

PENGUKURAN JARAK LOKASI UMKM KOTA BOGOR DENGAN MENGUNAKAN FORMULA *Haversine*

Fety Fatimah¹⁾, Safaruddin Hidayat Al Ikhsan²⁾

¹Universitas Ibn Khaldun Bogor
email: fety.fatimah@uika-bogor.ac.id

²safaruddin@ft.uika-bogor.ac.id

Abstract

The number of Indonesian MSME participants is among the highest among other countries, especially since 2014 (Indonesian Banking Development Institute, 2015) and continues to increase. To help find out the distribution of MSME locations, a media that can be used by the public to find out what MSME services are around is needed.

Measurement of distance of MSME locations using the Haversine Formula. The Haversine formula will measure the distance from one user's point to the surrounding MSME locations. The data that will be used in this study consists of primary data and secondary data. Primary data is data from observations of several MSME service samples in Bogor City. While the secondary data is the MSME data from the Office of Cooperatives and MSME Bogor City. The final goal of this research is in the form of an application for the distribution of MSME service locations in Bogor based on Android that can be used by the community as application users to view and search for the distribution of service locations in the vicinity in Bogor.

Keywords: *Measuring distance, MSME Bogor, Haversine Formula*

1. PENDAHULUAN

Secara geografis Kota Bogor terletak di antara 106° 48' BT dan 6° 26' LS, kedudukan geografis Kota Bogor di tengah-tengah wilayah Kabupaten Bogor serta lokasinya sangat dekat dengan Ibukota Negara, merupakan potensi yang strategis bagi perkembangan dan pertumbuhan ekonomi dan jasa, pusat kegiatan nasional untuk industri, perdagangan, transportasi, komunikasi, dan pariwisata. Salah satu bagian dari pertumbuhan ekonomi di dukung dengan meningkatnya usaha, baik dalam bidang kuliner, fashion, dan produk jasa lainnya. Usaha tersebut tergabung dalam Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). Menurut data Dinas Koperasi Kota Bogor jumlah UMKM di tahun 2018 berjumlah 23706. Untuk itu kemajuan teknologi informasi dalam hal ini pelayanan terhadap kebutuhan masyarakat mengenai jasa yang tersedia di kota Bogor. Diperlukan aplikasi pendukung untuk memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian lokasi UMKM di Kota Bogor. Salah satu alternatif solusi adalah dengan menyediakan aplikasi pencarian lokasi UMKM terdekat. Untuk membantu aplikasi dalam menghitung jarak terdekat antara pengguna dengan lokasi UMKM terdekat. Formula *Haversine* dapat mengukur jarak antartitik di permukaan bumi dengan menghitung titik. Sebagai sampel perhitungan dengan menggunakan Formula *Haversine*. Titik awal di Universitas Ibn Khaldun Bogor akan mengukur jarak UMKM terdekat yang berada di wilayah Kota Bogor.

2. DATA PENELITIAN

2.1 DATA LITERATUR

A. UMKM

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Pasal 1 menyebutkan bahwa Usaha Mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini. Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang seperti jelaskan dalam website Dinas Koperasi dan UMKM.

Pengelompokkan UMKM mengacu pada kondisi yang melekat pada aktifitas usaha. Karakteristik ini yang menjadi ciri pembeda antar pelaku usaha sesuai dengan skala usahanya. UMKM dapat dikelompokkan dalam tiga jenis, yaitu:

1. Usaha Mikro (jumlah karyawan 10 orang);
2. Usaha Kecil (jumlah karyawan 30 orang); dan
3. Usaha Menengah (jumlah karyawan hingga 300 orang)

2.2 DATA SAMPEL

Data yang digunakan dalam penelitian ini mengumpulkan 70 UMKM yang terdiri dari berbagai kriteria berupa makanan dan minuman (kuliner), fashion, teknologi, kesehatan dan pertukangan. Wilayah Kota Bogor terbagi atas enam kecamatan, Bogor Utara, Bogor Selatan, Bogor Tengah, Bogor Timur, Bogor Barat dan Tanah Sareal. Sebaran data yang diperoleh dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Data Sampel Lokasi UMKM

Berikut 10 dari 70 data sampel UMKM yang diambil secara acak, seperti terlihat pada Tabel 1.:

Tabel 1. Data Sampel UMKM

No	Nama Jas	Nama Pemilik	Alamat	Kategori Jasa
1	Parjaya Photo copy	Jaya	Jl. Sukadamai No,5 Tanah Sareal, Kota Bogor	Teknologi
2	De Karedoxs	Dian	Jl. Angsana No 5, Suka damai, Tanah Sareal, Kota Bogor	Makanan dan Minuman
3	Er.De queen Rental GPS	Erwin	Jl. Perikanan Darat No 6, Kota Bogor	Teknologi
4	Bakso AA	Ko Bom Bom	Jl. Tentara Pelajar No 20, Bogor Tengah, Kota Bogor	Makanan dan Minuman

5	A.H Production	Ade Hendra	Jl. Bubulak, Kb Pedes, Bogor Utara, Kota Bogor	Teknologi
6	Tani Subur	Wendi	Jl. Dadali, Bogor Utara, Kota Bogor	Pertukangan
7	Florist Rosiana	Sella	Jl. Dadali, Bogor Utara, Kota Bogor	Pertukangan
8	Oley Advertising	Deni	Jl. Paledang No 8, Bogor Tengah, Kota Bogor	Teknologi
9	Toko Besi Mekar Jaya	Herman	Jl. Batu Tulis No 73, Bogor Selatan, Kota Bogor	Pertukangan
10	Gerai Hikmah	Yudi	Jl. Teplan, Tanah Sareal, Kota Bogor	Makanan dan Minuman

B. Formula *Haversine*

Formula *Haversine* merupakan salah satu metode pengukuran antartitik dengan mengukur garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (*latitude*). Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.371km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah long1, lat1, dan long2, lat2.

Formula *Haversine* adalah persamaan yang digunakan dalam navigasi, yang memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Suatu metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan. Formula ini menghitung dengan mengabaikan efek elipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi.

3. METODE FORMULA *HAVERSINE*

Untuk menghitung lokasi penyebaran UMKM di kota Bogor. Dilakukan dengan menggunakan metode *Haversine*. Metode *haversine* adalah suatu metode untuk menghitung jarak dari suatu tempat ke tempat tujuan. Proses kalkulasi jarak membutuhkan titik koordinat *latitude* dan *longitude* tempat asal serta titik koordinat *latitude* dan *longitude* tempat tujuan. Berikut ini rumus *haversine*.

$$\begin{aligned}
 \Delta lat &= lat2 - lat1 \\
 \Delta long &= long2 - long1 \\
 a &= \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \\
 &\quad \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2) \\
 c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\
 d &= R \cdot c
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

Lat1 : *latitude* 1 (titik Start)

Long1 : *longitude* 1 (titik Start)

Lat2 : *latitude* 2 (titik Lokasi UMKM)

Long2 : *longitude* 2 (titik Lokasi UMKM)

R = jari-jari bumi (6371km)

d = jarak

Contoh Perhitungan Jarak menggunakan Formula *Haversine* :

Titik Start (Universitas Ibn Khaldun) :

Latitude -6.56088 *Longitude* 106.79213

Lokasi UMKM data sampel 1:

Latitude -6.56559 Longitude 106.79890

Lat2 - Lat1 = (-6.56559) - (-6.560882) = 471

Long2 - Long1 = 106.7989 - 106.79213 = 68

$a = \sin^2(471/2) + \cos(-6.56088) * \cos(-6.56559) * \sin^2(68/2) = 0.27273$

$c = 2 \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * 0.27273 . \tan 2(\sqrt{0.52223}, \sqrt{0.72727}) = 1.42834$

$d = R . c = 6371 * 1.42834 = 0.91$

Dengan menggunakan bantuan bahasa pemrogram Java dapat dilakukan perhitungan Formula *Haversine* dengan penggalan program seperti gambar 2 :

```
public HaversineFormula countDistanceBetween() {
    final double R = 6371000;
    double x1, x2, y1, y2, dLat, dlon, a, c, d;
    x1 = startLatitude;
    y1 = startLongitude;
    x2 = destinationLatitude;
    y2 = destinationLongitude;

    dlat = (x2 - x1);
    dlon = (y2 - y1);

    a = Math.sin(dLat / 2) * Math.sin(dLat / 2) +
        Math.cos(x1) * Math.cos(x2) *
        Math.sin(dlon / 2) * Math.sin(dlon / 2);
    c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1 - a));
    distanceBetween = R * c;

    UnitsConversion();
    RoundingResult();

    return this;
}
```



Gambar 2. Penggalan Program Formula *Haversine*

4. HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan titik Start pengguna, dalam hal ini dilakukan di Universitas Ibn Khaldun (UIKA) Bogor dengan Titik Start (Universitas Ibn Khaldun) Latitude -6.56088 Longitude 106.79213. Jika dilakukan perhitungan titik UIKA dengan menggunakan Formula *Haversine*, dengan memasukkan titik Destination lokasi UMKM, berupa titik *latitude* dan *longitude*. Seperti terlihat pada gambar 3.

```
1 [Start Coordinate (Ibn Khaldun Bogor University. West Java. Indonesia)]
2 -6.560882,106.79213
3 [Destinations Coordinate]
4 -6.56559,106.7989
5 -6.57021,106.8111
6 -6.57135,106.8120
7 -6.57459,106.8112
```

Gambar 3. Data Lokasi UMKM

Setelah mendapatkan titik start dan titik destinasi, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan Formula *Haversine*. Hasilnya akan mengukur jarak dari UIKA ke UMKM, dapat dilihat pada gambar 4. berikut ini:

```
1 Haversine Formula Distance Measurement
2
3 [Start Coordinate]
4 -6.560882,106.79213
5
6 [Measurement Result For Each Destination Coordinate]
7 Destination 1 Lat,Lng (-6.56559,106.7989) = 0.91Km
8 Destination 2 Lat,Lng (-6.57021,106.8111) = 2.34Km
9 Destination 3 Lat,Lng (-6.57135,106.812) = 2.48Km
10 Destination 4 Lat,Lng (-6.57459,106.8112) = 2.6Km
```

Gambar 4. Hasil Perhitungan Formula Harversine

Formula Haversine dipergunakan dalam aplikasi pencarian UMKM berbasis android. Sehingga masyarakat dengan mudah memperoleh informasi mengenai lokasi UMKM baik dalam bidang barang ataupun jasa, seperti dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini



Gambar 5. Rancangan Aplikasi Pencarian UMKM

5. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian, berupa perhitungan jarak antara pengguna dengan lokasi UMKM. Formula *haversine* membantu memberitahukan posisi terdekat dari pengguna,

saat melakukan pencarian lokasi UMKM di sekitarnya. Sebagai sampel perhitungan dengan menggunakan titik Start UIKA didapatkan lokasi UMKM terdekat di posisi 0.2 km dan yang terjauh berada di 43.92 km.

6. REFERENSI

- Ahmad, M., Kom, S. H. A. I. S., Kom, M., Kom, F. S. S., & Kom, M. (2018). PENGEMBANGAN APLIKASI PENCARIAN WISATA KULINER KOTA BOGOR BERBASIS RANGE HARGA DAN METODE LBS (LOCATION BASE SERVICE) PADA ANDROID. *INOVA-TIF*, 1(1).
- Arifin, Z., Ibrahim, M. R., & Hatta, H. R. (2016, October). Nearest tourism site searching using Haversine method. In *2016 3rd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)* (pp. 293-296). IEEE.
- Fajar A.T., SH Al Ikhsan., Kusumah, F. S. F. (2018, Mei) APLIKASI PENCARIAN UMKM KOTA BOGOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN GEO AUGMENTED REALITY. Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor 2018. 55-62
- Hardiansyah., SH Al Ikhsan., Laxmi, G. F., & Kusumah, F. S. F. (2018, Mei) PERANCANGAN LOCATION BASED SERVICE (LBS) PADA PENCARIAN EVENT APLIKASI SAHABAT JASA BERBASIS ANDROID Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor 2018 .293
- Irawan R.S. & Kusumah, F. S. F. (2018, Mei) APLIKASI PENCARIAN UMKM TERDEKAT BIDANG JASA BERBASIS ANDROID DENGAN METODE *LOCATION BASED SERVICES* (LBS) DAN *SPHERICAL LAW OF COSINES*. Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor 2018 .905-915.
- Khairina, D. M., Ramadinata, F. W., & Hatta, H. R. (2017). Pencarian Lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Terdekat Menggunakan Haversine Formula (Studi Kasus Kota Samarinda). *Prosiding SENIATI*, 3(1), 10-1.
- Laxmi, G. F., & Kusumah, F. S. F. (2018, July). PERANCANGAN LOCATION BASED SERVICE (LBS) PADA PENCARIAN EVENT APLIKASI SAHABAT JASA BERBASIS ANDROID. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi* (Vol. 1, pp. 297-306).
- Pratiwi, G. A., & Arifin, Y. T. (2017). Perancangan Sistem Informasi UMKM Pada Dinas Koperasi Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Bogor. *Simnasiptek 2017*, 1(1), 14-21.
- Purmadipta, B., Anra, H., & Irwansyah, M. A. (2015). Sistem Informasi Geografis Perumahan dan Fasilitas Sosial Terdekat dengan Metode Haversine Formula. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 4(1), 104-109.
- Setiawan, H. (2016). Implementasi Haversine Formula Pada Lokasi Pariwisata Berbasis Smartphone. *Jurnal Fahma*, 14(2).
- Veness, C. (2011). Calculate distance and bearing between two Latitude/Longitude points using Haversine formula in JavaScript. *Movable Type Scripts*.
- Yulianto, R., & 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), 14-21.
- www.kotabogor.go.id. Website Resmi Pemerintah Kota Bogor
- www.kumkm.kotabogor.go.id. Website Resmi Dinas Koperasi dan UMKM Kota Bogor