
2. Persepsi masyarakat mengenai penyebab banjir bawa banjir juga diakibatkan oleh rusaknya waduk dan tanggul. Perbaikan sudah dilakukan oleh pemerintah, tetapi pemerintah perlu melakukan sosialisasi tentang dampak positif yang akan diterima masyarakat.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian mengenai analisis dampak positif terhadap penanggulangan banjir rob pada tahun 2014.

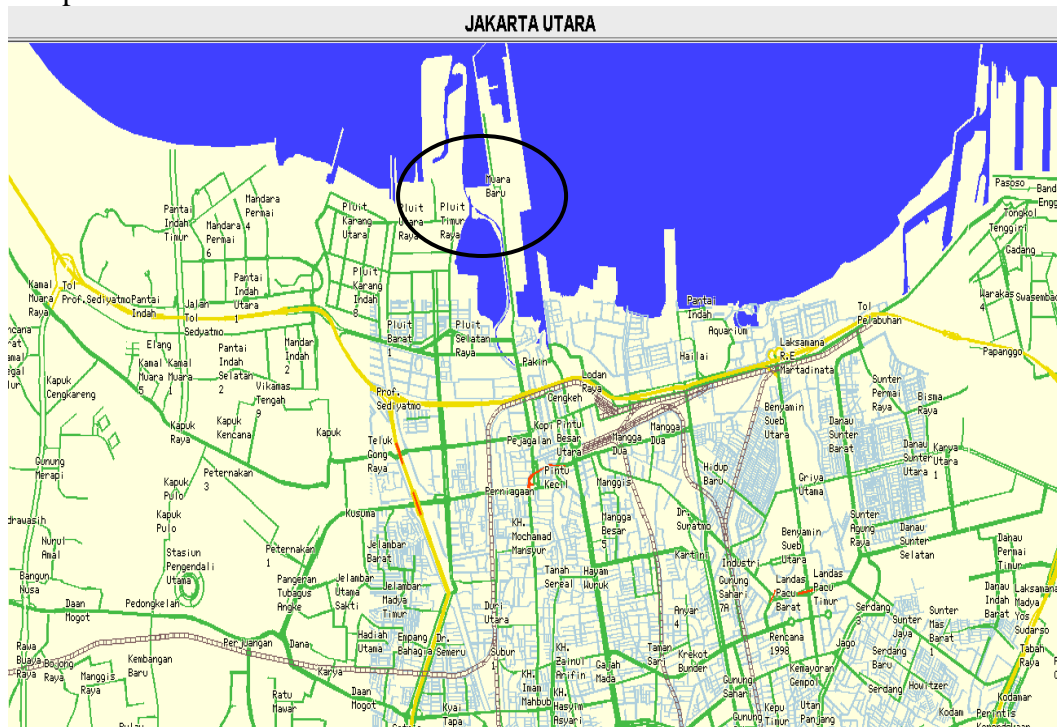
## VI. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA

Tahapan selanjutnya dari hasil penelitian ini akan dimuat dalam bentuk artikel ilmiah. Artikel ilmiah tersebut didaftarkan pada Jurnal terakreditasi untuk bisa dipublikasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Firman T, Surbakti IM, Idroes IC, Simarmata HA. 2011. Potential Climate-Change Related Vulnerabilities in Jakarta: Challenges and Current Status. *Habitat International*. vol. 35. no. 1: 372-378.
- Berina, Dina. 2011. Strategi dan Biaya Adaptasi Masyarakat Teluk Jakarta Terhadap Dampak Banjir Rob Akibat Perubahan Iklim. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Garrod G, Willis K. 1999. *Economic Valuation of the Environment: Method and Case Studies*. Scottish Agricultural College. UK.
- Gujarati, D.N. 2007. *Dasar-dasar Ekonometrika Edisi Ketiga*. Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Gulo W. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta (ID): PT Grasindo.
- Sayyidah, Lailatus. 2013. Kerugian Ekonomi Akibat Konversi Lahan Perkebunan Kelapa Sawit menjadi Pertambangan Emas (Studi Kasus: Desa Daya Murni, Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Numberi, Freddy. 2009. *Perubahan Iklim: Implikasi terhadap Kehidupan Laut, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil*. *Cetakan 1*. Jakarta: Citrakreasi Indonesia
- Sandra, Rizki. 2013. Estimasi Kerugian Banjir Sungai Pesanggrahan Terhadap Bisnis di Pasar Cipulir Jakarta Selatan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Lampiran 1 Lokasi Penelitian



Sumber <http://www.qsl.net/yb0emj/maps/jakut-i.html> Diakses pada tanggal 18 Juni 2014

Gambar 3 Lokasi Penelitian di Kampung Muara Baru, Kelurahan Penjaringan, Jakarta, Utara

Lampiran 2 Perubahan pendapatan sebelum dan sesudah adanya banjir rob

Pendapatan		Total kerugian ekonomi	Rata-rata kerugian
Sebelum (E1)	Sesudah (E2)	(Rp/tahun) ( $\Delta E$ )	ekonomi (Rp/tahun/rt)
1.682.200.000	1.371.488.944	310.711.056	5.753.908
<b>Total Kerugian Masyarakat (17.390 KK)</b>			<b>100.060.460.120</b>

Lampiran 3 Total biaya pencegahan masyarakat untuk mengurangi risiko banjir rob

Kategori Pencegahan	Total biaya (Rp/tahun)
Memindahkan barang	115.530.000
Mengungsikan kendaraan	413.440.000
Membuat tanggul	1.459.000
Meninggikan lantai rumah	18.000.000
Menambah lantai rumah	170.000.000
Biaya lain-lain	3.258.000
<b>JUMLAH</b>	<b>721.687.000</b>
<b>RATA-RATA (Rp/tahun/rt)</b>	<b>13.364.574</b>
<b>Total Biaya Pencegahan Masyarakat (17.390 KK)</b>	<b>232.409.941.860</b>

Lampiran 4 Hasil regresi linier berganda

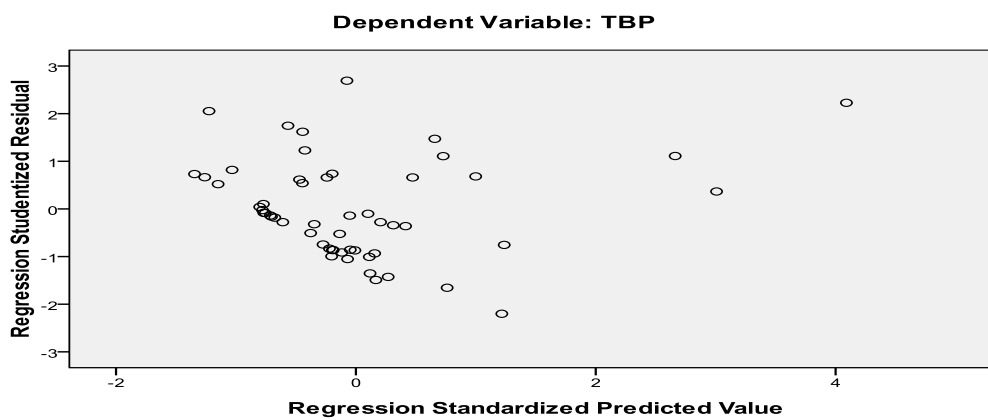
Variabel bebas	Koefisien	Sig	VIF
Constanta	-39.320.000	0,003	
TKE	1,454	0,000	1,281
LB	117.546,570	0,562	1,215
USIA	384.076,234	0,033	1,306
TG	3.094.512,796	0,000	1,291
WMB	1.496.882,508	0,475	2,273
JSB	29.377,021	0,002	1,135
DTRMA	-10.160.000	0,022	1,223
PPMT	-65.055,841	0,910	2,020
DKPDK	7.476.980,724	0,100	1,497
PDPT	0,036	0,757	1,215
R-Square	0,660		
Adjusted R-Square	0,580		
Durbin Watson	1,750		
F-Statistik	8,330	0,000	
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,613		

Keterangan:

\* : signifikan pada taraf nyata ( $\alpha = 0,1$ )

\*\* : signifikan pada taraf nyata ( $\alpha = 0,15$ )

Scatterplot



Scatterplot pada biaya pencegahan responden karena banjir rob

Lampiran 5 Hasil uji heteroskedastisitas dengan Glejser

ANOVA<sup>b</sup>

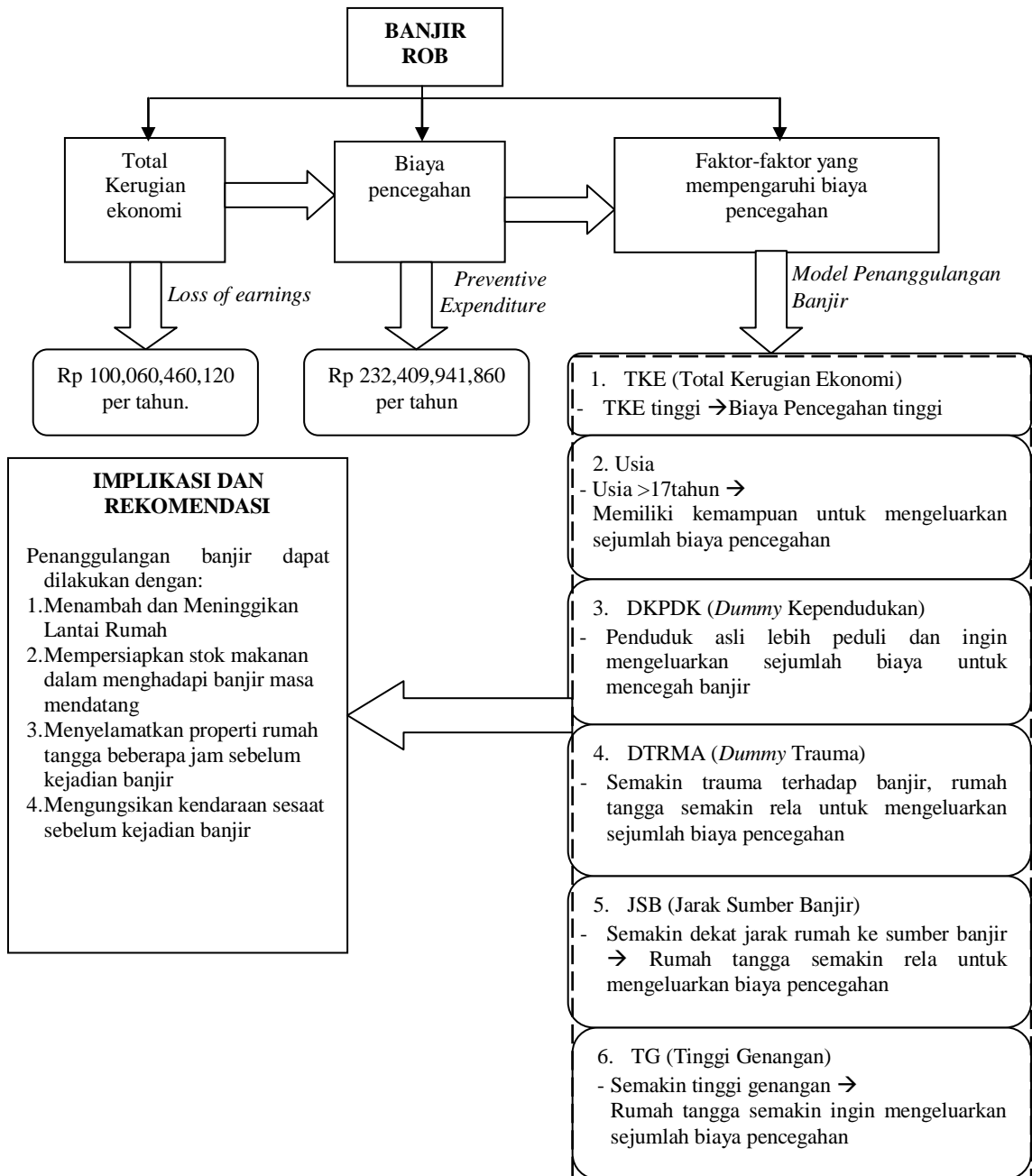
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4.208E14	10	4.208E13	.825	.607 <sup>a</sup>
	Residual	2.192E15	43	5.098E13		
	Total	2.613E15	53			

a. Predictors: (Constant), PDPT, USIA, LB, TG, JSB, PPMT, TKE, DTRMA, DKPDK, WMB

b. Dependent Variable: ABS\_RES



Lampiran 6 Model penanggulangan banjir masa mendatang





Lampiran 7 Penggunaan Dana

<b>A. PEMASUKAN</b>				
1. Dana Didanai Dikti				Rp 9,000,000
<b>B. PENGELUARAN</b>				
1. Peralatan Penunjang				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan (Rp)
Kuesioner	Pengambilan Data	60	25,000	1,500,000
Papan Jalan	Pengambilan Data	5	30,000	150,000
Print Laporan Kemajuan	Monitoring dan Evaluasi	15	25,000	375,000
Print Logbook	Monitoring dan Evaluasi	15	20,000	300,000
Print Jurnal	Artikel Ilmiah	3	50,000	150,000
Print Poster	Monitoring dan Evaluasi	2	75,000	150,000
SUBTOTAL (Rp)				2,325,000
2. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan (Rp)
Buku	ATK	5	10,000	50,000
Pulpen	ATK	5	25,000	125,000
Kertas A4	ATK	10	35,000	350,000
Penghapus	ATK	5	5,000	25,000
Map Plastik	ATK	5	25,000	125,000
Telepon dan SMS	ATK	5	154,000	770,000
Pulsa Modem	Pengambilan Data Sekunder	5	103,000	515,000
Klip	ATK	5	10,000	50,000
SUBTOTAL (Rp)				2,010,000

3. Perjalanan				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan (Rp)
Perizinan	Keperluan ke Kelurahan	5	100,000	500,000
Transportasi	Pengambilan Data Primer 3x	15	100,000	1,500,000
Konsumsi	Pengambilan Data Primer 3x	15	50,000	750,000
SUBTOTAL (Rp)				2,750,000
4. Lain-lain				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan (Rp)
Proposal	Usulan PKM	5	35,000	175,000
Laporan Akhir	Pembuatan Laporan Akhir	1	200,000	200,000
Dokumentasi	Data Primer	3	50,000	150,000
Administrasi Peminjaman Buku	Data Sekunder	5	100,000	500,000
Input Data	Hasil Penelitian	5	100,000	500,000
Pengolahan Data	Hasil Penelitian	5	60,000	300,000
SUBTOTAL (Rp)				1,825,000
TOTAL				8,910,000
<b>C. SISA</b>				Rp 90,000