

Sistem Informasi Geografis Pencarian Kos Dan Home Stay Di Kota Madiun Berbasis Website

Rizki Wirasukma Twanggana¹

¹Universitas PGRI Madiun
rizki_1805101036@mhs.unipma.ac.id

Abstract: This website-based geographic information system for searching for boarding houses and home stays in the city of Madiun makes it easier for migrants from outside the city or outside the area to find temporary housing such as boarding houses and home stays. This system is designed by adding additional features to make it easier to find locations such as folders, addresses, telephone numbers to boarding names and owner's names. This system is designed in such a way that it is easy to understand and use by immigrants who need temporary housing and this system is very easy and efficient in finding boarding houses according to the needs of the users. The purpose of making this system is to assist migrants in finding a boarding house or home stay in the Madiun area of the city. This software development method uses the RAD (Rapid Application Development) method. The results of the geographic information system search for boarding houses and home stays in the city of Madiun. These results indicate that this web-based boarding and homestay search information system in Madiun city uses the PHP programming language which is integrated with html, css and javascript. In making this program, the Laravel PHP framework is also used. In creating or generating folders from the program, Leaflet's free API is used. The database used in this program is MYSQL which functions as a place to store data that has been inputted through the input form from the system. The code editor used in making the program is visual studio code.

Keywords: SIG, Booking, Madiun

Abstrak: Sistem informasi geografis pencarian kos dan home stay di kota Madiun berbasis website ini memudahkan para pendatang dari luar kota atau luar daerah dalam mencari hunian sementara seperti kos dan home stay. Sistem ini dirancang dengan menambahkan fitur tambahan untuk memudahkan dalam pencarian lokasi seperti map, alamat, nomor telepon hingga nama kos dan nama pemilik. Sistem ini dirancang sedemikian rupa supaya mudah dipahami dan digunakan oleh pendatang yang membutuhkan hunian sementara dan sistem ini sangat mudah dan efisien dalam menemukan kos sesuai kebutuhan yang diinginkan para penggunanya. Tujuan pembuatan sistem ini adalah untuk membantu pendatang dalam mencari kos atau home stay di wilayah Madiun kota. Metode dalam pengembangan perangkat lunak ini menggunakan metode RAD (Rapid Application Development). Hasil dari sistem informasi geografis pencarian kos dan home stay di kota Madiun. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem informasi pencarian kost dan homestay di kota Madiun berbasis web ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP yang di integrasi dengan html, css dan javascript. Dalam pembuatan program ini juga digunakan framework PHP Laravel. Dalam pembuatan atau memunculkan map dari program digunakan API gratis dari Leaflet. database yang digunakan dalam program ini adalah MYSQL yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang telah diinputkan melalui form input dari sistem. Code editor yang digunakan dalam pembuatan program adalah visual studio code.

Kata kunci: SIG, Booking, Madiun

Pendahuluan

Sistem Informasi geografis atau *Geographic Information System* adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Ahmat, 2017). GIS menjanjikan, berkat meningkatnya permintaan akan model kota 3D yang terperinci di bidang studi kota pintar/kota digital akan tetapi beberapa masalah harus diselesaikan sebelum interoperabilitas data penuh

antara BIM dan GIS dapat direalisasikan (Zhu et al., 2018). Metodologi GIS menyediakan peta lengkap dari semua wilayah di dunia, termasuk yang tidak memiliki data nyata (Blanco et al., 2019).

Keunikan dan keunggulan web GIS adalah kemampuannya untuk menyajikan data polusi dalam bentuk AQI dan modifikasinya (InstantCast, NowCast, NowCastChina, dll.), yang penggunaannya sangat memudahkan persepsi informasi oleh pengguna non-spesialis biasa (Yakubailik et al., 2018). Kemampuan ini yang dapat membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna bagi berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi. Maka dari itulah sebabnya GIS dapat melakukan tugas-tugas ini dengan baik dan cepat dari pada cara manual atau cara lama. Kos merupakan jenis kamar sewa yang disewakan (*booking*) dalam kurun waktu yang sudah ditentukan oleh pemilik kamar dan penyewa kamar dengan harga yang telah ditentukan. Penyewaan yang kurang dari 1 bulan biasanya lebih memilih di penginapan (Ratnasari et al., 2018). Berbeda dengan kos-kosan, rumah singgah atau *home stay* merupakan rumah warga yang disewakan kepada para pendatang khususnya bagi para pelajar, mahasiswa hingga pekerja selama kurun waktu tertentu sesuai dengan perjanjian sewa dan harga yang disepakati.

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2013). Menurut Adil (2017), *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Sedangkan menurut Awangga, (2019), *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah komputer yang berbasis sistem informasi digunakan untuk memberikan informasi bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi.

Kota Madiun ada di provinsi Jawa Timur, terletak di dataran rendah pada 7'-8' LS atau 7,5 km LS, dan 111'-112' BT atau 6 km membentang timur-barat. Saat ini yang sering terjadi pada pendatang sering kesusahan mencari kos atau *homestay* untuk tempat singgah sementara. Biasanya untuk pelajar atau mahasiswa mencari kos atau *homestay* dengan harga yang terjangkau. Dengan memanfaatkan teknologi yang semakin canggih dan modern, pembangunan *website* ini bermaksud untuk memenuhi kebutuhan praktis dan efisiensi. Sistem ini dapat mempermudah pendatang dalam mencari kos dan *homestay* tanpa harus membuang waktu dan tenaga. Pembuatan sistem informasi geografis pencarian kos dan *homestay* di Kota Madiun ini di fungsikan untuk mempermudah para pendatang yang mencari letak lokasi dan informasi Kos atau *Homestay* di daerah Kota Madiun. Permasalahan yang terjadi adalah para pendatang kesusahan/kesulitan dalam mencari kos dan *homestay* di wilayah Kota Madiun yang banyak kos dan *homestay* yang tidak masuk ke google maps.

Solusi dari masalah yang terjadi pada penelitian ini adalah dengan dirancangnya sistem informasi geografis pencarian kos dan *home stay* dengan metode RAD. Perancangan dan pembangunan sistem ini menggunakan struktur basis data, *software* pembuatannya menggunakan *visual studio code*, dan beberapa *software* lain. Sistem ini juga menggunakan *database management system MySQL* dan *frame work Laravel*. *Database* merupakan "jiwa" dari sebuah aplikasi (Enterprise, 2015). *Laravel* merupakan sebuah kerangka kerja yang berbasis MVC untuk membuat suatu web (Ibrahim et al., 2018).

Sistem ini dapat menampilkan kos dan *homestay*, detail tempat, harga, dan lokasi dengan mudah. Dengan begitu tidak perlu kesusahan dan tidak harus membuang waktu jika ingin melihat detail kamar yang mereka pilih, serta dapat menghubungi pemilik jika pemilik mencantumkan nomor telepon.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada rumah kos dan *homestay* yang ada di wilayah Kota Madiun, Jawa Timur menggunakan metode *Rapid application development* (RAD). Menurut Dharma, (2020), *Rapid Application Development* (RAD) yaitu suatu strategi siklus hidup yang ditunjukkan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas lebih baik dibandingkan dengan hasil yang dicapai melalui siklus tradisional. RAD memiliki tahapan sebagaimana tergambar dalam gambar dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan Metode RAD
Sumber : (Putra et al., 2021)

Gambar diatas merupakan tahapan dalam metode RAD, yang meliputi:

1. Perencanaan syarat, di tahapan ini peneliti menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam membangun sistem. Melalui sebuah proses wawancara, observasi, dan juga mengidentifikasi tujuan sistem dan adanya syarat yang timbul karena tujuan tersebut.
2. *Workshop* desain RAD, di tahapan ini peneliti mulai merancang sebuah sistem yang akan dibangun. Setelah itu menganalisis sistem yang akan dibuat, lalu membangun sistem atau tahapan pemrograman. Setelah itu mengajukan representasi visual desain serta pola kerja kepada penggunanya.
3. Implementasi, pada tahapan ini setelah semua aspek disetujui dan sistem telah terbangun dan sudah disaring, maka sistem akan masuk pada tahap uji coba dan setelah uji coba sistem akan diperkenalkan kepada organisasi atau pengguna.

Setelah dilakukan tahapan metode RAD, selanjutnya adalah tahapan rancangan penelitian ini, yang terdiri dari :

1. Kebutuhan sistem, pada tahapan ini akan dilakukan analisa sesuai dengan kebutuhan system, dilakukan pengumpulan data dengan cara pengamatan atau observasi, wawancara dan studi literatur.
2. Pemodelan data, pada tahapan ini penulis menggunakan ERD dan DFD untuk pemodelan basis data sehingga dapat diketahui atribut apa saja yang akan diperlukan dan bagaimana relasi data yang akan disusun.
3. Pembuatan sistem, pada tahapan ini penulis melakukan pemrograman aplikasi dengan bahasa pemrograman PHP, HTML, dan CSS sesuai dengan desain yang akan dibuat. Pada tahapan pengembangan sistem peneliti melakukan pembangunan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL, sedangkan untuk proses sebuah penyimpanan data disimpan dalam *XAMPP* sebagai server dari database. Pembuatan sistem ini menggunakan aplikasi *visual studio code* sebagai kode editor.
4. Pengujian, ditahapan ini akan dilakukan pengujian menggunakan metode *black box testing* untuk mengetahui sudah beroperasi dengan baik atau tidak. *Black box testing*

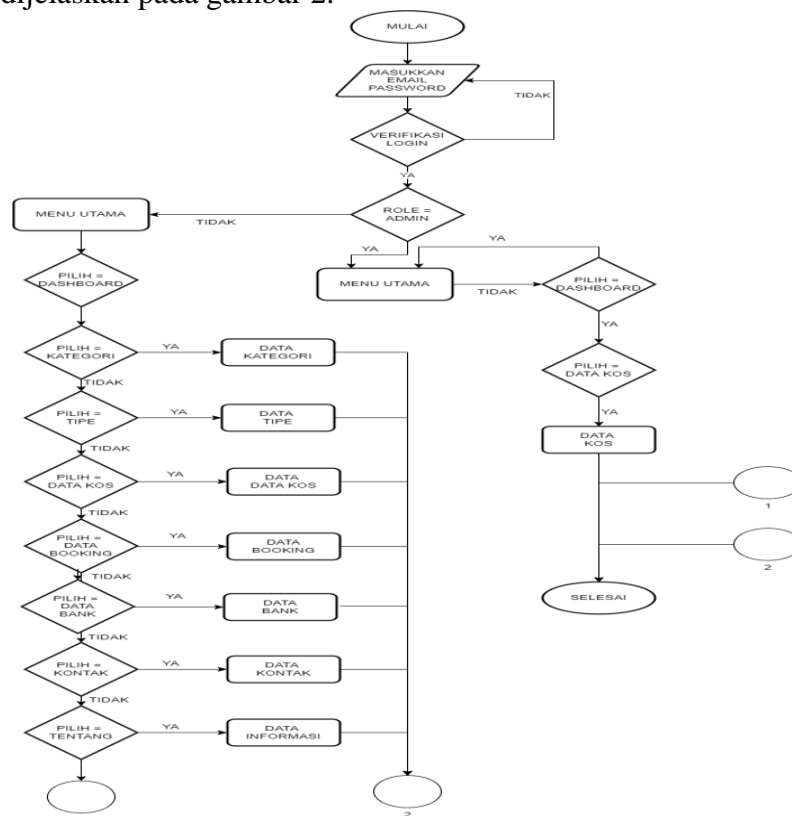
merupakan pengujian secara fungsional untuk mengetahui fungsi dari menu atau tombol pada sistem (Amalfitano et al., 2020). Pada tahapan ini peneliti melaksanakan pengujian pada aplikasi yang telah dibangun sudah memenuhi kriteria/ketentuan yang ditentukan. Lalu apabila normal maka akan dilanjutkan untuk implementasi sistem.

Hasil

Perancangan

Pada perancangan sistem ini peneliti menggunakan perancangan secara terstruktur dengan menggunakan *flowchart*, DFD (*Data Flow Diagram*), ERD (*Entity Relationship Diagram*). *Flowchart* merupakan diagram alir yang mengarahkan aliran dalam sebuah prosedur atau sistem logika yang ditunjukkan dengan simbol (Syamsiah, 2019). *Flowchart* merupakan bagan alur terstruktur sebuah proses untuk mencapai tujuan (Lammens et al., 2021).

DFD atau *Data Flow Diagram* adalah representasi dari logika atau proses dari sistem yang menghasilkan sebuah data (Martasubrata & Priyadi, 2020). Setelah proses perancangan maka DFD akan memperlihatkan alur dari sistem tersebut (Muliadi et al., 2020). ERD atau *Entity Relationship Diagram* adalah aliran data berupa data atau informasi mengenai sistem yang akan dirancang pengguna (Soufitri, 2019). ERD merupakan struktur data yang biasanya digambarkan beberapa symbol (Prehanto, 2020). *Flowchart* Sistem yang dirancang dan dibangun akan dijelaskan pada gambar 2.

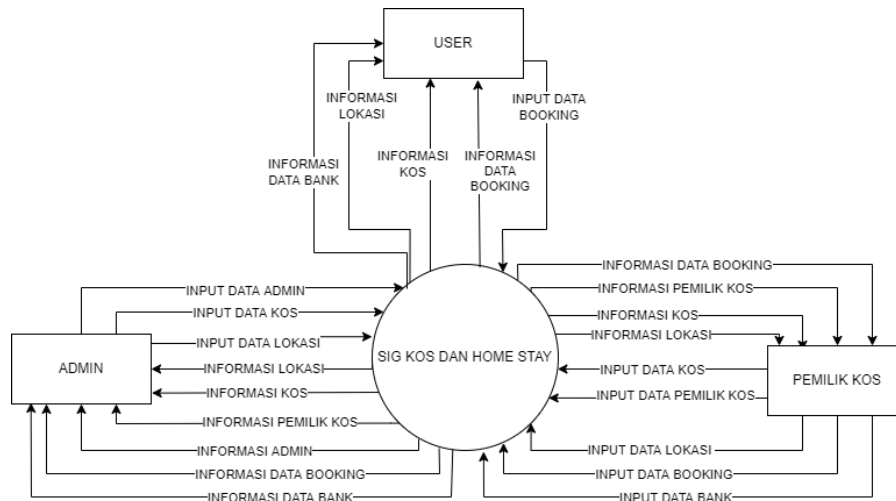


Gambar 2. *Flowchart* Admin

Flowchart admin ataupun pemilik kos yang sudah mendaftar kedalam sistem dapat melakukan login ke menu yang memiliki hak akses. Admin atau pemilik kos login menggunakan *email* dan *password*. Setelah berhasil login kemudian pengguna akan diarahkan ke menu utama. Di menu utama ini pengguna dapat menemukan menu utama, dan data kos untuk pemilik kos, atau untuk admin terdapat menu utama, data kos yang didalam terdapat

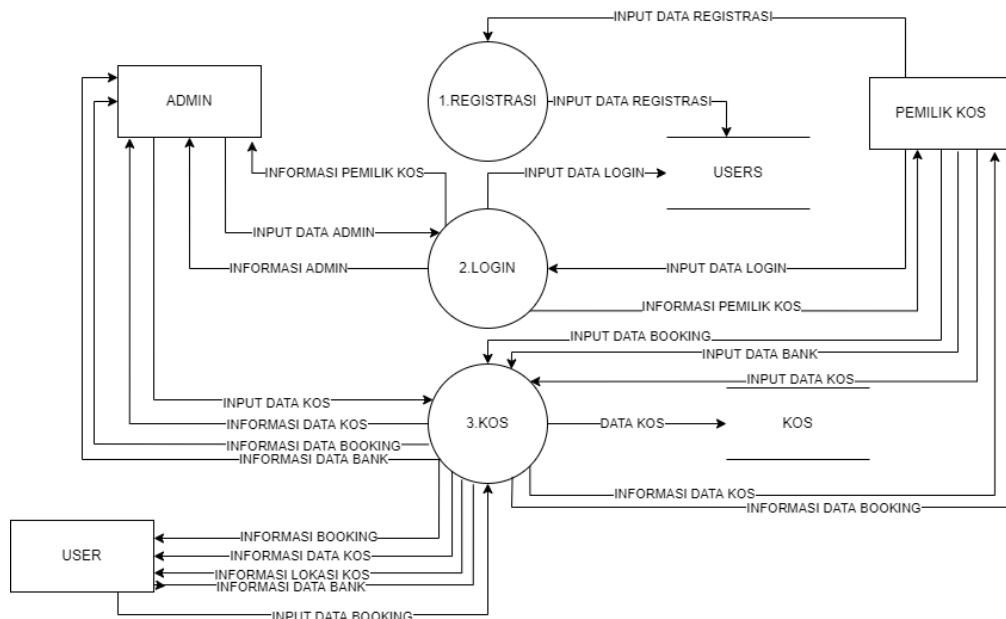
menu, data kategori, data tipe kos, data kos, edit kontak pembuat, dan informasi terkait pengertian yang berhubungan dengan sistem

Hasil perancangan DFD level 0 dari program yang telah dibangun terlihat dalam gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. DFD Level 0

DFD level 0 atau sering diartikan sebagai diagram konteks digunakan sebagai gambaran alur dari penggunaan Sistem Informasi Geografis Pencarian Kos di Kota Madiun. Selanjutnya, DFD level 1 dijelaskan dalam gambar berikut ini:

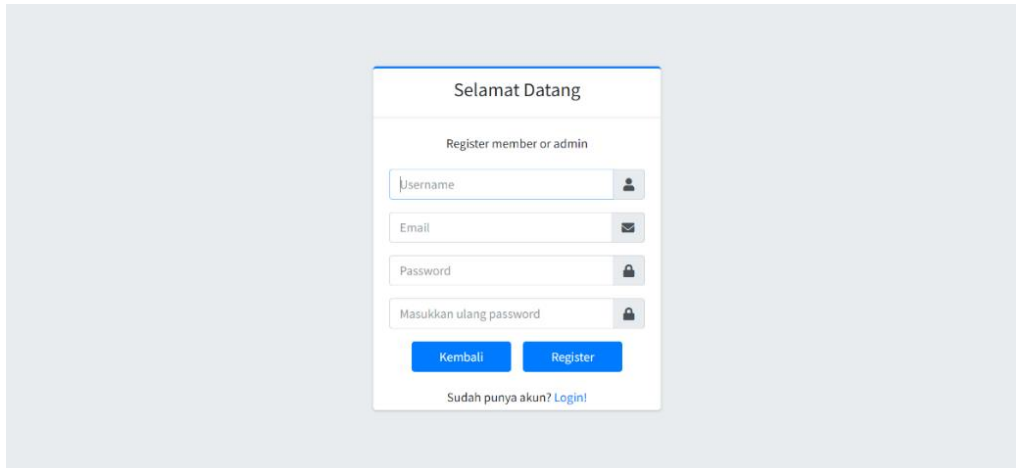


Gambar 3. DFD level 1

DFD level 1 disini difungsikan sebagai gambaran sebuah alur penggunaan Sistem Informasi Geografis Pencarian Kos di Kota Madiun dengan lebih mendetail, dan masing-masing prosesnya sudah terhubung dengan *database*.

Implementasi

Setelah proses perancangan maka tahap selanjutnya adalah implementasi pada sistem. Pada halaman pertama admin atau pemilik kos dan *user* yang belum memiliki akun dapat melakukan *registrasi* atau pendaftaran untuk dapat masuk kedalam sistem. Dengan mengisi *username*, email, dan *password* lalu klik *register*.



Selamat Datang

Register member or admin

Username

Email

Password

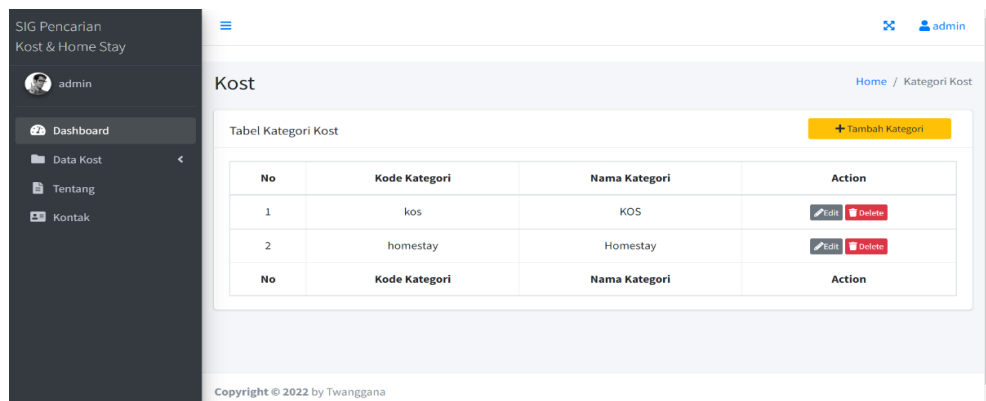
Masukkan ulang password

Kembali Register

Sudah punya akun? Login!

Gambar 4. Halaman *Register*

Setelah melakukan *registrasi* maka otomatis akan masuk kedalam sistem dengan tampilan halaman pertama yaitu *dashboard*, terdapat menu dashboard, data kost, tentang, dan kontak. Dan pada menu data kost terdapat 3 sub menu, yaitu data kategori kost atau *homestay*, *type* kost atau *homestay*, data pemilik rumah kost atau *homestay*.



SIG Pencarian
Kost & Home Stay

admin

Dashboard

Data Kost

Tentang

Kontak

Kost

Home / Kategori Kost

Tabel Kategori Kost

+ Tambah Kategori

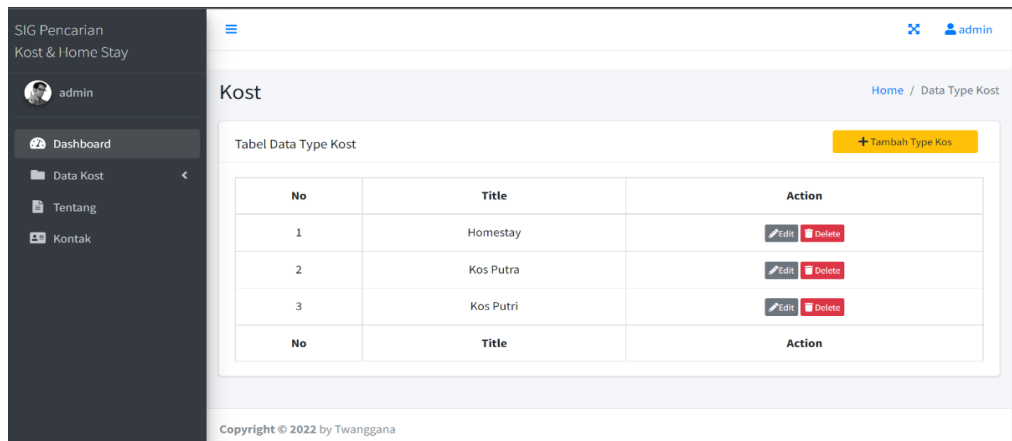
No	Kode Kategori	Nama Kategori	Action
1	kos	KOS	Edit Delete
2	homestay	Homestay	Edit Delete

No Kode Kategori Nama Kategori Action

Copyright © 2022 by Twanggana

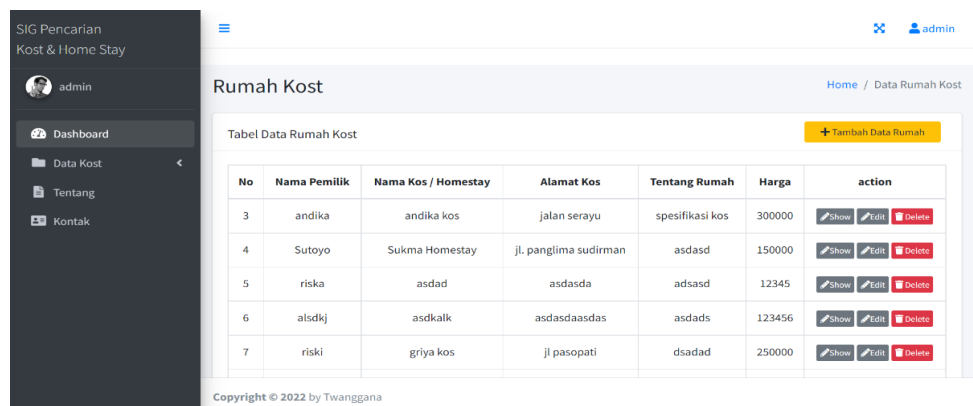
Gambar 5. Halaman *Kategori*

Selanjutnya pada *type* kost dengan jenis *homestay*, kost putra, kost putri, dan lain-lain.



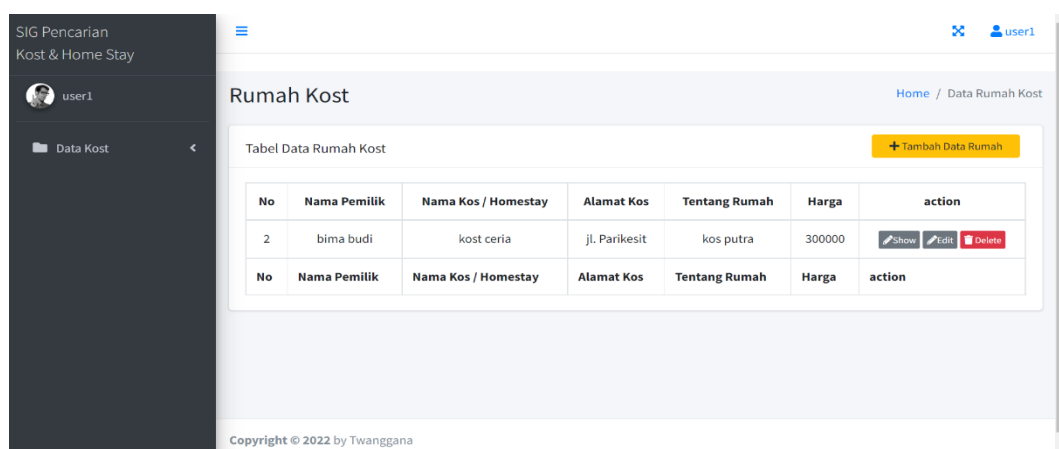
Gambar 6. Halaman Data Tipe Kos Admin

Selanjutnya pada terdapat nama pemilik kost atau *homestay*, nama kost atau *homestay*, alamat, tentang rumah, dan harga dari kost atau *homestay* tersebut.



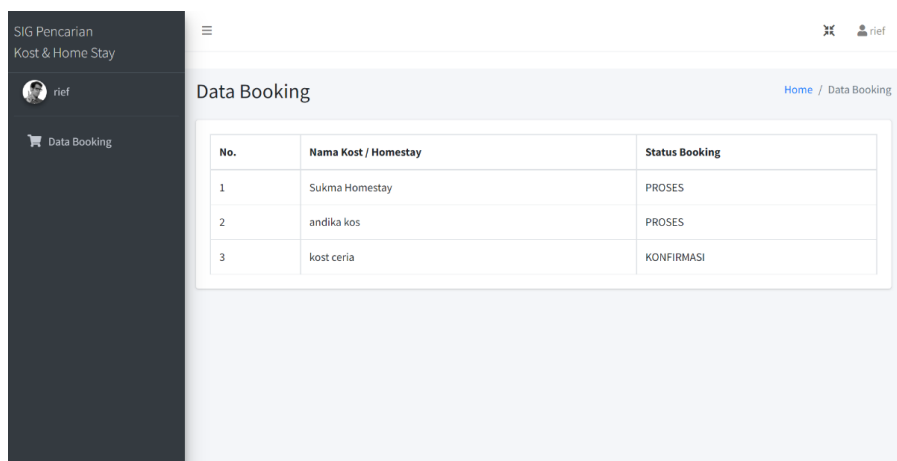
Gambar 7. Halaman Data Kos

Pada halaman *user* setelah melakukan *registrasi* atau *login* maka, terdapat data rumah kost atau *homestay*, dan data *booking*. Setelah itu *user* atau *customer* dapat memesan kost atau *homestay*.



Gambar 8. Halaman Data Kos User

Lalu melakukan pembayaran dengan rekening yang tertera pada data kost atau *homestay*. Maka data pemesanan akan tampil pada data *booking*.



Gambar 11. Halaman Data *Booking Customer*

Pengujian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan pengujian dengan metode *black box testing* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Pengujian Sistem

No	Nama Tabel	Kesimpulan
1	Tabel pengujian menu halaman utama web	Normal
2	Tabel pengujian <i>register</i>	Normal
3	Tabel pengujian <i>login</i>	Normal
4	Tabel pengujian menu <i>dashboard</i>	Normal
5	Tabel pengujian menu data kost atau <i>homestay</i>	Normal
6	Tabel pengujian menu <i>type</i> kost atau <i>homestay</i>	Normal
7	Tabel pengujian menu data bank	Normal
8	Tabel pengujian menu data pemilik	Normal
9	Tabel pengujian menu data kost atau <i>homestay</i> pada <i>user</i>	Normal
10	Tabel pengujian menu data pemesanan atau <i>booking</i>	Normal

Berdasarkan pengujian yang dilakukan hasil yang didapat adalah semua menu berfungsi secara normal dan tidak terjadi *error* pada saat sistem dijalankan.

Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah berupa sistem informasi geografis pencarian kos dan *homestay* di kota madiun berbasis *website*. Sistem ini dibuat untuk membantu pendatang dari kota lain saat mencari kos atau *homestay* di kota madiun. Sistem ini dibuat dengan melihat berbagai sumber sebagai acuan dalam proses penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh (Junaidi et al., 2018) penelitian ini menghasilkan sistem pencarian lokasi bank dan atm di kota ternate yang Membuat penentuan jarak dari lokasi user ke, lokasi tujuan yang dekat, membuat *searching* pencarian untuk lebih memudahkan user dalam mencari lokasi bank dan ATM. Penelitian yang dilakukan (Ambarwari, 2020) dalam penelitiannya mengacu ke dalam sebaran rumah kos yang berada di daerah Bandar Lampung dan penelitian ini menggunakan metode *Hill Climbing*, penelitian ini menghasilkan suatu aplikasi pencarian rumah kos berbasis *web* menggunakan metode *hill climbing* untuk daerah kota Bandar Lampung yang diuji dengan standar ISO 9126.

Berdasarkan penelitian yang relevan diatas terdapat perbedaan dalam penelitian ini, terlihat perbedaan berasal dari frame work yang digunakan peneliti Laravel dan menggunakan

teknologi Sistem Informasi Geografis. Setelah sistem berhasil dibuat maka perlu dilakukan pengujian dengan metode *blackbox*. Dengan tujuan dilakukannya pengujian sistem adalah untuk menemukan kesalahan atau kekurangan dari sistem atau program yang dibuat. Pengujian dimaksudkan untuk menguji fungsionalitas dari sistem. Berdasarkan hasil pengujian dari *blackbox* yang sudah dilakukan, menunjukkan bahwa fitur yang terdapat dalam sistem yang dirancang sudah normal atau memenuhi kriteria. Untuk melengkapi hasil dari pengujian, maka program dilengkapi dengan *interface* menggunakan CSS dan *Bootstrap* sebagai tambahan, menggunakan *leaflet* dan ESRI API untuk menampilkan peta dari data lokasi yang dibuat.

Simpulan

Berdasarkan dari hasil uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi geografis ini dirancang menggunakan metode RAD, di olah menggunakan *framework* PHP *Laravel*. Sedangkan untuk memunculkan map dari program menggunakan API gratis dari *Leaflet* dan *code* editor yang digunakan dalam pembuatan program menggunakan visual studio *code*, pembuatan dari sistem informasi geografis ini bisa menjadi salah satu pilihan situs untuk pencarian kos atau *homestay*, dan sistem informasi geografis ini memiliki keluaran menampilkan lokasi dan informasi tentang detail tempat kos atau *homestay*.

Daftar Pustaka

- Ahmat Adil, S.Kom., M. S. (2017). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS* (P. Christian (ed.)). Penerbit ANDI.
- Amalfitano, D., Riccio, V., Tramontana, P., & Fasolino, A. R. (2020). Do Memories Haunt You? An Automated Black Box Testing Approach for Detecting Memory Leaks in Android Apps. *IEEE Access*, 8, 12217–12231. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966522>
- Ambarwari, A. (2020). Sistem Informasi Pencarian Kos Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Hill Climbing. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(1), 68–74. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- Awangga, R. M. (2019). *Pengantar Sistem Informasi Geografis* (M. Y. H. Setyawan (ed.)). Kreatif Industri Nusantara.
- Blanco, I., Diego, I., Bueno, P., Casas-Maldonado, F., & Miravittles, M. (2019). Geographic distribution of COPD prevalence in the world displayed by Geographic Information System maps. *European Respiratory Journal*, 54(1), 10–12. <https://doi.org/10.1183/13993003.00610-2019>
- Dharma, P. S. W. C. (2020). *SEBATIK VOL 24 NO 1*. STMIK Widya Cipta Dharma.
- Enterprise, J. (2015). *Mengenal Pemrograman Database*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Ibrahim, A. F., Musa, N., & Jamaludin, M. N. F. (2018). Internship Application System (IAS) for University Students using Laravel. *Journal of Computing Research and Innovation*, 3(4), 12–18. <https://doi.org/10.24191/jcrinn.v3i4.85>
- Irwansyah, E. (2013). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Digibooks.
- Junaidi Mustafa, A., Mubarak, A., & Rosihan, R. (2018). Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Bank Dan Atm Di Kota Ternate Berbasis Web. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(2), 48–55. <https://doi.org/10.33387/jiko.v1i2.763>
- Lammens, J., Marechal, M., Delpont, H., Geris, L., & Luyten, F. (2021). A Flowchart for the Translational Research of CellBased Therapy in the Treatment of Long Bone Defects | SciTechnol. *J Regen Med*, 10(1), 2–6. [https://doi.org/10.37532/jrgm.2021.10\(1\).175](https://doi.org/10.37532/jrgm.2021.10(1).175)
- Martasubrata, M. F., & Priyadi, Y. (2020). Analisis Kesiapan UMKM Dalam Mengadopsi E-SCM Melalui Kolaborasi Technology Acceptance Model dan Data Flow Diagram di UMKM Clothing Line Lokal Bandung. *Sosiohumanitas*, 21(2), 108–115.

- <https://doi.org/10.36555/sosiohumanitas.v21i2.1249>
- Muliadi, M., Andriani, M., & Irawan, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.111-122>
- Prehanto, D. R. (2020). *Buku Ajar Konsep Sistem Informasi*.
- Putra, C. A., Maulana, H., Data, S., Komputer, F. I., Pembangunan, U., Veteran, N., Timur, J., Komputer, F. I., Pembangunan, U., Veteran, N., Timur, J., Wanita, K., Development, R. A., & Pinjam, S. (2021). *IMPLEMENTASI RAPID APPLICATION DEVELOPMENT PADA APLIKASI SIMPAN PINJAM KOPERASI WANITA. 1*, 37–42.
- Ratnasari, D., Qur'ani, D. B., & Apriani, A. (2018). Sistem Informasi Pencarian Tempat Kos Berbasis Android. *Jurnal INFORM*, 3(1), 32–45. <https://doi.org/10.25139/ojsinf.v3i1.657>
- Soufitri, F. (2019). Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada Smp Plus Terpadu). *Ready Star*, 2(1), 240–246.
- Syamsiah, S. (2019). Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 4(1), 86. <https://doi.org/10.30998/string.v4i1.3623>
- Yakubailik, O. E., Kadochnikov, A. A., & Tokarev, A. V. (2018). WEB Geographic Information System and the Hardware and Software Ensuring Rapid Assessment of Air Pollution. *Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing*, 54(3), 243–249. <https://doi.org/10.3103/S8756699018030056>
- Zhu, J., Wright, G., Wang, J., & Wang, X. (2018). A critical review of the integration of geographic information system and building information modelling at the data level. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijgi7020066>