

# Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan Di Bali

I Gde Arya Aristha, I Nyoman Piarsa, Ni Kadek Ayu Wirdiani

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

e-mail: igdearyaaristha@gmail.com, manpits@unud.ac.id, ayu\_wirdiani@unud.ac.id

## Abstrak

Peningkatan kunjungan wisatawan di Bali sebaiknya diikuti dengan persiapan faktor-faktor pendukung pariwisata. Salah satu pendukung pariwisata di Bali adalah objek wisata yang tersebar di seluruh kabupaten yang ada di Bali. Penyebaran yang luas dan jumlah objek wisata yang banyak membuat pemerataan dalam perawatan dan promosi menjadi kurang. Ide perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan diperoleh berdasarkan kurang meratanya perkembangan pariwisata yang ada di Bali. Perancangan aplikasi ini memanfaatkan Google Maps sebagai penyedia peta. Pada aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur peramalan kunjungan wisatawan. Peramalan yang dilakukan menggunakan metode least square dengan cara mengolah jumlah kunjungan wisatawan sebelumnya. Hasil dari pengembangan aplikasi ini yaitu mampu memberikan informasi berupa teks dan gambar mengenai objek wisata yang ada di seluruh Bali yang ditunjukkan oleh infoWindow yang ada pada masing-masing marker pada peta. Fitur peramalan ini digunakan untuk meramalkan jumlah kunjungan wisatawan yang akan datang.

**Kata kunci:** Pariwisata, Peramalan Kunjungan Wisatawan, Metode Least Square, Sistem Informasi Geografis.

## Abstract

Increasing tourist arrivals in Bali should be followed by the preparation of the supporting factors of tourism. One of tourism support in Bali is spreading out tourist attraction in all Bali's regency. Wide deployment and many tourist attraction cause less equalization on maintenance and promotion. The idea of Geographic Information System Applications Tourist Visits obtained by less inequality in the development of tourism in Bali. Application design utilize Google Maps as maps provider. In this application is also equipped with features forecasting tourist visits. Forecasting is done by using least square method by processing number of tourist visits history. Result of application design is a application which can give information in text and image of tourist attraction in entire Bali's regency shown by infoWindow in each marker on map. Forecasting feature in geographical mapping application tourist visit be used for forecast number of visits coming.

**Key words:** Tourism, Least Square Method Forecasting, Geographic Information System.

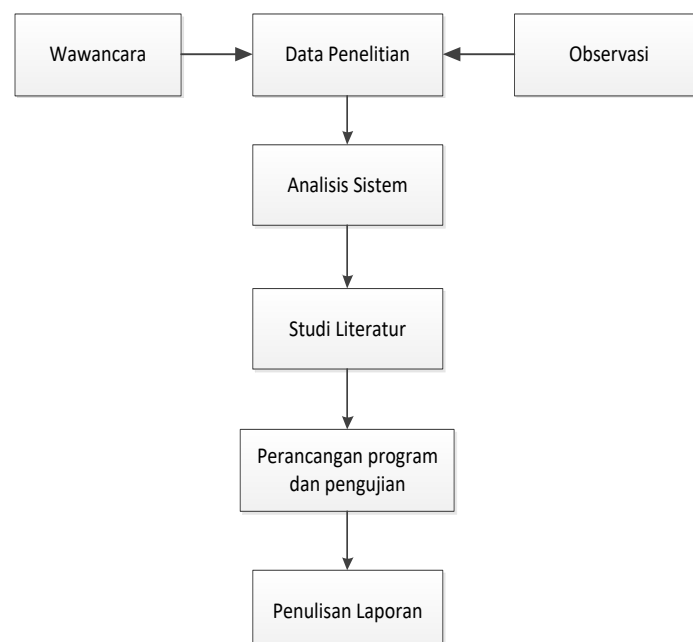
## 1. Pendahuluan

Tingkat kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali mengalami peningkatan pada tahun 2015 dibandingkan pada tahun 2014 [1]. Faktor-faktor pendukung pariwisata sebaiknya dipersiapkan dengan baik guna memberikan kenyamanan kepada wisatawan yang datang ke Bali. Faktor-faktor yang mendukung bidang pariwisata di Bali seperti objek wisata alam, seni, tradisi, dan budaya ini tersebar diseluruh Bali. Objek wisata yang ada tersebut tersebar di seluruh kabupaten yang ada di Bali. Penyebaran yang terbilang luas dan jumlah objek wisata yang banyak membuat pemerataan dalam perawatan dan promosi menjadi kurang. Hal ini ditunjukkan dengan perkembangan pariwisata di daerah Bali Selatan sangat pesat dibandingkan dengan perkembangan pariwisata di daerah Bali lainnya. Kunjungan wisatawan yang terjadi setiap bulan dengan jumlah yang tidak menentu membuat persiapan sarana dan

prasarana menjadi kurang optimal. Kunjungan wisatawan yang tidak menentu ini menjadi inspirasi untuk menambahkan fitur peramalan kunjungan wisatawan pada aplikasi ini. Metode peramalan yang digunakan adalah metode *Least Square*. Metode ini digunakan oleh Muhammad Ihsan Fauzi Rambe dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Aplikasi Peramalan Persediaan Obat-Obatan Menggunakan Metode *Least Square* (Studi Kasus: Apotik Mutiara Hati)” untuk meramalkan persediaan obat-obatan dalam waktu setahun [2]. Beberapa penelitian terkait dengan perancangan sistem informasi geografis yaitu “Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Daerah Rawan Gempa Tektonik dan Jalur Evakuasi di Yogyakarta” yang ditulis oleh Edi Iskandar dan Sri Hartati, menyebutkan bahwa Sistem Informasi Geografis disana mampu melakukan pemetaan dengan metode penelitian pengumpulan data daerah rawan gempa tektonik dan jalur evakuasi kemudian Jurnal informatika yang ditulis oleh Bambang Robi’in yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Alam Indonesia” memiliki metode berupa perancangan Peta Digital Indonesia dan perancangan halaman web [3,4]. Perancangan halaman web disini meliputi, fasilitas pada peta seperti fungsi zoom, bagian menu yang berisikan jenis-jenis sumber daya alam, pengaturan skala pada peta, dan legenda yang ada pada peta tersebut. Selain itu terdapat penelitian GIS yang dilakukan oleh Hamidi yang berjudul “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Penyebaran Dana Bantuan Operasional Sekolah” memiliki metode berupa studi kepustakaan, pengumpulan data, analisa kebutuhan yang diperlukan dalam sistem, perancangan sistem implementasi sistem dan tes kelayakan [5]. Penelitian GIS yang dilakukan oleh Sitta Rahayu yang berjudul Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Web. Pada sistem ini memanfaatkan peta dari Google Maps untuk melakukan pendataan dan pemetaan DAS [6]. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan yang dikembangkan ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai objek wisata yang ada di Bali dengan menampilkan informasi berupa teks dan gambar mengenai objek wisata tersebut beserta sarana dan prasarana yang ada pada objek tersebut.

## 2. Metodologi Penelitian

Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan dilakukan dengan tahapan-tahapan yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



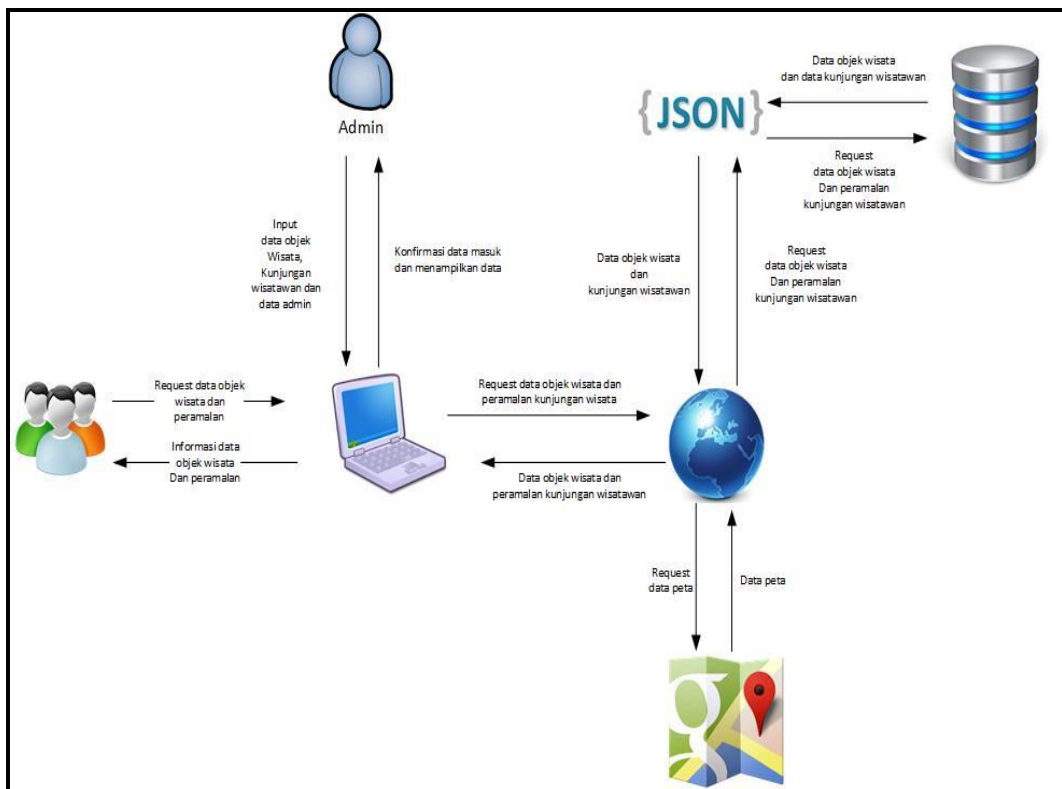
Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 1 menunjukkan metodologi penelitian yang dilakukan dalam merancang dan membangun aplikasi geografis terkait kunjungan wisatawan.

- Wawancara dan observasi dilakukan untuk mendapatkan data kunjungan wisatawan pada objek wisata yang dijadikan objek penelitian.
- Analisis sistem dilakukan dengan mengamati sistem yang telah digunakan sebelumnya untuk mengetahui fitur-fitur yang perlu dan dirasa penting untuk disediakan pada sistem yang dibuat.
- Studi literatur dilakukan dengan pencarian informasi mengenai sistem yang dibuat. Studi literatur ini dilakukan dengan sumber buku, jurnal, internet, karya tulis dan sumber lain yang dapat memberikan informasi mengenai sistem yang dibuat.
- Tahap pembuatan program, data yang digunakan adalah data yang didapatkan dari tahapan-tahapan yang disebutkan diatas. Aplikasi berhasil dibuat, maka dilakukan pengujian-pengujian pada aplikasi tersebut agar dapat mengetahui kekurangan yang masih dimiliki oleh aplikasi yang telah dibuat.
- Penulisan laporan dilakukan berdasarkan pada segala sesuatu dalam pembuatan aplikasi mulai dari tahap awal sampai tahap akhir.

## 2.1. Gambaran Umum

Gambaran umum dari Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum yang ditunjukkan pada Gambar 2 berupa sistem yang memiliki pengguna sebagai *admin* dan *user*. *Admin* disini bertugas untuk memasukkan dan mengolah data objek wisata dan data kunjungan wisatawan tiap objek wisata. *User* hanya bisa melihat informasi mengenai objek wisata yang tersedia pada sistem dan menggunakan fitur peramalan kunjungan wisatawan. Alur sistem yang terjadi dalam aplikasi geografis mengenai kunjungan wisatawan adalah sebagai berikut:

- Pengguna melakukan *request* informasi objek wisata atau penggunaan fitur peramalan melalui sistem.

- b. Sistem merespon dengan meminta data yang ada pada *database* aplikasi dan Google Maps.
- c. Data yang diberikan melalui *database* diberikan dalam bentuk JSON dan data yang diberikan oleh Google Maps berupa data peta.
- d. Data yang telah diterima oleh sistem diolah sesuai *request* dari pengguna, baik informasi mengenai objek wisata maupun peramalan kunjungan wisatawan.

### 3. Kajian Pustaka

Google Maps adalah layanan pemetaan berbasis *web service* yang disediakan oleh Google dan bersifat gratis, yang memiliki kemampuan terhadap banyak layanan pemetaan berbasis *web*. Google Maps juga memiliki sifat *server side*, yaitu peta yang tersimpan pada *server* Google dapat dimanfaatkan oleh pengguna dengan mengakses melalui *browser* dan telah terhubung dengan jaringan internet. Google Maps adalah peta *online* atau membuka peta secara *online* kini dapat dilakukan secara mudah melalui *service* gratis dari Google. Google Maps menyediakan API (*Application Programming Interface*) yang memungkinkan *developer* lain untuk memanfaatkan aplikasi ini pada aplikasi buatannya [7].

JSON (*JavaScript Object Notation*) [8] merupakan bentuk yang ringan untuk memasukkan data ke dalam sebuah variabel. JSON sangat mudah dimengerti dan diimplementasikan oleh manusia, dan mudah juga untuk komputer dalam melakukan parsingnya. JSON dibangun dalam dua struktur yaitu pasangan dari nama atau nilai dan nilai yang tersusun dari *ordered list*.

1. Beberapa pasangan dari nama/nilai. Beberapa bahasa perograman biasa disebut dengan istilah *object*, *record*, *struct*, *tabel hash*, *key list* atau *associative array*.
2. Nilai-nilai yang terusun secara *ordered list* disebut dengan *array*, *vector*, *list* atau daftar dalam bahasa pemrograman.

Metode *Least Square* [9] adalah metode yang digunakan untuk analisis *time series* seperti metode garis linier secara bebas (*free hand method*), metode setengah rata-rata (*semi average method*), metode rata-rata bergerak (*moving average method*) dan metode kuadrat terkecil (*least square method*). Kasus yang digunakan lebih dikhususkan untuk membahas analisis *time series* dengan metode kuadrat terkecil yang dibagi dalam dua kasus, yaitu kasus data genap dan kasus data ganjil.

Secara umum persamaan garis linier dari analisis *time series* adalah :

$$Y' = a_0 + bx \quad (1)$$

$$a = (\sum Y) / n \quad (2)$$

$$b = (\sum XY) / \sum x^2 \quad (3)$$

dengan :

$Y'$  = data berkala (*time series*) = taksiran nilai *trend*.

$a_0$  = nilai *trend* pada tahun dasar.

$b$  = rata-rata pertumbuhan nilai *trend* tiap tahun.

$x$  = variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun).

Untuk melakukan penghitungan, maka diperlukan nilai tertentu pada variabel waktu ( $x$ ) sehingga jumlah nilai variabel waktu adalah nol atau  $\sum x=0$ .

- a. Untuk  $n$  ganjil maka:
  - 1) Jarak antara dua waktu diberi nilai satu satuan.
  - 2) Diatas 0 diberi tanda negatif (-).
  - 3) Dibawahnya diberi tanda positif (+).
- b. Untuk  $n$  genap maka:
  - 1) Jarak antara dua waktu diberi nilai dua satuan.
  - 2) Diatas 0 diberi tanda negatif (-).
  - 3) Dibawahnya diberi tanda positif (+).

### 4. Hasil dan Pembahasan

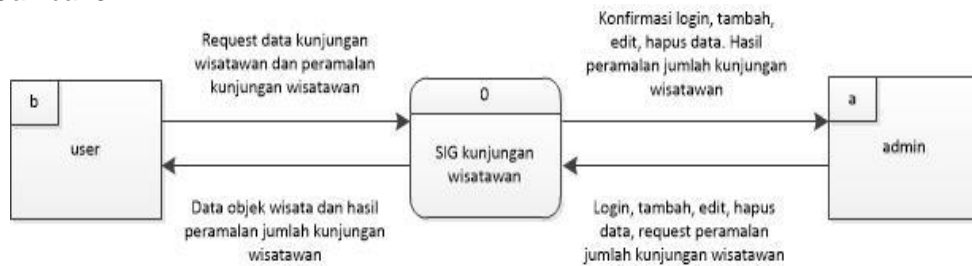
Hasil dan pembahasan dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian perancangan dan implementasi sistem.

**4.1. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem menghasilkan diagram konteks dan struktur *database* yang digunakan pada aplikasi ini.

**a. Diagram konteks**

Diagram konteks merupakan tingkat tertinggi dalam diagram aliran data. Diagram konteks hanya memuat satu proses yang mana proses tersebut merupakan hubungan sistem dengan entitas eksternal. Diagram konteks yang diterapkan ditunjukkan pada Gambar 3.



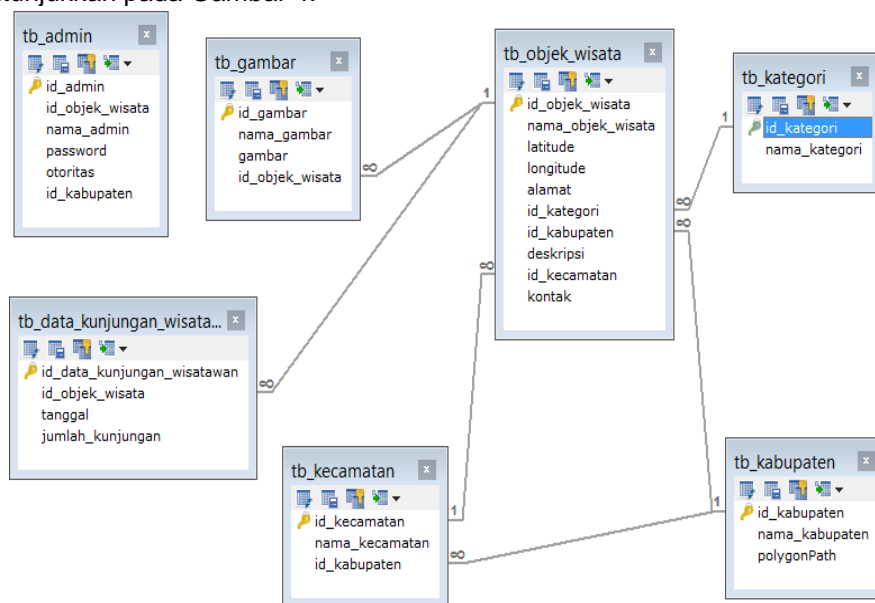
Gambar 3. Diagram Konteks

Gambar 3 menunjukkan terdapat dua entitas dalam Aplikasi Geografis dan Peramalan Kunjungan Wisatawan Berbasis *Web*.

- 1) *User*  
*User* dapat melakukan *request* informasi mengenai objek wisata dan melakukan peramalan kunjungan wisatawan pada objek wisata.
- 2) *Admin*  
*Admin* dapat melakukan *input* data dan pengolahan data. Data yang dimasukkan dan diolah oleh *admin* dapat berupa data objek wisata maupun data kunjungan wisatawan.

**b. Struktur Database**

Struktur *database* yang digunakan untuk menyimpan data-data yang diperlukan oleh sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Database

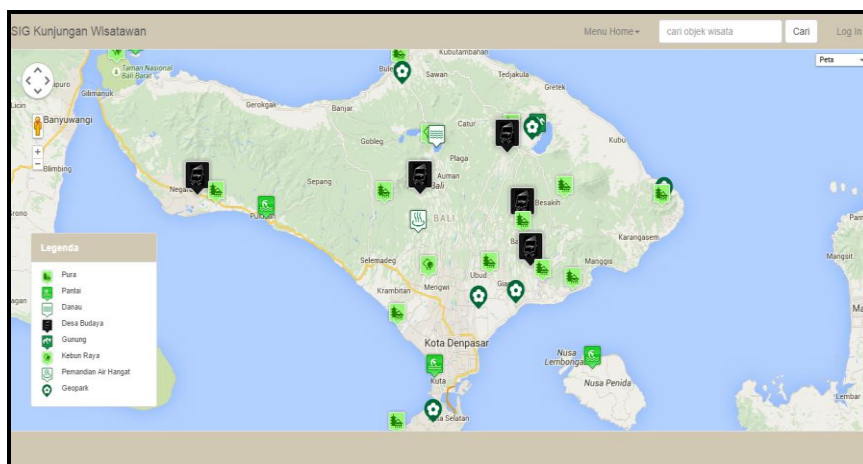
Tabel *tb\_objek\_wisata* yang ditunjukkan pada Gambar 4 digunakan untuk menyimpan data objek wisata. Tabel ini memiliki relasi dengan beberapa tabel antara lain, tabel *tb\_kabupaten* yang digunakan untuk menyimpan data kabupaten sesuai yang diikuti oleh objek wisata. Tabel *tb\_kecamatan* digunakan untuk menyimpan data kecamatan yang diikuti oleh objek wisata. Tabel *tb\_kategori* digunakan untuk menyimpan jenis-jenis kategori yang ada dan diikuti oleh objek wisata. Tabel *tb\_gambar* yang digunakan untuk menyimpan gambar-gambar yang dimiliki oleh objek wisata. Tabel *tb\_data\_kunjungan\_wisatawan* digunakan untuk menampung data kunjungan wisatawan tiap-tiap objek wisata. Tabel *tb\_admin* digunakan untuk menyimpan data *admin*.

**4.2. Implementasi Sistem**

Aplikasi Geografis dan Peramalan Kunjungan Wisatawan ini dibagi menjadi dua bagian yang saling mendukung satu sama lain.

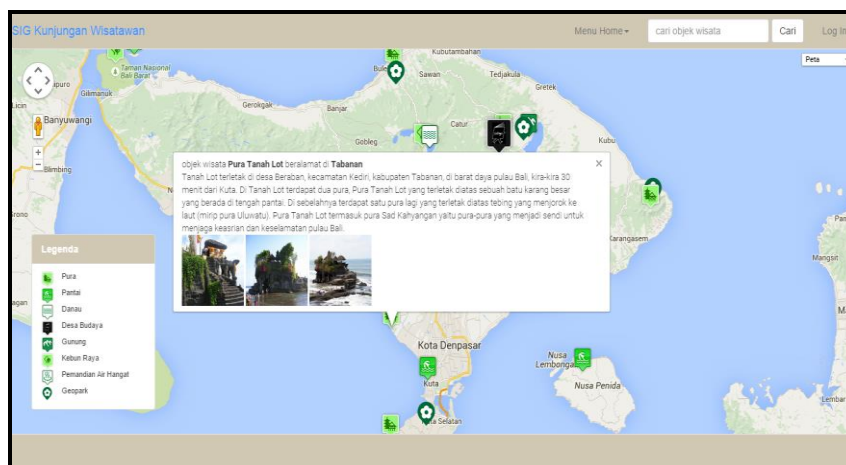
**a. Sistem Informasi Geografis**

Sistem dapat menampilkan informasi mengenai objek wisata yang ditampilkan pada peta.



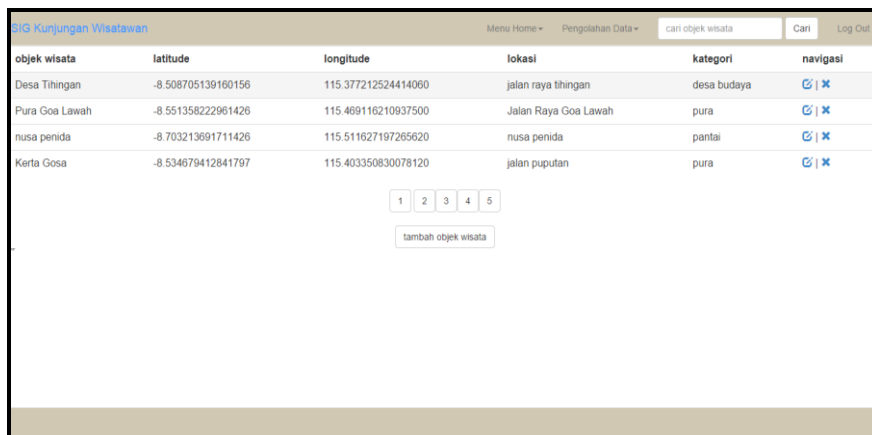
Gambar 5. Tampilan Peta

*Marker* yang terdapat pada peta mewakili objek wisata. Pengguna dapat melihat informasi mengenai objek wisata pada tiap *marker* dengan cara melakukan *click* pada *marker*. Informasi yang dilihat oleh pengguna berada dalam *infoWindow* yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. InfoWindow

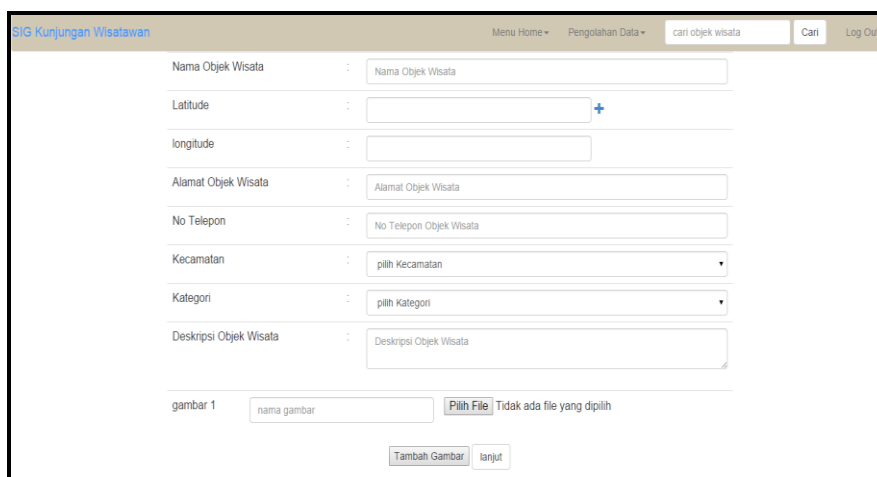
*InfoWindow* pada *marker* menampilkan informasi berupa nama objek wisata, alamat, deskripsi, dan jika sebuah objek wisata memiliki nomor telepon, selanjutnya terlihat pada *infoWindow*.



objek wisata	latitude	longitude	lokasi	kategori	navigasi
Desa Tihingan	-8.508705139160156	115.377212524414060	jalan raya tihingan	desa budaya	<a href="#">📍</a> <a href="#">✕</a>
Pura Goa Lawah	-8.551358222961426	115.469116210937500	Jalan Raya Goa Lawah	pura	<a href="#">📍</a> <a href="#">✕</a>
nusa penida	-8.703213691711426	115.511627197265620	nusa penida	pantai	<a href="#">📍</a> <a href="#">✕</a>
Kerta Gosa	-8.534679412841797	115.403350830078120	jalan puputan	pura	<a href="#">📍</a> <a href="#">✕</a>

Gambar 7. Daftar Objek Wisata

Penambahan objek wisata dilakukan dengan melihat halaman daftar objek wisata yang ditunjukkan pada Gambar 7. *Admin* melakukan penambahan data objek wisata dengan memilih tombol “tambah objek wisata”. *Form* penambahan objek wisata ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. *Form* Penambahan Objek Wisata

Pengisian *form* penambahan objek wisata dilakukan oleh *admin*. Tombol ‘lanjut’ digunakan untuk menyimpan data pada *database*.

Gambar 9. Form Penyuntingan Data Objek Wisata

Penyuntingan data objek wisata dilakukan dengan memilih tombol 'edit' pada bagian kanan baris daftar objek wisata yang ditunjukkan Gambar 7. Gambar 9 menunjukkan halaman yang digunakan oleh *admin* untuk menyunting data objek wisata. Terdapat tombol 'simpan' pada *form* penyuntingan data objek wisata digunakan untuk menyimpan data ke *database* dan tombol 'close' digunakan untuk membatalkan penyuntingan data. Hapus data dilakukan dengan memilih tombol hapus yang berada disamping tombol 'edit' pada halaman daftar objek wisata.

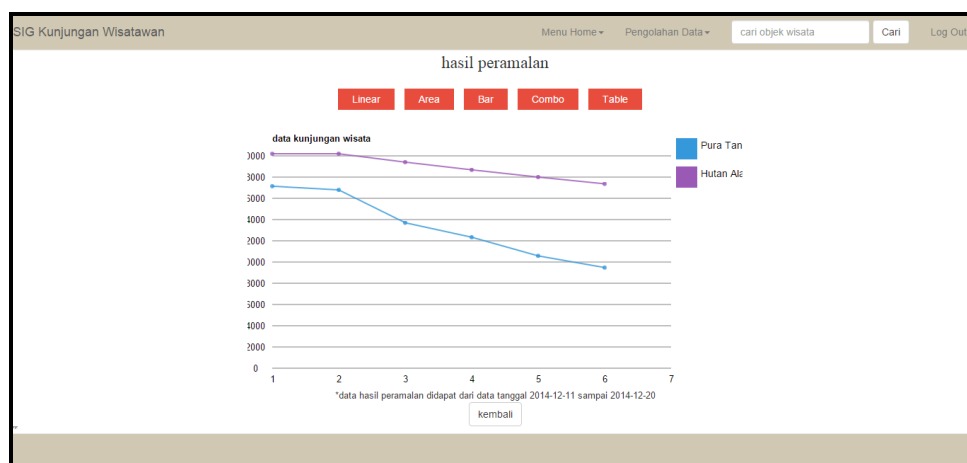
#### b. Fitur Peramalan

Fitur peramalan yang disediakan pada Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kunjungan Wisatawan di Bali digunakan untuk meramalkan jumlah kunjungan wisatawan pada satu atau lebih objek wisata yang dipilih oleh pengguna. Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *least square*. Metode ini menggunakan jumlah kunjungan wisatawan pada masa sebelumnya untuk mendapatkan hasil peramalan kunjungan wisatawan. Jumlah kunjungan wisatawan pada masa sebelumnya digunakan pada persamaan 2 dan persamaan 3. Hasil dari persamaan 2 dan 3 digunakan pada perhitungan 1 untuk mendapatkan hasil peramalan kunjungan wisatawan. Pengguna memasukkan *input* berupa pemilihan periode waktu peramalan dan objek wisata yang ingin diramalkan jumlah kunjungannya. Gambar 10 menampilkan halaman yang digunakan untuk memasukkan input pengguna.

Gambar 10. Halaman *Input* Pengguna

Hasil dari peramalan jumlah kunjungan wisatawan selanjutnya ditampilkan seperti yang terlihat pada Gambar 11.





Gambar 11. Hasil Peramalan

Hasil peramalan yang ditunjukkan pada Gambar 11 menunjukkan hasil peramalan sesuai objek wisata yang dipilih oleh pengguna.

Pengujian hasil peramalan perlu dilakukan untuk mengetahui efektifitas penerapan metode yang digunakan dalam perhitungan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua cara perhitungan, yaitu cara perhitungan peramalan pertama dilakukan dengan menggunakan seluruh data bulan yang tersimpan di *database*. Hasil peramalan ini merupakan hasil peramalan yang ditampilkan oleh fitur peramalan pada aplikasi yang ditunjukkan pada Tabel 1. Perhitungan yang kedua dilakukan dengan cara hanya menggunakan data pada bulan yang sama dengan bulan hasil peramalan, namun dengan tahun yang berbeda. Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan peramalan dengan cara kedua yang didapat dari perhitungan manual sebagai pembandingan hasil perhitungan peramalan pada aplikasi. Objek wisata yang digunakan sebagai sampel adalah Objek Wisata Alas Kedaton.

Tabel 1. Perbandingan Data Kunjungan Wisatawan Perhitungan Pertama

No.	bulan	Data Tahun 2015	Data Hasil Peramalan Tahun 2015
1	Januari	8518	20193
2	Februari	6377	20197
3	Maret	5897	19408
4	April	6802	18685
5	Mei	8965	18001
6	Juni	9449	17366

Tabel 1 menunjukkan perbandingan hasil peramalan aplikasi dengan data yang sebenarnya menggunakan cara perhitungan yang pertama yang diterapkan dalam sistem. Tabel 1 memperlihatkan perbedaan yang sangat besar antara data yang sebenarnya dengan hasil peramalan sistem. Perbedaan yang mencolok ini menandakan perhitungan dengan menggunakan seluruh data bulan yang ada tidak cocok diterapkan.

Tabel 2. Perbandingan Data Kunjungan Wisatawan Perhitungan Kedua.

No.	bulan	Data Tahun 2015	Data Hasil Peramalan Tahun 2015
1	Januari	8518	10909
2	Februari	6377	8449
3	Maret	5897	7222
4	April	6802	7682
5	Mei	8965	10311
6	Juni	9449	11823

Tabel 2 Menunjukkan perbandingan hasil peramalan sistem dengan data yang sebenarnya menggunakan cara yang kedua. Perbandingan yang ditunjukkan pada Tabel 2 memiliki selisih yang lebih kecil. Perhitungan dengan menggunakan data pada bulan yang sama dengan bulan target peramalan lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan seluruh data bulan yang ada pada *database*. Hasil peramalan dengan metode least square yang diterapkan ini tidak cocok digunakan untuk mendapatkan peramalan kunjungan wisatawan karena metode ini tidak memperhitungkan musim-musim lonjakan pengunjung yang terjadi pada bulan-bulan tertentu.

## 5. Kesimpulan

Perancangan Aplikasi Geografis dan Peramalan Kunjungan Wisatawan Berbasis *Web* dilakukan dengan menggunakan peta Google Maps, JSON sebagai format data dalam transfer data, MySQL, HTML5 dan Bootstrap sebagai *template* dalam desain *web*. Peta memuat *marker-marker* objek wisata dimana setiap *marker* yang dipilih oleh pengguna selanjutnya menampilkan data mengenai objek wisata tersebut seperti pada *infoWindow*. Hasil peramalan data kunjungan wisatawan ini ditampilkan dalam bentuk grafik. Hasil peramalan dari metode *least square* yang diterapkan pada aplikasi ini tidak cocok digunakan untuk mendapatkan peramalan kunjungan wisatawan karena metode ini tidak memperhitungkan musim-musim lonjakan pengunjung yang terjadi pada bulan-bulan tertentu.

## Daftar Pustaka

- [1] <http://www.bps.go.id/brs/view/id/1129>, diakses tanggal 2 Maret 2015.
- [2] Rambe, Muhammad Ihsan Fauzi, Perancangan Aplikasi Peramalan Persediaan Obat-Obatan Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus: Aptoik Mutiara Hati), Pelita Informatika Budi Darma, 2014: 6(1); 49-53.
- [3] Iskandar, Edi & Hartati, Sri, Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Daerah Rawan Gempa Tektonik dan Jalur Evakuasi di Yogyakarta, Jurnal Penelitian IPTEK-KOM, 2012: 14(1); 27-42.
- [4] Robi'in, Bambang, Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Alam Indonesia, Jurnal Informatika, 2008: 2(2); 228-233.
- [5] Hamidi, Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Penyebaran Dana Bantuan Operasional Sekolah, Jurnal Masyarakat Informatika, 2011: 2(3); 1-14.
- [6] S. Rahayu, I N. Piarsa, P.W. Buana, Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Web, Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 2016: 7(2); 71-82.
- [7] <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>, diakses tanggal 14 September 2014.
- [8] <http://www.json.org>, diakses 10 September 2014.
- [9] Boediono & Kaester, Wayan. Aplikasi Statistika dan Probabilitas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 2001.