

Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Aplikasi Findkos Berbasis Web Laravel

Muhammad Aditya Wahyu Nugroho¹, Agus Prihanto²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹muhammadaditya.18073@mhs.unesa.ac.id

²agusprihanto@unesa.ac.id

Abstrak— Pandemi Covid-19 tahun 2020 mengubah pola hidup masyarakat, termasuk kebutuhan tempat tinggal yang semakin mendesak. Seiring meredanya pandemi, pencarian tempat tinggal sementara dapat dilakukan secara daring, namun keberagaman opsi sering kali membingungkan pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem berbasis web menggunakan framework Laravel yang menerapkan algoritma fuzzy Tsukamoto untuk memberikan prediksi dan rekomendasi tempat tinggal sementara secara akurat. Algoritma ini menggunakan parameter seperti harga, ukuran, dan fasilitas, termasuk kamar mandi, WiFi, parkir, dan penyejuk ruangan. Parameter tersebut membentuk tiga himpunan fuzzy, yaitu ukuran (luas/sempit), fasilitas (banyak/sedikit), dan harga (mahal/murah), dengan empat aturan utama.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma fuzzy Tsukamoto mampu memberikan prediksi harga yang rasional serta rekomendasi kos yang sesuai kebutuhan pengguna. Aplikasi ini juga terbukti fungsional berdasarkan uji coba black-box, yang menunjukkan bahwa semua fitur berjalan normal, termasuk manipulasi data pada database. Dengan demikian, aplikasi berbasis web ini mampu membantu pengguna dalam proses pencarian tempat tinggal sementara secara cepat, efisien, dan terstruktur.

Kata Kunci: Fuzzy Tsukamoto, Prediksi harga kos, Sistem rekomendasi, Framework Laravel, Aplikasi berbasis web.

I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2022 Indonesia masih dilanda pandemi, yaitu pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 ini disebabkan oleh virus corona yang sudah ada sejak beberapa tahun sebelumnya. Setelah Indonesia dilanda gelombang pandemi Covid-19 pada pertengahan Maret 2020, pemerintah mengeluarkan kebijakan baru dengan menghentikan sementara semua aktivitas. keluar rumah (Putri et al., 2020). Pada akhir tahun 2021 tingkat penyebaran Covid mulai melandai, hingga dikeluarkannya peraturan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) yang memperbolehkan masyarakat keluar rumah dengan syarat mematuhi protokol kesehatan. Oleh karena itu ketika ingin melakukan sesuatu lebih disarankan secara daring seperti: mendaftar pekerjaan, *meeting*, interview kerja, kegiatan belajar mengajar. Akses daring memberikan keleluasaan dan efisiensi dalam melakukan sesuatu termasuk pencarian dan pemilihan kos. Hal ini membuat peneliti memiliki ide untuk menciptakan suatu program agar memudahkan pengguna dalam pemilihan tempat tinggal sementara. Untuk mencari tempat tinggal yang sesuai dengan keinginan dibutuhkan berbagai pertimbangan. Kompleksitas pencarian kos terutama disebabkan oleh beberapa faktor yang saling terkait, termasuk

fasilitas, harga, referensi, lokasi, layanan, keamanan, reputasi, dan iklan. Misalnya, harga sewa akan dipengaruhi oleh jarak kos dari kampus/tempat kerja, fasilitas, dan layanan yang diberikan di kost tersebut (Effendy et al., 2020). Walaupun sudah banyak aplikasi pencarian kos, namun lebih dominan menampilkan gambar, harga, dan fasilitas lainnya yang dijelaskan oleh pihak pemilik kos. Sistem ini memberikan rekomendasi kos berdasarkan pertimbangan yang ditentukan.

Menurut informasi dari URLWebsite.com, Teknologi web, atau yang dikenal dengan web technology, merujuk pada pengembangan dan penerapan metode yang memungkinkan komputer yang berbeda untuk saling berkomunikasi. Dengan teknologi ini, kita dapat berbagi sumber daya atau elemen-elemen penting dalam membangun sistem jaringan komputer yang efisien. Seperti yang kita tahu bahwa sekarang dalam mendapatkan akses dalam banyak hal membutuhkan internet. Teknologi web merupakan suatu teknologi yang memiliki hubungan dengan antarmuka untuk menjadi jembatan antara *web server* dan klien (Sudianto, 2018). Contoh-contoh teknologi web meliputi bahasa markah seperti HTML, CSS, XML, CGI, JavaScript, dan HTTP. Selain itu, bahasa pemrograman, server web, basis data, serta aplikasi bisnis juga termasuk dalam kategori teknologi web. “Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar gerak/ diam, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya, baik yang statis maupun dinamis.” (Indriyanti & Laksmiari, 2015).

Laravel merupakan salah satu framework terbaik dan unggul dalam PHP dibandingkan dengan framework lainnya. Laravel merupakan Framework aplikasi dengan sintaks yang rapi dan fitur yang luas, seperti keamanan, penyimpanan dan pengaturan ulang kata sandi, enkripsi, serta validasi. Laravel dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, menyederhanakan proses otentikasi, mempermudah perutean, memfasilitasi akses, dan memperkuat struktur situs web (Soegoto, 2018). Laravel adalah framework PHP gratis dan open-source yang dikembangkan oleh Taylor Otwell, yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi web dengan menggunakan arsitektur MVC. (Model-View-Controller). Kerangka kerja Laravel mudah dipahami dan memfasilitasi otentikasi, perutean, manajer sesi, caching, dan beberapa penggunaan lain dari komponen di Laravel. Laravel juga menyediakan fitur seperti migrasi basis data dan dukungan pengujian unit integrasi yang memudahkan pengembang untuk membangun aplikasi yang kompleks. Pola MVC Laravel bekerja dengan cara memisahkan aplikasi menjadi tiga modul: Model, View dan Controller. Model adalah untuk mengontrol

dan menangani informasi yang disimpan dan mendapatkan zat yang digunakan oleh aplikasi, sebagai aturan dari database, dan berisi alasan yang dijalankan oleh aplikasi. View mampu melihat informasi yang diberikan oleh model dalam konfigurasi tertentu. Prosedur Controller lapisan Model dan View untuk bekerja sama. Controller mendapat permintaan dari pelanggan, memanggil Model untuk menjalankan tugas yang disebutkan dan mengirimkan informasi ke View. View mengatur informasi yang akan ditampilkan ke klien, dalam aplikasi web sebagai hasil HTML (Purbo, 2021).

Menurut (Taufiq, 2019) sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan aplikasi interaktif yang mengkombinasikan data dan model matematis untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam menangani suatu masalah. Untuk membantu proses rekomendasi dan pencarian tempat tinggal sementara diperlukan metode dalam implementasinya. Fuzzy merupakan pilihan yang baik untuk menghasilkan ruang input menjadi ruang output dengan nilai input abstrak. Logika fuzzy mudah dipelajari. Tidak banyak aturan yang bisa diterapkan di dalamnya. Hanya beberapa langkah, rumus menghasilkan output yang diinginkan. Fuzzy memiliki tiga komponen, yaitu fuzzifikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi. Fuzzy memiliki keanggotaan yang terdiri dari nilai batas data input dan nilai output. "Pengertian fungsi keanggotaan adalah suatu graf yang terdapat titik-titik dari limit nilai data masukan pada suatu nilai keanggotaan yang bernilai antara 0 dan 1." (Logo et al., 2020). Ada 3 bagian dari fungsi keanggotaan, yaitu inti, pendukung, dan batas. Bagian inti adalah bagian grafik yang menyatakan wilayah lengkap dari seluruh himpunan fuzzy. X adalah anggota himpunan $(x) = 1$. Bagian selanjutnya adalah support, support adalah bagian grafik yang menyatakan daerah dengan nilai keanggotaan bukan 0 dari himpunan fuzzy. Ini dinyatakan dalam fungsi di mana x adalah himpunan $(x) > 0$ anggota. Bagian terakhir adalah batas, batas pada grafik fungsi keanggotaan adalah nilai batas minimum dan batas maksimum dari himpunan fuzzy. Dinyatakan dalam fungsi di mana x adalah anggota himpunan adalah $0 < \mu(x) < 1$. Penelitian ini menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Metode Fuzzy Tsukamoto merupakan salah satu metode Fuzzy Inference System. Dalam metode ini menggunakan aturan sebab akibat atau "jika-maka". Metode perhitungan metode fuzzy Tsukamoto adalah aturan yang dibentuk mewakili himpunan fuzzy, kemudian dihitung derajat keanggotaannya sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Setelah diperoleh derajat keanggotaan, maka akan diperoleh nilai alpha (μ) yang telah ditentukan dengan mencari nilai minimum derajat keanggotaan. Kemudian akan dicari nilai keluaran yang merupakan nilai tegas / disebut proses defuzzifikasi. Fungsi keanggotaan Fuzzy Tsukamoto yang digunakan adalah Linear. Linear berarti segitiga dan trapesium (Perangin-Angin et al., 2017).

Penelitian yang pernah dilakukan oleh (Satria, Fandra et al, 2020) berjudul "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Pemilihan Karyawan Terbaik Berbasis Java Desktop". Penelitian tersebut merancang Sistem pemilihan karyawan terbaik dengan metode Fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan untuk memilih karyawan terbaik berdasarkan data karyawan

dengan menggunakan tiga kriteria, yaitu absensi, kepribadian, dan kemampuan pemecahan masalah. Hasil perhitungan ini dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk membantu perusahaan dalam menentukan karyawan dengan kinerja terbaik secara cepat, akurat, dan tepat.

Berdasarkan analisa dari penelitian tersebut, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto pada Aplikasi Findkos Berbasis Website Laravel". Dalam penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Penelitian yang dilakukan oleh, algoritma Fuzzy Tsukamoto memberikan prediksi dan rekomendasi yang cepat, tepat, efisien serta akurat. Maka peneliti menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto dalam proses pemilihan kos, variable pemilihan kos diantaranya harga, fasilitas dan luas kamar. Pengembangan aplikasi Findkos berbasis web menggunakan framework laravel sehingga diharapkan dapat melakukan pengembangan aplikasi web yang lebih terstruktur serta memberikan rekomendasi kos yang lebih efektif, cepat dan tepat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

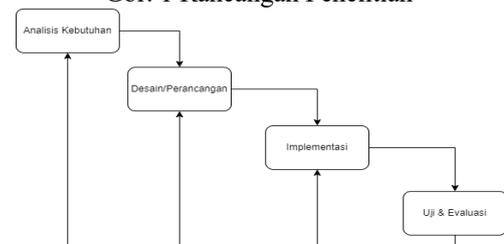
Metode penelitian ialah sebuah langkah yang biasanya dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi dan data serta melakukan pengolahan pada data yang telah didapat selama penelitian. Metodologi penelitian merupakan sebuah pedoman untuk melaksanakan suatu penelitian. Dengan adanya metodologi penelitian, maka alur dan hasil penelitian dapat terlaksana, serta sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Gunawan, 2015).

Penelitian ini ialah penelitian berjenis eksperimen, yaitu metode penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan metode fuzzy tsukamoto pada aplikasi findkos berbasis web laravel. Fuzzy tsukamoto nantinya akan bertugas untuk melakukan sistem sehingga memudahkan dalam memberi rekomendasi pemilihan kos "studi kasus: kos di Kota Surabaya). Metode merupakan suatu tata cara yang telah dirancang dan akan dipakai untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

III. DESAIN SISTEM

Pada penelitian ini dilakukan analisis data dengan cara menganalisis bahan referensi yang telah dikumpulkan dari beberapa sumber untuk mendapatkan pemahaman tentang bagaimana proses Perancangan Sistem pencarian ontologi pendidikan dengan Speech Recognition dan Metode Linear Search Berbasis Web, sehingga menghasilkan proses perancangan arsitektur sebagai berikut:

Gbr. 1 Rancangan Penelitian



Metode Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya. Metode ini sangat cocok digunakan dalam pengembangan sistem yang memiliki kebutuhan spesifik yang dapat didefinisikan secara jelas sejak awal. Dalam penelitian ini, metode Waterfall dipilih untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web Findkos, sebuah sistem rekomendasi kos dengan penerapan algoritma Fuzzy Tsukamoto. Pemilihan metode Waterfall didasarkan pada kebutuhan untuk mendokumentasikan setiap tahapan pengembangan secara rinci dan memastikan bahwa sistem dikembangkan secara terstruktur.

Tahapan dalam metode Waterfall yang diterapkan dalam penelitian ini dimulai dengan Analisis Kebutuhan, di mana dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional meliputi parameter kos yang relevan seperti harga, fasilitas, dan ukuran kamar, serta penggunaan algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk menghasilkan rekomendasi kos yang akurat. Selanjutnya, pada tahap Desain Sistem, dilakukan perancangan arsitektur aplikasi, termasuk desain antarmuka pengguna berbasis framework Laravel dan penyusunan skema algoritma untuk perhitungan rekomendasi kos. Setelah itu, pada tahap Implementasi, sistem dikembangkan sesuai dengan desain yang telah dibuat, dengan penekanan pada integrasi metode Fuzzy Tsukamoto untuk menghasilkan prediksi harga kos yang rasional. Terakhir, pada tahap Pengujian, sistem diuji menggunakan metode black-box untuk memastikan bahwa fungsionalitas aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penerapan metode Waterfall dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan setiap tahapan pengembangan sistem dilakukan secara sistematis dan terarah, sehingga aplikasi Findkos dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam memilih tempat tinggal sementara dengan akurat, cepat, dan efisien.

1. Analisis Kebutuhan

Dalam aplikasi findkos berbasis website ini, terdapat beberapa kebutuhan yang perlu dianalisa terlebih dahulu. Kebutuhan tersebut digunakan pendukung dalam melaksanakan penelitian ini. Analisa kebutuhan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan berbagai fitur dan kemampuan yang harus dimiliki oleh aplikasi untuk memenuhi tujuan penelitian ini, yaitu memberikan rekomendasi kos yang sesuai dengan preferensi pengguna berdasarkan harga, fasilitas, dan ukuran ruang. Kebutuhan fungsional ini lebih berfokus pada apa yang harus dilakukan oleh sistem dari sisi pengguna dan bagaimana aplikasi bekerja untuk menghasilkan rekomendasi kos. Berikut adalah beberapa poin penting yang perlu ada dalam sistem:

- 1) **Input Pengguna:** Aplikasi harus memungkinkan pengguna untuk memasukkan kriteria pencarian seperti harga yang diinginkan, fasilitas yang dibutuhkan (seperti wifi, penyejuk ruangan,

kamar mandi dalam, parkir), dan ukuran kamar. Input ini menjadi dasar bagi sistem dalam melakukan perhitungan rekomendasi kos.

- 2) **Perhitungan Prediksi Harga:** Sistem harus dapat mengolah input pengguna dan menghitung harga kos yang diprediksi dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Prediksi harga ini akan membantu pengguna dalam memilih kos yang sesuai dengan anggaran mereka.
- 3) **Rekomendasi Kos:** Berdasarkan input yang diberikan oleh pengguna, aplikasi harus mampu memberikan daftar kos yang disesuaikan dengan preferensi pengguna. Rekomendasi ini harus mencakup kos yang memiliki fasilitas dan harga yang sesuai dengan kriteria yang dimasukkan.
- 4) **Sistem Pengelolaan Data Kos:** Aplikasi ini juga harus memungkinkan pengelolaan data kos oleh admin. Admin harus dapat menambah, mengedit, dan menghapus data kos sesuai dengan kebutuhan.
- 5) **User Interface (UI):** Aplikasi harus memiliki antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Pengguna harus dapat dengan mudah mencari, memilih, dan mendapatkan rekomendasi kos melalui antarmuka yang responsif dan user-friendly.

b. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kualitas sistem yang tidak langsung berhubungan dengan fungsionalitas, tetapi tetap penting untuk pengalaman pengguna dan efisiensi aplikasi. Beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam kebutuhan non-fungsional antara lain:

- 1) **Kinerja (Performance):** Sistem harus mampu memberikan rekomendasi harga kos dengan cepat dan akurat tanpa penundaan yang signifikan, terutama dalam pengolahan data yang banyak, seperti saat menampilkan hasil rekomendasi berdasarkan beberapa variabel input.
- 2) **Keterjangkauan dan Skalabilitas (Usability and Scalability):** Pengguna harus dapat mengakses aplikasi dengan mudah, bahkan bagi mereka yang tidak berpengalaman dalam teknologi web. Selain itu, aplikasi harus mampu menangani peningkatan jumlah data kos atau pengguna tanpa mengalami penurunan performa.

c. Kebutuhan Data

Data yang diperlukan untuk dapat melakukan penelitian ini diambil dari beberapa referensi. Cara pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu dengan cara studi literatur dan juga dengan melakukan observasi terlebih dahulu. Peneliti telah mengambil beberapa referensi dari berbagai macam literatur yang relevan tentang pembahasan aplikasi findkos berbasis website. Peneliti menggunakan data penelitian berupa jurnal nasional dan internasional, makalah, situs resmi dan beberapa sumber dari internet.

Pada tahapan pengembangan aplikasi findkos menggunakan metode fuzzy tsukamoto ini terdapat beberapa data yang diambil dari pencarian google maps, google search dan beberapa kos di Surabaya yang dekat dengan kampus Universitas Negeri Surabaya. Data yang digunakan antara lain data harga, ukuran serta fasilitas yang ada. Data tersebut digunakan sebagai pengujian algoritma Tsukamoto dalam menentukan rekomendasi kos berdasarkan parameter yang ditentukan.

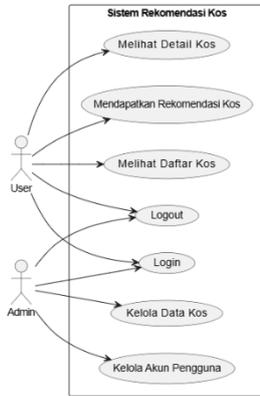
2 .Perancangan

Tahap perancangan sistem merupakan bagian penting dalam pengembangan aplikasi untuk memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berfungsi secara optimal. Dalam penelitian ini, pendekatan Object-Oriented Programming (OOP) diterapkan untuk merancang aplikasi berbasis web yang mendukung proses pencarian dan pemilihan kos secara efektif. Pendekatan OOP digunakan karena kemampuannya dalam mengorganisasi program ke dalam objek-objek yang merepresentasikan elemen-elemen dalam sistem, seperti data kos, pengguna, dan fitur aplikasi. Dengan struktur yang modular, pendekatan ini mempermudah pengembangan, pemeliharaan, dan pengembangan lebih lanjut.

Untuk mendukung dokumentasi dan visualisasi perancangan sistem, penelitian ini menggunakan diagram Unified Modeling Language (UML). Diagram UML dipilih karena kemampuannya menggambarkan berbagai aspek sistem secara terstruktur dan sistematis.

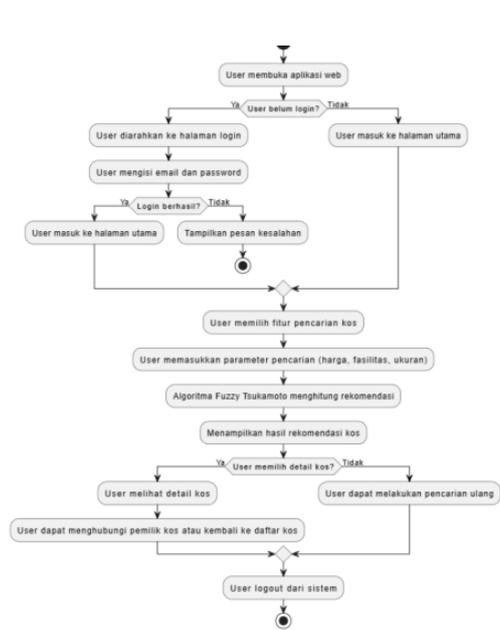
Adapun jenis diagram UML yang digunakan dalam penelitian ini mencakup:

1)



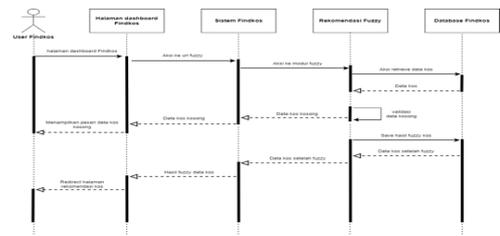
Gbr 2.Use Case Diagram

2)



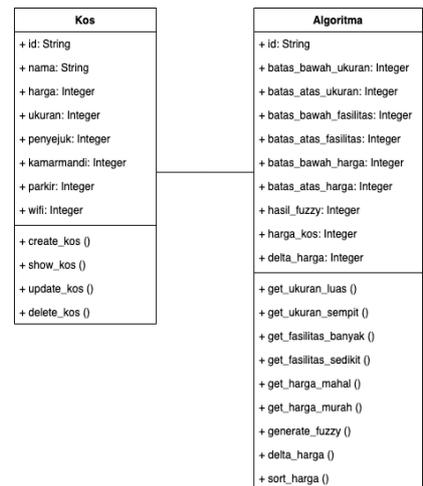
Gbr 3. Activity Diagram User

3)



Gbr 4. Sequence Diagram Fuzzy Kos

4) Class Diagram



Gbr 5. Class Diagram

3. Implementasi Code

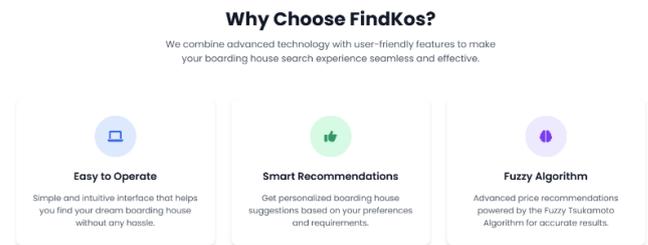
Setelah melakukan tahap analisa data dan merancang sistem. Tahap selanjutnya ialah melakukan pengaplikasian hasil perancangan sistem yang telah dibuat untuk melakukan pengembangan aplikasi. Perancangan arsitektur model view controller (MVC) menggunakan framework laravel untuk mengembangkan sistem penjadwalan keberangkatan kapal berbasis web dengan menggunakan algoritma genetika sesuai dengan data penelitian yang telah di hasilkan.

Metode Tsukamoto merupakan salah satu metode dari Fuzzy Inference System. Dalam metode ini, menggunakan penyebab aturan efek atau "jika-maka". Metode perhitungan metode fuzzy Tsukamoto merupakan aturan yang dibentuk yang mewakili himpunan fuzzy, kemudian dihitung derajat keanggotaannya sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Setelah mendapatkan derajat keanggotaan, nilai alpha (α) yang telah ditentukan akan diperoleh dengan mencari minimum nilai derajat keanggotaan. Kemudian, akan dicari nilai output yang disebut dengan nilai crisp proses defuzzifikasi

4. Pengujian

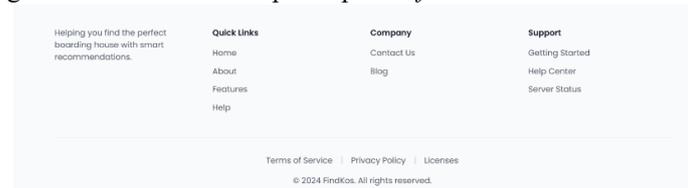
Dalam tahap ini, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa aplikasi pemilihan kos berbasis web yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan menghasilkan output yang akurat. Salah satu fokus utama dari pengujian ini adalah mengevaluasi akurasi prediksi harga kos yang dihasilkan oleh algoritma Fuzzy Tsukamoto. Pengujian melibatkan beberapa aspek, yaitu pengujian fungsionalitas aplikasi, pengujian algoritma, serta pengukuran akurasi hasil prediksi harga kos.

halaman landing pages *findkos* ini terdapat tombol *get started* maupun tombol navigasi *findkos* untuk beralih ke halaman dashboard *findkos*.



Gbr 7. halaman *about findkos*.

Pada gambar 7 merupakan tampilan halaman *about findkos*. Halaman tersebut berisi informasi tentang aplikasi *findkos*. Di dalamnya terdapat deskripsi layanan diantaranya “*easy to operate*” untuk menjelaskan bahwa mudahnya saat melakukan pengoperasian aplikasi *findkos*, “*provide recommendation*” yaitu memberikan rekomendasi kos atau prediksi harga kos terbaik, dan “*fuzzy algorithm*” yang menggunakan algoritma *fuzzy* untuk memberikan prediksi harga dan rekomendasi kos pada aplikasi *findkos*.

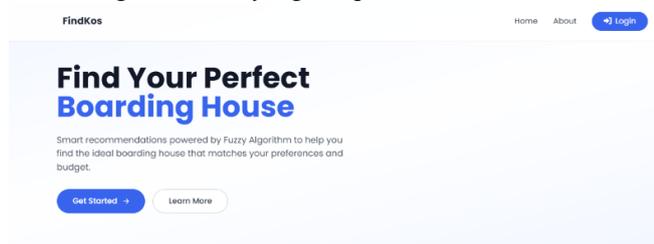


Gbr 8. halaman *footer findkos*.

IV. HASIL DAN PENGUJIAN SISTEM

A. Hasil Implementasi

Dalam bab ini, dijelaskan bagaimana tampilan website FindKos direalisasikan berdasarkan perancangan yang telah dibuat. Penulis juga memberikan penjelasan secara terperinci mengenai setiap komponen antarmuka dan fitur yang ada di dalam sistem. Penjelasan disertai dengan tangkapan layar dari berbagai halaman yang ada pada website.

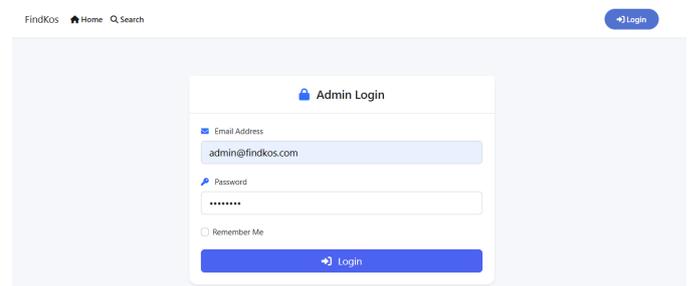


Gbr 6. tampilan halaman utama *landing pages findkos*.

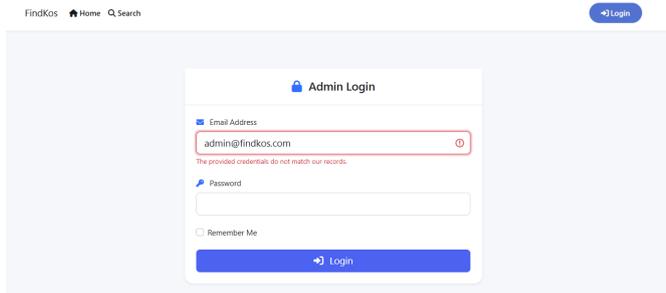
Pada gambar 6 merupakan tampilan halaman utama *landing pages findkos*. Halaman tersebut berisi informasi aplikasi serta layanan yang ada dalam aplikasi. Di bagian atas terdapat navigasi *findkos* dan *about*. Pada

Gambar 8 merupakan halaman *footer findkos*. Pada halaman tersebut terdapat tiga *form* yaitu *findkos*, *findkos company* dan *support*. Tombol navigasi tersebut digunakan untuk memberikan kesan kemudahan dalam mengakses aplikasi dengan menyediakan link yang diperlukan.

Gbr 9. *login page*

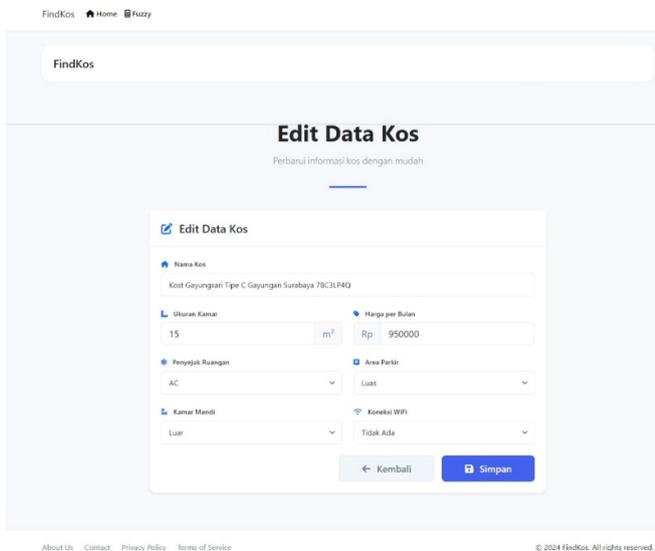


Gambar 9 merupakan *login page* yang akan muncul Ketika *button login* pada *login page* sebelumnya ditekan. Untuk *email* dan *password* hanya bisa diinput di *database* secara langsung



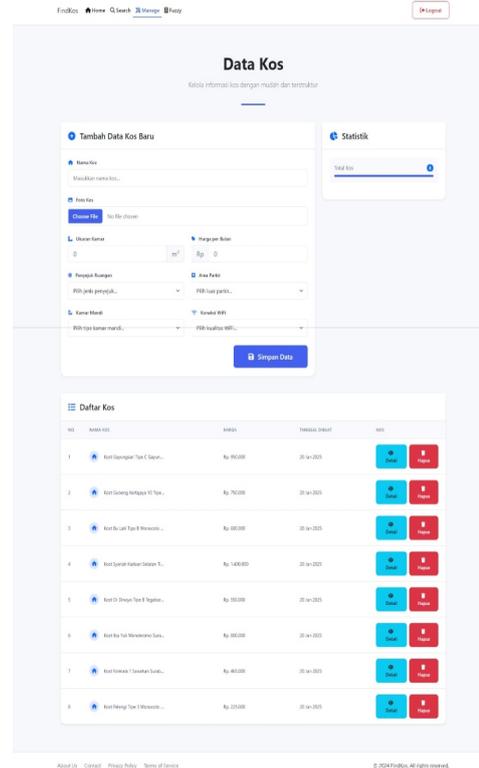
Gbr 10. tampilan login page Ketika email atau password gagal ter-authenticate.

Gambar 10 merupakan tampilan login page Ketika email atau password gagal ter-authenticate. Halaman akan memunculkan pesan error.



Gbr 11. halaman *update* kos

Pada gambar 11 menampilkan halaman *update* kos yang digunakan untuk mengubah data kos. Akses update kos melalui tombol detail pada halaman view and add kos. Data yang diubah diantaranya nama kos, ukuran kos, harga, penyejuk, parkir, kamar mandi, dan *wifi*. Jika ingin membatalkan *update data* kos, maka klik tombol *back*. Jika sudah yakin ingin mengupdate data kos dan sudah selesai mengupdate nya, maka klik *update*.



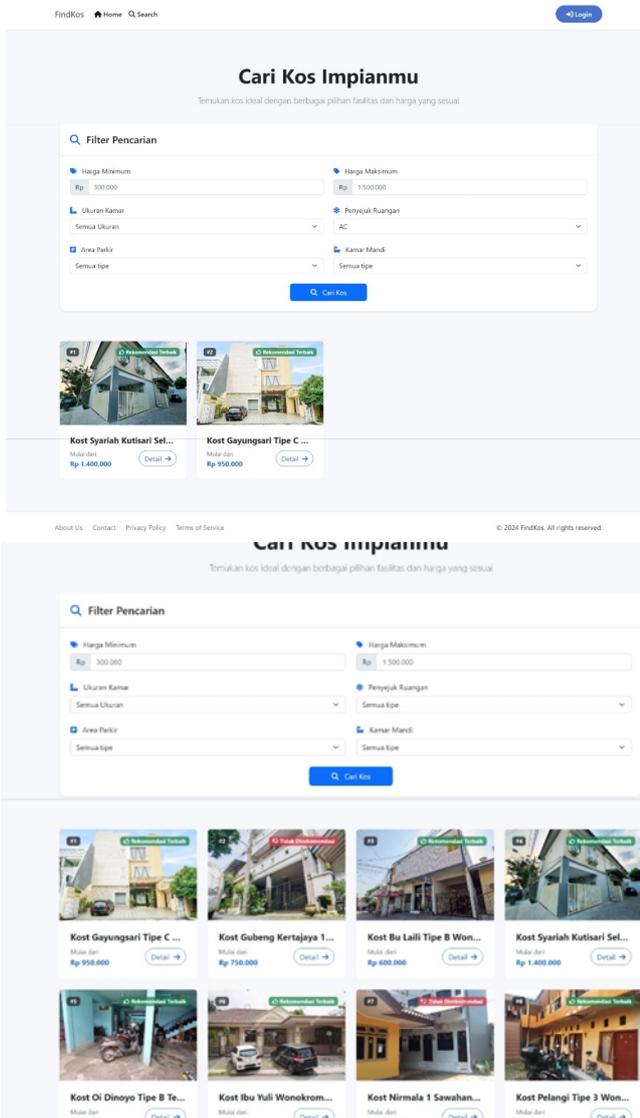
Gbr 12. halaman view dan add kos

Pada gambar 12 menampilkan halaman view dan add kos yang hanya bisa diakses sebagai admin. Halaman ini menampilkan data-data kos yang sudah ada atau tersimpan di database. Halaman ini juga dapat digunakan untuk melakukan penambahan kos dengan memasukkan data-data kos berupa nama, ukuran kos, harga, penyejuk, parkir, kamar mandi dan *wifi*. Jika sudah selesai mengisi data kos dengan benar, maka klik simpan sehingga data akan otomatis tersimpan pada database dan redirect ke halaman view and add kos dengan pesan data berhasil ditambahkan.



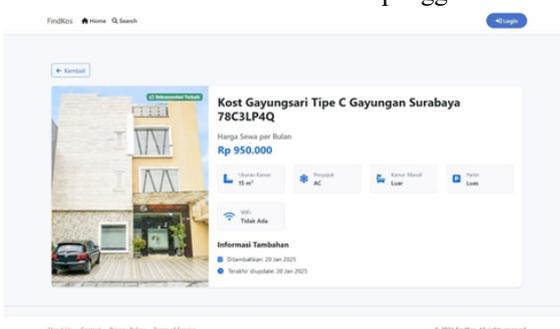
Gbr 13. halaman konfirmasi delete kos

Gambar 13 merupakan konfirmasi delete kos. Pada halaman view and add kos pengguna dapat menghapus data kos dengan menekan tombol delete pada kolom aksi tiap kos. Kemudian menampilkan popup “apakah anda yakin ingin menghapus item kos?”, jika sudah yakin maka klik ok dan jika ingin membatalkannya klik cancel.



Gbr 14. halaman search

Pada gambar 14 menampilkan halaman search, Halaman ini menampilkan data-data kos yang sudah diproses oleh algoritma fuzzy pada database findkos. Pada halaman ini juga dilengkapi fitur search fasilitas sesuai kebutuhan pengguna.



Gbr 15. Detail Kos

Pada gambar 15 menampilkan detail kos Ketika *button* “detail” pada salah satu kos di *page search* ditekan. Halaman akan menampilkan segala detail kos mulai dari harga hingga fasilitas kos tersebut.

B. Pengujian dan Pembahasan

Setelah pengembangan aplikasi sudah selesai sesuai perancangan, maka tahap berikutnya dalam penelitian ini yaitu melakukan pengujian system dan evaluasi algoritma fuzzy. Untuk pengujian aplikasi peneliti menggunakan blackbox testing dan mengevaluasi proses prediksi harga kos menggunakan algoritma fuzzy yang telah diaplikasikan ke dalam system findkos

No	Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Aksi about	Menampilkan halaman about	Tampil halaman about	Berhasil
2	Aksi findkos / get started	Menampilkan halaman dashboard findkos	Tampil halaman dashboard findkos	Berhasil
3	Input data kos dan submit form	Menyimpan data kos ke database, tampil pesan berhasil ke halaman view	Data kos tersimpan ke database serta tampil pesan berhasil ke halaman view	Berhasil
4	Aksi update data kos	Mengubah data kos pada halaman detail dan submit form update	Data kos terupdate pada database, update melalui halaman detail dan submit form update	Berhasil
5	Aksi delete kos	Menghapus data kos dari database dengan submit form delete sesuai kos terpilih	Data kos terhapus pada database	Berhasil
6	Aksi proses fuzzy	Melakukan proses perhitungan fuzzy dan menampilkan prioritas rekomendasi kos	Tampil rekomendasi kos berdasarkan parameter fuzzy	Berhasil

Tabel 1. Uji System

Dari tabel 1 diketahui bahwa system yang dikembangkan mempunyai fungsionalitas yang berjalan sesuai perancangan sistem. Evaluasi penerapan algoritma fuzzy terhadap prediksi harga kos digambarkan pada tabel 2.

No	Nama Kos	Ukuran (meter ²)	Fasilitas (poin)	Harga Kos (Rupiah)	Harga Prediksi Fuzzy (Rupiah)
1	Kost Pelangi Tipe 3 Wonocolo Surabaya 463PI	12	25	225.000	728.163
2	Kost Ibu Yuli Wonokromo Surabaya 325897AI	12	65	800.000	1.030.909
3	Kost Oi Dinoyo Tipe B Tegalsari Surabaya 386OT	9	45	550.000	780.000
4	Kost Bu Laili Tipe B Wonocolo Surabaya 876BL	10	35	600.000	788.571
5	Kost Syariah Kutisari Selatan Tipe A Tenggilis Mejoyo Surabaya 315KU	14	100	1.400.000	1.500.000
6	Kost Gayungsari Tipe C Gayungan Surabaya 78C3LP4Q	15	55	950.000	985.714
7	Kost Gubeng Kertajaya 10 Tipe A Surabaya	7	45	750.000	677.142
8	Kost Nirmala 1 Sawahan Surabaya 159NS	4	25	465.000	300.000

Tabel 2. Hasil perhitungan data kos dengan algoritma fuzzy tsukamoto

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan data kos dengan algoritma fuzzy tsukamoto. Dari hasil yang diperoleh terdapat 6 kos yang direkomendasikan karena harga lebih murah daripada harga prediksi fuzzy serta terdapat 2 kos yang tidak direkomendasikan karena harga lebih mahal dari harga prediksi fuzzy.

Pada bagian ini, evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat keakuratan prediksi harga kos yang dihasilkan oleh algoritma Fuzzy Tsukamoto. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi harga yang dihasilkan oleh sistem dengan harga kos aktual pada data uji. Tingkat keakuratan diukur dengan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE), yang diformulasikan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| \times 100\%$$

Di mana:

- A_i = Harga kos aktual.
- F_i : Harga prediksi fuzzy.
- n : Jumlah data uji.

Hasil perhitungan MAPE memberikan gambaran tingkat kesalahan rata-rata dalam bentuk persentase. Nilai keakuratan sistem dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{MAPE}$$

Tabel 1. Tabel Perhitungan Presentase Keakuratan Fuzzy

No.	Harga Aktual	Harga Prediksi	Error Absolut (Harga Aktual – Harga Prediksi)	Presentase Error (Error Absolut : Harga Kos X 100) ((persentase %))
1.	225,000	728,163	503,163	223.628
2.	800,000	1,030,909	230,909	28.86363
3.	550,000	780,000	230,000	41.81818
4.	600,000	788,571	188,571	31.4285
5.	1,400,000	1,500,000	100,000	7.142857
6.	950,000	985,714	35,714	3.759368
7.	750,000	677,142	-72,858	-9.7144
8.	465,000	300,000	-165,000	-35.4839

Pada tabel 4.3 merupakan alur perhitungan presentase keakuratan fuzzy masing- masing kos yang ada pada daftar kos. Untuk menghitung keseluruhan presentase Fuzzy Tsukamoto diperlukan perhitungan lebih lanjut menggunakan rumus yang disebutkan sebelumnya yaitu akurasi = 100 – MAPE. MAPE bisa didapat dengan menjumlahkan seluruh persentase error absolut dibagi dengan jumlah data. Dalam kasus ini maka:

$$\text{Akurasi} = 100\% - 291.44 / 8$$

$$\text{Akurasi} = 100\% - 36.43$$

$$\text{Akurasi} = 63\%$$

Akurasi sebesar 63% menunjukkan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto yang digunakan menghasilkan prediksi yang cukup baik. Meskipun demikian, hasil ini masih dapat ditingkatkan dengan beberapa langkah perbaikan, di antaranya:

- 1) Menyesuaikan parameter fuzzy: Melakukan optimasi terhadap fungsi keanggotaan dan aturan inferensi yang digunakan dalam sistem fuzzy untuk meningkatkan akurasi prediksi.
- 2) Menggunakan data yang lebih banyak atau lebih representatif: Penambahan jumlah data atau pemilihan data yang lebih mencerminkan kondisi nyata dapat membantu sistem untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat.
- 3) Membandingkan dengan metode lain: Menggunakan pendekatan lain seperti metode Fuzzy Sugeno atau teknik machine learning dapat menjadi alternatif untuk menghasilkan prediksi yang lebih baik.

Langkah-langkah ini dapat menjadi rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut pada sistem prediksi kos ini.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian pada bab 4, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Peneliti berhasil merancang aplikasi berbasis web FindKos menggunakan framework Laravel untuk membantu pemilihan tempat tinggal sementara. Aplikasi ini efektif dalam memanipulasi data kos pada database, serta seluruh fungsionalitas halaman pengguna telah diuji menggunakan metode black-box testing dan berjalan dengan normal.
- 2) Penerapan metode Fuzzy Tsukamoto pada aplikasi FindKos menghasilkan prediksi harga kos yang cepat dan rasional. Evaluasi terhadap 8 data kos yang berbeda menunjukkan bahwa algoritma ini memberikan rekomendasi harga kos yang sesuai, sehingga dapat menjadi metode alternatif yang efektif untuk prediksi dan rekomendasi tempat tinggal sementara.

VI. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh peneliti memberikan beberapa saran diberikan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan aplikasi *Findkos* berbasis Laravel, di antaranya:

- 1) Menggunakan kombinasi beberapa metode atau menerapkan metode lain dengan tingkat prediksi yang lebih tinggi untuk meningkatkan akurasi rekomendasi
- 2) Mengatasi keterbatasan fitur pada aplikasi dengan menambahkan fitur-fitur baru yang relevan untuk pengguna
- 3) Mengembangkan layanan yang lebih inovatif dan mempermudah proses pencarian kos secara efisien

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti senantiasa mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa lagi Maha Pengasih atas segala pertolongan-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan artikel ini dengan baik.

Terima kasih juga peneliti sampaikan kepada kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi serta nasihat-nasihat, Dosen Pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dan menasihati peneliti. Tidak lupa, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang selalu

memberikan dukungan terhadap peneliti dalam melakukan penelitian hingga selesai.

REFERENSI

- [1] Bin Tahir, T., Rais, M., & Apriyadi HS, M. (2019). Aplikasi Point OF Sales Menggunakan Framework Laravel. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(2), 55–59. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i2.1313>
- [2] Durand, Grentino M; Tooy, Dedie; Pakasi, S. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Industri Kelapa di Provinsi Sulawesi Utara Berbasis WEBGIS. *Cocos*, 3(Vol. 3 No. 3 (2020)), 11–28. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/29659>
- [3] Effendy, F., Kartono, K. & Herawatie, & D. (2020). Mobile Apps for Boarding House Recommendation. *International Association of Online Engineering*. International Association of Online Engineering, 32–47. <https://www.learntechlib.org/p/217758/>
- [4] Indriyanti, A. D., & Laksmiari, N. D. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengembangan Karir Dosen (SIPKD). *Jurnal Manajemen Informatika*, 04(1), 70–75.
- [5] Logo, J. F. B., Wantoro, A., & Susanto, E. R. (2020). Model Berbasis Fuzzy Dengan Fis Tsukamoto Untuk Penentuan Besaran Gaji Karyawan Pada Perusahaan Swasta. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 124. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.456>
- [6] Perangin-Angin, M. I., Lubis, A. H., Dumayanti, I. S., Ginting, R. B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Implementation of Fuzzy Tsukamoto Algorithm in Determining Work Feasibility. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 19(4), 52–55. <https://doi.org/10.9790/0661-1904045255>
- [7] Purbo, O. W. (2021). Enrichment: Journal of Management is Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) Enrichment: Journal of Management A Systematic Analysis: Website Development using Codeigniter and Laravel Framework. *Enrichment: Journal of Management*, 12(1), 1008–1014.
- [8] Putri, R. S., Purwanto, A., Pramono, R., Asbari, M., Wijayanti, L. M., & Hyun, C. C. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on online home learning: An explorative study of primary schools in Indonesia. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4809–4818.
- [9] Setyono, A., & Aeni, S. N. (2018). Development of decision support system for ordering goods using fuzzy Tsukamoto. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(2), 1182–1193. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i2.pp1182-1193>
- [10] Sitohang, S., & Denson Napitupulu, R. (2017). Fuzzy Logic Untuk Menentukan Penjualan Rumah Dengan Metode Mamdani (Studi Kasus: Pt Gracia Herald). In *Jurnal ISD (Vol. 2, Issue 2)*.
- [11] Soegoto, E. S. (2018). Implementing Laravel framework website as brand image in higher-education institution. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/407/1/012066>
- [12] Taufiq, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Teknik*, 8(1), 6–10. <https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1589>