

Sistem Rekomendasi Tempat Pembelian Barang Kerajinan Khas Malang Berbasis Android dengan TOPSIS dan LBS

Kadek Dwi Aryasa¹, Ratih Kartika Dewi², Adam Hendra Brata³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹dwiaryasa8@student.ub.ac.id, ²ratihkartikad@ub.ac.id, ³adam@ub.ac.id

Abstrak

Kabupaten Malang memiliki kebudayaan beranekaragam dan memiliki berbagai objek wisata budaya dan sejarah yang dapat menarik pengunjung. Selain itu, Kabupaten Malang juga memiliki barang kerajinan khas yang memiliki nilai seni jawa timur yang kental. Namun para pelaku kerajinan merasa kurangnya perhatian khusus dari pemerintah. Kurangnya perhatian terhadap kerajinan menyebabkan informasi tentang kerajinan di Malang juga sedikit yang sampai kepada pengunjung. Sehingga diperlukan sebuah media yang dapat memberikan rekomendasi tempat Pembelian yang tepat dengan kriteria yang diinginkan dan mudah dilakukan. Sistem rekomendasi tempat pembelian barang kerajinan khas malang ini dibangun menggunakan metode *Waterfall* ,berbasis android , menerapkan *Location-Based-Service* untuk mendapatkan lokasi pengguna dan menggunakan TOPSIS Untuk membantu pemilihan keputusan karena memiliki kompleksitas waktu yang rendah dan memiliki proses logika yang ringan. Dari hasil pengujian *Black Box* menghasilkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan hasil perancangan. Pada pengujian validasi algoritma menghasilkan bahwa hasil dari sistem dengan perhitungan manual TOPSIS menghasilkan hasil yang sama. Terakhir pada pengujian usability dengan metode SUS menghasilkan nilai akhir 76,75 yang berada pada kategori *acceptable* dan kategori *Good*.

Kata kunci: Sistem rekomendasi, topsis , kerajinan malang, android, LBS , Tempat pembelian barang kerajinan.

Abstract

Malang Regency has a diverse culture and has a variety of cultural and historical attractions that can attract visitors. In addition, Malang Regency also has unique handicrafts that have thick East Java artistic value. But craft players feel a lack of special attention from the government. The lack of attention to craft causes little information about handicrafts in Malang to reach visitors. So we need a media that can provide the right place of purchase recommendations with the desired criteria and easy to do. The recommendation place for Purchases of the Malang handicrafts system is using the Waterfall method, android-based, apply Location-Based-Service to get the user position and using TOPSIS to support the decision making because it has a low time complexity and has a light process. The results of Black Box testing are that the system runs well and convenient with the results of the design. In the validation test, it produces results from the system with manual calculations, TOPSIS produces the same results. Finally, the usability test with the SUS method produces the final value of 76.75 which is in the acceptable category and the Good category.

Keywords: Recommendation system, TOPSIS, Malang craft, android , LBS, the place of purchase craft.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Malang memiliki kebudayaan beranekaragam yang menjadi potensi yang bagus dalam pengembangan daerah pariwisata dan memiliki berbagai objek wisata budaya dan sejarah yang dapat menarik para wisatawan untuk datang berwisata ke Malang (Chairi, A., 2018). Hal tersebut sangat berperan penting

dalam kemajuan dan perkembangan ekonomi di kabupaten malang. Kemajuan dan perkembangan ekonomi di Kota Malang akan berdampak baik bagi masyarakat Kabupaten malang mengingat pariwisata merupakan salah satu sumber dana bagi pemerintah Kabupaten Malang. Selain tempat wisata dan kebudayaan, Kabupaten Malang juga memiliki barang kerajinan khas yang merupakan salah satu daya tarik khas dan unik untuk pariwisata di

Kabupaten Malang. Barang kerajinan khas Kabupaten Malang sering dijadikan souvenir atau cendera mata untuk dibawa pulang oleh pengunjung setelah berjalan-jalan di tempat wisata di Kabupaten Malang.

Barang Kerajinan Khas Malang biasanya dijual di daerah padat wisatawan dan juga di tempat wisata itu sendiri. Banyak barang kerajinan khas Malang dibeli bukan hanya karena nilai seni yang terkandung di dalamnya, namun juga karena memiliki nilai daya guna yang tinggi bagi pembeli. Barang kerajinan khas Malang juga memiliki nilai seni Jawa Timur yang membuatnya berbeda dengan kerajinan khas Kota lain. Nilai budaya yang kental membuat kerajinan khas Malang mempunyai daya tarik tersendiri bagi pengunjung. Hal tersebut membuat barang kerajinan khas Malang dapat menarik pengunjung selain daya tarik wisatanya. Namun para pelaku kerajinan merasa kurangnya perhatian khusus dari pemerintah menyebabkan kerajinan khas Malang sendiri menjadi jarang terdengar dan terlihat perkembangannya. Hal ini menyebabkan perkembangan kerajinan di Malang menjadi kurang optimal (Times Indonesia, 2018). Jika hal ini terus terjadi maka akan ada kemungkinan tempat Pembelian kerajinan khas Malang bias tutup.

Kurangnya perhatian terhadap kerajinan menyebabkan informasi tentang kerajinan di Malang juga sedikit yang sampai kepada pengunjung. Pengunjung menjadi tidak dapat mendapatkan informasi untuk memilih kerajinan dan tempat Pembelian yang tepat, agar sesuai dengan kriteria dan keinginan pengunjung. Sehingga diperlukan sebuah media yang dapat memberikan rekomendasi tempat Pembelian yang tepat dengan kriteria yang diinginkan dan mudah dilakukan. Hal ini dapat memudahkan calon pembeli dalam menentukan pilihan dan mendapatkan informasi yang lengkap ketika ingin membeli kerajinan (Julanto, H.J., 2018).

Dari uraian masalah yang telah dijabarkan tersebut, maka diperlukan sistem rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang yang akan dikembangkan dalam penelitian kali ini. Sistem ini dibangun dengan berbasis android agar dapat membantu pengguna yang memiliki mobilitas yang tinggi dan juga android memiliki pengguna yang banyak. Selain itu, sistem harus didukung dengan *Location-Based-Service* (LBS) agar dapat memberikan rekomendasi yang tepat berdasarkan lokasi dan mengetahui jarak antara pengguna dengan

tempat pembelian barang kerajinan. Untuk mendukung sistem dalam melakukan pemilihan keputusan, sistem harus memiliki sistem pendukung keputusan yang tepat dan memiliki kompleksitas waktu yang rendah. Dalam kasus ini, penulis menggunakan metode TOPSIS karena dari beberapa kasus penelitian sebelumnya TOPSIS memiliki beberapa keunggulan khususnya dalam mengolah data yang memiliki banyak kriteria dan memiliki perhitungan yang sederhana sehingga proses logika yang dilakukan menjadi ringan dan cepat. Selain itu TOPSIS juga memiliki nilai solusi positif yang dekat dan nilai solusi negatif yang jauh (Organ, A., 2013). Kompleksitas waktu yang rendah dan memiliki performa yang baik karena sifatnya yang ringan akan sangat cocok untuk dikembangkan dan diimplementasikan dalam perangkat berbasis mobile (Julanto, H.J., 2018).

Penggunaan kriteria seperti jarak antara pengguna dengan tempat Pembelian kerajinan dan rata-rata harga kerajinan yang dijual dapat membantu memberikan rekomendasi yang tepat bagi pengguna. Diharapkan dengan sistem ini dapat membantu pengguna mendapatkan rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang secara tepat dan sesuai dengan kriteria keinginan pengguna. Hasil akhir penelitian ini adalah memberikan rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang sesuai masukkan bobot kriteria yang dimasukkan oleh pengguna.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Android

Android adalah sebuah perangkat lunak atau platform *open source* untuk perangkat seluler dan merupakan sebuah proyek aplikasi *open source* yang dipimpin pengembangannya oleh Google. Aplikasi yang terdapat dan dibuat pada android sebagian besar ditulis dalam Bahasa Java dan dikompilasi ke dalam format *bytecode* pada lingkungan pengembangan aplikasi dengan Android Studio dan ketika aplikasi dijalankan pada perangkat maka *bytecode* tadi akan dikompilasi oleh ART agar dapat dibaca oleh CPU. Tujuan utama dari pembuatan arsitektur Android yang seperti itu adalah untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi, baik dalam mengeksekusi aplikasi yang telah dibuat dan dalam penerapan penggunaan kembali dan pengembangan dalam desain

aplikasi android yang dibuat (Smyth, 2015).

2.2. Google Maps

Aplikasi Google Maps adalah sebuah layanan online mapping service atau sebuah layanan berbasis lokasi secara online yang diluncurkan oleh Google pada tahun 2005. Google Maps berbasis AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) yang menjaga koneksi antara klien dan server dan memberikan informasi mengenai lokasi pengguna. Google juga memberikan sebuah layanan untuk programmer yaitu API (*Application Programming Interface*) yang memberikan programmer berupa struktur data, objek yang digunakan dan fungsi-fungsi yang dapat dimanfaatkan oleh programmer dalam mengembangkan sistem yang berbasis lokasi (Hu, 2013).

2.3. Location-Based-Service (LBS)

Salah satu keunggulan perangkat bergerak dibandingkan dengan perangkat lain adalah kemampuan portabilitasnya, Sehingga hal tersebut membuat layanan berbasis lokasi dapat dikembangkan lebih banyak. Layanan yang digunakan untuk mengakses posisi geografis atau lokasi dari perangkat bergerak dan informasi yang berkaitan dengan posisi pengguna disebut dengan *Location-Based-Service (LBS)* (Gunawan, K. 2015). Posisi Geografis yang didapatkan merupakan hasil dari penggunaan dari teknologi *Global Positioning Service (GPS)*. Posisi geografis yang ditampilkan adalah dalam bentuk posisi lintang dan bujur atau latitude dan longitude. Pada perangkat bergerak android terdapat geocoder yang akan mengkonversi nilai dari lintang dan bujur tersebut menjadi alamat atau lokasi secara realtime sehingga akan mudah dimengerti oleh pengguna.

Location-Based-Service (LBS) terbagi menjadi 2 komponen utama (Rompas, B.R. 20019), yaitu:

1. *Location Manager (API Maps)*
API Maps merupakan *Tools* yang menyediakan layanan berupa menampilkan dan melakukan rekayasa terhadap peta dan juga fitur pendukung lainnya.
2. *Location Providers (API Location)*
API Location berguna untuk mencari lokasi dari perangkat bergerak pengguna. Hal tersebut dilakukan

dengan bantuan dari GPS dan lokasi secara realtime.

3. METODE TOPSIS

TOPSIS atau *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* adalah salah satu metode sistem pengambilan keputusan yang sudah dikembangkan dan diperkenalkan pada tahun 1981 oleh Hwang dan Yoon sebagai teknik pemilihan keputusan pada banyak kriteria. Selain itu TOPSIS memiliki nilai solusi positif yang dekat dan nilai solusi negatif yang jauh (Organ, A., 2013).

Terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan dengan terurut dalam menjalankan metode TOPSIS menurut Swasono (2015), yaitu :

1. Pertama, Persamaan 1 dilakukan untuk menghitung matriks keputusan dari variable alternatif (m) dihitung terhadap variabel kriteria (n).

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

2. Kedua, Persamaan 2 dilakukan untuk menghitung Normalisasi terhadap matriks keputusan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2}$$

3. Ketiga, bobot (V) dengan bobot W =(W1, W2, ... ,Wn) akan dihitung dengan matriks yang sudah ternormalisasi menggunakan Persamaan 3

$$V = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & \dots & W_n r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_1 r_{m1} & \dots & W_n r_{mn} \end{bmatrix} \tag{3}$$

4. Keempat, persamaan 4 digunakan untuk Solusi ideal positif (A+) dan persamaan 5 digunakan untuk solusi ideal negatif (A-).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \tag{4}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \tag{5}$$

5. Kelima, persamaan 6 digunakan menghitung jarak solusi ideal positif menggunakan dan persamaan 7 digunakan untuk menghitung jarak solusi ideal negatif dari masing-masing

alternatif.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_j^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \tag{6}$$

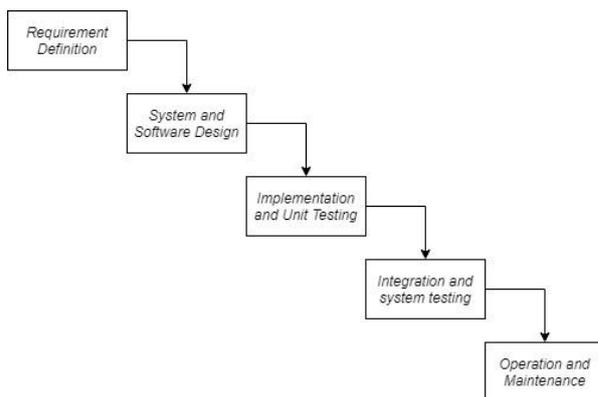
$$S_i^- = \sqrt{\sum_j^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \tag{7}$$

6. Terakhir, Persamaan 8 digunakan untuk menghitung nilai kedekatan masing-masing alternatif terhadap solusi ideal.

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \tag{8}$$

4. METODOLOGI

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode pengembangan Waterfall. Waterfall memiliki karakteristik yang terstruktur dan teratur dalam pengembangannya. Tahapan-tahapan yang ada dalam metode pengembangan Waterfall dijelaskan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode Waterfall

Tahap *Requirement Definition* adalah perancangan dan penggalian informasi mengenai kebutuhan yang akan ada pada sistem. Pada tahap ini selain adanya penggalian kebutuhan sistem di dalamnya juga dilakukan identifikasi aktor dan pemodelan kebutuhan mengenai kebutuhan yang ada.

Tahap *System and Software Design* ini adalah tahap perancangan perangkat lunak berdasarkan kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Desain atau perancangan dilakukan dari sisi program hingga kepada sisi antarmuka sistem. Ketiga, *Implementation and Unit Testing* dilakukan implementasi sistem yang sudah dirancang dan memastikan tiap unit dapat bekerja dengan baik. Proses implementasi

harus berdasarkan perancangan yang telah dibuat.

Keempat, *Integration and system testing* adalah pengujian. penelitian ini menggunakan 3 macam pengujian. Pertama, pengujian black box bertujuan untuk mendapatkan hasil apakah sistem yang telah diimplementasi dapat berjalan dengan baik tanpa kendala. Kedua, Pengujian validasi algoritme untuk memastikan bahwa implementasi algoritme pada sistem menghasilkan hasil akhir yang sesuai. Ketiga, Pengujian Usability untuk mendapatkan hasil bagaimana interaksi pengguna dengan sistem.

Lalu, terakhir adalah *Operation and Maintenance*, tahap ini harus sudah dipastikan sistem tidak terdapat bug dan berjalan dengan baik. Tahap ini sistem sudah dapat digunakan oleh pengguna dan pengembang melakukan perawatan kepada sistem, memberi update dan melakukan perbaikan jika terdapat bug.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Sistem rekomendasi tempat pembelian barang kerajinan khas malang melalui 3 tahap pengujian, yaitu :

5.1. Pengujian Black Box

Pada pengujian *Black box* mempunyai fokus pengujian pada bagian fungsionalitas sistem. Pada pengujian *Black box* dilakukan dengan merujuk pada perancangan *Use Case Scenario* sebelumnya. Tabel 1 dibawah merupakan hasil pengujian Black box pada sistem ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box*

No.	Expected Result	Result	Status
KUB B-01	Sistem dapat menerima dan dapat menyimpan masukan dari pengguna.	Sistem dapat menerima dan dapat menyimpan masukan dari pengguna.	Valid
KUB B-02	Sistem dapat menampilkan hasil rekomendasi tempat pembelian kerajinan.	Sistem dapat menampilkan hasil rekomendasi tempat pembelian kerajinan.	Valid
KUB B-03	Pengguna dapat melihat detail	Pengguna dapat melihat	Valid

	tempat Pembelian kerajinan yang dipilih.	detail tempat Pembelian kerajinan yang dipilih.	
KUB B-04	Pengguna dapat melihat dan mengetahui lokasi tempat Pembelian kerajinan menggunakan <i>google maps</i> .	Pengguna dapat melihat dan mengetahui lokasi tempat Pembelian kerajinan menggunakan <i>google maps</i> .	Valid

Dari proses hasil pengujian *Blackbox* diatas, dapat dilihat bahwa sistem yang diimplementasikan dan dikembangkan berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan fungsional sistem sesuai dengan hasil perancangan sistem. Dengan pengujian menggunakan *Blackbox* menunjukkan hasil validitas 100%.

5.2. Pengujian Validasi Algoritme

Pengujian validasi algoritme adalah proses validasi dengan melihat hasil yang dihasilkan oleh sistem lalu membandingkannya dengan hasil dihasilkan dengan perhitungan secara manual. Pengujian dilakukan dengan kondisi semua kriteria telah diberi bobot dan lokasi pengguna pada latitude -7,9337513 dan longitude 112,6073345. Bobot yang diberikan kepada masing-masing kriteria adalah 1. Tabel 2 dibawah adalah hasil dari pengujian validasi algoritme.

Tabel 2 Hasil Validasi Algoritme

Sistem rekomendasi		Perhitungan manual	
Alternatif	Hasil	Alternatif	Hasil
Cendera Mata Keramik	0,997184	Cendera Mata Keramik	0,997184
Sakura Indah Rotan	0,827960	Sakura Indah Rotan	0,827960
Pusat Kerajinan Kendedes	0,825893	Pusat Kerajinan Kendedes	0,825893
Malangan.com	0,756611	Malangan.com	0,756611
Batik Tulis Celaket	0,744164	Batik Tulis Celaket	0,744164
Super Onyx Marmer	0,718495	Super Onyx Marmer	0,718495
Toko Pratama	0,708827	Toko Pratama	0,708827
Istana Souvenir	0,703590	Istana Souvenir	0,703590
Toko N13	0,696245	Toko N13	0,696245
Antique	0,688625	Antique	0,688625

Batik Kampoeng Malang		Batik Kampoeng Malang	
Batik Tulis Blimbing	0,687396	Batik Tulis Blimbing	0,687396
Fianoel Decoupage	0,675831	Fianoel Decoupage	0,675831
TEQ Production	0,493933	TEQ Production	0,493933
Andis Batik Druju	0,390345	Andis Batik Druju	0,390345
Sakura Indah Rotan	0,827960	Sakura Indah Rotan	0,827960

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil yang ditunjukkan oleh sistem rekomendasi memiliki nilai yang sama dengan hasil perhitungan dengan cara manual. Menggunakan 15 data alternatif tempat pembelian barang kerajinan khas malang dan 3 kriteria yaitu jarak, harga dan lama berdiri. Berdasarkan dengan hasil perbandingan pada tabel 1, dapat dinyatakan bahwa pengujian validasi algoritme pada penelitian ini hasilnya adalah valid.

5.3. Pengujian Usability

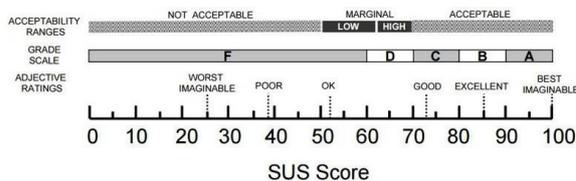
Pengujian *Usability* pada sistem rekomendasi ini adalah dengan metode SUS (*System Usability Scale*). Responden yang terlibat dalam pengujian ini berjumlah 10 orang. Penggunaan 10 responden diharapkan mendapatkan data hasil pengujian yang lebih baik, dibandingkan jika hanya menggunakan 5 responden (Faulkner, L., 2003). Responden pengujian *usability* kali ini adalah masyarakat yang berasal dari luar malang yang datang ke malang atau tinggal di malang untuk bekerja atau sebagai mahasiswa. Responden memiliki rentang usia 20 tahun hingga 30 tahun. Perangkat bergerak yang digunakan oleh responden menggunakan OS Android. Karakteristik jenis kelamin responden laki-laki berjumlah 6 dan perempuan berjumlah 4 orang.

Tabel 3 Hasil Penilaian Responden

No	Hasil
1	77,5
2	92,5
3	85
4	77,5
5	75
6	70
7	75
8	70
9	60
10	85
Rata-	767,5/10 = 76,75

Rata

Pada Tabel 3 menghasilkan nilai akhir 76,75 berdasarkan penilaian dari responden. Tahap selanjutnya setelah mendapatkan hasil tersebut adalah menentukan *grade* hasil penilaian. Untuk menentukan hasil dari penilaian responden ditentukan dengan melihat Gambar 2 Berikut.



Gambar 2 *SUS Score*

Sumber : Brooke, J., (2013)

Dari Gambar 2, kita dapat melihat bagaimana penentuan hasil dari penilaian responden terhadap sistem. Hasil penilaian responden adalah 76,75 maka dapat kita lihat pada *Acceptability ranges* berada pada kategori *Acceptable*, pada *Grade Scale* berada pada kategori *Grade C* dan *Adjective Rating* berada pada kategori *Good*.

Selain hasil pengujian *SUS Score*, pada pengujian *usability* ini didapatkan sebuah analisa berdasarkan pengujian terhadap responden. Hasil analisa tersebut adalah pada proses interaksi ketika pengguna mengisikan bobot harus diberikan indikator atau informasi tambahan yang dapat menjelaskan pada pengguna maksud dari pengisian bobot agar sesuai dengan harapan pengguna. Hal itu berdasarkan dari hasil pengujian kepada pengguna, ketika pengguna kurang mengerti maksud dan mengerti tujuan dari pemberian bobot sehingga akan berdampak kepada hasil rekomendasi. Indikator dan informasi tambahan yang diberikan akan dapat membantu pengguna dalam memasukkan bobot yang sesuai.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang dapat dikembangkan dengan metode *waterfall* dan menggunakan algoritme TOPSIS.
2. Implementasi sistem rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang diimplementasikan dan dikembangkan

dengan alat pengembangan *Android Studio* dan menggunakan metode TOPSIS pada Spesifikasi perangkat lunak pada perangkat bergerak adalah Android seri 8.0.0.

3. Sistem rekomendasi tempat Pembelian barang kerajinan khas Malang diuji dengan pengujian *Black box* menghasilkan hasil valid. Setelah itu, dilakukan pengujian validasi algoritme menghasilkan hasil sama/valid. Terakhir dilakukan pengujian *usability* dengan metode *SUS* menghasilkan nilai akhir 76,75 yang berada pada kategori *acceptable* dan termasuk kategori *Good*. Dari hasil pengujian *usability* menghasilkan bahwa pada proses pemberian bobot diperlukan interaksi yang mudah dimengerti oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooke, J. (2013). *SUS: A Retrospective*. *Journal of Usability Studies*, 29-40.
- Chairi, A., Putri, R.R.M., Fanani, L., 2018. *Rekomendasi Tempat Wisata Kota Malang Menggunakan Metode Profile Matching Dan Saran Rute Menggunakan Floyd Warshall Berbasis Android*. S1. Universitas Brawijaya.
- Faulkner, L., 2003. *Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing*. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*. 35 (3), 379-383. Texas : University of texas.
- Gunawan, K., Purnama, B.K., 2015. *Implementation of Location Base Service on Tourism Places in West Nusa Tenggara by using Smartphone*. (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. Vol. 6, No. 8 .
- Hu, S., Dai, T., 2013. *Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET*. *ICT Journal*. Volume 5 No. 3.
- Julanto, H.J., Brata, K.C., Dewi, R.K., 2018. *Pembangunan Aplikasi Android Rekomendasi Tempat Rental Motor Di Kota Malang Dengan Metode AHP TOPSIS Berbasis Location Based Services*. S1. Universitas Brawijaya.

- Organ, A., 2013. *Practice Over The Private Teaching Institutions Selection Problem In One Of Secondary Schools With Using Multiple Attribute Decision Making Method Of Topsis*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 89 (2013) 489 – 495
- Rompas, B.R., et.al., 2009. Aplikasi Location-Based Service Pencarian Tempat Di Kota Manado Berbasis Android. no. 1, pp. 1–11. Mataram. Universitas Sam Ratulangi.
- Smyth, N. 2015. *Android Development Essential*. 6th ed [e-book]. Ebookfrenzy.
- Swasono, R. U. 2015. Sistem Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: Dinas Pendidikan Kabupaten Bojonegoro). Malang: FILKOM UB.
- Times Indonesia, 2018. *Menawan ingin Kota Malang Kembali Ekspor Kerajinan Rotan*. <<https://www.timesindonesia.co.id/read/167638/20180308/143528/menawan-ingin-kota-malang-kembali-ekspor-kerajinan-rotan/>>.