

Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode Haversine

Muhammad Yanis¹, Salahuddin², Khadafi³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹muhammadyanis041@gmail.com

²salahuddin@pnl.ac.id

³mkhadafi@pnl.ac.id

Abstrak— Tanah merupakan salah satu sumber daya yang penting bagi manusia dalam memulai kehidupan awalnya. Dan untuk memperoleh sebidang tanah maka harus melalui tahap jual beli, Penjualan tanah adalah satu kegiatan jual beli yang membutuhkan biaya tinggi bagi pembeli. Proses jual beli tanah yang lazim dilakukan saat ini di kota Lhokseumawe dan Aceh utara yaitu dengan memanfaatkan media massa, media cetak maupun situs dagang online untuk memasarkan tanah . proses ini terbilang tidak efisien dan efektif karena bercampur dengan iklan item yang tidak sejenis. Selain itu, Banyaknya lokasi tanah yang dijual di Kota Lhokseumawe dan Aceh Utara juga tidak diikuti dengan informasi yang cukup bagi masyarakat yang ingin mencari informasi tanah yang dijual di wilayah tersebut.Maka dibangunlah sebuah sistem informasi pencarian lokasi penjualan tanah secara online yang areanya khusus Lhokseumawe dan Aceh Utara.Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi lokasi penjualan tanah terdekat berdasarkan posisi pembeli,informasi lokasinya ditampilkan melalui *google maps*.Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu Metode *Haversine* (menghitung jarak terdekat).Analisis perancangan meliputi *use case diagram*. Implementasi menggunakan *framework* laravel sebagai desain tampilan antarmuka dan MySQL sebagai pengolahan database. Sistem ini bertujuan mempermudah transaksi jualbeli tanah antara penjual dan pembeli tanah karena bisa memberikan informasi mengenai jarak tanah terdekat yang menjadi objek jual beli.

Kata kunci— *framework laravel, Haversine, User Interface, database.*

Abstract— Land is one of the important resources for humans in starting their initial lives. And to obtain a piece of land it must go through the stage of buying and selling, land sales is a trading activity that requires high costs for the buyer. The process of buying and selling land which is commonly used today in the cities of Lhokseumawe and North Aceh is only by distributing posters and banners to provide and obtain information for land owners and buyers. this process is somewhat ineffective because many hands from irresponsible people often damage posters and banners attached. So an online land sales information system was built with a special area of Lhokseumawe and North Aceh. based on the position of the buyer, the location information is displayed through *google maps*. The system development method used is the Haversine Method (calculating the closest distance). Design analysis includes use case diagrams. The implementation uses the laravel framework as a display interface design and MySQL as a database processing. This system aims to facilitate land buying and selling transactions between land sellers and buyers because it can provide information about the distance of the nearest land that is the object of buying and selling.

Keywords— *framework laravel, Haversine, User Interface, database.*

I. PENDAHULUAN

Tanah sebagai salah satu sumber daya yang akan mendorong manusia dalam kehidupannya untuk berperilaku secara unik terhadap tanah atau bidang tanah tersebut. Tanah itu bersifat unik di lokasinya serta komposisinya, tidak bisa dipindahkan ke lokasi lain. Latar belakang tersebut berimplikasi terhadap ketersediaan tanah, keterbatasan ketersediaan tanah sebagai akibat dari permintaan tanah yang meningkat jauh lebih besar dari tanah yang dapat disediakan. Keadaan ini mendorong kenaikan nilai tanah yang tidak terkendali. Salah satu penyebab meningkatnya harga tanah secara tiba-tiba adalah situasi pasar tanah yang tidak transparan. Hal ini yang kemudian mengakibatkan persaingan yang terjadi dalam pembebasan tanah menjadi tidak sempurna yang mungkin disebabkan oleh informasi yang kurang tepat sehingga menjadi spekulasi[1]. Dewasa ini praktik jual-beli

sangat beragam. Keberagaman itu dimanfaatkan masyarakat demi memenuhi kebutuhan di sektor jual-beli. Dalam prosesnya masyarakat memanfaatkan media massa, media cetak maupun situs dagang online untuk memasarkan tanah.Terkadang masyarakat masih menggunakan cara konvensional dengan memasarkan tanah mereka dari mulut ke mulut. Adapun masalah yang terdapat dalam proses penjualan tanah ini adalah proses pemasaran tanah dengan memanfaatkan media massa, media cetak dan situs dagang online menjadi tidak efisien dan efektif karena bercampur dengan iklan item yang tidak sejenis[2]. Selain itu dibutuhkan biaya serta waktu yang banyak untuk memasarkan tanah di berbagai media, Dengan metode pemasaran konvensional dari mulut ke mulut pun terbilang tidak efektif dikarenakan jangkauan penyebaran informasi terbilang sempit, dan dengan kondisi pandemi virus covid-19 yang terjadi saat ini menyebabkan proses pencarian lokasi lokasi tanah dengan

cara mendatangi langsung lokasi tanah tidak dapat dilakukan, Selain itu, Banyaknya lokasi tanah yang dijual di Kota Lhokseumawe dan Aceh Utara juga tidak diikuti dengan informasi yang cukup bagi masyarakat yang ingin mencari informasi tanah yang dijual di wilayah tersebut

Maka diperlukan sistem yang dapat menyajikan informasi dan lokasi penjualan tanah ditunjang dengan pencarian lokasi tanah terdekat. Sistem Informasi dapat menjadi solusi dalam menampilkan informasi dan lokasi lokasi tanah yang disajikan dalam bentuk peta digital. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis memiliki gagasan untuk membuat aplikasi yaitu "Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode *Haversine*" untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan informasi tanah yang dijual yakni berupa informasi penjualan tanah. Pengaksesan informasi tanah yang dijual ini menggunakan aplikasi berbasis *web* dan menggunakan Metode *Haversine* untuk mencari lokasi tanah terdekat. Aplikasi yang akan dibuat dapat memudahkan pengguna dalam menemukan informasi lokasi penjualan tanah terdekat berdasarkan posisi pembeli.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari :

1. Observasi
Observasi adalah melakukan pengamatan serta pengumpulan data yang dilihat langsung pada lokasi tanah yang dijual berdasarkan informasi yang diberikan oleh penjual.
2. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan penjual tanah terkait lokasi, harga, luas serta kelengkapan-kelengkapan surat tanah.
3. Literatur
Metode Literatur digunakan untuk mendapatkan data tanah berdasarkan informasi dari penjual.

B. Metode Perancangan

Dalam merancang suatu aplikasi, analisis perlu dilakukan sebelum tahap perancangan. Perancangan sistem harus menganalisis kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membangun suatu sistem. Analisis yang dilakukan dalam merancang sistem meliputi dua kebutuhan yaitu : kebutuhan fungsional admin dan kebutuhan fungsional penjual.

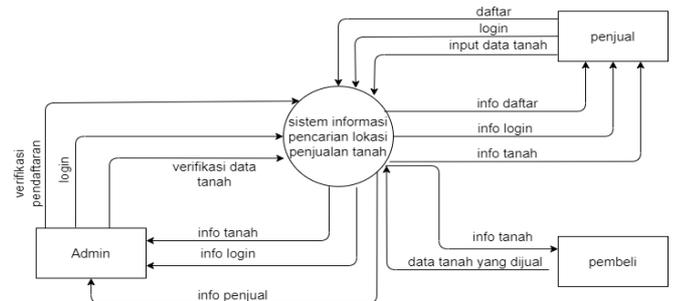
1. Kebutuhan fungsional admin adalah :
 - a. Melihat dan mengubah data user
 - b. Menambah, melihat, mengubah dan menghapus data user
 - c. Menyetujui data penjual
 - d. Menyetujui data tanah penjual
2. Kebutuhan fungsional penjual adalah :
 - a. Menambah dan mengubah data *user*
 - b. Menambah, melihat, mengubah dan menghapus data *user*
 - c. Menyetujui data penjual
 - d. Menyetujui data tanah penjual

3. perilaku yang dimiliki oleh sistem. Kebutuhan non fungsional terdiri dari:

- *Perangkat Keras (Hardware)*
Adapun perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut :
 - a. Laptop Dell
 - b. Processor Intel core i7
 - c. RAM 4 GB DDR4
 - d. *Mouse* dan *Keyboard*
- *Perangkat Lunak (Software)*
Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam membuat rancangan pada Aplikasi ini adalah sebagai berikut :
 - a. Windows 10 sebagai Sistem Operasi
 - b. Visual studio code sebagai Text Editor
 - c. Aplikasi draw.io untuk merancang flowchart, diagram konteks, dan lain-lain.
 - d. DBMS : MySQL
 - e. Xampp sebagai Server
 - f. Mozilla sebagai browser

C. Perancangan Diagram Konteks

Context Diagram yaitu diagram yang terdiri dari beberapa proses data dan menggambarkan arah dengan cara agar suatu sistem dapat menjelaskan hubungan antar entitas yang ada dalam sistem[3]. Diagram konteks sistem informasi pencarian lokasi penjualan tanah menggunakan metode *Haversine* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Konteks

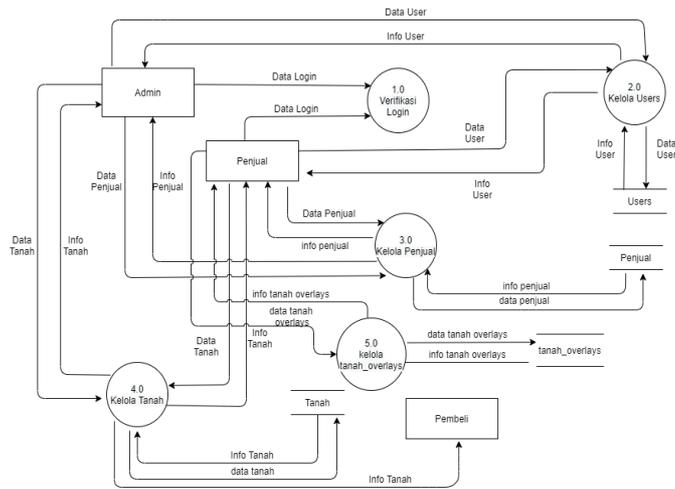
Pada Gambar 1 di atas menunjukkan hubungan aliran-aliran data yang terkandung pada sistem secara keseluruhan yaitu pada *context diagram* diatas. Entitas saling berhubungan satu sama lain pada sistem. Keterangan lebih lanjut untuk membahas entitas-entitas yang terlibat di dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode *Haversine*, yaitu :

- a) Admin mendapatkan hak akses keseluruhan data di dalam sistem seperti mengelola data *user*, mengelola data tanah dan mengelola data penjual.
- b) Penjual mendaftar ke sistem lalu penjual menginput data tanah agar ditampilkan ke sistem.
- c) Pembeli bisa melihat data tanah yang dijual dan juga bisa melihat informasi tanah yang dijual berdasarkan lokasi terdekat.

D. Perancangan DFD

DFD (*Data Flow Diagram*) difungsikan untuk menjelaskan dengan menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau

sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan[4]. DFD dapat dibagi beberapa tingkat dengan model terstruktur. Adapun DFD Level 0 untuk perancangan sistem informasi ini dapat dilihat pada gambar 2.

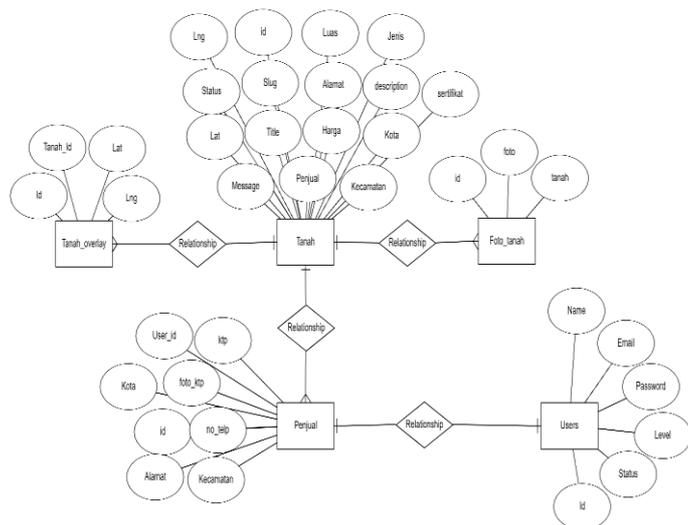


Gambar 2. Data Flow Diagram Level 0

DFD level 0 pada sistem ini memiliki 5 proses yaitu login, mengelola data user, mengelola data penjual, mengelola data tanah dan tanah overlays.

E. Perancangan ERD (Entity Relationship Diagram)

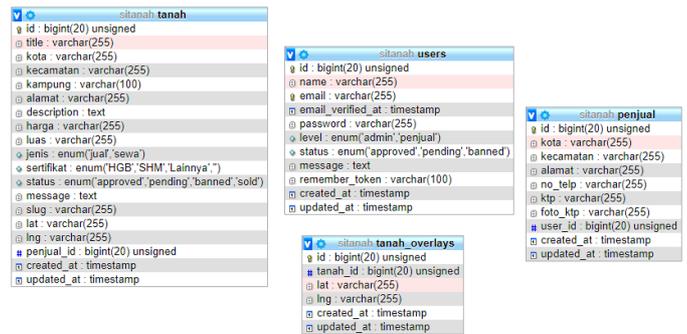
Entity Relationship Diagram (ERD) berfungsi untuk menjelaskan dengan menggambarkan arah hubungan antar entitas yang satu dengan hubungan entitas yang lainnya[5]. Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode Haversine ini mempunyai entitas yang saling berkaitan antar entitas lain yang mempunyai beberapa relasi. Berikut ini adalah hubungan antar entitas yang terdapat dalam system informasi pencarian lokasi penjualan tanah menggunakan metode haversine, dapat dilihat seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 ERD Sistem

F. Perancangan Tabel Database

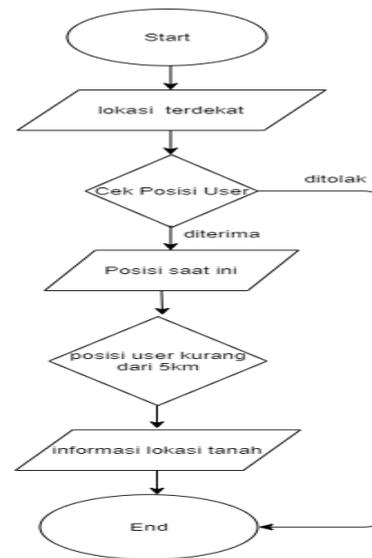
Perancangan tabel basis data pada sisten informasi penjadwalan ini meliputi beberapa tabel yaitu : tabel users, penjual, tanah,tanah_overlays,dan foto_tanah.



Gambar 4 Tabel Basis Data

G. Metode Haversine

Teorema Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (latitude) sebagai variabel inputan. Haversine formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang [6]. Metode haversine secara umum dapat diilustrasikan dalam flowchart berikut :



Gambar 5 Flowchart Metode Haversine

Metode Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (latitude) sebagai variabel inputan. Haversine formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon1, lat1, dan lon2.

Terdapat 3 tahapan perhitungan untuk mencari hasil perhitungan dari metode haversine:

1. Perhitungan titik awal (posisi *user* berada)
System menentukan posisi *user* berdasarkan GPS .
2. Perhitungan lokasi penjualan tanah (posisi tanah)
Pembeli memilih lokasi tanah yang akan dibeli .
3. Perhitungan jarak
System akan menghitung jarak lokasi tanah dengan posisi *user*.

Digunakan rumus :

Rumus *Haversine* :

$$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos((\text{lat1} + \text{lat2})/2);$$

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1});$$

$$d = \text{sqrt}(x * x + y * y) * R$$

Keterangan :

x = *Longitude* (Lintang)

y = *Latitude* (Bujur)

d= Jarak

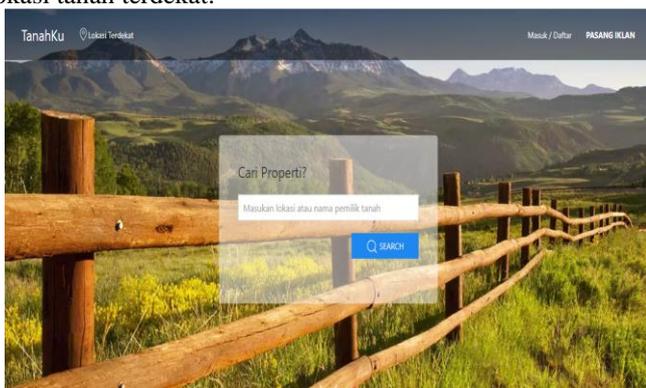
R= Radius Bumi = 6371 km

1 derajat= 0.0174532925 radian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Halaman template

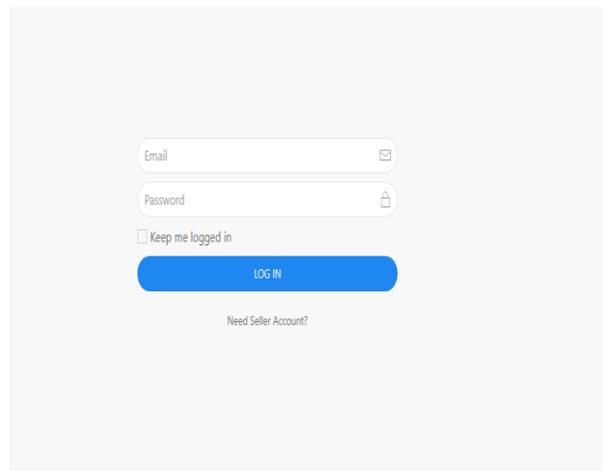
Halaman *Dashboard* Utama Halaman utama dari *system* Pencarian lokasi tanah terdekat.pada halaman ini *user* tidak perlu *login* kedalam *system*.halaman ini menyediakan akses bagi *users* kehalaman *login*, akses ke halaman daftar dan pada halaman ini juga memberikan akses bagi *user* untuk mencari lokasi tanah terdekat.



Gambar 6 Template

B. Halaman Login

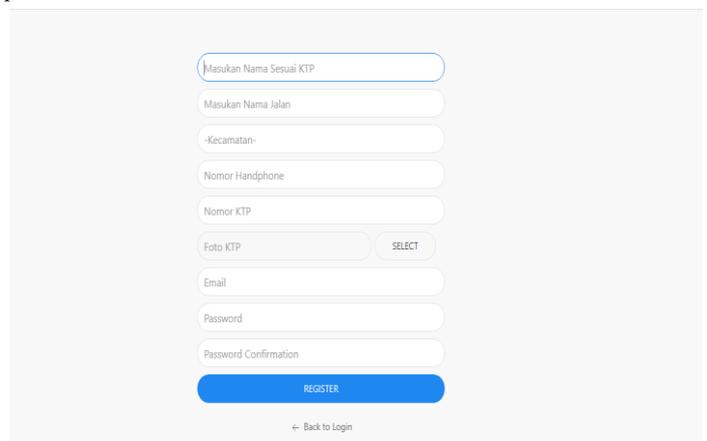
Halaman *login* merupakan halaman bagi *users* untuk melakukan *login* kedalam *system*. Terdapat 2 level *users* yang disediakan *system* kepada *users* untuk melakukan *login*, yaitu level *Admin* dan level *penjual*.



Gambar 7 Halaman Login

C. Halaman form penjual

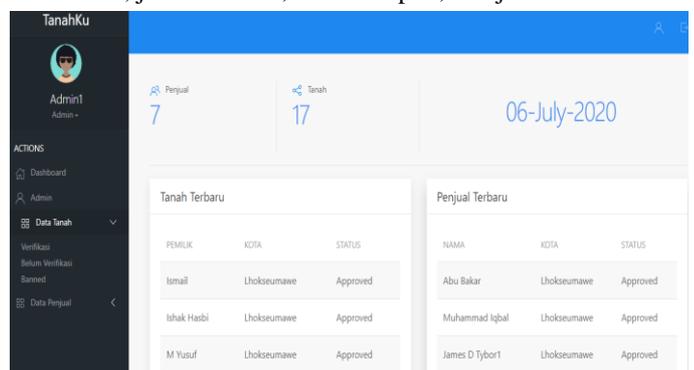
Halaman *Form Akun Penjual* merupakan halaman yang digunakan untuk mendaftarkan akun sebagai penjual dengan mengisi data diri seperti nama, nomor hp, *email* dan *password*.



Gambar 8 Halaman form penjual

D. Halaman dashboard admin

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data yang berhubungan dengan pengawas mulai dari nim, nama mahasiswa, jenis kelamin, nomor telpon, dan jurusan.

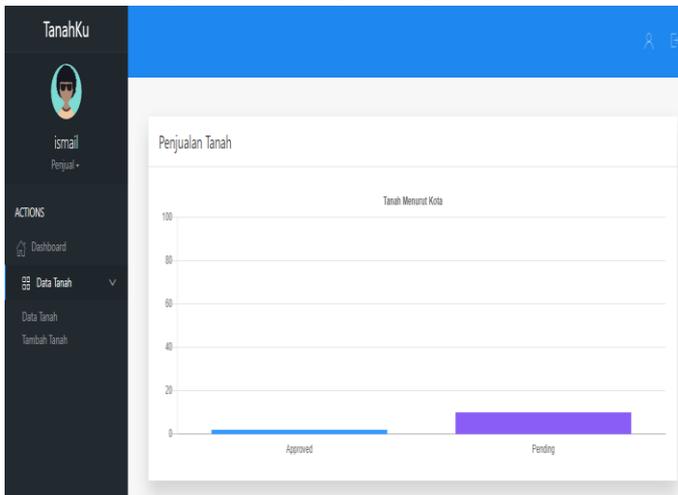


Gambar 9 Halaman dashboard admin

E. Halaman dashboard penjual

pada halaman *Dashboard* penjual yaitu grafik data tanah

yang sudah di *approve* dan yang masih *pending*.



Gambar 10 Halaman dashboard penjual

F. Halaman data tanah penjual

Halaman data tanah penjual menampilkan informasi detail tanah yang dijual seperti *title*, luas, kota, harga, jenis, *status* verifikasi data dan data tersebut dapat dihapus dan di *update*.

TITLE	LUAS	KOTA	HARGA	JENIS	STATUS	ACTION
Tanah Strategis Daerah Rekreasi Pantai Lhokseumawe	1554m ²	Lhokseumawe	1500000000	Jual	APPROVED	UPDATE DELETE

Gambar 11 Halaman data tanah penjual

G. Halaman pencarian lokasi tanah terdekat

Halaman tampilan tanah terdekat merupakan halaman yang menampilkan *Filter* lokasi tanah terdekat seperti jarak, *status* tanah, harga tanah, beserta hasil *Filter*nya.

The search page features a filter sidebar on the left with options for distance (4 Km), status (Dijual), and price. Three land listings are displayed with photos and details:

- Tanah Kavling Daerah...:** Di Jual, Luas 221 m², Harga 100,000,000
- Tanah Kebun Daerah B...:** Di Jual, Luas 121 m², Harga 90,000,000
- tanah untuk membuat...:** Di Jual, Luas 1080m², Harga 100,000,000

Gambar 12 Halaman pencarian lokasi tanah terdekat

H. Halaman keterangan tanah yang dijual

Halaman keterangan tanah bertujuan menampilkan seluruh informasi keterangan tanah yang dijual seperti foto tanah, lokasi tanah dan lain-lain.

The detail page for 'Tanah pembangunan' includes a photo of a plot of land, a price of 29000000000, and an area of 26.402 m². A contact card for Muzakkir is displayed on the right with the text: 'Anda perlu properti ini? Hubungi 0813-6571-0201'.

Gambar 13 Halaman keterangan tanah yang dijual

I. Halaman detail tanah yang dijual

Halaman detail tanah merupakan halaman yang bisa diakses oleh *admin*, penjual dan pembeli. Halaman detail tanah memberikan informasi seperti Alamat tanah, harga tanah, *status*, pemilik, nomor telepon dan deskripsi tanah.

The detail page shows the following information:

- Details:** Alamat: Pin, Lhokseumawe, Muara Dua; Harga: 29000000000; Status: Jual; Pemilik: Muzakkir; Telepon: 0813-6571-0201
- Deskripsi:** Dijual Tanah seluas 26.402 M2 (SHM) Harga 1.1tr(m2/tego) di pinggir jalan 2 jalur Jln. Medan-B.Aceh, depan Hotel Lido Graha, samping Kantor PLN, letak sangat strategis di Tengah Kota Lhokseumawe, Cocok Untuk Hotel, Rumah Sakit, Wahana Permainan, MALL, Ruko, Komplek Perumahan maupun Pergudangan. Hub wa dan telp 0813-6571-0201

Gambar 14 Halaman detail tanah yang dijual

J. Halaman overlays tanah yang dijual

Halaman *overlays* tanah merupakan halaman yang digunakan oleh penjual untuk melakukan *overlays* pada tanah yang ingin dijual, tujuan dari *overlays* agar pembeli dapat melihat tanah yang dijual berdasarkan lokasi yang strategis.

The overlays page features a map showing the location of the land in Lhokseumawe. A contact card for Muzakkir is displayed on the right with the text: 'Anda perlu properti ini? Hubungi 0813-6571-0201'.

Gambar 15 Halaman overlays tanah yang dijual

K. Hasil Uji Metode Haversine

Berikut ini merupakan Penjelasan mengenai langkah-langkah pencarian lokasi tanah terdekat menggunakan metode haversine yaitu:

a) Menentukan koordinat posisi user

Koordinat posisi user yang dihitung yaitu berdasarkan *longitude* dan *latitude* yang dideteksi oleh GPS.

b) Menentukan koordinat posisi tanah yang dijual

Koordinat posisi tanah yang dihitung yaitu berdasarkan *longitude* dan *latitude* yang dideteksi oleh GPS

c) Perhitungan metode haversine

Pengujian perhitungan metode *haversine* yang saya lakukan adalah pada saat posisi *user* di jalan panglath, simpang 4 Lhokseumawe dan lokasi yang dituju yaitu di Jalan Darussalam, Hagu Barat Laut, Lhokseumawe, Banda Sakti.

1. Koordinat latitude Posisi *user* = 5.177020
2. Koordinat longitude Posisi *user* = 97.143614
3. Koordinat latitude posisi tanah: 5.202478
4. Koordinat longitude posisi tanah: 97.136493

Setelah mengetahui koordinat posisi dan posisi user kemudian koordinat tersebut dikalikan dengan 1 derajat bumi yaitu :

1. Posisi *user* lat1 = $5.177020 * 0.0174532925 = 0,090356044$
2. Posisi *user* lng1 = $97.143614 * 0.0174532925 = 1,69547591$
3. posisi tanah lat2 = $5.202478 * 0.0174532925 = 0,09080037$
4. posisi tanah lng2 = $97.136493 * 0.0174532925 = 1.695351625$

Langkah selanjutnya yaitu menentukan *longitude* dari posisi user dan posisi tanah $x = (\text{lng2} - \text{lng1}) * \cos((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$

$$x = (1.695351625 - 1,69547591) * \cos((0,090356044 + 0,09080037)/2)$$

$$x = -0,000124285$$

Selanjutnya yaitu menentukan latitude posisi user dan posisi tanah

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$y = (0,09080037 - 0,090356044)$$

$$y = 0,000444326$$

Setelah mengetahui *longitude* dan *latitude* posisi tanah dan user barulah dicari jarak antara keduanya.

$$d = \sqrt{(x * x + y * y) * r}$$

$$d = \sqrt{(-0,000124285 * -0,000124285 + 0,000444326 * 0,000444326) * 6371}$$

$$d = \sqrt{(0,00000021287) * 6371}$$

$$d = 0,03682655 * 6371$$

$$d = 2,938958252$$

maka d dibulatkan menjadi 2,94 km

iv. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dan pembahasan yang dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal berikut yang terkait

yaitu:

1. Sistem dapat memberikan informasi tanah terdekat kepada pembeli .
2. System dapat menampilkan informasi tanah berdasarkan jarak status dan harga.
3. System dapat memberikan informasi harga rata-rata tanah berdasarkan lokasi yang dicari.
4. System dapat melakukan overlays dan menghitung luas pada tanah yang dijual.

REFERENSI

- [1] Gintoro, dkk. 2010, Analisis dan perancangan Sistem Pencarian Taksi Terdekat dengan Pelanggan Menggunakan Layanan Berbasis Lokasi, Seminar Nasional Aplikasi teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010), Yogyakarta
- [2] Yakub. (2011). Diagram Arus Data. *Pengantar Sistem Informasi*, 2011(3), 1–18.
- [3] Fatta, A.H. (2009) Analisis dan perancangan sistem informasi. Yogyakarta: ANDI
- [4] Loonam, B., & Relationship, E. (2010). *Pengertian Entity Relationship Diagram (ERD) Simbol-simbol untuk membuat diagram ERD* : 1–7.
- [5] Mega, Mahar, 2013. *Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta : CAPS (Center of Academic Publishing Service)
- [6] Aprianti, D. (2017). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Tanah Kavling Berbasis Web Pada PT. Persada Indo Development.