

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali

I Made Oka Mahendra Putra, I Nyoman Piarsa, Ni Made Ika Marini Mandenni

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. +62 85102853533

e-mail : oka.23.mahendra@gmail.com, nyoman_piarsa@ftunud.ac.id, ika_made@yahoo.com

Abstrak

Pendidikan merupakan suatu hal yang mutlak diterima oleh semua orang pada zaman ini. Mengandalkan data histori berupa tabel dan angka-angka yang tersimpan dalam arsip membutuhkan waktu untuk mengetahui kualitas pendidikan di suatu wilayah. Ketidakakuratan dalam membaca data histori dapat menyebabkan perbaikan di bidang pendidikan tidak merata. Sistem informasi geografis dikembangkan menggunakan teknologi Google Maps API yang memberikan informasi secara geografis data statistik yang menandakan kualitas pendidikan di suatu wilayah dan menggunakan metode Trend Semi Average dalam peramalan data statistik. Indikator perbedaan warna dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengetahui persentase data statistik di suatu wilayah yang menandakan tinggi rendahnya kualitas pendidikan. Sistem memberikan informasi data geografis pemetaan kualitas pendidikan seperti angka partisipasi sekolah, angka partisipasi murni, angka partisipasi kasar, angka putus sekolah, dan angka melek huruf. Berdasarkan pengujian metode trend semi average diperoleh metode hanya cocok meramalkan di tahun yang tidak jauh dari data statistik yang digunakan sebagai acuan untuk meramalkan persentase data statistik di beberapa tahun kedepan.

Kata Kunci: kualitas pendidikan, sistem informasi geografis, google maps API, peramalan data, web.

Abstract

Nowadays, Education is an absolute thing that everyone deserves it. Relying on the historical data in the form of tables and numbers which is stored in the archive takes time to figure out how the quality of education in a region is. Inaccuracies in reading historical data may caused the unequally improvements in the field of education. Geographic information system which is developed using the Google Maps API technology is able to provides geographic information of statistical data which indicates the quality of education in a region and use the method of Trend Semi Average to forecast the statistical data. Indicator of colours diversity is designed to allow users to determine the percentage of statistical data in an area which indicates how good or how bad the quality of its education. The system provides geographical data information about mapping quality of education such as school participation rates, nett participation rates, gross participation rates, dropout rates, and literacy rates. The result which is gained by testing the method of Trend Semi Average is the method will be only compatible to forecast the statistical data in the year which not too far from the year when the statistical data had been used as a benchmark or reference to forecast the percentage of statistical data in the next few years.

Keywords: educational level, geographic information systems, google maps API, forecasting data, web.

1. Pendahuluan

Perhatian mengenai pendidikan di seluruh provinsi di Indonesia tentu dibutuhkan, seperti di Provinsi Bali pada khususnya. Pemerataan pendidikan di Provinsi Bali harus dilakukan melihat masih ada wilayah yang benar-benar membutuhkan perbaikan di bidang pendidikan. Kualitas pendidikan di suatu wilayah dapat dilihat berdasarkan indikator angka partisipasi sekolah, angka melek huruf, dan angka anak putus sekolah dari tahun ke tahun. Semakin tinggi persentase angka partisipasi sekolah dan angka melek huruf serta semakin rendah angka anak putus sekolah maka dapat dikatakan semakin baik kualitas pendidikan di wilayah tersebut [1], namun untuk memperoleh data tersebut tentu diperlukan pengkajian dan

analisis data yang cukup lama. Selain itu, tidak semua orang dapat mencerna data tersebut karena hanya disajikan dalam bentuk tabel berisi angka-angka dan kurang spesifik.

Berdasarkan permasalahan yang ada dibangun sebuah Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali Berbasis Web Menggunakan Google Maps API yang diharapkan mampu memberikan kemudahan dalam memberikan informasi secara geografis mengenai kualitas pendidikan berdasarkan indikatornya. Konsep pengimplementasiannya yaitu dilakukan pemetaan terhadap Pulau Bali yang diberikan perbedaan warna sebagai indikator pemberian informasi tinggi rendahnya kualitas pendidikan yang ada pada suatu wilayah. Indikator tersebut dapat memudahkan pengguna dalam mengetahui informasi berupa persentase data statistik yang ada.

Sistem dibuat menggunakan Google Maps API dengan *library* JavaScript. Hasil pemetaan yang dirancang pada aplikasi memperlihatkan pembagian-pembagian wilayah dengan menggunakan warna berdasarkan kualitas pendidikannya. Informasi yang diberikan berupa presentase data statistik dari setiap wilayah yang sudah dipetakan, informasi mengenai presentase tersebut ditampilkan ke dalam bentuk grafik dari tahun ke tahun sehingga dapat diketahui perkembangan pendidikan di wilayah tersebut. Angka persentase data statistik beberapa tahun kedepan diharapkan dapat diprediksi pada sistem informasi geografis ini, prediksi bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap angka persentase statistik yang menandakan kualitas pendidikan di suatu wilayah beberapa tahun kedepan menggunakan metode *trend semi average*.

Sistem informasi geografis pemetaan kualitas pendidikan diharapkan bagi pengguna dapat memperoleh informasi wilayah mana yang memerlukan perhatian dalam bidang pendidikan berdasarkan angka persentase indikator kualitas pendidikan yang ditampilkan, sehingga bagi pemerintah dapat melakukan perbaikan serta melakukan upaya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pendidikan.

2. Metodologi Penelitian

Alur analisis merupakan bagian yang menggambarkan proses arus data dalam perancangan dan pembuatan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali Berbasis Web Menggunakan Google Maps API untuk menampilkan pemetaan wilayah dengan informasi yang terkait di dalamnya, tahapannya adalah sebagai berikut.

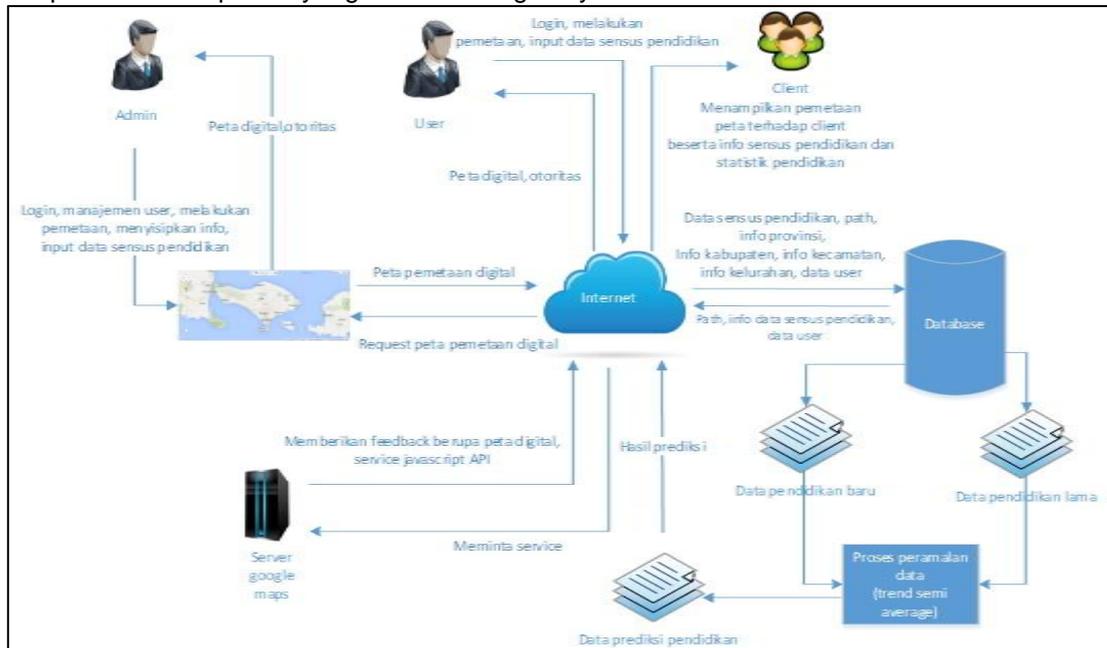
- a. Pencarian dan pengumpulan masalah mengenai sistem pemetaan wilayah berdasarkan kualitas pendidikan yang dibuat.
- b. Pengumpulan data dan studi literatur yang berhubungan dengan pembuatan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali Berbasis Web Menggunakan Google Maps API.
- c. Pemodelan data dan perancangan pemodelan sistem yang dibuat. Jika pemodelan tersebut sudah benar maka dilanjutkan pada perancangan database.
- d. Perancangan dan pembuatan *database* menggunakan MySQL.
- e. Pemodelan perancangan kode program dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan JavaScript untuk mengembangkan sistem.
- f. Melakukan pemetaan wilayah terhadap peta yang ditampilkan di web.
- g. Analisis dan pengujian sistem yang telah dibuat.
- h. Pengambilan kesimpulan terhadap analisis yang telah dilakukan.

2.1 Gambaran Umum Sistem

Google menyediakan beberapa *service* Google Maps API untuk pengembang aplikasi dapat menampilkan atau memanipulasi peta berbasis *web*. Menggunakan API key dapat menampilkan peta yang dimiliki oleh Google Maps, selain itu juga terdapat fitur yang didukung oleh Google Maps seperti pembuatan *marker*, membuat *polyline* (garis), membuat *polygon* (daerah), mengetahui jarak terdekat, dan lain-lain. Berikut adalah gambaran umum sistem yang dibangun.

Sistem informasi dirancang dengan 3 level pengguna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Level pengguna pertama adalah admin, dapat mendaftarkan *user* yang mengelola subsistem di bawah admin sesuai dengan cakupan wilayah yang ditangani, dalam hal ini admin di ilustrasikan sebagai *user* yang berada pada tingkat provinsi. Admin dapat melakukan manajemen *database* tetapi berdasarkan cakupan wilayah provinsi yang dikelola. Seorang

admin dapat melakukan pemetaan terhadap wilayah yang ditanganinya, *user* pada level berikutnya hanya dapat melakukan *view* data di semua area tetapi tidak dapat melakukan manipulasi terhadap area yang bukan di tanganinya.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Level pengguna kedua adalah *user*, dapat melakukan manipulasi data terhadap *database* seperti halnya admin hanya saja bedanya dibatasi pada wilayah yang *user* tersebut tangani. Seorang *user* dapat melakukan pemetaan wilayah tetapi dibatasi oleh wilayah yang admin telah buat, selain itu *user* juga dapat melakukan peng-*input*-an data rekap sensus pendidikan yang diolah oleh sistem menjadi data statistik yang sesuai di daerah tersebut.

Data diakumulasi dari perolehan data di kelurahan, data yang terdapat di kelurahan merupakan data rekap pendidikan yang dilakukan pada kelurahan tersebut dengan segala kondisi berdasarkan indikator pendidikan sehingga diperoleh kualitas pendidikan di suatu wilayah. Sistem akan menentukan sendiri warna dari setiap wilayah berdasarkan kualitas pendidikannya, yang memungkinkan pengguna sistem dengan mudah mengetahui wilayah mana yang kualitas pendidikannya tinggi atau rendah. Hasil sensus yang telah diakumulasi oleh sistem akan menjadi data statistik.

Data yang disimpan juga dapat digunakan oleh *viewer* selaku level pengguna tingkat bawah untuk melakukan *read* data. Peta yang sudah ada pemetaan wilayahnya dapat dilihat oleh *viewer*, guna mengetahui secara pasti kualitas pendidikan di suatu wilayah tersebut seperti apa, jadi memudahkan *viewer* untuk membaca informasi yang ada di dalamnya. Fitur tambahan dalam sistem informasi geografis ini akan dibuat sebuah sistem peramalan dalam menentukan angka prediksi pendidikan beberapa tahun kedepan dengan menggunakan metode *trend semi average*.

Akses *internet* diperlukan untuk memperoleh layanan dari Google terhadap peta, begitu juga dengan *library* Javascript yang dimiliki oleh Google sehingga dapat melakukan manipulasi terhadap peta sesuai dengan yang diinginkan.

3. Kajian Pustaka

Kajian pustaka berisi materi penunjang yang digunakan dalam penelitian ini berupa materi PHP, MySQL, JavaScript, sistem informasi geografis, Google Maps API, dan metode *trend semi average*.

3.1 Indikator Kualitas Pendidikan

Indikator yang menunjukkan kualitas pendidikan di suatu daerah menurut data statistik yang dihimpun dari Badan Pusat Statistik adalah sebagai berikut [1]:

a. Angka Partisipasi Sekolah

Indikator angka partisipasi sekolah dibagi ke dalam 3 indikator yang dapat menggambarkan kualitas pendidikan, yaitu:

1. Angka Partisipasi Sekolah (APS)

Angka Partisipasi Sekolah, merupakan proporsi dari semua anak yang bersekolah pada satu kelompok umur tertentu terhadap penduduk dengan kelompok umur yang sesuai. Penghitungan APS biasanya dikelompokkan untuk kelompok umur sekolah menurut jenjang pendidikan SD (7-12 tahun), SLTP (13-15 tahun) dan SLTA (16-18 tahun). APS dapat dihitung dengan formula berikut [1].

$$APS\ 7-12 = \left[\frac{\text{Penduduk 7-12 Tahun yang Masih Sekolah}}{\text{Penduduk Usia 7-12 Tahun}} \right] \times 100 \quad (1)$$

$$APS\ 13-15 = \left[\frac{\text{Penduduk 13-15 Tahun yang Masih Sekolah}}{\text{Penduduk Usia 13-15 Tahun}} \right] \times 100 \quad (2)$$

$$APS\ 16-18 = \left[\frac{\text{Penduduk 16-18 Tahun yang Masih Sekolah}}{\text{Penduduk Usia 16-18 Tahun}} \right] \times 100 \quad (3)$$

2. Angka Partisipasi Kasar (APK)

Angka Partisipasi Kasar (APK) merupakan proporsi anak sekolah pada suatu jenjang tertentu berapapun umurnya terhadap jumlah penduduk kelompok umur tertentu. Indikator APK digunakan untuk menunjukkan tingkat partisipasi penduduk secara umum pada suatu tingkat pendidikan. Selain itu APK juga merupakan indikator yang paling sederhana untuk mengukur daya serap penduduk umur sekolah di masing-masing jenjang pendidikan. Nilai APK yang menunjukkan angka mendekati atau lebih dari 100 persen berarti ada penduduk yang sekolah belum mencukupi umur atau melebihi umur yang seharusnya. Berdasarkan kondisi yang disebutkan berarti menggambarkan wilayah tersebut mampu menampung penduduk usia sekolah lebih dari pada target yang sesungguhnya. Analisis APK juga perlu dilakukan pada 3 (tiga) jenjang/tingkat pendidikan yaitu SD, SLTP, dan SLTA. APK pada masing-masing jenjang pendidikan tersebut dapat diformulasikan sebagai berikut [1].

$$APK\ SD = \left[\frac{\text{Jumlah Penduduk yang Bersekolah di SD}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 7-12 Tahun}} \right] \times 100 \quad (4)$$

$$APK\ SMP = \left[\frac{\text{Jumlah Penduduk Yang Bersekolah di SLTP}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 13-15 Tahun}} \right] \times 100 \quad (5)$$

$$APK\ SMA = \left[\frac{\text{Jumlah Penduduk Yang Bersekolah di SLTA}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 16-18 Tahun}} \right] \times 100 \quad (6)$$

3. Angka Partisipasi Murni (APM)

APM merupakan proporsi anak sekolah pada satu kelompok usia tertentu yang bersekolah pada jenjang yang sesuai dengan kelompok usianya terhadap seluruh anak pada kelompok usia tersebut. APM bisa digunakan untuk melakukan kajian di ketiga jenis/jenjang pendidikan yaitu pada jenjang SD, SLTP dan SLTA. Formula berikut digunakan untuk pengkajian di masing-masing jenjang pendidikan [1].

$$APM\ SD = \left[\frac{\text{Jumlah Murid SD Usia 7-12 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 7-12 Tahun}} \right] \times 100 \quad (7)$$

$$APM\ SMP = \left[\frac{\text{Jumlah Murid SMP Usia 13-15 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 13-15 Tahun}} \right] \times 100 \quad (8)$$

$$APM\ SLTA = \left[\frac{\text{Jumlah Murid SLTA Usia 16-18 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 16-18 Tahun}} \right] \times 100 \quad (9)$$

b. Angka Melek Huruf (AMH)

Angka Melek Huruf merupakan indikator penting untuk melihat sejauh mana penduduk suatu daerah terbuka terhadap pengetahuan. Tingkat melek huruf yang tinggi (atau tingkat buta huruf rendah) menunjukkan adanya sistem pendidikan dasar yang efektif dan atau program keaksaraan yang memungkinkan penduduknya untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pembelajaran. Angka melek huruf berbanding terbalik dengan angka buta huruf, yaitu persentase penduduk 15 tahun ke atas yang tidak bisa membaca dan menulis baik huruf latin dan atau huruf lainnya. Semakin tinggi angka melek huruf suatu wilayah berarti angka buta hurufnya akan semakin rendah [1].

$$AMH\ 15+ = \frac{\text{jumlah penduduk 15 thn ke atas yang bisa membaca menulis}}{\text{jumlah penduduk 15 tahun ke atas}} \times 100 \quad (10)$$

c. Angka Putus Sekolah (APtS)

Angka putus sekolah merupakan proporsi anak menurut kelompok usia sekolah yang sudah tidak bersekolah lagi atau yang tidak menamatkan suatu jenjang pendidikan tertentu. Adapun kelompok umur yang dimaksud adalah kelompok umur 7-12 tahun, 13-15 tahun dan 16-18 tahun[1].

$$APtS\ 7-12\ \text{tahun} = \frac{\text{jumlah penduduk usia 7-12 tahun yang tidak bersekolah lagi}}{\text{jumlah penduduk usia 7-12 tahun yang sedang bersekolah}} \times 100 \quad (11)$$

$$APtS\ 13-15\ \text{tahun} = \frac{\text{jumlah penduduk usia 13-15 tahun yang tidak bersekolah lagi}}{\text{jumlah penduduk usia 13-15 tahun yang sedang bersekolah}} \times 100 \quad (12)$$

$$APtS\ 16-18\ \text{tahun} = \frac{\text{jumlah penduduk usia 16-18 tahun yang tidak bersekolah lagi}}{\text{jumlah penduduk usia 16-18 tahun yang sedang bersekolah}} \times 100 \quad (13)$$

3.2 PHP

PHP adalah pemrograman interpreter yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan. PHP disebut sebagai pemrograman *Server Side Programming*, hal ini dikarenakan seluruh prosesnya dijalankan pada *server*. Pemrograman PHP dapat ditulis dalam dua bentuk yaitu penulisan baris kode PHP pada *file* tunggal dan penulisan kode PHP pada halaman html (*embedded*). Kedua cara penulisan tersebut tidak memiliki perbedaan, hanya menjadi kebiasaan gaya penulisan dari *programmer*[2].

3.3 MySQL

MySQL atau dibaca "*My Sekuel*" adalah suatu RDBMS (*Relational Database Management System*) yaitu aplikasi yang menjalankan fungsi pengolahan data. MySQL pertama dikembangkan oleh MySQL AB yang kemudian diakuisisi Sun Microsystem dan terakhir dikelola oleh Oracle Corporation. MySQL merupakan database yang pertama kali di dukung bahasa pemrograman script seperti PHP dan Perl. Keunggulan MySQL adalah bahasa dasar untuk mengakses databasenya mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan bersifat *open source*[3].

3.4 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer. Format JSON dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 pada Bulan Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll., oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran data[4].

3.5 Javascript

Javascript adalah suatu bahasa pemrograman yang dikembangkan untuk dapat berjalan pada *web browser* atau sisi klien. Javascript merupakan bahasa skrip (*scripting language*), yaitu kumpulan instruksi perintah yang digunakan untuk mengendalikan beberapa bagian dari sistem operasi. Javascript tidak memiliki fungsi untuk menjalankan suatu perintah pada sisi server (*server side*). Keterbatasan tersebut membuat para pengembang Javascript kemudian menambahkan suatu mekanisme agar Javascript dapat berinteraksi dengan server. Mekanisme tersebut adalah AJAX (*Asynchronous Javascript and XML*), yaitu mekanisme komunikasi antara Javascript yang berada di sisi klien dengan bahasa di sisi server seperti PHP dan lainnya [5].

3.6 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis didefinisikan sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data referensi geografi yang pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Hasil akhir (*output*) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi [6].

3.7 Google Maps API

Google menyediakan layanan Google Maps API yang memungkinkan para pengembang untuk mengintegrasikan Google Maps ke dalam *website* masing-masing dengan menambahkan data *point* sendiri. Google Maps dapat ditampilkan pada *website* eksternal dengan menggunakan Google Maps API. Aplikasi Google Maps agar dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya API key yang merupakan kode unik yang digenerasikan oleh Google untuk suatu *website* tertentu, agar server Google Maps dapat mengenali [7].

3.8 Metode Trend Semi Average

Metode *trend semi average* masih tergolong metode *trend* linier jika digambar dalam bentuk grafik. Metode ini membentuk garis lurus sebagai pengganti garis patah-patah yang dibentuk dari data historis yang diperoleh dengan perhitungan-perhitungan statistik dan matematika tertentu. Metode *trend semi average* dapat digunakan untuk keperluan peramalan dengan membentuk suatu persamaan seperti analisis regresi. Metode ini dapat digunakan dengan jumlah data genap ataupun ganjil. Dalam analisis *trend* ini unsur subyektifitas mulai dihapuskan karena teknik peramalannya sudah menggunakan perhitungan-perhitungan [8].

4. Hasil dan Pembahasan

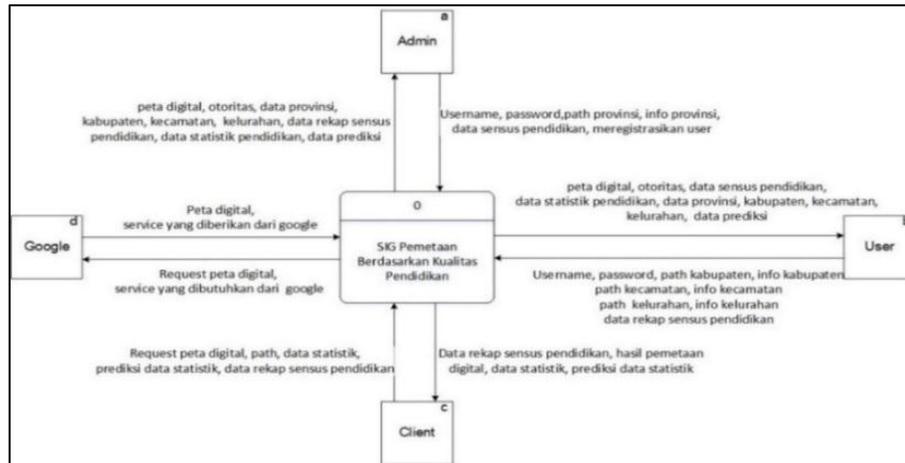
Hasil dan pembahasan berisikan tentang perancangan sistem, pengujian teknik *snapping*, *mapping* area wilayah dan hasil kualitas pendidikan, dan peramalan data.

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari diagram konteks dan struktur tabel *database* Sistem Informasi Geografis Kualitas Pendidikan.

a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan proses yang mewakili secara menyeluruh dari sistem, yang ditunjukkan dengan hanya adanya satu proses saja. Diagram konteks memperlihatkan entitas luar yang terlibat dalam sistem sehingga dapat tergambar *input* dan *output* yang dihasilkan oleh sistem



Gambar 2. Diagram Konteks

Peran *admin* pada Gambar 2 adalah mendaftarkan *user* di *level* bawahnya guna mengelola subsistem yang terdapat pada sistem yang mencakup suatu wilayah. Seorang *admin* juga melakukan manajemen terhadap *database* tetapi sebatas wilayah yang ditanganinya, dalam hal ini cakupan wilayah dari *admin* adalah provinsi. *Admin* dapat melakukan pemetaan terhadap peta untuk memperoleh batasan atau cakupan wilayah ataupun sesuai dengan data yang ditanganinya, selain itu dapat melakukan manajemen *database*.

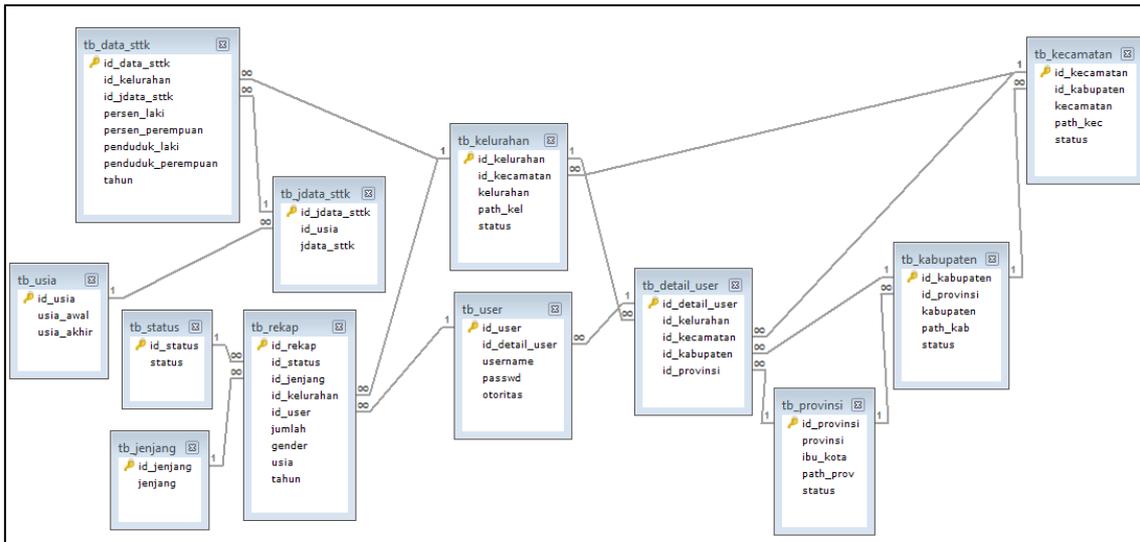
User adalah pengguna sistem informasi geografis di bawah *admin*. Tugas dari seorang *user* adalah melakukan pemetaan terhadap peta yang disediakan oleh Google pada sistem informasi geografis ini, tetapi pemetaan peta hanya sebatas cakupan wilayah yang dikelola oleh *admin* saja karena *user* tersebut berada di bawah *admin* yang bersangkutan. *User* dapat melakukan penyisipan data ke dalam wilayah paling bawah yaitu kelurahan dimana data tersebut adalah rekap data pendidikan yang dilakukan untuk memperoleh data statistik sesuai dengan indikator pendidikan.

Viewer/client adalah pengguna yang dapat melihat data hasil pemetaan yang dilakukan oleh *admin* dan *user*, yang didalamnya terdapat informasi mengenai data statistik dari suatu wilayah dan prediksi data yang ada sehingga, *viewer* mengetahui bagaimana kualitas pendidikan di suatu wilayah.

Google merupakan penyedia jasa *service*, dalam hal ini google yang memberikan jasa berupa peta, dan JavaScript yang digunakan oleh *administrator* dalam membangun sistem agar *admin* dan *user* dapat melakukan manipulasi terhadap peta yang diberikan.

b. Struktur Tabel

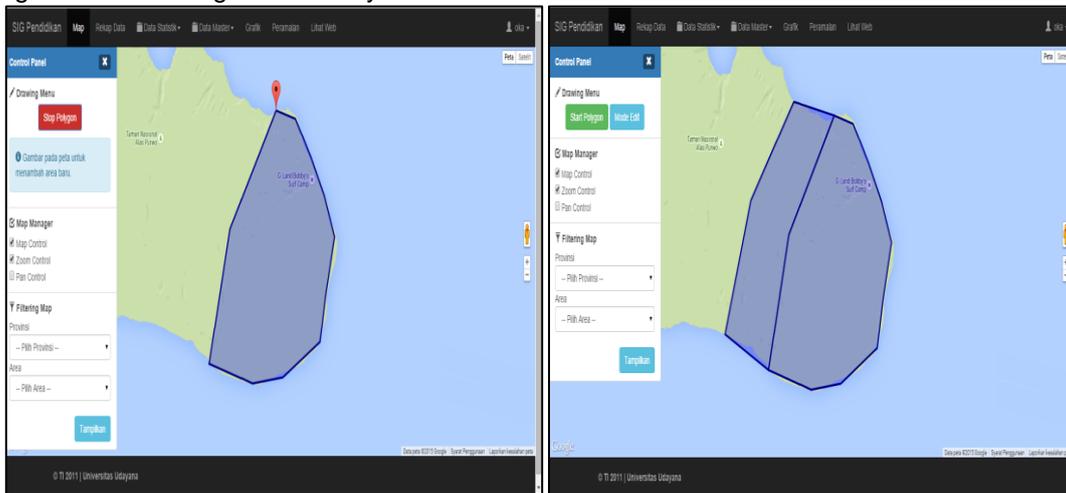
Struktur tabel yang dirancang pada Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali Berbasis *Web* Menggunakan Google Maps API ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Tabel

4.2 Pengujian Teknik Snapping

Teknik *snapping* adalah teknik yang digunakan pada saat penggambaran area *polygon* guna memberikan kemudahan bagi *user* jika terdapat wilayah yang berdempetan. Secara jelasnya, teknik *snapping* dilakukan jika titik awal koordinat untuk memulai *polygon* yang selanjutnya berada pada garis luar *polygon* yang sebelumnya, karena jika *user* mengklik pada garis tersebut maka titik koordinat awal untuk memulai *polygon* yang selanjutnya tidak dapat dilakukan, metode ini menghitung jarak titik koordinat terdekat antara titik *mouseover* yang berada pada garis (*polyline*) dengan titik koordinat di setiap garis (*marker*), sehingga titik awal koordinat untuk memulai *polygon* yang selanjutnya dapat dimulai dari titik koordinat terdekat dengan ditandai dengan munculnya *marker*.

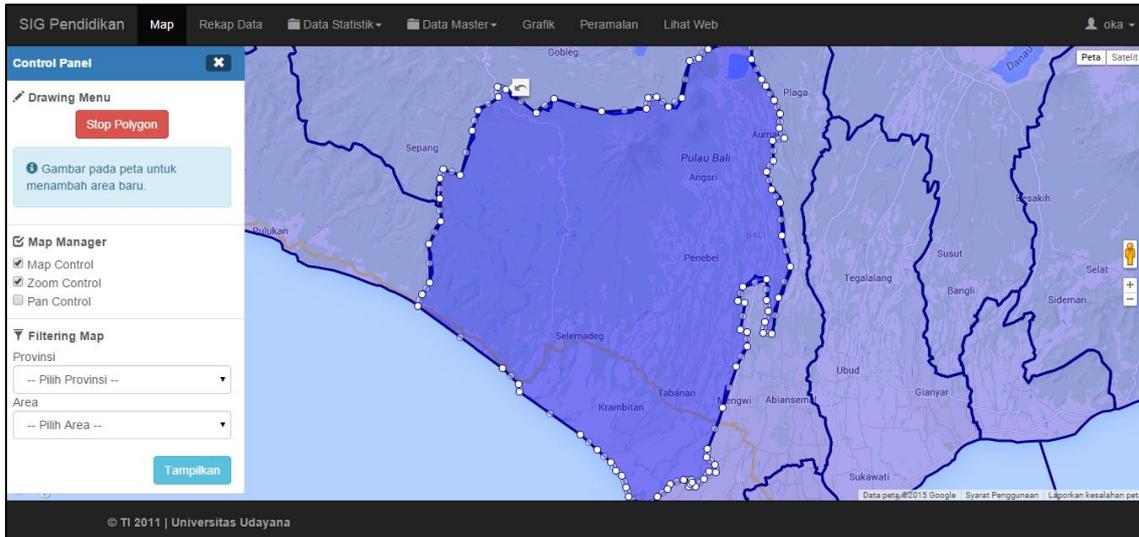


(a) (b)
 Gambar 4 (a) Marker Muncul Pada Titik Koordinat Terdekat dari Mouse Over Pointer
 (b) Membuat Dua Polygon yang Berdekatan

Hasil perhitungan jarak koordinat terpendek akan ditandai dengan munculnya *marker* seperti ditunjukkan pada Gambar 4(a), sehingga pada saat *user* melanjutkan area *polygon* selanjutnya dengan mengklik *marker* tersebut maka titik koordinat untuk membentuk *polygon* dimulai dari *marker* tersebut. Hasil dari teknik *snapping* ditunjukkan pada Gambar 4(b).

4.3 Mapping Area Wilayah dan Hasil Kualitas Pendidikan

Mapping area wilayah bertujuan untuk melakukan pemetaan terhadap wilayah yang ada dalam suatu provinsi. Area wilayah yang dimaksud adalah kabupaten, kecamatan, dan kelurahan.

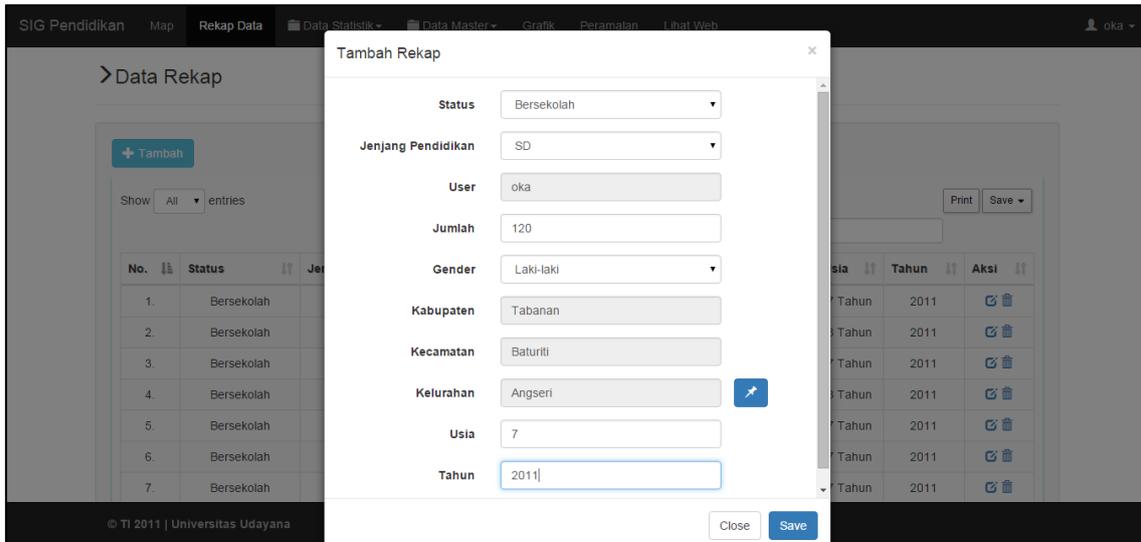


Gambar 5. Mapping Area Wilayah

Fasilitas untuk melakukan *mapping* terdapat pada *Control Panel* yang terdapat pada bagian kiri *website*, tepatnya pada *Drawing Menu*. *User* dapat menambah area wilayah yang baru dengan mengklik tombol *Start Polygon* dan jika melakukan *editing* wilayah dapat mengklik tombol *Edit Polygon*. Gambar 5 memperlihatkan penambahan area wilayah di Provinsi Bali. *User* mengklik beberapa titik koordinat untuk membentuk suatu *polygon*. Jika *Polygon* yang dibuat telah selesai diikuti dengan mengklik tombol *Stop Polygon* yang selanjutnya akan muncul *form* untuk menyimpan *polygon* tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Form Save Area

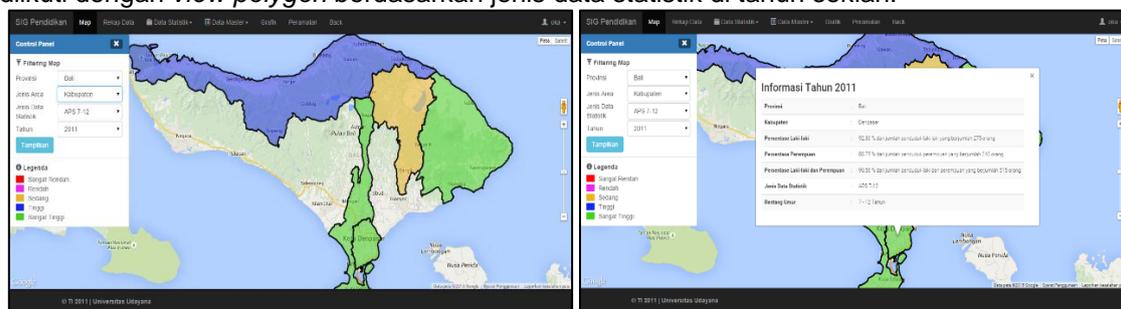
User akan mengisi *form* yang telah tersedia dan mengisi jenis area *polygon* yang telah dibuat, untuk provinsi dan kabupaten cara mengisinya dengan mengklik tombol *glyphicon pushpin* yang akan muncul *modal bootstrap* untuk memilih salah satu kabupaten yang terdapat pada *list*, tahap selanjutnya adalah dengan mengklik tombol *Save* untuk menyimpan ke dalam *database*. Koordinat area (*path*) sebelum disimpan ke dalam *database* perlu dilakukan *encoding path* dengan Fungsi *Geometry Library Encoding*, yaitu `google.maps.geometry.encoding.encodePath()` guna memperkecil *size memory* yang disimpan dalam *database*.



Gambar 7 Form Tambah Rekap Data

Gambar 7 merupakan *form* untuk menambah data rekap ke dalam *database*. Data rekap bertujuan untuk menyimpan jumlah penduduk berdasarkan indikator pendidikan yang kemudian diolah sehingga data rekap tersebut secara otomatis dapat ditentukan akan masuk jenis data statistik seperti apa. Jenis data statistik tersebut merupakan indikator kualitas pendidikan di suatu wilayah.

Pathpolygon yang telah tersimpan sebelumnya dapat di-*load* menggunakan Fungsi Geometry Library Decoding, yaitu `google.maps.geometry.encoding.decodePath()`. *Path* area yang sebelumnya terenkripsi akan diubah kembali ke bentuk kumpulan koordinat yang menyusun *polygon* tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9 yang diikuti dengan *view polygon* berdasarkan jenis data statistik di tahun sekian.

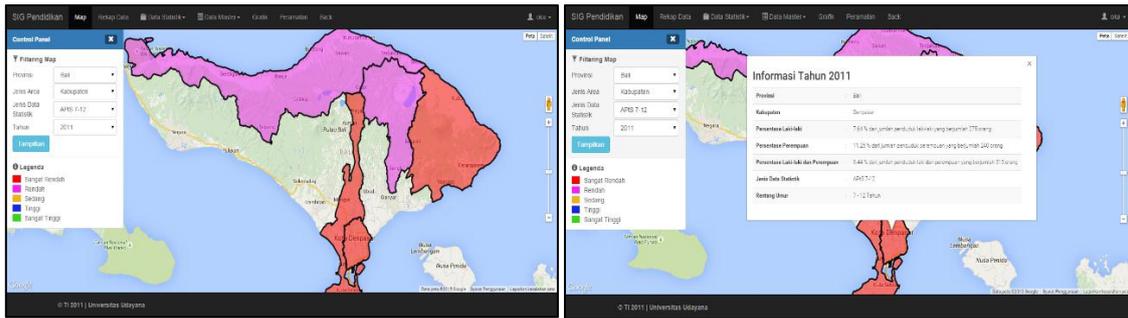


(a)

(b)

Gambar 8(a) Menampilkan Wilayah Kabupaten Berdasarkan Jenis Data Statistik Angka Partisipasi Sekolah (APS) Tahun 2011 (b) Informasi Persentase Data Statistik APS

Gambar 8(a) dan Gambar 9(a) menampilkan perbedaan warna di setiap *polygon* yang ter-*load*, dalam artian *polygon* yang ter-*load* adalah *polygon* yang telah memiliki data statistik. Legenda yang berada di kiri *website* memudahkan *user* ataupun *viewer* dalam mengetahui kualitas pendidikan berdasarkan jenis data statistik yang dipilih. Informasi lebih lanjut dalam menampilkan persentase data statistik dapat di klik pada salah satu *polygon* seperti Gambar 8(b) dan Gambar 9(b). Gambar 8 menunjukkan kualitas pendidikan yang tergolong sangat tinggi ditunjukkan dengan persentase data statistik Angka Partisipasi Sekolah yang sangat tinggi di wilayah Denpasar dan Gambar 9 menunjukkan persentase Angka Putus Sekolah di wilayah Denpasar sangat rendah yang mengindikasikan bahwa kualitas pendidikannya sangat tinggi.



(a)

(b)

Gambar 9(a) Menampilkan Wilayah Kabupaten Berdasarkan Jenis Data Statistik Angka Putus Sekolah (APtS) Tahun 2011 **(b)** Informasi Persentase Data Statistik APtS

4.4 Hasil Peramalan Data Statistik

Metode peramalan yang digunakan adalah metode *trend semi average* guna mengetahui data beberapa tahun kedepan. Metode *trend semi average* merupakan *trend* linier yang memiliki fungsi *trend* yaitu $Y' = a + b(X)$.

No.	Tahun	Persentase Laki	Persentase Perempuan	Persentase Laki dan Perempuan	Jumlah Laki Berdasarkan Persentase	Jumlah Perempuan Berdasarkan Persentase	Jumlah Laki dan Perempuan Berdasarkan Persentase	Penduduk Laki-laki	Penduduk Perempuan	Penduduk Laki dan Perempuan
1	2010	98.73 %	98.65 %	98.73 %	165	132	297	167	134	301
2	2011	98.56 %	98.32 %	98.59 %	170	151	321	172	154	326
3	2012	99.23 %	99.16 %	99.3 %	176	161	337	177	162	339

Peramalan tahun : 2013
 ===== HASIL PERAMALAN =====
 Tahun 2013, persentase Laki-laki adalah 99.52 % dari jumlah penduduk laki-laki yang berjumlah 187 orang
 Tahun 2013, persentase Perempuan adalah 99.38 % dari jumlah penduduk perempuan yang berjumlah 193 orang
 Tahun 2013, persentase Laki dan Perempuan adalah 99.66 % dari jumlah penduduk laki dan perempuan yang berjumlah 380 orang

Gambar 10.Peramalan Data Statistik

Data statistik yang diperoleh sebelumnya digunakan sebagai acuan dalam memprediksi data statistik beberapa kurun tahun ke depan. Data dibagi menjadi 2 kelompok dan ditentukan periode dasarnya, yang diasumsikan bahwa periode dasar menggunakan tahun tengah data tahun yang ada di salah satu kelompok. Selanjutnya menentukan angka tahun, dengan patokan periode dasar dalam memberikan deret angka. Setelah itu menentukan nilai semi total dari jumlah masing-masing kelompok dan selanjutnya di cari rata-ratanya. Nilai adiperoleh berdasarkan nilai rata-rata dari periode dasar yang telah ditentukan semula. Dalam menentukan nilai *b* diperoleh dengan cara, hasil semi average dari kedua kelompok lalu di selisihkan dan dibagi dengan banyaknya anggota dalam satu kelompok dalam memperoleh *semi average* masing-masing kelompok, dan untuk mencari (X) angka tahun atau tahun peramalan yang di caridalam fungsi *trend* dilakukan dengan cara melihat tahun peramalan yang dicari berada di deret ke berapa.

Hasil persentase data statistik pada tahun 2013 seperti ditunjukkan pada Gambar 10 dengan menggunakan acuan data statistik dari tahun 2010-2012. Perbandingan antara data peramalan dengan data *real* dapat dilihat pada Tabel 1 menggunakan data statistik untuk jenis kelamin laki-laki.

Tabel 1. Perbandingan Antara Data Peramalan dan Data *Real*

Tahun	Data Peramalan	Data <i>Real</i>	Selisih
2013	99.52	99.29	0.23

Selisih antara data peramalan dengan data *real* adalah 0.23 yang berarti peramalan dengan menggunakan metode *trend semi average* dalam kasus data statistik pendidikan dapat

digunakan karena memiliki selisih yang cukup kecil, tetapi bergantung pada tahun peramalan yang dicari, karena data peramalan selanjutnya selalu bertambah setiap tahunnya seperti ditunjukkan Gambar 11.

No.	Tahun	Persentase Laki	Persentase Perempuan	Persentase Laki dan Perempuan	Jumlah Laki Berdasarkan Persentase	Jumlah Perempuan Berdasarkan Persentase	Jumlah Laki dan Perempuan Berdasarkan Persentase	Penduduk Laki-laki	Penduduk Perempuan	Penduduk Laki dan Perempuan
1	2010	98.73 %	98.65 %	98.73 %	165	132	297	167	134	301
2	2011	98.56 %	98.32 %	98.59 %	170	151	321	172	154	326
3	2012	99.23 %	99.16 %	99.3 %	176	161	337	177	162	339

Peramalan tahun : 2014
 ===== HASIL PERAMALAN =====
 Tahun 2014, persentase Laki-laki adalah 99.77 % dari jumlah penduduk laki-laki yang berjumlah 192 orang
 Tahun 2014, persentase Perempuan adalah 99.63 % dari jumlah penduduk perempuan yang berjumlah 207 orang
 Tahun 2014, persentase Laki dan Perempuan adalah 99.95 % dari jumlah penduduk laki dan perempuan yang berjumlah 399 orang

© TI 2011 | Universitas Udayana

Gambar 11.Peramalan di Tahun 2014

Acuan persentase data statistik yang digunakan sama yang membedakan adalah tahun peramalannya yaitu tahun 2014. Ditunjukkan pada gambar hasil peramalan persentase data statistik yang diperoleh adalah 99.77% yang berarti peramalan data di tahun 2013 dan 2014 selalu bertambah begitu juga pada tahun-tahun berikutnya yang diramalkan. Peramalan menggunakan metode *trend semi average*nya cocok digunakan dalam meramalkan persentase data statistik di tahun yang tidak jauh dari tahun akhir acuan data statistik yang digunakan untuk meramalkan data, karena semakin jauh tahun data yang diramal maka hasil yang diperoleh semakin besar.

5. Kesimpulan

Sistem informasi geografis pemetaan kualitas pendidikan memberikan kemudahan dalam manajemen data statistik, dimana user hanya perlu meng-*input*-kan data rekap sensus pendidikan, sistem mengolah dan menentukan secara otomatis data rekap tersebut masuk ke dalam jenis data statistik yang sesuai. Warna merah, merah muda, orange, biru, dan hijau dengan *range*-nya masing-masing yaitu 0-20%, 20.01-40%, 40.01-60%, 60.01-80%, dan 80.01-100% secara berturut-turut mengindikasikan rendah tingginya persentase data statistik dalam suatu wilayah yang menandakan kualitas pendidikan berdasarkan indikator kualitas pendidikan. Adapun indikator kualitas pendidikan yaitu angka partisipasi sekolah, angka partisipasi murni, angka partisipasi kasar, angka putus sekolah, dan angka melek huruf. Sistem ini menggunakan metode *trend semi average* untuk peramalan data yang berdasarkan pengujian hanya cocok digunakan untuk meramalkan di tahun yang tidak jauh dari data statistik yang digunakan sebagai acuan untuk meramalkan persentase data statistik di tahun selanjutnya.

Daftar Pustaka

- [1] Kardita AAD, Lestari MP. Statistik Pendidikan Provinsi Bali Tahun 2012. Denpasar: Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2012.
- [2] Anhar. Panduan Menguasai PHP dan MySQL secara Otodidak. Jakarta: Mediakita. 2010.
- [3] <http://www.bangpahmi.com/2015/03/pengertian-mysql-menurut-para-fakar.html>, diakses pada 12 Desember 2014.
- [4] <http://www.json.org/index.html>, diakses pada 12 Desember 2014.
- [5] Sibero AFK. Web Programming Power Pack. Yogyakarta: Mediakom. 2013.
- [6] Aini A. Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya. STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [7] <http://developers.google.com/maps/documentation/JavaScript/reference>, diakses pada 12 Desember 2014.
- [8] Program Kuliah Karyawan. Analisis Trend (Metode Semi Average dan Least Square). Jakarta: Universitas Mercu Buana.