

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Mengukur Permintaan Produk Pada E-Commerce dengan Fuzzy Inference System: (Studi Kasus Orebae.com)

Fadil Indra Sanjaya¹, Dadang Heksaputra², Muhammad Fachrie³, Sulistyo Dwi Sancoko⁴, Nuzula Afini⁵, Zahra Septa Hati⁶

¹ Informatika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

^{4, 5} Sains Data, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

^{3, 6} Informatika Medis, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

² Sistem Informasi, Fakultas Komputer, Universitas Alma Ata, Indonesia

¹ fadil.indra@staff.uty.ac.id

² dadang@almaata.ac.id

³ muhammad.fachrie@staff.uty.ac.id

⁴ sulistyo.dwisancoko@staff.uty.ac.id

⁵ nuzula.afini@gmail.com

⁶ zahrsept33@gmail.com

Received: 21-01-2022; Accepted: 25-03-2022; Published: 30-03-2022

Abstrak— Mengukur permintaan produk merupakan proses penting bagi perusahaan e-commerce untuk menilai kelayakan produk untuk produksi masa mendatang. Mengukur permintaan produk dapat membantu perusahaan e-commerce untuk memproduksi dan mengembangkan produk baru berdasarkan potensi pasar. Pengambil keputusan biasanya hanya menggunakan produk best seller mereka sebagai indikator untuk memperkirakan tren pasar di masa depan. Namun ternyata tren pasar ke depan tidak hanya berdasarkan produk best seller, tetapi juga ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan juga. Untuk menggunakan beberapa kriteria untuk memperkirakan tren pasar, diperlukan beberapa analisis sehingga akan memakan waktu yang lama. Dengan Sistem Pendukung Keputusan, pengambilan keputusan akan lebih mudah dan cepat. Dalam penelitian ini, SPK penelitian ini mempertimbangkan variabel input sebagai berikut: Total Penjualan (TS), Rating (R), Dilihat (V), Total Komentar (TC) dan Output Permintaan Produk (PD). Setelah model Fuzzy Inference System dikembangkan, penilaian variabel dilakukan melalui pengujian data 1 tahun, yang memungkinkan verifikasi bagaimana variabel berperilaku dalam sistem yang diteliti, dan dampaknya terhadap variabel keluaran. Melalui penerapan Fuzzy Inference System pada SPK untuk pemodelan beberapa kriteria yang mempengaruhi permintaan produk, didapatkan hasil bahwa SPK mampu meningkatkan efisiensi dan memaksimalkan keuntungan

Kata kunci— SPK, Fuzzy Inference System, Tsukamoto, e-Commerce, Permintaan Produk

Abstract— Measuring product demand is an important process for e-commerce companies to assess product viability in the future production. Measuring product demand can assist e-commerce companies to produce and developing new products based on market potential. Decision maker usually only using their best seller product as indicator to estimate future market trend. But in the fact future market trend will not only based on best seller product, but also there several criteria which is needs attention too. In order to use several criteria to estimate market

trend, need some analysis so it will take a long time. With Decision Support System (DSS), decision making will be easier and faster. In this research the DSS takes into consideration the following input variables: Total Sales (TS), Rating (R), Viewed (V), Total Comments (TC) and output Product Demand (PD). Once the Fuzzy Inference System model has been developed, an assessment of the variables is made through testing 1-years data, which allows verifying how the variables behave in the system under study, and their impact on the output variables. Through the application of Fuzzy Inference System in DSS regarding the modeling several criteria that impact product demand, it is possible to increased efficiency and maximizing profit.

Keyword— DSS, Fuzzy Inference System, Tsukamoto, e-Commerce, Product Demand

I. PENDAHULUAN

Prediksi permintaan produk merupakan proses penting bagi perusahaan untuk menilai kelayakan produk dalam produksi masa mendatang [1]. Dahulu untuk mengukur permintaan produk oleh pengambil keputusan hanya menggunakan satu variabel yaitu total penjualan, lebih tepatnya produk terlaris. Dan kini untuk beradaptasi dengan tren masa depan, pengambil keputusan mulai menggunakan pendekatan baru, salah satunya pendekatan model preferensi konsumen [2]. Pemodelan dengan preferensi konsumen adalah metode umum yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk memahami perilaku pelanggan di antara beberapa atribut pada kategori produk tertentu [3]. Poin kuncinya adalah bagaimana membangun pemahaman tentang preferensi atau perilaku pelanggan di antara beberapa alternatif. Karena perilaku dalam e-commerce paling sering diukur dengan representasi penilaian, seperti "baik" dan "agak bagus" sehingga sulit untuk dianalisis [4]. Perbedaan substansial antar individu juga menjadi tantangan dalam membentuk

model pemasaran. Model pemasaran yang dihasilkan cenderung tidak fleksibel, membutuhkan analisis waktu yang lama, dan membutuhkan biaya besar untuk diterapkan [5].

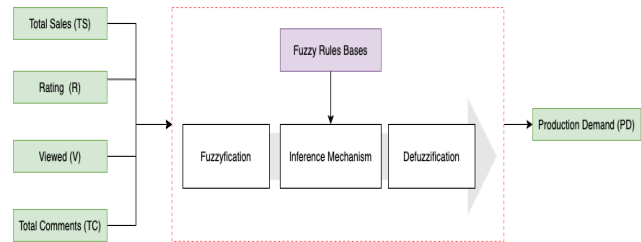
Penelitian terkait pada topik SPK untuk penentuan permintaan produksi cenderung menggunakan pendekatan urut waktu (*timeseries*) seperti yang pernah dilakukan pada [6]–[10]. Secara umum, pendekatan urut waktu tersebut mampu memberikan hasil prediksi yang tergolong akurat. Akan tetapi, kinerja dari SPK berbasis data urut waktu dapat menurun ketika ada faktor-faktor tertentu yang muncul dan mempengaruhi tren daya beli masyarakat. Sebagai contoh, ketika terjadi suatu krisis ekonomi, atau musibah dan bencana alam di suatu wilayah, hal ini tentu saja mempengaruhi daya beli masyarakat di wilayah tersebut. Artinya, terjadi anomali pada tren pembelian. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan pendekatan SPK berbasis metadata produk yang meliputi ‘Total Sales’ (TS), ‘Rating’ (R), ‘Viewed’ (V), dan ‘Total Comments’ (TC) yang akan berdampak pada Permintaan Produk (PD).

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Fuzzy Inference System Tsukamoto. Fuzzy Inference System sendiri merupakan teknik Artificial Intelligence dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman manusia yang terlibat dengan sistem tertentu [11]. Setelah model Fuzzy Inference System dikembangkan, penilaian variabel dilakukan melalui pengujian data dalam kurun waktu 1 tahun, yang memungkinkan verifikasi bagaimana variabel berperilaku dalam sistem yang diteliti, dan dampaknya terhadap variabel keluaran. Untuk penilaian kami menggunakan data dari orebae.com sebagai data sampel, sehingga kami tahu bahwa Sistem Pendukung Keputusan dapat digunakan untuk kasus nyata. Melalui penerapan Fuzzy Inference System dalam Sistem Pendukung Keputusan mengenai pemodelan beberapa kriteria yang mempengaruhi permintaan produk, dimungkinkan untuk meningkatkan efisiensi dan memaksimalkan keuntungan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan model Tsukamoto. Model Fuzzy Tsukamoto yang telah dibuat ditunjukkan pada skema Gambar.1. Model Logika Fuzzy sendiri memungkinkan merepresentasikan masalah yang diteliti dengan mempertimbangkan variabel input dan output melalui Fuzzy Sets yang diwakili oleh istilah linguistik [12]. Model fuzzy untuk penelitian ini terdiri dari empat variabel input dan satu variabel output yaitu Total Sales (TS), Rating (R), Viewed (V), Total Comments (TC) yang akan berdampak pada Product Demand (PD).



Gambar 1 Model Penelitian

B. Fuzzifikasi

Pada model Tsukamoto, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat himpunan fuzzy dari variabel input dan output yang telah ditunjukkan pada model penelitian.

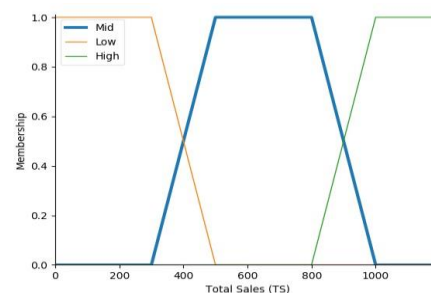
• Total Penjualan/Total Sales (TS)

Nilai variabel ini diperoleh dari jumlah produk yang terjual dari masing-masing kategori produk selama satu tahun. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy diantaranya:

$$\mu(\text{high}) = \begin{cases} 0, & x \leq 800.000 \\ \frac{1.000.000 - x}{1.000.000 - 800.000}, & 800.000 < x < 1.000.000 \\ 1, & x \geq 1.000.000 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu(\text{med}) = \begin{cases} 0, & x \leq 300.000 \\ 1 - \frac{500.000 - x}{500.000 - 300.000}, & 300.000 < x < 500.000 \\ 1, & 500.000 \leq x \leq 800.000 \\ 1 - \frac{x - 800.000}{1.000.000 - 800.000}, & 800.000 < x < 1.000.000 \\ 0, & x \geq 1.000.000 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu(\text{low}) = \begin{cases} 1, & x \leq 300.000 \\ 1 - \frac{x - 300.000}{500.000 - 300.000}, & 300.000 < x < 500.000 \\ 0, & x \geq 500.000 \end{cases} \quad (3)$$



Gambar 2 Fuzzy sets Total Sales (TS)

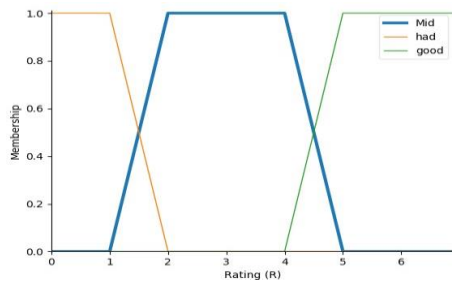
• Penilaian/Rating (R)

Nilai variabel ini diperoleh dari penilaian kategori produk akhir dari pelanggan selama satu tahun. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy diantaranya:

$$\mu(\text{good}) = \begin{cases} 0, & x \leq 4 \\ \frac{5 - x}{5 - 4}, & 4 < x < 5 \\ 1, & x \geq 5 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu(\text{med}) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 1 - \frac{2 - x}{2 - 1}, & 1 < x < 2 \\ 1, & 2 \leq x \leq 4 \\ 1 - \frac{x - 4}{5 - 4}, & 4 < x < 5 \\ 0, & x \geq 5 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu(bad) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ 1 - \frac{x-1}{2-1}, & 1 < x < 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases} \quad (6)$$



Gambar 3 Fuzzy sets Rating (R)

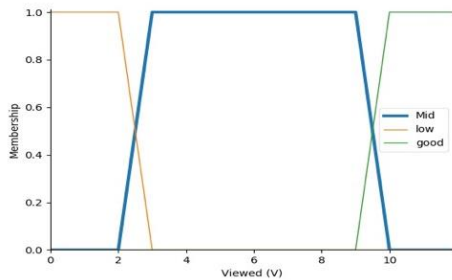
- Jumlah Dilihat/Viewed (V)

Nilai variabel ini diperoleh dari jumlah orang yang melihat kategori produk selama satu tahun. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy seperti:

$$\mu(high) = \begin{cases} 0, & x \leq 9.000.000 \\ \frac{10.000.000 - x}{10.000.000 - 9.000.000}, & 9.000.000 < x < 10.000.000 \\ 1, & x \geq 10.000.000 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu(med) = \begin{cases} 0, & x \leq 2.000.000 \\ 1 - \frac{3.000.000 - x}{3.000.000 - 2.000.000}, & 2.000.000 < x < 3.000.000 \\ 1, & 3.000.000 \leq x \leq 9.000.000 \\ 1 - \frac{x - 9.000.000}{10.000.000 - 9.000.000}, & 9.000.000 < x < 10.000.000 \\ 0, & x \geq 10.000.000 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu(low) = \begin{cases} 1, & x \leq 2.000.000 \\ 1 - \frac{x - 2.000.000}{3.000.000 - 2.000.000}, & 2.000.000 < x < 3.000.000 \\ 0, & x \geq 3.000.000 \end{cases} \quad (9)$$



Gambar 4 Fuzzy sets Viewed (V)

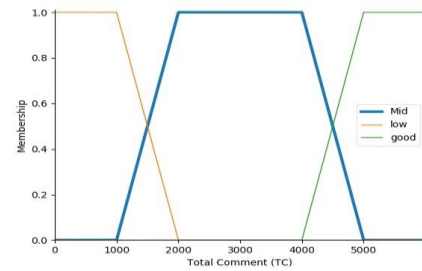
- Total Comments (TC)

Nilai variabel ini diperoleh dari total komentar untuk kategori produk selama satu tahun. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy seperti:

$$\mu(high) = \begin{cases} 0, & x \leq 4000 \\ \frac{5000 - x}{5000 - 4000}, & 4000 < x < 5000 \\ 1, & x \geq 5000 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu(med) = \begin{cases} 0, & x \leq 1000 \\ 1 - \frac{2000 - x}{2000 - 1000}, & 1000 < x < 2000 \\ 1, & 2000 \leq x \leq 4000 \\ 1 - \frac{x - 4000}{5000 - 4000}, & 4000 < x < 5000 \\ 0, & x \geq 5000 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu(low) = \begin{cases} 1, & x \leq 1000 \\ 1 - \frac{x - 1000}{2000 - 1000}, & 1000 < x < 2000 \\ 0, & x \geq 2000 \end{cases} \quad (12)$$



Gambar 5 Fuzzy sets Total Comments (TC)

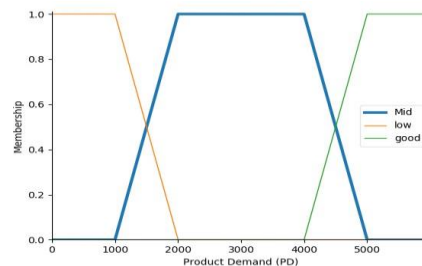
- Permintaan Produk/Products Demand (PD)

Nilai variabel ini diperoleh dari proses defuzzifikasi total penjualan, rating, view, dan total komentar. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy yaitu:

$$\mu(high) = \begin{cases} 0, & x \leq 800.000 \\ \frac{1.000.000 - x}{1.000.000 - 800.000}, & 800.000 < x < 1.000.000 \\ 1, & x \geq 1.000.000 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu(med) = \begin{cases} 0, & x \leq 300.000 \\ 1 - \frac{500.000 - x}{500.000 - 300.000}, & 300.000 < x < 500.000 \\ 1, & 500.000 \leq x \leq 1.000.000 \\ 1 - \frac{x - 800.000}{1.000.000 - 800.000}, & 800.000 < x < 1.000.000 \\ 0, & x \geq 1.000.000 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu(low) = \begin{cases} 1, & x \leq 300.000 \\ 1 - \frac{x - 300.000}{500.000 - 300.000}, & 300.000 < x < 500.000 \\ 0, & x \geq 500.000 \end{cases} \quad (15)$$



Gambar 6 Fuzzy sets Product Demand (PD)

C. Aturan Fuzzy

Dalam penelitian ini ada 81 aturan yang telah dibuat. Dari 81 aturan, hanya 17 aturan yang menyatakan permintaan produk tinggi. Adapun aturan yang menyatakan permintaan produk tinggi yaitu:

TABEL 1
ATURAN FUZZY

FUZZY RULES (OPERATOR AND)					
No	input variable				output variable
	Total Sales	Rating	Viewed	Total Comments	Product Demand
1	high	good	high	high	high
2	high	good	high	med	high
3	high	good	high	low	high
4	high	good	med	high	high
5	high	good	med	med	high

6	high	good	med	low	high
7	high	good	low	high	high
8	high	good	low	med	high
9	high	good	low	low	high
10	high	med	high	high	high
11	high	med	high	med	high
12	high	med	high	low	high
13	high	med	med	high	high
14	high	med	med	med	high
15	high	med	med	low	high
16	high	med	low	high	high
17	high	med	low	med	high

D. Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi suatu himpunan fuzzy diturunkan dari susunan aturan fuzzy, sedangkan keluaran yang dihasilkan berupa bilangan pada domain himpunan fuzzy berupa keputusan [13]. Sistem ini menggunakan jenis defuzzifikasi center average defuzzifier (CAD) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4} \quad (16)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil yang diperoleh dari pengolahan data menggunakan Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibangun menggunakan metode Fuzzy Inference System Tsukamoto. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam memberikan rekomendasi terkait permintaan produk yang diterapkan pada sistem pendukung keputusan berbasis web. Adapun tampilan Sistem Pendukung Keputusan yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 7

Gambar 7 Sistem Pendukung Keputusan

Selanjutnya untuk mengukur kinerja sistem sekaligus mengukur tingkat akurasi sistem, peneliti menggunakan data tahunan untuk kategori produk berbeda dalam kurun waktu 2019-2020 dan telah disimulasikan kedalam sistem pendukung keputusan yang sudah dibuat, juga diawasi oleh pemilik bisnis sehingga diharapkan dihasilkannya Sistem Pendukung Keputusan bekerja secara ideal ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2 DATA UJI

Annual data					
no	items	Total Sales	Rating	Viewed	Total Comments
1	Oblong banten	532162	4	851548	198
2	Gantungan Kunci Baduy	2257891	4	3258175	1420
3	Miniatur Menara Banten	1302751	4	2789434	504
4	Miniatur Badak Bercula Satu	1768313	4	5353782	1003
5	Batik Baduy	428614	4	1164831	562
6	Tenun Baduy Syal	382406	4	635437	203
7	Tenun Baduy Sarung	167342	4	807372	522
8	Pashmina Tenun Baduy	80642	4	303789	156
9	Bouquet Banten	547	4	143675	59

Dari hasil uji coba data pada Tabel 2 ke dalam sistem didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 3.

TABEL 3
HASIL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

No	Items	Demands
1	Gantungan Kunci Baduy	Tinggi
2	Miniatur Badak Bercula Satu	Tinggi
3	Tenun Baduy Sarung	Tinggi
4	Miniatur Menara Banten	Tinggi
5	Batik Baduy	Tinggi
6	Tenun Baduy Syal	Sedang
7	Pashmina Tenun Baduy	Sedang
8	Oblong banten	Rendah
9	Bouquet Banten	Rendah

Berdasarkan luaran dari Sistem Pendukung Keputusan yang dihasilkan ditunjukkan pada tabel 2, di dapatkan perangkian produk berdasarkan tingkat permintaannya. Kemudian sistem merekomendasikan bahwa jenis produk yang harus terus dipertahankan dan ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar adalah dengan tingkat permintaan yang tinggi diantaranya Gantungan Kunci Baduy, Miniatur Badak Bercula Satu, Tenun Baduy Sarung, Miniatur Menara Banten dan Batik Baduy.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Fuzzy Inference System (FIS) dengan metode Tsukamoto dapat digunakan untuk pendukung keputusan dalam mengukur tingkat permintaan suatu produk pada suatu e-commerce.
- Sistem Pendukung Keputusan untuk mengukur *demand* suatu produk mampu berjalan secara ideal dan membantu pemilik orebae.com dalam pengambilan keputusan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orebae.com yang telah bersedia menyediakan data untuk penelitian.

REFERENSI

- [1] R. Aydin, C. K. Kwong, P. Ji, and H. M. C. Law, *Market Demand Estimation For New Product Development By Using Fuzzy Modeling And Discrete Choice Analysis*, vol. 142, pp. 136–146, 2014
- [2] D. McFadden, *The Measurement Of Urban Travel Demand*, vol. 3, no. 4, pp. 303–328, 1974
- [3] P. E. Green and V. Srinivasan, *Conjoint Analysis In Marketing : New With Developments For And Practice*, vol. 54, no. 4, pp. 3–19, 2013.
- [4] I. Burhan Turksen and I. A. Willson, *A Fuzzy Set Preference Model For Consumer Choice*, vol. 68, no. 3, pp. 253–266, 1994
- [5] R. P. Vázquez, A. A. Aguilar-Lasserre, M. V. López-Segura, L. C. Rivero, A. A. Rodríguez-Duran, and M. A. Rojas-Luna, *Expert System Based On A Fuzzy Logic Model For The Analysis Of The Sustainable Livestock Production Dynamic System*, vol. 161, no. May, pp. 104–120, 2019
- [6] E. Y. Nugraha and I. W. Suletra, *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxygan Pada PT. Samator Gresik*, pp. 2579–6429, 2017 [Online]. Available: https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_enID883ID884&ei=4cpdXt6OD47RrQHjm5jIDA&q=jurnal+tentang+metode+peramalan&oq=jurnal+tentang+peramalan&gs_l=psy-ab.3.4.0l3j0i22i30l7.1592741.1598642..1602835...1.2..0.203.2703.14j10j1.....0....1..gws-wiz.....0i71
- [7] D. R. Cahyadewi, A. A. P. A. S. Wiranatha, and I. K. Satriawan, *Analisis Peramalan Permintaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Body Scrub Powder Di CV. Denara Duta Mandiri*, vol. 8, no. 3, p. 360, 2020
- [8] A. Lusiana and P. Yuliarty, *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP Di PT X*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020
- [9] I. H. Santi and A. R. Saputra, *Prediksi Jumlah Permintaan Telur Ayam Menggunakan Metode Trend Moment*, vol. 14, no. 2, p. 111, 2019
- [10] L. Sunarmintyastuti, S. Alfari, and F. S. Hasanusi, *Peramalan Penentuan Jumlah Permintaan Konsumen Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Produk Bordir Pada Kota Tasikmalaya*, vol. 16, no. 3, pp. 288–296, 2017
- [11] F. Indra Sanjaya and D. Heksaputra, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tenaga Kontrak Melalui Pendekatan Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto (Studi Kasus PT. Solo Murni)*, pp. 1907–5022, 2016.
- [12] J. C. Wyatt and P. Taylor, *Decision Support Systems And Clinical Innovation*, pp. 123–137, 2008
- [13] M. P. Martínez et al., *Fuzzy Inference System To Study The Behavior Of The Green Consumer Facing The Perception Of Greenwashing*, vol. 242, 2020

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

