

Implementasi Metode Mamdani untuk Menentukan Faktor yang Berpengaruh pada Pariwisata *Muslim Friendly* Objek Wisata Gunung Puntang

Siti Sarah Fadillah*, Rakhmat Ceha, Luthfi Nurwandi

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*Ssarahfadillah@gmail.com, Rceha@yahoo.com, luthfinurwandi@unisba.ac.id

Abstract. Muslim Friendly Tourism is currently the target of domestic and foreign tourists. The State of Indonesia has begun to develop the concept of Muslim Friendly Tourism in order to increase the attractiveness of tourists when visiting. The Puntang Mountain tourist attraction area is one of the leading tourism areas in Bandung Regency, West Java. The purpose of this study is an effort to evaluate the performance of Muslim Friendly Tourism at Mount Puntang tourism objects based on attractions, amenities, and accessibility factors and simulations to see which factors affect Muslim Friendly Tourism in the development of Mount Puntang attractions. The results of respondents' answers that are complex can use the Fuzzy Logic Mamdani method to produce clarity. The test can use MATLAB software to perform simulations. This study conducted three simulations, namely simulation one (current conditions), simulation two (using two sigma) and simulation three (using three sigma). The first analysis using the Kruskal Wallis one way Anova test, then the results obtained with the largest average value are simulation two. The last result uses the Mann Whitney test or the average similarity where the average result is 27.23 from the results of the two simulations. These results indicate the factors that can increase the development of Mount Puntang tourist attraction, namely the accessibility factor.

Keywords: *Muslim Friendly Tourism, Gunung Puntang, Fuzzy Logic, Simulation, Kruskal Wallis.*

Abstrak. Pariwisata Muslim Friendly saat ini sedang menjadi incaran wisatawan nusantara dan wisatawan mancanegara. Negara Indonesia mulai mengembangkan konsep Pariwisata Muslim Friendly agar meningkatkan daya tarik wisatawan saat berkunjung. Kawasan objek wisata Gunung Puntang merupakan salah satu pariwisata yang diunggulkan di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Tujuan dari penelitian ini yaitu upaya evaluasi terhadap kinerja Pariwisata Muslim Friendly objek wisata Gunung Puntang dengan berdasarkan faktor atraksi, amenities, serta aksesibilitas dan simulasi untuk melihat faktor mana yang mempengaruhi Pariwisata Muslim Friendly pada pembangunan objek wisata Gunung Puntang. Hasil jawaban responden yang bersifat kompleks dapat menggunakan Fuzzy Logic metode Mamdani agar menghasilkan kejelasan. Pengujian tersebut dapat menggunakan software MATLAB untuk melakukan simulasi. Penelitian ini melakukan tiga simulasi yaitu simulasi satu (kondisi saat ini), simulasi dua (menggunakan dua sigma) dan simulasi tiga (menggunakan tiga sigma). Analisis pertama dengan menggunakan uji kruskal wallis one way Anova, maka hasil yang didapatkan dengan nilai rata – rata terbesar yaitu simulasi dua. Hasil terakhir menggunakan uji mann whitney atau kesamaan rata – rata dimana hasil rata – rata ini yaitu 27,23 dari hasil simulasi dua. Hasil tersebut menunjukkan faktor yang dapat meningkatkan pembangunan, objek wisata Gunung Puntang yaitu faktor aksesibilitas.

Kata Kunci: *Pariwisata Muslim Friendly, Gunung Puntang, Fuzzy Logic, Simulasi, Kruskal Wallis.*

A. Pendahuluan

Pariwisata Muslim Friendly dapat diartikan Muslim sebagai orang yang memeluk ajaran Islam dengan cara menyatakan kesaksiannya tentang keesaan Allah dan kenabian Muhammad. Sedangkan kata Friendly dapat diartikan sebagai ramah tamah atau penuh dengan persahabatan. Berdasarkan Indonesia Muslim Travel Index tahun 2019, Provinsi Jawa Barat menempati peringkat keenam kategori destinasi pariwisata halal unggulan di Indonesia. Menurut data hasil Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat (BPS Jabar) pada tahun 2019 jumlah wisatawan mancanegara memiliki jumlah 19.111 orang, dan wisatawan nusantara menjadi 2.788.549 orang, hasil tersebut menunjukkan kunjungan wisatawan ke objek wisata Kabupaten Bandung saat ini terus meningkat. Objek wisata yang berada di Kabupaten Bandung salah satunya yaitu objek wisata Gunung Puntang. Menurut data Disparbud tahun 2019, objek wisata gunung puntang jumlah wisatawan yang berkunjung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kunjungan Wisatawan ke Objek Wisata Gunung Puntang

No	Objek Wisata	Jumlah Kunjungan Wisata Tahun 2019
1	Gunung Puntang	286.652

Sumber: Disparbud, 2019.

Konsep penelitian Pariwisata Muslim Friendly saat ini mengetahui sejauh mana pelayanan yang sudah dilakukan oleh pengelola untuk wisatawan muslim yang sudah berkunjung. Kondisi saat ini objek wisata Gunung Puntang di Kabupaten Bandung belum menerapkan konsep Pariwisata Muslim Friendly, pemerintah belum melakukan penerapan karena masih dalam tahap perencanaan. Hasil penelitian ini mengusulkan faktor pengembangan yang dibuat agar dapat memberikan pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan wisatawan objek wisata Gunung Puntang. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kunjungan wisatawan muslim mancanegara maupun nusantara yang menjadi pangsa pasar wisatawan didunia maupun Indonesia. Variabel yang berhubungan dengan penerapan Pariwisata Muslim Friendly pada objek wisata Gunung Puntang yaitu atraksi, amenitas, dan aksesibilitas. Variabel tersebut memiliki beberapa sub variabel yaitu pada objek wisata terdapat alam, budaya dan buatan, biro perjalanan wisata, pramuwisata, informasi, dan keterjangkauan, kelembagaan, pemberdayaan masyarakat dan pemasaran.

B. Metodologi Penelitian

Pendekatan Fuzzy Logic metode Mamdani lebih tepat digunakan dalam mengusulkan konsep Pariwisata Muslim Friendly yang memberikan pembobotan pada variabel (atraksi, amenitas, dan aksesibilitas). Pendekatan fuzzy logic metode mamdani memiliki dasar bahasa yang sederhana, serta memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak sesuai, seperti pada penelitian ini yang memberikan pilihan diantara Baik dan Buruk. Setelah mengetahui hasil pembobotan pada fuzzy logic metode mamdani software MATLAB. Menurut Wardana (2016) MATLAB merupakan bahasa pemrograman teknis yang sangat handal untuk proses simulasi dan visualisasi data. MATLAB adalah sistem perangkat lunak interaktif dengan elemen dasar basis data array. Langkah-langkah menggunakan fuzzy logic metode Mamdani adalah sebagai berikut.

1. Fuzzification merupakan proses variabel linguistik yang sebelumnya adalah variabel numerik. Linguistik adalah penamaan suatu grup yang mewakili suatu kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami. Setelah ditentukan domain himpunan fuzzy yang merupakan sekumpulan objek yang masing-masing memiliki nilai.
2. Aturan Implikasi pada umumnya aturan-aturan fuzzy dinyatakan dengan bentuk "IF THEN" yang merupakan inti dari relasi fuzzy. Implikasi merupakan suatu aturan dalam fuzzy untuk menghasilkan output.
3. Defuzzification dapat diartikan sebagai perubahan data fuzzy menjadi data angka yang

dapat dikirimkan ke peralatan pengendalian.

Menurut Sudjana (2009), statistik dapat digunakan untuk menyatakan kumpulan data, numerik atau non numerik dalam tabel atau diagram yang menggambarkan suatu persoalan. Uji normalitas dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengetahui data memiliki distribusi normal atau tidak yang dapat ditunjukkan oleh daerah penerimaan kurva berdasarkan hasil perhitungan uji normal yang telah dilakukan (Sugiyono, 2011). Pada statistik non parametrik dapat menganalisis data dalam bentuk nominal dan ordinal. Pada penelitian ini menggunakan bentuk hipotesis komparatif independent Kruskal Wallis One Way Anova dan Mann Whitney Utest. Perhitungan uji Kruskal Wallis One Way Anova mempunyai langkah – langkah sebagai berikut.

1. Menentukan hipotesis
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$
2. Menentukan ranking pada sampel
3. Menghitung Hhitung
 Hasil dari perhitungan penyesuaian Kruskal Wallis dapat diketahui :
 Jika $H_{hitung} < H_{tabel}$ (H_0 dapat diterima) α , $df = k - 1$
 Jika $H_{hitung} > H_{tabel}$ (H_0 tidak dapat diterima) α , $df = k - 1$
 Tingkat signifikansi α yaitu 0,05
4. Menentukan derajat kebebasan untuk mendapatkan nilai H_{tabel} dengan menggunakan χ^2 tabel dengan diketahui nilai $k = 3 - 1 = 2$.

Perhitungan pada Mann Whitney Utest mempunyai langkah – langkah sebagai berikut.

1. Menentukan Hipotesis
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$,
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$,
2. Menentukan taraf signifikan sebagai berikut:
 Nilai alpa (α) = 5% (0,05)
3. Perhitungan uji mann – whitney utest
4. Kesimpulan

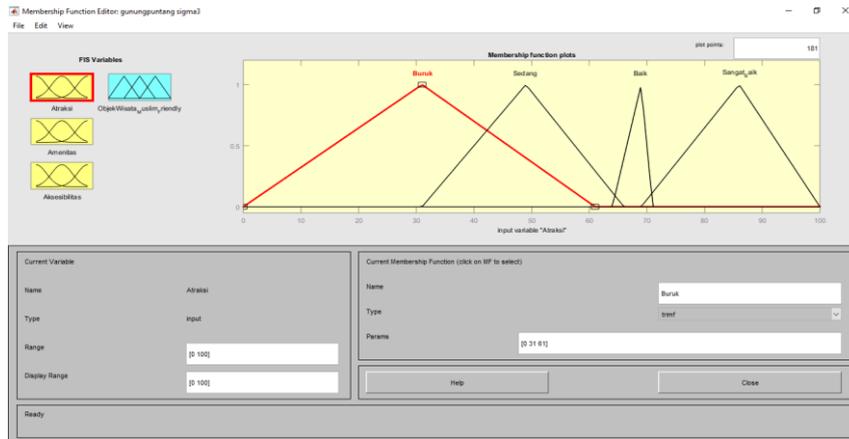
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengumpulan Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil kuesioner pada objek wisata Gunung Puntang di Kabupaten Bandung. Data hasil penyebaran pada 251 responden wisatawan Gunung Puntang direkapitulasi dan dilakukan pengujian yaitu dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan Ms.Excel dan software SPSS. Pengolahan data selanjutnya meliputi perhitungan distribusi frekuesnsi, standar deviasi, diagram kontrol dan software MATLAB dengan metode fuzzy logic. Variabel pada penelitian ini meliputi variabel atraksi, amenitas dan aksesibilitas. Skala yang digunakan untuk pengukuran kuesioner yaitu dengan skala likert yang memiliki kriteria sebagai berikut :

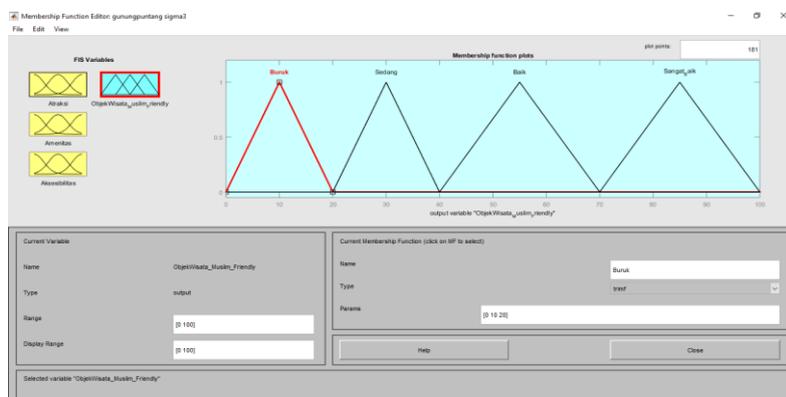
Sangat Baik = 5, Baik = 4, Sedang = 3, Buruk = 2, Buruk Sekali = 1

Pengolahan data fuzzy logic menggunakan perhitungan sebelumnya dapat diketahui pada tahapan fuzzy inference system (FIS) variabel input ditetapkan sebagai himpunan fuzzy yang berarti skala pada penelitian yaitu buruk, sedang, baik dan sangat baik. Hasil dari perhitungan variabel atraksi pada objek wisata Gunung Puntang dengan nilai rata – rata 65,9 dan memiliki hasil batas kontrol atas (BKA) 70,9 dan batas kontrol bawah (BKB) 60,9. Hasil tersebut selanjutnya dilakukan untuk menentukan domain pada variabel atraksi yang dimana pada variabel atraksi memiliki himpunan fuzzy buruk dengan domain 0 – 61, himpunan fuzzy sedang 31 – 66, himpunan fuzzy baik 64 – 71, himpunan fuzzy sangat baik 67 – 100.

1. Fuzzyfication
 Pembentukan himpunan fuzzy untuk penelitian ini terdapat input yang meliputi atraksi, amenitas, dan aksesibilitas. Berikut merupakan FIS variabel input pada objek wisata Gunung Puntang dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



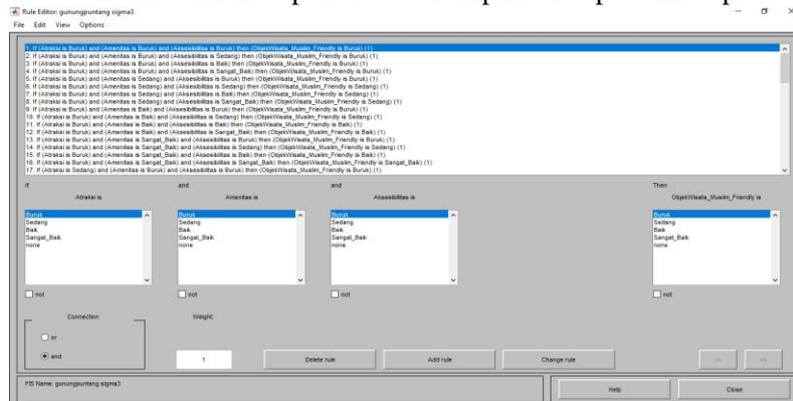
Gambar 1. Contoh FIS Variabel Input Gunung Puntang



Gambar 2. Contoh FIS Variabel Output Gunung Puntang

2. Aturan Implikasi

Implikasi merupakan suatu aturan dalam fuzzy untuk menghasilkan *output*. Pada aturan implikasi mempunyai 64 aturan dari tiga variabel yaitu atraksi, amenitas, dan aksesibilitas. Berikut ini merupakan aturan implikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Aturan Implikasi

3. Defuzzyfication

Defuzzyfication merupakan proses akhir metode fuzzy logic yaitu dengan memasukan data input kemudian didapatkan hasil output software MATLAB. Berikut adalah nilai input pada variabel atraksi, amenitas dan aksesibilitas dengan perhitungan simulasi satu, simulasi dua dan simulasi tiga. Dengan salah satu contoh perhitungan yaitu dengan nilai input variabel atraksi buruk (31), variabel amenitas sedang (63) dan variabel aksesibilitas

baik (51) maka nilai output yang dihasilkan yaitu 22,1 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Contoh Hasil Pembobotan Gunung Puntang

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada fuzzy logic software MATLAB dapat dilihat bahwa nilai output buruk pada variabel atraksi, amenitas dan aksesibilitas mendapatkan hasil nilai output 10. Pada nilai output sedang dapat dilihat bahwa hasil terkecil nilai output yaitu 21,4, dan untuk nilai output sedang terbesar yaitu 30. Pada variabel atraksi, amenitas dan aksesibilitas menghasilkan nilai output baik terkecil 38,4 dan terbesar 73,3. Hasil yang diperoleh untuk nilai output sangat baik sebesar 85.

Perhitungan Kruskal Wallis One Way ANOVA merupakan perhitungan non paramterik yang dimana pada penelitian ini data berdistribusi tidak normal. Pada perhitungan ini data yang diolah yaitu membandingkan antar nilai output pada simulasi 1 sigma satu, simulasi 2 sigma dua dan simulasi 3 sigma tiga. Pada perhitungan yang ditampilkan saat ini yaitu adalah perbandingan antara nilai output buruk untuk nilai simulasi 1 sigma satu, simulasi 2 sigma dua dan simulasi 3 sigma tiga. Langkah perhitungan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1. Menentukan hipotesis
 - $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$, maka tidak ada perbedaan dari hasil simulasi yang dilakukan terhadap objek wisata Gunung Puntang.
 - $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ maka ada perbedaan dari hasil simulasi yang dilakukan terhadap objek wisata Gunung Puntang.
2. Menentukan Ranking
Hasil nilai *output* buruk diketahui yaitu nilai skor terbesar yaitu 11,9 dan nilai skor terkecil yaitu 10. Maka ranking yang didapat untuk nilai *output* buruk yaitu 9,5.
3. Menentukan H_{hitung}
Perhitungan untuk mencari nilai H_{hitung} memperoleh hasil 7,803.
4. Hasil dari perhitungan penyesuaian Kruskal Wallis dapat diketahui :
Menentukan derajat kebebasan untuk mendapatkan nilai H_{tabel} dengan menggunakan χ^2_{tabel} dengan diketahui nilai $k = 3 - 1 = 2$. Dengan nilai error sebesar 0,05 dan nilai derajat kebebasan 1 dapat diketahui nilai χ^2_{tabel} adalah 5.991. Maka hasil dari $H_{hitung} > H_{tabel}$ yaitu $7,803 > 5.991$ tidak dapat diterima dari hasil simulasi yang dilakukan terhadap objek wisata Gunung Puntang saat ini.

Perhitungan Mann Whitney Utest dibawah ini yaitu uji Mann Whitney Utest pada nilai output buruk, yang dimana ditunjukkan untuk simulasi satu dan simulasi dua. Langkah perhitungan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1. Menentukan hipotesis pada uji mann – whitney utest nilai output buruk yaitu yang dapat dilihat sebagai berikut:
 - $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, maka nilai μ_2 (simulasi 2) tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai μ_1 (simulasi 1).
 - $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, maka nilai μ_2 (simulasi 2) memiliki perbedaan nilai yang sangat signifikan dengan nilai μ_1 (simulasi 1).
2. Menentukan taraf signifikan sebagai berikut:
 - Nilai alpa (α) = 5% (0,05)

- $N_1 = 10$
 - $N_2 = 10$
 - Nilai $U_{Tabel} = u(10(0,05):10)$ dapat dilihat pada $U = 27$
3. Perhitungan uji mann – whitney utest
 $U = \min(U_1, U_2) = \min(68, 32) = 32$
4. Kesimpulan
- Jika $U_{hitung} < U_{tabel}$, maka H_0 ditolak , H_1 diterima.
 - Jika $U_{hitung} > U_{tabel}$, maka H_0 diterima , H_1 ditolak.

Berdasarkan hasil uji mann – whitney utest dari nilai *output* buruk pada kondisi simulasi 1 dan simulasi 2, hasil yang didapat yaitu maka H_0 diterima , H_1 ditolak. Penerimaan yang didapat karena U_{hitung} berada pada nilai $32 > 27$. Hasil tersebut menunjukkan nilai *output* buruk pada simulasi 2 tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai *output* buruk pada simulasi 1. Hasil ini menunjukkan parameter responden yang menjawab pertanyaan buruk pada kondisi saat ini simulasi dan simulasi 2 tidak terjadi banyak perubahan mengenai objek wisata Gunung Puntang. Berikut ini dapat ditunjukkan hasil rekapitulasi uji mann – whitney utest dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Mann – Whitney Utest Nilai *Output* Buruk

Mann whitney Nilai <i>Output</i> Buruk	U_{tabel}	U_{hitung}	Keterangan Hipotesis	Kesimpulan
Simulasi 1 dan Simulasi 2	27	32	H_0 diterima	Hasil nilai <i>output</i> buruk untuk simulasi 1 dan simulasi 2 menghasilkan hasil hipotesis diterima maka tidak ada perbedaan yang signifikan dari nilai simulasi tersebut.
Simulasi 1 dan Simulasi 3	27	20	H_0 ditolak	Hasil nilai <i>output</i> buruk untuk simulasi 1 dan simulasi 3 menghasilkan hasil hipotesis ditolak maka ada perbedaan yang signifikan dari nilai simulasi tersebut.
Simulasi 2 dan Simulasi 3	27	20	H_0 ditolak	Hasil nilai <i>output</i> buruk untuk simulasi 2 dan simulasi 3 menghasilkan hasil hipotesis ditolak maka ada perbedaan yang signifikan dari nilai simulasi tersebut.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kondisi objek wisata Gunung Puntang dilihat dari responden saat berkunjung, bahwa responden yang menjawab nilai output buruk sebesar 13,5% , nilai output sedang sebesar 25,08%, nilai output baik sebesar 27,23% dan nilai output sangat baik sebesar 10%.
2. Hasil perhitungan simulasi satu, simulasi dua dan simulasi tiga, maka simulasi dua yang mendapatkan nilai rata – rata terbesar. Hasil tersebut melihat kondisi saat ini pada objek wisata Gunung Puntang masih perlu ada perbaikan agar dapat menerapkan konsep Pariwisata Muslim Friendly.
3. Faktor pembangun yang sesuai dengan konsep Pariwisata Muslim Friendly pada objek wisata Gunung Puntang dapat diketahui variabel aksesibilitas yaitu seperti kemudahan berkomunikasi, teknologi informasi, transformasi dan prasaran.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. 2019. Kabupaten Bandung Dalam Angka 2019. [online] (Tersedia pada : <https://bandungkab.bps.go.id/kabupaten-bandung-dalam-angka-2019.html>. Diakses pada 12 Juni 2020).
- [2] Battour, M., & Ismail, M. N. 2016. “Halal tourism: Concepts, practises, challenges and future”. *Tourism management perspectives*, 19,.
- [3] Ceha, R., 2018. “Rantai Pasok Pariwisata Halal: Konsep, Strategi dan Implementasi”. Pusat Penerbitan Universitas (P2U-LPPM) Unisba.Bandung.
- [4] Chopra, S. M. 2015. “Supply Chain management: Strategy, planning, and operations”. New Jersey: Prentice Hall
- [5] Disparbud., 2019. “Data Kunjungan Wisatawan ke Kabupaten Garut”. Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Garut. Garut.
- [6] Muslim Travel Index tahun 2019, GMTI Jadi Acuan Kriteria Wisata Halal.” Dalam *Republika*. (Tersedia pada : , <https://republika.co.id/berita/koran/financial/16/04/20/o5xd0810-gmti-jadi-acuan-kriteria-wisata-halal>, Diakses pada 10 April 2020).
- [7] Sudjana, N. 2009. “Metoda Statistika”. Tarsito, Bandung.
- [8] Sugiama, A. G. 2011. Analisis Diskriminan Persepsi Wisatawan Terhadap Kualitas Komponen Kepariwisata Di Kawasan Wisata Agro”. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (Vol. 2, pp. 207-215)*
- [9] Sunaryo, S. 2013. “Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan P Algoritma Dijkstra”. *Jurnal Eccis*, 7(2), 125-130.
- [10] Sugiyono., 2011. “Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Alfabeta, Bandung.
- [11] Suwena, I. K., Widyatmaja, I. G. N., & Atmaja, M. J. 2010. “Pengetahuan dasar ilmu pariwisata”. Udayana University Press
- [12] UNWTO., 2014. “UNWTO Annual Report 2014”. United Nation World Tourism Organization [online] (Tersedia pada: <http://www.unwto.org/annualreport2014> Diakses tanggal 8 Maret 2020).
- [13] Pranoto, B., Tseng, C. J., & Wardana, I. N. G. 2016. “Analisis Pemodelan Sistem Hibrid Proton Conducting Solid Oxide Fuel Cell (pSOFC)–Turbin Gas Mikro Pada Matlab-Simulink”. *Rekayasa Mesin*, 7(1), 27-32.
- [14] Fitra, Anjas Anugrah , Ceha, Rakhmat. (2021). *Pengukuran Prioritas Pelayanan pada Sektor Pariwisata Muslim Friendly di Taman Wisata Alam Gunung Papandayan Garut*. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2). 96-102