PEMBANGUNAN APLIKASI PENCARIAN BENGKEL BERDASARKAN REKOMENDASI PERILAKU BERKENDARA DAN KUALITAS MEKANIK BERBASIS ANDROID

Hendra Kurniawan[1], Rangga Gelar guntara[2]

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur No 112-116 Bandung. 40132

E-mail : hendrakurniawan2323@gmail.com[1], ranggagelar@gmail.com[2]

ABSTRAK

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan orang untuk berpergian dan beraktifitas di luar rumah, karena sepeda motor dapat mempersingkat waktu maupun jarak tempuh perjalanan untuk sanpai ke tempat tujuan.Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah user untuk melakukan perawatan/servis kendaraannya. Dengan cara memberikan informasi lokasi bengkel yang telah direkomendasikan dengan metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) berdasarkan kriteria fasilitas, kenyamanan dan kualitas dari bengkel tersebut. Bengkel-bengkel yang telah terekomendasi telah diurutkan berdasarkan jarak terdekat dengan user dengan menggunakan API Google Place. User dapat melakukan pemesanan servis online dengan mekanik yang telah bekerjasama. Dengan melakukan pemesanan servis online, user dapat melakukan servis kendaraan tanpa perlu mengantre seperti di bengkel. Karena user dapat melakukan servis dengan memanggil mekanik terdekat dengan lokasi user. Sehingga user dapat melakukan servis kendaraan tanpa harus datang ke bengkel. Mekanik tersebut merupakan mekanik yang telah terdaftar dalam aplikasi dan direkomendasikan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) melalui kreiteria yang diantaranya pengalaman, pendidikan, dan rating oleh user lain.

Kata Kunci: android, TOPSIS, API google place, SAW, GPS.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada 2015 mencapai 121,39 juta unit. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan, dari angka tersebut yang paling banyak adalah sepeda motor dengan jumlah 98,88 juta unit (81,5 persen). Diikuti mobil penumpang dengan jumlah 13,48 juta unit (11,11 persen), kemudian mobil barang 6,6 juta unit (5,45 persen), serta mobil bis dengan jumlah 2,4 juta unit (1,99 persen) dari total kendaraan[1]. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa sepeda motor merupakan kendaraan yang paling banyak digunakan sebagai alat transportasi oleh masyarakat.

Berdasarkan data yang diambil dari kuesioner kepada para pengendara motor, di dapat bahwa 71.4% responden mengalami antrean pada saat akan melakukan servis kendaraannya. Sehingga responden harus menunngu dan memakan waktu. Selain itu 57.1% responden tidak tahu ketika spare parts kendaraannya harus diganti akibatnya setiap kali responden akan melakukan servis kendaraan, responden harus menyiapkan uang lebih untuk berjaga – jaga apabila spare part harus diganti saat melakukan servis.Responden yang tidak mengetahui kualitas mekanik yaitu 57,1%.

Maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat memudahkan pengendara untuk melakukan servis kendaraannya. *Smarthphone android* adalah salah satu platform mobileyang paling banyak digunakan saat ini, berdasarkan data dari strategy *analytics*, pada akhir kuartal ketiga tahun 2016, tercatat sebanyak 328,6 juta perangkat android yang dikirimkan ke pasaran. Ini tumbuh sebanyak 10,3 %, jika dibandingkan dengan periode yang sama di tahun 2015. Dengan pengiriman perangkat sebanyak itu, android kini memiliki pangsa pasar sebesar 87,5 %, tumbuh dari pencapaian di kuartal ketiga di tahun 2015 yang hanya sebesar 84,1%.Dengan sifat *mobile*yang dimiliki *smatphone android* memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi dimana saja. Sehinga pengendara bermotor dapat dengan mudah mengakses informasi lokasi bengkel yang terdekat[2].

Berdasarkan penjelasan diatas dibutuhkan suatu aplikasi berbasis smarthphone android untuk membantu pengendara dalam mencari lokasi bengkel untuk melakukan servis kendarraanya. Maka diangkat judul "PEMBANGUNAN APLIKASI PENCARIAN BENGKEL BERDASARKAN REKOMENDASI PERILAKU BERKENDARA DAN KUALITAS MEKANIK BERBASIS ANDROID".

1.2.Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan,identifikasi masalah dalampenelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengendara mengalami antrian yang memakan waktu saat akan melakukan servis kendaraannya.
2. Pengendara kesulitan mengetahui kualitas mekanik.
3. Pengendara tidak mengetahui kerusakan pada kendaraan bermotornya.

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah membangun aplikasi bengkel dan pemesanan servis *online* berdasarkan rekomendasi perilaku berkendara dan kualitas mekanik menggunakan GPS pada *smartphone*.

Sedangkan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian diantaranya :

1. Memudahkan pengendara untuk melakukan servis kendaraan.
2. Memberikan informasi kualitas mekanik.
3. Memberikan informasi rekomendasi bengkel.

2. ISI PENELITIAN

2.1.Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri dan digunakan oleh berbagai macam perangkat mobile. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk telepon seluler. Kemudian untuk mengembangkan Android,dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan hardware,software, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola,Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode–kode Android di bawah lisensi Apache.

Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi *Android*. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua adalah yang benar–benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD) [3].

2.2.GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun.

Sedangkan alat untuk menerima sinyal satelit yang dapat digunakan oleh pengguna secara umum dinamakan GPS Tracker atau GPS Tracking, dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan user dapat melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan Real-Time[4].

2.3.Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot.Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari ratingkinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkanproses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapatdiperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Secara garis besar,SAW digunakan untuk melakukan pembobotan pada data tempat kuliner dan wisata sehingga mempunyasi hasil akhir rekomendasi tempat wisata dan kulinerdi kota Bandung [5].

2.4.Metode TOPSIS (Technique For Order Preference by Similarity to IdealSolution)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yangpertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981. TOPSIS didasarkanpada konsep dimana alternatif yang terpilih atau terbaik tidak hanya mempunyaijarak terdekat (terpendek) dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarakterjauh (terpanjang) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris denganmenggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatualternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlahdari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut,

sedangkan solusinegatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut[6].

TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif danjarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadapsolusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunanprioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan pada beberapa modelMADM untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan secara praktis. Halini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien,dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatifkeputusan dalam bentuk matematis yang sederhana[6].

2.5.Google Maps

Google Maps adalah layanan aplikasi peta online yang disediakan oleh Google secara gratis. Layanan peta Google Maps ini dapat diakses melalui situs resminya yaitu http://maps.Google.com. Layanan yang dibuat secara interaktif oleh Google Maps menawarkan peta dan gambar satelit untuk seluruh dunia dimana di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan penggunam, mengubah level zoom, serta mengubah tampilan jenis peta. Fasilitas lain yang disediakan oleh Google Maps antara lain adalah pencarian lokasi dengan memasukkan kata kunci seperti nama, tempat, kota atau jalan, dan fasilitas lain seperti perhitungan rute perjalanan dari satu tempat ke tempat lain.

Google Maps dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, database, serta obyek-obyek interaktif yang dibuat dengan bahasa pemrograman HTML, Javascript, dan AJAX, serta beberapa bahasa pemrograman lainnya. Gambaran yang muncul pada peta merupakan hasil komunikasi dengan database pada web server Google untuk menampilkan gabungan dari potongan-potongan gambar yang diminta. Dimana, keseluruhan citra yang ada di integrasikan ke dalam database pada Google server yang dapat dipanggil sesuai kebutuhan[7].

2.6.Google Maps Distance Matrix API

Google Maps *Distance Matrix* API adalah layanan yang menyediakan waktu jarak perjalanan untuk matriks tempat asal dan tujuan. Google Maps *Distance Matrix* API mengambil informasi berdasarkan rute yang disarankan antara titik awal dan titik akhir, sesuai perhitungan Google Maps API, dan terdiri dari baris-baris berisi nilai *duration* dan *distance* untuk setiap pasang. Layanan Google Maps *Distance Matrix* API tidak mengembalikan informasi rute secara detail. Informasi rute akan dapat diperoleh secara detail dengan meneruskan satu tempat asal dan tujuan yang diinginkan ke Google Maps *Directions* API.

Permintaan Google Maps *Distance Matrix* API mengambil bentuk seperti berikut [8] :

https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/***outputFormat*?*parameters***

dalam hal ini, format output dapat berupa dari salah satu nilai JSON atau XML. Parameter yang diperlukan adalah sebagai berikut [8]:

a. *Origins*, merupakan titik awal untuk menghitung jarak dan waktu perjalanan.
b. *Destination*, merupakan satu atau beberapa lokasi untuk digunakan sebagai titik akhir untuk menghitung jarak dan waktu perjalanan.
c. *Key*, kunci API aplikasi yang mengidentifikasikan bahwa aplikasi yang dibuat untuk keperluan manajemen kuota.

2.7.Analisis Aplikasi Sejenis

Pada analisis aplikasi sejenis, akan dilakukan observasi terhadap aplikasi yang memiliki kesamaan dengan aplikasi yang akan dibangun.

2.7.1.Obeng (Online Bengkel)

Obeng (*Online* Bengkel) merupakan aplikasi pencarian bengkel yang berbasis android. Tampilan menu utama Obeng(*Online* Bengkel) dapat dilihat pada gambar 2.1.

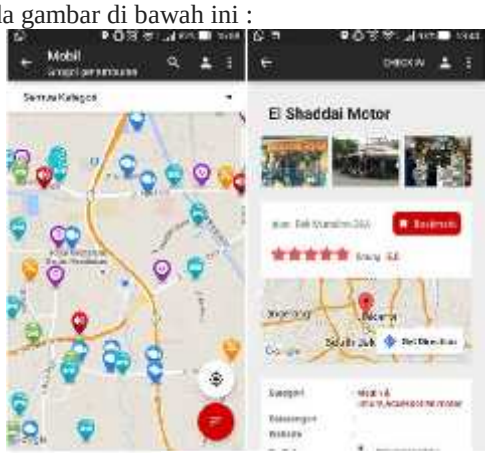


Gambar 2.1 Tampilan Menu utama Obeng

Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pengguna yang sedang membutuhkan perawatan kendaraan bermotornya dengan cara menampilkan lokasi bengkel kendaraanterdekat dengan lokasi pengguna. Khususnya ketika pengendara sedang berpergian jauh seperti saat mudik lebaran ataupun berpergian ke luar kota. Selain memberikan

informasi lokasi bengkel, aplikasi ini memberikan informasi mengenari kualitas bengkel berdasarkan rating dari pengguna lain. Sehinga anda tidak perlu cemas tentang pelayanan bengkel yang akan anda datangi.

Tampilan pencarian bengkel dan kualitas sebuah bengkel yang terdapat pada aplikasi obeng. Pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.2 Tampilan pencarian bengkel dan Informasi bengkel

2.7.2.Pitstop

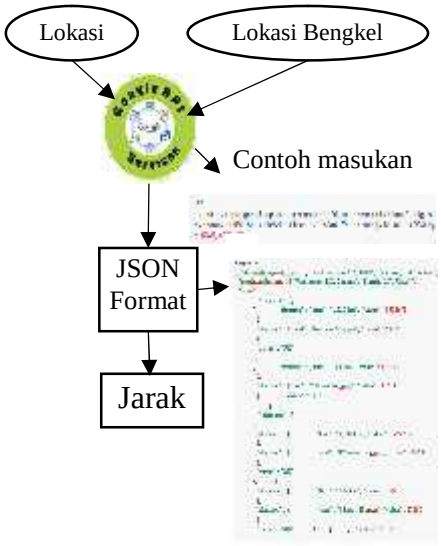
Pitstop adalah aplikasi pencarian lokasi yang berkaitan dengan kendaraan , baik kendaraan motor maupun mobil berdasarkan lokasi terdekat dengan pengguna aplikasi berada.



Gambar 2.3 Tampilan Utama dan Menu Pitstop

2.8.Analisis Google Maps API

Penelitian ini menggunakan Google Maps API, Teknologi ini digunakan untuk mendapatkan jarak antara lokasi pengguna dengan lokasi bengkel. Adapun contoh analisis teknologi Google Maps API yang digunakan pada penelitian ini yaitu pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Analisis Google Maps API

2.9.Analisis Kualitas Mekanik dan Bengkel

2.9.1Rekomendasi Mekanik

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Simple Additive Weighting(SAW). Metode ini digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.
Ditentukan Kriteria beserta bobot sebagai berikut :

Tabel 2.1 Pendidikan Mekanik

Pendidikan	Bobot
SMK(otomotif)	1
SMA/SMK(non otomotif)	0,75
SMP	0,5
SD	0,25

Tabel 2.2 Penglaman Mekanik

Pengalaman	Bobot
Lebih dari 10 tahun	1
5 -10 tahun	0,75
1- 5 tahun	0,5
Kurang dari 1 tahun	0,25

Tabel 2.3 Rating Mekanik

Rating	Bobot
1 Bintang	0,2
2 Bintang	0,4
3 Bintang	0,6
4 Bintang	0,8
5 Bintang	1

Langkah Penyelesaian Metode SAW

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai acuan dalam menentukan.

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria yang telah ada.
3. Membuat matriks berdasarkan kriteria (Ci), yang kemudian matriks tersebut dinormalisasi berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks yang ternormalisasi.
4. Mencari nilai alternatif yang didapat dari penjumlahan dari perkalian matriks yang telah dinormalisasi dengan vektor bobot sehingga didapat nilai alternatif (Ai).

Data mekanik sebagai berikut :

Tabel 2.4 Data mekanik

Mekanik	Pendidikan	Pengalaman	Rating
Mekanik 1	SD	6 tahun	5
Mekanik 2	SMP	11 tahun	4
Mekanik 3	SMA	3 tahun	3
Mekanik 4	SMA	1tahun	3

Untuk mendapatkan rekomendasi mekanik, maka dibuat tabel berdasarkan kriteria pada setiap mekanik sebagai berikut :

Tabel 2.5 Kriteria berdasarkan nilai bobot

Alternatif	Kritetia		
	C_1	C_2	C_3
Altenatif 1	0,25	0,75	1
Alternatif 2	0,5	1	0,8
Alternatif 3	0,75	0,5	0,6
Alternatif 4	0,75	0,25	0,6

Matriks R= $\begin{bmatrix} 0,25 & 0,75 & 1 \\ 0,5 & 1 & 0,8 \\ 0,75 & 0,5 & 0,6 \\ 0,75 & 0,25 & 0,6 \end{bmatrix}$

Adapun formula yang digunakan untuk menormalisasi matrik diatas yaitu sebagai berikut :

$$r_{ij} \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{Max_i \; x_{ij}} & jika\ j\ adalah\ atribut\ keuntungan\ (benefit) \\ \dfrac{Min_i \; x_{ij}}{x_{ij}} & jika\ j\ adalah\ atribut\ biaya\ (cost) \end{cases}$$

Keterangan
r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j
A = alternatif
C = kriteria
i = data ke 1,2,…,m
j = data ke 1,2,…,n
m = banyaknya data
n = banyaknya data

Perhitungan normalisasi

$R_{11} = \frac{0,25}{max\{0,25;0,5;0,75;0,75\}} = \frac{0,25}{0,75} = 0,33$
$R_{21} = \frac{0,5}{max\{0,25;0,5;0,75;0,75\}} = \frac{0,6}{0,75} = 0,66$
$R_{31} = \frac{0,75}{max\{0,25;0,5;0,75;0,75\}} = \frac{0,75}{0,75} = 1$
$R_{41} = \frac{0,75}{max\{0,25;0,5;0,75;0,75\}} = \frac{0,75}{0,75} = 1$

$R_{12} = \frac{0,75}{max\{0,75;1;0,5;0,25\}} = \frac{0,75}{1} = 1$
$R_{22} = \frac{1}{max\{0,75;1;0,5;0,25\}} = \frac{1}{1} = 1$
$R_{32} = \frac{0,5}{max\{0,75;1;0,5;0,25\}} = \frac{0,5}{1} = 0,5$
$R_{42} = \frac{0,25}{max\{0,75;1;0,5;0,25\}} = \frac{0,25}{1} = 0,25$

$R_{13} = \frac{1}{max\{1;0,8;0,6;0,6\}} = \frac{1}{1} = 1$
$R_{23} = \frac{0,8}{max\{1;0,8;0,6;0,6\}} = \frac{0,8}{1} = 0,8$
$R_{33} = \frac{0,6}{max\{1;0,8;0,6;0,6\}} = \frac{0,6}{1} = 0,6$
$R_{43} = \frac{0,6}{max\{1;0,8;0,6;0,6\}} = \frac{0,6}{1} = 0,6$

Normalisasi Matriks R= $\begin{bmatrix} 0,33 & 0,75 & 1 \\ 0,66 & 1 & 0,8 \\ 1 & 0,5 & 0,6 \\ 1 & 0,25 & 0,6 \end{bmatrix}$

Pembobotan
Bobot W = (3, 3, 4)

Perhitungan untuk menentukan rekomendasi mekanik
V1 = (0,33*3)+(0,75*3)+(1*4) = 0,99 + 2,25 + 4 = 7,24
V2 = (0,66*3)+(1*3)+(0,8*4) = 1,98 + 3 + 3,2 = 8,18
V3 = (1*3)+(0,5*3)+(0,6*4) = 3 + 1,5 + 2,4 = 6,9
V4 = (1*3)+(0,25*3)+(0,6*4) = 3 + 0,75 + 2,4 = 6,15

Maka didapat bahwa v2 merupakan mekanik yang akan direkomendasikan pada urutan pertama oleh sistem

2.9.2.Rekomendasi Bengkel

Rekomendasi bengkel adalah rekomendasi yang diberikan oleh sistem kepada user untuk mendapatkan bengkel. Adapaun langkah-langkah untuk mendapatkan rekomendasi bengkel yaitu sebagai berikut :

1. Mengambil data lokasi awal dan lokasi bengkel spesialis
2. Mencari nilai jarak antara setiap bengkel spesialis dengan lokasi awal, yang didapat dari google maps.

3. Mengambil 3 data bengkel spesialis yang terdekat dengan lokasi awal.
4. Menentukan bengkel spesialis terbaik dengan menggunakan metode Topsis, hasil nilai yang terbaik akan menjadi bengkel spesialis yang terekomendasi.

Tabel 2.6 Lokasi Awal

Lokasi	Latitude	Longitude
Lokasi awal	-7.035903	107.713547

Selanjutnya lokasi bengkel ban pada tabel di bawah :

Tabel 2.7 lokasi Bengkel spesialis ban

Bengkel spesialis	Latitude	Longitude
Bengkel ban 1	-7.0298697	107.7001152
Bengkel ban 2	-7.0301481	107.6902175
Bengkel ban 3	-7.0286032	107.6931265
Bengkel ban 4	-7.0487452	107.7401038
Bengkel ban 5	-7.0203898	107.6494898

Berdasarkan data lokasi bengkel spesialis ban diatas, maka dicari jarak setiap bengkel bengkel spesialis ban dengan user yang di dapat dari google maps. Berikut adalah tabel jarak dari setiap lokasi bengkel dengan lokasi awal,

Tabel 2.8 Jarak Bengkel Spesialis dengan Lokasi Awal

NO	Bengkel spesialis	Jarak
1	Bengkel ban 1	1,7 km
2	Bengkel ban 2	3,5 km
3	Bengkel ban 3	2,6 km
4	Bengkel ban 4	3,3 km
5	Bengkel ban 5	8,2 km

Dari tabel diatas diketahui bahwa bengkel ban 1 merupakan bengkel spesialis ban terdekat dari lokasi awal dengan nilai jarak 1,7 Km. Dari data diatas diambil 3 bengkel ban terdekat dari lokasi awal untuk direkomendasikan dengan menggunakan metode Topsis. Yaitu Bengkel ban 1, Bengkel ban 3 dan Bengkel ban 4. Kriteria yang digunakan untuk mencari rekomendasi bengkel yaitu kenyamanan, kualitas bengkel dan fasilitas.

Tabel 2.9 Nilai Kriteria Bengkel ban

Bengkel Spesialis	Kriteria		
	Kenyamanan	Kualitas	Fasilitas
Bengkel ban 1	3	4	3
Bengkel ban 3	4	3	4
Bengkel ban 4	3	4	4

Keterangan :
1 = Sangat Buruk
2 = Cukup Buruk
3= Cukup
4= Baik
5 = Sangat Baik

Dari tabel diatas dibuat sebuah matriks sebagai berikut :

Matriks R= $\begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 4 \end{bmatrix}$

Kemudian normalisasi matriks diatas dengan menggunakan rumus berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan :
x= nilai matriks
i= baris matriks
j= kolom matriks
m= banyak alternatif

$$r_{11} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2}} = \frac{3}{\sqrt{34}} = 0{,}5144$$
$$r_{21} = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+3^2}} = \frac{4}{\sqrt{34}} = 0{,}6859$$
$$r_{31} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2}} = \frac{3}{\sqrt{34}} = 0{,}5144$$

$$r_{12} = \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+4^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0{,}6246$$
$$r_{22} = \frac{3}{\sqrt{4^2+3^2+4^2}} = \frac{3}{\sqrt{41}} = 0{,}4685$$
$$r_{32} = \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+4^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0{,}6246$$

$$r_{13} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+4^2}} = \frac{3}{\sqrt{41}} = 0{,}4685$$
$$r_{23} = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0{,}6246$$
$$r_{33} = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0{,}6246$$

Normalisasi matriks

R = $\begin{bmatrix} 0{,}5144 & 0{,}6246 & 0{,}4685 \\ 0{,}6859 & 0{,}4685 & 0{,}6246 \\ 0{,}5144 & 0{,}6246 & 0{,}6246 \end{bmatrix}$

Langkah kedua adalah membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot y dengan mengacu nilai bobot dengan persamaan sebagai berikut :

Keterangan :
y = bobot ternormalisasi
i = baris matriks
j = kolom matriks

Bobot W = (3,5,2)
y_{11} =3 * 0,5144 = 1,5432
y_{21} =5 * 0,6859 = 3,4295
y_{31} =2 * 0,5144 = 1,0288

y_{12} =3 * 0,6246 = 1,8738
y_{22} =5 * 0,4685 = 2,3425
y_{32} =2 * 0,6246 = 1,2492

y_{13} =3 * 0,4685 = 1,4055
y_{23} =5 * 0,6246 = 3,123
y_{33} =2 * 0,6246 = 1,2492

$$y=\begin{bmatrix}1,5432 & 1,8738 & 1,4055\\ 3,4295 & 2,3425 & 3,123\\ 1,0288 & 1,2492 & 1,2492\end{bmatrix}$$

y_1^+ = max(1,5432;3,4295;1,0288) = 3,4295
y_1^- = min(1,5432;3,4295;1,0288) = 1,0288
y_2^+ = max(1,8738;2,3425;1,2492) = 2,3425
$y2_1^-$ = min(1,8738;2,3425;1,2492) = 1,2492
y_3^+ = max(1,4055; 3,123; 1,2492) = 3,123
y_3^- = min(1,4055; 3,123; 1,2492) = 1,2492

Tabel 3.10 Matriks solusi ideal positif dan negatif

Nama Kriteria	y^+	y^-
Kenyamanan	3,4295	1,0288
Kualitas	2,3425	1,2492
Fasilitas	3,123	1,2492

Langkah keempat adalah menentukan jarak solusi ideal positif dengan rumus sebagai berikut :

$$y=\begin{bmatrix}1,5432 & 1,8738 & 1,4055\\ 3,4295 & 2,3425 & 3,123\\ 1,0288 & 1,2492 & 1,2492\end{bmatrix}$$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_i^+ - y_j^i)^2}$$

Positif
D_1^+=
$\sqrt{(3,4295-1,5432)^2+(2,3425-1,8738)^2+(3,123-1,4055)^2}$

= 2,5937
D_2^+=
$\sqrt{(3,4295-3,4295)^2+(2,3425-2,3425)^2+(3,123-3,123)^2}$
= 0
D_3^+=
$\sqrt{(3,4295-1,0238)^2+(2,3425-1,2492)^2+(3,123-1,2492)^2}$
= 3,2357

Negative
D_1^-=
$\sqrt{1,5432-1,0288)^2+(1,8738-1,2492)^2+(1,4055-1,2492)^2}$
= 0,8241
D_2^-=
$\sqrt{3,4295-1,0288)^2+(2,3425-1,2492)^2+(3,123-1,2492)^2}$
= 3,2357
D_3^-=
$\sqrt{1,0288-1,0288)^2+(1,2492-1,2492)^2+(1,2492-1,2492)^2}$
= 0

$$V_i = \frac{D_i}{D_i^- + D_i^-}$$

V1= 0,8241/(0,8241+ 2,5937) = 0,2191
V2= 3,2357/(3,2357 + 0) = 1
V3= 0/(0+3,2357) = 0

Dari perhitungan diatas dapat dikethaui bahwa ,V2 akan di rekomendasikan oleh sistem kepada pengendara sebagai tempat bengkel terbaik.

2.10.Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahapan yang dilakukan agar sistem dapat berfungsi dengan baik dan dioperasikan sesuai dengan tujuan.

2.11.Implementasi Antarmuka

Adapaun implementasi antarmuka yang diterapkan pada aplikasi ini seperti gambar dibawah:



Gambar 3.1 Halaman Utama

2.11.1.Implementasi Rekomendasi Bengkel

Pada halaman ini diterapkan pencarian rekomendasi bengkel seperti pada gambar dibawah :



Gambar 3.2 Halaman Rekomendasi Bengkel

2.11.2.Implementasi Rekomendasi Mekanik

Pada halaman ini diterapkan pencarian rekomendasi mekanik seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.3 Halaman Rekomendasi Mekanik

PENUTUP

3.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dibuat maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi Pencarian Bengkel dan Servis Online dapat mempermudah pengendara untuk mendapatkan rekomendasi bengkel.
2. Aplikasi Pencarian Bengkel dan Servis Online dapat mempermudah pengendara untuk mendapatkan rekomendasi mekanik.

3.2.Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi ini adalah:

1. Menambah fitur pendaftaran online bagi bengkel yang telah tervalidasi.
2. Menambahkan bengkel untuk kendaraan roda empat.
3. Menambah Fitur pembayaran online pada pemesanan servis online .

Daftar Pustaka

[1] B. P. Statistik, "Badan Pusat Statistik," 23 Mei 2017. [Online]. Available: https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133. [Accessed 17 Januari 2018].

[2] Hasanudin, "Teknorus," [Online]. Available: https://teknorus.com/jumlah-pengguna-android-2017/. [Accessed 15 September 2017].

[3] H. N. Pemrograman Aplikasi Mobile Smarthp-hone dan Tablet Pc berbasis Android, Bandung: Informatika, 2012.

[4] "STMIK BIDAKARA," [Online]. Available: http://bidakara.ac.id/pengertian-gps-cara-kerja-gps-dan-fungsi-gps/. [Accessed 10 Oktober 2017].

[5] M. A. M. A. Wirawan and I. K. R. Arthana, *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kuliner engan MetodeAHP dan SAW*, vol. 5, no. ISSN 2252-9063, p. 2, 2016.

[6] F. K. Harahap, *Aplikasi metode topsis dalam menentukan prioritas daerah kabupaten/kota di provinsi sumatera utara*, vol. 1, 2013.

[7] S. D. H, S. R. and L. J. , "Sistem Informasi Geografis dengan Fitur Peta dan Rute Perjalanan Studi Kasus di Kabupaten Malang," vol. 1, no. ISSN:2355-1941, pp. 2-3, 2014.

[8] "Distance Matrix API," Google inc, [Online]. Available: https://developers.google.com/maps/document-ation/distance-matrix/start, . [Accessed 2 Oktober 2017].