

RANCANGAN APLIKASI PENCARIAN JALUR TERPENDEK DENGAN PENDEKANAN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS DAN DIJKSTRA'S ALGORITHM

EdyNasri¹, Ahmad Alwani²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Banten Jaya,
Jl. Syeh Nawawi Albantani, Curug, Serang - Banten
Email :edynasri@unbaja.ac.id

ABSTRACT

Islamic boarding schools play a role in developing the independent character of students, however, in addition to the large role of boarding schools, there are still many obstacles, namely the difficulty of obtaining accurate information about the existence of boarding schools. Currently, to obtain information about Islamic boarding schools in Pandeglang Regency, they still use conventional methods, like coming directly to the location of the boarding school. There are even some boarding schools whose information cannot be found, so we need a solution to solve these problems by utilizing information technology and computers. Researchers offer a solution to overcome this problem by utilizing information system technology, namely Geographic Information Systems by utilizing Google Maps as a map provider and Dijkstra's Algorithm as a method to find the shortest path from one point to another on a graph. This research produces a digital map application on the web by utilizing the Google Maps API and Web Service using the Apache Web Server to retrieve data from the MySQL database. The goal to be achieved in this research is to build a Geographic Information System (GIS) for boarding schools that can be used to provide information about the map of the location of boarding schools in the Pandeglang Regency area along with other supporting information in the boarding schools.

Keyword: *Dijkstra's Algorithm, GIS, Google Maps API, boarding schools*

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Pandeglang masalah yang dihadapi seperti sulitnya mencari letak Pesantren dan informasi lain yang terkait, serta kurangnya media promosi bagi pesantren. Pada sistem yang berjalan saat ini, untuk mendapatkan

informasi mengenai lokasi dan hal yang berkaitan dengan pesantren masih menggunakan cara konvensional, seperti datang langsung ke kementerian agama, bertanya kepada masyarakat sekitar, meninjau langsung ke lokasi pesantren yang diinginkan, hal ini akan banyak menimbulkan masalah banyak membuang waktu dan tenaga untuk pencarian .

Untuk mengatasi masalah-masalah diatas dapat dilakukan pemanfaatan teknologi informasi dan komputer. Solusi potensial dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi *Geographical Information System (GIS)* lebih mengarah kepada pengumpulan, penyimpanan, analisa dan menampilkan data-data spasial dan *data-data non* spasial dengan peta *digital*. Penggunaan GIS sekarang ini sudah berkembang mulai dari sistem informasi penyebaran tanah, manajemen fasilitas, sensus penduduk, tempat pariwisata, dan banyak lagi. *Google Maps* adalah penyedia peta *satellite* seluruh dunia, dan *Google Maps* dapat menampilkan peta dinamis pada *web* dengan *JavaScript*. *Google Maps Street View* Kebutuhan untuk menangkap sejumlah besar gambar membuat penggunaan lebar lensa dan manipulasi gambar (yang selalu menambahkan beberapa noise dan geometris. Amir, R. Z., & Mubarak, S. (2010).

Agar rute yang yang ditempuh Dallah pencarian jalur terpendek, maka digunakan penyelesaian permasalahan pencarian jalur terpendek, yaitu dengan penyelesaiannya menggunakan Algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang efektif dalam memberikan lintasan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi yang lain serta lebih cepat pada saat menjalankan atau mengeksekusi algoritmanya pada program. Adapun nama Dijkstra sendiri berasal dari nama penemunya yaitu Edsger Dijkstra. Dalam mencari solusi, Algoritma Dijkstra menggunakan prinsip *Greedy*, yaitu mencari solusi optimum pada langkah selanjutnya yang akan mengarah pada solusi terbaik. Ant3nio, G., Sholeh, H. P., & Sunaryo. (2013). Algoritma Dijkstra untuk menghasilkan sistem pencarian rute terpendek Otong, S. B., Arif, I. S., Indra, F., & Achmad, F. (2018). Oleh karena itu, penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan algoritma Dijkstra dalam mencari rute terpendek merupakan solusi terbaik saat ini untuk mendapatkan informasi terkait Pesantren di Kabupaten Pandeglang.

1. Rumusan Masalah Penelitian:

Berdasarkan latarbelakang masalah bisa dirumuskan sebagai berikut:

- 1). Bagaimana merancang serta membangun Sistem Informasi Geografis?

- 2). Bagaimana memudahkan memperoleh informasi dan mendapatkan ruter jalur terpendek untuk menemukan lokasi?
 - 3). Media *Online* seperti apakah yang paling maksimal digunakan untuk mempromosikan Pesantren?
2. Tujuan Penelitian :
1. Merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis yang memberikan informasi titik lokasi Pesantren .
 2. Membuat Sistem Informasi yang memberikan Informasi mengenai Pesantren yang dibutuhkan, sehingga dapat mengefisiensikan waktu.
 3. Memberikan informasi untuk mencapai tujuan lokasi Pesantren dengan menempuh rute terpendek.

METODE

1. *Geographical Information System*

Unit Komponen dari perangkat keras, lunak, data geografis serta sumber daya manusia untuk bekerjasama melakukan masukan, proses dan keluaran Dalam suatu informasi geografis. Ahmad, A. (2017). Digunakan untuk mengidentifikasi beberapa lokasi potensial yang cocok. Lasinidu, J., Geoff, K., Ian, O., & Philip, H. (2020).

Geographics Information System mempunyai tujuan untuk memetakan titik lokasi secara visual. Edy, N., & Mahmuman. (2020).

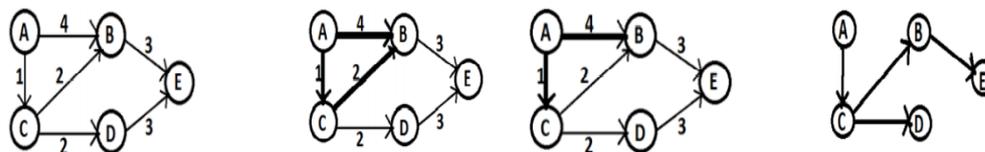
2. *Dijkstra's Algorithm*

Algoritma Dijkstra adalah untuk menentukan jalur terpendek dari titik awalnya berasal dari satu titik yang lainnya. António, G., Sholeh, H. P., & Sunaryo. (2013).

Dijkstra's Algorithm Optimization adalah bekerja dengan membuat jalur ke satu simpul kesimpulan lainnya dengan mengoptimal dari langkah n ke langkah n yang lainnya dimana n node yang sudah kita tahu jalur terpendek. Edy, N., & Muhammad, B. H. (2019).

Algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk menemukan jalur terpendek antara satu kota dan semua kota lainnya. Nitin, G., Kapil, M., Anand, K. J., Md., & Umar. (2016). Contoh menurut Nitin dkk:

- | | | | |
|---------------------------|---|--|--|
| (a) Graf Berarah Berbobot | (b) Jalur Terpendek kesimpul B,C dari A | (c) alur Terpendek dari B,D menggunakan C sebagai titik tengah | (d) Jalur yang diperoleh dengan menggunakan Algoritma Dijkstra |
|---------------------------|---|--|--|

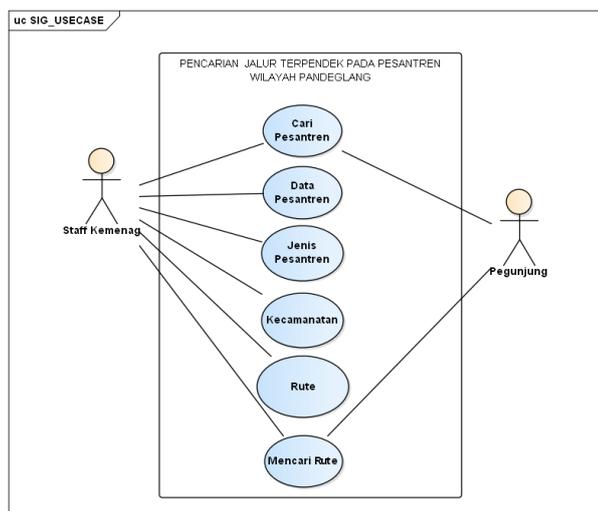


Gambar 1. Contoh Algoritma Dijkstra

3. Pemodelan Identifikasi Proses bisnis dengan *Usecase diagram*

Dengan menggunakan persyaratan yang dikumpulkan, tim mengidentifikasi proses bisnis dan lingkungan mereka menggunakan Usecase diagram. (Alan, D., Barbara, H. W., & David, t. 2016). Memodelkan identifikasi proses bisnis dengan usecase diagram untuk memahami fungsionalitas sistem, dimana elemen meliputi aktor, usecase, batasan subjek dan relasilainya. (Yasmiami, Suwarni, Desmiwati, & Andi, S. 2021).

Untuk menggambarkan identifikasi proses bisnis dalam penelitian ini adalah menggunakan *usecase diagram*, bisa di gambarkan pada bagan dibawah ini :



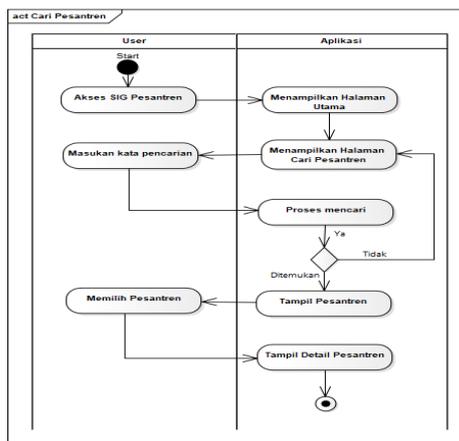
Gambar 2. Usecase Diagram

4. Pemodelan Proses Bisnis dengan *Activity diagram*

Pengunaan diagram aktivitas digunakan untuk kontrol proses atau operasi. Noraini, S., Syarifah, S. S., & Abrina, A. (2019). Diagram aktivitas digunakan untuk memodelkan perilaku dalam proses bisnis yang independen dari objek dapat digunakan untuk memodelkan semuanya mulai dari bisnis alur kerja yang melibatkan banyak kasus penggunaan yang berbeda. Alan, D., Barbara, H. W., & David, T. (2016).

1. Pencari pesantren

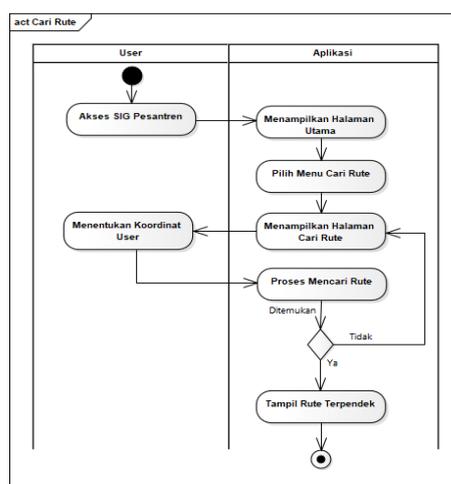
Pegunjung melakukan pencarian tempat pesantren dengan memasukkan kata pencarian lalu aplikasi pesantren memproses pencarian, gambar berikut:



Gambar 3. Activity Diagram Cari Pesantren

2. Cari rute pesantren

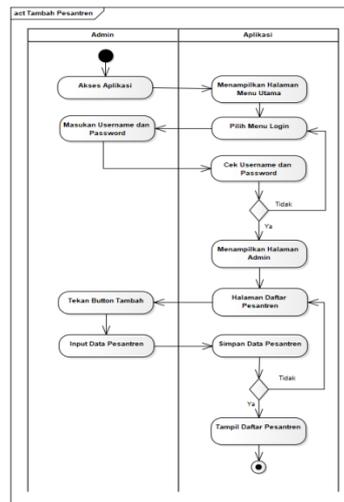
Mencari rute pesantren yaitu dengan pilih menu rute pesantren lalu tentukan letak koordinat, maka aplikasi akan mencari rute terdekat menggunakan algoritma djikstra jika ditemukan maka akan memperlihatkan rutanya, dengan *activity diagram* seperti gambar berikut:



Gambar 4: Activity Diagram Cari Rute Pesantren

3. Olah data pesantren

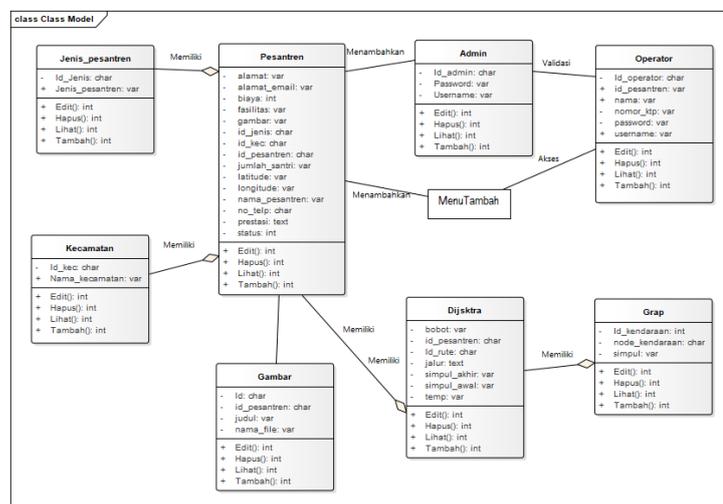
Input pesantren dapat dilakukan oleh admin dan operator pesantren yang sebelumnya sudah mendaftar, dengan *activity diagram* seperti gambar berikut:



Gambar 5. Activity Diagram olah data Pesantren

4. Pemodelan Rancangan Desain Program dengan Class diagram

Class adalah sekumpulan obyek yang memiliki atribut dan operasional yang sama. (Munawar. 2018). Diagram kelas pada suatu sistem dapat memberikan gambaran hubungan antar kelas atau struktur sistem untuk mendefinisikan kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Muhamad, S., & Wahyu, N. 2020). *Class diagram* merupakan kelas yang digunakan untuk menunjukkan interaksi antar kelas dalam sebuah sistem. Berikut ini merupakan *class diagram* dari sistem:



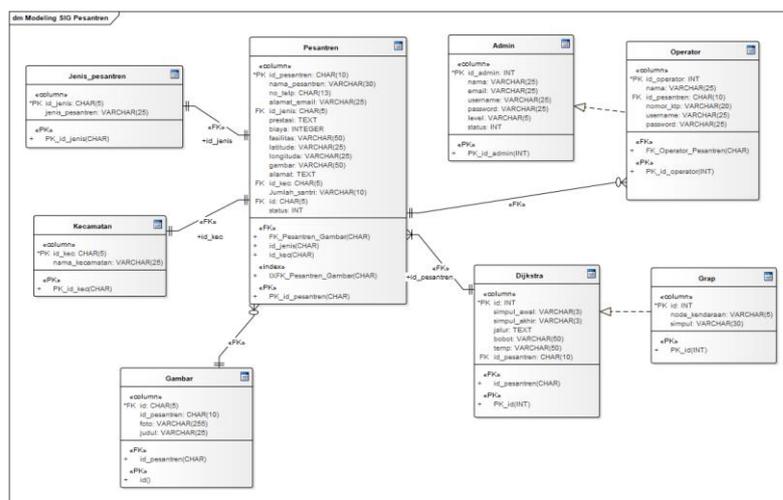
Gambar 6. Class Diagram

5. Pemodelan Data Model

Untuk melihat hasil analisis data adalah dengan menggambar representasi biasanya disebut sebagai data model atau tampilan relasional, dalam jenis diagram ini setiap entitas diwakili oleh sebuah kotak, yang diberi label dengan nama entitas. Rogan, R. (2018).

Model data memungkinkan untuk mewakili bagaimana data didukung oleh Data Base Management Sistem yang diberikan, terdapat tiga model basis data yaitu model konseptual, logis, dan fisik. (Andre, R., Afonso, S., & Alberto, R. d. 2015).

Pemodelan Data merupakan suatu model data untuk menjelaskan hubungan antar tabel basis data yang mempunyai hubungan antar relasi, dibawah ini merupakan perancangan *physical data model* sebagaiberikut:



Gambar 7. Data Modeling

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Dari hasil implemantasi sistem yang dibagun.

1). Halama Utama Sistem SIG Pesantren

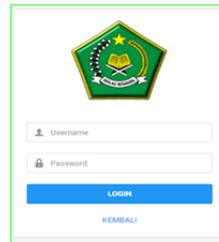
Untuk mengakses halam utama, buka browser yang kita miliki, maka akan muncul tampilan seperti gambar berikut:



Gam bar 8. Halaman Menu Utama

2). Halaman Login Program

Form login ini merupakan pintu untuk membuka program dan juga untuk keamanan sebuah data yang berada pada program, masukan *Username* dan *Password* lalu klik tombol *login*.



Gambar 9. Halaman *Login*

3). Halaman Menu Utama Admin

Pada menu utama admin, terdiri dari :

- Menu utama terdiri dari menu dashboard, master dan laporan
- Menu master, terdiri dari menu data pesantren, jenis pesantren, data kecamatan, rute pesantren, data galeri, data admin dan data operator.



Gambar 10. Halaman Menu Utama Admin

4). Halaman Data Pesantren

Dari menu master data klik data pesantren, maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:

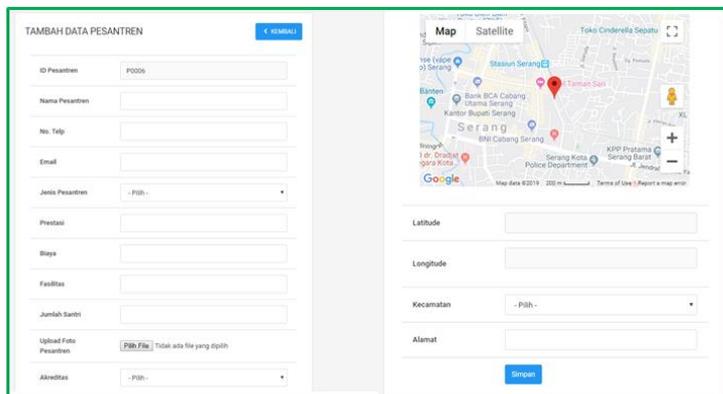
No	ID Pesantren	Pesantren	No. Telp	Email	Jenis	Prekisi	Biaya	Fasilitas	Jumlah Siswa	Foto	Latitude	Longitude	Kecamatan	Status
1	11	Darussalam	0274 12345	ahmad@gmail.com	JUJUD	Jawa MTQ Internasional	Rp.1.000.000	Lapangan Olahraga Lapangan	2000		-7.87601	113.37633	K2008	Ka. Honeblang Di Congleng
2	12	Said Supar	0224 12345	ahmad@gmail.com	JUJUD	Jawa MTQ Internasional	Rp.2.000.000	Lapangan Olahraga Lapangan	3000		-7.87154	112.47433	K2004	Ka. Honeblang Di Congleng
3	13	Raufahul Hudaib	0224 12345	ahmad@gmail.com	JUJUD	Jawa MTQ Internasional	Rp.3.000.000	Lapangan Olahraga Lapangan	1500		-7.83743	112.71341	K2001	Ka. Honeblang Di Congleng
4	8	Mawli	0224 12345	ahmad@gmail.com	JUJUD	Jawa MTQ Internasional	Rp.500.000	Lapangan Olahraga Lapangan	100		-4.185465564207	104.1987017094137	K2001	Ka. Honeblang Di Congleng
5	9	Mawli 45678	0274 12345	ahmad@gmail.com	JUJUD	Jawa MTQ Internasional	Rp.100.000	Lapangan Olahraga Lapangan	1000		-0.83743	114.48134	K2002	Ka. Honeblang Di Congleng

Gambar 11. Halaman Data Pesantren

Pada menu data pesantren, kita dapat melakukan input data, edit dan hapus data pesantren yang dapat dilihat oleh user (pengunjung).

5). Halaman Data Pesantren

Untuk menambahkan data pesantren, dengan mengklik tombol tambah di menu data pesantren, dengan tampilan seperti tampak dibawah ini:



Gambar 12. Halaman Tambah Data Pesantren

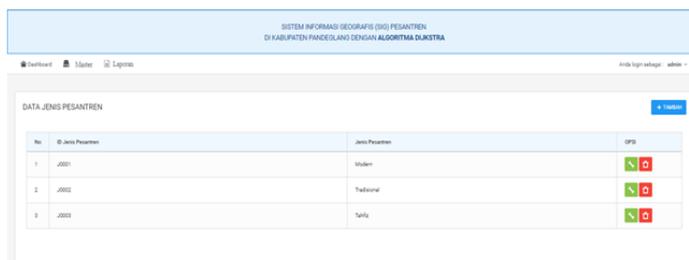
Untuk menampilkan peta, maka perlu dilakukan autentikasi sistem yang dibuat ke dalam Google Maps JavaScript API dengan menggunakan *API key*. Setelah itu *API key* hanya perlu ditambahkan kedalam script. Kode kunci Google Maps JavaScript API dapat dilihat pada Gambar dibawah:

```
<script  
src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyBBAlyuqqIRtJj6xHyj8lpVRtiDcMjAc&sensor=false" type="text/javascript">  
</script>
```

Gambar:13. Kunci Google Maps JavaScript API

6). Halaman Menu Jenis Pesantren

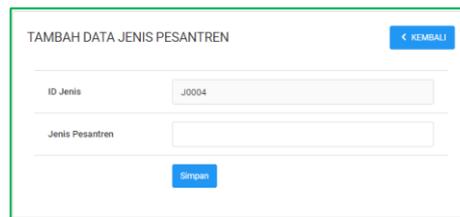
Dari menu master data klik menu jenis pesantren, maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:



Gambar 14. halaman Menu data Jenis Pesantren

7). Halaman Tambah Data Jenis Pesantren

Dari menu master data, klik jenis pesantren. maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:

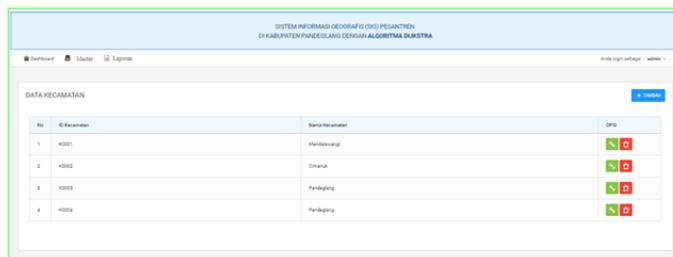


Gambar 15. Halaman Tambah Jenis Pesantren

Pada menu tambah jenis pesantren, kita dapat melakukan input jenis pesantren, untuk melakukan input jenis pesantren hanya dapat dilakukan oleh admin saja

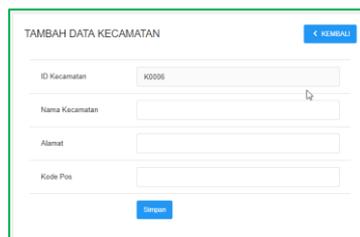
8). Halaman Menu Data Kecamatan

Dari menu master data, klik menu data kecamatan, maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:



No	ID Kecamatan	Nama Kecamatan	OPD
1	K0001	Mandawangi	 
2	K0002	Cinuruk	 
3	K0003	Peridagang	 
4	K0004	Peridagang	 

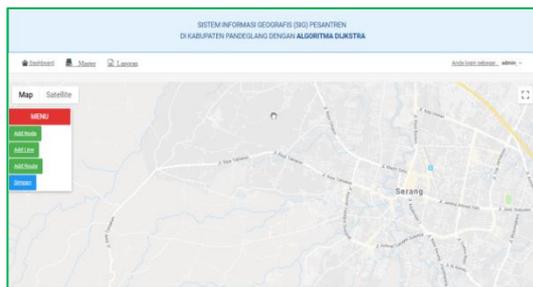
Dari menu master data, klik kecamatan, maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:



Gambar 16. halaman data kecamatan

10) Halaman Tambah Data Rute

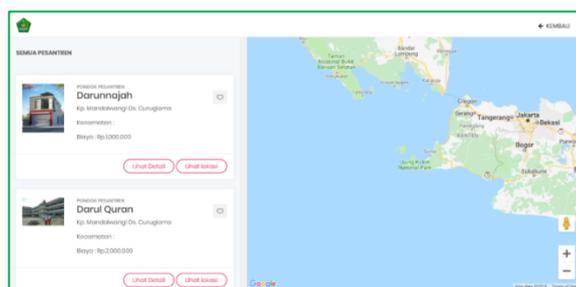
Klik menambahkan rute untuk menambahkan node, line dan rute, maka akan tampil seperti tampak dibawah ini:



Gambar 17: Halaman Tambah Data Rute

11) Halaman Menu Pesantren pada Halaman User

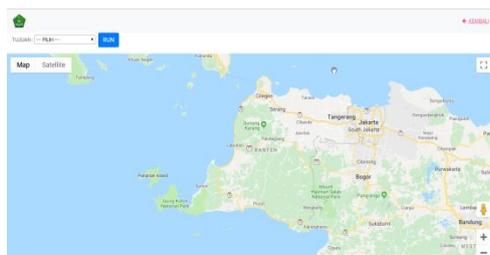
Pada menu pesantren di halaman user, akan menampilkan lokasi pesantren dengan tampilan seperti tampak dibawah ini:



Gambar 18. Halaman Menu Pesantren pada user

12) Halaman Menu Cari Rute Pesantren

Pada menu cari rute pesantren di halaman user, akan menampilkan rute untuk menuju pesantren dengan tampilan seperti tampak dibawah ini:

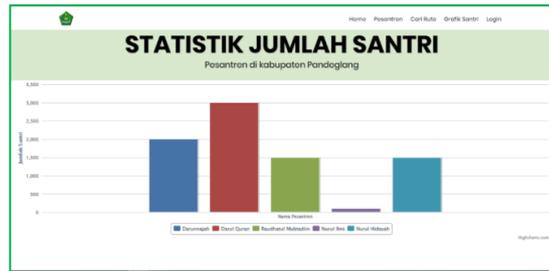


Gambar 19. Halaman Cari Rute Pesantren

Pada penelitian ini digunakan *algoritma dijkstra* untuk pencarian rute. *Algoritma Dijkstra* adalah salah satu metode untuk memecahkan masalah pencarian rute terpendek.

13) Halaman Menu Grafik santri pada Halaman User

Pada menu grafik santri di halaman user, akan menampilkan informasi mengenai jumlah santri yang ada di kabupaten Pandeglang dengan tampilan seperti tampak dibawah ini:



Gambar 18. Halaman Grafik Santri

2. Uji Coba dan Hasil

Dalam tahapan pengujian sistem yang dibangun, metode yang digunakan peneliti untuk pengujian program adalah menggunakan black box testing dengan tujuan menemukan kesalahan atau ketidak sesuaian fungsi-fungsi didalam program yang diujikan. Pengujian software dari untuk spesifikasi fungsional dan mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari software sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, (Wahyu, N. C., Yulianingsih, & Sri, M. S. 2018). Tabel Rancangan pengujian sistem yang di uji dengan teknik pengujian metode *black box* sebagai berikut :

Tabel 2. Pengelompokan pengujian *blackbox*

No	Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Login	Masukan User dan Password	Berhasil masuk ke menu sesuai dengan otoritas masing-masing.	Valid
2	Halaman Data Pesantren	Klik Master Data Pesantren	Berhasil menampilkan data grid view	Valid
		Tombol Tambah	Berhasil masuk ke form	Valid
		Lengkapi data	Berhasil melengkapi data	Valid
		Tombol Simpan	Berhasil menyimpan data pesantren	Valid
3	Halaman Jenis Pesantren	Klik master data jenis pesantren	Berhasil menampilkan data grid view	Valid
		Tombol Tambah	Berhasil masuk ke form	Valid
		Lengkapi data	Berhasil melengkapi data	Valid
		Tombol simpan	Berhasil menyimpan data jenis pesantren	Valid
4	Halaman Kecamatan	Klik master kecamatan	Berhasil menampilkan data grid view	Valid
		Tombol Tambah	Berhasil masuk ke form	Valid
		Lengkapi data	Berhasil melengkapi data	Valid
		Tombol simpan	Berhasil menyimpan data	Valid
5	Halaman Tambah Rute	Add Node	Berhasil menambahkan node	Valid
		Add Line	Berhasil menambahkan line	Valid
		Add Rute	Berhasil menambahkan rute	Valid
		Tombol Simpan	Berhasil menyimpan data	Valid
6	Halaman Cari Rute	Pilih tujuan dan Run	Berhasilberhasil menampilkan rute terpendek	Valid

KESIMPULAN

Kesimpulan dari rancangan pencarian jalur terpendek dengan pendekanan geographic information systems dan dijkstra's algorithm adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan *geographic information systems* lokasi pondok pesantren di kabupaten Pandeglang dapat divisualisasikan dengan memanfaatkan *google maps* API.
2. Untuk mendapatkan rute terpendek menuju lokasi pesantren menggunakan *dijkstra's algorithm* dengan membuat node-node, jalur, lokasi pesantren sebagai tujuannya lalu semua itu satukan dalam *graph* didalam aplikasi.
3. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sebuah *geographic information systems* yang mampu menyajikan data spasial dalam bentuk peta Kabupaten Pandeglang dan data non spasial yang menyajikan data jumlah santri dalam bentuk grafik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Alan, D., Barbara, H. W., & David, T. (2016). *System Analysis & Design An Object -Oriented Approach with UML*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Amir, R. Z., & Mubarak, S. (2010). Accurate Image Localization Based on Google Maps Street View. *European Conference on Computer Vision*. Berlin Heidelberg: Springer.
- André Ribeiro, A. S. (2015). Data Modeling and Data Analytics: A Survey from a Big Data Perspective. *Journal of Software Engineering and Applications*, 8(12).
- Antônio, G., Sholeh, H. P., & Sunaryo. (2013). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra. *Jurnal EECCIS*, 7(2).
- Edy, N., & Mahmuman. (2020). Sistem Pelaporan Kecelakaan Lalulintas Dengan Pendekatan Geographics Information System. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2).
- Edy, N., & Muhammad, B. H. (2019). Rekayasa Perangkat Lunak Pencarian Rumah Kost Dengan Dijkstra's Algorithm Optimization. *Jurnal Sains dan teknologi*, 3(1).
- Lasinidu, J., Geoff, K., Ian, O., & Philip, H. (2020). A Geographical Information System based framework to identify optimal location and size of biomass energy plants using single or multiple biomass type. *Applied Energy*, 275.
- Munawar. (2018). *Analisis Perancangan Sistem Beorientasi Objek dengan UML*. Bandung: Informatika.
- Nitin, G., Kapil, M., Anand, K. J., Md., & Umar. (2016). Applying Dijkstra's Algorithm in Routing Process. *International Journal of New Technology and Research*, 2(5).
- Noraini, S., Syarifah, S. S., & Abrina, A. (2019). Logical Approach: Consistency Rules between Activity Diagram and Class Diagram. *International Jurnal on Advanced Science Engineering information Technology*, 9(2).
- Otong, S. B., Arif, I. S., Indra, F., & Achmad, F. (2018). Shortest Path Finding In Geographical Information Systems Using Node Combination And Dijkstra

Algorithm. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 9(2).

Rogan, R. (2018). *A Partical Guide to Database Design*. Boca Raton: CRC Press.

Wahyu, N. C., Yulianingsih, & Sri, M. S. (2019). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *International Jurnal on Advanced Science Engineering Informarion Tecnology*, 9(2).