

APLIKASI PENCARIAN APOTEK TERDEKAT BERDASARKAN PERSEDIAAN OBAT DENGAN MENGUNAKAN METODE ALGORITMA *FIREFLY* BERBASIS ANDROID

Nazila Mirzayanti¹, Ridwan Effendi, S.E., M.Si.², Meivi Kusnandar S.Kom., M.Kom.³

Program Studi D4 Manajemen Informatika
Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Bukit Lama, Ilir Barat I, Palembang 30139

e-mail: mirzayantinazila@gmail.com, ridwaneff@gmail.com, maivi_kusnandar_mi@polsri.ac.id

Abstrak. Di kota Palembang, masyarakat masih mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan untuk mencari letak apotek terdekat dengan ketersediaan obat yang lengkap. Aplikasi pencarian apotek terdekat berdasarkan persediaan obat dapat memudahkan masyarakat dalam mencari obat yang dibutuhkan serta bertujuan untuk menerapkan metode algoritma *firefly* untuk mendapatkan lokasi apotek dengan cepat dan mudah. Metode algoritma *firefly* merupakan metode algoritma metaheuristik yang terinspirasi dari perilaku kedip cahaya kunang-kunang, dimana kunang – kunang yang cahayanya redup akan mengikuti pergerakan kunang – kunang dengan cahaya yang terang. Pada aplikasi ini masyarakat hanya menginput nama obat yang diinginkan, aplikasi akan mengakses *database* sesuai nama obat serta menghitung jarak apotek terdekat atau menerapkan algoritma *firefly* itu sendiri, menampilkan list daftar apotek berdasarkan obat yang dibutuhkan dengan harga serta jumlah persediaan obatnya. Aplikasi akan mengeluarkan *output* berupa tampilan *maps on point* serta *direction*-nya yang akan memudahkan masyarakat kota Palembang untuk menuju ke apotek terdekat berdasarkan dengan persediaan obat yang dibutuhkan dari tempat posisinya berada.

Kata Kunci: Apotek, Obat, Algoritma Firefly, Android.

Abstract. In the Palembang city, many people still has difficulty in making decisions to find the location of the nearest pharmacy with the availability of complete medicines. The application search for the closest pharmacy based on the supply of the medicines is used can make easier for people to find the needed medicine, and to implement the *firefly* algorithm method to get the pharmacy location quickly and easily. The *firefly* algorithm method is a metaheuristic algorithm method inspired by the light-blinking behavior of fireflies, where the dimly lit fireflies will follow the movements of fireflies with bright light. In this application, people must input the name of medicine, the application will access the database according to the name of the medicine and calculate the distance of the nearest pharmacy or apply the *firefly* algorithm, show a lists of pharmacy based on the needed medicine with the price and amount of stock the medicine. The application will display output in the page of *maps on point* and *direction* will to facilitate the people of Palembang city to go to the nearest pharmacy based on the medicine supply from where they are located.

Keywords: Pharmacy, Medicines, Firefly Algorithm, Android

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan informasi yang cepat, akurat dan relevan saat ini telah menjadi suatu kebutuhan pokok di kalangan masyarakat. Dengan berkembang-nya teknologi informasi secara tidak langsung juga

mempengaruhi kualitas dari informasi yang diberikan salah satunya mengenai kebutuhan obat. Obat sendiri sangat berguna untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan, dan menyembuhkan gejala penyakit atau suatu penyakit pada tubuh manusia. Ketersediaan obat sekarang sangatlah

mudah, kita bisa menjumpai atau mencari obat pada apotek – apotek yang sudah banyak tersebar khususnya di Kota Palembang. Apotek merupakan suatu tempat meramu dan menjual obat – obatan berdasarkan resep dokter serta memperdagangkan barang medis. Di apotek kita bisa mendapatkan obat dari resep dokter dengan mudah dan cepat tanpa harus mengantri lama di rumah sakit.

Banyaknya apotek yang tersebar di Kota Palembang, masyarakat masih mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan untuk mencari letak apotek terdekat dengan ketersediaan obat yang lengkap. Karena seringkali masyarakat sudah datang ke apotek tetapi stok atau persediaan obat yang dicari/dibutuhkan persediaannya habis atau kosong. Masyarakat pun harus mencari kembali apotek – apotek dengan persediaan obat yang diinginkan sampai dengan obat itu berhasil di dapat.

Masyarakat biasanya mencari lokasi terdekat agar dapat menempuh perjalanan secepat mungkin untuk dapat sampai ke apotek. Pencarian lokasi terdekat saat ini menjadi masalah bagi masyarakat khususnya masyarakat Kota Palembang yang ingin mencapai apotek terdekat dengan persediaan obat yang dicari lengkap atau tersedia. Hal ini menyebabkan kebutuhan untuk memperoleh informasi lokasi telah menjadi kebutuhan masyarakat. Salah satu informasi yang dibutuhkan masyarakat adalah kebutuhan informasi mengenai pencarian apotek terdekat berdasarkan persediaan obat.

Di aplikasi ini penulis hanya mengambil *sample* data 50 titik apotek serta list data obat yang tersedia diambil dari beberapa kecamatan diantaranya yaitu Ilir Timur I, Ilir Timur II, Ilir Barat I, Ilir Barat II, dan Kemuning. Dari setiap *sample* data obat di beberapa kecamatan tersebut diambil hanya dua apotek saja.

Salah satu metode penyelesaian masalah mengenai lokasi terdekat ini dengan menggunakan Algoritma *Firefly*. Algoritma *Firefly* adalah salah satu metode yang termasuk kedalam *Swarm Intelligent* yang mengambil perilaku dari sekelompok objek makhluk hidup seperti hewan, dimana yang terinspirasi dari perilaku sekumpulan kunang-kunang yang didasarkan pada pola kedipan cahaya yang dihasilkan oleh kunang-kunang tersebut. Algoritma *Firefly* sangat efisien dan lebih baik untuk mengambil suatu keputusan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Apotek

Apotek merupakan suatu tempat atau terminal distribusi obat perbekalan farmasi yang dikelola oleh apoteker sesuai standar dan etika kefarmasian (Menkes RI, 2017).

Menurut PP No.51 Tahun 2009, apotek adalah saran pelayanan kefarmasian tempat dilakukan praktik kefarmasian oleh apoteker. Pelayanan kefarmasian adalah suatu layanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan sediaan farmasi dengan maksud mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien.

Jadi, apotek adalah suatu tempat untuk meramu dan menjual obat – obatan serta tempat pekerjaan kefarmasian.

2.2. Pengertian Obat

Obat merupakan sediaan atau paduan bahan-bahan yang siap digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan, kesehatan dan kontrasepsi (Kebijakan Obat Nasional, 2005).

Obat adalah zat yang digunakan untuk diagnosis, mengurangi rasa sakit, serta mengobati atau mencegah penyakit pada manusia atau hewan (Menurut Ansel, 1985).

Jadi dapat didefinisikan bahwa obat merupakan suatu bahan atau zat yang digunakan makhluk hidup untuk dapat meredakan nyeri, menyembuhkan dan mencegah suatu penyakit

2.3. Pengertian Algoritma *Firefly*

Menurut Benny, dkk (2014) Algoritma *Firefly* (Kunang – kunang) adalah algoritma metaheuristik yang terinspirasi dari perilaku kedip cahaya kunang-kunang. Terdapat dua fungsi dasar kedip cahaya tersebut, yaitu untuk menarik perhatian kunang - kunang yang lain (komunikasi) dan untuk menarik mangsa. Algoritma *Firefly* dikembangkan oleh Xin-She Yang di Universitas *Cambridge* pada tahun 2007, yang menggunakan tiga peraturan sebagai berikut:

1. Semua kunang-kunang berjenis kelamin satu sehingga seekor kunang - kunang akan tertarik

pada kunang-kunang lain terlepas dari jenis kelamin.

2. Daya tarik sebanding dengan tingkat kecerahan cahaya kedip kunang-kunang. Oleh karena itu, untuk setiap dua kunang - kunang berkedip, satu di antara mereka akan bergerak menuju kunang - kunang lain yang lebih terang. Kecerahan mereka menurun karena jarak antara kunang-kunang meningkat. Jika tidak ada yang paling terang dari populasi tersebut, semua kunang-kunang akan bergerak secara acak.
3. Kecerahan dari seekor kunang-kunang di pengaruhi atau ditentukan oleh fungsi objektif.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Ada beberapa tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini. Secara detail, beberapa tahapan yang dimaksud meliputi:

3.1. Tahapan Perumusan Masalah

Tahap ini merupakan proses perumusan masalah dan membatasi masalah agar lebih terarah. Batasan masalah dari aplikasi ini yaitu menerapkan algoritma *firefly* untuk menentukan rute terdekat pencarian apotek berdasarkan persediaan obat, serta hanya menghitung jarak terdekat apotek dari titik ke titik tanpa memperhitungkan tingkat kemacetan, apotek menginput data persediaan obat dengan menggunakan sistem yang akan disediakan lalu perangkat lunak ini digunakan minimum dengan spesifikasi *handphone* android Lolipop 5.0.

3.2. Tahapan Pengumpulan Data

Dalam tahapan pengumpulan data, penulis mengacu pada pendapat Suryabrata (2015:39), dimana pendapat tersebut menjelaskan metode pengumpulan data yang membagi metode tersebut menjadi dua macam, yaitu:

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti (atau petugas – petugas-nya) dari sumber pertamanya (Suryabrata, 2015:39). Data yang diperlukan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu dengan observasi secara langsung dengan asisten apoteker apotek Hera.

2. Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang biasanya telah tersusun dalam bentuk dokumen – dokumen (Suryabrata, 2015:39). Data yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini dengan cara mengumpulkan data melalui buku, jurnal, dan sumber dokumen lainnya yang erat kaitannya

dengan objek permasalahan untuk menjadi referensi dan acuan dalam penulisan tugas akhir ini.

3.3. Tahapan Perancangan Penelitian

Dalam perancangan sistem didalam pengerjaan tugas akhir ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *Use Case*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

3.4. Penerapan Algoritma *Firefly*

Menurut Sharad dan Prof. Gopal menyatakan bahwa berdasarkan tiga peraturan algoritma *firefly* di atas, pseudo-code dari algoritma *firefly* di ilustrasikan dalam algoritma dasar *firefly*

```
Objective function  $f(x)$ ,  $x = (x_1 \dots x_n)^T$ 
Generate initial population of fireflies  $x_i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ )
Light intensity  $l_i$  at  $x_i$  is determined by  $f(x_i)$ 
Define light absorption coefficient  $\gamma$ 
while ( $t < \text{MaxGeneration}$ )
    for  $i = 1 : n$  all  $n$  fireflies
        for  $j = 1 : n$  all  $n$  fireflies (inner loop)
            if ( $l_i < l_j$ ),
                move firefly  $i$  towards  $j$ ;
            end if
        very attractiveness with distance  $r$  via  $\exp[-\gamma r]$ 
        Evaluate new solutions and update light intensity
        end for  $j$ 
    end for  $i$ 
    Rank the fireflies and find the current global best  $g^*$ 
end while
Post process results and visualization
```

Pertama setiap kunang-kunang menghasilkan solusi awal secara acak; parameter didefinisikan seperti Intensitas Cahaya I , Daya Tarik Awal β_0 , dan koefisien serapan cahaya γ . Kemudian untuk setiap kunang-kunang, temukan kunang-kunang cahaya terang. Jika ada kunang - kunang yang terang maka kunang-kunang yang kurang terang akan bergerak ke arah yang lebih terang. Ketika kunang - kunang bergerak, intensitas cahayanya menurun dan daya tariknya akan berubah. Kemudian kunang-kunang terbaik akan dipilih berdasarkan fungsi obyektif untuk iterasi berikutnya. Kondisi ini akan berlanjut hingga iterasi maksimal tercapai.

Parameter utama dalam perilaku pergerakan kunang – kunang adalah sebagai berikut:

1. Intensitas dan Daya Tarik Cahaya

Dalam algoritma *firefly*, ada dua masalah penting: variasi intensitas cahaya dan formulasi daya tarik. Untuk kesederhanaan, kita selalu bisa

berasumsi bahwa daya tarik kunang-kunang ditentukan oleh kecerahannya yang pada gilirannya dikaitkan dengan fungsi obyektif yang dikodekan.

Dalam kasus yang paling sederhana untuk masalah optimasi maksimum, kecerahan I dari kunang-kunang di lokasi tertentu x dapat dipilih sebagai $I(x) \propto f(x)$. Namun, daya tarik β relatif; itu harus dilihat di mata orang yang melihatnya atau dinilai oleh kunang-kunang lainnya. Dengan demikian, itu akan bervariasi dengan jarak r_{ij} antara kunang-kunang i dan kunang-kunang j .

Selain itu, intensitas cahaya menurun dengan jarak dari sumbernya, dan cahaya juga diserap di media, jadi kita harus membiarkan daya tarik bervariasi dengan tingkat penyerapan. Dalam bentuk yang paling sederhana, intensitas cahaya $I(r)$ bervariasi sesuai dengan hukum kuadrat terbalik $I(r) = I_s / r^2$ di mana I_s adalah intensitas pada sumbernya. Untuk media tertentu dengan koefisien penyerapan cahaya tetap γ , intensitas cahaya saya bervariasi dengan jarak r . Yaitu $I = I_0 e^{-\gamma r}$, di mana I_0 adalah intensitas cahaya asli. Untuk menghindari singularitas pada $r = 0$ dalam ekspresi I_s / r^2 , efek gabungan dari kedua hukum kuadrat terbalik dan penyerapan dapat diperkirakan menggunakan bentuk Gauss berikut.

$$r = I_0 e^{-\gamma r^2}$$

Karena daya tarik kunang-kunang sebanding dengan intensitas cahaya yang dilihat oleh kunang-kunang yang berdekatan, kita sekarang dapat mendefinisikan daya tarik β kunang-kunang dengan

$$\beta(r) = \beta_0 e^{-\gamma r^2}$$

Dimana β_0 adalah daya tarik pada $r = 0$.

2. Jarak dan Gerakan

Jarak antara dua kunang-kunang i dan j di x_i dan x_j , masing-masing, adalah jarak Cartesian

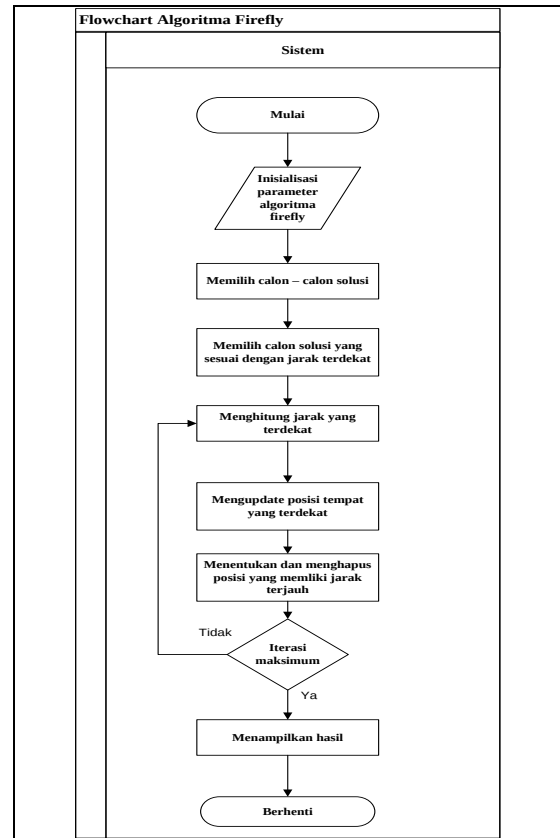
$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

Pergerakan kunang-kunang i tertarik ke kunang – kunang j yang lebih menarik (lebih terang) ditentukan oleh

$$x_i = x_i + \beta_0 e^{\gamma r_{ij}^2} (x_j - x_i) + \alpha (rand - \frac{1}{2})$$

α adalah parameter pengacakan, $rand$ adalah pembangkit bilangan acak yang didistribusikan secara merata di $[0, 1]$. Untuk sebagian besar kasus dalam implementasi, nilai diambil sebagai $\beta_0 = 1$ dan $\alpha \in [0, 1]$.

Langkah-langkah penerapan FA (*Firefly Algorithm*) dapat dilihat pada *flowchart* di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Firefly

3.4.1. Penyelesaian Masalah dengan Algoritma Firefly

Berikut ini merupakan contoh studi kasus penerapan dari algoritma *firefly* itu sendiri yaitu dengan posisi start di Palembang Square lalu titik pertama di apotek Adhitia dan titik kedua apotek Kampus. Diketahui R (jari – jari bumi) = 3671

Posisi	Latitude	Longitude
Start Square Palem	-2.976359	104.742358
Apotek Adhitia	-2.981217	104.748243
Apotek Kampus	-2.975569	104.757281

Mencari jarak antara posisi start yaitu Palembang Square dan Apotek Adhitia dengan rumus dibawah ini. pertama harus mencari dahulu $\Delta Latitude$, caranya dengan mengurangi $Latitude_2 - Latitude_1$, kemudian hasil dari pengurangan tersebut dijadikan radian. Cara mengubahnya dengan rumus radian = derajat $\times \frac{\pi}{180^\circ}$
 $\Delta Latitude = Rad(Latitude_2 - Latitude_1)$
 $= (-2.981217) - (-2.976359)$
 $= -0.004858$

$$= -0.004858 \times \frac{\pi}{180}$$

$$= -8.4788 \times 10^{-5}$$

Setelah mencari $\Delta Latitude$ kemudian cari juga $\Delta Longitude$, rumus dan caranya sama dengan $\Delta Latitude$ seperti diatas.

$$\Delta Longitude = Rad(Longitude_2 - Longitude_1)$$

$$= (104.748243) - (104.742358)$$

$$= 0.005885$$

$$= 0.005885 \times \frac{\pi}{180}$$

$$= 1.02712 \times 10^{-4}$$

Kemudian, mencari nilai variabel a dengan rumus sebagai berikut

$$a = \left\{ \sin\left(\frac{\Delta Latitude}{2}\right) \times \sin\left(\frac{\Delta Latitude}{2}\right) \right\} +$$

$$\left\{ \cos(Rad(Latitude_1)) \times \cos(Rad(Latitude_2)) \right\} \times$$

$$\sin\left(\frac{\Delta Longitude}{2}\right) \times \sin\left(\frac{\Delta Longitude}{2}\right)$$

$$= \{1.79725 \times 10^{-9}\} +$$

$$\{0.998651 \times 0.998646 \times 2.637470 \times 10^{-9}\}$$

$$= 4.427603 \times 10^{-5}$$

Lalu, mencari variabel c dengan rumus dibawah ini

$$c = 2 \times atan^2(\sqrt{a} \times \sqrt{1-a})$$

$$= 2 \times atan^2(\sqrt{4.427603 \times 10^{-5}} \times$$

$$\sqrt{1 - 4.427603 \times 10^{-5}})$$

$$= 2 \times 6.654024 \times 10^{-5}$$

$$= 1.3308048 \times 10^{-4}$$

Dan terakhir hasilnya yaitu dengan mengalikan variabel c dengan R (jari – jari bumi)

$$\text{Hasil} = R \times c$$

$$= 6371 \times 1.3308048 \times 10^{-4}$$

$$= 0,847885 \text{ Km.}$$

Setelah mencari jarak titik apotek adhitia, selanjutnya mencari jarak titik apotek kampus. Langkah – langkahnya sama seperti mencari jarak titik apotek adhitia diatas.

$$\Delta Latitude = Rad(Latitude_2 - Latitude_1)$$

$$= (-2.975569) - (-2.976359)$$

$$= 0.00079$$

$$= 0.00079 \times \frac{\pi}{180}$$

$$= 1.378810 \times 10^{-5}$$

$$\Delta Longitude = Rad(Longitude_2 - Longitude_1)$$

$$= (104.757281) - (104.742358)$$

$$= 0.014923$$

$$= 0.014923 \times \frac{\pi}{180}$$

$$= 12.60455 \times 10^{-4}$$

$$a = \left\{ \sin\left(\frac{\Delta Latitude}{2}\right) \times \sin\left(\frac{\Delta Latitude}{2}\right) \right\} +$$

$$\left\{ \cos(Rad(Latitude_1)) \times \cos(Rad(Latitude_2)) \right\} \times$$

$$\sin\left(\frac{\Delta Longitude}{2}\right) \times \sin\left(\frac{\Delta Longitude}{2}\right)$$

$$= \{4.75279 \times 10^{-11}\} +$$

$$\{$$

$$0.9986504 \times 0.99865176 \times 1.695926 \times 10^{-8}$$

$$\}$$

$$= 1.696108 \times 10^{-8}$$

$$c = 2 \times atan^2(\sqrt{a} \times \sqrt{1-a})$$

$$= 2 \times atan^2(\sqrt{1.696108 \times 10^{-8}} \times$$

$$\sqrt{1 - 1.696108 \times 10^{-8}})$$

$$= 2 \times 1.30234715 \times 10^{-4}$$

$$= 2.60469 \times 10^{-4}$$

$$\text{Hasil} = R \times c$$

$$= 6371 \times 2.60469 \times 10^{-4}$$

$$= 1.6594 \text{ Km.}$$

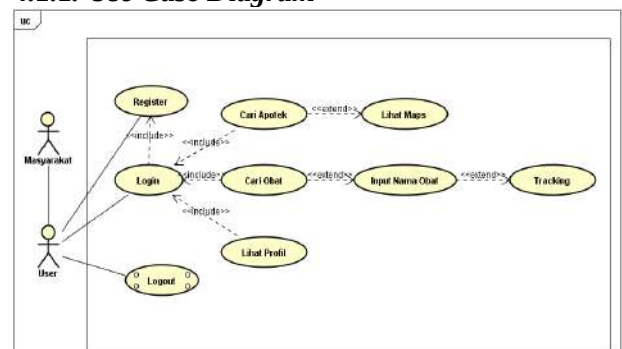
Jadi, jarak minimum apotek yang terdekat dari Palembang Square adalah Apotek Adhitia dengan jarak 0.8 Km.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

Tujuan dari perancangan sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada pengguna sistem yang baru. Perancangan secara umum mengidentifikasi komponen-komponen aplikasi yang akan dirancang secara rinci.

4.1.1. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

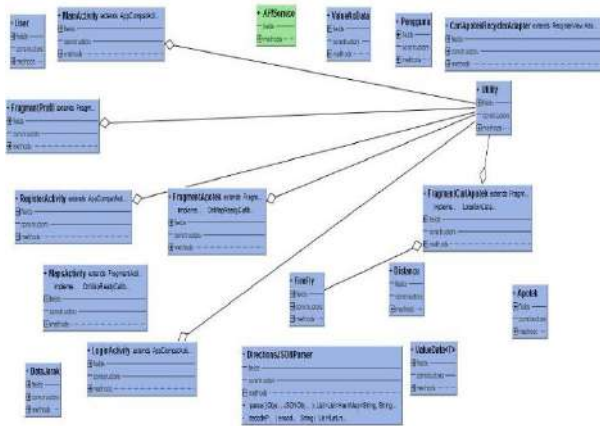
Even List:

1. User melakukan registrasi terlebih dahulu dengan menekan tombol register lalu menginput nama lengkap, alamat, serta email.

- Halaman ini merupakan halaman *login*. Dimana pengguna harus login terlebih dahulu. Pengguna harus menginput nama dan password lalu menekan submit untuk dapat mengakses aplikasi.



4.1.2. Class Diagram



Gambar 3. Class Diagram

Berikut beberapa tampilan dari aplikasi pencarian apotek terdekat berdasarkan persediaan obat dengan menggunakan algoritma *firefly* berbasis android:



Halaman ini merupakan halaman utama, dimana pada halaman ini terdapat tiga panel yaitu panel apotek, panel cari obat dan profil

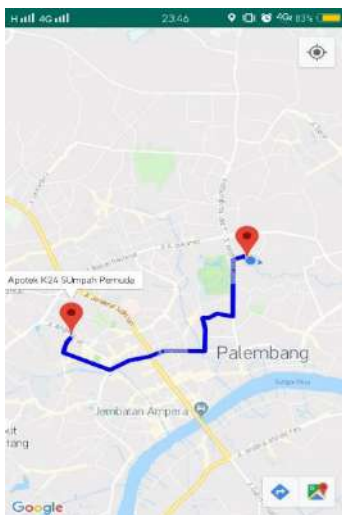


Halaman ini merupakan halaman panel apotek. Di halaman ini pengguna dapat mencari apotek yang ingin mereka tuju dengan input nama apotek di kolom input lalu tekan tombol cari untuk melakukan pencarian, lalu aplikasi akan menampilkan *maps on point* beserta *direction*-nya.



Gambar 8. Tampilan Halaman Cari Obat

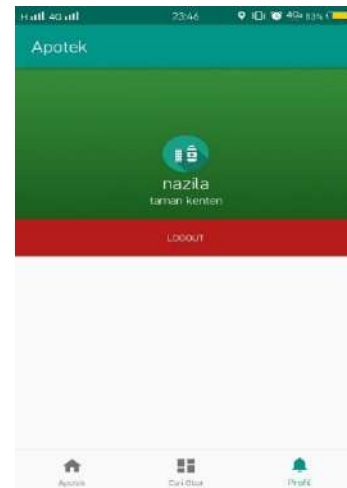
Halaman ini merupakan halaman panel dari cari apotek. Dimana user menginput nama obat di kolom obat lalu menekan tombol cari, setelah itu tampil list nama apotek berdasarkan jarak terdekat serta harga dan stock persediaan obat yang ada. Lalu pengguna menekan list nama apotek tersebut kemudian muncullah maps untuk melakukan tracking.



Gambar 9. Tampilan Halaman Tracking Obat

Halaman ini merupakan halaman tracking apotek, dimana ketika pengguna telah menginput nama obat di panel cari obat dan mengklik nama

apotek yang tersedia maka algoritma *firefly* akan mencari apotek dengan jarak terdekat dari posisi berada yang berdasarkan dengan persediaan obat, serta di tampilan tersebut terdapat *direction* dan *maps*-nya untuk menunjukkan rute nya.



Gambar 10. Tampilan Halaman Profil dan Logout

Halaman ini berupa halaman data diri dari pengguna itu sendiri serta tombol logout yang berfungsi untuk keluar dari aplikasi apotek itu sendiri.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari Tugas Akhir yang membahas tentang Aplikasi Pencarian Apotek Terdekat Berdasarkan Persediaan Obat dengan Menggunakan Algoritma Berbasis Android, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Aplikasi ini dapat mempermudah masyarakat untuk mencari obat yang dibutuhkan berdasarkan dengan apotek yang terdekat.
2. Aplikasi ini juga berisikan beberapa menu *login* untuk user dan admin serta menu pencarian apotek berdasarkan obat yang dibutuhkan, dilengkapi dengan metode algoritma *firefly* yang mampu memberikan posisi apotek terdekat dari user tersebut dengan proses yang cukup tepat.
3. Aplikasi ini menghasilkan sebuah output. Output dari aplikasi ini yaitu tampilan *maps* apotek berdasarkan obat yang dibutuhkan user serta membuat perluasan informasi mengenai apotek apa saja yang berada di kota Palembang.

5.2. Saran

Aplikasi yang penulis bangun belumlah sempurna seperti yang diharapkan. Masih banyak

kekurangan yang belum dapat diperbaiki karena keterbatasan pengetahuan dan waktu. Adapun saran dari penulis untuk pengembangan aplikasi selanjutnya agar lebih baik lagi, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, aplikasi ini dikembangkan dengan menyediakan informasi mengenai jasa asuransi pada apotek.
2. Aplikasi *mobile* ini juga dikembangkan lagi dengan menambah fitur – fitur informasi mengenai pola hidup sehat.
3. Untuk penelitian selanjutnya aplikasi ini dapat mengupdate list obat – obatan dengan lengkap di setiap apotek.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, Winda. dan Umi Maliha. 2016. Sistem Informasi Kepadatan Penduduk Kelurahan Atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati – Bati Kabupaten Tanah Laut. Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut. *Jurnal Sains dan Informatika*. Vol. 2 No. 1, ISSN: 2460-173X.
- Ferdika, Mikhael. dan Heri Kuswara. 2017. Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web pada PT. Era Makmur Cahaya Damai Bekasi. *Jurnaal Information System For Educators and Professionals*. Vol.1 No.2, E-ISSN: 2548-3587.
- Fister, Iztok. Dkk. 2013. A Comprehensive Review Of Firefly Algorithms. School of Science and Technology, Middlesex University, London.
- Hadhi, Benny Prastikha. Rony Seto Wibowo, dan Imam Robandi. 2014. Optimisasi *Unit Commitment* Mempertimbangkan Fungsi Biaya Tidak Mulus Dengan *Firefly Algorithm*. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 3, No. 1. ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- Kamil, Muhammad Insan. Hengky Anra, dan Helen Sastypratiwi. Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Lokasi Wisata Kuliner Kota Pontianak Berbasis *Mobile*. Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura.
- Kumbharana, Sharad N. dan Prof. Gopal M. Pandey. 2013. Solving Travelling Salesman Problem Using Firefly Algorithm. *International Journal For Research in Science & Advanced Technologies*. Issue. 2, Volume 2, 053-057, ISSN: 2319-2690. India.
- Pradipta, Afghan Amar. Yuli Adam Prasetyo. Dan Nia Ambarsari. 2015. Pengembangan Web *E-Commerce* Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype. Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom. *Jurnal Tugas Akhir Fakultas Rekayasa Industri*. Vol. 2 No.1, ISSN: 2355-9365.
- Shalahuddin, M. dan Rosa A.S.2013.Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek.Bandung: Informatika.
- Suria, Ozzi. Dan Christian Wibisono Kurniawan. 2015. Pengembangan Aplikasi Multimedia untuk Sarana Edukasi Aksara Jawa Menggunakan Framework *Codeigniter* dan HTML 5. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*. ISSN: 2089-9815.
- Supriyati, Desi. 2014. Pembangunan Sistem Informasi Apotek Dharma Sehat Donorojo. *Speed Jurnal – Indonesia Jurnal on Computer Science*. Vol. 11 No. 1, ISSN: 1979-9330.
- Trimfridayanto. 2014. Model – Model Pengembangan Perangkat Lunak Beserta Contoh Penerapannya, (Online). (<https://murtri.wordpress.com/2014/08/25/model-model-pengembangan-perangkat-lunak-beserta-contoh-penerapannya/>, diakses tanggal 01 Juni 2018)
- Urva, Gellysa. dan Helmi Fauzi Siregar. Pemodelan UML E-Marketing Minyak Goreng. Magister Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara.