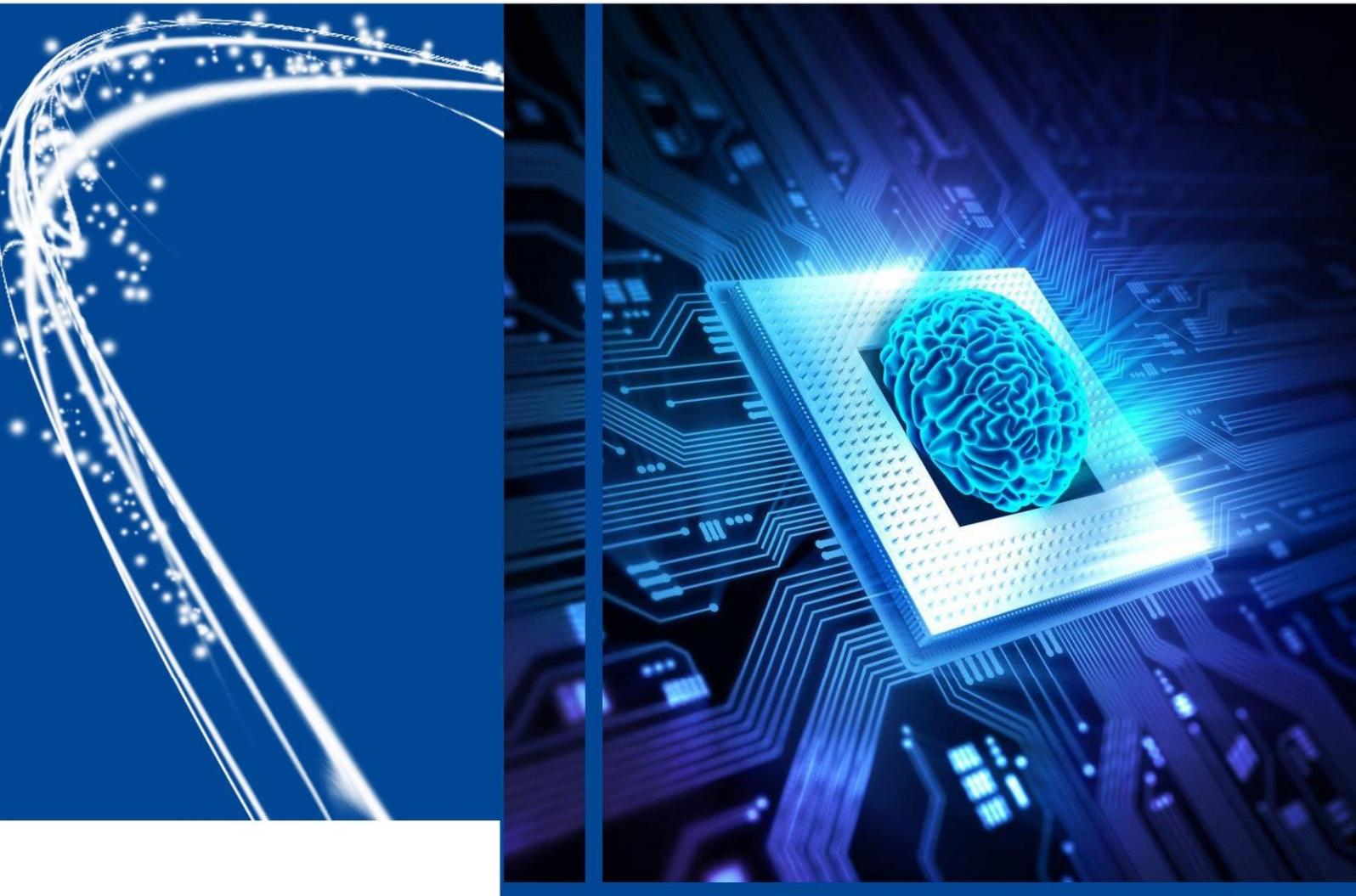


JURNAL

SISTEM CERDAS & REKAYASA (JSCR)



Vol. 6, Issue 1, 2024



Fakultas Teknik
Universitas Widyakartika
Jl. Sutorejo Prima Utara II/1
Surabaya, 60113

<http://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/jscr/>

ISSN 2656-7504



e-Jurnal Sistem Cerdas dan Rekayasa (JSCR)

ISSN: 2656-7504

Jurnal ini adalah Jurnal Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat bidang Elektro dan Sains Informatika. Jurnal Sistem Cerdas dan Rekayasa adalah jurnal dengan terbitan dua kali dalam setahun (Februari dan Agustus). Jurnal ini didukung oleh peer review untuk mendukung kualitas dari artikel yang diterbitkan. Jurnal ini mencoba menjembatani hasil kegiatan penelitian dan pengabdian antara perguruan tinggi dengan ilmu praktis pada masyarakat khususnya dalam bidang rekayasa teknologi terapan, bidang elektro dan sains informatika serta sistem informasi yang tidak terbatas pada cakupan penelitian sebagai berikut: Information Systems, Web Technology, Computer Networks, Artificial Intelligence, and Multimedia.

Focus and Scope

e- Jurnal Sistem Cerdas dan Rekayasa ini bertujuan untuk:

1. Mempromosikan segala karya ilmiah yang dihasilkan dengan pendekatan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (ipteks) berbasis manajemen secara berkelanjutan. Cakupan keilmuan yang didukung adalah lebih kepada bidang-bidang teknik dan serta pemberdayaan masyarakat berbasis iptek
2. Mengembangkan pertukaran informasi dan keilmuan akademik diantara lembaga-lembaga berbasis ilmiah yang sebidang lainnya.
3. Mendorong para akademisi, peneliti, pengabdian masyarakat, ilmuwan, dan para ahli untuk berkegiatan ilmiah serta mempublikasikannya. Dewan Redaksi e-Journal JSCR mengundang anda semua untuk berperan baik sebagai pembaca, penulis, maupun reviewer dalam jurnal ini.

Dewan redaksi akan melakukan proses pengeditan dan pengulasan atas setiap tulisan, ulasan, dan karya ilmiah yang masuk melalui editor dan *reviewer* yang ditunjuk oleh Dewan.

Journal Contact

Mailing Address

Fakultas Teknik

Universitas Widya Kartika

Jl. Sutorejo Prima Utara II/1, Surabaya, 60113.

Principal Contact

Yonatan Widiyanto, S.Kom, M.Kom

Jl. Sutorejo Prima Utara II/1 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.

Phone: 031-5922403, 5926359

Cellphone: 08164291297

Fax. 031-5925790

<http://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/jscr>

Email: jscr@widyakartika.ac.id

ISSN : 2656-7504



Penanggung Jawab

- F. Priyo Suprobo, S.T., M.T
Rektor, Universitas Widya Kartika, Indonesia
- Ririn Dina Mutfianti, S.Kom, M.Kom
Dekan Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, Indonesia

Tim Editor

(Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, Indonesia)

Reviewer

- Yulius Hari, S.Kom, M.Kom, MBA (Ketua)
- Dr. Ir. Tamaji, M.T
- Drs. Darmanto, M.Sc
- Robby Kurniawan Budhi, S.Kom., M.Kom.

Sekretariat

- Yonatan Widiyanto, S.Kom, M.Kom.

Publikasi

- Erwin Dhaniswara , S.Kom., M.Kom.
- Unit Perpustakaan

Editor

- Indra Budi Trisno, S.T., M.Kom.
- Agus Prayitno, S.Kom., M.T.
- Dwi Taufik Hidayat, S.Kom., M.Kom.
- Eddy Lybrech Talakua, S.T., M.T.

Mitra Bestari

- Dr. M. Ary Heryanto, M.Eng. (UDINUS Semarang)
- Lily Puspa Dewi, S.Kom., M.Kom. (Univ. Kristen Petra Surabaya)
- Dr. Joan Santoso, S.Kom., M.Kom. (iSTTS)
- Uce Indahyanti, S.Kom., M.Kom. (UMSIDA Sidoarjo)
- Adi Suryaputra Paramita, S.Kom., M.Kom. (Univ. Ciputra Surabaya)

Daftar Isi

No	Judul dan Penulis	Halaman
1	PENERAPAN METODE HARVERSINE FORMULA UNTUK PENENTUAN AGEN PADA APLIKASI SISTEM RESELLER LEGEN TREND Safira, Yulius Hari, Dwi Taufik Hidayat	J1
2	APLIKASI LAYANAN BANTUAN HUKUM BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN METODE DESIGN THINKING Didik Trisianto	J2
3	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KESEJAHTERAAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE SMARTER (SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE EXPLOITING RANKS) Aka Perdana Kusuma, Didik Trisianto	J3
4	IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK STRATEGI PENJUALAN PADA MENU WARKOPPITULIKUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE ASSOCIATION RULE Andika Dany Prasetya, Moch. Mizanul Achlaq	J4
5	PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN TRANSAKSI PENJUALAN TOP UP GAME BERBASIS MOBILE DENGAN MENGGUNAKAN API WHATSAPP Vincensius Augustino Aron Sumual, Yonatan Widiyanto, Robby Kurniawan Budhi	J5
6	RANCANG BANGUN SISTEM DOORLOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN TELEGRAM Anas Fakhruddin, Denny Irawan	J6



Penerapan Metode Harversine Formula untuk Penentuan Agen pada Aplikasi Sistem Reseller Legen Trend

Safira¹, Yulius Hari², Dwi Taufik Hidayat³

¹Teknik Informatika, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia,

²Teknik Informatika, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia

³Teknik Elektro, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia

STATUS ARTIKEL

Dikirim 15 September 2023

Direvisi 14 November 2023

Diterima 4 Maret 2024

Kata Kunci:

aplikasi reseller haversine formula,, jarak terdekat

ABSTRAK

Pemesanan pada Sistem reseller minuman legen Trend memiliki permasalahan yaitu reseller tidak bisa mengetahui siapa saja para agen minuman yang siap stok barang dan posisi terdekat. Selain itu, reseller cenderung memesan minuman di pabrik hal ini merugikan agen yang membeli lebih banyak karena reseller mendapatkan harga lebih murah. Juga terdapat adanya kekeliruan catatan, karena pabrik kebanjiran pesanan dari reseller yang harusnya pesan pada agen. Pada penelitian kami memiliki tujuan menggunakan metode Haversine formula untuk membantu reseller memesan kepada agen terdekat. Sistem demikian bisa lebih rapi dan teratur pemesanannya dan agen serta pabrik terbantu lebih terfokus. Penelitian ini telah tercipta sebuah sistem pemesanan untuk agen dan reseller dengan bantuan pencarian lokasi terdekat. Aplikasi berjalan dengan baik.

1. PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Saat ini perusahaan dituntut harus memiliki tim penjualan yang solid dan banyak untuk meningkatkan penjualan. Salah satu metode dalam meningkatkan penjualan adalah dengan cara menggunakan penjualan secara reseller. Perusahaan menggunakan tim penjualan sebagai karyawan tapi sebagai reseller. Sehingga, dengan banyaknya reseller penjualan perusahaan menjadi semakin banyak dan otomatis bisa meningkatkan penjualan.

Oleh karena itu, penjualan dengan cara membentuk tim reseller di gunakan pada perusahaan legen Trend ini. Legen trend adalah sebuah minuman legen yang di desain seperti minuman kemasan menggunakan kaleng ataupun botol. Kemasan ini agar bisa dijual secara luas. Sistem reseller yang ada pada perusahaan ini menggunakan jenjang agen dan reseller. Agen membawahi reseller sesuai dengan wilayah masing-masing. Jadi, seorang agen bisa membawahi banyak reseller untuk memudahkan pihak pabrik dalam menyebarkan produknya.

Aturan agen dan reseller sedikit berbeda. Agen legen trend jika memesan kepada pabrik harus dalam jumlah banyak. Sedangkan, reseller boleh memesan dalam jumlah sedikit. Namun, permasalahannya adalah terkadang reseller tidak tahu harus memesan agen yang mana dan dimana. Oleh karena itu, walaupun sudah ada agen masih saja reseller langsung memesan kepada pabrik. Sehingga, tenaga pabrik disibukkan dengan pemesanan kecil padahal owner mau kalau pemesanan ke pabrik harus dalam jumlah besar.

Sehingga, banyak masalah yang muncul yaitu pencatatan kurang rapi, waktu pengiriman lebih lama karena harus memenuhi barang dalam jumlah kecil, adanya protes dari para agen. Ini terjadi, karena para reseller juga diperbolehkan pesan ke pabrik. Seringkali reseller tidak

tahu siapa agennya dan berada dimana, atau si reseller terkadang lebih suka agen satu daripada agen yang lain walau posisi jarak dari rumah reseller dekat.

Pada penelitian ini, penulis bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem yang mampu untuk memberikan sebuah saran agen Ketika reseller memesan minuman. Pemilihan agen ini berdasarkan tempat terdekat dan jumlah stok yang dimiliki agen. Dengan adanya fitur ini, pihak perusahaan lebih fokus kepada agen atau memudahkan dalam proses pemenuhan pesanan. Penulis berpikir bagi, agen dan reseller fitur dari sistem ini akan lebih memudahkan untuk memantau stok dan memantau berapa jumlah yang telah terjual serta, lebih memudahkan reseller dalam memesan minuman. Sehingga penulis berharap aplikasi ini bisa berguna bagi reseller atau agen maupun pengusaha yang menggunakannya.

Sistem yang akan digunakan adalah memproses informasi masukan berupa realitas yang ada pada alur bisnis (Nuryahya, 2005). Informasi itu akan diproses oleh pengguna untuk mendukung dalam pengambilan keputusan (Davidson, 2002). Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini menggunakan pola yang sama dengan pemetaan wilayah (Yusuf, 2019), navigasi wisata kota (Wibowo, 2018), sistem navigasi robot (Utami, 2020). Dengan menggunakan sistem berbasis web (Yuhfizar, 2013), memudahkan pengguna bisa mengakses sewaktu-waktu. (Anna, 2016). Sistem yang berdasarkan website menggunakan browser sebagai media transfer informasi (Sibero, 2013; Supono, 2016) yang dikontrol melalui server (Rerung, 2018).

Sedangkan untuk berkomunikasi melalui server tersebut sehingga informasi bisa dinikmati oleh pengguna menggunakan basis PHP. (Wardana, 2016). Informasi diperoleh dengan mengolah data menggunakan pemrograman ini kemudian diteruskan dari server ke pengguna sesuai dengan permintaan. (Kustiyarningsih, 2011). Dari server kemudian membaca basis data melalui server. (Winpec, 2010). Kemudian, untuk membentuk sebuah sistem yang terkoneksi dengan lokasi saat ini, maka sistem harus terhubung dengan sebuah server yang disediakan Google Maps. (Ariyanti, 2015). Dengan adanya server ini maka, sistem akan mendapatkan masukan lokasi pengguna dalam bentuk koordinat latitude dan longitude.

1.2 Penelitian Terdahulu

Menggunakan sistem lokasi yang didapat dari server untuk digunakan menentukan jarak antar pengguna sistem membutuhkan sebuah metode perhitungan jarak. Metode perhitungan jarak ada banyak macamnya. Namun, pada penelitian (Santoso, 2017) menggunakan metode yang dipakai pada penelitian Josef de Mendoza untuk menemukan jarak antar bintang. Metode ini Haversine Formula, metode ini nantinya akan menggunakan perhitungan jarak longitude dan latitude antar pengguna yang didapat server di Google Maps.

Sehingga dengan adanya kedua titik ini bisa dijadikan pedoman dalam penentuan jarak untuk obyek melingkar seperti bumi. Berikut adalah persamaan Haversine :

$$\Delta lat = lat2 - lat1 \dots (1)$$

$$\Delta long = long2 - long1 \dots (2)$$

$$\alpha = \sin^2 \left(\frac{\Delta lat}{2} \right) + \cos(lat2) \times \sin^2 \left(\frac{\Delta long}{2} \right) \dots (3)$$

$$c = 2 \times \arctan 2 \left(\sqrt{\alpha}, \sqrt{1 - \alpha} \right) \dots (4)$$

$$d = R \times c \dots (5)$$

Keterangan :

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

Δlat = besaran perubahan latitude

$\Delta long$ = besaran perubahan longitude

C = perhitungan perpotongan sumbu

D = jarak (km)

Pada persamaan (1) adalah memiliki fungsi untuk mencari selisih dari koordinat latitude2 di kurangi dengan latitude1 untuk mengetahui jarak antar ordinat. Pada persamaan (2) terdapat rumusan longitude2 dikurangkan dengan longitude1 untuk mengetahui jarak antar koordinat longitude. Penggunaan persamaan itu dilakukan juga oleh (Raharjo, 2018) untuk membuat rute terpendek.

Persamaan berikutnya adalah persamaan (3) dimana persamaan ini untuk mencari nilai sudut yang terbentuk akibat posisi bumi yang bulat terdiri dari kombinasi sinus dan cosinus masing-masing jarak latitude dan longitude. Fungsi ini didukung dengan persamaan (4) untuk menentukan jarak menggunakan tangen. Terakhir pada persamaan (5) adalah fungsi akhir untuk menentukan jarak dua titik menggunakan rumusan Haversine yaitu perkalian antara titik perpotongan sumbu (3) dengan jari-jari bumi.

Penggunaan rumusan tersebut sangat berguna dalam penentuan lokasi melalui sistem Global Positioning System (GPS). Pemanfaatannya meliputi pemetaan Sistem Informasi Geografis yang pernah dianalisa performa dari Metode ini (Prasetyo, 2019) yang mengatakan bahwa akurat dalam penentuan jarak karena langsung menghubungkan satu titik dengan titik lainnya secara presisi. Oleh karena itu, Sistem pada GPS digunakan untuk penentuan jarak pada aplikasi transportasi kota (Kusumo, 2017). Menggunakan metode yang sama untuk menentukan jarak pada alat deteksi dalam transportasi kota.

Perumusan dan pemetaan sangat diperlukan oleh pihak pemerintah untuk mendapatkan gambaran sebuah potensi di dalam sebuah wilayah. Perumusan dan pemetaan itu selain dengan SIG(Sistem Informasi Geografis) juga menggunakan rumusan atau formula Haversine diatas. Pendataan ini berdampak pada pemetaan wilayah wisata alam yang ada pada suatu wilayah (Handayani, 2020). Bermodalkan SIG dan Formula Haversine, membantu dalam pemetaan dan pendataan wisata alam mana saja yang ada dalam wilayahnya. Hal senada diungkapkan pada penelitian (Aziz, 2018) dalam pengukuran jarak untuk pemetaan Geografis sebuah wilayah. Lain wilayah juga lain sistem, namun menggunakan formula yang sama bagi (Fadillah, 2019) menganalisa dan menggunakan Haversine Formula untuk membuat sebuah sistem navigasi yang tepat agar alat transportasi tidak salah arah.

2. METODE

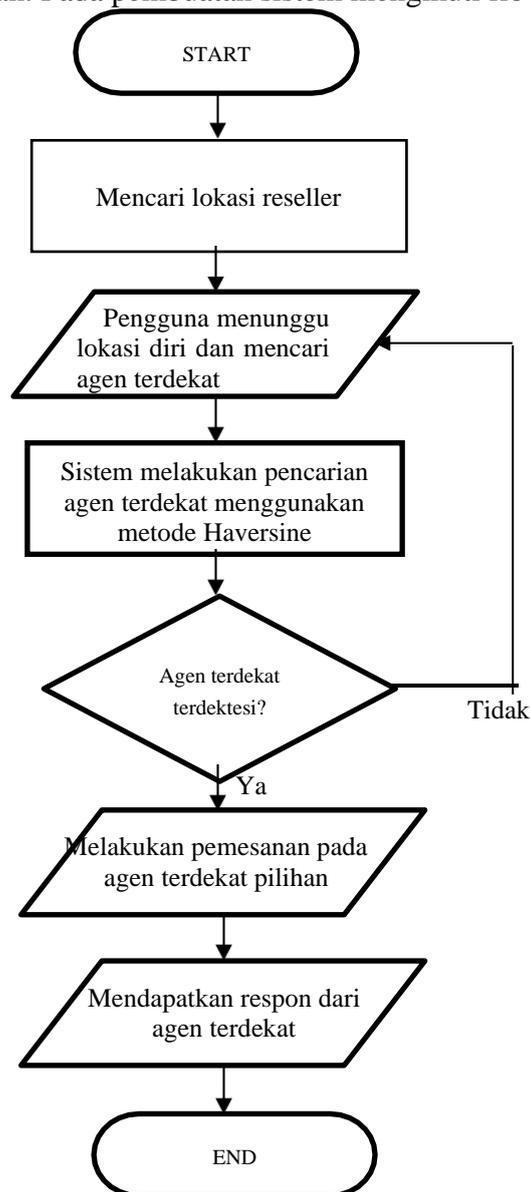
2.1 Desain Sistem

Studi Pustaka dilakukan pada penelitian ini berdasarkan dari penelitian dan karya ilmiah yang sudah terbukti seperti pada penemuan rumusan Haversine(5). Kegunaan formula ini dan dirinci terhadap sistem ini untuk membantu reseller menemukan titik terdekat berdasarkan Analisa posisi koordinat titik yang dihasilkan oleh library Google Maps. Sehingga perlu diberikan sebuah pengetahuan khusus tentang formula Haversine dikarenakan posisi bumi adalah bulat, dan formula ini cocok untuk digunakan. Pada study Pustaka membahas mengenai penggunaan formula ini.

Selain itu dilakukan pula Analisa kebutuh pengguna agar bisa mengidentifikasi desain sistem yang akan dibangun. Sistem ini akan digunakan oleh pemilik usaha reseller, dan agen

Legend Trend. Agen tersebar di beberapa wilayah di Surabaya, reseller akan tidak jauh berada di dekat agen. Reseller seringkali tidak mengetahui stok minuman masing-masing agen. Reseller kesulitan menentukan harus beli minuman legend trend. Banyak reseller tidak mengerti siapa dan dimana letak agen terdekat untuk memesan minuman. Sehingga banyak yang memesan minuman langsung ke admin pabrik, meskipun pemesanan dalam jumlah sedikit. Dengan adanya kebutuhan reseller seperti itu, maka reseller dalam sistem bisa melakukan deteksi lokasi diri sendiri dan juga lokasi agen terdekat dari posisi reseller. Posisi reseller bisa berubah seiring lokasi alat dalam mengakses halaman website.

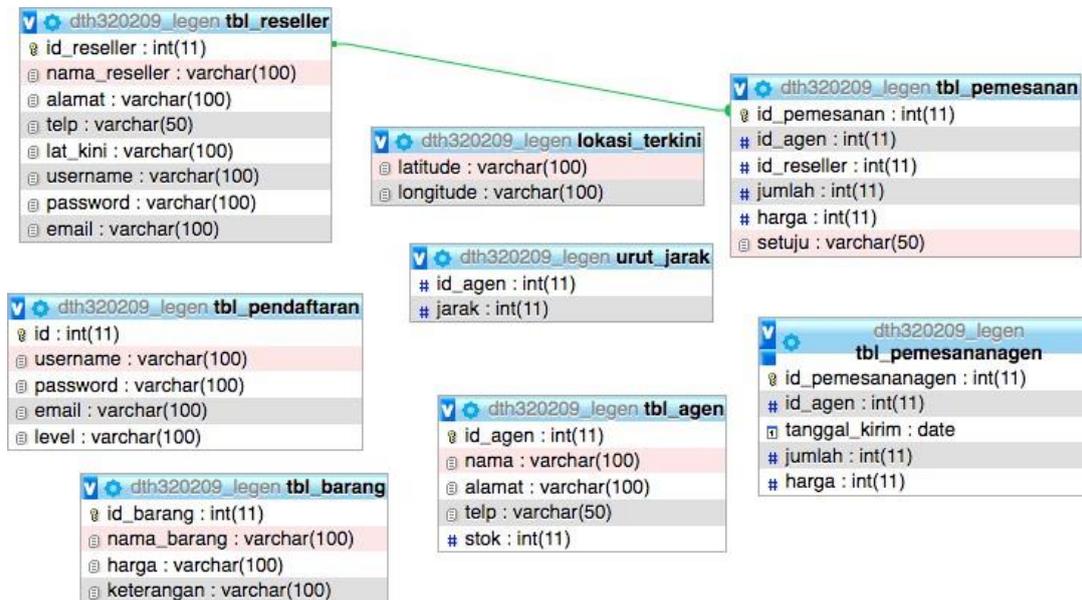
Dengan begitu, desain sistem yang dibutuhkan adalah yaitu mulai dari penggunaan flowchart, database dan tampilan antarmuka pengguna yang akan dibangun berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Pada pembuatan sistem mengikuti flowchart sebagai berikut.



Gambar 1 Flowchart Secara Umum Untuk Penerapan Metode Haversine

Setelah itu, sistem menentukan desain database yang diperlukan, berikut tabel sistem.

Terdapat tabel agen, tabel reseller, tabel login, tabel pendaftaran, dan tabel pemesanan. Berikut, gambaran tabel agen. Berikut adalah gambar 3.3 tentang relasi database yang ada.



Gambar 2 Sebuah Desain Database

Pada gambar 2 terdapat hubungan antara tabel reseller dengan tabel tbl_pemesanan. Sedangkan tabel yang lain master dan tabel pembantu.

2.2 Perancangan Sistem

Uji coba algoritma perlu dilakukan untuk memetakan ke dalam sebuah Bahasa pemrograman. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan dan mengetahui hasil dari algoritma yang digunakan dapat berjalan dengan baik atau tidak. Untuk itu, algoritma Haversine terlebih dahulu harus ditulis dalam bentuk spreadsheet. Setelah berhasil menghitung dengan baik di spreadsheet, maka langkah selanjutnya adalah mengubahnya kedalam bentuk koding php.

Dengan adanya uji coba sistem, langkah yang harus ditempuh adalah melakukan desain antar muka atau interface. Atau jika terdapat 2 gambar atau lebih maka format yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Desain antar muka yang dibutuhkan antara lain login dan daftar ke sistem untuk pengguna, data member, data agen, lokasi agen, pemesanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Isi Hasil dan Pembahasan

Padan penggunaan metode Haversine formula dilakukan pengujian agar menentukan kelayakan pakainya. Agar algoritma bisa berhasil dilakukan secara baik pada Bahasa

pemrograman maka diperlukan uji coba metode.

Uji coba dilakukan dengan mencari data pada situs google map dengan mengarahkannya pada dua titik. Dari dua titik ini akan diketahui nilai posisi dalam bentuk longitude dan latitudenya. Kedua titik itu akan dicatat kemudian dicari rutenya untuk mendapatkan berapa jarak jika menggunakan google maps.

Setelah didapatkan jarak pada google maps, maka langkah berikutnya adalah dilakukan perbandingan dengan hasil jarak menggunakan metode Haversine. Perhitungan Haversine didapatkan dengan cara mencari nilai longitude dan latitude kedua titik tadi untuk kemudian di paste kan kedalam file excel.

Setelah didapatkan nilai longitudenya diberi nama longitude1 agar menunjukkan ini lokasi titik pertama dan begitu seterusnya untuk titik lain. Ketika sudah, maka dihitungkanlah jarak masing-masing latitude dan longitude untuk dikalikan dan dicari nilai sinus cosinus serta arcsin nya. Setelah itu muncul hasil dari perhitungan haversine. Dituliskan kedalam tabel begitu juga dengan nilai jarak yang didapatkan dari google maps.

Berikut contoh perhitungan algoritma Haversine yang ada pada jurnal

$$R = 6371$$

$$\theta_1 = \text{latitude user}$$

$$\theta_2 = \text{latitude BPBD}$$

$$\lambda_1 = \text{longitude user}$$

$$\lambda_2 = \text{longitude BPBD}$$

Contoh perhitungan :

lokasi user Cebongan Kidul, Tlogoadi Kec. Mlati Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta 55286

$$\theta_1 : -7.696338$$

$$\lambda_1 : 110.394686$$

- a. Perhitungan 1 BPBD Jl. Ipda Tut Harsono No.8, Muja Muju, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta 55165

$$\theta_2 : -7.8010158$$

$$\lambda_2 : 110.3918219$$

$$\Delta lat = \pi/180 * (\theta_2 - \theta_1)$$

$$= 3,14 180 * (-7.8010158 - (-7.696338)) = -0.00183$$

$$\Delta long = \pi 180 * (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$= 3,14 180 * (110.3918219 - 110.394686) = 0.0000498898$$

$$a = \sin(\Delta lat / 2)$$

$$= \sin^2 (-0.00329 / 2)$$

$$= 0.00000083722$$

$$c = \cos(\theta_1) * \cos(\theta_2) * \sin^2(\Delta long / 2)$$

$$= \cos(-7.696338) * \cos(-7.8010158) * \sin^2(0.0000498898 / 2) = 0.0000000003.4792$$

$$d = R * 2 * \arcsin(\sqrt{a + c})$$

$$= 6371 * 2 * \arcsin(\sqrt{0.00000083722 + 0.0000000003.4792})$$

$$= 9,74 \text{ km}$$

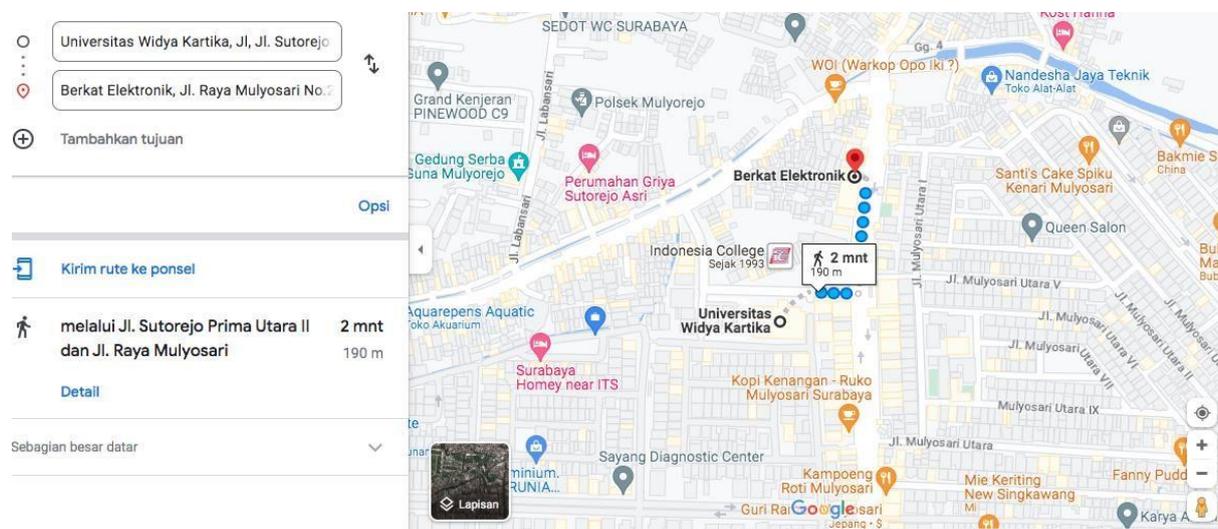
Hasil perhitungan jarak menggunakan Haversine adalah 9,74 km.

Perhitungan yang sama dilakukan untuk uji coba metode pada file spreadsheet dengan jarak Universitas Widya Kartika dan lingkungan terdekat.

FORMULA HAVERVIN MENGHITUNG JARAK SISTEM GEOGRAFIS							
Jarak dari Univ. widyakartika	Lat1	Long1	Lat2	Long2	Jarak (Meter)	ke	Gmap (M)
a	-7	113	-7	113	FORMULA	berka elektronik	190
	-7	113	-7	113	204,8662959	perumahan griya	350
	-7	112,7937956	-7,261055518	112,7921219	192,1416589	Homey near its	270

Gambar 3 Percobaan Tabel Formula Haversine

Pada gambar diatas adalah tampilan uji coba Haversine.

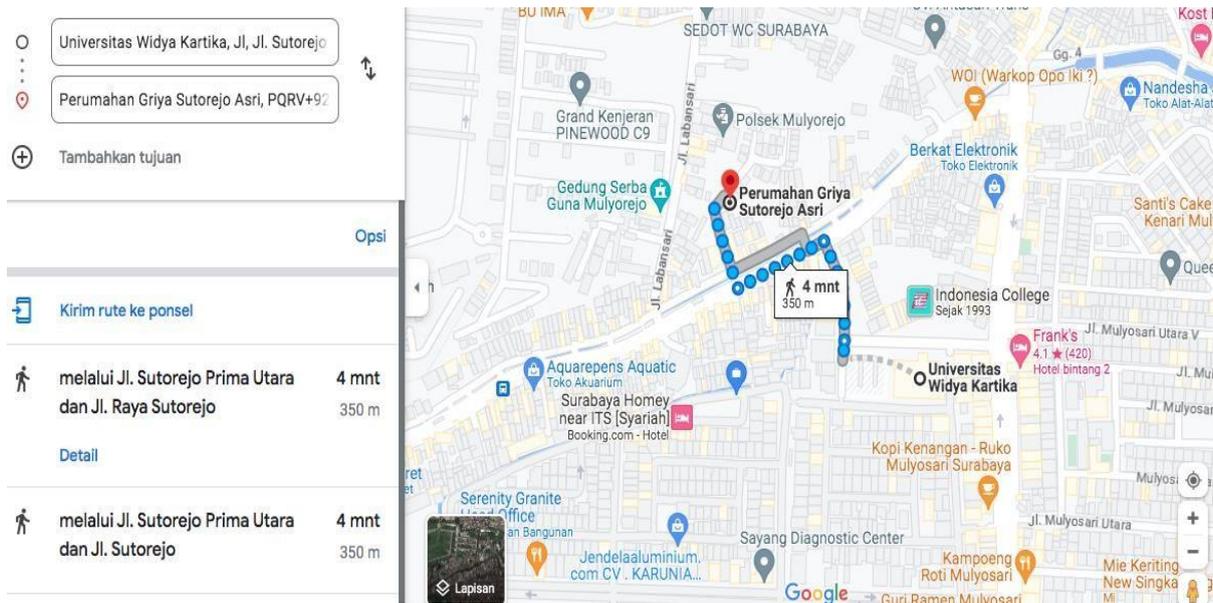


Gambar 4 Percobaan Universitas Widya Kartika Ke Toko “Berkat”

Percobaan titik 1 adalah Universitas Widya Kartika, titik 2 adalah toko berkah elektronik. Menurut Google maps tercaata 190 Meter jaraknya. Setelah dilakukan perhitungan algoritma Haversine tercatat sejauh 258,74 M. Berbeda cukup jauh dikarenakan terdapat perbedaan perlakuan. Google maps menghitung jarak dengan cara mengikuti jalan. Sedangkan algoritma Haversine menghitung secara garis lurus sedikit melengkung mengikuti sudut bumi. Hal ini menyebabkan perbedaan dalam google map terlihat bahwa titik yang dihitung jika menggunakan media pejalan kaki berbeda beberapa puluh meter dari titik pusat perhitungan. Berikut hasil tabel perhitungannya.

Tabel 1 Hasil Rumusan Haversine Uwika ke toko “Berkat elektronik”

Lat1	Long1	Lat2	Long2	Jarak (Meter)	ke	Gmap (M)
-7	113	-7	113	258,7379212	Berkat Elektronik	190

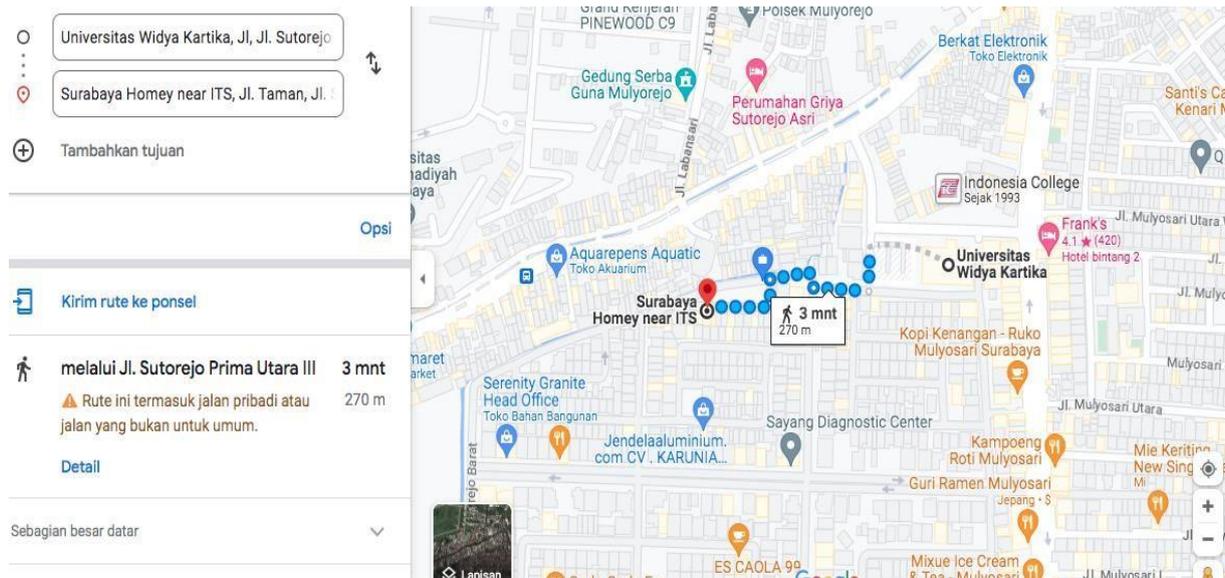


Gambar 5 Percobaan titik Universitas Widya Kartika dengan Perum. Griya Asri Sutorejo

Hal yang sama terjadi pada dua titik berikutnya. Titik kedua uji coba adalah universitas Widya Kartika dengan perumahan Griya Asri Sutorejo. Jika ditarik jarak dengan google dngan skor jarak 350 M. Sedangkan menggunakan haversine sejauh 204 M. Berikut hasil tabelnya.

Tabel 2 Hasil Haversine dua titik Perum Griya Asri Sutorejo

Lat1	Long1	Lat2	Long2	Jarak (Meter)	ke	Gmap (M)
-7	113	-7	113	204,8662959	perumahan griya sutorejo asri	350



Gambar 6 Percobaan titik Universitas Widya Kartika dengan Homey Near ITS

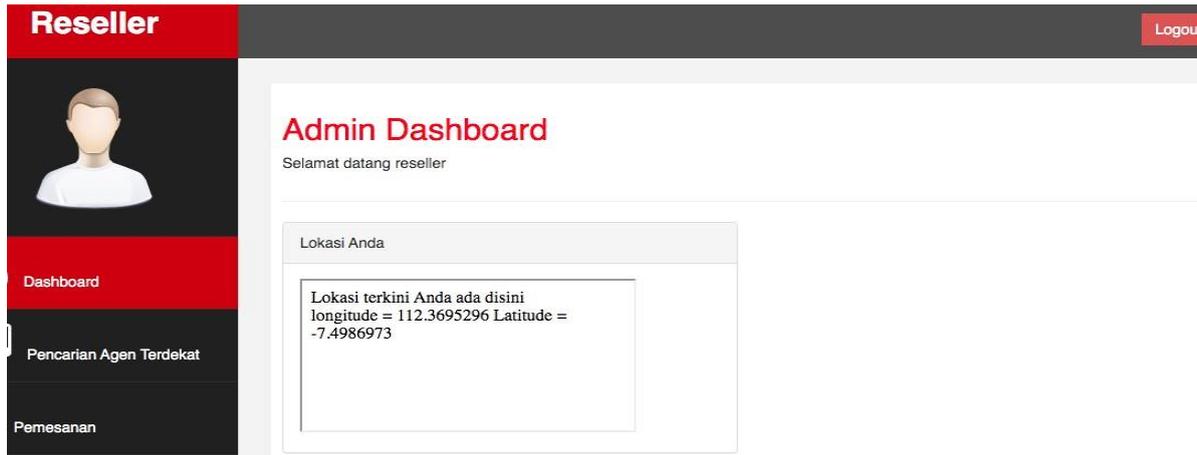
Titik ketiga uji coba adalah Homey Near ITS dengan Universitas Widya Kartika. Tercatat dengan google maps sejauh 270 M dengan algoritma Haversine 192 M. Jika dilihat pakai penggaris maka, penggunaan Haversine lebih tepat dibandingkan google maps. Jika dibandingkan dengan jarak jalan, maka google maps lebih tepat. Oleh karena itu algoritma Haversine sudah bisa dipakai untuk mencari titik terdekat pada aplikasi Reseller. Berikut hasil tabel perhitungannya.

Tabel 3 Hasil Haversine dua titik ke Homey Near ITS

Lat1	Long1	Lat2	Long2	Jarak (Meter)	ke	Gmap (M)
-7	112,793796	7,2610555	112,79212	192,1416589	Homey near its	270

Dari perhitungannya pada tabel diatas, dilakukan pengkodean php. Maka, berikut sajian kode php tersebut. Function GetDistance adalah kumpulan baris kode untuk menghitung jarak dari satu titik ke titik tujuan. Titik-titik ini dilambangkan dengan parameter masukan dalam bentuk angka latitude dan longitude. Baik, latitude dan longitude dari titik asal ke titik yang dituju. Salah satu radius yang digunakan dalam fungsi ini sebagai penghitung adalah kesepakatan radius bumi yaitu 6371 m.

Setelah menentukan rumusan, bahwa formula telah berhasil menentukan jarak maka langkah berikutnya adalah menggunakannya pada sistem seperti pada gambar 7.



Gambar 7 Halaman Reseller

Pada gambar 7 Adalah gambar lokasi terkini Reseller Ketika mengakses halaman web aplikasi reseller. Lokasi ini berdasarkan lokasi geo location yang dideteksi oleh google map pada koding Javascript dan php. Lokasi ini hanya tampil pada halaman reseller saja. Karena yang berkepentingan dengan lokasi terkini adalah pihak reseller untuk mengetahui posisi atau jarak terdekat dengan agen sekitar. Menggunakan metode Haversine kode latitude dan longitude akan dihitung dengan lokasi latitude dan longitude yang dimiliki alamat agen terdaftar pada database.

Pada gambar 8 Halaman reseller untuk melakukan pencarian agen terdekat. Setelah mendapatkan lokasi terkini reseller, sistem reseller mendeteksi lokasi latitude dan longitude setiap agen pada database. Hasil ubahan tersebut kemudian dihitung jaraknya menggunakan rumusan Haversine dan hasilnya dicatat dalam Array. Hasil perhitungan Array tersebut akan dikumpulkan dan dilakukan perankingan jarak terpendek. Jika sudah ditemukan lima kandidat jarak terpendek, maka ditampilkan hasilnya pada tabel. Pada tabel terdapat nama, alamat, stok dan pesanan agar reseller menentukan pesen dengan agen terdekat dengan posisi dia.

Daftar Agen Terdekat				
#	Nama	Alamat	Stok Tersedia	Pesanan
1	Agen	Uwika	23 dos	Pesan

Gambar 8 Halaman Reseller Pencarian Agen Terdekat

Rumus ditulis menggunakan *equation editor* pada *Microsoft Word* dengan menggunakan penomoran di sebelah kanan. Penomoran mengikuti penomoran bab. Contohnya jika persamaan merupakan persamaan ke-4 yang ditampilkan di bab 3 maka penomorannya adalah **3.4**. Penulisan rumus bisa juga diikuti dengan keterangan simbol atau variabel tertentu. Contoh penulisan rumus adalah sebagai berikut:

$$y = Qx^2 + Rx + S \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

y = output (m/s)

x = Input (m/s)

Q = Konstanta 1

R = Konstanta 2

S = Konstanta 3

3.2 Pembahasan

Pada uji coba sistem, formula bisa berjalan dengan baik dalam menentukan jarak terdekat. Sehingga, metode tersebut cocok digunakan untuk pembuatan sistem pada penelitian ini. Pada sistem ini metode Haversine Formula digunakan untuk menentukan posisi terkini pengguna, baik reseller, ataupun agen. Sehingga, posisi terbaru reseller dimana saja, Ketika menggunakan sistem ini akan terdeteksi dengan baik melalui koordinat Longitude dan Latitude.

Kemudian, sistem dapat digunakan oleh reseller dalam memilih dan menentukan posisi agen terdekat walaupun tidak saling mengenal. Sehingga dapat melakukan pemesanan barang kepada agen terdekat seperti pada gambar 7 dan 8.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari Analisa hasil implementasi dapat disimpulkan bahwa sistem bisa membantu reseller menentukan agen terdekat dan melakukan pemesanan. Pengukuran untuk menentukan jarak terdekat antara reseller dengan agen menggunakan metode Haversine untuk mencari titik terdekat dapat digunakan dalam sistem pencarian agen terdekat secara titik ke titik.

Terdapat kelemahan algoritma Haversine adalah tidak memperhitungkan jarak jalan yang ditempuh karena menggunakan titik longitudinal dan latitude saja. Sehingga, tidak bisa memprediksi berapa lama jalan yang bisa ditempuh. Sehingga bisa ditambahkan menu untuk jarak dalam ditempuh menggunakan jalan google maps.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

5.1 Isi Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pak Yulius Hari dan pak Dwi Taufik Hidayat sehingga penelitian berhasil dilaksanakan dengan baik, juga para dosen lain. Terima kasih juga, kepada Universitas Widya Kartika yang telah menyediakan segala fasilitas yang diperlukan dalam penyelesaian penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abadi Nugroho, dkk., 2020, Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana, Metik Volume 4, Nomor 2.

Ahmad Fauzi, dkk. (2018). Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi

Pencarian Lokasi Tempat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, Vol. IV No. 2, Agustus 2018.

Ariyanti, R and khairi, I.K (2015), Memanfaatkan Google Maps API pada Sistem Informasi Geografis Direktori Perguruan Tinggi di Kota Bengkulu, Jurnal Medis Infotama, Universitas Dehasen Bengkulu.

Aziz, A., & Wahyudi, E. (2018). Penerapan Metode Haversine Formula untuk Pengukuran Jarak pada Aplikasi Pemetaan Geografis. Jurnal Ilmiah Informatika, 5(2), 112-120.

Fadillah, R., & Setiawan, A. (2019). Analisis dan Implementasi Metode Haversine Formula pada Sistem Navigasi GPS. Jurnal Teknik Elektro, 7(1), 45-52.

Handayani, D., & Pranowo, A. B. (2020). Pemanfaatan Metode Haversine Formula dalam Sistem Informasi Geografis untuk Pendataan Wisata Alam. Jurnal Geografi Indonesia, 8(2), 78-85.

Kusumo, B., & Haryanto, R. (2017). Pengukuran Jarak menggunakan Metode Haversine Formula pada Aplikasi Transportasi Kota. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 4(3), 210-218.

Prasetyo, D., & Widiastuti, R. (2019). Analisis Performa Metode Haversine Formula dalam Pemetaan Sistem Informasi Geografis. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, 16(1), 30-37.

Raharjo, B., & Utomo, A. S. (2018). Implementasi Metode Haversine Formula pada Aplikasi Penentuan Rute Terpendek. Jurnal Rekayasa Teknologi dan Sistem Informasi, 6(2), 90-98.

Sarif, I., dkk. (2018). Aplikasi Pencarian Pariwisata dan Tempat Oleh-Oleh Terdekat Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android,. Jurnal Informatika Merdeka Vol.3 No.2 Agustus, 2018.

Santoso, E., & Susilo, B. (2017). Evaluasi Akurasi Metode Haversine Formula dalam Pemetaan Lalu Lintas Jalan Raya. Jurnal Transportasi Kota, 5(1), 56-65.

Utami, R., & Ramadhan, A. (2020). Pemanfaatan Metode Haversine Formula dalam Penentuan Lokasi Geografis untuk Robot Pemetaan. Jurnal Ilmiah Robotika, 10(2), 120- 128.

Wibowo, H., & Darmawan, I. (2018). Penerapan Metode Haversine Formula untuk Pengukuran Jarak pada Aplikasi Navigasi Wisata Kota. Jurnal Pariwisata dan Kebudayaan, 15(2), 80-88.

Yeni A, dkk. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Orbit Station).. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTISI) Vol.1 No.2 Desember 2020, 64-70

Yusuf, M., & Wibisono, A. (2019). Analisis Efisiensi Metode Haversine Formula dalam Sistem Informasi Pemetaan Wilayah. Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer, 7(1), 25-32



Aplikasi Layanan Bantuan Hukum Berbasis Mobile Menggunakan Metode Design Thinking

Didik Trisianto¹

¹Ilmu Komputer, Universitas Narotama, Surabaya, Indonesia, didik.trisianto@narotama.ac.id

STATUS ARTIKEL

Dikirim 1 Maret 2024
Direvisi 4 Maret 2024
Diterima 4 Maret 2024

Kata Kunci:
Design Thinking, Layanan Hukum, Perancangan,

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berlandaskan hukum, kiranya segala aspek dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia ini telah berlaku secara adil dan merata. Angka kasus hukum yang kian lama kian meningkat khususnya di Kota Surabaya, serta minimnya pengetahuan masyarakat mengenai pengaduan hukum sehingga dibutuhkan sebuah lembaga bantuan hukum yang dapat melayani pengaduan yang terdigitalisasi agar dapat mencakup masyarakat dari semua kalangan. Oleh karena itu dibuatlah sebuah rancangan aplikasi berbasis mobile untuk dapat memudahkan proses pengaduan oleh masyarakat ke lembaga hukum. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan design thinking dan untuk uji usability menggunakan metode system usability scale dengan menyebar kuesioner. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa pengguna aplikasi merasakan kenyamanan dari fitur-fitur yang telah dikembangkan. Dibuktikan dengan uji usability menggunakan system usability scale menunjukkan skor 80. Skor ini termasuk dalam klasifikasi "acceptable" menurut standar Bangor, yang berarti rancangan aplikasi dapat diterima oleh masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Hukum merupakan seperangkat peraturan atau perintah dan disertai dengan larangan-larangannya yang digunakan untuk mengatur kehidupan masyarakat agar berjalan tertib dan teratur. Menurut Elsa Nurahma, hukum merupakan aturan yang mengikat dan harus ditaati oleh masyarakat, yang dibuat oleh badan-badan resmi yang berwenang. Pelanggaran terhadap hukum akan dikenakan sanksi tertentu. Sebagai negara yang berlandaskan hukum berarti bahwa segala aspek yang ada dalam wilayah NKRI ini harus diberlakukan secara adil dan merata.

Sebagai Ibu Kota Jawa Timur yaitu Kota Surabaya, tercatat angka kriminalitas yang semakin lama semakin meningkat. Berdasarkan data yang ada kasus yang terjadi di bulan September 2023 mencapai hingga 2323 kasus. Angka yang terus meningkat tersebut tentunya menjadi tantangan tersendiri bagi para penegak hukum. Penyelenggara peradilan yang efektif dan efisien dapat mewujudkan keadilan, manfaat, dan rasa keamanan hukum bagi masyarakat. Namun dalam praktiknya, penggunaan aturan dan bahasa hukum yang seringkali menjadi kesulitan bagi masyarakat umum untuk dimengerti, maka dari itu diperlukan suatu individu untuk yang memerlukan pemahaman baik mengenai hukum. Salah satu contohnya yaitu LBH Legundi Surabaya.

LBH Legundi Surabaya merupakan organisasi yang menyediakan layanan hukum bagi masyarakat yang membutuhkan. Dalam praktiknya, LBH Legundi menggunakan metode konsultasi yang masih manual yaitu dengan cara masyarakat mendatangi langsung LBH

Legundi untuk menggunakan layanan konsultasi. Maka dari itu muncullah gagasan untuk merancang aplikasi konsultasi dan layanan pengaduan hukum berbasis mobile untuk mempermudah masyarakat yang ingin melakukan konsultasi serta meningkatkan efisiensi dalam proses penyelesaian kasus hukum.

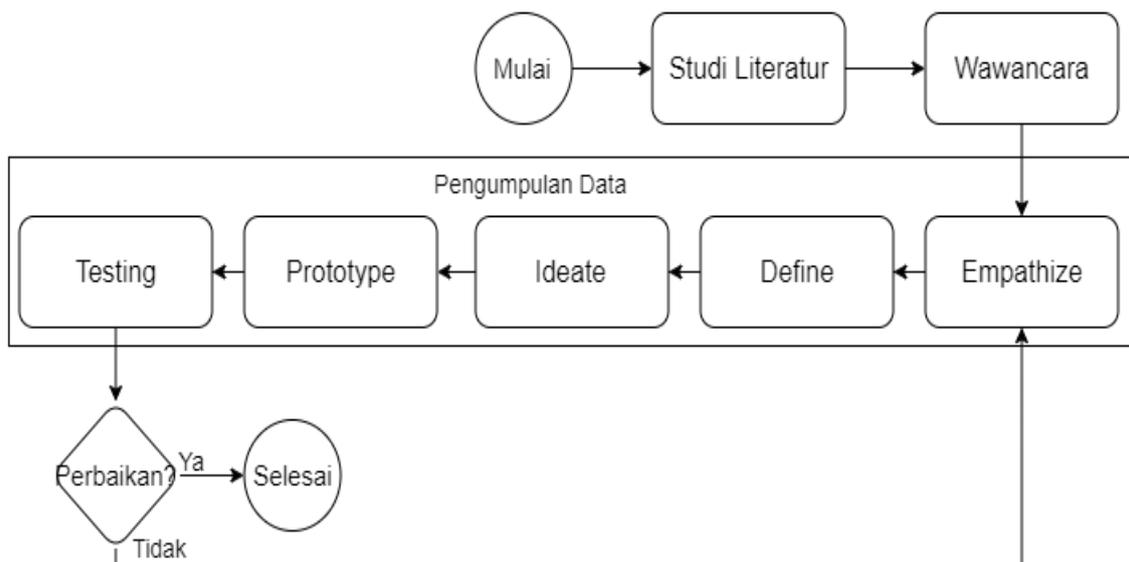
Penggunaan teknologi informasi dalam pengelolaan kasus hukum dapat membuat proses penyelesaian kasus lebih cepat dan mudah. Perancangan aplikasi dilakukan dengan cara penyempurnaan antarmuka dari aplikasi yang telah ada, seperti Perqara, Oleco, dan Laporanhukum, kemudian penulis bersikap praktis dalam meningkatkan kemudahan penggunaan aplikasi, khususnya bagi mereka yang ingin melaporkan permasalahan dengan upaya meningkatkan aksesibilitasnya.

Dengan meningkatkan daya tarik dan kemudahan penggunaan antarmuka aplikasi tersebut, upaya optimal dilakukan dengan tujuan utama yaitu mempermudah proses penyelesaian masalah. Sejumlah aplikasi yang telah ada memberikan inspirasi kepada penulis untuk mengembangkan inovasi. Harapannya platform ini menjadi aplikasi layanan dan konsultasi hukum yang lebih efektif dan efisien dalam menangani berbagai permasalahan di Indonesia.

Metode yang umumnya digunakan dalam perancangan aplikasi adalah Design Thinking. Dalam pengembangan aplikasi layanan dan konsultasi hukum berbasis mobile, penerapan metode design thinking bertujuan untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sepenuhnya dapat mempertimbangkan kebutuhan dan harapan pengguna, serta mampu mengatasi masalah dengan cara yang lebih efektif.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode design thinking. Design Thinking digambarkan sebagai sebuah metode desain yang terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan mengembangkan solusi teknologi yang memenuhi kebutuhan tersebut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan penelitian yang menggunakan informasi dari berbagai sumber, baik penelitian terdahulu, buku, artikel, maupun sumber lain untuk mendukung latar belakang dan pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini, studi literatur digunakan untuk mencari sumber penelitian dan landasan teori yang diperlukan, diantaranya yaitu perancangan, user interface dan user experience, design thinking, figma, usability testing, dan system usability scale.

2.2 Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menggali informasi dari responden secara mendalam. Dalam penelitian ini, penulis memperoleh informasi dengan melakukan wawancara kepada praktisi hukum di Lembaga Bantuan Hukum Legundi Surabaya tentang kebutuhan digitalisasi aplikasi layanan pengaduan hukum berbasis mobil.

2.3 Empathize

Fase empathize merupakan metode tahap awal design thinking yang mengorientasikan diri pada pengguna dan kebutuhan mereka. Pada tahap ini, penulis melakukan melakukan pengumpulan data sekunder. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur, wawancara, dan observasi. Hasil yang didapat dari rangkaian proses tersebut dirangkum sebagai berikut.

Tabel 1 Rangkuman Hasil Wawancara

No.	Hasil Wawancara
1.	Minimnya pemahaman dan mendapatkan informasi mengenai pengaduan hukum dan alurnya.
2.	Pengaduan hukum pada lembaga memakan banyak waktu dan biaya.
3.	Ketidaktahuan masyarakat dalam mengenai spesialisasi konsultasi hukum

2.4 Define

Fase define merupakan tahapan yang penting untuk dilakukan untuk mendefinisikan permasalahan dan menyelesaikan masalah, karena diharuskan untuk memahami masalah secara mendalam sebelum mengembangkan solusi. Pada tahap ini dibuat sebuah problem statement dan how might we yang digunakan untuk mengatasi masalah dan menghasilkan solusi yang baru dan berguna bagi pengguna.

Dari sudut pandang pengguna, problem statement menggambarkan kondisi saat ini yang belum sesuai dengan harapan pengguna.

Tabel 2 Problem Statement

<i>Problem Statement</i>
Banyak masyarakat Indonesia yang masih belum mengetahui bagaimana cara menyelesaikan atau mengadukan masalah hukum, sehingga mereka mengalami kesulitan dan merasa membuat waktu jika harus mengunjungi lembaga hukum untuk berkonsultasi.

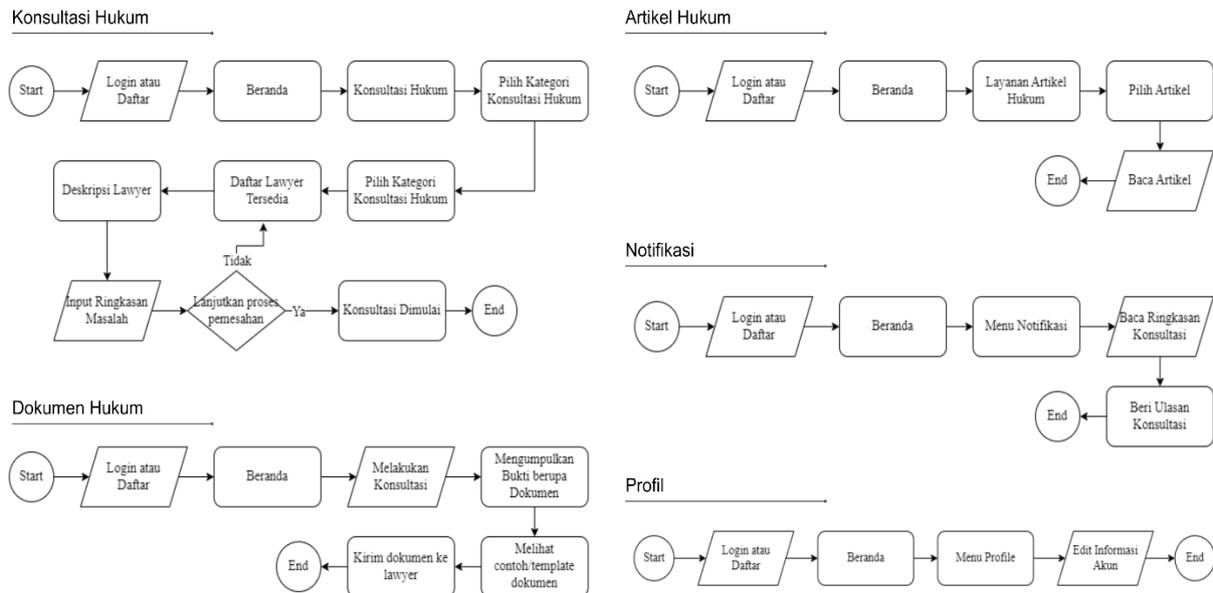
How Might We merupakan metode brainstorming yang berfokus pada solusi, bukan masalah. Metode ini dimulai dengan mengidentifikasi titik-titik kendala, kemudian pertanyaan dirumuskan ulang untuk mendorong penulis dalam memberikan solusi yang spesifik.

Tabel 3 How Might We

No.	How Might We
1.	How might we menyediakan layanan konsultasi hukum yang cepat dan efektif.
2.	How might we memberikan wawasan tentang hukum dan prosedur pengaduannya.
3.	How might we memberikan rekomendasi praktisi berdasarkan spesialisasinya.

2.5 Ideate

Fase Ideate merupakan tahap ketiga dalam metode design thinking. Bertujuan untuk menghasilkan menghasilkan ide-ide yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Ide-ide tersebut akan diseleksi dan diuji pada tahap selanjutnya. Pada tahap ini penulis mengkaji dan membandingkan beberapa fitur dari tiga aplikasi untuk mendapatkan fitur-fitur terbaik yang akan digunakan sebagai dasar perancangan aplikasi penelitian ini. Setiap fitur dalam perancangan aplikasi memiliki langkah-langkah penggunaannya sendiri, berikut merupakan flowchart atau representasi langkah-langkah penggunaan fitur aplikasi dalam bentuk diagram dan kemudian dihubungkan oleh garis atau panah.



Gambar 2 Flowchart Fitur Aplikasi

2.6 Prototype

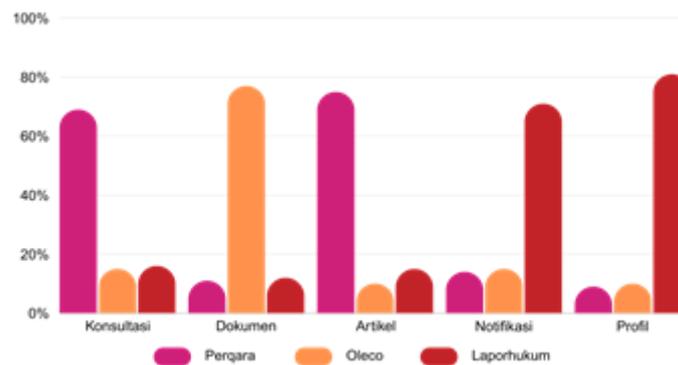
Fase keempat pada metode design thinking adalah prototype. Prototype merupakan tahapan yang digunakan dengan tujuan menguji ide-ide yang telah didapat pada tahap sebelumnya. Pada tahapan ini akan mewujudkan ide-ide menjadi produk atau layanan yang nyata dan dapat digunakan oleh pengguna. Perancangan aplikasi ini menggunakan software figma untuk membuat desain high-fidelity. High-fidelity merupakan kerangka detail dan realistis dari suatu produk, sehingga lebih mudah untuk menguji dan memvalidasi desain dengan pengguna.

2.7 Testing

Pada tahap akhir ini akan dilakukan pengujian untuk menguji rancangan aplikasi dengan pengguna untuk mendapatkan masukan mengenai hal-hal yang dapat diperbaiki atau ditingkatkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale untuk mengukur tingkat keberhasilan rancangan aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan menyebarkan sebuah kuesioner dengan 10 pertanyaan yang telah ada dan diberikan setelah pengguna melakukan pengujian prototype aplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menunjukkan hasil dari perbandingan fitur-fitur yang ada dari beberapa aplikasi layanan hukum yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. Aplikasi yang digunakan sebagai perbandingan yaitu Perqara, Oleco, dan Laporphukum. Perbandingan ini dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada beberapa responden yang berpartisipasi sebanyak 52 responden dengan beberapa kriteria seperti pernah menggunakan layanan dan aplikasi hukum, serta memiliki wawasan atau pengetahuan mengenai hukum. Hasil perbandingan fitur yang terdapat dari beberapa aplikasi tersebut disampaikan dalam bentuk gambar grafik di bawah ini.



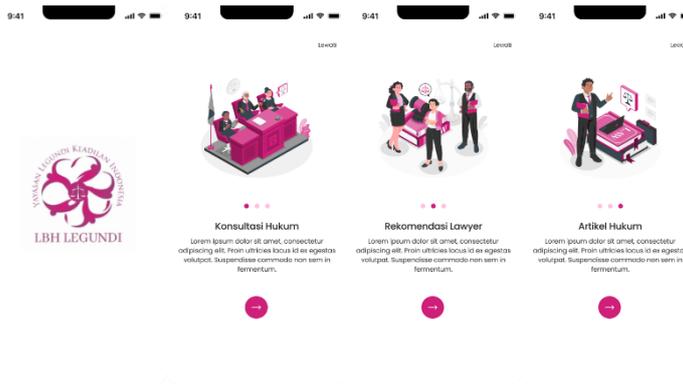
Gambar 3 Grafik Hasil Perbandingan Fitur

Berdasarkan Gambar 3. Aplikasi Perqara lebih unggul dalam fitur Konsultasi Hukum (69% dari total responden) karena mudah dan jelas untuk digunakan. Aplikasi Oleco lebih unggul dalam fitur Dokumen Hukum (77% dari total responden) karena dokumen yang diberikan lebih lengkap. Aplikasi Perqara juga unggul dalam fitur Artikel Hukum (75% dari total responden) karena lengkap dan terkategori. Aplikasi Laporphukum unggul dalam fitur Notifikasi dan Profile (71% dan 81% dari total responden) karena menarik dan lebih jelas informasinya.

3.1 Tampilan Rancangan Aplikasi

1. Halaman Splash

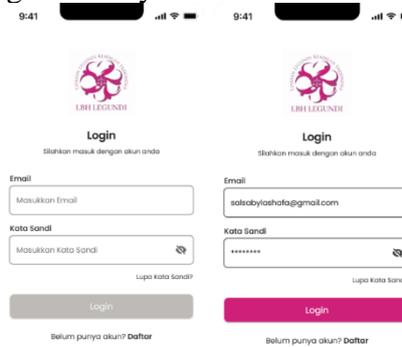
Gambar 4 menampilkan halaman *splash* yang merupakan tampilan awal pada saat membuka aplikasi. Didalamnya terdapat logo dan beberapa fitur yang ada dalam aplikasi.



Gambar 1 Tampilan Halaman Splash

2. Halaman Login

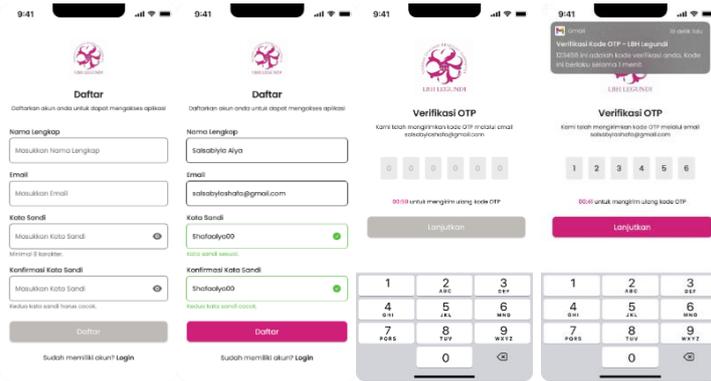
Gambar 5 menampilkan halaman login. Jika telah memiliki akun, pengguna diarahkan untuk mengisi form yang tersedia yaitu email dan kata sandi.



Gambar 2 Tampilan Halaman Login

3. Halaman Daftar/Register

Gambar 6 menampilkan halaman daftar. Halaman ini dapat digunakan untuk pengguna yang belum memiliki akun, dengan mengisi form yang ada yaitu nama, email, dan kata sandi, serta diarahkan untuk verifikasi OTP.



Gambar 3 Tampilan Halaman Daftar

4. Halaman Beranda

Gambar 7 merupakan halaman beranda atau *homepage*. Halaman ini menampilkan beberapa informasi utama dalam aplikasi. Terdapat fitur kategori layanan hukum seperti konsultasi, dokumen, dan artikel hukum. Juga tersedia rekomendasi *lawyer* dan artikel pilihan.



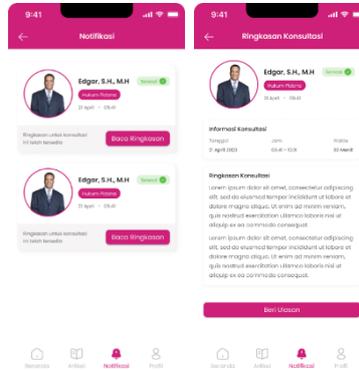
Gambar 4 Tampilan Halaman Beranda

5. Halaman Konsultasi Hukum

Gambar 8 merupakan rangkaian tampilan yang menampilkan kategori hukum, rekomendasi lawyer, dan alur pengaduan hukum. Halaman deskripsi lawyer berisi informasi pribadi, spesialisasi, hingga ulasan.

8. Halaman Notifikasi

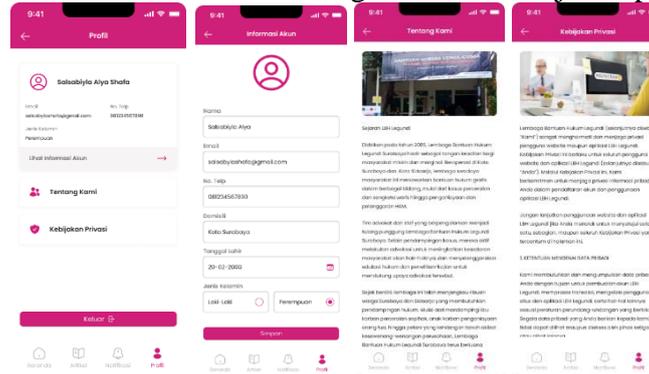
Gambar 11 merupakan halaman notifikasi yang berisikan detail informasi mengenai konsultasi yang telah dilakukan. Didalamnya juga terdapat informasi mengenai ringkasan hasil konsultasi.



Gambar 8 Tampilan Halaman Notifikasi

9. Halaman Profil

Gambar 12 merupakan tampilan profil yang memuat detail informasi akun pengguna dan dilengkapi fitur untuk melihat tentang kami dan kebijakan privasi.



Gambar 9 Tampilan Halaman Profil

3.2 Hasil Testing

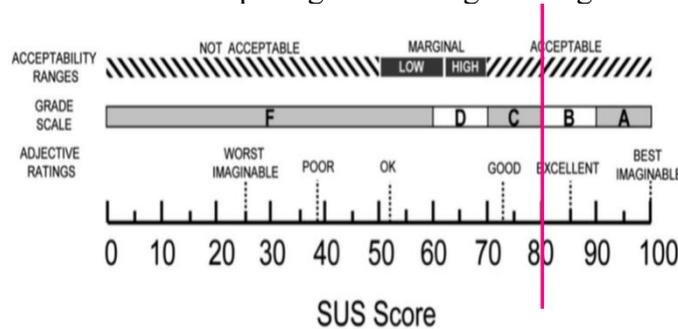
Hasil pengujian menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap rancangan aplikasi Lembaga Bantuan Hukum (LBH) akan ditampilkan dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 1 Hasil Skor SUS

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor
R1	4	4	4	3	3	3	4	4	4	1	85
R2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	1	82.5
R3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	2	80
R4	4	2	3	2	4	2	4	2	3	3	72.5

R5	4	3	4	2	4	3	4	3	4	2	82.5
R6	4	2	4	3	4	4	4	3	4	3	87.5
R7	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	80
R8	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	75
R9	3	2	4	1	4	3	4	3	3	3	75
R10	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	85
R11	3	2	3	1	3	4	2	3	4	4	72.5
R12	2	4	4	3	4	4	4	3	4	2	85
R13	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	82.5
R14	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	80
R15	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	70
Rata-Rata Skor SUS											80

Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian usability menggunakan metode System Usability Scale kepada 15 responden. Hasil menunjukkan rata-rata skor yang didapat yaitu 80, artinya dengan skor tersebut rancangan aplikasi telah dinilai berhasil dan dapat digunakan. Berdasarkan grade yang dibuat oleh Bangor pada Gambar 13, skor 80 telah termasuk dalam klasifikasi “Acceptable” dan termasuk pada grade B dengan rating “Excellent”



Gambar 10 Grade Skor SUS

4. KESIMPULAN

Penerapan metode design thinking dalam perancangan aplikasi layanan hukum menghasilkan aplikasi yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Aplikasi ini di desain dengan berbagai fitur utama, diantaranya layanan konsultasi hukum, layanan artikel hukum, dan layanan dokumen hukum. Hasil pengujian usability dengan skor 80 menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat kualitas yang baik dan telah memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik karena telah termasuk dalam klasifikasi “acceptable” dengan rating “Excellent”.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Elsa Nurahma Lubis and F. Dwi Fahmi, Pengenalan Dan Definisi Hukum Secara Umum (Literature Review Etika), J. Ilmu Manaj. Terap., vol. 2, no. 6, pp. 768–789, 2021, doi: 10.31933/jimt.v2i6.622.

- S. Pengadilan Negeri, Sistem Informasi Penelusuran Perkara, Mahkamah Agung Republik Indonesia, 2023. http://sipp.pn-surabayakota.go.id/statistik_perkara.
- Burhanuddin, A. Fathonih, A. Rosadi, and E. Nuraeni, Layanan Perkara Secara Elektronik (E-Court) Saat Pandemi Covid-19 Hubungannya Dengan Asas Kepastian Hukum, vol. 53, no. 9, pp. 1–12, 2019, [Online]. Available: <http://digilib.uinsgd.ac.id/30922/>.
- S. Sudarmaji and H. Pranoto, Sistem Informasi Layanan Mahasiswa Dalam Mengatasi Problem Solving Berbasis Smartphone (Android), JIKI (Jurnal Ilmu Komput. Informatika), vol. 2, no. 1, pp. 61–79, 2021, doi: 10.24127/jiki.v2i1.1095.
- A. Z. Dhiaulhaq, R. Fauzi, and D. Pramesti, Perancangan Desain Aplikasi Layanan Hukum pada Startup Halo Law Menggunakan Metode Design Thinking dan Scrum, J. Pendidik. dan Konseling, vol. 4, no. 5, pp. 3343–3361, 2022, doi: 10.31004/jpdk.v4i5.7122.
- R. S. Hardinata, R. F. Wijaya, A. Putra, and L. Nastari, Analisa Metode Design Thinking Dalam Merancang Aplikasi Recording Ternak (Studi Kasus : Kelompok Tani Karya Bersama, INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci., vol. 6, no. 1, pp. 283–289, Mar. 2023, doi: 10.31539/intecom.s.v6i1.5846.
- G. W. C. Bagaskara, A. Voutama, and A. A. Ridha, Perancangan Tampilan Antarmuka Aplikasi Self-Care Berbasis Mobile Untuk Mengatasi Kesehatan Mental Dengan Metode Design Thinking, Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag., vol. 7, no. 2, p. 124, Jun. 2023, doi: 10.51211/imbi.v7i2.2280.
- I. B. I. Dewangkara, M. N. Novianti, P. A. F. Sara, and N. P. Ana Rainita, PERANCANGAN ULANG UI/UX WEBSITE BUMDES BATURITI MENGGUNAKAN METODE SUS DAN DESIGN THINKING, J. Inform. Prog., vol. 15, no. 1, pp. 23–32, May 2023, doi: 10.56708/progres.v15i1.347.
- G. Karnawan, Implementasi User Experience Menggunakan Metode Design Thinking Pada Prototype Aplikasi Cleanstic, J. Teknoinfo, vol. 15, no. 1, p. 61, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.540.
- A. Rizky Rabbani, Penerapan Design Thinking Terhadap Usaha Baju Di Toko Setal Pangkalpinang Dengan Menggunakan Website Sebagai Salah Satu Solusi, Rainstek J. Terap. Sains dan Teknol., vol. 3, no. 3, pp. 167–175, 2021, doi: 10.21067/jtst.v3i3.6046.
- R. S. W. Hartanto and H. Dani, Studi Literatur: pengembangan media pembelajaran dengan software autocad, J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- E. Trivaika and M. A. Senubekti, Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android, Nuansa Inform., vol. 16, no. 1, pp. 33–40, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.4670.
- Amalia Yunia Rahmawati, Design Thinking Konsep Budget Phone Sebagai Solusi dalam Berteknologi Inspirasi Nabi Muhammad SAW., vol. 1, no. July, pp. 1–23, 2020, doi: 10.15575/jpiu.v1.i.11057.
- I. G. A. Mahardika, I. G. J. E. P. Putra, and T. Tiawan, Solusi Inovatif Dengan Pendekatan Design Thinking Untuk Menggali Potensi Ekonomi Desa (Studi Kasus Bumdes Artha Kara Mas), J. Tek. Inf. dan Komput., vol. 5, no. 2, p. 197, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.532.
- C. S. Surachman, M. R. Andriyanto, C. Rahmawati, and P. Sukmasetya, Implementasi Metode Design Thinking Pada Perancangan UI/UX Design Aplikasi Dagang.in, TeIKa, vol. 12, no. 02, pp. 157–169, 2022, doi: 10.36342/teika.v12i02.2922.
- C. Z. Alrazi and A. Rachman, Penerapan Metode Design Thinking Pada Model Perancangan Animasi Periklanan Digital Pencegahan Covid-19, Ultim. J. Komun. Vis., vol. 14, no. 2, pp. 190–202, Dec. 2021, doi: 10.31937/ultimart.v14i2.2247.

A. A. Razi, I. R. Mutiaz, and P. Setiawan, Penerapan Metode Design Thinking Pada Model Perancangan Ui/Ux Aplikasi Penanganan Laporan Kehilangan Dan Temuan Barang Tercecer, *Desain Komun. Vis. Manaj. Desain dan Periklanan*, vol. 3, no. 02, p. 219, 2018, doi: 10.25124/demandia.v3i02.1549.



Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Menggunakan Metode Smarter (Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Ranks).

Didik Trisianto¹

¹Ilmu Komputer, Universitas Narotama, Surabaya, Indonesia, didik.trisianto@narotama.ac.id

STATUS ARTIKEL

Dikirim 7 Februari 2024

Direvisi 4 Maret 2024

Diterima 4 Maret 2024

Kata Kunci:

Design Thinking, Layanan Hukum, Perancangan,

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berlandaskan hukum, kiranya segala aspek dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia ini telah berlaku secara adil dan merata. Angka kasus hukum yang kian lama kian meningkat khususnya di Kota Surabaya, serta minimnya pengetahuan masyarakat mengenai pengaduan hukum sehingga dibutuhkan sebuah lembaga bantuan hukum yang dapat melayani pengaduan yang terdigitalisasi agar dapat mencakup masyarakat dari semua kalangan. Oleh karena itu dibuatlah sebuah rancangan aplikasi berbasis mobile untuk dapat memudahkan proses pengaduan oleh masyarakat ke lembaga hukum. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan design thinking dan untuk uji usability menggunakan metode system usability scale dengan menyebar kuesioner. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa pengguna aplikasi merasakan kenyamanan dari fitur-fitur yang telah dikembangkan. Dibuktikan dengan uji usability menggunakan system usability scale menunjukkan skor 80. Skor ini termasuk dalam klasifikasi "acceptable" menurut standar Bangor, yang berarti rancangan aplikasi dapat diterima oleh masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Hukum merupakan seperangkat peraturan atau perintah dan disertai dengan larangan-larangannya yang digunakan untuk mengatur kehidupan masyarakat agar berjalan tertib dan teratur. Menurut Elsa Nurahma, hukum merupakan aturan yang mengikat dan harus ditaati oleh masyarakat, yang dibuat oleh badan-badan resmi yang berwenang [1]. Pelanggaran terhadap hukum akan dikenakan sanksi tertentu. Sebagai negara yang berlandaskan hukum berarti bahwa segala aspek yang ada dalam wilayah NKRI ini harus diberlakukan secara adil dan merata.

Sebagai Ibu Kota Jawa Timur yaitu Kota Surabaya, tercatat angka kriminalitas yang semakin lama semakin meningkat. Berdasarkan data yang ada kasus yang terjadi di bulan September 2023 mencapai hingga 2323 kasus [2]. Angka yang terus meningkat tersebut tentunya menjadi tantangan tersendiri bagi para penegak hukum. Penyelenggara peradilan yang efektif dan efisien dapat mewujudkan keadilan, manfaat, dan rasa keamanan hukum bagi masyarakat [3]. Namun dalam praktiknya, penggunaan aturan dan bahasa hukum yang seringkali menjadi kesulitan bagi masyarakat umum untuk dimengerti, maka dari itu diperlukan suatu individu untuk yang memerlukan pemahaman baik mengenai hukum. Salah satu contohnya yaitu LBH Legundi Surabaya.

LBH Legundi Surabaya merupakan organisasi yang menyediakan layanan hukum bagi masyarakat yang membutuhkan. Dalam praktiknya, LBH Legundi menggunakan metode konsultasi yang masih manual yaitu dengan cara masyarakat mendatangi langsung LBH

Legundi untuk menggunakan layanan konsultasi. Maka dari itu muncullah gagasan untuk merancang aplikasi konsultasi dan layanan pengaduan hukum berbasis mobile untuk mempermudah masyarakat yang ingin melakukan konsultasi serta meningkatkan efisiensi dalam proses penyelesaian kasus hukum [4].

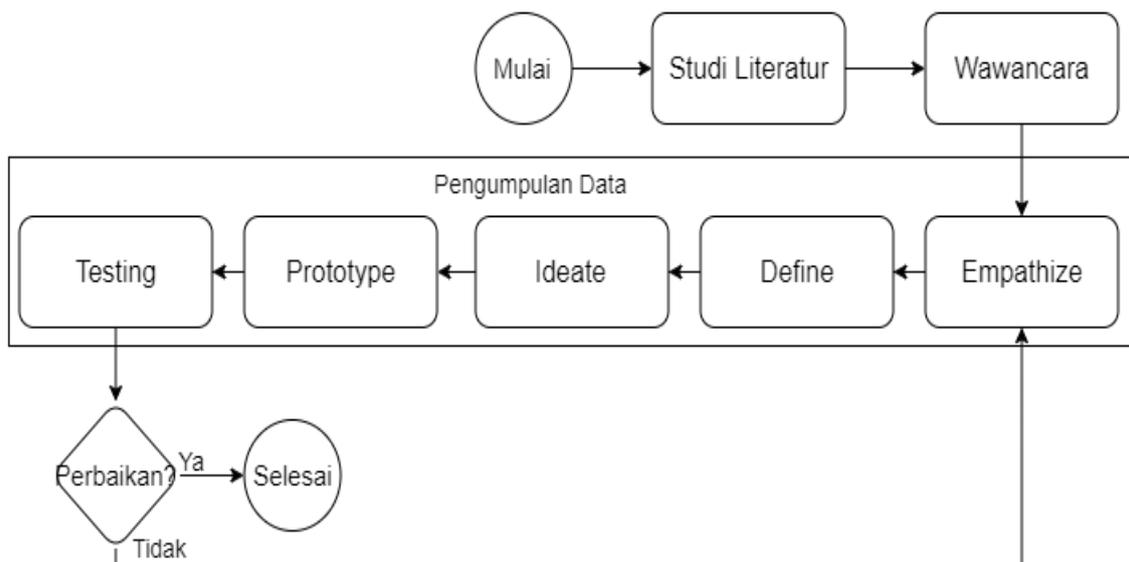
Penggunaan teknologi informasi dalam pengelolaan kasus hukum dapat membuat proses penyelesaian kasus lebih cepat dan mudah. Perancangan aplikasi dilakukan dengan cara penyempurnaan antarmuka dari aplikasi yang telah ada, seperti Perqara, Oleco, dan Laporanhukum, kemudian penulis bersikap praktis dalam meningkatkan kemudahan penggunaan aplikasi, khususnya bagi mereka yang ingin melaporkan permasalahan dengan upaya meningkatkan aksesibilitasnya.

Dengan meningkatkan daya tarik dan kemudahan penggunaan antarmuka aplikasi tersebut, upaya optimal dilakukan dengan tujuan utama yaitu mempermudah proses penyelesaian masalah. Sejumlah aplikasi yang telah ada memberikan inspirasi kepada penulis untuk mengembangkan inovasi. Harapannya platform ini menjadi aplikasi layanan dan konsultasi hukum yang lebih efektif dan efisien dalam menangani berbagai permasalahan di Indonesia.

Metode yang umumnya digunakan dalam perancangan aplikasi adalah Design Thinking. Dalam pengembangan aplikasi layanan dan konsultasi hukum berbasis mobile, penerapan metode design thinking bertujuan untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sepenuhnya dapat mempertimbangkan kebutuhan dan harapan pengguna, serta mampu mengatasi masalah dengan cara yang lebih efektif.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode design thinking. Design Thinking digambarkan sebagai sebuah metode desain yang terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan mengembangkan solusi teknologi yang memenuhi kebutuhan tersebut[10].



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan penelitian yang menggunakan informasi dari berbagai sumber, baik penelitian terdahulu, buku, artikel, maupun sumber lain untuk mendukung latar belakang dan pelaksanaan penelitian [11]. Dalam penelitian ini, studi literatur digunakan untuk mencari sumber penelitian dan landasan teori yang diperlukan, diantaranya yaitu perancangan, user interface dan user experience, design thinking, figma, usability testing, dan system usability scale.

2.2 Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menggali informasi dari responden secara mendalam [12]. Dalam penelitian ini, penulis memperoleh informasi dengan melakukan wawancara kepada praktisi hukum di Lembaga Bantuan Hukum Legundi Surabaya tentang kebutuhan digitalisasi aplikasi layanan pengaduan hukum berbasis mobil.

2.3 Empathize

Fase empathize merupakan metode tahap awal design thinking yang mengorientasikan diri pada pengguna dan kebutuhan mereka [13]. Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data sekunder. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur, wawancara, dan observasi. Hasil yang didapat dari rangkaian proses tersebut dirangkum sebagai berikut.

Tabel 1 Rangkuman Hasil Wawancara

No.	Hasil Wawancara
1.	Minimnya pemahaman dan mendapatkan informasi mengenai pengaduan hukum dan alurnya.
2.	Pengaduan hukum pada lembaga memakan banyak waktu dan biaya.
3.	Ketidaktahuan masyarakat dalam mengenai spesialisasi konsultasi hukum

2.4 Define

Fase define merupakan tahapan yang penting untuk dilakukan untuk mendefinisikan permasalahan dan menyelesaikan masalah, karena diharuskan untuk memahami masalah secara mendalam sebelum mengembangkan solusi [14]. Pada tahap ini dibuat sebuah problem statement dan how might we yang digunakan untuk mengatasi masalah dan menghasilkan solusi yang baru dan berguna bagi pengguna.

Dari sudut pandang pengguna, problem statement menggambarkan kondisi saat ini yang belum sesuai dengan harapan pengguna.

Tabel 2 Problem Statement

<i>Problem Statement</i>
Banyak masyarakat Indonesia yang masih belum mengetahui bagaimana cara menyelesaikan atau mengadukan masalah hukum, sehingga mereka mengalami kesulitan dan merasa membuat waktu jika harus mengunjungi lembaga hukum untuk berkonsultasi.

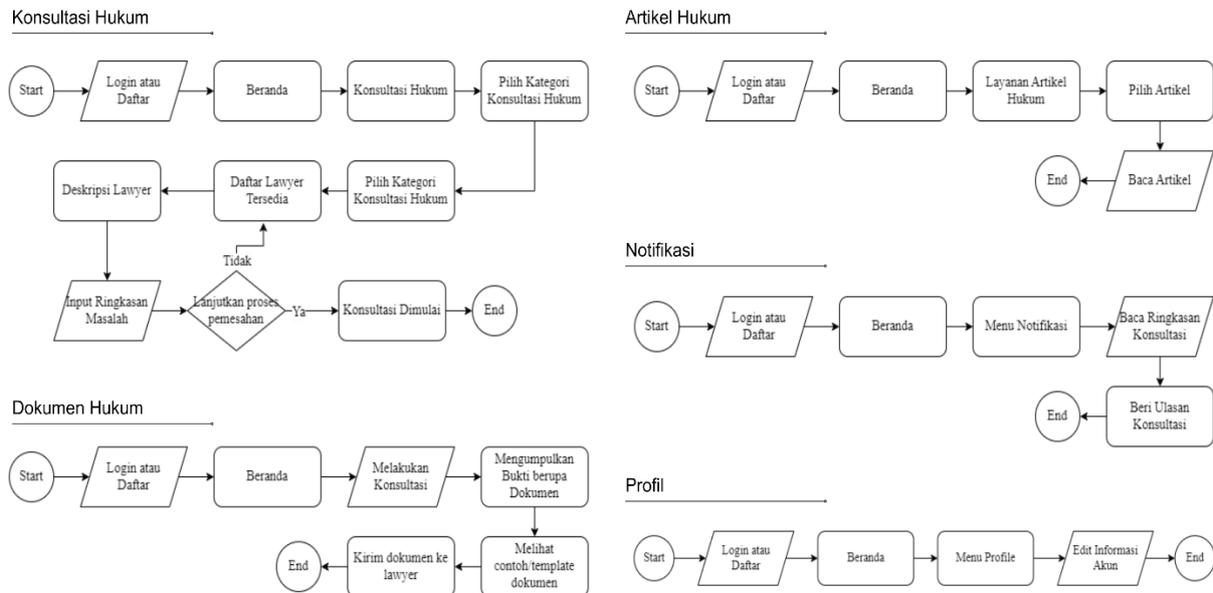
How Might We merupakan metode brainstorming yang berfokus pada solusi, bukan masalah. Metode ini dimulai dengan mengidentifikasi titik-titik kendala, kemudian pertanyaan dirumuskan ulang untuk mendorong penulis dalam memberikan solusi yang spesifik.

Tabel 3 How Might We

No.	How Might We
1.	How might we menyediakan layanan konsultasi hukum yang cepat dan efektif.
2.	How might we memberikan wawasan tentang hukum dan prosedur pengaduannya.
3.	How might we memberikan rekomendasi praktisi berdasarkan spesialisasinya.

2.5 Ideate

Fase Ideate merupakan tahap ketiga dalam metode design thinking. Bertujuan untuk menghasilkan menghasilkan ide-ide yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Ide-ide tersebut akan diseleksi dan diuji pada tahap selanjutnya[15]. Pada tahap ini penulis mengkaji dan membandingkan beberapa fitur dari tiga aplikasi untuk mendapatkan fitur-fitur terbaik yang akan digunakan sebagai dasar perancangan aplikasi penelitian ini. Setiap fitur dalam perancangan aplikasi memiliki langkah-langkah penggunaannya sendiri, berikut merupakan flowchart atau representasi langkah-langkah penggunaan fitur aplikasi dalam bentuk diagram dan kemudian dihubungkan oleh garis atau panah.



Gambar 2 Flowchart Fitur Aplikasi

2.6 Prototype

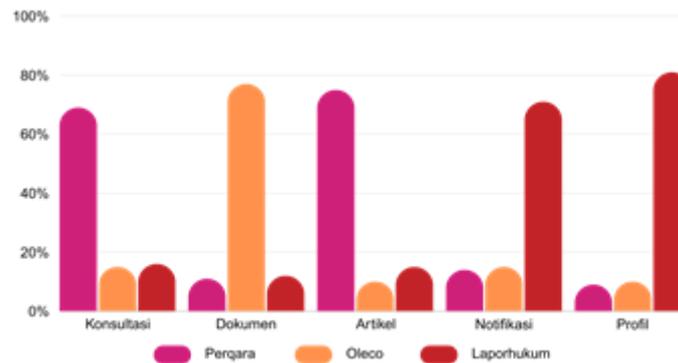
Fase keempat pada metode design thinking adalah prototype. Prototype merupakan tahapan yang digunakan dengan tujuan menguji ide-ide yang telah didapat pada tahap sebelumnya. Pada tahapan ini akan mewujudkan ide-ide menjadi produk atau layanan yang nyata dan dapat digunakan oleh pengguna[16]. Perancangan aplikasi ini menggunakan software figma untuk membuat desain high-fidelity. High-fidelity merupakan kerangka detail dan realistis dari suatu produk, sehingga lebih mudah untuk menguji dan memvalidasi desain dengan pengguna.

2.7 Testing

Pada tahap akhir ini akan dilakukan pengujian untuk menguji rancangan aplikasi dengan pengguna untuk mendapatkan masukan mengenai hal-hal yang dapat diperbaiki atau ditingkatkan[17]. Pengujian dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale untuk mengukur tingkat keberhasilan rancangan aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan menyebarkan sebuah kuesioner dengan 10 pertanyaan yang telah ada dan diberikan setelah pengguna melakukan pengujian prototype aplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menunjukkan hasil dari perbandingan fitur-fitur yang ada dari beberapa aplikasi layanan hukum yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. Aplikasi yang digunakan sebagai perbandingan yaitu Perqara, Oleco, dan Laporphukum. Perbandingan ini dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada beberapa responden yang berpartisipasi sebanyak 52 responden dengan beberapa kriteria seperti pernah menggunakan layanan dan aplikasi hukum, serta memiliki wawasan atau pengetahuan mengenai hukum. Hasil perbandingan fitur yang terdapat dari beberapa aplikasi tersebut disampaikan dalam bentuk gambar grafik di bawah ini.



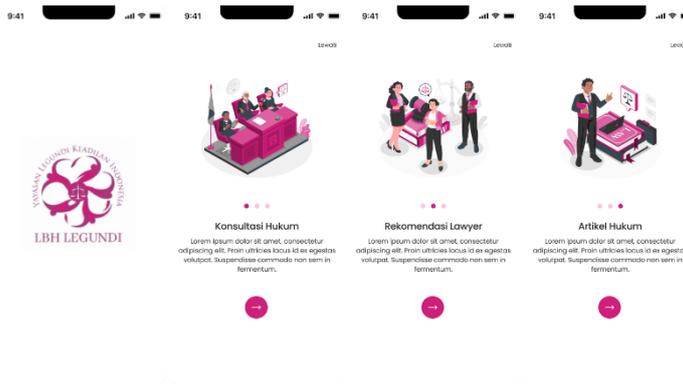
Gambar 3 Grafik Hasil Perbandingan Fitur

Berdasarkan Gambar 3. Aplikasi Perqara lebih unggul dalam fitur Konsultasi Hukum (69% dari total responden) karena mudah dan jelas untuk digunakan. Aplikasi Oleco lebih unggul dalam fitur Dokumen Hukum (77% dari total responden) karena dokumen yang diberikan lebih lengkap. Aplikasi Perqara juga unggul dalam fitur Artikel Hukum (75% dari total responden) karena lengkap dan terkategori. Aplikasi Laporphukum unggul dalam fitur Notifikasi dan Profile (71% dan 81% dari total responden) karena menarik dan lebih jelas informasinya.

3.1 Tampilan Rancangan Aplikasi

1. Halaman Splash

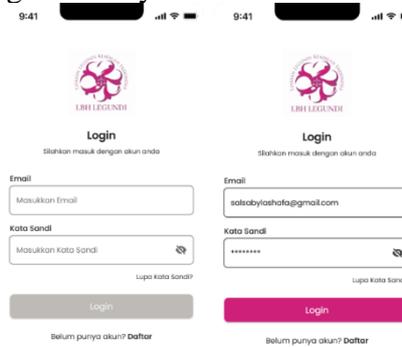
Gambar 4 menampilkan halaman *splash* yang merupakan tampilan awal pada saat membuka aplikasi. Didalamnya terdapat logo dan beberapa fitur yang ada dalam aplikasi.



Gambar 1 Tampilan Halaman Splash

2. Halaman Login

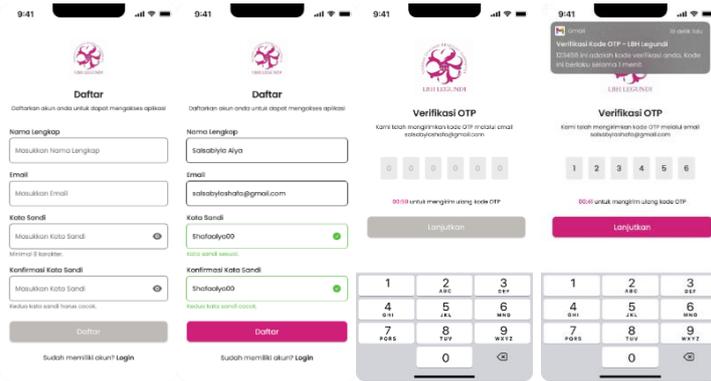
Gambar 5 menampilkan halaman login. Jika telah memiliki akun, pengguna diarahkan untuk mengisi form yang tersedia yaitu email dan kata sandi.



Gambar 2 Tampilan Halaman Login

3. Halaman Daftar/Register

Gambar 6 menampilkan halaman daftar. Halaman ini dapat digunakan untuk pengguna yang belum memiliki akun, dengan mengisi form yang ada yaitu nama, email, dan kata sandi, serta diarahkan untuk verifikasi OTP.



Gambar 3 Tampilan Halaman Daftar

4. Halaman Beranda

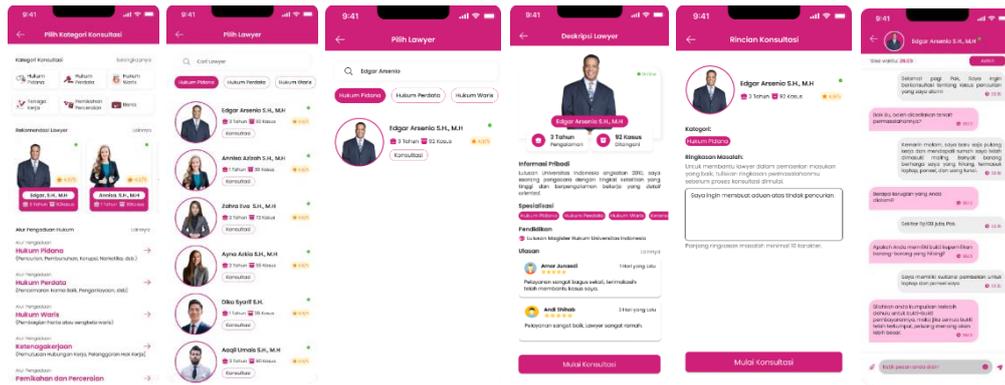
Gambar 7 merupakan halaman beranda atau *homepage*. Halaman ini menampilkan beberapa informasi utama dalam aplikasi. Terdapat fitur kategori layanan hukum seperti konsultasi, dokumen, dan artikel hukum. Juga tersedia rekomendasi *lawyer* dan artikel pilihan.



Gambar 4 Tampilan Halaman Beranda

5. Halaman Konsultasi Hukum

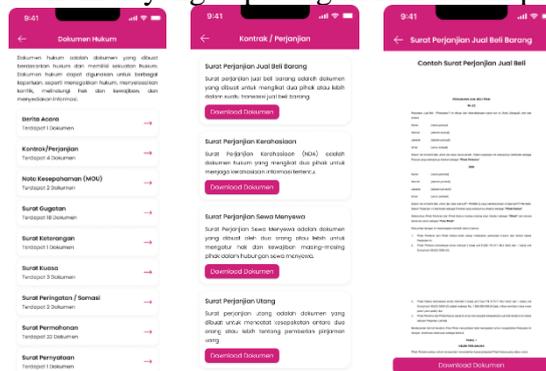
Gambar 8 merupakan rangkaian tampilan yang menampilkan kategori hukum, rekomendasi lawyer, dan alur pengaduan hukum. Halaman deskripsi lawyer berisi informasi pribadi, spesialisasi, hingga ulasan.



Gambar 5 Tampilan Halaman Konsultasi Hukum

6. Halaman Dokumen Hukum

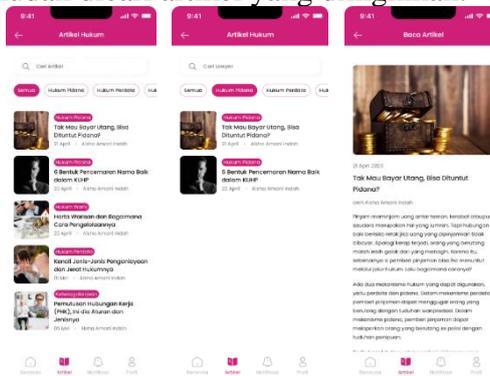
Gambar 9 merupakan tampilan halaman dokumen hukum yang didalamnya terdapat beberapa template dokumen yang dapat digunakan dalam proses pengaduan hukum.



Gambar 6 Tampilan Halaman Dokumen Hukum

7. Halaman Artikel Hukum

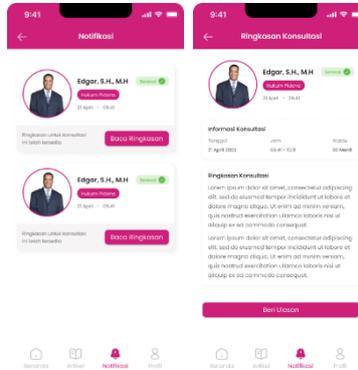
Gambar 10 menampilkan halaman artikel hukum yang lengkap dengan kategorinya agar dapat dengan mudah dicari artikel yang diinginkan.



Gambar 7 Tampilan Halaman Artikel Hukum

8. Halaman Notifikasi

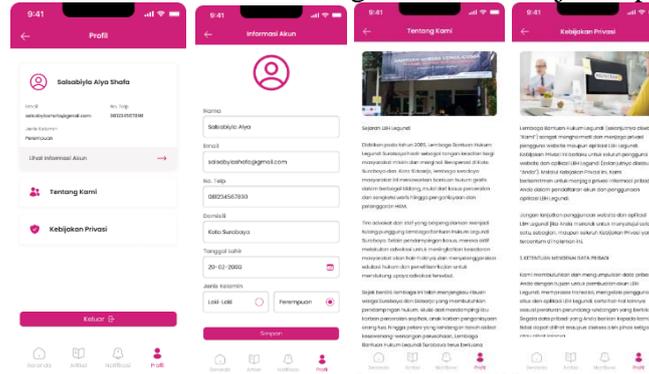
Gambar 11 merupakan halaman notifikasi yang berisikan detail informasi mengenai konsultasi yang telah dilakukan. Didalamnya juga terdapat informasi mengenai ringkasan hasil konsultasi.



Gambar 8 Tampilan Halaman Notifikasi

9. Halaman Profil

Gambar 12 merupakan tampilan profil yang memuat detail informasi akun pengguna dan dilengkapi fitur untuk melihat tentang kami dan kebijakan privasi.



Gambar 9 Tampilan Halaman Profil

3.2 Hasil Testing

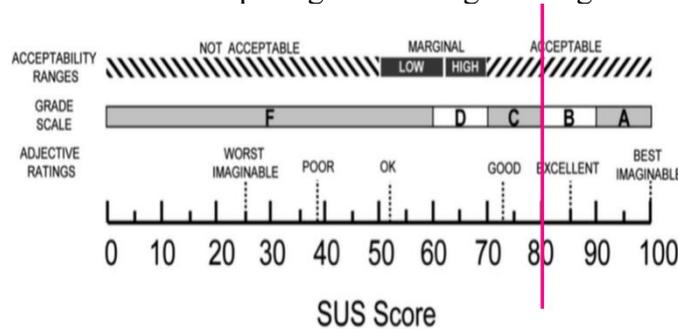
Hasil pengujian menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap rancangan aplikasi Lembaga Bantuan Hukum (LBH) akan ditampilkan dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 1 Hasil Skor SUS

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor
R1	4	4	4	3	3	3	4	4	4	1	85
R2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	1	82.5
R3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	2	80
R4	4	2	3	2	4	2	4	2	3	3	72.5

R5	4	3	4	2	4	3	4	3	4	2	82.5
R6	4	2	4	3	4	4	4	3	4	3	87.5
R7	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	80
R8	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	75
R9	3	2	4	1	4	3	4	3	3	3	75
R10	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	85
R11	3	2	3	1	3	4	2	3	4	4	72.5
R12	2	4	4	3	4	4	4	3	4	2	85
R13	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	82.5
R14	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	80
R15	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	70
Rata-Rata Skor SUS											80

Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian usability menggunakan metode System Usability Scale kepada 15 responden. Hasil menunjukkan rata-rata skor yang didapat yaitu 80, artinya dengan skor tersebut rancangan aplikasi telah dinilai berhasil dan dapat digunakan. Berdasarkan grade yang dibuat oleh Bangor pada Gambar 13, skor 80 telah termasuk dalam klasifikasi “Acceptable” dan termasuk pada grade B dengan rating “Excellent”



Gambar 10 Grade Skor SUS

4. KESIMPULAN

Penerapan metode design thinking dalam perancangan aplikasi layanan hukum menghasilkan aplikasi yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Aplikasi ini di desain dengan berbagai fitur utama, diantaranya layanan konsultasi hukum, layanan artikel hukum, dan layanan dokumen hukum. Hasil pengujian usability dengan skor 80 menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat kualitas yang baik dan telah memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik karena telah termasuk dalam klasifikasi “acceptable” dengan rating “Excellent”.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alistair Clark, 2020, .Master of Business Administration Stage 2, Decision Analysis, Session 3 More SMART and SMARTER, University of the West of England
- David G. Ullman, 2012, The Ideal Engineering Decision Support System, Robust Decisions Inc.,

- Haddawy, V. H. (n.d.). Problem-Focused Incremental Elicitation of Multi-Attribute Utility Models.
- Martin Bichler, J. L. (n.d.). Design and Implementation of an Intelligent Decision Analysis System for E-Sourcing.
- 00H., R. K. (2016). Decision with Multiple Objects. New York.
- Petunjuk Teknis Pencatatan dan Pelaporan Pemutakhiran Data Keluarga dalam Pelaksanaan Pendataan Keluarga, 2002, BKKBN Direktorat Pelaporan dan Statistik, Jakarta
- Pressman, Roger S, 2017, "Software Engineering A Practitioner's Approach Fourth Edition", McGraw-Hill,
- Punkka, A. S. (2013). Rank inclusion in criteria hierarchies.
- Schafer, R. (2012). Rules for Using Multi-Attribute Utility Theory for Estimating a User's Interests.
- Technology, H. U. (2012). RICH Decision-A Decision Support Software
- Turban, Efraim, 2015, "Decision Support System and Expert Systems", 4th edition, Prentice-Hall International, Inc.,



IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK STRATEGI PENJUALAN PADA MENU WARKOPPITULIKUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE ASSOCIATION RULE

Andika Dany Prasetya¹, Moch. Mizanul Achlaq²

¹ *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama, Surabaya,, Indonesia, Email: prsty.dika03@gmail.com*

² *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama, Surabaya,, Indonesia, Email: mochamad.mizanul@narotama.ac.id*

STATUS ARTIKEL

Dikirim 22 Februari 2024

Direvisi 8 Maret 2024

Diterima 22 Maret 2024

Kata Kunci:

Algoritma Apriori, Data Mining

ABSTRAK

Warkoppitulukur merupakan usaha kuliner minuman dan makanan bernuansa rustic, bertemakan bonek dan persebaya yang berada di jalan Bagong Tambangan No.32, Ngagel, Kec. Wonokromo, Kota SBY, Jawa Timur 60246. Dalam industri bisnis kuliner dan minuman pasti terjadi suatu transaksi penjualan, dan seluruh transaksi tersebut terdapat catatan yang mempunyai jumlah data yang sangat besar. Data mining merupakan suatu proses untuk menggali nilai tambah dari sekumpulan data berupa pengetahuan. Association rule atau analisis asosiasi adalah Teknik data mining untuk menemukan Teknik asosiatif antara satu kombinasi item. Pencarian pola asosiasi berawal dari pengolahan data transaksi penjualan, kemudian dicari hubungan antar produk yang dibeli. Algoritma Apriori termasuk jenis aturan pada data mining, algoritma inilah yang biasanya dipakai dalam proses data mining untuk market basic analysis. Association rule dan algoritma apriori untuk mengolah data transaksi penjualan dan pemilihan menu yang nantinya akan menghasilkan keluaran berupa relasi antar menu yang dipesan serta kecenderungan pelanggan memilih menu tersebut.

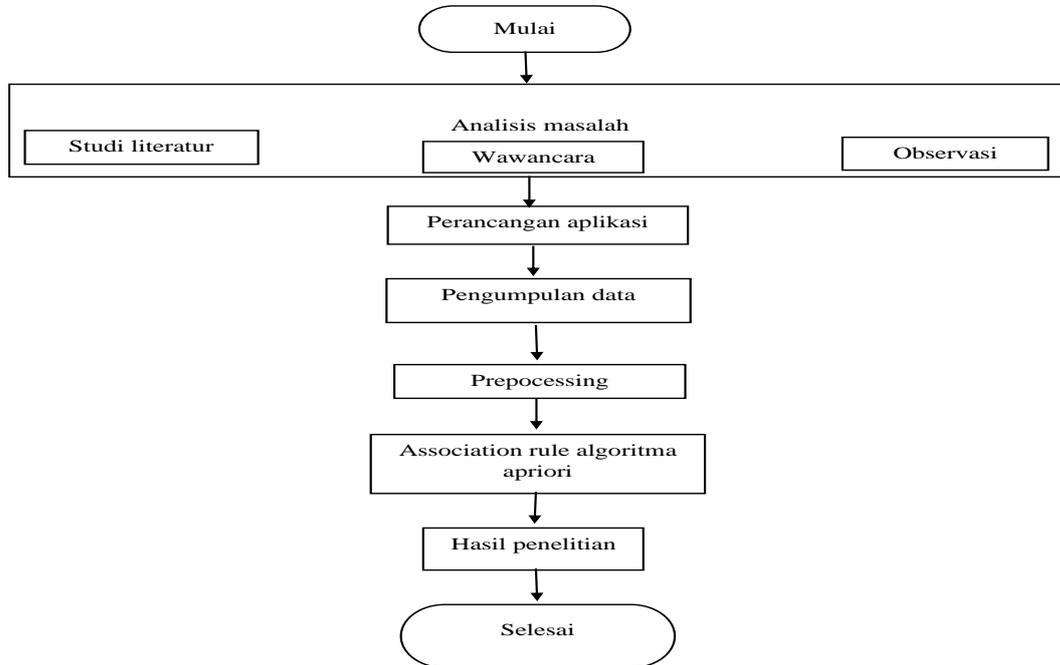
1. PENDAHULUAN

Semakin banyak usaha yang bermunculan terutama bisnis kuliner. Menurut data dari badan statistik Surabaya tahun 2019, jumlah Mini kafe di Surabaya sebanyak 150 unit yang mengalami kenaikan jumlah signifikan dari tahun 2010 yang berjumlah 100 mini kafe. Warkoppitulukur merupakan suatu usaha di bidang kuliner yang berada di Jl. Bagong Tambangan No.32, Ngagel, Kec. Wonokromo, Kota SBY, Jawa Timur 60246 yang menjual berbagai macam makanan dan minuman terutama kopi. Letak Warkoppitulukur ini cukup strategis dikarenakan lokasinya berada di tengah kota dekat dengan kantor pemerintahan, puskesmas, kebun binatang, alun-alun, maupun sekolah sehingga Warkoppitulukur ini berpotensi untuk ramai dikunjungi setiap harinya dan menghasilkan banyak transaksi setiap harinya. Dalam industri bisnis Warkoppitulukur pasti terjadi suatu transaksi penjualan, dan seluruh transaksi tersebut terdapat catatan yang mempunyai jumlah data yang sangat besar.

Data mining merupakan suatu proses untuk menggali nilai tambah dari sekumpulan data berupa pengetahuan. Association rule atau analisis asosiasi adalah Teknik data mining untuk menemukan Teknik asosiatif antara satu kombinasi item. Pencarian pola asosiasi berawal dari pengolahan data transaksi penjual, kemudian dicari hubungan antar produk yang dibeli. Algoritma Apriori termasuk jenis aturan pada data mining, algoritma inilah yang biasanya dipakai dalam proses data mining untuk market basic analysis. Association rule dan algoritma apriori untuk mengolah data transaksi penjualan dan pemilihan menu yang nantinya akan

menghasilkan keluaran berupa relasi antar menu yang dipesan serta kecenderungan pelanggan memilih menu tersebut.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir

2.1 Analisis Masalah

Untuk dapat memahami permasalahan laporan data transaksi penjualan peneliti datang ke Warkoppitulukur dalam pendukung pembuatan system, Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan studi literatur, observasi dan wawancara.

2.2 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi dilaksanakan berdasarkan acuan data yang telah dikumpulkan secara keseluruhan proses perancangan aplikasi merupakan salah satu tahapan yang memakan waktu cukup lama dikarenakan harus dipastikan bahwa program yang dibuat dapat berjalan dengan baik tanpa ada kelemahan yang dapat menghambat penggalan data. Aplikasi juga harus mampu menampung dan mendokumentasikan data yang berhasil dikumpulkan. Dalam hal ini data yang terkumpul disimpan pada spreadsheet sehingga data dapat dipresentasikan dan diproses dengan baik. Setelah selesai melakukan perancangan, selanjutnya dilakukan pengujian aplikasi untuk memastikan performa aplikasi dan mencari kelemahannya. Jika aplikasi sudah dapat memenuhi standar yang diinginkan maka tahapan selanjutnya dapat dimulai, namun jika terdapat kecacatan pada program, maka harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu.

Perancangan aplikasi dilakukan dengan mendesain program yang akan dibuat dengan UML. Setelah mendapatkan cukup referensi mengenai aplikasi yang akan dibuat, proses coding (penulisan kode) dapat dimulai. Penulisan kode dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Saat ini PHP dikenal sebagai salah satu kunci untuk mendorong keberhasilan analisis big data dan kecerdasan mesin atau lebih dikenal dengan istilah machine

learning. Fitur dalam Bahasa pemrograman ini juga cukup sederhana, sehingga hanya memerlukan waktu dan tenaga yang relative sedikit untuk dapat mempelajarinya.

Di dalam dunia ilmu computer terdapat istilah syntax Bahasa pemrograman, yaitu seperangkat aturan yang mendefinisikan kombinasi simbol yang dianggap sebagai dokumen atau fragmen yang tersusun dengan benar dalam Bahasa tersebut. Syntax pada Bahasa PHP dirancang agar mudah dibaca dan lugas. Kesederhanaan ini yang membuat PHP menjadi Bahasa pengajaran yang ideal dan mudah dipahami bagi pemula, alhasil programmer tidak terlalu memikirkan kompleksitas Bahasa dan lebih memikirkan cara untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi.

2.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah transaksi penjualan Warkoppitulikur. Tahapan ini memerlukan ketelitian dan kesabaran. Sebab data yang digunakan harus memenuhi dataset yang diinginkan. Misalnya dalam hal jumlah data yang diinginkan, harus memenuhi target tertentu. Kemudian pengumpulan data yang akan dikelola adalah transaksi penjualan Warkoppitulikur pada tahun 2022. Berdasarkan dari pengamatan pada tahun 2022 data transaksi penjualan mencapai 700 produk. Data yang berisi nama produk makanan dan minuman yang kemudian akan melalui pengolahan data hingga menghasilkan dataset yang siap diasosiasikan. Data yang akan diolah ada data transaksi penjualan selama tahun 2022.

2.4 Preprocessing

Secara umum tahapan ini merupakan fase penyaringan, pemeriksaan dan validasi. Sebab data dalam bentuk aslinya (raw) masih terkontaminasi oleh atribut yang belum tentu dibutuhkan di dalam penelitian. Ada kemungkinan data tidak lengkap, terdapat gangguan (noise), dan inkonsisten pada penulisan kode atau nama. Permasalahan ini dapat disebabkan oleh faktor kesalahan manusia, mesin, atau program itu sendiri. Sehingga melakukan analisis pada data tanpa melakukan Preprocessing terlebih dahulu akan berakibat pada hasil yang kurang akurat bahkan salah. Tujuan akhir dari Preprocessing adalah untuk mendapatkan representasi data dengan akurasi yang baik sehingga memenuhi syarat kelayakan data.

2.5 Association Rule Algoritma Apriori

Metode klarifikasi Association Rule Algoritma Apriori yang sangat efektif dalam permasalahan asosiasi atau kombinasi. Algoritma ini bekerja berdasarkan probabilitas yang sudah ada untuk menentukan probabilitas yang akan datang. Meskipun dataset yang digunakan ada jutaan jumlahnya, Association Rule adalah pendekatan yang dianjurkan untuk digunakan aturan asosiasi. Aturan asosiasi didefinisikan suatu proses untuk menemukan aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum support dan minimum confidence. Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support sebuah item didapat dari rumus.

Rumus support adalah sebagai berikut:

$$\text{Support}(A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{total transaksi}} \times 100\%$$

Sedangkan support dari 2 item diperoleh dengan rumus berikut:

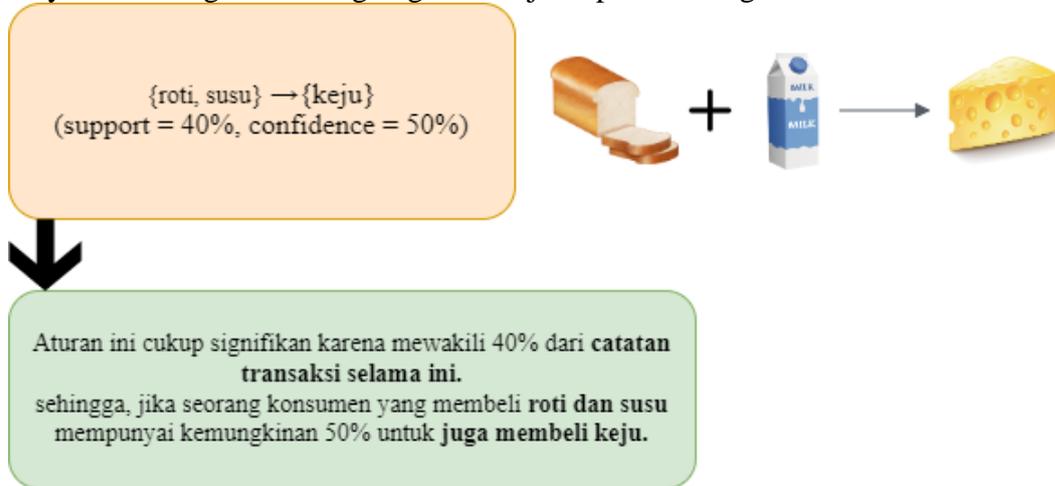
$$\text{Support}(A,B) = P(A \cap B)$$

$$\text{Support}(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{total transaksi}} \times 100\%$$

Setelah semua frekuensi tinggi ditemukan barulah dicari aturan assosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence assosiatif $A \rightarrow B$, nilai confidence diperoleh dengan rumus berikut:

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}}$$

Sementara didalam machine learning Association Rule bekerja dengan melalui dua proses utama yaitu training dan testing. Agar lebih jelas perhatikan gambar



Setelah data melalui tahap preprocessing maka dataset sudah siap digunakan. Data yang berjumlah ribuan sampel akan diproses berdasarkan alur kerja Algoritma Apriori dan menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Dengan aplikasi ini dataset akan diolah sesuai rumus dari algoritma apriori.

Proses pemahaman data pembahasan tentang pengumpulan data awal. Data yang digunakan untuk mengetahui hasil dari algoritma apriori yang ditetapkan adalah data transaksi pada tahun 2022. Data yang didapat secara manual dari hasil observasi di Warkoppitulukur yang berupa nota.



Gambar 2 Data Transaksi Pembelian Konsumen

Gambar diatas menunjukkan salah satu contoh data pembelian konsumen di Warkoppitulukur. Terdapat 2 atribut pada dataset.

1. Banyaknya atribut menentukan jumlah yang dibeli dalam satu jenis menu yang sama
2. Nama produk atribut jenis menu apa saja yang dibeli konsumen

Data yang didapat dari Warkoppitulikur berbentuk nota data kemudian dibersihkan dengan cara menghapus atribut-atribut yang tidak diperlukan untuk penelitian. Dalam hal ini hanya atribut nama barang yang akan dipakai dalam penelitian. Data yang telah dibersihkan selanjutnya dimasukkan ke dalam file dengan format xls.

Adapun Langkah-langkah pembentukan model data mining dengan Algoritma Apriori menggunakan Microsoft Excel adalah:

1. Menentukan data yang akan diproses
2. Menentukan minimal support dan confidence
3. Menentukan aturan asosiasi yang dihasilkan

1	Kentang Goreng, Sosis Jumbo, Rujak Cireng, Pentol Bakar, Kopi Tubruk	01/01/2022
2	Arabica Lintang Premium, Robusta Vietnam Drip	02/01/2022
3	Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Ice Tea	03/01/2022
4	Robusta Vietnam Drip, Sosis Jumbo, Pentol Bakar	04/01/2022
5	Robusta Lampung, Arabica Aceh Gayo, Kopi Tubruk, Ice Tea	05/01/2022
6	Kopi Tubruk, Kentang Goreng	06/01/2022
7	Ice Tea, Pentol Bakar, Mie Goreng	07/01/2022
8	Arabica Jawa Ijen, Arabica Flores, Arabica Bali, Arabica Papua, Arabica Mandeling, Ice Susu Coklat, Ice Kopi Tiam, Kentang Goreng	01/02/2022
9	Ice Kopi Tiam, Rujak Cireng	02/02/2022
10	Kopi Susu, Pentol Bakar, Sosis Jumbo	03/02/2022
11	Robusta Unggaran, Robusta Vietnam Drip, Kentang Goreng	04/02/2022
12	Ice Susu Coklat, Mie Goreng, Robusta Lampung	05/02/2022
13	Kopi Tubruk, Kopi Susu, Ice Tea	06/02/2022
14	Arabica Lintang Premium, Robusta Vietnam Drip, Ice Kopi Tiam, Rujak Cireng, Kentang Goreng	07/02/2022
15	Kopi Susu, Kentang Goreng, Rujak Cireng, Arabica Toraja	08/02/2022
16	Ice Tea, Kopi Tubruk	09/02/2022
17	Kopi Tubruk, Kopi Susu, Ice Tea, Robusta Lampung, Kentang Goreng	01/03/2022
18	Arabica Aceh Gayo, Robusta Unggaran, Mie Goreng, Sosis Jumbo, Air Mineral	02/03/2022
19	Ice Susu Coklat, Rujak Cireng, Air Mineral	03/03/2022
20	Ice Tea, Kentang Goreng, Sosis Jumbo, Pentol Bakar	04/03/2022
21	Ice Kopi Tiam, Kentang Goreng	05/03/2022
22	Kopi Tubruk, Arabica Papua, Kopi Susu, Pentol Bakar, Sosis Jumbo	06/03/2022
23	Ice Tea, Ice Susu Coklat, Ice Kopi Tiam	07/03/2022
24	Arabica Lintang Premium, Arabica Toraja, Arabica Jawa Ijen, Rujak Cireng	08/03/2022
25	Robusta Vietnam Drip, Sosis Jumbo, Pentol Bakar, Rujak Cireng, Kentang Goreng, Air Mineral	09/03/2022

Gambar 3 Data Uji

Pada iterasi kedua membentuk kandidat 2-itemset dan menghitung jumlah supportnya. Untuk kandidat berisi item yang sama dihitung satu.

Kombinasi	Jumlah	Support 2 Itemset
Kopi Tubruk, Ice Tea	5	20%
Kopi Tubruk, Kopi Susu	3	12%
Kopi Tubruk, Robusta Vietnam Drip	0	0%
Kopi Tubruk, Robusta Lampung	2	8%
Kopi Tubruk, Ice Susu Coklat	0	0%
Kopi Tubruk, Ice Kopi Tiam	0	0%
Kopi Tubruk, Kentang Goreng	4	16%
Kopi Tubruk, Sosis Jumbo	2	8%
Kopi Tubruk, Pentol Bakar	2	8%
Kopi Tubruk, Rujak Cireng	1	4%
Ice Tea, Kopi Susu	2	8%
Ice Tea, Robusta Vietnam Drip	0	0%
Ice Tea, Robusta Lampung	1	4%
Ice Tea, Ice Susu Coklat	1	4%
Ice Tea, Ice Kopi Tiam	1	4%
Ice Tea, Kentang Goreng	3	12%
Ice Tea, Sosis Jumbo	1	4%
Ice Tea, Pentol Bakar	2	8%
Ice Tea, Rujak Cireng	0	0%
Ice Tea, Mie Goreng	1	4%

Gambar 4 Kandidat 2 Itemset

Pada iterasi ketiga dilakukan proses membentuk kandidat 3-itemset dan menghitung nilai supportnya.

Kombinasi	Jumlah	Support 3 Itemset
Kopi Tubruk, Ice Tea, Kentang Goreng	2	10%
Kopi Tubruk, Ice Tea, Pentol Bakar	0	
Kopi Tubruk, Ice Tea, Robusta Lampung	1	5%
Kopi Tubruk, Ice Tea, Kopi Susu	1	5%
Kopi Tubruk, Ice Tea, Rujak Cireng	0	
Kopi Tubruk, Ice Tea, Mie Goreng	0	
Kopi Tubruk, Ice Tea, Sosis Jumbo	0	
Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Pentol Bakar	0	
Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Sosis Jumbo	0	
Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Mie Goreng	0	
Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Rujak Cireng	0	
Kopi Tubruk, Kentang Goreng, Kopi Susu	0	
Ice Tea, Kentang Goreng, Sosis Jumbo	1	5%
Ice Tea, Kentang Goreng, Mie Goreng	0	
Ice Tea, Kentang Goreng, Rujak Cireng	0	
Ice Tea, Kentang Goreng, Pentol Bakar	1	5%

Gambar 5 Kandidat 3 Itemset

Dari itemset yang terbentuk, menentukan aturan asosiasi dari kandidat item dengan menghitung *confidence*.

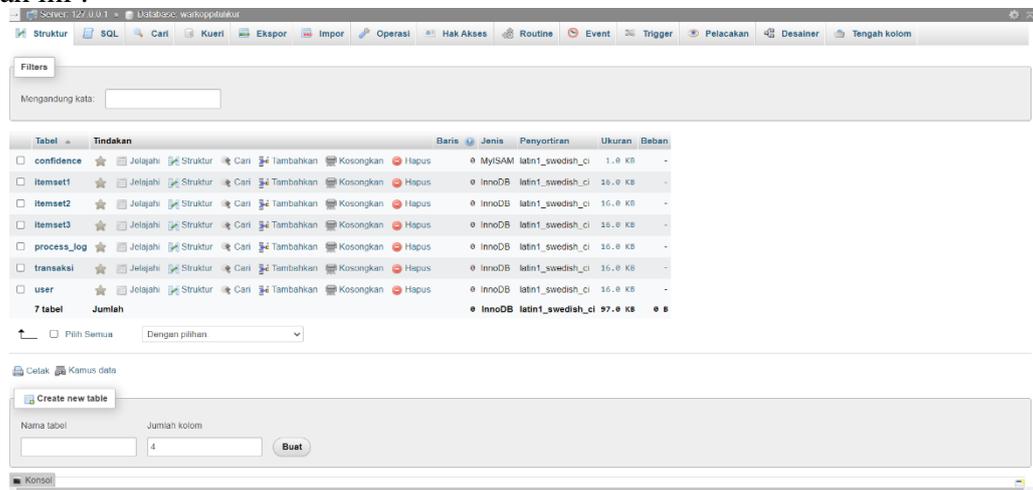
Kombinasi	Aturan	Confidence
Kopi Tubruk, Ice Tea, Kentang Goreng	Kopi Tubruk, Ice Tea _ Kentang Goreng	$1/2 * 100\% = 50\%$

Gambar 6 Perhitungan Nilai Confidence

Minimum confidence yang ditentukan adalah 10%. Maka item yang memiliki nilai confidence kurang dari 10% dihilangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan sistem yang dilakukan adalah perubahan sistem pembuatan data transaksi penjualan lebih terkomputerisasi, proses transaksi, penginput data yang berupa web. Table database terdiri dari 8 tabel yang terdiri dari tabel confidence, itemset1, itemset2, itemset3, process log, transaksi, transaksi old, dan user, sedangkan tabel dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



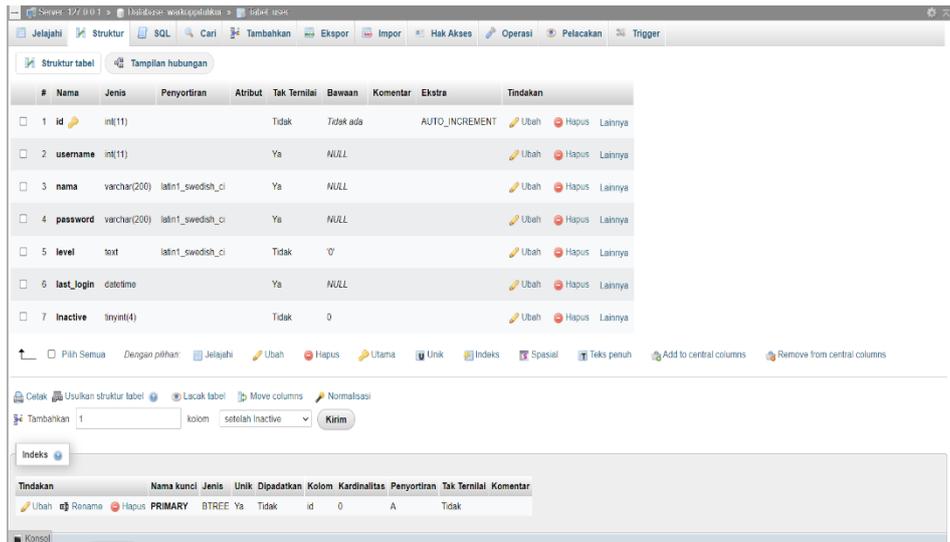
Gambar 7 Tabel Database

Tabel database diatas digunakan untuk menyimpan variabel yang diperlukan untuk mengolah data transaksi penjualan menggunakan algoritma apriori, dalam tabel database juga terdapat kolom user untuk menyimpan data dari pengguna.

3.1 Rancangan Struktur Tabel Database

Merupakan tabel yang utama untuk menjalankan sistem admin dan hanya petugas dari Warkoppitulukur saja yang dapat mengakses, menghapus, merubah, dan menambah dalam database. Berikut ini struktur tabel user admin yang terdiri dari:

1. Id : menggunakan tipe data integer yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi untuk menyimpan nomor pengguna
2. Username : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama pengguna yang akan diregistrasikan oleh website
3. Password : menggunakan tipe data text untuk menampung data string atau karakter yang berfungsi menyimpan dan akan diverifikasi oleh website bila data text yang di inputkan sesuai pada database

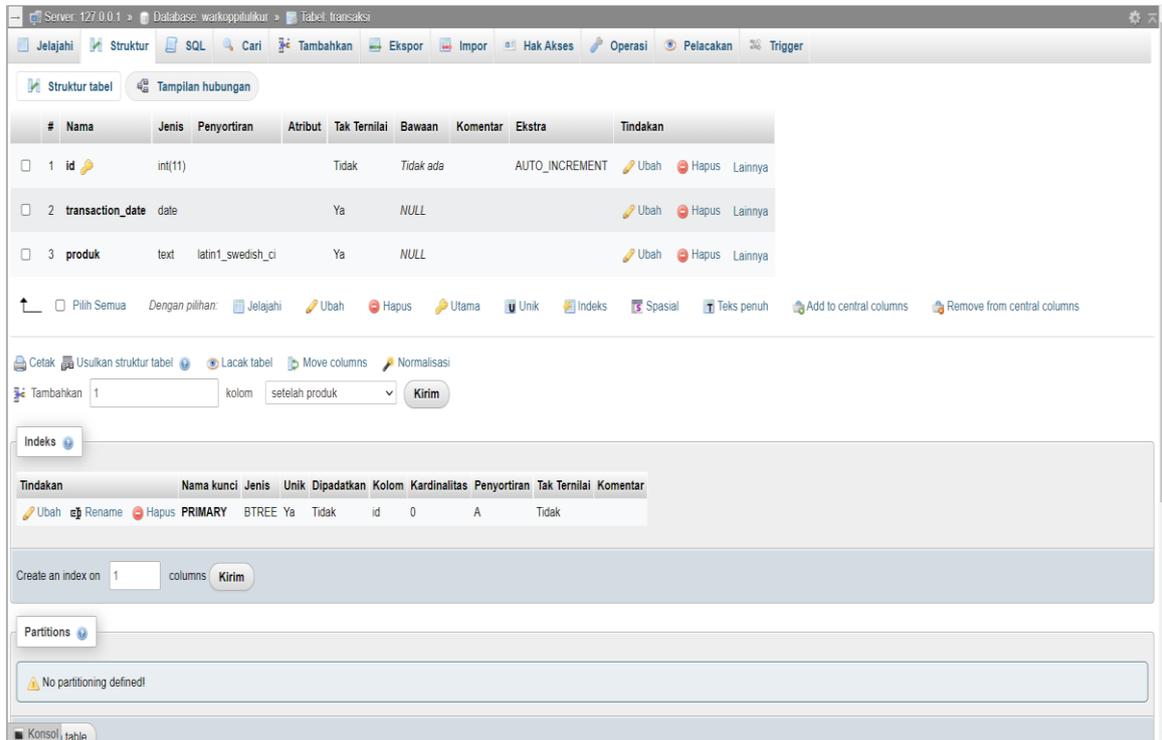


Gambar 8 Struktur Tabel User Admin

3.2 Tabel Transaksi

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan dan mengetahui data transaksi penjualan beserta variabel apa saja yang diperlukan dalam proses mengolah data dengan algoritma apriori yaitu nomor transaksi untuk satu id transaksi, nama produk yang terjual, dan tanggal transaksi penjualan. Berikut ini adalah struktur tabel transaksi :

- Id : menggunakan tipe data integer yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi untuk menyimpan data angka yang mengidentifikasi nomor urutan berdasarkan data transaksi penjualan
- Transaction_date : menggunakan tipe data date untuk menampung data angka yang berupa tanggal berfungsi menyimpan tanggal, bulan, dan tahun dari data transaksi penjualan
- Produk : menggunakan tipe data text untuk menampung data string atau karakter yang berfungsi menyimpan data huruf yang berupa nama produk

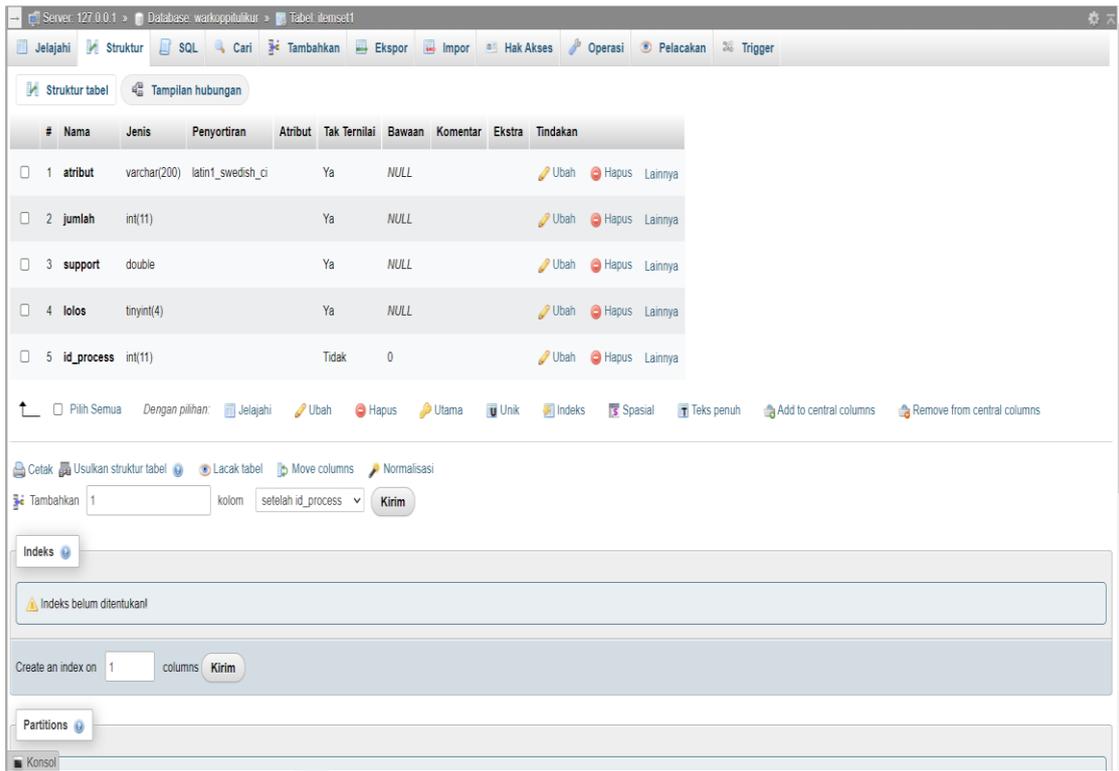


Gambar 9 Struktur Tabel Transaksi

3.3 Tabel Itemset 1

Dalam tabel itemset1 berisi data acak yang kemudian diproses untuk mengetahui seberapa banyak data terinput di dalam tabel transaksi yang berupa nama produk, tanggal, dan jumlah produk berfungsi sebagai menyimpan detail data kemudian diolah dengan rumus algoritma apriori yaitu jumlah transaksi yang mengandung A dibagi dengan keseluruhan jumlah transaksi lalu dikali 100%. Hasil dari rumus algoritma apriori tersebut adalah seberapa besar presentase nilai dari itemset untuk memenuhi standart nilai *minimum support* yang di inginkan. Berikut ini adalah struktur dari tabel itemset1 :

1. Atribut : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama item produk pertama dari data transaksi penjualan
2. Jumlah : menggunakan tipe data integer yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan jumlah keseluruhan item produk dari data transaksi penjualan
3. Support : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan data nilai yang berupa pecahan, karena hasil dari proses perhitungan support berupa bilangan decimal
4. Lolos : menggunakan tipe data integer yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan data yang memenuhi atau tidak dari nilai minimum support yang telah ditentukan dan kemudian dapat diketahui nama produk yang memenuhi syarat nilai minimum support, bila nama item lolos maka akan lanjut ke proses berikutnya
5. Id_process : menggunakan tipe data integer yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengenali nomor urutan item produk transaksi penjualan yang menjadi variabel pada item produk pertama



Gambar 10 Struktur Tabel Itemset1

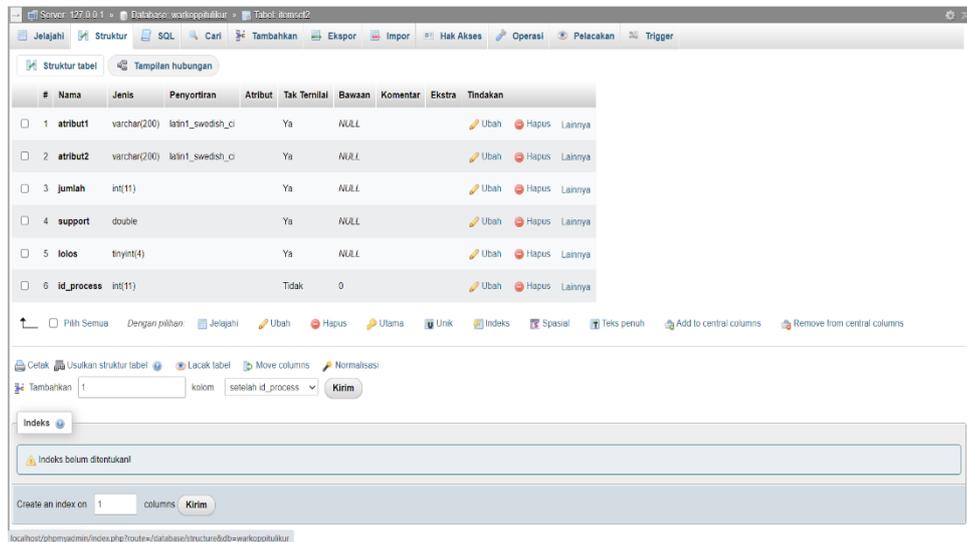
3.4 Tabel Itemset 2

Tabel itemset2 berfungsi sebagai menyimpan detail data yang telah diasosiasikan antara produk pertama dan produk kedua yang terjual secara bersamaan dari data transaksi penjualan, menggunakan rumus algoritma apriori yaitu membagi jumlah transaksi yang mengandung produk A dan produk B dengan dibagi jumlah keseluruhan transaksi penjualan lalu dikali 100%. Hasil dari asosiasi 2 produk tersebut menghasilkan seberapa besar presentase nilai penjualan kedua produk yang dibeli secara bersamaan. Berikut ini struktur tabel itemset2 :

1. Atribut1 : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama produk dari transaksi penjualan berupa nama produk pertama yang akan diasosiasikan dengan produk kedua
2. Atribut2 : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama produk dari transaksi penjualan yaitu berupa nama produk kedua yang akan diasosiasikan dengan produk pertama
3. Jumlah : menggunakan tipe data integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengetahui seluruh jumlah transaksi penjualan item produk pertama sudah diasosiasikan dengan item produk kedua
4. Support : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi untuk menyimpan nilai minimum support asosiasi antara item produk pertama dan item produk kedua dan dapat mengetahui item produk yang memenuhi nilai dari minimum support
5. Lolos : menggunakan tipe data Tinyint untuk menampung data berupa angka atau bilangan bulat yang jangkauan dan ukurannya hanya 0 sampai 255 berfungsi menyimpan data yang memenuhi standart nilai minimum support yang telah ditentukan

maupun yang kurang memenuhi dapat mengetahui item produk yang dapat di proses selanjutnya

6. **Id_process** : menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengenali nomor urutan produk transaksi penjualan yang menjadi variabel pada item produk pertama dan produk kedua yang telah diasosiasikan



Gambar 11 Struktur Tabel Itemset2

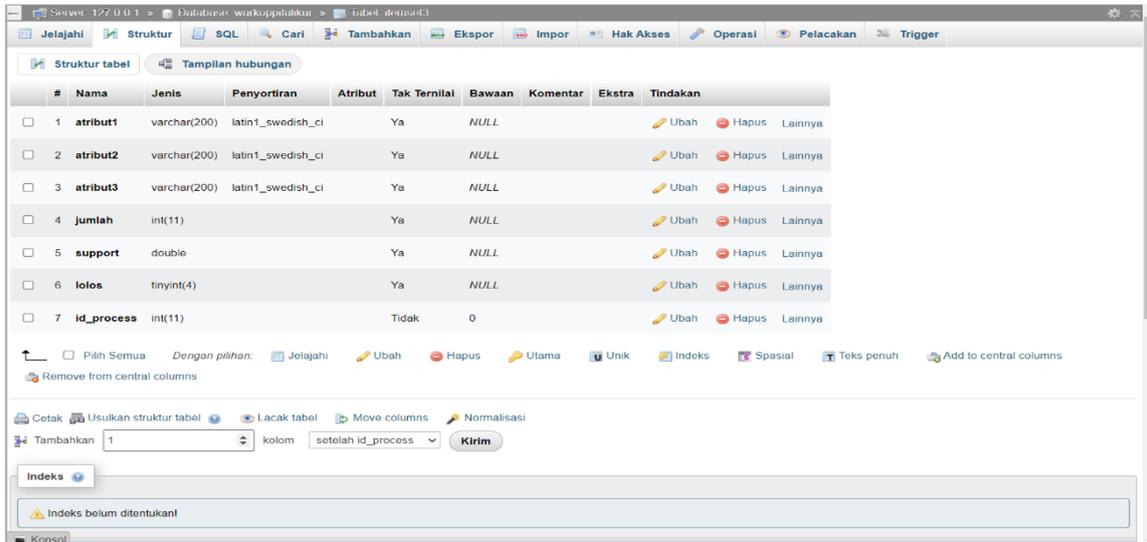
3.5 Tabel Itemset 3

Tabel itemset3 yaitu berfungsi sebagai menyimpan detail data yang telah diasosiasikan antara produk pertama, produk kedua, dan produk ketiga yang terjual secara bersamaan dari data transaksi penjualan menggunakan rumus algoritma apriori yaitu membagi jumlah transaksi yang mengandung produk A, produk B, dan produk C dibagi dengan jumlah keseluruhan transaksi penjualan lalu dikali 100%. Hasil dari penggabungan 3 produk menghasilkan seberapa besar presentase nilai penjualan ketiga produk. Berikut ini struktur tabel itemset3 :

1. **Atribut1** : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama item produk dari data transaksi penjualan yang akan diasosiasikan oleh item produk kedua dan item produk ketiga
2. **Atribut2** : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama item produk dari data transaksi penjualan yang akan diasosiasikan oleh item produk pertama dan item produk ketiga
3. **Atribut3** : menggunakan tipe data varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan nama item produk dari data transaksi penjualan yang akan diasosiasikan oleh item produk kedua dan item produk kedua
4. **Jumlah** : menggunakan tipe data integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengetahui seluruh jumlah transaksi penjualan item produk pertama yang sudah diasosiasikan dengan item produk kedua dan item produk ketiga
5. **Support** : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan nilai minimum support asosiasi

antara item produk pertama, item produk kedua dan item produk ketiga yang dapat diketahui item produk yang memenuhi nilai dari minimum support

6. Lolos : integer untuk menampung data berupa angka atau bilangan bulat yang jangkauan dan ukurannya hanya 0 sampai 255
7. Id_process : yang menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengenali nomor urutan produk transaksi penjualan yang menjadi variabel pada item produk pertama, item produk kedua, dan produk ketiga yang telah diasosiasikan



Gambar 12 Struktur Tabel Itemset3

3.6 Tabel Confidence

Tabel confidence berfungsi sebagai menyimpan data hasil dari asosiasi 3 itemset penjualan produk yang terjual secara bersamaan dengan menentukan nilai *minimum confidence* yang sudah ditentukan, nilai confidence diperoleh dari rumus algoritma apriori yaitu membagi jumlah transaksi yang mengandung produk pertama, produk kedua, dan produk ketiga lalu dibagi jumlah transaksi produk pertama dan kedua kemudian dikalikan 100% sehingga aturan asosiasi antara produk pertama, produk kedua, dan produk ketiga akan terbentuk dengan nilai yang memenuhi syarat nilai minimum confidence yang telah ditentukan. Berikut adalah struktur tabel confidence :

1. Kombinasi1 : menggunakan varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan calon nama item produk pertama yang akan dikombinasikan dengan calon nama item produk kedua
2. Kombinasi2 : menggunakan varchar untuk menampung data karakter berfungsi menyimpan calon nama item produk kedua yang akan dikombinasikan dengan calon nama item produk pertama
3. Support_xUy : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan hasil dari perhitungan rumus algoritma apriori kombinasi item produk pertama dan item produk kedua yang telah ditentukannya nilai minimum support
4. Support_x : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan hasil dari perhitungan

rumus algoritma apriori item produk pertama yang telah ditentukannya nilai minimum support

5. Lolos : menggunakan tipe data Tinyint untuk menampung data berupa angka atau bilangan bulat yang jangkauan dan ukurannya hanya 0 sampai 255 yang berfungsi menyimpan hasil dari perhitungan algoritma apriori antara item produk yang telah dikombinasikan dan dapat diketahui seberapa banyak item produk yang memenuhi syarat nilai *minimum confidence* yang telah ditentukan
6. Min_confidence : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan nilai antara kombinasi item yang telah ditentukan nilai minimum confidence
7. Min_support : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan nilai indicator untuk membedakan frequent atau tidak item produk yang telah ditentukan nilai minimum support
8. nilai_uji_lift : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan antara item produk pertama dan item produk kedua yang terbeli secara bersamaan dari data transaksi penjualan yang menghasilkan output asosiasi positif dan negative
9. korelasi rule : menggunakan tipe data varchar berfungsi untuk menyimpan hasil dari nilai uji lift bila data transaksi penjualan antara kombinasi item pertama dan kedua memenuhi nilai minimum lift maka korelasi positif bila tidak memenuhi maka korelasi negatif atau tidak memenuhi standart nilai minimum lift
10. id_process : yang menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengenali nomor urutan produk transaksi penjualan yang menjadi variabel pada item produk pertama dan produk kedua yang telah diasosiasikan
11. jumlah_a : menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan berapa banyaknya item produk pertama dari data transaksi penjualan
12. jumlah_b : menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan berapa banyaknya item produk pertama dari data transaksi penjualan
13. jumlah_ab : menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan berapa banyaknya kombinasi item produk pertama dan item produk kedua dari data transaksi penjualan

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	kombinasi1	varchar(255)	latin1_swedish_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
2	kombinasi2	varchar(255)	latin1_swedish_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
3	support_xUy	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
4	support_x	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
5	confidence	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
6	lolos	tinyint(4)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
7	min_support	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
8	min_confidence	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
9	nilai_uji_lift	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
10	korelasi_rule	varchar(100)	latin1_swedish_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
11	id_process	int(11)		Tidak	0				Ubah Hapus Lainnya
12	jumlah_a	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
13	jumlah_b	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
14	jumlah_ab	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 13 Struktur Tabel Confidence

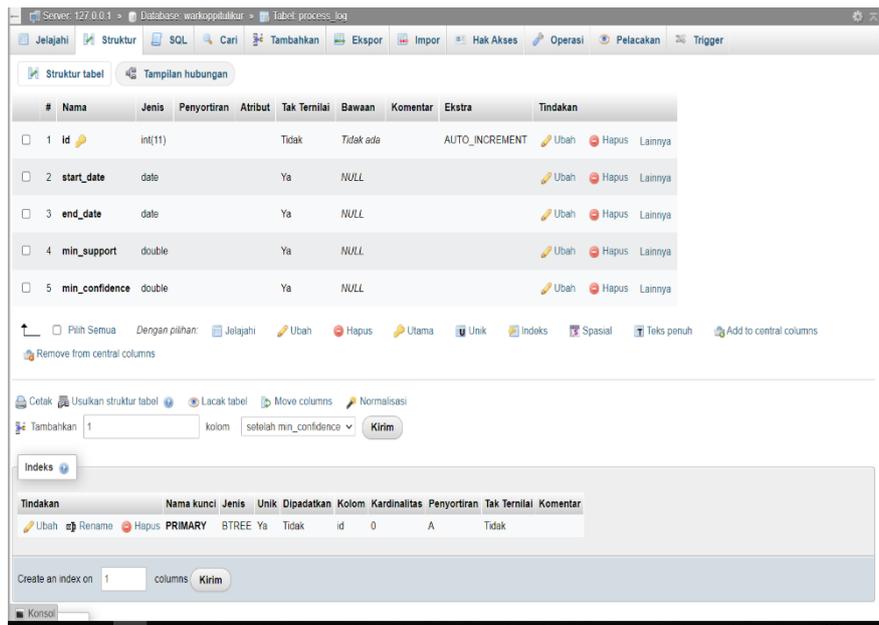
14	jumlah_ab	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
15	px	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
16	py	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
17	pxuy	double		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
18	from_itemset	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 14 Struktur Tabel Confidence 2

3.7 Tabel Process Log

Tabel ini adalah tabel yang menyimpan hasil akhir dari proses asosiasi transaksi penjualan produk. Berikut adalah struktur tabel process log :

1. Id : menggunakan integer untuk menampung data yang berupa angka atau bilangan bulat berfungsi menyimpan dan mengenali nomor urutan produk transaksi penjualan yang menjadi variabel pada item produk
2. Start_date : menggunakan tipe data date untuk menampung data angka yang berupa tanggal berfungsi menyimpan data tanggal memulai proses algoritma apriori
3. End_date : menggunakan tipe data date untuk menampung data angka yang berupa tanggal berfungsi menyimpan data tanggal mengakhiri proses algoritma apriori
4. Min_support : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan nilai indikator untuk membedakan frequent atau tidak item produk yang telah ditentukan nilai minimum support
5. Min_confidence : menggunakan tipe data double untuk menampung variabel angka dan tipe data double dapat menggunakan koma berfungsi menyimpan nilai antara kombinasi item yang telah ditentukan nilai minimum confidence



Gambar 15 Struktur Tabel Proses Log

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisa dan pengujian yang telah dilakukan ujicoba sistem kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut :

- Hasil dari proses perhitungan data mining menggunakan metode algoritma apriori pada user admin dapat menganalisa data transaksi penjualan dan menampilkan bentuk rekomendasi item produk menu yang telah dikombinasikan untuk membentuk aturan asosiasi dengan nilai minimum support dan confidence yang telah ditentukan oleh admin
- Hasil Analisa asosiasi data mining menggunakan metode algoritma apriori membutuhkan waktu yang lebih singkat, menghasilkan aturan asosiasi yang lebih spesifik dan lebih jelas analisis asosiasi daripada tanpa menggunakan metode lain
- Menentukan nilai minimum support menunjukkan bahwa semakin tinggi maka semakin sering item produk menu terjual dan tingginya nilai minimum confidence maka semakin tinggi minat pelanggan untuk membeli kombinasi menu, jadi dapat disimpulkan bahwa kombinasi item menu dibuat untuk proses pengembangan menu paket sehingga dapat menunjang strategi penjualan pada Warkoppitulikur

5. DAFTAR PUSTAKA

Aprianti, W., & Permadi, J. Oktaviani.(2017). Penerapan Algoritma Apriori untuk Transaksi Penjualan Obat pada Apotek Azka. In Seminar Nasional Matematika Dan Aplikasinya (pp. 436-442).

Hutahaean, H. D., Sinaga, B., & Rajagukguk, A. A. (2016). Analisa Dan Perancangan Aplikasi Algoritma Apriori Untuk Korelasi Penjualan Produk (Studi Kasus: Apotik Diory Farma). Journal Of Informatic Pelita Nusantara, 1(1).

Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2016). Penerapan Metode Asosiasi

Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2).

Octharo, R., & Karnila, S. (2013). Sistem Data Mining Untuk Mengetahui Tingkat Kecenderungan Memilih Menu Makanan Dengan Metode Association Rule Mining (Studi Kasus: Kedai Kemangi). *Jurnal Informatika*, 13(1), 80-89.

Pane, D. K. (2013). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Kreditplus). *Pelita Informatika Budi Darma*, 4(3), 25-29.

Rismanto, R., Darmawan, L., & Prasetyo, A. (2017). Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pembelian Konsumen Di Kafe Hidden Toast And Float. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 4(2), 83-88.

Sibagariang, D., & Auliasari, K. (2013). ANALISA POLA DATA HASIL PEMBANGUNAN KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE ASSOCIATION RULE. *MATICS*.

Triyanto, W. A. (2014). Association Rule Mining Untuk Penentuan Rekomendasi Promosi Produk. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 5(2), 121-126.

Yuliana, W. (2018). Implementasi Algoritma Apriori untuk Mengoptimalkan Kombinasi Menu di Kane Pizzeria Bandung (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung).



PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN TRANSAKSI PENJUALAN TOP UP GAME BERBASIS MOBILE DENGAN MENGGUNAKAN API WHATSAPP

Vincensius Augustino Aron Sumual¹, Yonatan Widiyanto², Robby Kurniawan Budhi³

¹Jurusan Teknik Informatika, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email: vincensius.august@gmail.com

²Jurusan Teknik Informatika, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email: yonatan.widiyanto@gmail.com

³Jurusan Teknik Informatika, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email: robbi@widyakartika.ac.id

STATUS ARTIKEL

Dikirim 28 Maret 2024
Direvisi 5 April 2024
Diterima 15 April 2024

Kata Kunci:
Top Up Game, Whatsapp, Bot

ABSTRAK

Top Up Game merupakan salah satu hal yang dibutuhkan setiap pemain game agar bisa tetap bermain, sebagai penyalur hobi yang produktif dalam industri kreatif. Di dalamnya terdapat banyak barang digital yang dapat dibeli oleh pengguna dan dapat digunakan dalam bermain. Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah program yang dapat membantu penjual top up game untuk dapat mencatat transaksi penjualan mereka. Adapun transaksi penjualan yang sering terjadi dengan menggunakan aplikasi whatsapp. Hal ini karena media ini mudah digunakan dan umum dikenal oleh banyak orang. Fokus penelitian ini adalah membantu para penjual top up game tersebut agar dapat mempermudah mereka dalam melakukan kegiatan penjualan. Adapun penerapannya adalah pelanggan berinteraksi dengan bot yang telah terprogram membalas chat dari pelanggan. Beberapa perintah telah disiapkan untuk membalas chat pelanggan sesuai dengan formatnya, mulai dari pesan, penagihan, pembayaran, rekapitulasi transaksi, dan masih banyak lainnya. Hasil penerapannya membuat pelanggan cepat tertanggapi permintaannya dan pedagang dapat bekerja secara praktis dan efisien

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, platform komunikasi berbasis pesan, seperti WhatsApp, telah mendominasi metode interaksi sehari-hari di berbagai sektor, termasuk bisnis. WhatsApp, dengan lebih dari 2 miliar pengguna aktif bulanan di seluruh dunia, telah menjadi alat komunikasi utama bagi banyak individu dan bisnis (Statista, 2020). Dengan penetrasi yang mendalam di pasar, platform ini menawarkan peluang besar untuk inovasi dan integrasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi operasional bisnis.

Salah satu aspek vital dalam menjalankan bisnis adalah pencatatan transaksi. Pencatatan yang akurat dan efisien adalah esensial untuk memastikan kelancaran operasional dan akuntabilitas keuangan. Namun, di banyak UMKM, pencatatan transaksi masih sering dilakukan secara manual, misalnya dengan menggunakan lembar kerja Excel. Metode ini dapat menjadi rentan terhadap kesalahan manusia, memerlukan waktu, dan kurang efisien, terutama ketika transaksi dilakukan dalam volume besar.

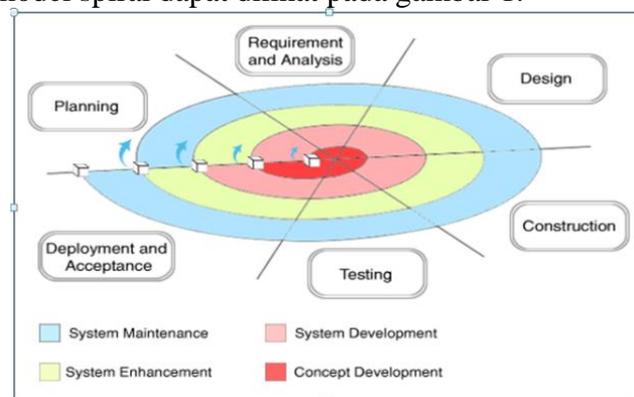
Mengingat prevalensi penggunaan WhatsApp di kalangan UMKM dan potensi teknologi untuk meningkatkan efisiensi, pengembangan aplikasi yang dapat mencatat transaksi langsung

dalam platform WhatsApp menjadi relevan. Aplikasi semacam itu dapat menyederhanakan proses pencatatan, mengurangi kesalahan, dan memungkinkan pemilik bisnis untuk memantau usaha mereka dengan lebih efisien.

Dengan latar belakang inilah penelitian ini dilakukan, bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pencatatan transaksi dalam WhatsApp, memanfaatkan teknologi terkini untuk membantu UMKM meningkatkan efisiensi operasional mereka.

2. METODE PENELITIAN

Model Spiral adalah model proses perangkat lunak evolusioner yang memadukan sifat iteratif dari model purwarupa (prototype). Metode ini diusulkan oleh Barry Boehm (2015). Adapun alasan metode ini digunakan adalah kebutuhan proses pembuatan sistem yang terstruktur dan adanya beberapa tahap yang harus dilalui. Jika tahap akhir dinyatakan bahwa sistem yang telah dibuat masih memiliki kekurangan, maka sistem akan dievaluasi kembali dan akan melalui proses dari awal. Tujuan Model Prototype ini adalah mengembangkan model awal software menjadi sebuah sistem yang final dan pastinya bisa diterima dengan baik. Adapun gambaran mengenai model spiral dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Model Spiral

Penjelasan pada gambar di atas adalah sebagai berikut.

- Siklus selalu berputar dari dalam pusaran menuju ke luar pusaran.
- Pusaran terdalam pertama adalah pengembangan konsep (*concept development*).
- Pusaran terdalam kedua adalah pengembangan sistem (*system development*).
- Pusaran terdalam ketiga adalah peningkatan sistem (*system enhancement*).
- Pusaran terluar adalah perawatan sistem (*system maintenance*).
- Adapun setiap siklus memiliki tahapan perencanaan (*planning*), analisa kebutuhan (*requirement and analysis*), perancangan (*design*), konstruksi (*construction*), uji coba (*testing*), serta pengembangan dan penerimaan (*deployment and acceptance*).

Berikut adalah beberapa tahap yang dilalui pada penelitian ini.

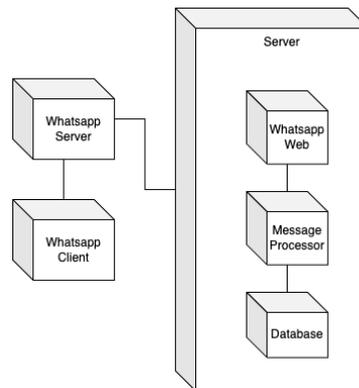
2.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan dari penjual serta literatur terkait pembuatan bot whatsapp. Penggunaan whatsapp (WA) sebagai antar muka aplikasi serta penggunaan whatsapp-web.js sebagai API. Hal ini dikarenakan media ini dijadikan media bertransaksi dengan para pelanggan yang berasal dari berbagai daerah. Para pelanggan dan karyawan (admin) berada dalam satu grup WA. Jika transaksi selesai, maka diberikan pesan "Done jumlah x harga". Setelah seharian selesai bertransaksi, maka pesan

“done” itu dihitung dan dicatat ke dalam aplikasi perkantoran Excel, kemudian dilakukan perhitungan transaksi dan pembayaran dalam sehari itu. Hal ini membuat pencatatan terjadi beberapa tahap dan harapannya berlangsung sekali transaksi dan otomatis terekap.

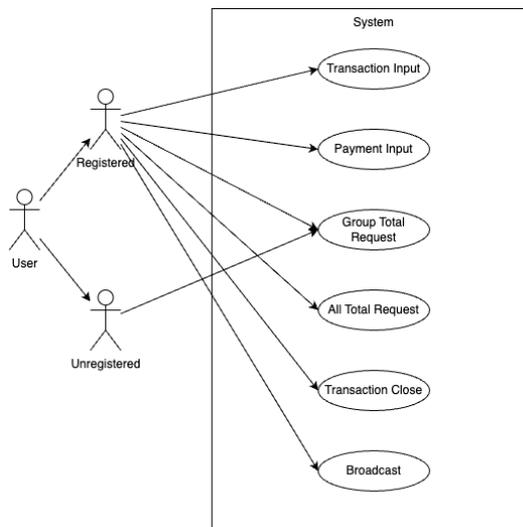
2.2 Perancangan dan Pembuatan

Pada tahapan perancangan dan pembuatan dilakukan rancangan struktur aplikasi yang akan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Setelah itu akan dilakukan pembuatan aplikasi berdasar rancangan yang telah dibuat.



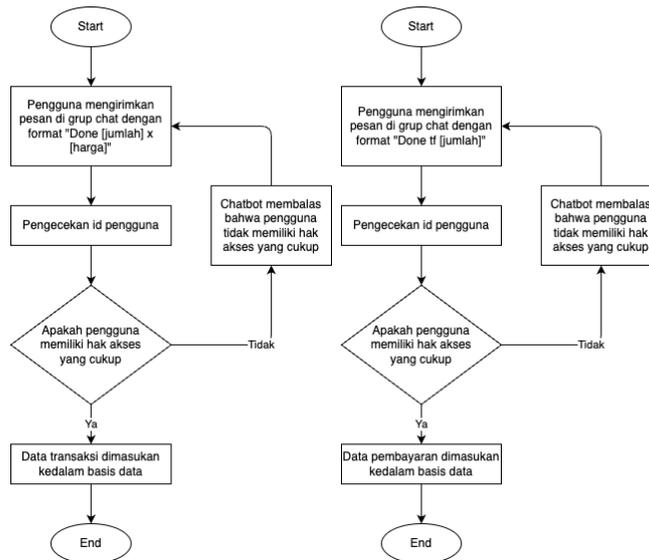
Gambar 2 Deployment Diagram

Pada gambar 2 adalah struktur aplikasi dalam server yang memiliki komponen whatsapp api, pemrosesan pesan, dan basis data.



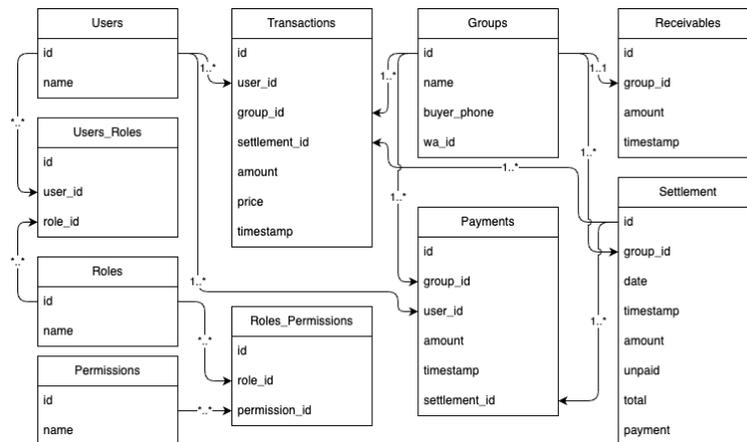
Gambar 3 Use Case

Pada gambar 3 merupakan fitur-fitur utama yang akan dibuat pada aplikasi ini. Terdapat 2 jenis pengguna yaitu pembeli dan penjual dimana untuk pembeli hanya dapat menggunakan fitur permintaan total penjualan yang belum dibayar.



Gambar 4 Alur Transaksi (kiri) dan Alur Pembayaran (kanan)

Pada gambar 4 ada 2 alur, yaitu alur transaksi (gambar kiri) dan alur pembayaran (gambar kanan). Alur transaksi di sini disampaikan bahwa pengguna yang terdaftar dapat melakukan transaksi permintaan *top up game*. Alur pembayaran adalah alur pembayaran dari alur transaksi permintaan. Jika kedua alur dipenuhi maka proses top up game terjadi pada pelanggan dari pedagang.



Gambar 5 Perancangan Basis Data

Gambar 5 ini adalah perancangan basis data yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi ini. Penjelasan singkat dari perancangan ini adalah sebagai berikut.

- Tabel users memiliki relasi dengan user_roles dan roles. Tabel roles berelasi dengan roles_permissions dan permissions. Yang mana bertujuan memberikan permit dalam penggunaan aplikasi yang mana pengguna (user) itu terdiri dari pelanggan dan karyawan.
- Tabel transactions memiliki relasi dengan groups, settlement, receivables, dan payments. Tabel ini bertujuan mencatat transaksi pembayaran serta bukti pelunasan dan penerimaannya.

2.3 Implementasi

Pada tahap implementasi, aplikasi telah memenuhi kebutuhan dari pengguna, dan akan digunakan dalam kegiatan transaksi penjualan asli.

2.4 Pengujian

Pada tahapan pengujian, sebelum aplikasi ini diluncurkan, maka dilakukan uji coba menggunakan data palsu untuk mengetahui kelayakan aplikasi. Adapun pengujian sistem dengan menggunakan black box. Hal ini dilakukan karena untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memberikan tanggapan terhadap permintaan informasi atau jenis data. Selain itu, untuk mengetahui apakah hasil implementasi sesuai dengan hasil perancangan

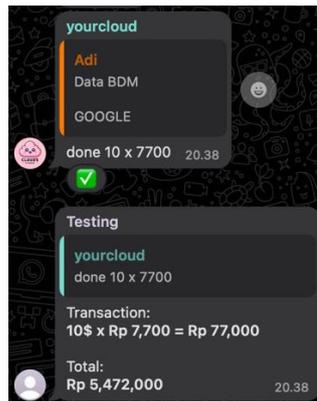
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah diuraikan sebelumnya mengenai rancang bangun atau pembuatan sistem informasi aplikasi pencatat transaksi whatsapp, mulai dari tahap pengumpulan data dan analisis kebutuhan, perancangan dan pembuatan sistem informasi sampai dengan pengujian sistem informasi. Pada bagian ini akan dijelaskan secara singkat hasil dan pembahasannya.

Berikut adalah beberapa daftar perintah yang dapat digunakan dalam menjalankan operasionalnya.

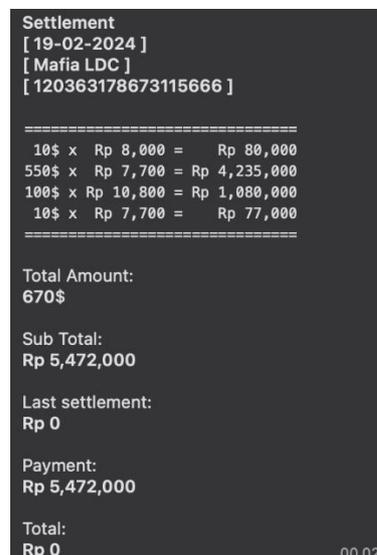
- autocharge adalah fitur untuk otomatisasi penagihan pembayaran pada grup-grup penjualan.
- broadcast adalah fitur untuk melakukan siaran pesan maupun gambar pada semua grup.
- cancel adalah fitur untuk melakukan pembatalan transaksi terakhir yang dilakukan.
- commands adalah fitur untuk menampilkan semua perintah yang dapat dilakukan oleh user berdasarkan hak akses yang dimiliki.
- done adalah fitur untuk memasukkan transaksi.
- groupadd adalah fitur untuk menambahkan group kedalam database.
- groupdelete adalah fitur untuk menghapus group dari database.
- groupedit adalah fitur untuk merubah nomor telepon pembeli.
- grouplist adalah fitur untuk memunculkan semua group yang terdaftar.
- info adalah fitur untuk memunculkan informasi dari user beserta dengan jabatan yang dimiliki.
- math adalah fitur untuk melakukan perhitungan.
- payment adalah fitur untuk memasukan pembayaran kedalam database.
- permissionlist adalah fitur untuk memunculkan semua hak akses yang ada.
- ping adalah fitur untuk mengecek apakah sistem sedang berjalan.
- roleadd adalah fitur untuk menambahkan jabatan baru.
- roledelate adalah fitur untuk menghapus jabatan.
- roleedit adalah fitur untuk merubah hak akses dari jabatan.
- roledlist adalah fitur untuk memunculkan semua jabatan.
- settle adalah fitur untuk menutup semua transaksi pada satu group dan menghitung total semua transaksi beserta pembayarannya.
- settleall adalah fitur untuk menutup semua transaksi pada semua group yang terdaftar dan menghitung total semua transaksi beserta pembayarannya.
- tagall adalah fitur untuk memanggil semua anggota group.

- total adalah fitur untuk memunculkan total tagihan berjalan pada satu group.
- totalall adalah fitur untuk memunculkan total tagihan berjalan pada semua group.
- useradd adalah fitur untuk menambahkan pengguna.
- useredit adalah fitur untuk merubah nama dan nomor telepon pengguna.
- userlist adalah fitur untuk menampilkan semua pengguna yang terdaftar.
- userroleedit adalah fitur untuk merubah jabatan dari pengguna.
- report adalah fitur untuk mendownload *settlement* dari semua grup.



Gambar 6 Contoh pencatatan penjualan

Pada gambar 6. Mencontohkan penjualan yang dicatat oleh aplikasi. Saat penjual menyelesaikan pesanan pembelian maka penjual akan mengirimkan pesan pada grup dengan format "done jumlah x harga", lalu aplikasi akan mendeteksi pesan dengan format tersebut dan kemudian mencatatnya.



Gambar 7 Contoh penutupan penjualan

Pada gambar 7. dapat dilihat contoh penutupan penjualan pada saat penjual ingin mengakhiri transaksi penjualan pada hari itu. Aplikasi akan mengirimkan pesan dengan isian semua transaksi yang telah dicatat, total dari transaksi, total penutupan transaksi terakhir, jumlah uang yang telah dibayarkan pembeli, dan total transaksi yang belum dibayar.

Pada tahapan uji coba fungsi, dilakukan uji coba berdasarkan tabel pengujian sistem yang telah dibuat sebelumnya. Berikut adalah tabel dan gambaran hasil pengujian.

Tabel 1 Uji Coba

	Komponen Pengujian	Input	Hasil Yang di Harapkan	Hasil	
				Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Pemasukan transaksi	Pengguna melakukan pemasukan transaksi dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
2.	Pemasukan transaksi	Pengguna melakukan pemasukan transaksi dengan hak akses yang mencukupi.	Sistem membalas pengguna dengan total transaksi yang belum dibayarkan.	v	
3.	Pemasukan pembayaran	Pengguna melakukan pemasukan pembayaran dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
4.	Pemasukan pembayaran	Pengguna melakukan pemasukan pembayaran dengan hak akses yang mencukupi.	Sistem membalas pengguna dengan total transaksi yang belum dibayarkan.	v	
5.	Permintaan total grup	Pengguna melakukan permintaan total grup.	Sistem membalas pengguna dengan total transaksi yang belum dibayarkan.	v	
6.	Permintaan total semua grup	Pengguna melakukan permintaan total semua grup dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
7.	Permintaan total semua grup	Pengguna melakukan permintaan total semua grup dengan hak akses yang mencukupi.	Sistem membalas pengguna dengan total transaksi semua grup yang belum dibayarkan.	v	
8.	Pemilihan jabatan	Pengguna melakukan pemilihan jabatan dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
9.	Pemilihan jabatan	Pengguna melakukan pemilihan jabatan dengan hak akses yang mencukupi.	Pengguna yang dipilih jabatannya dapat melakukan kegiatan yang sesuai dengan	v	

			jabatannya.		
10.	Permintaan siaran	Pengguna melakukan permintaan siaran dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
11.	Permintaan siaran	Pengguna melakukan permintaan siaran dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem mengirimkan pesan ke semua grup.	v	
12.	Penutupan transaksi	Pengguna melakukan penutupan transaksi dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem membalas bahwa pengguna tidak memiliki hak akses yang mencukupi .	v	
13.	Penutupan transaksi	Pengguna melakukan penutupan transaksi dengan hak akses yang tidak mencukupi.	Sistem mengirimkan pesan penutupan ke semua grup lalu mengirimkan total transaksi yang belum dibayarkan.	v	

Setelah sistem berhasil dirancang dan dibuat, maka akan dilakukan uji coba bersama dua aktor yang berperan dalam menjalankan aplikasi ini, yaitu admin. Tugasnya adalah tanggung jawab untuk penanggap dari chat pelanggan, selain bot, dan pelanggan. Umpan balik dari pelanggan sendiri setelah melakukan uji coba dan pengumpulan data melalui kuesioner yang didapat sebesar 15 responden. Kuesioner yang dibuat menggunakan skala Likert dengan penilaian skor 5 = sangat setuju (SS), skor 4 = setuju (S), skor 3 = cukup setuju (CS), skor 2 = tidak setuju (TS), skor 1 = sangat tidak setuju (STS). Hasil dari pengambilan data kuesioner tersebut dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Kuisisioner

No.	Pertanyaan	Skor				
		STS	TS	CS	S	SS
1.	Apakah tampilan pada aplikasi whatsapp ada perubahankah?					15
2.	Apakah perintah-perintah pada aplikasi sistem ini mudah dipahami?			3	4	8
3.	Apakah navigasi sejarah runutan pesan mudah?			3	8	4
4.	Apakah seluruh informasi yang diberikan sudah cukup informatif?		2	3	9	1
5.	Apakah pembuatan pelaporan dapat dilakukan dengan mudah?				6	9
6.	Apakah opsi yang disediakan untuk pelaporan yang telah dibuat sudah cukup lengkap?	1	1	4	6	3
7.	Apakah fitur hapus pelaporan yang ada, diperlukan untuk para pelanggan?				7	8
8.	Apakah dengan adanya sistem ini mempermudah transaksional top up game?				7	8

JUMLAH adalah Jumlah semua jawaban dari masing-masing respon	1	3	13	47	56
JUMLAH SKOR adalah Jumlah dikali bobot skor	1	6	39	188	280
TOTAL SKOR adalah Jumlah Skor dijumlah semuanya	514				
PRESENTASE (%) adalah TOTAL SKOR dibagi SKOR MAKSIMAL ($8 \times 5 \times 15 = 600$)	85,67%				

Total skor yang didapatkan sejumlah 514 (85,67%) dari skor maksimal yaitu 600 (100%). Berdasarkan kriteria pada tabel 2. persentase total skor tersebut dalam kriteria sangat setuju bahwa aplikasi sistem informasi membantu pelaporan pohon. Interval kriteria didapat dari tabel 3.

Tabel 3 Interval Kriteria

Interval Presentase	Kriteria
0% - 19,99%	Sangat Tidak Setuju
20% - 39,99%	Tidak Setuju
40% - 59,99%	Cukup Setuju
60% - 79,99%	Setuju
80% - 100%	Sangat Setuju

Selain pengisian kuesioner dengan skala Likert para responden juga menyampaikan saran dan kritik terhadap sistem ini. Secara garis besar, sistem sangat membantu, dan mudah digunakan, akan tetapi terdapat saran-saran dari responden yang perlu diperhatikan juga untuk pengembangan aplikasi ini. Salah satu opsi yang ingin disarankan salah satu responden adalah penanaman pohon. Banyak responden yang mengatakan pelaporannya sudah cukup mudah dan interaktif tetapi tampilannya mengikuti tampilan whatsapp.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem informasi yang telah dibuat dapat membantu pekerjaan di bidang top up game dengan cara membantu untuk mencatat transaksi yang dilakukan. Sistem ini mengurangi tenaga yang dibutuhkan untuk mencatat transaksi yang ada. Pengguna juga dapat melihat total transaksi dengan hanya menggunakan aplikasi whatsapp. Sistem juga dapat dengan otomatis melakukan penagihan terhadap pembeli sehingga pengguna tidak lagi perlu untuk melakukan penagihan manual pada setiap grup penjualan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Church, K., & De Oliveira, R. (2013). What's up with WhatsApp? Comparing mobile instant messaging behaviors with traditional SMS. In Proceedings of the 15th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services (pp. 352-361).

- Gunawan, Michael Wilbert, Budhi, Robby Kurniawan, Widiyanto, Yonatan (2021). Rancang Bangun Sistem Manajemen Pemeliharaan Pohon Milik Pemerintah Kota Surabaya. Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK).
- Montag, C., Błaszkiwicz, K., Sariyska, R., Lachmann, B., Andone, I., Trendafilov, B., ... & Markowetz, A. (2015). Smartphone usage in the 21st century: who is active on WhatsApp? BMC Research Notes, 8(1), 331.
- Pressman, R. S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi. Edisi 7. Yogyakarta: Andi.
- Statista. (2022). Number of monthly active WhatsApp users worldwide from 2013 to 2020.
- Zulkifli Muhammad Hanif (2021). WHATSAPP CHATBOT UNTUK PELAYAN AKADEMIK DI PERGURUAN TINGGI.



RANCANG BANGUN SISTEM DOORLOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN TELEGRAM

Anas Fakhruddin¹, Denny Irawan²

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia, Email: fakhruddin45678@gmail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia, Email: den2mas@umg.ac.id

STATUS ARTIKEL

Dikirim 15 Maret 2024
Direvisi 28 Maret 2024
Diterima 15 April 2024

Kata Kunci:
ESP32Cam, RFID, Solenoid doorlock,
Aplikasi Telegram, Internet Of Things

ABSTRAK

Rumah ialah asset paling berharga, apalagi pintu menjadi elemen utama yang satu-satunya sebagai penghubung keluar masuknya penghuninya. Didalam rumah terdapat barang-barang berharga, oleh karena itu keamanan di dalam rumah sangatlah penting. dibuatlah sistem keamanan rumah yang mengkombinasikan mikrokontroler dengan aplikasi smarphone Android. Mikrokontroler yang dipakai ialah ESP32 dan ESP32-Cam yang dilengkapi dengan kamera sebagai sistem pengawas keamanan rumah dan ada beberapa sensor sebagai alat deteksi seperti sensor RFID dan solenoid doorlock sebagai kunci pintu otomatis. Metode penelitian ini yaitu melakukan studi literatur tentang sistem keamanan pintu berbasis internet of things dengan ESP32 dan Telegram yang akan dibuat. Kemudian menentukan spesifikasi yang akan digunakan serta aplikasi dan rangkaian elektronika yang akan digunakan. Kemudian merancang semua komponen yang tersedia hingga menjadi sebuah prototype. Kemudian akan dilakukan pengujian dan evaluasi terkait data yang didapatkan. Jika data sudah sesuai dengan standar yang dibutuhkan maka akan langsung diambil kesimpulan. Dengan demikian, penulis ingin menciptakan alat untuk mendeteksi siapa saja yang masuk kedalam rumah dengan memanfaatkan sensor RFID, push button dan Esp32-Cam dengan dihubungkan ke modul mikrokontroler ESP32 yang akan mendeteksi serial number, yang nantinya dapat dimonitoring lewat aplikasi Telegram dengan memanfaatkan teknologi IOT (Internet Of Things).

1. PENDAHULUAN

Di era zaman modern saat ini, kemajuan teknologi sangat cepat, dimulai dari alat-alat yang tadinya bersifat manual kini serba otomatis untuk mempermudah atau mempersingkat waktu kerja. Hal ini terlihat pada banyaknya perangkat elektronik yang biasa digunakan pada kehidupan setiap hari dan serba otomatis. Sistem keamanan yang biasa dipakai yaitu memakai RFID dan fingerprint untuk membuka pintu secara otomatis. Keamanan merupakan aspek penting dalam kehidupan, guna melindungi benda berharga serta memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemiliknya, berbagai jenis percobaan dan pengembangan dilakukan dalam rangka memberikan keamanan melalui pemanfaatan kemajuan teknologi yang dapat memberikan rasa aman kepada pemiliknya ketika meninggalkan ruangan [1]. Pintu merupakan akses masuk dan keluar untuk mengawali kegiatan sehari-hari [2]. Menurut data Badan Statistik, pada tahun 2017 terdapat 107.042 kasus kejahatan di Indonesia terhadap hak/milik tanpa penggunaan kekerasan [3].

Keamanan pintu merupakan hal penting dalam rumah yang harus terlindungi baik. Untuk menciptakan keamanan tersebut banyak hal yang bisa dilakukan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan kemajuan teknologi untuk membuat sistem keamanan pintu. Perlindungan dengan memakai kunci biasa yang umum dipakai masyarakat gampang untuk dirusak oleh pelaku tindak kejahatan [4]. Kunci konvensional juga mudah hilang saat digunakan dan rentan

dicuri karena alasan itu juga kunci konvensional tidak cocok digunakan dalam sistem keamanan. Pintu rumah yang dilengkapi kunci pengaman konvensional dinilai kurang aman dan mudah dibuka paksa [5]. Oleh karena itu diperlukannya sistem keamanan yang bisa diawasi dari jarak jauh dan sudah berbasis IoT (*Internet Of Things*).

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem doorlock berbasis IoT (Internet Of Things) yang dapat mendeteksi siapa saja yang telah masuk kedalam rumah tersebut diperlukan sensor RFID yang memberikan sebuah inputan berupa serial number yang akan ditampilkan di lcd. Menggunakan mikrokontroler Esp32-Cam sebagai CCTV dan Esp32 sebagai pengendali sistem berbasis IOT yang terhubung ke Solenoid doorlock dan dapat dimonitoring dari jarak jauh menggunakan Telegram. Pada penelitian lain dihasilkan sebuah sistem berbasis IoT yang bisa mengirimkan notifikasi ke Blynk [6].

2. METODE PENELITIAN

Instrumen penelitian ialah alat bantu yang dipakai oleh peneliti untuk menggabungkan data penelitian. Pada penelitian rancang bangun sistem doorlock berbasis Internet Of Things dengan telegram ini terdapat beberapa instrument penelitian yang dipakai diantaranya ialah sebagai berikut:

2.1 Observasi

Metode observasi dipakai untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung keadaan di lapangan untuk membuat suatu sistem doorlock guna mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan nantinya untuk melaksanakan penelitian.

2.2 Studi Literatur

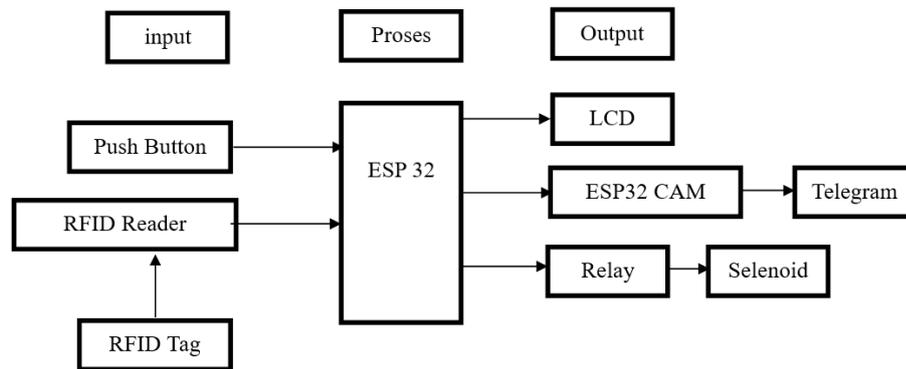
Studi literature akan dipakai untuk pemahaman konsep, dan teknologi yang akan dipakai dalam pembuatan aplikasi. Literatur yang dipakai bisa berupa referensi dari internet, paper, e-book, serta dokumentasi dari komponen teknologiyang dipakai. Adapun literatur-literatur yang dipelajari adalah:

1. Prinsip kerja mikrokontroler Esp32.
2. Prinsip kerja LCD
3. Prinsip kerja RFID.
4. Prinsip kerja button.
5. Prinsip kerja telegram pada ESP32-Cam.
6. Prinsip kerja Solenoid doorlock membuka pintu otomatis.

2.3 Perencanaan Desain dan Sistem

Dalam perencanaan desain dan sistem suatu alat yang akan dibuat diperlukan beberapa tahapan yang digunakan untuk menciptakan sistem monitoring, dimulai dari desain blok diagram, desain alur kerja alat, dan implementasi sistem.

2.4 Blok Diagram Sistem



Gambar
Blok

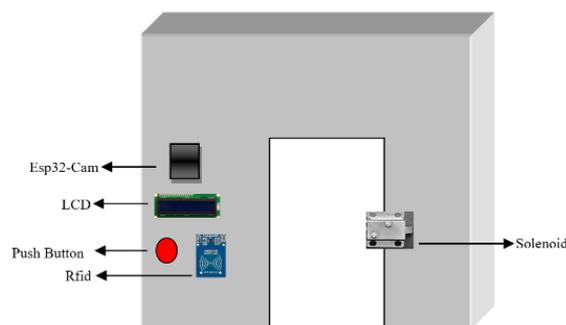
1

Diagram Sistem

Penjelasan dari masing-masing gambar blok diagram sistem diatas akan dijabarkan sebagai berikut:

- Blok input, terdiri dari sensor RFID sebagai pemberi inputan berupa serial number dan push button sebagai pemberi perintah ke ESP32-Cam.
- Blok proses, dilakukan oleh mikrokontroler jenis ESP32 yang bertindak pada tegangan 5V. ESP32 ini bertindak sebagai pengolah data utama (*processor*) yang mana didukung dengan software Arduino IDE sebagai pembuatan programnya. Dalam pemrosesan ESP32 bekerja sebagai pengendali inputan yang diserahkan ke sensor RFID dan push button sebagai penentu keputusan pada sistem keamanan yang nantinya diolah menjadi keluaran berupa hasil tangkapan gambar.
- Blok output, terbagi dari telegram, LCD, relay, ESP32-Cam, dan Solenoid. LCD disini bertindak sebagai keluaran berupa menampilkan serial number dari inputan yang didapat dari sensor RFID. ESP32-Cam sebagai pengambil gambar, dan untuk monitoringnya menggunakan aplikasi Telegram. Solenoid doorlock adalah kunci otomatis bila dialiri arus listrik.

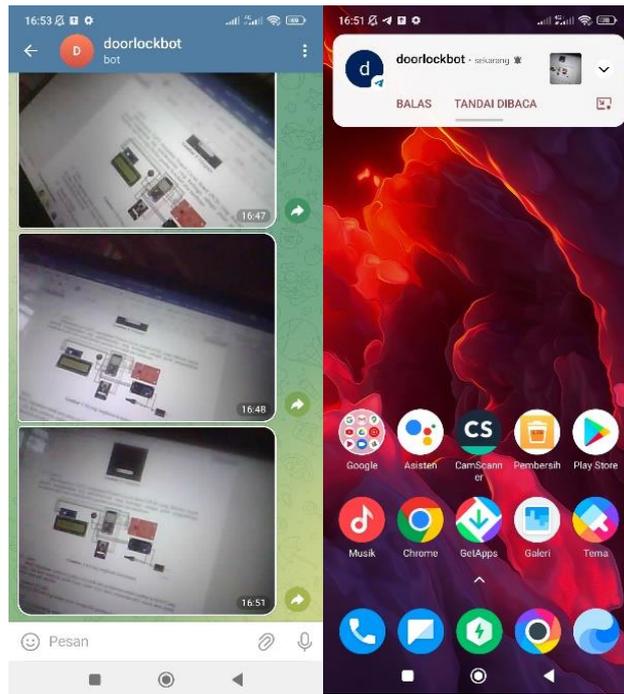
2.5 Desain Rancangan Doorlock



Gambar 2 Desain
Doorlock

Rancangan

2.6 Desain Telegram

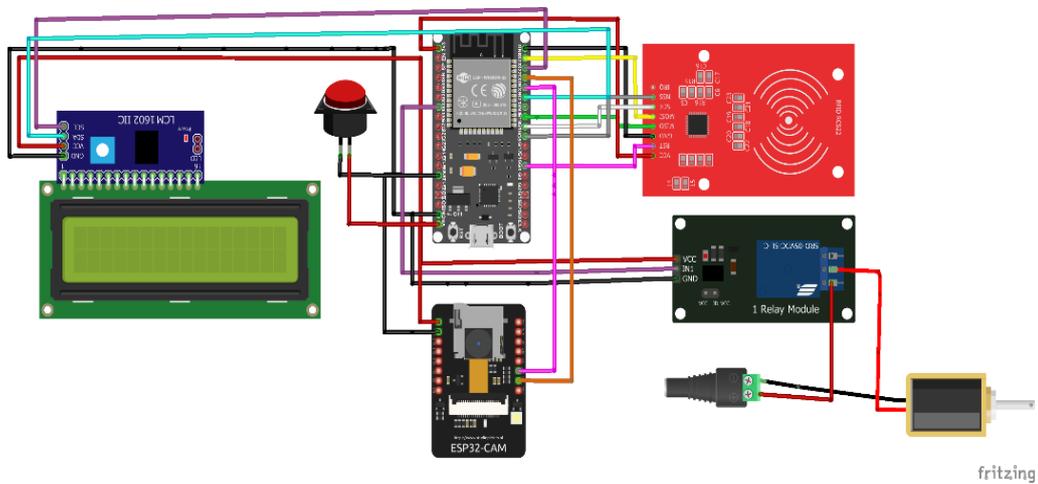


Gambar 3

Telegram

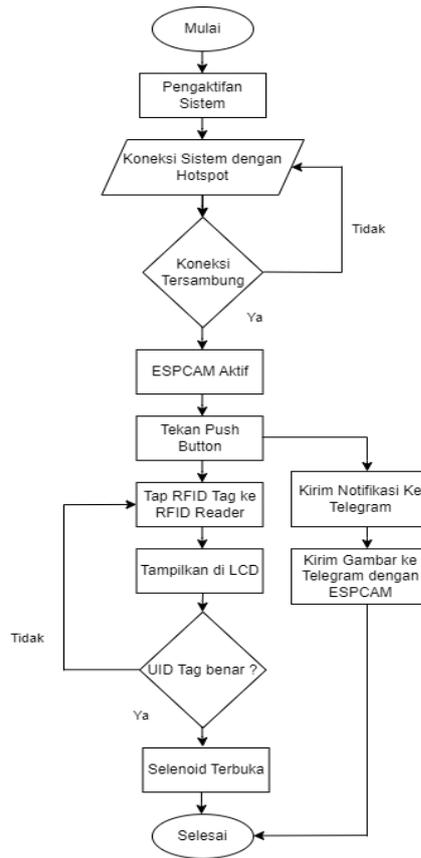
2.7 ESP32

ESP32 adalah single chip yang dilengkapi modul WiFi 80211 b/g/n, bluetooth, peripheral. Mikrokontroler ini memiliki kemampuan untuk menghubungkan WiFi secara langsung, berikut gambar flowchart alur hardware.



Gambar 4 Firtzing Rangkaian Keseluruhan

fritzing



Gambar 5 Flowchart

Sistem

2.8 Relay

Relay dipakai sebagai arus jalan nya listrik dari pembacaan serial number ke ESP32 lalu ke relay, jika kata sandinya sudah benar maka relay akan menghubungkan arus listrik ke solenoid doorlock tersebut.

2.9 Kamera OV2640

Kamera OV2640 digunakan untuk mengambil gambar atau vidio pada area sekitar.

2.10 LCD

LCD dipakai untuk memunculkan hasil output dari RFID berisi inputan berupa serial number.

2.11 Telegram

Telegram diguanakan sebagai monitoringnya yang menerima sebuah notifikasi apabila kamera OV2640 menangkap gambar

2.12 RFID

RFID digunakan untuk membaca informasi yang diberikan oleh tag elektromgnetik dengan frekuensi tertentu kepada reader.

2.13 Buton

Button dipakai sebagi tombol tekan pada rangkaian elektronika.

2.14 Solenoid doorlock

Solenoid doorlok digunakan sebagai kunci otomatis, akan beroperasi bila disuplai dengan tegangan 12V.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran umum

Rancangan sistem keamanan pintu rumah ini ialah sebuah alat yang dapat memonitoring keadaan rumah dengan menggunakan kamera OV2640 dan solenoid doorlock digunakan sebagai kunci pintu rumah secara otomatis bila dialiri arus listrik dengan tegangan 12V.

3.2 Cara kerja alat

Rancang bangun sistem keamanan rumah ini berbasis Internet Of Things menggunakan RFID, button, relay, lcd, ESP32-Cam, solenoid doorlock, adaptor yang disambungkan ke mikrokontroller. Kemudian diolah menggunakan bahasa pemrograman untuk menghubungkan semua alat yang dibutuhkan untuk memunculkan data serial number dari sensor RFID pada lcd. Selanjutnya menyambungkan semua komponen yang sudah dijabarkan dan menghubungkan solenoid doorlock dan adaptor ke relay, dan memasang kamera OV2640 sebagai alat CCTV atau penangkap gambar, semua alat ini harus terhubung pada mikrokontroller ESP32, serta untuk memonitoringnya menggunakan aplikasi Telegram yang dapat dimonitoring dari jaraak jauh.

3.3 Alat dan Bahan

Dalam penelitian pada sistem doorlock berbasis IoT dibutuhkan alat dan bahan sebagai penunjang diantaranya:

1. RFID
Dipakai sebagai akses masuk dengan menggunakan kartu atau tag.
2. ESP32
ESP32 merupakan mikrokontroller yang sudah dibuat untuk menjalankan berbagai proyek elektronika berbasis Internet Of Things
3. Relay
Relay dipakai untuk menghubungkan komponen yang membutuhkan tegangan yang besar. Relay dikenal juga sebagai komponen elektromagnetik.
4. Solenoid Doorlock
Solenoid doorlock berfungsi sebagai pengontrol gerak dan posisi akhir pintu.
5. Kamera OV2640
Digunakan sebagai menangkap gambar dan perekam aktivitas yang terjadi pada area tersebut.
6. Adaptor
Adaptor berfungsi untuk mengubah arus listrik bolak-balik ke arus listrik searah pada solenoid dan esp32, selain itu adaptor dapat digunakan sebagai penyuplay arus daya pada perangkat elektronik.
7. Kabel Jumper

Berfungsi sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik.

8. LCD 16x2

Lcd berfungsi untuk menyimpan informasi yang akan ditampilkan pada layar lcd.

9. Button

3.4 Hasil pengujian

Hasil dari pengujian yang sudah dilaksanakan menunjukkan bahwa sistem yang dirangkai sudah bekerja dengan baik, dapat dilihat dari hasil pengujian yang telah dilakukan, tidak menunjukkan terjadinya error pada setiap komponen.

Pengujian	Fungsi	Output	Hasil
Uploade pada software Arduino IDE	Menguploade hasil codingan ke ESP32	Led pada pin2 di ESP32 menyala	Berhasil
RFID	Memverifikasi UID pada RFID Tag	RFID berfungsi mendeteksi UID pada kartu yang sudah didaftarkan dan mengeluarkan output hasil di lcd dan jika kode UID pada kartu sama yang telah didaftrkan solenoid bergerak secara otomatis	Berhasil
Button	Sebagai tombol tekan	Button memberikan perintah ke ESP32-Cam untuk mengambil gambar	Berhasil
Solenoid doorlock	Menggerakkan pintu secara otomatis saat dialiri tengangan 12V	Solenoid Doorlock berfungsi membuka pintu secara otomatis apabila kode UID pada kartu RFID sudah benar	Berhasil
Telegram	Sebagai monitoring jarak jauh	Telegram menerima notifikasi berupa gambar hasil tangkapan kamera OV2640	Berhasil
Relay 1Channel	Sebagai penghubung antara mikrokontroller ESP32 dengan komponen yang membutuhkan daya listrik yang besar	Relay dan solenoid tersambung dengan baik	Berhasil
Adaptor	Mengubah tegangan listrik yang besar menjadi kecil untuk	Adaptor tersambung sama komponen	Berhasil

	menyalurkan daya untuk komponen solenoid doorlock	solenoid dan pintu terbuka secara otomatis	
--	---	--	--

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Adapun hasil dari penelitian ini sebagai berikut:

- Sistem keamanan pintu rumah IoT dengan Esp32 dapat diwujudkan dengan beberapa komponen dan rangkaian di antaranya RFID, Button, Kamera, Esp32, Relay, Solenoid doorlock, LCD 16x2, semua komponen ini digabungkan menjadi rangkaian yang dikontrol dengan mikrokontroler Esp32
- Menggunakan aplikasi telegram yang merupakan software berbasis Internet Of Things untuk pengiriman data dari sistem ke ESP32.
- Pengujian RFID dengan cara tap RFID Tag ke RFID Reader pada sistem untuk membuka solenoid secara otomatis.
- Pengujian push button pada sistem ini dengan cara menekan push button untuk memberi perintah ke ESP32-Cam untuk mengambil gambar.
- Penulis menyarankan agar pengembang selanjutnya khusus bagian Esp32-Cam ditambahkan metode *face detection* dan *face recognition* agar siapapun kecuali wajah yang sudah didaftarkan tidak bisa masuk ke rumah

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat sehingga penulis dapat merampungkan jurnal ini. Penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril ataupun material sehingga jurnal penelitian ini dapat selesai dan ucapan terimakasih ini saya tujukan kepada bapak Denny Irawan selaku dosen pembimbing yang siap memberikan waktu dan bimbingan serta dukungan dalam menyelesaikan jurnal ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- (Susi, 2019) Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 78–83.
- Romadon, A., Pranata, A., & Halim, J. (2022). Smart Lock System Dengan Personal Identification Number Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 1(4), 118. <https://doi.org/10.53513/jursik.v1i4.5399>
- Setiawan, A., & Purnamasari, A. I. (2019). Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 451–457. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1238>

- Susi. (2019). *Memahami Konsep Keamanan*. Tribrata News. <https://tribratanews.kepri.polri.go.id/2019/07/17/memahami-konsep-keamanan-3/>
- Wijayanto, A. (2023). Pengembangan Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID, Keypad, dan Smartphone. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(4), 866–872. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Wisjhnuadji, T. W., Narendro, A., & ... (2020). Pemanfaatan Aplikasi Telegram Dilengkapi Sensor Getar Dan Finger Print Untuk Pengamanan Kotak Amal Masjid. *Seminar Nasional ...*, 2020(Semnasif), 178–186. <http://103.23.20.161/index.php/semnasif/article/view/4099>
- (Wijayanto, 2023)(Juniawan & Sylfania, 2019)(Romadon et al., 2022)(Setiawan & Purnamasari, 2019)(Wisjhnuadji et al., 2020)