(JUSS) Jurnal Sains dan Sistem Informasi ISSN 2614-8277
Vol. 8 No. 1, Juli 2025

IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN SEKOLAH BERBASIS *WEB* (Studi Kasus : Kabupaten Sukabumi)

Angga Lesmana [1], Eva Siti Nurjanah [2], Kurnia Asih [3], Sabar [4], Falentino Sembiring, M.Kom [5]
[1]Fakultas Komputer, Universitas Nusaputra (Angga Lesmana)
angga.lesmana_si17@nusaputra.ac.id
[2]Fakultas Komputer, Universitas Nusaputra (Eva Siti Nurjanah)
eva.siti_si17@nusaputra.ac.id
[3]Fakultas Komputer, Universitas Nusaputra (Kurnia Asih)
kurnia.asih_si17@nusaputra.ac.id
[4]Fakultas Komputer, Universitas Nusaputra (Sabar)
sabar_si17@nusaputra.ac.id
[5]Fakultas Komputer, Universitas Nusaputra (Falentino Sembiring, M.Kom)
falentino.sembiring @nusaputra.ac.id

Abstract

The Sukabumi District Education Office is currently crowding schools, but school management has not been able to be carried out optimally so this can lead to problems in education management. The Sukabumi district education office has a website as an information medium that can be accessed globally, however the information related to this website is general in nature, unable to describe in detail the state of a school. As in remote areas, a strategic plan is needed. Through this strategic planning, the Sukabumi District Education Office can systematically develop an effective and efficient managerial system, namely a web-based potential geographic information system for all schools. With the support of web-based GIS technology, users are expected to be able to access via the internet, so that the distribution of information can extend to the entire archipelago.
The research used the data interview method by means of observation, literature study, and interviews. After the data is collected, analysis of system requirements and system design is carried out which includes system design, database design, menu structure design and interface design. Furthermore, the implementation of the system uses the LeafletJs javascript framework by taking the coordinating point (LatLong) using Google Maps for the author's programming language using the PHP based Codeigniter Framework and fuzzy as the algorithm used. After the application is generated, a program test is carried out with the Alpha Test.

Keywords: *GIS, education, fuzzy, PHP*

1. PENDAHULUAN

Sekolah adalah lembaga pendidikan yang sifatnya formal, nonformal dan informal, dimana pendiriannya dilakukan oleh negara maupun swasta dengan tujuan untuk memberikan pengajaran, mengelola dan mendidik para murid melalui bimbingan yang diberikan oleh para pendidik atau guru. Ada juga yang menyebutkan definisi sekolah ialah suatu lembaga pendidikan yang dirancang secara khusus untuk mendidik siswa/murid dalam pengawasan para pengajar atau guru. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia "KBBI" definisi sekolah ialah lembaga atau bangunan yang dipakai untuk aktivitas belajar dan mengajar sesuai dengan jenjang pendidikannya "SD, SLTP, SLTA".

Dinas Pendidikan kabupaten Sukabumi saat ini menangani banyak sekolah, akan tetapi pengelolaan sekolah belum dapat dilakukan secara optimal sehingga hal ini dapat mengakibatkan permasalahan pengelolaan pendidikan. Dinas Pendidikan kabupaten Sukabumi telah memiliki *website* sebagai media informasi yang mampu diakses secara global, namun informasi – informasi yang ditampilkan dalam *website* tersebut bersifat umum, belum mampu menggambarkan secara *detail* mengenai keadaan suatu sekolah. Seperti yang ada di daerah pedalaman, untuk itu diperlukan suatu rencana strategis, melalui perencanaan strategis inilah Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi secara sistematis dapat mengembangkan suatu sistem manajerial

yang efektif dan efisien, yaitu dengan sistem informasi geografis pemetaan sekolah berbasis *web*. Sistem Infromasi Geografis (SIG) merupakan metode yang tepat dalam pemetaan sekolah untuk cakupan yang luas dengan waktu yang relatif singkat.

Oleh sebab itu, sistem ini merupakan sebuah Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah yang dapat memberikan informasi setiap Sekolah yang berada di wilayah Kabupaten Sukabumi. Hal ini diharapkan pengguna dapat mengakses melalui media internet, sehingga pendistribusian informasi dapat meluas hingga seluruh nusantara. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah merupakan sebuah aplikasi yang dibuat dan dikembangkan khusus untuk memberikan informasi kepada Pihak pemerintah dan masyarakat umum tentang keadaan setiap sekolah yang ada di Kabupaten Sukabumi. Sehingga sistem ini akan mempercepat proses penyampain informasi kepada masyarakat dan instansi terkait serta dapat meningkatkan dukungan sarana dan prasarana yang kondusif dan berkualitas.

Pada Sistem Informasi ini pengolahan input berupa peta digitalisasi menggunakan *LeafletJs* dengan mengambil setiap titik koordinasi *Latitude* dan *Longitude*, adapun pengolahan informasi data menggunakan logika *Fuzzy* yang kemudian divisualisasi berbasis *web* dengan menggunakan bebrapa bahasa pemograman di antaranya, disisi *backend* menggunakan *Framework PHP Codeigniter*, mengenai *database* menggunakan *Mysql*, untuk sisi *Frontend* (*user interface*) menggunakan *Framework CSS3 Boostrap4* dan beberapa *library CSS3* lainnya

1.2 Rumusan Masalah Riset

Beberapa permasalahan pada penelitian ini dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Bagaimana agar sekolah yang ada di wilayah Kabupaten Sukabumi dapat diketahui oleh masyarakat luas menggunakan metode fuzzy *logic*?

3. Bagaimana Sistem Informasi Pemetaan berbasis *web* yang dibuat dapat digunakan masyarakat dan instansi pemerintah untuk mengetahui informasi dan keadaan sekolah yang ada di wilayah Kabupaten Sukabumi?

3. Bagaimana Masyarakat luas mengetahui titik coordinate dan jarak antar sekolah ke sekolah lain yang ada di wilayah Kabupaten Sukabumi?

1.3 **Tujuan Riset**

Tujuan penulisan proyek akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui proses dari metode fuzzy *logic* dalam menampilkan data sekolah yang ada di Kabupaten Sukabumi agar semua sekolah yang ada di wilayah Kabupaten Sukabumi dapat diketahui oleh masyarakat luas.

2. Dengan adanya Sistem Informasi Pemetaan berbasis *web* ini diharapkan dapat membantu dalam penyampaian informasi dan keadaan setiap sekolah yang ada di Kabupaten Sukabumi hingga wilayah terpelosok secara *detail* dan nyata sesuai data yang didapatkan dari Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi.

Untuk mengetahui titik coordinate dan jarak antara sekolah ke sekolah lainnya yang ingin dikunjungi menggunakan *sistem geografis ini* dalam bentuk peta digital.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Profil Lembaga Tempat Riset

Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi yang beralamat di Jalan Raya Pelabuhan II Km. 22, Desa Cimanggu, Kecamatan Cikembar, Kabupaten sukabumi, dengan komitmennya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Kabupaten Sukabumi dalam segala bidang meliputi pemerataan dan akses pendidikan, peningkatan mutu kebermaknaan dan daya saing pendidikan serta meningkatkan pengelolaan, akuntabilitas dan pencitraan publik berusaha menciptakan aksesibilitas informasi yang akan menjadi jembatan penghubung antara para pembuat kebijakan dengan *stakeholder* di dunia pendidikan. Aksesibilitas informasi harus adaptif terhadap perubahan jaman dan teknologi informasi.

2.2 Deskripsi Kegiatan Riset

Kegiatan riset ini merupakan upaya untuk membantu pemerintah Kabupaten Sukabumi dalam program pemerataan kualitas pendidikan di Kabupaten Sukabumi. Adapun kegiatan ini akan dilakukan dengan mengambil sampel di beberapa daerah di Kabupaten Sukabumi untuk mengambil titik koordinat keberadaan fisik sekolah melalui *google map*. Setelah melakukan observasi, survey dan wawancara terhadap lembaga pendidikan yang terkait selanjutnya adalah pembuatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berdasarkan data yang telah peneliti ambil secara langsung dari lapangan. Sehingga sistem ini dapat membantu semua pihak untuk menemukan titik lokasi sekolah di suatu daerah dengan mudah melalui *website*, dan mendapatkan informasi tentang kondisi beberapa sekolah yang ada di daerah tersebut.

Konsep Dasar Sistem dapat didefinisikan sebagai suatu kumpulan objek, ide, berikut saling keterhubunganya (inter-relasi) mencapai tujuan atau sasaran bersama (Prahasta, 2005). Pada saat ini banyak pihak yang telah membanjiri masalah sistem untuk kebutuhannya hingga definisinyapun menjadi

beragam. Robert & Michael (1991) menyatakan sistem sebagai kumpulan elemen yang saling berinteraksi membentuk kesatuan, banjir interaksi yang kuat maupun lemah dengan pembatas yang jelas (Suryadi, 1998).

Sistem Informasi Geografis adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, metode, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografis (ESRI,1996).

Dengan memperhatikan pengertian Sistem Informasi, maka SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi. SIG merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan dan keluaran informasi geografis berikut atribut-atributnya.

Google Map adalah teknologi pemetaan berbasis *web* yang menampilkan citra satelit beresolusi tinggi yang digunakan untuk peta jalan. Di dalam aplikasi *Maps* juga terdapat untuk rute sepeda, pejalan kaki, mobil serta penentuan lokasi bisnis di kota-kota berbagai negara seluruh dunia yang di sediakan oleh *DigitalGlobe* dengan satelitnya *QuickBird*, serta data dari *Geographic Information System* (GIS) buatan *Tele Atlas*, *NAVTEQ*, dan

MapABC. Sedangkan *Google Maps API* adalah fasilitas akses yang diberikan *Google* kepada pengembang para pengembang *web* yang ingin mengaplikasikan *Google Maps* ke dalam situs yang telah mereka buat secara gratis.

Pada *Google Maps API* terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh Google yaitu *Roadmap*, untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi, *Satellite*, untuk menampilkan foto satelit, *Terrain*, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi, contohnya akan menunjukkan gunung dan sungai, *Hybrid*, untuk menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada *Roadmap* (jalan dan nama kota).

Logika *Fuzzy Logic* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Merupakan metode yang mempunyai kemampuan untuk memproses variabel yang bersifat kabur atau yang tidak dapat dideskripsikan secara eksak/pasti seperti misalnya tinggi, lambat, bising, dll. Dalam *fuzzy logic*, variabel yang bersifat kabur tersebut direpresentasikan sebagai sebuah himpunan yang anggotanya adalah suatu nilai *crisp* dan derajat keanggotaannya (*membership function*) dalam himpunan tersebut.

Logika *fuzzy* berbeda dengan logika digital biasa, dimana logika digital biasa hanya mengenal dua keadaan yaitu: Ya dan Tidak atau *On* dan *Off* atau *High* dan *Low* atau "1" dan "0". Sedangkan Logika *Fuzzy* meniru cara berpikir manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaran suatu nilai. Dengan teori himpunan *fuzzy*, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang

 ISSN 2614-8277

berbeda dalam masing-masing himpunan. Hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, antara lain variabel *fuzzy,* himpunan *fuzzy,* semesta pembicaraan, dan domain. Himpunan *fuzzy* mempunyai 2 atribut, yaitu *Linguistik* dan *Numeris*.

2.3 Kontribusi Riset

2.3.1 Terhadap Bidang Keilmuan

Sistem Informasi Geografis pada dasarnya merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi dan geografis. Dengan melihat unsur-unsur tersebut, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi yang menekankan pada unsur "informasi geografis". SIG terdiri dari data spasial dan aspasial.

Dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, yang sangat pesat khususnya di bidang internet juga perkembangan pada bidang informasi. Dengan menggunakan suatu situs sebagai media penyebaran informasi yang lebih praktis, ekonomis, dan dapat diakses di manapun secara luas. Pemanfaatan internet selain pengguna dapat melihat perkembangan teknologi dengan mengunjungi situs-situs yang ada, pengguna juga dapat memperoleh berbagai informasi di dalamnya. Setiap pengguna internet dapat berpartisipasi dalam berbagai waktu dan manfaatnya dapat dirasakan oleh berbagai kalangan dan bidang seperti bidang perbankan, geografis, perindustrian, perdagangan, pariwisata, pendidikan dan bidang lainnya.

Pemanfaatan internet juga terasa di bidang geografis, pada pemanfaatannya juga digunakan sebagai penyebaran informasi untuk mengetahui letak wilayah suatu negara, kota maupun daerah. Penyebaran informasi geografis ini dapat berupa data spasial (wilayah) maupun data non spasial berupa informasi yang berhubungan dengan keadaan wilayah. Sekolah merupakan tempat menuntut ilmu para generasi penerus yang sudah semestinya diperhatikan demi terbentuknya generasi anak negeri yang berkualitas. Keberadaan suatu sekolahpun tentunya sangat penting untuk diketahui terutama oleh pemerintah, seperti sekolah di suatu daerah yang jauh dari pusat kota agar mendapat perhatian yang serius dan mendapatkan hak yang setara dengan sekolah yang keberadaannya berada di dekat pusat kota. Maka dari itu, kita harus mempunyai sebuah sistem yang dapat membantu untuk memudahkan penyebaran informasi yang sangat penting ini, salah satunya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS).

2.3.2 Terhadap Lembaga/Bangsa

Dengan adanya sistem informasi geografis yang berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis *Framework*

Codeigniter dan tampilan peta yang merupakan *service* dari *Google Map*, akan mempermudah pengguna dalam mencari lokasi sekolah dan mempermudah dalam mendapatkan informasi mengenai sekolah tersebut.

2.4 Metode Riset

Untuk mencapai penyelesaian penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

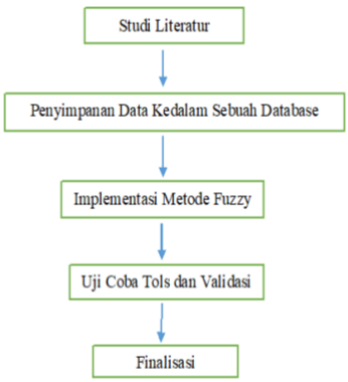


Diagram 1.Tahapan Kegiatan Penelitian

1. Studi Literatur SIG

   Mempelajari tentang aplikasi Sistem Informasi Geografis, pembuatan *rules* yang diperlukan. Serta mempelajari metode *Fuzzy Logic*.

2. Penyimpanan data ke dalam *Database*

 ISSN 2614-8277

Pengumpulan data sekolah berdasarkan data yang diterima dari Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi untuk kemudian disimpan dalam sebuah *database*. Mendesain kebutuhan *database* yang akan digunakan untuk SIG, khususnya untuk Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Berbasis *Web* di wilayah Kabupaten Sukabumi.

3. Implementasi metode *Fuzzy Logic*

Implementasi dari sistem informasi geografis ini berupa aplikasi berbasis *web* dengan menggunakan *GoogleMap Service* dan *MySQL* sebagai DBMSnya. *Rule* yang sudah didesain diterjemahkan ke dalam *code* program berbasis *Web* dengan melengkapi sebuah metode *Fuzzy Logic*.

Mengembangkan dan mengimplementasikan SIG dengan metode *fuzzy logic* untuk memperoleh teknik-teknik digitalisasi pemetaan Sekolah dalam sistem informasi geografis secara *online* serta kesesuaian program dengan keadaan nyata. Digitalisasi Pemetaan Sekolah di Kabupaten Sukabumi mengunakan *GoogleMap Service* dan *database* yang digunakan yaitu *MySQL* dengan dibantu *PhpMyAdmin*, dalam implementasi SIG untuk pemetaan Sekolah.

4. Uji Coba dan Validasi

Uji coba SIG untuk pemetaan Sekolah di Kabupaten Sukabumi menggunakan *Tools Alpha Test*. Validasi dilakukan langsung ke pengguna yaitu Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi dan Sebagian Sekolah yang ada di wilayah Kabupaten Sukabumi.

2.5 Jadwal Riset

2.5.1 Tabel Jadwal Riset

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Identifikasi masalah dan pengumpulan sampel	*					
2	Pengumpulan data	*					
3	Pengolahan data	*					
4	Pembuatan model		*				
5	Perancangan sistem		*				
6	Pemrograman		*				
7	Pengujian Sistem			*			
8	Penulisan Publikasi				*		
9	Membuat Laporan					*	
10	Publikasi seminar nasional						*

Tabel 1. Jadwal Riset

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis kebutuhan dan Spesifikasi Sistem

3.1.1 Kebutuhan pengguna

kebutuhan pengguna bagian user dan bagian pihak sekolah / Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi

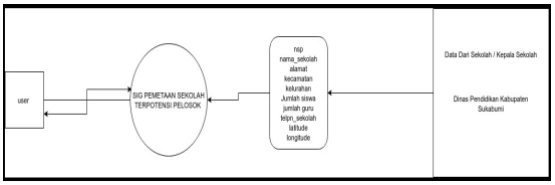
3.1.2 kebutuhan sistem

Pengumpulan kebutuhan sistem dilakukan dengan wawancara dan observasi kepada petugas Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi.

3.2 Perancangan sistem

3.2.1 Perancangan Proses

Pemodelan proses disajikan dalam bentuk Data Flow Diagram (DFD). Data Flow Diagram (DFD) dimulai dari bentuk yang paling umum yaitu diagram konteks (*context diagram*), kemudian dari diagram konteks ini diturunkan menjadi bentuk yang lebih *detail*. *Data Flow Diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.

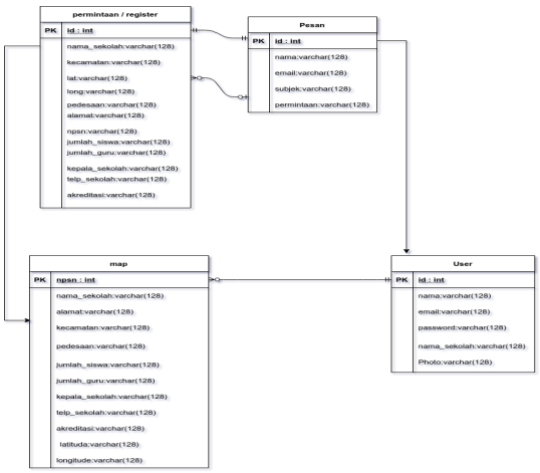


Gambar 1. *Data Flow Diagram*

 ISSN 2614-8277

3.2.2 Pemodelan Data

Pemodelan data disajikan dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD adalah sarana untuk menggambarkan hubungan antar data di dalam sebuah sistem *database*, *Entity Relationship Diagram* (ERD) Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi terpelosok SMK Kabupaten Sukabumi dapat dilihat pada Gambar 2.



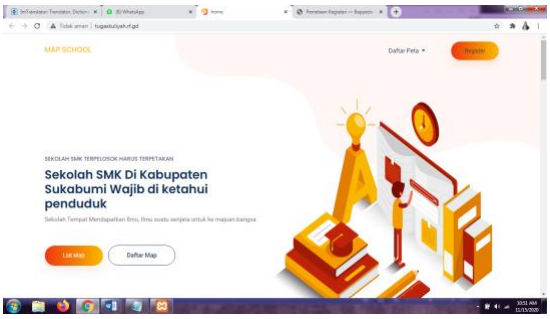
Gambar 2. *Entity Relationship Diagram*

3.2.3 Tampilan Halaman *Home*

Tampilan halaman home merupakan tampilan yang pertama kali muncul etelah mengakses website Sistem Informasi Geografi Pemetaan Potensi SMA/SMK kabupaten Kebumen. Berikut adalah

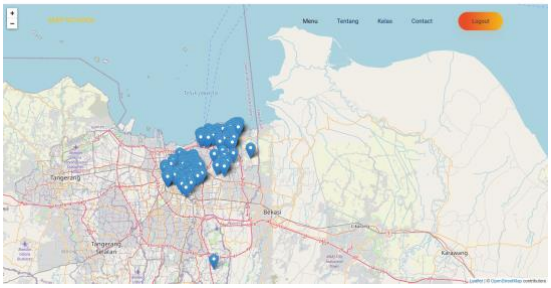
tampilan halaman

home /awal .



Gambar 3. Tampilan Halaman Peta Situs

Halaman ini akan muncul setelah visitor melakukan aksi klik pada menu Peta Situs. Pada halaman ini visitor juga dapat menghitung jarak sekolah dari posisi yang ditentukan. Berikut adalah tampilannya:



Gambar 4. Pengujian Sistem

Sistem ini menggunakan jenis pengujian yaitu:

Alpha Test

Pengujian dengan metode ini dilakukan dengan mengundang beberapa responden kemudian masing masing user diberi daftar pentanyaan untuk memeberikan pendapat atau penilian tentang program yang dijalankan tersebut.

KESIMPULAN

Dari pembahasan penelitian yang berjudul Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Berbasis *Web* terasebut, dapat diambil kesimpualan sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem informasi geografis yang berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis *Framework Codeigniter* dan tampilan peta yang merupakan *service* dari *Google Map*, akan mempermudah pengguna dalam mencari lokasi sekolah dan mempermudah dalam mendapatkan informasi sekolah tersebut.

2. Sistem yang dibuat meliputi input, edit data sekolah dan penentuan titik-titik bangunan sekolah dan jarak bangunan sekolah dari sebuah posisi berdasarkan radius yang ditentukan.

3. Sistem yang dibuat dapat menampilkan data sekolah yaitu menampilkan identitas sekolah, data guru dan karyawan, data siswa, data fasilitas sekolah, serta menampilkan letak sekolah.

REFERENSI

[1] Nugroho Setyo Wibowo Dwi Putro Sarwo Setyohadi, Hariyono Rakhmad (2016), Penggunaan Metode Fuzzy Dalam Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Jember. Fakultas Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, J Mastrip 164 Jember. (edisi) [jurnal]

[2] Febby Kesumaningtyas (2017), Penerapan Fuzzy Logic Dalam Pencarian Jalur Terbaik Menuju Lokasi Wisata Di Kota Bukit Tinggi (edisi) [jurnal]

[3] I Kadek Dwi Gandika Suparta (2018), Sistem Informasi Geografis Pemetaan Persebaran Alumni Dengan Analisa Clustering. Fakultas Teknik Universitas Udayana Denpasar (edisi) [jurnal]