

PENGGUNAAN ALGORITMA GEOSHASHING DALAM PENCARIAN LETAK INFORMASI GEOGRAFIS PENGGANTI KOOORDINAT LATITUDE DAN LONGITUDE

¹⁾Fajar Firdaus, ²⁾Asep Id Hadiana, ³⁾Edvin Ramadhan

^{1,2,3)}Informatika, Fakultas Sains Dan Informatika, Universitas Jendral Achmad Yani

^{1,2,3)}Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, Kota Cimahi, Jawa Barat 40525

E-mail : fajarfirdausy55@gmail.com, asep.hadiana@lecture.unjani.ac.id, edvin.ramadhan@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Dalam era digital saat pencarian data geografis menjadi semakin penting dalam aplikasi lokasi, termasuk pemetaan, navigasi, dan analisis lingkungan tempat dalam suatu lokasi. algoritma geohashing menawarkan pendekatan yang efisien untuk pengkodekan dan menyimpan data geografis dalam format string, String ini menggunakan alfanumerik yang dihasilkan oleh geohashing dari angka dan huruf dalam pencarian titik lokasi dengan koordinat, hal ini juga dapat menawarkan lapisan akses dari data lokasi yang sensitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan algoritma geohashing dalam manajemen data geografis. algoritma geohashing dalam pencarian letak informasi geografis sebagai alternatif pengganti koordinat latitude dan longitude. Secara khusus, penelitian ini menganalisis efisiensi geohashing dalam kompresi data, akurasi lokalisasi penggunaan geohashing memungkinkan pengelompokan data geografis yang lebih baik, dan mendukung pencarian data spasial seperti pencarian letak lokasi dan pencarian titik koordinat dalam wilayah tertentu. algoritma geohashing diimplementasikan dalam data geografis dan diuji untuk berbagai skenario pencarian. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa geohashing dapat meningkatkan kecepatan pencarian informasi geografis secara signifikan algoritma geohashing membuktikan tindakan sebagai alat yang efektif dalam manajemen dan pencarian data geografis, pada pencarian data koordinat lokasi ini juga dapat memberikan alternatif untuk mendapatkan latitude dan longitude dari suatu lokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa geohashing dapat meningkatkan kecepatan pencarian informasi geografis secara signifikan, terutama dalam menjangkau suatu lokasi dengan level grid kotak data yang kecil dan besar sesuai karakter string yang dimasukkan. Penggunaan geohashing tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kecepatan pencarian tetapi juga memberikan manfaat tambahan dalam hal pengelolaan dan perlindungan data geografis. algoritma geohashing adalah metode yang digunakan untuk mengkodekan koordinat geografis yang menghasilkan lokasi acak. Pengujian pada sistem ini dilakukan dengan cara melakukan akses geografis kepada API aplikasi lokasi yang sudah dibuat sesuai permintaan yang diminta untuk mendapatkan informasi data geografis dan titik lokasi.

Kata Kunci: Lokasi Aplikasi, Geohashing, Geografis, koordinat

ABSTRAC

In the digital age when the search for geographic data is becoming increasingly important in location applications, including mapping, navigation, and analysis of the environment of a place within a location. Geohashing algorithms offer an efficient approach to encoding and storing geographic data in string format, these strings use alphanumeric generated by geohashing of numbers and letters in the search for location points by coordinates, it can also offer an access layer of sensitive location data. This study aims to explore the application of geohashing algorithms in geographic data management. Geohashing algorithm in the search for the location of geographic information as an alternative to latitude and longitude coordinates. In particular, this study analyzes the efficiency of geohashing in data compression, the localization accuracy of geohashing use allows for better grouping of geographic data, and supports spatial data search such as location search and coordinate point search within a specific region. Geohashing algorithms are implemented in geographic data and tested for various search scenarios. From the results of the study showing that geohashing can significantly increase the speed of searching for geographic information, the geohashing algorithm proves its action as an effective tool in the management and search of geographic data, in the search for location coordinate data, it can also provide an alternative to get the latitude and longitude of a location. The results show that geohashing can significantly increase the speed of searching for geographic information, especially in reaching a location with a small and large data box grid level according to the entered string characters. The use of geohashing not only improves the efficiency and speed of searches but also provides additional benefits in terms of the management and protection of geographic data. Testing on this system is carried out by providing geographic access to the location application API that has been created on demand to obtain geographic data information and location points.

Keyword: Application Location, Geohashing, Geographic, coordinates.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan waktu teknologi informasi mengenai tempat dan lokasi sudah bisa dicari oleh semua orang, salah satunya yang terus berkembang adalah memberikan data informasi berdasarkan geografis menggunakan longitude dan latitude sebagai titik koordinat dari lokasi[1]. maka hal tersebut untuk memudahkan pencarian lokasi dan memanfaatkan teknologi dari geografis dari GPS yang berupa koordinat untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi yang berbasis LBS (Location Based Service) [2]Sistem ini dirancang untuk pencarian koordinat bumi berupa latitude dan longitude yang diperoleh dari data GPS secara langsung [3].Geohash adalah metode pengkodean geokoordinat yang banyak digunakan dalam pencarian spasial, pengelolaan data spasial algoritma geohashing mengubah koordinat target bujur dan lintang menjadi string kode [4] satu dalam penggunaan lokasi ini pentingnya dilakukan untuk bertujuan pencarian suatu titik lokasi yang efektif [5].Selain itu algoritma geohashing dapat digunakan untuk analisis data geospasial dalam pemetaan wilayah, pemantauan lingkungan, pemantauan bencana alam, dan pemetaan infrastruktur. Dalam konteks geografis data Sistem informasi geografis (SIG) menggunakan data geospasial untuk memberikan petunjuk arah, informasi titik rute tempat, dan navigasi jalan[6] didalam menyimpan, menganalisis dan mengelola data yang bersifat data koordinat pada sistem.dalam tema sistem informasi geografis ini memiliki kemudahan dalam memberikan informasi dari suatu data untuk mengambil keputusan didalam menentukan suatu akses lokasi yang akan diambil, data geospasial yang terkait dengan aspek

spasial. Dalam suatu Informasi tersebut sangat diperlukan pengguna untuk berbagai keperluan dan semua kebutuhan seperti pada penelitian yang saat ini dilakukan, perancangan,pengembangan wilayah[7]. Penggunaan GIS (Geographical Information System) atau Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu pendekatan dasar yang dapat membantu dalam perencanaan program pemetaan Penggunaan GIS memainkan peran penting dalam mengintegrasikan data spasial dan temporal untuk memahami bagaimana aksesibilitas di lingkungan perkotaan atau Sistem Informasi[8]. Geografis merupakan salah satu yang digunakan sebagai alat untuk mengelola data spasial yang dikumpulkan[9]. Untuk pencarian lokasi dengan sistem yang dibuat oleh komputer yang akan mengidentifikasi dari suatu algoritma berfungsi untuk menjangkau suatu area di permukaan bumi[10]. Sistem Informasi Geografis ini adalah gabungan dari tiga unsur utama yaitu, informasi data,koordinat dan letak geografis, yang dimana lebih mengutamakan pada unsur informasi geografis. informasi dari geografis ini adalah penyajian informasi mengenai posisi suatu obyek di permukaan bumi dan seperti titik lokasi koordinat dari letak geografisnya[11]. Metode geohashing digunakan dalam pengindeksan geospasial yang dapat mengubah koordinat bujur dan lintang menjadi string. Secara khusus, wilayah yang lebih luas dibagi menjadi sub-wilayah yang berbeda, dan garis bujur serta lintang dalam setiap sub-wilayah memiliki kode yang sama. Semakin panjang kode Geohashing, semakin kecil sub-wilayah yang terbagi dan semakin kecil juga level grid[12].kasus penelitian yang diambil sebelumnya adalah membahas tentang Sistem geocoding geohash secara spasial

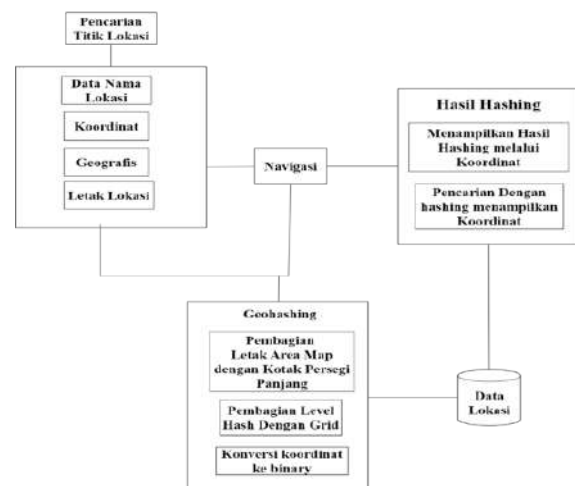
membagi globe menjadi beberapa sel, masing-masing dengan kode alfanumeriknya sendiri modifikasi dalam proses pemilihan lokasi sesuai dengan karakter string yang dimasukkan[13]. dengan algoritma geohashing ini mendapatkan hasil kontribusi dari pencarian data lokasi dengan efisien, pencarian letak lokasi yang sebelumnya harus mencari dengan data koordinat, namun pada penelitian ini bisa dilakukan pencarian suatu lokasi dengan menggunakan proses decoding dan encoding dari sebelumnya yang menggunakan koordinat menjadi string alfanumerik dari karakter huruf dan angka yang di masukan pada sistem, yang dapat mengubah data latitude dan longitude menjadi string karakter alfanumerik.

METODE

Metode penelitian adalah strategi yang digunakan dari suatu penelitian untuk menyelesaikan suatu permasalahan pada proses penelitian. dan terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan seperti mengidentifikasi permasalahan, melakukan studi literatur, menganalisis kebutuhan, merancang, membuat prototipe, kegiatan dan pengumpulan data dari penelitian yang dilakukan, untuk membandingkan dengan hasil kriteria dari penelitian untuk melakukan suatu tindakan pengujian, dan mengimplementasi pada strategi penelitian yang akan dilakukan penelitian .[14] pada dibawah ini terdapat alur proses penelitian.:

Kerangka Alur Penelitian

Untuk mengetahui langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan berikut adalah pada gambar 1.1 ini.



Gambar 1. 1 Metode Penelitian

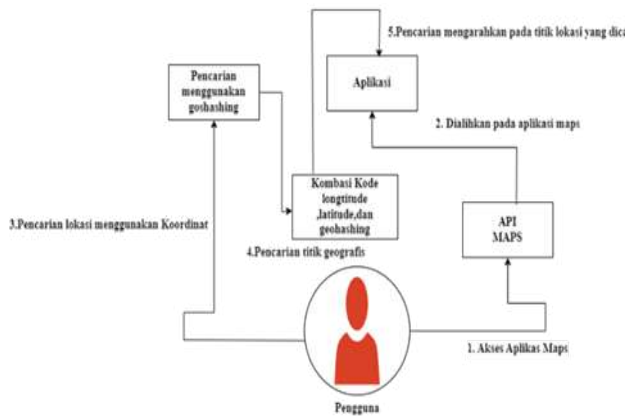
HASIL

Model algoritma geohashing metode yang digunakan untuk mengkodekan koordinat geografis menjadi serangkaian karakter alphanumerik, yang penyimpanan data lokasi dengan cara yang efisien. Algoritma ini bekerja dengan menggunakan sistem koordinat geografis seperti Garis Bujur(longtitude) dan Garis Lintang (latitude). Setiap kode kemudian diberi kode unik berdasarkan koordinatnya.misalnya seperti dibawah ini :

Perancangan Proses

Pemetaan, dan aplikasi berbasis lokasi lainnya. Dapat dilihat pada gambar alur sistem algoritma geohashing pada Gambar 3.1:

- Pengguna adalah pihak yang berwenang untuk berinteraksi langsung dengan sistem melalui halaman api maps yang berisi pengguna saja,pengguna melakukan akses pada aplikasi untuk proses pencarian titik lokasi..
- Service Service adalah actor yang digunakan sebagai sistem yang layanan ini adalah untuk proses geohashing pada suatu lokasi.



Gambar 4 1 Alur Algoritma Geohashing

$$\Delta x_n = \ln g_f^n - \ln g_a^b, \Delta X_1 = \ln g_f^1 - \ln g_o^a, \Delta Y_n = \ln t_f^n - \ln g_o^b, \Delta Y_1 = \ln t_f^1 - \ln t_o^a$$

Δx_n adalah proses perubahan nilai latitude untuk nilai $N = \ln g_f^n$ adalah nilai dari akhir untuk titik ke $N = \ln g_a^b$ untuk menghitung nilai awal untuk ke titik N , selanjutnya ΔX_1 ini adalah perubahan nilai longitude untuk ke titik ke $1 = \ln g_f^1$ adalah nilai dari longitude akhir untuk ke titik $1 = \ln g_o^a$ nilai awal untuk titik ke a , ΔY_n adalah perubahan nilai latitude untuk ke $n = \ln t_f^n$ nilai latitude akhir untuk ke titik $N = \ln g_o^b$ nilai longitude awal untuk ke titik b , ΔY_1 adalah perubahan nilai latitude untuk ke titik $1 = \ln t_f^1$ untuk nilai latitude akhir untuk titik ke $1 = \ln t_o^a$ untuk nilai latitude awal untuk ke titik a .

$$\Delta X_1 = \frac{(\ln g_f^n - \ln g_a^b) - (\ln g_f^1 - \ln g_o^a)}{n}$$

$$\Delta Y_1 = \frac{(\ln t_f^n - \ln t_o^b) - (\ln t_f^1 - \ln t_o^a)}{n}$$

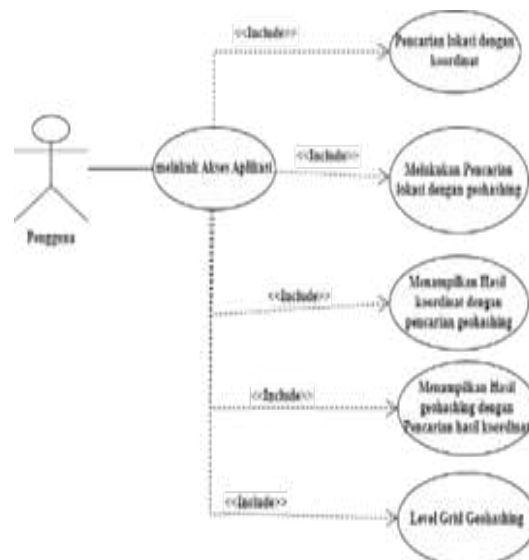
ΔX_1 adalah perubahan rata-rata dalam nilai longitude per unit untuk sejumlah titik i , $\ln g_f^n$, ini adalah Nilai longitude akhir untuk titik ke n , $\ln g_a^b$ nilai longitude awal untuk titik ke b , $\ln g_f^1$ nilai longitude akhir untuk titik pertama, $\ln g_o^a$ adalah nilai longitude awal untuk titik pertama, n adalah semua jumlah dari total titik n .

ΔY_1 adalah perubahan rata-rata dalam nilai

latitude per unit untuk sejumlah titik i , $\ln t_f^n$ nilai latitude akhir untuk titik ke n , $\ln t_o^b$ nilai latitude awal untuk titik ke b , $\ln t_f^1$ Nilai latitude akhir untuk titik pertama, $\ln t_o^a$ Nilai latitude awal untuk titik pertama, n adalah semua jumlah dari total titik n

Usecase diagram

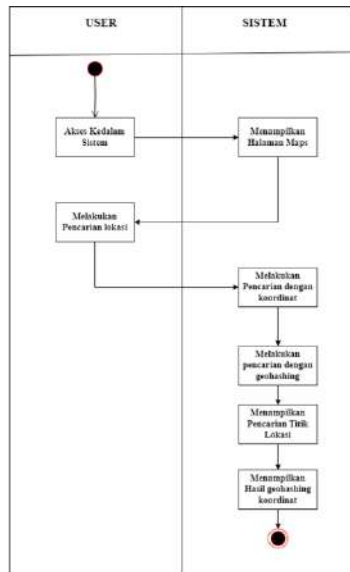
Use Case Diagram adalah proses untuk menghubungkan antara sistem dengan pengguna, yaitu aktor yang terlibat dalam sistem. Dalam proses penelitian ini, terdapat aktor yang terlibat, yakni pengguna dan service. dapat diperhatikan pada gambar 3.1



Gambar 3 1 Usecase Diagram

Activity Diagram

Activity Diagram adalah representasi proses langkah-langkah kerja dari suatu sistem atau kegiatan dari sebuah sistem dan alur dari sebuah proses bisnis dari suatu sistem. activity diagram menunjukkan hasil Tindakan yang sedang dilakukan oleh sistem, kegiatan awal menunjukkan bahwa sistem.



Gambar 3 2 Activity Diagram

Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka lebih mencakup pada tampilan aplikasi yang akan dirancang pada pengembangan data lokasi pengguna, dan di dalamnya terdapat Langkah-langkah yang harus di lakukan agar dapat langsung masuk pada akses aplikasi.



Gambar 3 3 Perancangan Antar Muka lokasi



Gambar 3 4 Perancangan Antar Muka Geohashing

Implementasi

Geohashing (atau geohash) adalah metode geocoding yang digunakan untuk mengkodekan koordinat geografis (lintang dan bujur) menjadi rangkaian pendek angka dan huruf yang menggambarkan suatu area pada peta.



Gambar 4 2 Geohashing Decoding

Implementasi pencarian lokasi dengan menggunakan geohashing ini berguna untuk mencari data geografis seperti latitude dan longitude dari suatu lokasi. Algoritma geohash membagi wilayah geografis menjadi kotak-kotak yang lebih kecil dan lebih besar sesuai dengan memberikan kode unik geohashing dari setiap kotak. Semakin karakter string yang dimasukkan semakin sedikit maka grid kota untuk jangkauan lokasi nya semakin besar, dan jika karakter string yang dimasukkan semakin banyak maka grid kotak akan semakin kecil untuk menjangkau suatu lokasi dan akan semakin akurat letak lokasinya jika mencari lokasi dengan string karakternya lebih banyak dari kode geohashingnya.



Gambar 4 3 Halaman Utama Lokasi

Pencarian Lokasi dengan Geohashing

Halaman ini untuk mencari hashing string yang dimasukan untuk melihat hasil titik koordinat dan lokasi yang tertuju melalui marker navigasi , untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan mencari titik koordinatnya.



Gambar 4 4 Geohashing 1 String

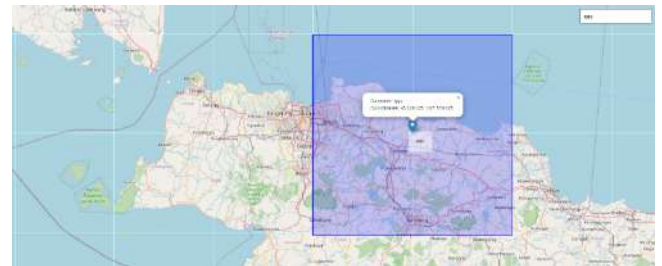
Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 1 string karakter yang menjangkau lokasi lebih luas , untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan mencari titik koordinatnya.



Gambar 4 5 Geohashing 2 String

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju

melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 2 string karakter yang menjangkau lokasi lebih luas, untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan menampilkan hasil titik koordinatnya.



Gambar 4 6 Geohashing String 3

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 3 string karakter yang menjangkau lokasi lebih luas, untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan menampilkan hasil titik koordinatnya.



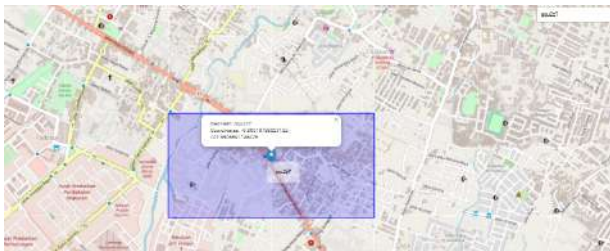
Gambar 4 7 Geohashing String 4

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 4 string karakter yang menjangkau lokasi lebih dari luas dari suatu daerah geografis seperti jalan,kota,tempat dll, untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan menampilkan hasil titik koordinatnya.



Gambar 4 8 Geohashing String 5

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 5 string karakter yang menjangkau area lokasi lebih dari sedikit dari suatu daerah geografis seperti jalan,kota,tempat dll, untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan menampilkan hasil titik koordinatnya



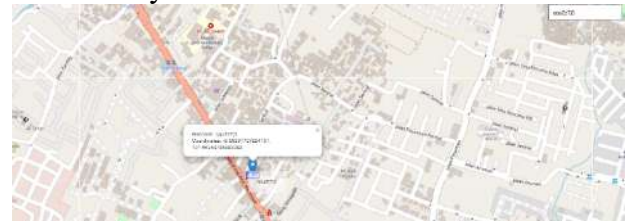
Gambar 4 9 Geohashing String 6

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 6 string karakter yang menjangkau area lokasi lebih sedikit dari suatu daerah geografis seperti jalan,kota,tempat dll.



Gambar 4 10 Geohashing String 7

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 7 string karakter yang jangkauan lokasi nya semakin kecil dan akan semakin akurat untuk titik lokasi untuk ditelusurinya.

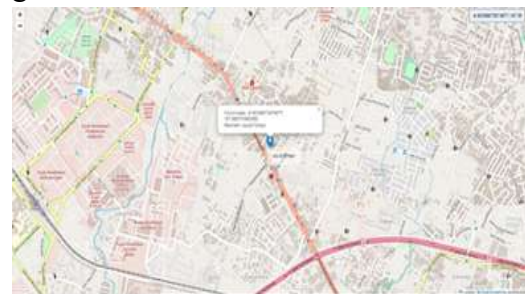


Gambar 4 11 Geohashing String 8

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan kode geohashing yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dari geohash yang tertuju melalui marker navigasi gambar di atas memasukan karakter 8 string karakter yang jangkauan lokasi nya semakin kecil dan akan semakin akurat lagi untuk titik lokasi untuk ditelusurinya.

Halaman ini untuk mencari kode geohashing

Halaman ini untuk mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan koordinat yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dan kode geohash yang tertuju melalui marker navigasi, untuk mencari kode geohashing dapat dilakukan dengan mencari titik koordinatnya. Yang ada pada gambar 4.12.



Gambar 4 12 Halaman pencarian kode geohashing lewat koordinat

Table 1 Kasus Mencari lokasi dengan geohashing

No	Nama Lokasi	Koordinat	Kode Geohashing
1	Cimahi	-6.88269873874677, 107.552701953052	qqu2z7j3regn
2	Kota Bogor	-6.59857683495765, 106.807657185767	qqgfqqybwb1e
3	Cianjur	-6.81446489382059, 107.145477985932	qqu1npkyeej
4	Soreang	-7.01750379149289, 107.535117471926	qqu2p488jf7r
5	Kota Garut	-7.22792986972578, 107.910309010727	qqswzs1yk2nq
6	Ciamis	-7.33132334846439, 108.336312978663	qqtn3325gn3b
7	Bandung	-6.92091841239151, 107.625321896461	qqu89h46ez29
8	Majalaya	-7.05143849215542, 107.747524493827	qqsxgu767k96
9	purwakarta	-6.54394578727987, 107.415377728485	qqu6u29qz8nf
10	majalengka	-6.83129258489741, 108.257023289395	qqucpkqkg6z2

Dari hasil diatas adalah kasus pencarian data geografis yang ada di lokasi Indonesia berdasarkan hasil dari koordinat dan kode dari geohashing yang dilakukan untuk mencari suatu titik lokasi dari data geografis. mencari kode geohash dari lokasi dengan menggunakan koordinat yang dimasukan untuk melihat hasil titik lokasi dan kode geohash yang tertuju melalui marker navigasi , untuk mencari kode geohash dapat dilakukan dengan mencari titik koordinatnya. Implementasi pencarian lokasi dengan menggunakan geohashing ini berguna untuk mencari data geografis seperti latitude dan longtitude dari suatu lokasi. Algoritma geohash membagi wilayah geografis menjadi kotak-kotak yang lebih kecil dan memberikan kode unik untuk setiap kotak , gambar diatas adalah metode untuk pencairan geografis sesuai dengan decode dari geohash Jika dimasukan karakter huruf atau angka maka akan menampilkan kotak dari lokasi sesuai dengan karakter string yang dimasukan semakin karakter string yang dimasukan semakin banyak maka akan menampilkan kotak kecil untuk jangkauan lokasi , dan jika

memasukan karakter string sedikit maka akan menampilkan kotak besar untuk jangkauan lokasinya .Dalam fungsi decode geohash ini bertujuan untuk mencari letak lokasi yang menggunakan string dari alfanumerik yang di set dalam base32 seperti berikut'0123456789bcdefghjkmnpqrstuvwx yz' yang cari pada halaman akses lokasi. Dengan mengatur ukuran geohash.length ini adalah untuk ukuran dari geohash dan bits pencarian dan presisi nya yang artinya pencarian lokasi dengan hashing karakternya sesuai dengan jumlah string karakter yang dimasukan.dengan menggunakan fungsi encode ini adalah untuk mengubah koordinat geografis (latitude dan longitude) menjadi string alfanumerik yang dapat digunakan untuk dan pencarian data koordinat. search marker penandaan lokasi atau pencarian penanda (marker) di peta dari pencarian melalui koordinat dan geohashing.

PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Pengujian dengan menggunakan Black Box Black Box testing ini adalah suatu metode pengujian dari perangkat lunak untuk

menguji fungsionalitas dari perangkat lunak atau suatu aplikasi yang dirancang. untuk melakukan suatu pengujian perangkat lunak menggunakan masukan data fungsionalitas dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang pasti teknik pengujian ini menggunakan teknik Equivalence Partitioning[15].

Table 2 Pengujian Black Box

Kode Uji	UseCase	Hasil Yang dicapai	Kategori pengujian
KU 001	Melakukan Akses Aplikasi	mengakses apikasi maka akan masuk pada tampilan aplikasi. Jika berhasil	Sesuai
KU 002	Pencarian lokasi dengan Koordinat	Berhasil pencarian lokasi dengan koordinat.	Sesuai
KU 003	Pencarian lokasi dengan geohashing	Jika mencari lokasi dengan karakter geohashing maka akan menampilkan titik lokasi oleh navigasi marker.	Sesuai
KU 004	Menampilkan hasil Koordinat dengan pencarian geohashing	Berhasil menampilkan koordnat dengan pencarian geohashing.	Sesuai
KU 005	Menampilkan kode geohashing dengan pencarian koordinat	Berhasil menampilkan kode geohashing yang di cari dengan koordinat.	Sesuai

KU 006	Level Grid Geohashing	Berhasil menampilkan grid kotak pada pencarian melalui geohashing.	Sesuai
--------	-----------------------	--	--------

Melihat hasil dari pengujian perangkat lunak yang di lakukan pada tabel 1 maka dapat dihitung hasil dari presentasi yang dilakukan pengujian sebelumnya dengan kesesuaian sistem dengan fungsionalitasi sebagai berikut:

Kode Uji Keberhasilan Sesuai = 6

Kode Uji Keberhasilan Tidak sesuai = 0

$$\begin{aligned} \text{Presentase} &= 100\% \frac{\text{kode hasil Sesuai}}{\text{Jumlah Kode Uji}} \\ &= 100\% \times \frac{6}{6} \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan pengujian perangkat lunak yang di lakukan dengan fungsi kesesuaiannya bahwa sistem dapat disimpulkan bahwa pengujian terhadap perangkat lunak yang di rancang dari sistem pencarian letak informasi geografis menggunakan metode algoritma geohashing dan pengujian menggunakan metode black box telah berjalan sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan dengan jumlah presentase 100% yang artinya tidak ada bug atau error pada setiap fungsionalitasnya yang artinya sudah memenuhi spesifikasi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang di dapat adalah dari hasil pencarian lokasi geografis melalui karakter string yang dimasukan melalui proses decoding dan encoding menggunakan algoritma geohashing yang memelurkan akses API dari suatu aplikasi peta lokasi dari segi pencarian dengan geohashing sangat efisien dalam pencarian suatu titik lokasi yang ingin dicari dengan membagi suatu wilayah dengan grid tingkat presisi geohash

dapat disesuaikan dengan panjang string geohash. Semakin panjang stringnya, semakin tinggi tingkat presisi koordinat yang direpresentasikan geohashing dapat diterapkan di berbagai bidang seperti navigasi, pelacakan aset, sistem informasi geografis (GIS).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Fernando, M. A. Mustaqov, and D. A. Megawaty, "Penerapan Algoritma a-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Di Bandar Lampung Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.509.
- [2] B. S. S. M. T. Gunita Mustika Hati, Andri Suprayogi S.T. M.T., "Aplikasi Penanda Lokasi Peta Digital Berbasis Mobile Gis Pada Smartphone Android," vol. 2, pp. 26-40, 2013.
- [3] D. O. Sihombing, "Perancangan Aplikasi Web Untuk Pencarian Lokasi Dan Rute Rumah Sakit Berbasis Google Maps API," *Ekp*, vol. 13, no. 1, pp. 1-11, 2015.
- [4] I. Betkier and M. Oszczyńska, "Journal Pre-proofs A novel approach to traffic modelling based on road parameters, weather conditions and GPS data using feedforward neural networks," vol. 245, no. December 2023, 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2023.123067.
- [5] M. Liang, J. Su, R. W. Liu, and J. S. L. Lam, "AISClean: AIS data-driven vessel trajectory reconstruction under uncertain conditions," *Ocean Eng.*, vol. 306, no. May, p. 117987, 2024, doi: 10.1016/j.oceaneng.2024.117987.
- [6] "W-Hilbert: A W-shaped Hilbert curve and coding method for multiscale geospatial data index," *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.*, vol. 118, no. November 2022, 2023, doi: 10.1016/j.jag.2023.103298.
- [7] I. R. Bakti, Y. P. Bunda, and C. T. Utari, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis (Sig) Lokasi Praktek Kerja Industri (Prakerin) Smk Methodist Medan Berbasis Web," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 6, no. 1, pp. 1-6, 2021, doi: 10.36341/rabit.v6i1.1505.
- [8] O. Järv, H. Tenkanen, M. Salonen, R. Ahas, and T. Toivonen, "Dynamic cities: Location-based accessibility modelling as a function of time," *Appl. Geogr.*, vol. 95, no. April, pp. 101-110, 2018, doi: 10.1016/j.apgeog.2018.04.009.
- [9] K. Hasanzadeh, A. Kajosaari, D. Häggman, and M. Kyttä, "A context sensitive approach to anonymizing public participation GIS data: From development to the assessment of anonymization effects on data quality," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 83, no. July, p. 101513, 2020, doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2020.101513.
- [10] I. R. Munthe, E. W. Wardana, and G. J. Yanris, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hutan Pada Kabupaten Labuhan-Batu," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 6, no. 2, pp. 77-82, 2021, doi: 10.36341/rabit.v6i2.1717.
- [11] M. Walalayo, A. V. Vitianingsih, A. L. Maukar, E. W. Puspitarini, and F. Marissa, "Web-Gis Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Hutan Kota Menggunakan Metode Multi-Criteria Decision Making," *Rabit J.*

- Tekno. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 6, no. 2, pp. 100–115, 2021, doi: 10.36341/rabit.v6i2.1739.
- [12] X. Xu, J. Wang, S. Poslad, X. Rui, G. Zhang, and Y. Fan, “Exploring intra-urban human mobility and daily activity patterns from the lens of dockless bike-sharing: A case study of Beijing, China,” *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.*, vol. 122, no. May, p. 103442, 2023, doi: 10.1016/j.jag.2023.103442.
- [13] M. Lloyd *et al.*, “Predicting spatial variations in annual average outdoor ultrafine particle concentrations in Montreal and Toronto, Canada: Integrating land use regression and deep learning models,” *Environ. Int.*, vol. 178, no. June, p. 108106, 2023, doi: 10.1016/j.envint.2023.108106.
- [14] N. Huda and M. Megawaty, “Analisis Kinerja Website Dinas Komunikasi dan Informatika Menggunakan Metode Pieces,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 155–161, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.1018.
- [15] Uminingsih, M. Nur Ichsanudin, M. Yusuf, and S. Suraya, “Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula,” *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.270.