

Analisis Penggunaan Filter Damped untuk Mereduksi Total Harmonic Distortion (THD) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Klungkung, *I Kadek Arya Wiguna, I Wayan Rinas, I Wayan Arta Wijaya*

Pemasangan Arrester Multi Chamber Untuk Mengatasi Gangguan Surja Petir di Penyulang Pecatu, *I Gede Gerry Julius Perdana, I Gede Dyana Arjana, I Wayan Arta Wijaya*

Optimasi Penempatan Recloser untuk Meningkatkan Keandalan Menggunakan Metode Virus Evolutionary Genetic Algorithm (VEGA), *Novadianto Yudha Irawan, Anak Agung Ngurah Amrita, Widyadi Setiawan*

Analisis Pemanfaatan Internet di Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung  
*I Made Rai Suarimbawa, Linawati, Nyoman Putra Sastra*

Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali *Kadek Rudi Andika Setyawan, I Gusti Ngurah Janardana, Ngakan Putu Satriya Utama*

Implementasi Algoritma FP-Growth dengan Closure Table untuk Penemuan Frequent Itemset pada Keranjang Belanja, *I Gusti Agung Indrawan, Made Sudarma, Lie Jasa*

Sistem Gerak Robot Mainland Surveillance menggunakan Mecanum Wheel sebagai Militer Robot  
*Fahmizal, Muhammad Arrofiq, Afrizal Mayub*

Analisis Hubung Singkat Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Penyulang Kedonganan  
*I Gde Komang Jaryanta Arya Mantara, I. A. Dwi Giriantari, I Wayan Sukerayasa*

Persepsi Masyarakat Terhadap Keefektifan Penggunaan Kwhmeter Prabayar Di Wilayah Betngandang Sanur Bali  
*Putu Agus Mahadi Putra, D. A. S. Santiari, Tjokorda Bagus Putra M*

Analisis Potensi Banjir di Kota Denpasar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process  
*Junivan, Linawati, I.A.Dwi Giriantari*

Desain dan Implementasi Sistem Visible Light Communication berbasis Pulse Width Modulation  
*Angga Pradana, Syifaal Fuada, Trio Adiono*

Analisis dan Perancangan Sistem Pengelola Data Menuju Implementasi Data Warehouse Untuk Mendukung Administrasi E-Procurement *I Gusti Ngurah Adhy Pradhana, Ida Ayu Dwi Giriantari, I Made Sudarma*

Studi Analisis Pengaruh Perubahan Posisi Nozzle Terhadap Pout Pada Prototipe PLTMH  
*K. Daniel Kristama Vikal, Antonius Ibi Weiking, Lie Jasa*

Studi Analisis Perubahan Debit dan Tekanan Air Pada Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro  
*Made Angga Kharisma Krishnastana1, Lie Jasa, Antonius Ibi Weking*

Analisis Stabilitas Sistem Tenaga Listrik dengan Automatic Generation Control (AGC) Dua Area menggunakan Metode Fuzzy Logic Controller *Made Dwi Noviantara, I Nengah Suweden, I Made Mataram*

Pemanfaatan ED-255EK Embedded Education Platform sebagai Modul Praktikum Embedded System Berbasis Linux *I Gst. Md. Ngurah Bimantara, I Gusti Agung Pt Raka Agung, Lie Jasa*

Kajian Area Penyinaran Dan Nilai Intensitas Pada Peralatan Blue Light Therapy  
*Dewa Ayu Sri Santiari, Putu Agus Mahadi Putra*

Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry PI  
*Asa Arya Sudarman, Linawati, Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti*

Disain Turbin Model Nest-Lie Untuk Mikro  
*Hidro Lie Jasa, I Putu Ardana*

Identifikasi Sistem Motor DC dan Kendali Linear Quadratic Regulator Berbasis Arduino-Simulink Matlab  
*Fahmizal, Fahmy Fathuddin, Rudi Susanto*



# **SUSUNAN DEWAN REDAKSI**

## **MAJALAH ILMIAH TEKNOLOGI ELEKTRO**

### **Penanggung Jawab**

Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, MT. PhD.

### **Advisory Board**

Ir. Linawati, M.Eng, M.Eng.Sc, Ph.D.

### **Editor-in-Chief**

Dr. Ir. Lie Jasa, MT.

### **Editorial Board**

Prof. I. A. Giriantari, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID : 6507145301)| Dr. Ingrid Nurtanio (UNHAS) (Scopus ID: 55746722900)|Yoga Divayana, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 8979718500)|Dr. Made Ginarsa (UNRAM) (Scopus ID: 35795378400)|Dr. Iwan setiawan (UNDIP) (Scopus ID : 56711777600)|Linawati, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 52763653600)

### **Reviewer**

Prof. Rukmi Sari Hartati, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 6508088351)| Prof. I Ketut Gede Darma Putra. (UNUD) (Scopus ID: 55847371700) | Setyawan Sakti Purnomo,Ph.D. (UB) (Scopus ID: 6507450797) | WG Ariastina, PhD. (UNUD) (Scopus ID: 6507932528) |Dr. Dian Sawitri (UDINUS) (Scopus ID: 35796192800) | Dr. Ratna Ika Putri (POLINEMA) (Scopus ID: 46461783800) | Dr. Kalvein Rantelobo (UNDANA) (Scopus ID: 35796140100) | I N Satya Kumara, Ph.D. (UNUD) (Scopus ID: 55913974900) | Dr. Moch. Arief Soeleman (UDINUS) (Scopus ID: 55598790600) | Dr. Radi (UGM) (Scopus ID: 56916103300) |Dr. Oka Widyantara (UNUD) (Scopus ID: 54897989200) |Dr. Lilik Anifah (UNESA) (Scopus ID: 55648855000) | Dr. Dewa Made Wiharta (UNUD) (Scopus ID: 57092646100) | Dr. Ruri Suko Basuki (UDINUS) (Scopus ID: 56622972000) | Dr. Nyoman Putra Sastra (UNUD) (Scopus ID: 24767212900) | Dr. Nyoman Sukajaya (GANESHA) (Scopus ID: 57200412316) | Dr. Made Sudarma (UNUD) (Scopus ID: 6506568234)|Dr. Ramadoni Syahputra (UMY) (Scopus ID: 55331465900) | N.M.A.E.D. Wirastuti, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 24722146300) | Dr. Purwoharjono (UNTAN) (Scopus ID: 55001864700) | Komang Oka Saputra.Ph.D. (UNUD) (Scopus ID: 57024177000) | Dr. Alit Swamardika (UNUD) (Scopus ID: 56021560800) | Nyoman Pramaita, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 57193931092) | Sukerayasa (UNUD) (Scopus ID: 56123138400) | Cahyo Durujati (NAROTAMA) (Scopus ID: 56027926800) | Nyoman Setiawan (UNUD)(Scopus IID: 57193929655)

**Alamat Redaksi**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER**  
**TEKNIK ELEKTRO**

Universitas Udayana Bali

email :

jteudayana@gmail.com | miteudayana@gmail.com | liejasa@unud.ac.id

Telp./Fax : 0361 239599

Di Index oleh :

**Google Scholar | IPI | DOAJ | EBSCO | One Search | Base | OAJI**  
**| ARI | SHERPA/RoMEO | JournalTOCs | Sinta**

Anggota dari :

**Turnitin | Crossref**

MAJALAH ILMIAH  
**TEKNOLOGI ELEKTRO**

Vol. 17 No. 2 Mei - Agustus 2018

P-ISSN : 1693-2951, e-ISSN : 2503-2372

---

- Analisis Penggunaan Filter Damped untuk Mereduksi Total Harmonic Distortion (THD) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Klungkung, *I Kadek Arya Wiguna, I Wayan Rinas, I Wayan Arta Wijaya* ..... (151-166)
- Pemasangan Arrester Multi Chamber Untuk Mengatasi Gangguan Surja Petir di Penyulang Pecatu, *I Gede Gerry Julius Perdana, I Gede Dyana Arjana, I Wayan Arta Wijaya* ..... (167-176)
- Optimasi Penempatan Recloser untuk Meningkatkan Keandalan Menggunakan Metode Virus Evolutionary Genetic Algorithm (VEGA), *Novadianto Yudha Irawan, Anak Agung Ngurah Amrita, Widyadi Setiawan* ..... (177-184)
- Analisis Pemanfaatan Internet di Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung *I Made Rai Suarimbawa, Linawati, Nyoman Putra Sastra* ..... (185-190)
- Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali *Kadek Rudi Andika Setyawan, I Gusti Ngurah Janardana, Ngakan Putu Satriya Utama* ..... (191-198)
- Implementasi Algoritma FP-Growth dengan Closure Table untuk Penemuan Frequent Itemset pada Keranjang Belanja, *I Gusti Agung Indrawan, Made Sudarma, Lie Jasa* ..... (199-204)
- Sistem Gerak Robot Mainland Surveillance menggunakan Mecanum Wheel sebagai Militer Robot *Fahmizal, Muhammad Arrofiq, Afrizal Mayub* ..... (205-212)
- Analisis Hubung Singkat Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Penyulang Kedonganan *I Gde Komang Jaryanta Arya Mantara, I. A. Dwi Giriantari, I Wayan Sukerayasa*..... (213-220)
- Persepsi Masyarakat Terhadap Keefektifan Penggunaan Kwhmeter Prabayar Di Wilayah Betngandang Sanur Bali *Putu Agus Mahadi Putra, D. A. S. Santiar, Tjokorda Bagus Putra M* ..... (221-226)

Analisis Potensi Banjir di Kota Denpasar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process <i>Junivan, Linawati, I.A.Dwi Giriantari</i> .....	(227-236)
Desain dan Implementasi Sistem Visible Light Communication berbasis Pulse Width Modulation <i>Angga Pradana, Syifaul Fuada, Trio Adiono</i> .....	(237-224)
Analisis dan Perancangan Sistem Pengelola Data Menuju Implementasi Data Warehouse Untuk Mendukung Administrasi E-Procurement <i>I Gusti Ngurah Adhy Pradhana, Ida Ayu Dwi Giriantari, I Made Sudarma</i> .....	(245-250)
Studi Analisis Pengaruh Perubahan Posisi Nozzle Terhadap Pout Pada Prototipe PLTMH <i>K. Daniel Kristama VikaI, Antonius Ibi Weking, Lie Jasa</i> .....	(251-256)
Studi Analisis Perubahan Debit dan Tekanan Air Pada Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro <i>Made Angga Kharisma KrishnastanaI, Lie Jasa, Antonius Ibi Weking</i> .....	(257-262)
Analisis Stabilitas Sistem Tenaga Listrik dengan Automatic Generation Control (AGC) Dua Area menggunakan Metode Fuzzy Logic Controller <i>Made Dwi Noviantara, I Nengah Suweden, I Made Mataram</i> .....	(263-270)
Pemanfaatan ED-255EK Embedded Education Platform sebagai Modul Praktikum Embedded System Berbasis Linux <i>I Gst. Md. Ngurah Bimantara, I Gusti Agung Pt Raka Agung, Lie Jasa</i> .....	(271-278)
Kajian Area Penyinaran Dan Nilai Intensitas Pada Peralatan Blue Light Therapy <i>Dewa Ayu Sri Santiari, Putu Agus Mahadi Putra</i> .....	(279-286)
Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry PI <i>Asa Arya Sudarman, Linawati, Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti</i> .....	(287-292)
Disain Turbin Model Nest-Lie Untuk Mikro Hidro <i>Lie Jasa, I Putu Ardana</i> .....	(293-298)
Identifikasi Sistem Motor DC dan Kendali Linear Quadratic Regulator Berbasis Arduino-Simulink Matlab <i>Fahmizal, Fahmy Fathuddin, Rudi Susanto</i> .....	(299-305)

# Analisis Potensi Banjir di Kota Denpasar Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*

Junivan<sup>1</sup>, Linawati<sup>2</sup>, I.A.Dwi Giriantari<sup>3</sup>

**Abstract**—Natural disasters that almost often occur in every rainy season is a flood. The City of Denpasar experienced a fairly rapid development with various functions such as education, trade and tourism city, due to changes in land use and rapid population development could have a negative impact that is the reduction of soil absorption and the increase of flood prone areas which in the end causing grievances from people in the area. Through four parameters namely flood event, rainfall intensity, area height and density of settlement can determine the potential area of flood disaster in Denpasar City area by using AHP method. The calculation weights of the flood parameters can be generated map of potential areas prone to flooding in the City Denpasar. Provided high potential flood areas of 9%, medium level of 28% and a low level of 63% of 43 villages in the City of Denpasar. This result can be an input for all stakeholders as policy makers can make decisions in flood disaster management.

**Intisari**—Bencana alam yang hampir sering terjadi pada setiap musim penghujan adalah banjir. Kota Denpasar mengalami perkembangan pembangunan yang cukup pesat dengan berbagai fungsi antara lain kota pendidikan, perdagangan dan pariwisata, karena mengalami perubahan tata guna lahan dan perkembangan penduduk yang pesat dapat menimbulkan dampak negatif yakni berkurangnya daya resap tanah dan meningkatnya kawasan-kawasan rawan banjir yang pada akhirnya menimbulkan keluhan-keluhan dari masyarakat di daerah tersebut. Lewat 4 (empat) parameter yaitu peristiwa banjir pada beberapa waktu yang lalu, intensitas curah hujan, ketinggian wilayah dan kepadatan pemukiman dapat menentukan daerah potensi bencana banjir di wilayah Kota Denpasar dengan menggunakan metode AHP. Bobot perhitungan dari parameter banjir tersebut dapat dihasilkan peta daerah potensi rawan banjir di Kota Denpasar. Diperoleh daerah potensi rawan banjir level tinggi sebesar 9%, level sedang sebesar 28% dan level rendah sebesar 63% dari 43 desa di Kota Denpasar. Hasil ini dapat dijadikan masukan bagi seluruh pemangku kepentingan selaku pengambil kebijakan dapat mengambil keputusan dalam manajemen bencana banjir.

**Kata Kunci**— AHP, DSS, Banjir, Sistem Informasi Geografis, *Mapinfo*

## I. PENDAHULUAN

Permasalahan banjir di Kota Denpasar selain disebabkan oleh curah hujan yang tinggi juga disebabkan beberapa faktor lainnya seperti kemiringan lahan, ketinggian wilayah (dpl), alih fungsi lahan, sistem *drainase* yang kurang baik dan sampah masyarakat.

<sup>1</sup>UPT.Pusdalops PB BPBD Provinsi Bali, (telp.0361-251177; e-mail: [simple.ivan05@gmail.com](mailto:simple.ivan05@gmail.com))

<sup>2,3</sup>Pengajar, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Kampus Sudirman Denpasar Bali (telp.0361-239599; fax: 0361-239599; e-mail: [Linawati@unud.ac.id](mailto:Linawati@unud.ac.id), [dayu.giriantari@yahoo.com](mailto:dayu.giriantari@yahoo.com))

Pada tahun 2012 tercatat Kota Denpasar mengalami kejadian banjir sebanyak 7 kali kejadian (16%) menempati peringkat ke – 3 di Provinsi Bali, peringkat pertama di Kabupaten Buleleng sebanyak 15 kali kejadian (34%) dan peringkat kedua di Kabupaten Badung sebanyak 11 kali kejadian (25%) (Ringkasan Data Kejadian Bencana di Provinsi Bali tahun 2012 UPT Pusdalops PB BPBD Prov. Bali). Lewat peristiwa banjir pada beberapa waktu yang lalu, dibutuhkan suatu pemahaman yang dapat dijadikan masukan bagi seluruh pemangku kepentingan selaku pengambil kebijakan dapat mengambil keputusan dalam manajemen bencana banjir di Kota Denpasar oleh karena itu diperlukan suatu perhitungan potensi banjir yang secara signifikan meningkatkan kemampuan manajemen resiko bencana banjir[1] untuk lebih memberikan perhatian khusus wilayah mana saja yang mengalami kerentanan terhadap bahaya banjir[2].

Dalam Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dapat digunakan untuk Pembobotan Faktor kejadian bencana contohnya potensi banjir [3]. Metode ini telah dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970 yang dimaksudkan sebagai alat dalam pengambilan keputusan. [4].

Penelitian mengenai banjir telah banyak diterapkan. diantaranya penelitian[5] yang menggunakan metode AHP yang dikombinasikan dengan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk analisis risiko banjir dan evaluasi di kota Enrile Filipina Utara, selain itu penelitian[6] juga menggunakan metode AHP untuk peramalan banjir di Perlis Thailand dengan parameter curah hujan. Penelitian lainnya[7] memetakan daerah banjir dengan metode skoring dan pembobotan di Kabupaten Jepara dengan parameter curah hujan, ketinggian tanah dan sungai. Pada penelitian ini dibangun juga sistem pendukung keputusan dengan metode AHP menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menampilkan peta potensi banjir di Kota Denpasar, kemudian data potensi dibandingkan dengan data kejadian bencana tahun 2011 sampai dengan 2015 sehingga mendapatkan persentase keakuratan potensi banjir.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Gambaran Umum Sistem

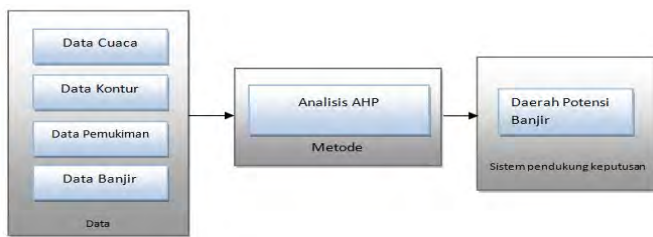
Gambaran umum sistem penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) tahapan yaitu pengumpulan data penyebab bencana banjir kemudian dilakukan analisis perhitungan daerah potensi banjir di Kota Denpasar menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Secara keseluruhan proses

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



9 772503 237054

perancangan sistem pendukung keputusan dalam manajemen bencana banjir di Kota Denpasar dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

## B. Alur Penelitian

Dalam hal ini desain sistem pendukung keputusan digunakan dalam bidang kebencanaan khususnya bencana banjir alur penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data parameter potensi banjir yaitu : cuaca, kontur, kepadatan penduduk dan kejadian banjir. Setelah data terkumpul akan dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode AHP sehingga menghasilkan potensi rawan banjir di Kota Denpasar. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan pada alur penelitian adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis Kebutuhan Sistem

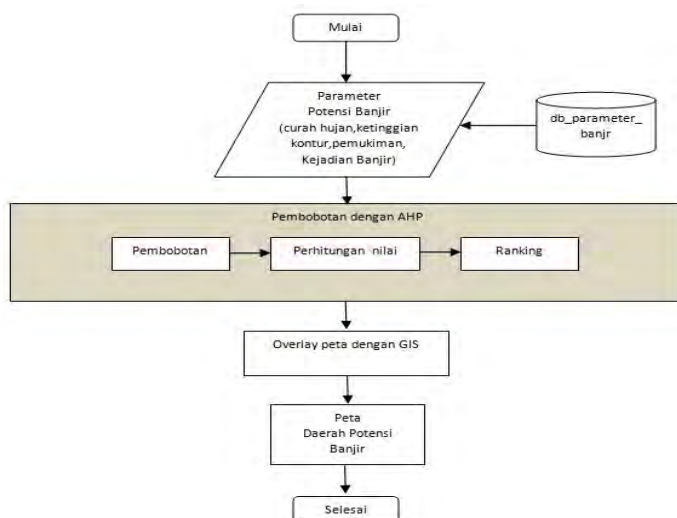
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem didalam merancang sistem perhitungan potensi rawan banjir di kota denpasar dengan menghitung data kejadian bencana[8], data daerah rawan banjir dan data cuaca menggunakan metode AHP.

### 2. Pengumpulan Data

Adapun sumber data[9] yang digunakan dalam penelitian didapat dari beberapa instansi pemerintah yaitu : UPT Pusdalops PB BPBD Provinsi Bali, BPS Prov. Bali, BPBD Kota Denpasar, Badan Informasi dan Geospasial dan BMKG Wilayah Bali.

### 3. Penentuan Potensi Daerah Banjir

Parameter yang menentukan wilayah banjir akan di dilakukan perhitungan AHP kemudian akan diberikan skoring dan di *overlay* menjadi peta potensi banjir. Berikut diagram alur penentuan potensi banjir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Proses Penentuan Potensi Banjir

## C. Parameter Potensi Banjir

Pemberian skor pada masing-masing parameter berbeda sesuai dengan seberapa besar parameter tersebut berpengaruh dalam terjadinya banjir. Berikut beberapa parameter yang akan digunakan dalam menentukan tingkat kerawanan banjir adalah sebagai berikut[10]:

### 1. Parameter Prakiraan Cuaca

Salah satu faktor alam yang berpengaruh besar terhadap terjadinya bencana banjir, adalah intensitas curah hujan. Tingginya curah hujan[11] yang tidak disertai daya dukung lingkungan yang memadai dapat mempengaruhi terjadinya banjir[6]. Semakin tinggi curah hujan semakin besar potensi banjir yang dapat ditimbulkan dalam suatu wilayah. Berikut parameter curah hujan berdasarkan data dari BMKG Bali dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I.  
PARAMETER INTENSITAS CURAH HUJAN

No	Curah hujan	Kriteria	Skor
1	curah hujan dengan volume 5 – 25 mm per hari.	Ringan	1
2	curah hujan dengan volume 26 – 50 mm per hari.	Sedang	3
3	curah hujan tinggi yaitu curah hujan dengan volume diatas 51 mm per hari.	Lebat	5

### 2. Parameter Ketinggian Kontur

Daerah yang berada di daerah dataran rendah memiliki tingkat rawan banjir lebih besar dari pada daerah yang berada di berada di daerah atas[7]. Dalam pemberian skoring dengan parameter ketinggian tanah dibedakan berdasarkan ketinggian tanah diatas permukaan laut (dpl) dan dibagi menjadi 5(lima) kelas bisa dilihat pada Tabel 2.

TABEL II.  
PARAMETER KETINGGIAN PERMUKAAN LAUT

No	Ketinggian DPL	Kriteria	Skor
1	0m – 20 m	Sangat rendah	5
2	21m – 50m	Rendah	4
3	51m – 100m	Sedang	3
4	101m – 300m	Tinggi	2
5	>300m	Sangat tinggi	1

Skor tertinggi diberikan kepada daerah yang wilayah ketinggiannya dibawah 20 m dari permukaan air laut, sedangkan nilai skor terendah diberikan kepada daerah yang wilayah ketinggiannya diatas 300 m dari permukaan laut.

### 3. Parameter Kepadatan Pemukiman

Parameter menggunakan komponen fisik yang dianggap dapat menggambarkan tingkat kerapuhan fisik daerah yang terancam tersebut. Komponen fisik yaitu kepadatan pemukiman, semakin tinggi tingkat kepadatan pemukiman maka semakin rentan terhadap bencana banjir[12], pemberian skor terhadap 5 (lima) tipe kepadatan pemukiman dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

TABEL III.  
 PARAMETER KEPADATAN PEMUKIMAN

No	Kepadatan Pemukiman (Unit/KM2)	Skor
1	>8.500	8
2	7.500 – 8.499	7
3	6.000 – 7.499	6
4	4.000 – 5.999	5
5	2.500 – 3.999	4
6	1.250 – 2.499	3
7	500 – 1.249	2
8	<500	1

#### 4. Parameter Kejadian Banjir

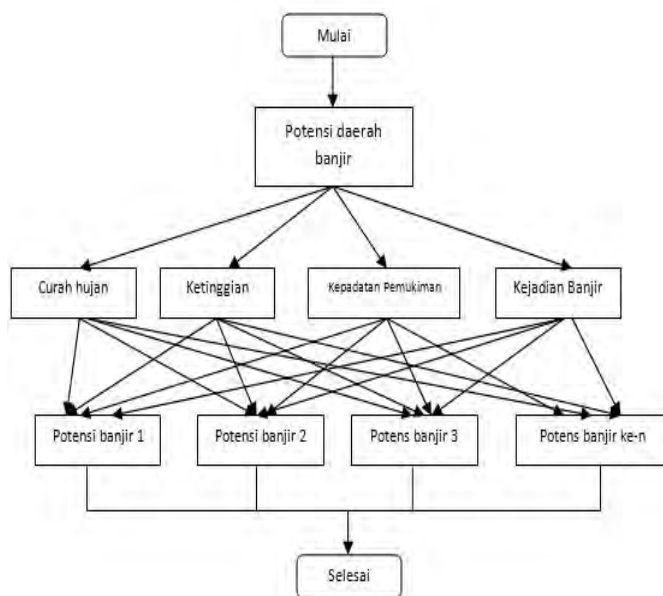
Data kejadian bencana[13] banjir di wilayah tertentu dapat diambil dalam kurun waktu 1 sampai 5 tahun. Jadi kondisi kejadian banjir juga merupakan penentu kejadian banjir karena rawan banjir selain dilihat dari faktor fisik, tetapi juga faktor sejarah peristiwa. Berikut parameter kejadian banjir disajikan pada Tabel 4.

TABEL IV.  
 PARAMETER KEJADIAN BANJIR

No	Kajadian Banjir	Kriteria	Skor
1	Setiap tahun terendam banjir lebih dari satu kali	Tinggi	4
2	Terendam banjir hampir setiap tahun	Sedang	3
3	Terendam banjir dalam kurun waktu 5 tahun	Rendah	2
4	Tidak pernah banjir	Tidak Pernah	1

#### D. Struktur Heirarki Kriteria Potensi Banjir

Penyebaran wilayah rawan banjir diketahui dengan melakukan *scoring* dan *overlay* dari setiap parameter. Sehingga dilakukan pengharkatan pada parameter curah hujan, ketinggian kontur, daerah aliran sungai, kepadatan pemukiman dan sejarah kejadian banjir. Kriteria yang dibuat merupakan rincian dari permasalahan penentuan selain curah hujan daerah rawan banjir juga ditentukan oleh beberapa kriteria lainnya, berikut hierarki kriteria dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hierarki AHP Potensi Daerah Banjir

#### E. Tahapan metode AHP

Tahapan - tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut[4][14]:

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin diranking.
- Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk mengisi nilai pada matrik menggunakan aksioma reciprocal. Jika  $a_{ij}$  adalah elemen baris ke  $i$  dan elemen kolom ke  $j$  maka matrik segitiga diisi dengan rumus :

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (1)$$

Keterangan :

$a_{ji}$  = elemen pada kolom baris

$a_{ij}$  = elemen pada baris kolom

dan semua nilai elemen matrik adalah positif, atau  $a_{ij} > 0$ .

- Menormalkan data dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector maximum*.
- Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali. Untuk menguji konsistensi dengan menggunakan rumus :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - 1)}{n - 1} \quad (2)$$

Keterangan :

CI = Rasio penyimpangan

$\lambda_{maks}$  = *eigenvalue* maksimum

n = ukuran matriks





Apabila *CI* bernilai nol, berarti matriks konsisten, batas ketidakkonsistensi (*inconsistency*) yang ditetapkan Saaty diukur dengan menggunakan Rasio Konsistensi dengan nilai random indeks (*RI*). Nilai ini bergantung pada ordo matriks *n*. Dengan demikian, Rasio Konsistensi dapat dirumuskan :

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{3}$$

Dimana *RI* (Random Index) bergantung pada jumlah kriteria seperti pada tabel 5.

TABEL V.  
NILAI RANDOM INDEX

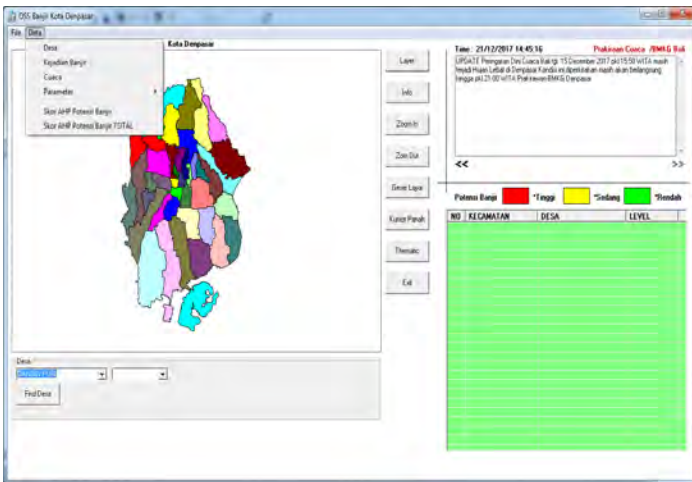
<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>RI</i>	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

### III. PENGEMBANGAN APLIKASI

Berikut ini adalah hasil pengembangan aplikasi yang dilakukan pada penelitian ini.

#### A. Antar Muka Sistem

Sistem ini menggunakan bahasa visual basic dengan database mysql dan untuk Sistem Informasi Geografis menggunakan *MapInfo* 11.5. Sistem Informasi Geografis (SIG) ini merupakan sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG ini dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi merupakan karakteristik yang penting untuk dianalisis[15][16][17]. Antar Muka Sistem merupakan tampilan pertama kali sistem pada saat dijalankan.berikut gambar 4 merupakan desain tampilan *interface* halaman awal sistem.



Gambar 4. Antar Muka Sistem

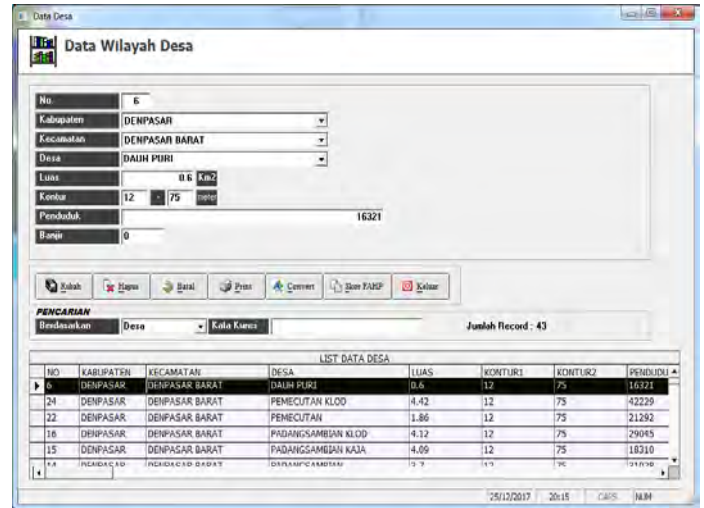
Ada beberapa menu yang dimiliki oleh sistem pendukung keputusan banjir ini yaitu :

1. User
2. Data Desa
3. Kejadian Banjir
4. Cuaca
5. Parameter Banjir

#### 6. Skor AHP Potensi Banjir

##### B. Pengumpulan Data

Ada beberapa data yang diinput ke dalam sistem yaitu data desa di kota Denpasar sebanyak 43 desa dengan data ketinggian kontur dan jumlah penduduk sumber data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Bali Tahun 2015 dapat dilihat pada gambar 5 untuk desain input interface desa.



Gambar 5. Form Input Desa

Untuk Kejadian Banjir dari Tahun 2011 sampai dengan 2015 sumber data dari UPT Pusdalops PB BPBD Prov Bali, bisa dilihat pada gambar 6 untuk desain input interfacenya.



Gambar 6 Form Input Kejadian Banjir

##### C. Interface Perhitungan Matrik Perbandingan

Perhitungan AHP berguna untuk menemukan konsistensi nilai matriks perbandingannya. Untuk input matriks perbandingan antar kriteria parameter potensi banjir dapat dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Form Matrik Perbandingan Parameter AHP Banjir

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan atau langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut :

##### A. Perhitungan Nilai Bobot Banjir

Berikut tahapan perhitungan untuk nilai bobot parameter potensi banjir:

1. Penghitungan AHP yang berguna untuk menemukan konsistensi nilai matriks perbandingannya. Input nilai matriks perbandingan antar kriteria dapat dilihat pada tabel 6.

TABEL VI.  
Matrik Perbandingan

Matriks Banjir	Curah Hujan	Ketinggian	Kepadatan Pemukiman	Kejadian Banjir
Curah Hujan	1	5	3	2
Ketinggian	0,2	1	0,333	0,2
Kepadatan Penduduk	0,333	3	1	0,333
Kejadian Banjir	0,5	5	3	1
Jumlah :	2,033	14	7,333	3,533

2. Nilai inputan perbandingan matriks di atas kemudian diproses untuk mencari bobot vektor prioritas, lamda, CI, dan CR. Sebelum menghitung nilai bobot prioritas, setiap sel pada kolom matriks dibagi dengan jumlah kolom pada tiap selnya, mengacu pada "(1)" untuk kolom pertama :

$$\text{Curah hujan} = \frac{1}{2,03} = 0,4918$$

$$\text{Ketinggian} = \frac{0,2}{2,03} = 0,0984$$

$$\text{Kepadatan Pemukiman} = \frac{0,33}{2,03} = 0,1639$$

Junivan : Analisis Potensi Banjir...

Kejadian Banjir =  $\frac{0,5}{2,03} = 0,2459$  , begitu seterusnya untuk kolom 2, 3 dan 4.

3. Menghitung nilai bobot prioritas yaitu untuk hasil pembagian sel yang telah diperoleh pada setiap baris matriks dijumlahkan, kemudian dibagi dengan banyaknya sel pada baris tersebut (banyak kriteria = 4) dapat dilihat pada tabel 7.

TABEL VII.  
NILAI BOBOT PRIORITAS PARAMETER POTENSI BANJIR

	Curah Hujan	Ketinggian	Kepadatan Pemukiman	Kejadian Banjir	Eigenvektor
Curah Hujan	0,492	0,357	0,409	0,566	0,4560
	$= \frac{0,492+0,357+0,409+0,566}{4} = 0,4560$				
Ketinggian	0,098	0,071	0,045	0,057	0,0680
	$= \frac{0,098+0,071+0,045+0,057}{4} = 0,0680$				
Kepadatan Penduduk	0,164	0,214	0,136	0,094	0,1522
	$= \frac{0,164+0,214+0,136+0,094}{4} = 0,1522$				
Kejadian Banjir	0,246	0,357	0,409	0,283	0,3238
	$= \frac{0,357+0,357+0,409+0,283}{4} = 0,3238$				

4. Dengan menggunakan rumus AHP Pada Bab II menghitung nilai eigen maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) , nilai CI dan CR :  
 $\lambda_{maks} : (0,4560 \times 2,033) + (0,0680 \times 14) + (0,1522 \times 7,333) + (0,3238 \times 3,533) = 4,139$   
 mengacu pada "(2)",  $CI = (4,139 - 4) / (4 - 1) = 0,046$   
 Karena jumlah parameter kriteria ada 4 maka  $n=4; RI=0,9$  yang didapat dari tabel 5 *Random Index*.  
 Mengacu pada "(3)"  $CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,046}{0,9} = 0,052 \leq 0,1$  = konsisten.

##### B. Perhitungan Nilai Parameter Banjir

Ada 4(empat) parameter kriteria banjir yaitu, curah hujan, kontur, kepadatan pemukiman dan kejadian banjir yang masing masing dihitung menggunakan langkah – langkah AHP untuk mendapat nilai *Eigenvector* yang dihitung di dalam sistem aplikasi sebagai berikut :

1. Nilai *eigenvector* curah hujan bisa dilihat pada tabel 8.



TABEL VIII.  
NILAI PARAMETER KRITERIA CURAH HUJAN

NO	HUJAN	EIGENVECTOR
1	RINGAN	0,11111
2	SEDANG	0,33333
3	LEBAT	0,55556

Untuk *eigenvector* parameter hujan skor tertinggi pada hujan dengan intensitas lebat dengan nilai sebesar 0,5556.

- Untuk perhitungan kontur dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

TABEL IX.  
NILAI KRITERIA KONTUR WILAYAH

NO	KECAMATAN	EIGENVECTOR KONTUR
1	DENPASAR BARAT	0,02013
2	DENPASAR SELATAN	0,03356
3	DENPASAR TIMUR	0,02013
4	DENPASAR UTARA	0,02013

Nilai *eigenvector* tertinggi pada wilayah kecamatan Denpasar Selatan dengan nilai sebesar 0,03356. Nilai Kontur ini dapat di kelompokkan menjadi 4 (empat) bagian Kecamatan.

- Nilai *eigenvector* Kepadatan Penduduk dapat dilihat pada tabel 10.

TABEL X.  
NILAI KRITERIA KEPADATAN PENDUDUK

NO	KECAMATAN	DESA	EIGENVECTOR
1	DENPASAR BARAT	DAUH PURI	0,02888
2	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN KLOD	0,02888
3	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN	0,02888
4	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KLOD	0,02166
5	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KAJA	0,01805
6	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN	0,02527
7	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KLOD	0,02888
8	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KAUH	0,02888
9	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KANGIN	0,02888
10	DENPASAR BARAT	TEGAL KERTHA	0,02888
11	DENPASAR BARAT	TEGAL HARUM	0,02888
12	DENPASAR SELATAN	PEMOGAN	0,01805
13	DENPASAR SELATAN	RENON	0,02527
14	DENPASAR SELATAN	SANUR	0,01805
15	DENPASAR SELATAN	SANUR KAJA	0,01805
16	DENPASAR SELATAN	SANUR KAUH	0,01444
17	DENPASAR SELATAN	SERANGAN	0,01083
18	DENPASAR SELATAN	PEDUNGAN	0,01805
19	DENPASAR SELATAN	PANJER	0,02888
20	DENPASAR SELATAN	SESETAN	0,02166
21	DENPASAR SELATAN	SIDAKARYA	0,02166
22	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KELOD	0,02527
23	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAUH	0,02888
24	DENPASAR TIMUR	SUMERTA	0,02888
25	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAJA	0,02888
26	DENPASAR TIMUR	PENATIH DANGIN PURI	0,01444
27	DENPASAR TIMUR	PENATIH	0,01805
28	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI KLOD	0,01805
29	DENPASAR TIMUR	KESIMAN	0,02166
30	DENPASAR TIMUR	KESIMAN KERTALANGU	0,01805
31	DENPASAR TIMUR	KESIMAN PETILAN	0,01805
32	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI	0,02888
33	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN	0,01444
34	DENPASAR UTARA	UBUNG	0,02888
35	DENPASAR UTARA	TONJA	0,02888
36	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAJA	0,02888
37	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KANGIN	0,02888
38	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAUH	0,02888
39	DENPASAR UTARA	PEMECUTAN KAJA	0,02527
40	DENPASAR UTARA	DAUH PURI KAJA	0,02888
41	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KANGIN	0,01444
42	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KAJA	0,01083
43	DENPASAR UTARA	UBUNG KAJA	0,02166

*Eigenvector* penduduk paling besar pada desa Tegala Kerta dengan nilai sebesar 0,02888 dengan kepadatan pemukiman

sebesar 60.751 jiwa per kilometer persegi. Sedangkan skor penduduk terkecil pada desa Peguyangan Kaja dengan nilai sebesar 0,01083.

- Nilai *eigenvector* Kejadian Banjir dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 dapat dilihat pada tabel 11.

TABEL XI.  
NILAI KRITERIA KEJADIAN BANJIR

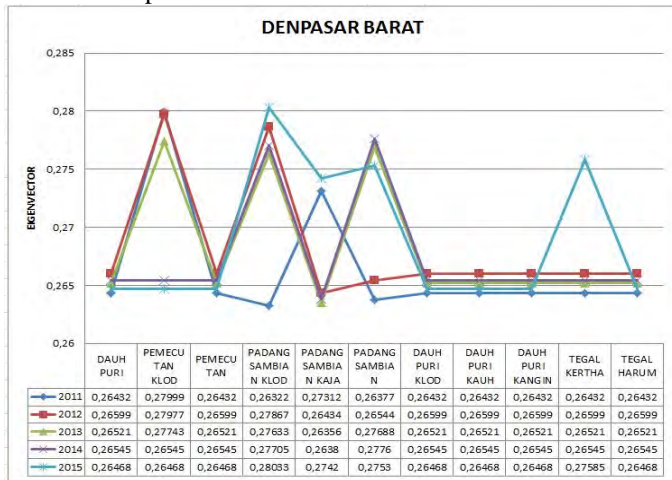
NO	KECAMATAN	DESA	2011	2012	2013	2014	2015
1	DENPASAR BARAT	DAUH PURI	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
2	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN KLOD	0,06452	0,06383	0,0566	0,01961	0,01724
3	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
4	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KLOD	0,01613	0,06383	0,0566	0,05882	0,06897
5	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KAJA	0,04839	0,02128	0,01887	0,01961	0,05172
6	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN	0,01613	0,02128	0,0566	0,05882	0,05172
7	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KLOD	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
8	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KAUH	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
9	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KANGIN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
10	DENPASAR BARAT	TEGAL KERTHA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,05172
11	DENPASAR BARAT	TEGAL HARUM	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
12	DENPASAR SELATAN	PEMOGAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
13	DENPASAR SELATAN	RENON	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,05172
14	DENPASAR SELATAN	SANUR	0,01613	0,02128	0,01887	0,05882	0,05172
15	DENPASAR SELATAN	SANUR KAJA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
16	DENPASAR SELATAN	SANUR KAUH	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
17	DENPASAR SELATAN	SERANGAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
18	DENPASAR SELATAN	PEDUNGAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
19	DENPASAR SELATAN	PANJER	0,01613	0,02128	0,0566	0,01961	0,01724
20	DENPASAR SELATAN	SESETAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
21	DENPASAR SELATAN	SIDAKARYA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
22	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KELOD	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
23	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAUH	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
24	DENPASAR TIMUR	SUMERTA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
25	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAJA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
26	DENPASAR TIMUR	PENATIH DANGIN PURI	0,04839	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
27	DENPASAR TIMUR	PENATIH	0,01613	0,02128	0,0566	0,01961	0,01724
28	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI KLOD	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
29	DENPASAR TIMUR	KESIMAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
30	DENPASAR TIMUR	KESIMAN KERTALANGU	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
31	DENPASAR TIMUR	KESIMAN PETILAN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
32	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,05172
33	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN	0,04839	0,02128	0,01887	0,05882	0,01724
34	DENPASAR UTARA	UBUNG	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
35	DENPASAR UTARA	TONJA	0,04839	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
36	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAJA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
37	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KANGIN	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
38	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAUH	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
39	DENPASAR UTARA	PEMECUTAN KAJA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
40	DENPASAR UTARA	DAUH PURI KAJA	0,01613	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
41	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KANGIN	0,06452	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
42	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KAJA	0,06452	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724
43	DENPASAR UTARA	UBUNG KAJA	0,04839	0,02128	0,01887	0,01961	0,01724

Nilai potensi banjir berdasarkan *eigenvector* tertinggi untuk tahun 2011 pada Desa Pemecutan Klod, Peguyangan Kangan dan Peguyangan Kaja dengan nilai 0,06452. Tahun 2012 nilai tertinggi 0,06383 pada Desa Padangsambian Klod, tahun 2013 nilai tertinggi 0,0566 pada Desa Padangsambian Klod, tahun 2014 nilai tertinggi 0,05882 Pada Desa Padangsambian Klod dan tahun 2015 nilai tertinggi 0,06897 juga pada desa Padangsambian Klod. Selanjutnya nilai ini dibandingkan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 yang dapat dilihat pada point C dibawah ini.

### C. Perbandingan Nilai Potensi Banjir

Dengan melakukan perhitungan AHP terhadap potensi banjir di Kota Denpasar maka didapat nilai potensi banjir berdasarkan *eigenvector* dengan nilai parameter curah hujan tinggi masing masing dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 sebagai berikut :

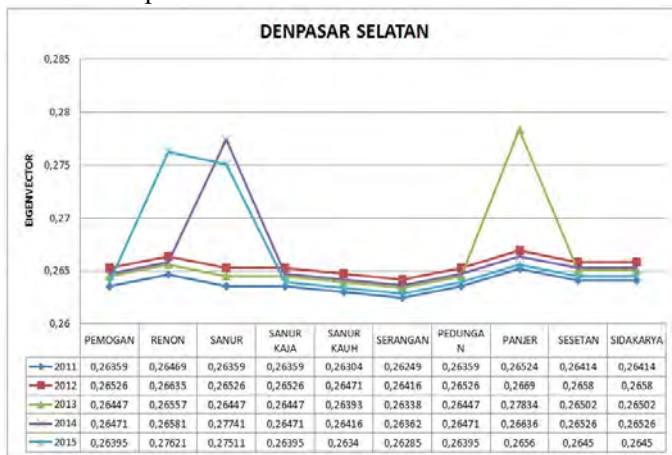
1. Denpasar Barat



Gambar 8. Perbandingan Nilai Potensi Banjir Denpasar Barat

Kecamatan Denpasar Barat memiliki 11 wilayah desa, yang mendapatkan nilai potensi banjir tertinggi pada tahun 2015 adalah Padang Sambian Klod dengan nilai 0,2803 dengan kejadian banjir sebanyak 4 kali. Padang Sambian Klod nilai potensi banjir tiap tahun naik karena hampir tiap tahun terjadi banjir, total banjir sampai 7 kali kejadian. Untuk Pemecutan Klod Tahun 2011 mendapatkann nilai potensi banjir sebesar 0,2799 dengan kejadian banjir sebanyak 2 kali kejadian.

2. Denpasar Selatan

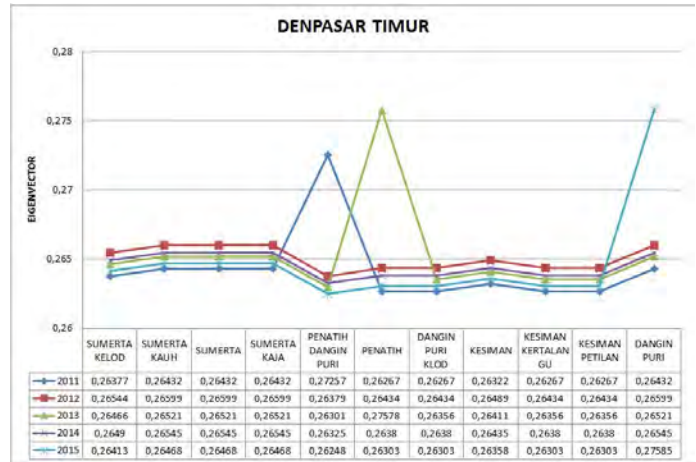


Gambar 9. Perbandingan Nilai Potensi Banjir Denpasar Selatan

Untuk Kecamatan Denpasar Selatan memiliki 10 wilayah desa, dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 nilai potensi banjir tertinggi yaitu pada desa Panjer dengan nilai sebesar 0,7834 dengan kejadian banjir sebanyak 1 kali kejadian. Untuk wilayah Sanur pada tahun 2014 dan tahun 2015 nilai potensi banjir menjadi masing – masing sebesar 0.27741 dan 0.27511 , hal ini karena terjadi banjir 1 kali dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2015. Total kejadian banjir di daerah Denpasar Selatan dari tahun 2011 sampai dengan 2015 sebanyak 4 kali kejadian.

3. Denpasar Timur

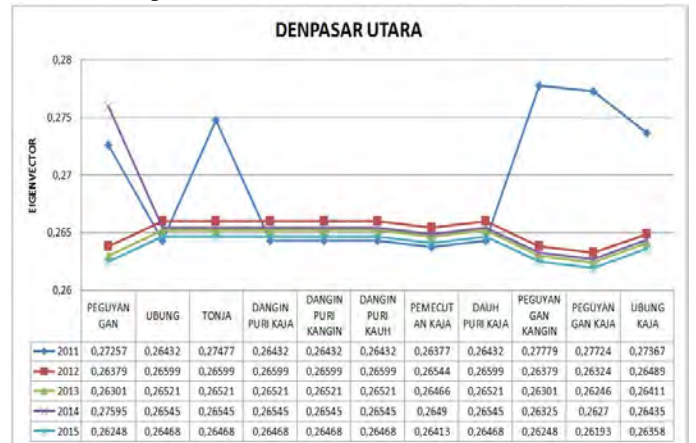
Junivan : Analisis Potensi Banjir...



Gambar 10. Perbandingan AHP Denpasar Timur

Wilayah Denpasar Timur memiliki 11 desa, dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 kecenderungan terjadi banjir di sangat sedikit hanya 3 kali kejadian banjir. Wilayah yang terjadi banjir hanya di desa Penatih Dangin Puri dengan potensi banjir sebesar 0,27257 pada tahun 2011 terjadi banjir sebanyak 1 kali kejadian. Untuk desa Penatih mendapatkan potensi sebesar 0,27578 pada tahun 2013 terjadi banjir sebanyak 1 kali. Pada tahun 2015 terjadi banjir 1 kali di desa Dangin Puri dengan nilai potensi sebesar 0,27585.

4. Denpasar Utara



Gambar 11. Perbandingan Nilai Potensi Banjir Denpasar Utara

Wilayah Denpasar Utara memiliki 11 desa, dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 terjadi banjir sebanyak 8 kali kejadian. Desa Peguyangan terjadi banjir 2 kali di tahun 2011 dan 2014 dengan masing masing nilai potensi banjir sebesar 0,27257 dan 0,27595. Desa Tonja nilai potensi sebesar 0,27477 dengan 1 kali kejadian banjir pada tahun 2011, pada desa Peguyangan Kangin dengan nilai potensi sebesar 0,27779 dengan kejadian banjir sebanyak 2 kali kejadian, desa Peguyangan Kaja juga terjadi kejadian banjir sebanyak 2 kali kejadian dengan nilai potensi sebesar 0,27724 dan desa Ubung Kaja terjadi banjir 1 kali dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,27367.

D. Nilai Potensi Banjir Total dan Overlay Menggunakan MapInfo

Perhitungan AHP terhadap potensi banjir di Kota Denpasar didapat dari nilai *eigenvector* curah hujan intensitas



tinggi, *eigenvector* kontur, *eigenvector* kepadatan penduduk dan *eigenvector* kejadian banjir total keseluruhan dari tahun 2011 sampai dengan 2015 dihitung menggunakan sistem mengacu pada "(1)", "(2)", "(3)" dapat dilihat pada gambar 12 dibawah ini.

Gambar 12. Form Perhitungan AHP untuk mendapatkan nilai potensi banjir

Dari perhitungan sistem diperoleh nilai perbandingan potensi banjir dengan kejadian banjir 2011 sampai dengan 2015 dapat dilihat pada tabel 12.

TABEL XII.  
NILAI POTENSI BANJIR RENDAH TAHUN 2011 S.D 2015

NO	KECAMATAN	DESA	BANJIR 2011-2015	KRITERIA	EIGEN BANJIR	LEVEL	PERBAN DINGAN
1	DENPASAR BARAT	DAUH PURI	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
2	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
3	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KLOD	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
4	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KAUH	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
5	DENPASAR BARAT	DAUH PURI KANGIN	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
6	DENPASAR BARAT	TEGAL HARUM	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
7	DENPASAR SELATAN	PEMOGAN	0	RENDAH	0.26306	RENDAH	SESUAI
8	DENPASAR SELATAN	SANUR KAJA	0	RENDAH	0.26306	RENDAH	SESUAI
9	DENPASAR SELATAN	SANUR KAUH	0	RENDAH	0.26251	RENDAH	SESUAI
10	DENPASAR SELATAN	SERANGAN	0	RENDAH	0.26196	RENDAH	SESUAI
11	DENPASAR SELATAN	PEDUNGAN	0	RENDAH	0.26306	RENDAH	SESUAI
12	DENPASAR SELATAN	SESETAN	0	RENDAH	0.26361	RENDAH	SESUAI
13	DENPASAR SELATAN	SIDAKARYA	0	RENDAH	0.26361	RENDAH	SESUAI
14	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KELOD	0	RENDAH	0.26324	RENDAH	SESUAI
15	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAUH	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
16	DENPASAR TIMUR	SUMERTA	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
17	DENPASAR TIMUR	SUMERTA KAJA	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
18	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI KLOD	0	RENDAH	0.26214	RENDAH	SESUAI
19	DENPASAR TIMUR	KESIMAN	0	RENDAH	0.26269	RENDAH	SESUAI
20	DENPASAR TIMUR	KESIMAN KERTALANGU	0	RENDAH	0.26214	RENDAH	SESUAI
21	DENPASAR TIMUR	KESIMAN PETILAN	0	RENDAH	0.26214	RENDAH	SESUAI
22	DENPASAR UTARA	UBUNG	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
23	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAJA	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
24	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KANGIN	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
25	DENPASAR UTARA	DANGIN PURI KAUH	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI
26	DENPASAR UTARA	PEMECUTAN KAJA	0	RENDAH	0.26324	RENDAH	SESUAI
27	DENPASAR UTARA	DAUH PURI KAJA	0	RENDAH	0.26379	RENDAH	SESUAI

Untuk potensi banjir rendah dari perhitungan AHP didapat daerah potensi banjir rendah sebanyak 27 desa, jika dibandingkan dengan kejadian banjir keseluruhan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 sesuai 100% karena nihil kejadian banjir. Perbandingan nilai potensi banjir sedang bisa dilihat pada tabel 13.

TABEL XIII.  
NILAI POTENSI BANJIR SEDANG TAHUN 2011 S.D 2015

NO	KECAMATAN	DESA	BANJIR 2011-2015	KRITERIA	EIGEN BANJIR	LEVEL	PERBAN DINGAN
1	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KAJA	2	SEDANG	0.27153	SEDANG	SESUAI
2	DENPASAR BARAT	TEGAL KERTHA	1	RENDAH	0.26849	SEDANG	TIDAK
3	DENPASAR SELATAN	RENON	1	RENDAH	0.26885	SEDANG	TIDAK
4	DENPASAR SELATAN	PANJER	1	RENDAH	0.2694	SEDANG	TIDAK
5	DENPASAR TIMUR	PENATIH DANGIN PURI	1	RENDAH	0.26629	SEDANG	TIDAK
6	DENPASAR TIMUR	PENATIH	1	RENDAH	0.26684	SEDANG	TIDAK
7	DENPASAR TIMUR	DANGIN PURI	1	RENDAH	0.26849	SEDANG	TIDAK
8	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN	2	SEDANG	0.27098	SEDANG	SESUAI
9	DENPASAR UTARA	TONJA	1	RENDAH	0.26849	SEDANG	TIDAK
10	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KANGIN	2	SEDANG	0.27098	SEDANG	SESUAI
11	DENPASAR UTARA	PEGUYANGAN KAJA	2	SEDANG	0.27043	SEDANG	SESUAI
12	DENPASAR UTARA	UBUNG KAJA	1	RENDAH	0.26739	SEDANG	TIDAK

Untuk potensi banjir sedang dari perhitungan AHP didapat daerah potensi banjir sedang sebanyak 12 desa, jika dibandingkan dengan kejadian banjir keseluruhan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 didapat 4 desa dengan potensi tinggi dengan persentase kecocokan sebesar 33,33 % dari 12 data. Selanjutnya untuk perbandingan nilai potensi banjir tinggi bisa dilihat pada tabel 14.

TABEL XIV.  
NILAI POTENSI BANJIR TINGGI TAHUN 2011 S.D 2015

NO	KECAMATAN	DESA	BANJIR 2011-2015	KRITERIA	EIGEN BANJIR	LEVEL	PERBAN DINGAN
1	DENPASAR BARAT	PEMECUTAN KLOD	4	TINGGI	0.27787	TINGGI	SESUAI
2	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN KLOD	7	TINGGI	0.27677	TINGGI	SESUAI
3	DENPASAR BARAT	PADANGSAMBIAN	3	TINGGI	0.27263	TINGGI	SESUAI
4	DENPASAR SELATAN	SANUR	2	SEDANG	0.27244	TINGGI	TIDAK

Untuk potensi banjir tinggi dari perhitungan AHP didapat daerah potensi banjir tinggi sebanyak 4 desa, namun jika dibandingkan dengan kejadian banjir keseluruhan tahun 2011 sampai dengan 2015 didapat 3 desa dengan potensi tinggi dengan persentase kecocokan sebesar 75 % dari 4 data. Total keseluruhan perbandingan nilai potensi banjir dengan kejadian banjir sebanyak 34 desa dengan presentase kecocokan sebesar 79% dari 43 desa. *Eigenvector* tertinggi diperoleh desa Pemecutan Klod dengan nilai 0,27787, untuk nilai potensi terendah diperoleh desa Serangan dengan nilai 0,26196. Untuk level potensi banjir di klasifikasi menjadi 3 (tiga) tingkatan yaitu level 1 dengan potensi rendah berwarna hijau, level 2 dengan potensi sedang berwarna kuning dan level 3 dengan potensi tinggi berwarna merah. Berikut banyaknya potensi banjir bisa dilihat pada tabel 15 dibawah ini.

TABEL XV.  
BANYAKNYA POTENSI BANJIR

NO	POTENSI BANJIR	BANYAK
1	TINGGI	4
2	SEDANG	12
3	RENDAH	27

Berikut persentase banyaknya potensi banjir di kota Denpasar dari perhitungan AHP dapat dilihat pada gambar 13.

potensi banjir tersebut akan membantu dalam pengambilan keputusan untuk bertindak dalam masa sebelum bencana, antara lain terkait: kajian lokasi rawan bencana, manajemen bencana, mitigasi berbagai resiko bencana, evakuasi dan penyelamatan.

### V. KESIMPULAN

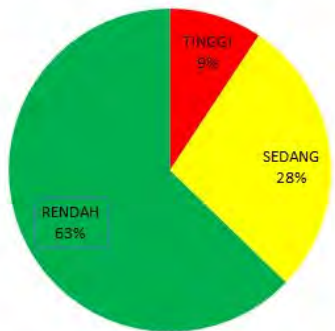
Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk uji konsistensi matriks perbandingan berpasangan pada perhitungan potensi banjir di Kota Denpasar, didapat nilai CR sebesar 0,052. Nilai tersebut kurang dari 0,1 sehingga matrik perbandingan berpasangan tersebut konsisten.
2. Penggunaan metode AHP dengan menggunakan 4 (empat) parameter yaitu : ketinggian kontur, cuaca, kepadatan penduduk dan data kejadian bencana dapat menghasilkan rekomendasi potensi banjir di wilayah Kota Denpasar dengan potensi banjir tinggi sebanyak 4 desa, potensi banjir sedang sebanyak 12 desa dan sisanya sebanyak 27 Desa dengan potensi banjir rendah.
3. Setelah dilakukan perbandingan dengan kejadian banjir keseluruhan tahun 2011 sampai dengan 2015 didapat perbandingan nilai potensi banjir sebanyak 34 desa dengan presentase kecocokan sebesar 79% dari 43 desa di Kota Denpasar.

### REFERENSI

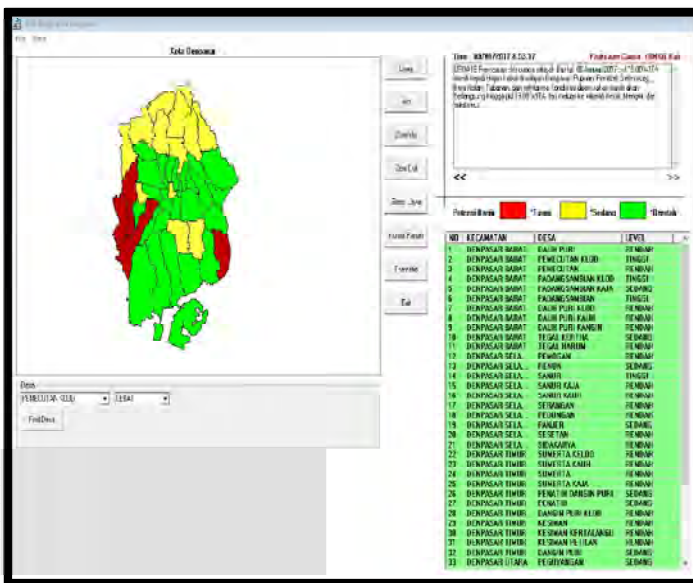
- [1] Eko Budi Santoso "Manajemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong Pada Kawasan Peri-Urban Surabaya-Gresik Melalui Pendekatan Kelembagaan" Jurnal Penataan Ruang, Volume 8, Nomor 2, 2013
- [2] Jaswadi , R. Rijanta dan Pramono Hadi "Tingkat Kerentanan Dan Kapasitas Masyarakat Dalam Menghadapi Risiko Banjir Di Kecamatan Pasarkliwon Kota Surakarta". MGI Vol. 26, No. 1, Maret 2012
- [3] Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- [4] Nurul Azizah, Drs. Djalal Er Riyanto, MIKomp, Satriyo Adhy, S.Si, MT "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Logistik Bencana Banjir di Jawa Tengah Berdasarkan Proses Hierarki Analitik". *Journal of Informatics and Technology, Vol 2, No 3, Tahun 2013* Universitas Diponegoro.
- [5] Generino P. Siddayao, Sony E. Valdez, and Proceso L. Fernandez, Oktober 2014, "Analytic Hierarchy Process (AHP) in Spatial Modeling for Floodplain Risk Assessment". *International Journal of Machine Learning and Computing, Vol. 4, No. 5.*
- [6] Abd Nasir Matori, Dano Umar Lawal, Khamaruzaman Wan Yusof, Mustafa Ahmad Hashim, Abdul-Lateef Balogun "Spatial Analytic Hierarchy Process Model for Flood Forecasting: An Integrated Approach". *Earth and Environmental Science 20 (2014).*
- [7] Muhamad Sholahuddin DS "SIG Untuk Memetakan Daerah Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan Studi Kasus Kabupaten Jepara". Sistem Informasi, Fasilkom, Udinus.
- [8] Muhammad Pramulya, Komarsa Gandasmita dan Boedi Tjahjono "Kajian Geomorfologi, Bahaya Dan Risiko Banjir, Serta Aplikasinya Untuk Evaluasi Tata Ruang Kota Sintang". Oktober 2011.
- [9] Indrianawati, D. Muhallyy Hakim dan Albertus Deliar "Penyusunan Basis Data untuk Identifikasi Daerah Rawan Banjir Dikaitkan dengan Infrastruktur Data Spasial". Itenas No.1 Vol. XVII Januari 2013.

### PERSENTASE POTENSI BANJIR DI KOTA DENPASAR



Gambar 13. Persentase potensi banjir dari perhitungan AHP

Setelah mendapatkan nilai eigenvector tersebut dilakukan overlay [18][19][20] nilai ke peta wilayah Denpasar menggunakan Mapinfo dengan menggunakan 3 kemungkinan intensitas curah hujan yaitu : ringan, sedang dan lebat. Asumsi data cuaca dari BMKG dengan intensitas lebat, berikut tampilan hasil peta potensi banjir di wilayah Kota Denpasar dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Form Tampilan Peta Potensi Banjir

Gambar warna peta menunjukkan level tingginya potensi banjir di wilayah Denpasar dengan keterangan warna : merah berpotensi banjir tinggi, kuning berpotensi banjir sedang dan hijau berpotensi banjir rendah. Sebanyak 4 desa di Kota Denpasar dengan warna merah berpotensi banjir tinggi, untuk warna kuning potensi banjir sedang sebanyak 12, sisanya sebanyak 27 Desa berwarna hijau dengan potensi banjir rendah di Kota Denpasar. Dengan menyajikan data tentang

Junivan : Analisis Potensi Banjir...



- [10] Paimin, Sukresno dan Irfan Budi Pramono 2009 "Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor".
- [11] Kadek Sumaja, Komang Ngurah arbawa, Decky Irmawan "Penentuan Produk Radar Cuaca Paling Tepat Untuk Membuat Peringatan Dini Cuaca Ekstrem Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)". Buletin Fisika Vol.16 No.1 Februari 2015.
- [12] Probo Kusumo, Evi Nursari "Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis Pada Das Cidurian Kab.Serang, Banten". Jurnal String Vol. 1 No. 1 Tahun 2016
- [13] Arna Fariza, S.Kom., M.Kom, Wiratmoko Yuwono, SST., MT, Jauari Akhmad Nur Hasim, SST "Sistem Tanggap Darurat Untuk Manajemen Bencana Menggunakan Software Oriented Arsitektur". *Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems Bali, 14-15 November 2013*.
- [14] Dwi Ayu Wira Savitri, D. M. Priyantha Wedagama, dan I G. Putu Suparsa 2015. "Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Di Kota Denpasar Berdasarkan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Dengan Kombinasi Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) Dan Topsis". Jurnal Spektran Vol.3, No.1, Januari 2015.
- [15] Hendi Hamdani, Sulwan Permana, Adi Susetyaningsih 2014 "Analisa Daerah Rawan Banjir Menggunakan aplikasi sistem informasi geografis (studi kasus pulau bangka)". ISSN: 2302-7312 Vol. 12 No. 1 2014.
- [16] Ayu Permata Shabrina Putri, Muhamad Shantya Utama, Rizki Nasibah Rachmania, Rayinda Pramuditya Soesanto "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Informasi Geografis Pemberian Bantuan Korban Banjir di Kabupaten Bandung Selatan". Seminar Nasional IENACO-2014
- [17] Dano Umar Lawa, Abdul-Nasir Matori, Ahmad Mustafa Hashim, Khamaruzaman Wan Yusof and Imtiaz Ahmed Chandio "Detecting Flood Susceptible Areas Using GIS-based Analytic Hierarchy Process". *2012 International Conference on Future Environment and Energy*.
- [18] Th. Dwiati Wismarini dan Muji Sukur "Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial". Jurnal Teknologi Informasi Dinamik *Volume* 20, No.1, Januari 2015.
- [19] Nyoman Winda Novitasari, Arief Laila Nugraha, Andri Suprayogi Pemetaan *Multi Hazards* "Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah". Jurnal Geodesi Undip Oktober 2015.
- [20] Yashon O. Ouma, Ryutaro Tateishi "Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS: Methodological Overview and Case Study Assessment". 2014.