

## SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN FOTOGRAFER DENGAN METODE HAVERSINE DAN TF-IDF DI MALANG RAYA

Aditya Irvandani<sup>1</sup>, Karina Auliasari<sup>2</sup>, Renaldi Primaswara Prasetya<sup>3</sup>

Teknik Informatika – ITN Malang

Email : adityairvndn@gmail.com

### ABSTRAK

Foto merupakan suatu media pada era seperti sekarang ini untuk mengabadikan setiap momen. Acara ulang tahun, acara pernikahan maupun acara wisuda sekalipun selalu tidak luput dari kegiatan berfoto. Namun untuk mendapatkan hasil yang bagus, kita terkadang harus membayar para fotografer yang terkenal dan setidaknya selalu sudah memiliki instansi yang memperkerjakannya. Disinilah fotografer *freelance* atau fotografer yang tidak memiliki keterkaitan dengan instansi bisa memberikan solusi yang praktis. Sejatinnya para masyarakat awam tidak selalu memiliki relasi yang bisa menjadi fotografer untuk mendokumentasikan mereka, seperti halnya juga fotografer *freelance* yang tidak memiliki lahan untuk memasarkan jasa mereka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah dari sisi pencari jasa (*client*) dan fotografer dengan membuat *system* rekomendasi pencarian fotografer *freelance* yang memiliki fitur menampilkan daftar fotografer berdasarkan tempat terdekat dan spesifikasi foto yang dimilikinya seperti foto pernikahan, wisuda, produk, ulang tahun. Metode Haversine ini digunakan untuk mencari jarak dari titik pencari jasa dan tempat tinggal fotografer. Serta penggunaan metode TF-IDF (*Term Frequency - Inverse Document Frequency*) sebagai pencari spesifikasi dari fotografer sesuai dengan *keyword* yang ada di profile pencari jasa.

**Kata kunci :** *sistem rekomendasi, fotografer freelance, haversine, TF-IDF*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Foto merupakan suatu media pada era seperti sekarang ini untuk mengabadikan setiap momen. Acara ulang tahun, acara pernikahan maupun acara wisuda sekalipun selalu tidak luput dari kegiatan berfoto. Disinilah fotografer *freelance* atau fotografer yang tidak memiliki keterkaitan dengan instansi bisa memberikan solusi yang praktis. Sejatinnya para masyarakat awam tidak selalu memiliki relasi yang bisa menjadi fotografer untuk mendokumentasikan mereka, seperti halnya juga fotografer *freelance* yang tidak memiliki lahan untuk memasarkan jasa mereka.

Menurut data dari setiap komunitas fotografi yang ada di Malang Raya, contohnya seperti Komunitas Malang Raya Photography, Komunitas Instansantara Malang, Komunitas Malang Raya Landscaper dan FORKOM.FM (Forum Komunikasi Mahasiswa Fotografi Malang). Terdapat setidaknya 10 fotografer *freelance* pada setiap komunitas yang sudah memiliki portfolio sendiri. Penggunaan *social media* seperti Instagram sebagai portfolio memanglah pilihan yang tepat untuk era seperti sekarang. Namun, perlu juga untuk dimaksimalkan bagaimana dari portfolio yang sudah mereka siapkan tersebut dapat dilihat atau direkomendasikan ke masyarakat umum.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti membuat sebuah sistem rekomendasi pemilihan fotografer untuk mengatasi masalah dari sisi pencari jasa (*client*) dan fotografer itu sendiri. Yang memiliki fitur untuk menampilkan daftar

fotografer berdasarkan tempat terdekat dan keahlian foto yang dimilikinya seperti foto pernikahan, wisuda, produk, studio. Sistem rekomendasi pemilihan yang akan dikembangkan ini menggunakan 2 metode. Pada metode pertama memiliki konsep untuk menseleksi fotografer yang menguasai keahlian tertentu sesuai kata kunci yang digunakan. Metode ini bernama TF-IDF (*Term Frequency - Inverse Document Frequency*), yang dimana memanfaatkan keahlian foto setiap fotografer sebagai variable penentu dalam metode ini. Pada metode kedua memiliki konsep untuk mencari fotografer yang memiliki jarak terdekat dengan pencari. Metode ini bernama metode Haversine yang dimana memanfaatkan nilai latitude dan longitude dari 2 entitas. Dengan menggabungkan dua metode tersebut di harapkan masyarakat lebih mudah mencari fotografer *freelance* di daerah Malang Raya.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam program ini:

1. Bagaimana mengimplementasikan Metode Haversine dan TF-IDF untuk mencari fotografer yang diinginkan?
2. Bagaimana menghitung jarak terdekat antara pencari jasa dan fotografer *freelance*?
3. Bagaimana menghitung kemiripan dari keahlian foto yang diinginkan pencari jasa dengan keahlian foto yang fotografer miliki?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, maka tujuan penyusunan dari laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menghitung jarak tegak lurus antara pencari jasa dan fotografer.
2. Dapat memberikan rekomendasi fotografer sesuai radius yang telah di berikan di *system*
3. Dapat menghitung kemiripan antara kata kunci dan keahlian fotografer.
4. Membangun aplikasi menggunakan metode Haversine dan TF-IDF dengan *Codeigniter*

### 1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka penulis mengambil beberapa batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Data yang digunakan dalam pembuatan website sistem rekomendasi pemilihan fotografer ini didapatkan dari beberapa komunitas fotografi seperti Malang Raya Photography, Malang Raya Landscaper, Instansantara Malang dan Forum Komunikasi Fotografi Mahasiswa Se-Malang Raya.
2. Parameter yang digunakan dalam pencarian fotografer *freelance* adalah data hasil kuesioner yang di mulai dari bulan September 2019.
3. Target pengguna ditujukan untuk masyarakat umum yang membutuhkan fotografer.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi adalah HTML5, CSS, PHP versi 4, MySQL dan CodeIgniter3.
5. Metode yang digunakan adalah algoritma haversine dalam pencarian lokasi fotografer *freelance* terdekat dan TF-IDF sebagai rekomendasi keahlian foto.
6. Lokasi Penelitian di Malang Raya.
7. Sistem dapat berjalan di beberapa jenis website yang berupa mobile maupun desktop.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terkait

Pada tahun 2018, Norman Hanifan mengembangkan *marketplace* fotografi khusus fotografer pemula. Berawal dari banyak fotografer yang menawarkan jasa untuk mengabadikan momen dengan kualitas terbaik. Namun masih tidak memiliki komunitas berakibat minimnya cakupan relasi pekerjaan yang masuk. Oleh karena itu dikembangkanlah sistem *photography marketplace* yang dapat membantu para fotografer pemula untuk menambah jam terbang serta mempromosikan fotografer tersebut secara online. Sistem ini dapat untuk diinputkan data pribadi mereka serta tarif yang diinginkan dan galeri hasil kerja para fotografer pemula

tersebut untuk membantu mempromosikan fotografer pemula tersebut secara *online*. [1]

Pada tahun yang sama, Yulianto, dkk pada penelitiannya yang berjudul “Penerapan *Formula Haversine* Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal”. Banyaknya penyewaan lapangan futsal di Kota Samarinda yang tidak diikuti dengan informasi yang cukup bagi masyarakat sehingga beberapa tempat penyewaan kurang terekspos, dapat memunculkan kebingungan dari masyarakat untuk mencari lapangan futsal. Berdasarkan hal tersebut diperlukan sistem yang dapat menyajikan informasi menurut jarak terdekat menggunakan *formula Haversine*. [2]

Kembali tiga tahun sebelumnya, Abdul Azis Maarif, pada penelitiannya yang berjudul “Penerapan Algoritma Tf-Idf Untuk Pencarian Karya Ilmiah”. Banyaknya informasi yang beredar tentu membuat kebutuhan akan informasi yang relevan semakin meningkat. Penerapan algoritma TF-IDF yang dapat digunakan untuk mencari karya ilmiah sebagai pengukur tingkat similaritas antara dokumen dengan keyword yang didapat dari ekstraksi teks pada dokumen sehingga mendapatkan data yang terurut dari yang kemiripannya (tingkat similaritas). [3]

### 2.2 Metode TF-IDF

*Term Frequency – Inverse Document Frequency* atau biasa sering disebut TF-IDF adalah metode pembobotan kata dengan menghitung nilai *frequency* kemunculan kata pada tiap dokumen dan juga menghitung kemunculan sebuah kata pada jumlah dokumen secara keseluruhan. Metode ini menggabungkan 2 konsep perhitungan bobot yaitu frekuensi kemunculan sebuah kata di dalam sebuah dokumen tertentu dan inverse frekuensi dokumen yang mengandung kata tersebut. *Inverse Document Frequency* (IDF) adalah jumlah dokumen yang mengandung sebuah term didasarkan pada seluruh dokumen yang ada pada data set. [4]

Langkah-langkah pada metode ini:

1. *Preprocessing* dari kata kunci dan kalimat pada dokumen yang akan diolah sesuai dengan kata kunci yang ada.
2. Menghitung *Term Frequency* dari kata kunci terhadap semua dokumen yang ada.
3. Menghitung *Inverse Document Frequency*.
4. Menghitung perkalian antara *Term Frequency* dan *Inverse Document Frequency* untuk mendapatkan bobot setiap kata pada tiap dokumen.
5. Menjumlahkan hasil pembobotan setiap kata pada setiap dokumen.

Terdapat 4 macam algoritma TF yang digunakan:

#### a. Raw TF

Raw TF menentukan bobot suatu dokumen terhadap istilah dengan menghitung frekuensi

kemunculan suatu istilah tersebut pada dokumen . Raw TF selanjutnya akan dituliskan sebagai TF.

b. Logarithmic TF

Logarithmic TF mengurangi tingkat kepentingan kemunculan kata dalam menghitung bobot dokumen terhadap suatu istilah dengan melakukan log terhadap TF. Log TF dapat dihitung dengan rumus:

$$Ltf = 1 + \log(tf)$$

c. Binary TF

Binary menyeragamkan bobot dokumen terhadap istilah dengan memberi nilai 0 dan 1. Nilai 1 menyatakan suatu istilah muncul minimal satu kali dalam suatu dokumen, sementara nilai 0 menyatakan suatu istilah tidak muncul sama sekali.

d. Augmented TF

Augmented TF menyeragamkan bobot dokumen terhadap istilah dengan memberikan range antara 0.5 hingga 1 .

Rumus metode TF-IDF sebagai berikut:

$$W = TF \cdot IDF$$

Dimana:

W = bobot dokumen terhadap suatu kata kunci

TF = jumlah kata kunci pada setiap dokumen

IDF = Hasil 1+Log dari jumlah semua dokumen yang mengandung kata kunci [5]

Setelah bobot (W) masing-masing dokumen diketahui, maka dilakukan proses pengurutan dimana semakin besar nilai W, semakin besar tingkat similaritas dokumen tersebut terhadap kata kunci, demikian sebaliknya.

2.3 Metode Haversine

Metode Haversine merupakan sebuah cara yang digunakan untuk menghitung jarak antara titik permukaan bumi dengan menggunakan garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (*latitude*) sebagai variable inputan (Chopde & Nichat, 2013), Haversine formula adalah sebuah persamaan penting pada navigasi yang dapat memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bumi atau benda bulat berdasarkan bujur dan lintang (Chopde & Nichat, 2013). Dengan mengamsusikan bahwa bumi berbentuk sebuah lingkaran atau bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km dan lokasi dari 2 titik dikoordinat bola (lintang dan bujur) masingmasing dengan lon1, lat1 dan lon2, lat2.[6] Berikut adalah rumusnya:

$$6371 \times \left( 2 \times \arcsin \sqrt{\left( \sin \times \frac{\Delta lat}{2} \right)^2 + \cos(Lat. Fotografer) \times \cos(Lat. Client) \times \left( \sin \times \frac{\Delta long}{2} \right)^2} \right)$$

Keterangan :

6371 = Jari-jari bumi dengan satuan kilometer

$\Delta lat = lat2 - lat1$

$\Delta long = long2 - long1$  [7]

2.4 Fotografi

Kata “Photography” (fotografi) berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri dari 2 kata: “Photo” yang berarti sinar dan “Graphos” yang berarti

menggambar. Jadi Photography dapat diartikan “menggambar dengan cahaya”. Jika kita ibaratkan fotografi dengan melukis, dalam fotografi kita menggunakan kamera dan lensa sebagai alat lukisnya (*brush/kuas*), film dan sensor digital sebagai kanvas/kertas dan cahaya sebagai catnya. Penyebutan istilah fotografi sendiri, yang dapat dicatat dari catatan paling awal dilakukan oleh Hercules Florence. Pelukis dan penemu asal Perancis ini pada 1834 menulis dalam buku hariannya kata “Photographic” untuk menggambarkan proses tersebut. Namun yang membuat kata “Photography” dikenal di dunia itu, setelah Sir John Herschel memberika kuliah di Royal Society of London pada tanggal 14 Maret 1839.[8]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Arsitektur Sistem

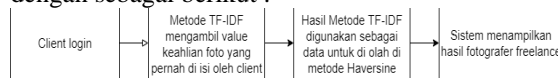
Dalam pembuatan sistem rekomendasi pemilihan fotografer dengan metode haversine dan TF-IDF ini. Sistem akan mengecek terlebih dahulu keahlian foto yang sering dicari oleh pengguna. Setelah itu sistem akan memproses data tersebut menggunakan metode TF-IDF untuk di cari fotografer yang memiliki keahlian yang sama dengan *query*. Jika hasil sudah di dapatkan, maka sekarang untuk metode haversine akan di proses. Namun untuk perhitungan ini menggunakan nilai latitude dan longitude dari pengguna. Pada halaman pencari jasa nanti akan terdapat tombol untuk mengecek lokasi dan mendapatkan nilai latitude longitude pengguna. Jika sudah ditemukan, maka metode Haversine bisa digunakan. Ketika keduanya sudah selesai, sistem memunculkan fotografer sesuai dengan inputan dari client. Alur di perlihatkan seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 1 Desain arsitektur sistem

Input	Proses	Output
Nilai <i>latitude</i> , nilai <i>longitude</i> , radius jarak maksimal dan keahlian foto yang sering di cari.	Metode TF-IDF untuk mencari fotografer yang keahliannya sesuai dengan kata kunci yang ada. Setelah hasil dari TF-IDF ada, hasil tersebut akan di proses pada metode Haversine untuk mencari jarak dari nilai latitude dan <i>longitude</i> pengguna terhadap list fotografer yang ada.	Daftar fotografer yang di rekomendasikan oleh sistem dan masuk kedalam radius jarak maksimal serta keahlian foto yang dicara oleh <i>client</i> .

### 3.2. Blok Diagram

Pada penelitian ini terdapat sebuah blok diagram dengan sebagai berikut :



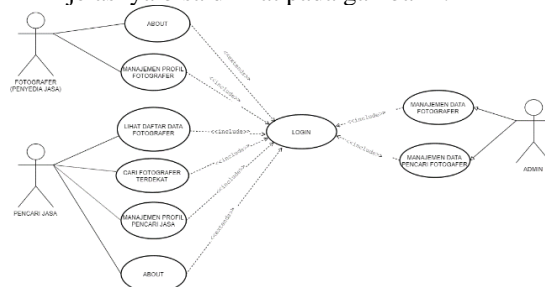
Gambar 1 Blok Diagram

Penjelasan Gambar 3.1 Blok Diagram yaitu sebagai berikut:

1. Pencari jasa login ke *website*. Jika login gagal atau pencari jasa belum memiliki akun, maka pencari jasa bisa langsung daftar melalui *website*.
2. Sistem akan mengecek value keahlian foto yang pernah di isi oleh pengguna. Value tersebut akan diolah sebagai kata kunci pencarian fotografer berdasarkan keahlian fotonya.
3. Jika hasil dari metode TF-IDF sudah di dapatkan, pencari jasa akan disuruh untuk mengecek lokasi dia berada dan kemudian akan mendapatkan nilai latitude dan longitude.
4. Dari nilai latitude dan longitude yang sudah didapatkan tadi, akan digunakan sebagai patokan dimana fotografer berada dan dihitung menggunakan metode haversine untuk mencari jarak tegak lurus antara kedua titik.
5. Client akan mendapatkan suatu rekomendasi fotografer freelance berdasarkan fotografer yang terdekat dengannya dan keahlian foto yang dicarinya

### 3.3. Diagram Usecase

Use case adalah cara formal yang menggambarkan bagaimana sebuah sistem bisnis berinteraksi dengan lingkungannya. [9] Dokumentasi perancangan sistem menggunakan diagram UML untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2.



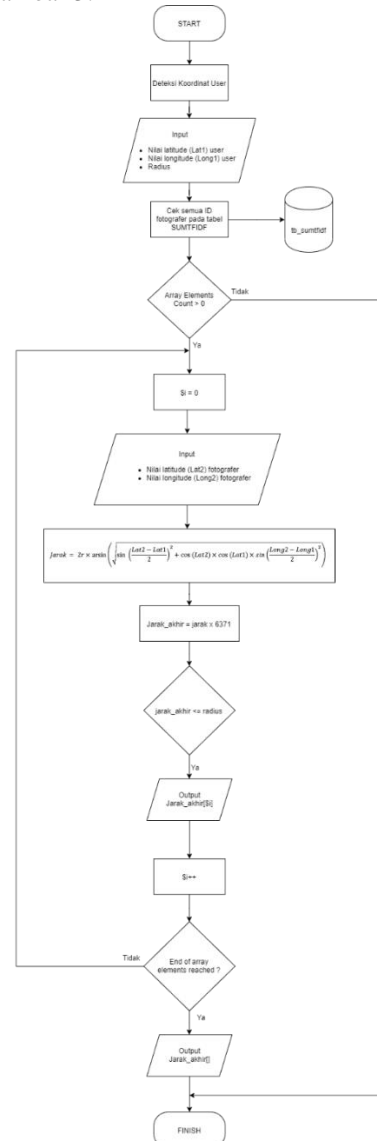
Gambar 2 Diagram Use Case

Pada gambar 2 merupakan gambaran dari diagram Use Case yang memiliki 3 entitas atau hak akses seperti Fotografer, Pencari Jasa dan Admin. Pada hak akses admin, dia dapat memajemen semua data fotografer dan pencari jasa. Pada hak akses fotografer, dia dapat memajemen profil fotografer miliknya sendiri dan tentunya dapat mengakses halaman about. Pada hak akses Pencari Jasa atau Client, dia dapat

melihat daftar fotografer beserta datanya, mencari rekomendasi fotografer, memajemen profilnya sendiri dan mengakses halaman about. Namun di ketiga hak akses ini dapat di digunakan apabila mereka sudah *login* ke *website*.

### 3.4. Flowchart Metode Haversine

Flowchart dibawah ini merupakan flowchart dari metode Haversine, untuk lebih lengkapnya seperti gambar 3.

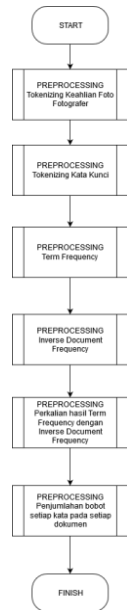


Gambar 3 Flowchart Metode Haversine

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa metode ini menggunakan 4 inputan awal yang berada pada 2 entitas berbeda. Entitas yang dimaksud adalah pencari jasa dan fotografer. Di hasil akhir perhitungan jarak akan terdapat percabangan yang dimana fotografer yang memiliki jarak antara pengguna dan fotografer sesuai dengan yang sudah di inputkan sebelumnya.

### 3.5. Flowchart Metode TF-IDF

Flowchart dibawah ini merupakan flowchart dari metode TF-IDF, untuk lebih lengkapnya seperti gambar 4.



Gambar 4 Flowchart Metode TF-IDF

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa metode ini dimulai dari *preprocessing Tokenizing* dari keahlian foto setiap fotografer dan berakhir dengan *preprocessing* penjumlahan bobot setiap kata pada tiap dokumen.

Untuk penjabaran setiap *preprocessing* tersebut, penulis memberikan *flowchart*-nya seperti pada gambar dibawah ini.



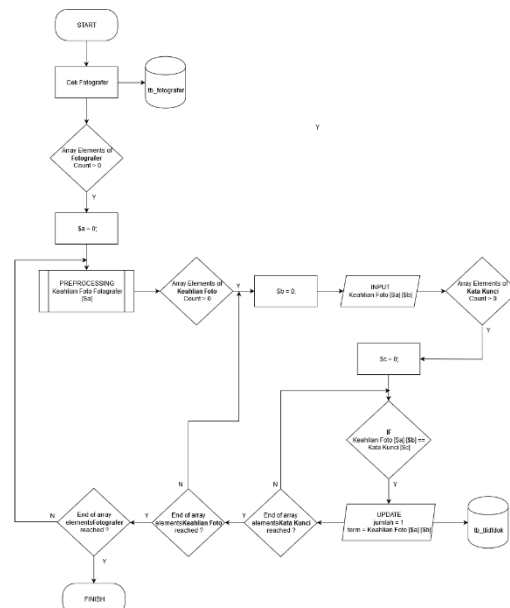
Gambar 5 Flowchart Preprocessing Kata Kunci

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa metode ini digunakan untuk memproses kata kunci dengan cara *Tokenizing* atau proses pemotongan string masukan berdasarkan tiap kata yang menyusunnya. Hasil dari foto ini yaitu merupakan array yang berisikan setiap kata kunci yang ada.



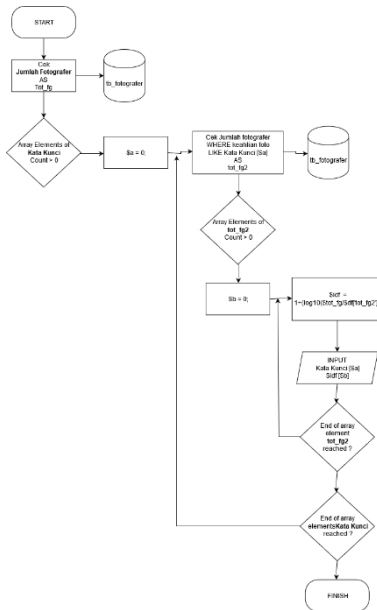
Gambar 6 Flowchart Preprocessing Keahlian Foto

Pada gambar 6 menunjukkan bahwa metode ini digunakan untuk memproses keahlian foto dengan cara *Tokenizing* atau proses pemotongan string masukan berdasarkan tiap kata yang menyusunnya. Hasil dari proses ini yaitu merupakan *array* yang berisikan setiap keahlian foto dari fotografer yang sedang di proses.



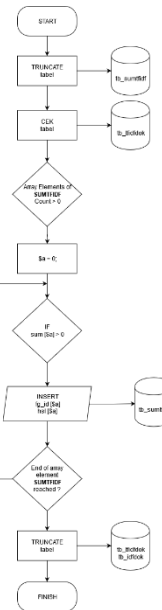
Gambar 7 Flowchart Term Frequency

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa pada proses ini setiap keahlian foto dari fotografer akan dilakukan *tokenizing* dan akan dihitung nilai kemunculan keahlian foto dari setiap fotografer yang sama dengan kata kunci yang telah dimasukkan tadinya.



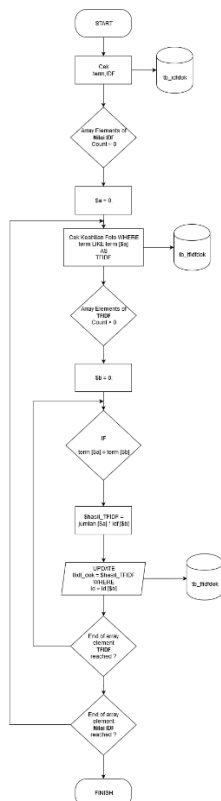
**Gambar 8** Flowchart Inverse Document Frequency

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa pada proses ini fotografer yang diproses akan dihitung berapa jumlahnya serta akan menghitung berapa jumlah fotografer yang memiliki keahlian foto seperti kata kunci yang telah disebutkan.



**Gambar 9** Flowchart SUM TF\*IDF

Pada gambar 9 menunjukkan bahwa pada proses ini untuk setiap bobot dari keahlian foto di tiap fotografer akan di jumlahkan. Hasil dari penjumlahan tiap keahlian foto pada tiap dokumen akan digunakan sebagai bobot dari dokumen (fotografer) tersebut. Dokumen yang memiliki bobot lebih tinggi, berarti nilai similaritasnya dengan kata kunci semakin besar.



**Gambar 9** Flowchart TF\*IDF

Pada gambar 9 menunjukkan bahwa pada proses ini untuk setiap keahlian dari tiap fotografer akan dikalikan Term Frequency dengan hasil Inverse Document Frequency-nya.

**3.6. Perhitungan Matematis Metode Haversine**

Metode Haversine merupakan metode untuk pencarian jarak pada dua entitas yaitu fotografer dan pengguna website. Dua nilai yang dipakai adalah nilai latitude dan longitude dari pengguna dan fotografer. Pada pengujian ini untuk nilai latitude dan longitude dari dua entitas ini seperti table di bawah ini :

**Tabel 2** Nilai derajat latitude longitude awal

*	Client	Fotografer
Latitude	-7.977139100000005	-7.979035
Longitude	112.6543165	112.636944

Konversi kedua entitas ini, nilai latitude dan longitudenya dari derajat ke bentuk radians menjadi sebagai berikut:

**Tabel 3** Nilai radian latitude longitude awal

*	Client	Fotografer
Latitude	-0,138326131	-0,139260432
Longitude	1,965775437	1,965885532

Hitung jarak dengan menggunakan nilai latitude dan longitude awal tadi:

$$= 6371 \times \left( 2 \times \arcsin \left( \sqrt{\frac{\sin^2 \left( \frac{-0,138326131 - (-0,139260432)}{2} \right) + \cos(-0,139260432) \times \cos(-0,138326131) \times \left( \sin \times \frac{1,965775437 - 1,965885532}{2} \right)^2}{2}} \right) \right)$$

$$= 6371 \times (2 \times \arcsin \sqrt{(2,1823E-07) + (0,990319) \times (0,990448186) \times (3,03025E-09)})$$

$$\text{Jarak} = 6371 \times (2 \times 0,000470321)$$

$$\text{Jarak} = 6371 \times (0,000940642)$$

$$\text{Jarak} = 5,992829654 \text{ KM}$$

Dengan hasil jarak adalah **5,992829654 KM**.

**3.7. Perhitungan Matematis Metode TF-IDF**

TF-IDF(Term Frequency – Inverse Document Frequency) adalah metode pembobotan kata pada sebuah kalimat ataupun dokumen. Pada penelitian ini dokumen yang dimaksud adalah fotografer dan data yang di olah pada metode adalah keahlian foto dari setiap fotografer. Pengujian menggunakan kata kunci seperti **Wedding, Prewed.**

Dari kata kunci seperti di atas, di dapatkan daftar fotografer yang seperti tabel berikut:

**Tabel 4** Tabel fotografer dan keahlian foto

No.	Nama Fotografer	Keahlian Foto
1	Amy	Wedding, Prewed, Postwed, Studio

1. *Preprocessing*

Merupakan proses dimana keahlian fotografer ataupun *query* yang masih berupa kalimat akan di hilangkan symbol yang tidak digunakan. Kemudian setiap kata akan diubah menjadi array dan di cek apakah kata tersebut merupakan kata imbuhan. Jika Kata tersebut merupakan kata imbuhan maka akan di hapus. Untuk kata yang lolos akan di ubah menjadi huruf kecil semua. Hasil dari tahap *preprocessing* untuk daftar fotografer, bila di buat table akan seperti berikut:

**Tabel 5** Hasil *preprocessing* fotografer

Fotografer ID	Nama Fotografer	Keahlian Foto[]
1	Amy	[0] wedding [1] prewed [2] postwed [3] Studio

Untuk kata kunci ataupun *query* bila di tabelkan akan sebagai berikut :

**Tabel 6** Hasil *preprocessing query*

ID	Kata Kunci Keahlian Foto
1	Wedding
2	Prewed

2. *Term Frequency*

Dari keahlian foto setiap fotografer itu akan dimasukkan pada table *Term Frequency*. Dimana *Term Frequency* adalah berupa jumlah term dari kata kunci pada semua dokumen yang ada. Untuk lebih jelasnya lihat hasil dari tabel *Term Frequency*. Hasil dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7** Hasil TF keahlian semua fotografer

Term	DF (Document Frequency)
Wedding	1
Wisuda	1

Hasil dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8** Hasil TF keahlian setiap fotografer

TF ID	Fotografer ID	Keahlian	Term Frequency
1	1	wedding	1
2	1	prewed	1
3	1	postwed	0
4	1	studio	0

3. *Inverse Document Frequency*

Data fotografer akan dihitung jumlahnya ada berapa dan setiap kata juga akan dihitung jumlahnya ada berapa pada semua dokumen. Di pengujian ini dokumen yang dipakai adalah berjumlah 3. Hasil dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9** Hasil *Inverse Document Frequency*

TF ID	Fotografer ID	Keahlian	TF	IDF $1+\log(n/df)$
1	1	wedding	1	$1+\log(1/1) = 1$
2	1	prewed	1	$1+\log(1/1) = 1$
3	1	postwed	0	0
4	1	studio	0	0

4. *Term Frequency \* Inverse Document Frequency*

Hasil dari *Term Frequency* akan dikalikan dengan hasil dari *Inverse Document Frequency*. Dari hasil tersebut akan menghasilkan bobot dari setiap kata pada setiap dokumen. Hasil dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10** Hasil TF-IDF

TF ID	Fotografer ID	Keahlian	TF	IDF	TF*IDF
1	1	wedding	1	1	1
2	1	Prewed	1	1	1
3	1	Postwed	0	0	0
4	1	Studio	0	0	0

5. Menjumlah hasil TF-IDF pada setiap fotografer Pada proses setiap dokumen akan di jumlahkan nilai TF-IDFnya. Setelah itu baru dirankingkan menurut yang terbesar. Hasil dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11** Penjumlahan TF-IDF setiap dokumen

No.	Nama Fotografer	SUM(TF-IDF)
1	Amy	2

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Implementasi

###### 1. Halaman Utama

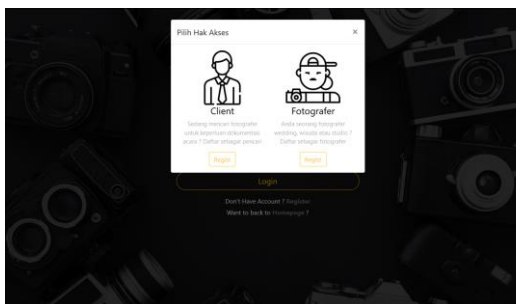
Merupakan halaman awal ketika *user* membuka *website* tersebut. Tampilan halaman tersebut seperti pada gambar 10.



Gambar 10 Halaman pilih hak akses

###### 2. Halaman Pilih Hak Akses Pendaftar

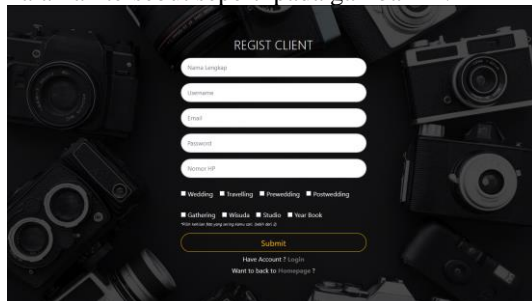
Merupakan halaman ketika user ingin mendaftar. Pada halaman ini user akan mendapatkan suatu percabangan dimana dia harus memilih untuk mendaftar akunnya sebagai apa nantinya. Tampilan halaman tersebut seperti pada gambar 11.



Gambar 11 Halaman pilih hak akses

###### 3. Tampilan regist client

Merupakan halaman untuk mendaftarkan diri sebagai *client*. Pada halaman ini terdapat kolom untuk mengisikan identitas berupa *username* dan *password* yang dipakai untuk *login* nanti, nama, *email*, nomor HP dan keahlian foto. Tampilan halaman tersebut seperti pada gambar 12.

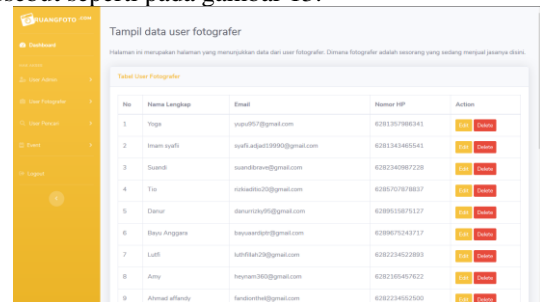


Gambar 12 Tampilan daftar akun *client*

###### 4. Tampilan list akun fotografer

Merupakan halaman daftar atau list dari fotografer yang sudah terdaftar. Pada daftar fotografer ini data yang ditampilkan berupa nama,

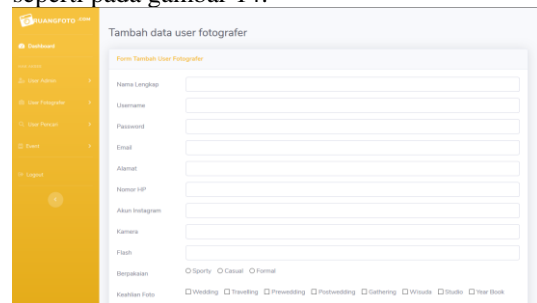
email dan nomor HP. Selain itu, terdapat juga tombol untuk mengedit dan menghapus data dari fotografer yang di inginkan. Tampilan halaman tersebut seperti pada gambar 13.



Gambar 13 Halaman daftar fotografer

###### 5. Tampilan tambah akun fotografer

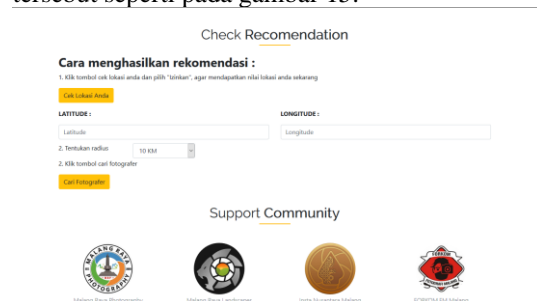
Merupakan tampilan dari halaman tambah data fotografer baru. Pada halaman ini merupakan halaman untuk menambahkan data fotografer freelance yang baru. Data fotografer yang harus di masukkan antara lain seperti nama, username, email, password, alamat, nomor HP, akun Instagram, jenis kamera dan flash, cara berpakaianya apakah casual ataupun sporty, keahlian foto yang dimilikinya dan tentunya foto yang pernah dihasilkannya. Tampilan tersebut seperti pada gambar 14.



Gambar 14 Halaman Tambah Data Fotografer

###### 6. Tampilan Halaman Rekomendasi

Merupakan halaman untuk mengecek daftar rekomendasi fotografer terdekat dan sesuai dengan keahlian foto yang di inginkan. Tampilan tersebut seperti pada gambar 15.



Gambar 15 Halaman Rekomendasi

##### 4.2. Pengujian

Pengujian sistem merupakan tahap uji coba sistem untuk menguji setiap fungsi vital agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik sesuai tujuan awal pembuatan aplikasi.

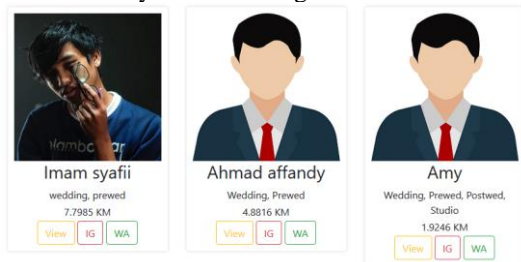


**a. Pengujian Hasil Sistem Terhadap Metode**

Pada pengujian ini terdapat 20 data fotografer yang memiliki nilai latitude dan longitude yang berbeda juga. Untuk menguji metode ini harus terdapat 3 variabel penentu dari entitas pencari yaitu nilai latitude, longitude dan keahlian foto yang dicari. 3 Variabel tersebut untuk pengujian kali ini menggunakan value seperti ini :

Variabel	Value
Latitude Awal	-7.9771391000000005
Longitude Awal	112.6543165
Kata Kunci Keahlian Foto	Wedding, prewed

Untuk hasilnya adalah sebagai berikut :



**Gambar 16** Hasil Metode

Jadi dari dari pengujian yang dilakukan, menghasilkan hasil yang sama pada perhitungan matematis.

**b. Pengujian user**

Pengujian dilakukan oleh 12 responden yang sudah menggunakan aplikasi ini secara *local*. Kuesioner yang dibuat dengan memanfaatkan *google form*. Hasil kuesioner ditunjukkan pada Tabel 4.10

Pertanyaan	Penilaian (%)		
	Baik	Cukup	Kurang
Apakah <i>website</i> ini dapat memberikan anda pilihan fotografer berdasarkan jarak terdekat?	9	3	0
Apakah <i>website</i> ini dapat memberikan anda pilihan fotografer berdasarkan keahlian foto yang anda inginkan?	11	1	0
Apakah sistem dapat menemukan lokasi anda dengan akurat?	8	3	1
Apakah <i>menu</i> pada sistem sudah berjalan dengan baik?	9	3	0
Apakah sistem ini mudah untuk digunakan?	10	2	0
Apakah sistem ini sudah layak dipublikasikan?	9	3	0
<b>Jumlah</b>	56	15	1
<b>Prosentase</b>	56/72*100% = 78%	15/72*100% = 21%	1/72*100% = 1%

**c. Pengujian fungsional sistem**

Pengujian dilakukan untuk mengecek apakah sistem dapat berjalan dengan sesuai pada setiap browser yang ada.

**Tabel 13** Pengujian Sistem

Hak Akses	Proses	Google Chrome V.78	Mozilla Firefox V.70	Opera Browser
Admin	Login dan Logout	√	√	√
	Menu Admin	√	√	√
	Menu Tampil dan Tambah Admin	√	√	√
	Menu Tampil dan Tambah Fotografer	√	√	√
	Menu Tampil dan Tambah Client	√	√	√
Fotografer	Login dan Logout	√	√	√
	Halaman Fotografer	√	√	√
	Halaman About	√	√	√
Client	Login dan Logout	√	√	√
	Halaman Rekomendasi	√	√	√
	Halaman Utama	√	√	√

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam penerapan metode haversine, membutuhkan dua entitas yang akan di hitung jaraknya menggunakan nilai latitude dan longitude dari masing-masing entitas tadi.
2. Dalam metode haversine untuk mendapatkan jarak yang berupa satuan kilometer, dapat menggunakan nilai jari-jari bumi yaitu 6371.
3. Penggunaan aplikasi ini dapat memberikan daftar fotografer yang jaraknya termasuk ke dalam radius maksimal pencarian.
4. Dalam penggunaan aplikasi ini menggunakan data dari 20 fotografer yang terdapat di Malang Raya, dan data tersebut untuk selanjutnya akan terus bertambah.

**5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan setelah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Penulis berharap untuk data fee atau bayaran dapat di gunakan sebagai parameter rekomendasi harga jasa fotografer dengan memanfaatkan metode fuzzy tahani.
2. Penulis berharap untuk data bisa dikembangkan lagi untuk skala nasional dengan memanfaatkan komunitas fotografi yang ada juga.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Hanifan, N., 2018. Sistem Photography Marketplace Khusus Fotografer Pemula.
- [2] Yulianto, R. and Kridalaksana, A.H., 2018. Penerapan *Formula Haversine* Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), pp.14-21.
- [3] Maarif, A.A., 2015. Penerapan Algoritma TF-IDF Untuk Pencarian Karya Ilmiah. *Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro, Semarang*.
- [4] Muzakki, M.F., Jondri, J. and Umbara, R.F., 2019. Analisis Sentimen Mahasiswa Terhadap Fasilitas Universitas Telkom Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Dan Tf-idf. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- [5] Deviyanto, A., & Wahyudi, M. D. R. (2018). Penerapan Analisis Sentimen Pada Pengguna Twitter Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 3(1), 1-13.
- [6] Farid, F., & Yunus, Y. (2017). Analisa Algoritma Haversine *Formula* Untuk Pencarian Lokasi Terdekat Rumah Sakit Dan Puskesmas Provinsi Gorontalo. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(3), 353-355.
- [7] Fauzi, A., Pernando, F. and Raharjo, M., 2018. Penerapan Metode Haversine *Formula* Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambah Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(2), pp.56-63.
- [8] Megawati, C.R., Suhartono, A.W. and Bramantijo, B., 2017. Perancangan Karya Fotografi Tentang Permainan Tradisional Indonesia. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(10), p.9.
- [9] Maulana, Y. I. (2017). Perancangan Perangkat Lunak Sistem Informasi Pendataan Guru dan Sekolah (SINDARU) Pada Dinas Pendidikan Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 21-27.