

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No	Identitas Penulis	Judul	Isi	Perbedaan
1.	Nama : Sri Basriati, Elfira Safitri, Putri Nofridayani	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Tahu (Basriati, M.Sc & Safitri, M.Mat, 2021)	Pada penelitian ini membuat sebuah system untuk membantu menentukan jumlah produksi di industry tahu dengan algoritma Fuzzy Tsukamoto dengan hasil nilai kebenaran peramalan tersebut sebesar 98,91% yang dihitung dengan MAPE	Objek penelitian yang dilakukan penulis yakni di bidang produksi tahu dengan menggunakan variable permintaan, persediaan, dan bahan baku
2.	Nama : Vivi Aida Fitria, Putri Ade Wasna	Prediksi Jumlah Produksi Barang pada UD. Sari Murni Menggunakan	Pada penelitian ini penulis membuat sebuah aplikasi prediksi jumlah	Objek penelitian ini adalah sistem prediksi produksi di

		Metode Fuzzy Tsukamoto (Fitria & Wasna, 2021)	produksi menggunakan Fuzzy Tsukamoto pada UD. Sari Murni dengan variable permintaan, persediaan, bahan baku, dan jumlah produksi dodol sari murni. Hasil kebenaran prediksi ini mencapai 90,60%	bidang Jenang dodol dengan menggunakan variable permintaan, persediaan, bahan baku, dan jumlah produksi
3.	Nama : Eki Juliana , Ragil Kurniawan	Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Tmg (Juliana & Kurniawan, 2021)	Pada penelitian ini penulis membuat sebuah aplikasi prediksi jumlah produksi TMG dengan menerapkan Fuzzy Tsukamoto pada CV. Gendis Bakery dengan variable penjualan,	Objek penelitian ini ialah sistem prediksi produksi di bidang makanan yakni TMG (Telur Mata Gajah) dengan menggunakan variable penjualan,

			persediaan dan produksi	persediaan, dan produksi
4.	Nama : Tomy Reza Adianto, Zainal Arifin, Dyna Marisa Khairina	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Tinggal Di Perumahan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) (Studi Kasus : Kota Samarinda) (Adianto et al., 2017)	Pada penelitian ini penulis membuat system pendukung keputusan untuk memilih rumah di perumahan dengan metode SAW(Simple Adaptive Weighting)	Variabel yang digunakan penulis ialah harga, akses jalan terbebas dari banjir, luas tanah, dan waktu tempuh ke pusat kota dengan metode SAW
5.	Nama : Puji Kurnia Putri, Irfan Mahendra	Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Rumah Di Kota Tangerang (Putri & Mahendra, 2019)	Pada penelitian ini, penulis membuat system pendukung keputusan pembelian rumah di kota Tangerang dengan menggunakan algoritma AHP (Analytical Hierarchy Process)	Variabel yang digunakan penulis ialah harga, cara pembayaran, lokasi, spesifikasi bangunan, kredibilitas developer dengan metode AHP

Penelitian terdahulu di atas diambil dari beberapa jurnal penelitian yang mempunyai keterkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Perbedaan yang ada terletak pada objek penelitian yang berkaitan erat dengan variabel yang digunakan, dan juga metode yang dipakai untuk memberikan nilai sebagai sistem pendukung keputusan. Dalam hal ini variabel yang dipakai juga berdasarkan beberapa variabel yang ada dalam jurnal penelitian yang membahas tentang sistem pendukung keputusan dengan metode penyelesaian yang berbeda. Sedangkan untuk cara kerja metode yang dipakai dalam penelitian ini berdasarkan jurnal penelitian yang menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

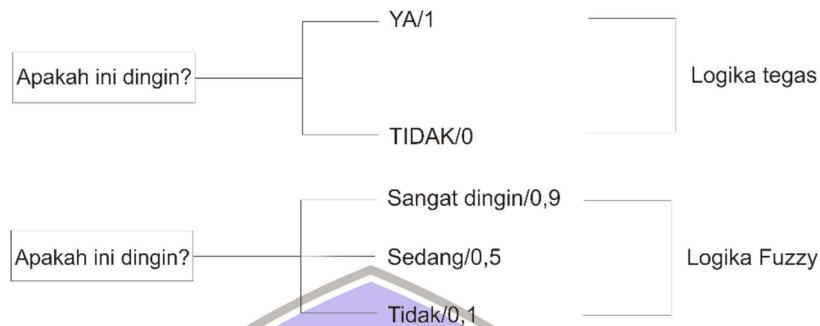
2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau biasa disingkat SPK ialah suatu sistem dengan menyediakan informasi interaktif yang dipakai untuk membantu seseorang dalam mengambil keputusan dalam situasi semistruktur dan situasi tak terstruktur dimana tidak ada seseorangpun yang mengetahui bagaimana sebaiknya suatu keputusan itu dibuat (Rais, 2016). Sistem Pendukung Keputusan ialah sistem interaktif dengan bantuan komputer dengan kemudahan akses data yang membantu seseorang dalam mengambil pilihan yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan semiterstruktur serta tak terstruktur (Adianto et al., 2017). Berdasarkan pengertian diatas, system pendukung keputusan dapat diartikan sebagai suatu system yang memiliki nilai informasi interaktif dengan media komputer yang digunakan sebagai alat untuk mendukung pengambilan keputusan seseorang.

2.3 Logika Fuzzy

Kita sudah mengenal mengenai logika tegas (Crisp-logic) yang mempunyai nilai kebenaran atau salah secara tegas. Dibalik itu, logika fuzzy(fuzzy logic) ialah sebuah logika yang mempunyai nilai ketidakpastian antara benar dan salah. Teori fuzzy memiliki nilai benar dan salah secara bersamaan tetapi besar nilai benar dan salahnya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Kaswidjanti, 2014). Fuzzy merupakan kata sifat yang memiliki arti samar atau tidak jelas. Hal ini tidak bisa lepas dari kehidupan seseorang dalam sehari-hari, selalu ada nilai

ketidakpastian atau ketidakjelasan. Oleh karena itu Fuzzy Logic hadir dengan memiliki nilai keanggotaan fuzzy sebagai kerangka matematis untuk mengatasi masalah kekaburan atau ketidakpastian karena kurangnya informasi (Setiawan et al., 2018).



Gambar 2.1 Contoh Fuzzy Logic

Secara umum logika fuzzy ialah metode “perhitungan” menggunakan variabel kata (linguistic variable), sebagai pengganti perhitungan yang menggunakan bilangan/angka.. Fuzzy logic pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley tahun 1965. Fuzzy logic memiliki fungsi membership/nilai keanggotaan yang merupakan suatu kurva dengan pemetaan titik-titik data input ke dalam membership dalam rentang nilai antara 0 sampai 1 (Setiawan et al., 2018). Terdapat beberapa alasan mengapa menggunakan logika fuzzy menurut (Andriani, 2021):

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti karena sangat sederhana
2. Merupakan algoritma yang fleksibel atau mudah dalam pengembangan
3. Dapat memberi toleransi terhadap ketidakpresisian data
4. Dapat dimodelkan fungsi non linear yang kompleks
5. Dapat dikerjakan bersama dengan teknik kendali konvensional
6. Bahasa yang digunakan berdasarkan Bahasa alami manusia

2.4 Fuzzy Tsukamoto

Dalam merancang sistem fuzzy terdapat berbagai metode inferensi pada logika fuzzy, antara lain : metode Mamdani, metode Tsukamoto, dan metode Sugeno (Setiawan et al., 2018). Pada penelitian ini akan menggunakan Tsukamoto sebagai inferensi untuk pendukung keputusan pembelian rumah. Terdapat kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu terdapat toleransi ketika ada data yang tidak tepat serta mudah dipahami dengan aturan yang direpresentasikan memakai nilai keanggotaan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton (Yulmaini, 2015). Pada metode tsukamoto, langkah terakhir yang dilakukan ialah menghitung dengan mengubah nilai fuzzy output menjadi nilai tegas atau biasa disebut dengan defuzzifikasi (Fitria & Wasna, 2021). Metode defuzzifikasi Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat, dan memiliki implikasi sebab-akibat yakni variabel anteseden dan variabel konsekuensi harus memiliki hubungan (Juliana & Kurniawan, 2021).

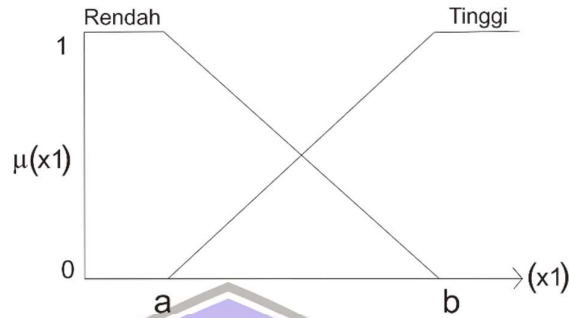
Penelitian ini memakai algoritma/metode Fuzzy-Tsukamoto, yang digunakan sebagai metode penghitungan/penilaian terhadap variable yang dipakai untuk menentukan keputusan pembelian rumah. Aplikasi yang dipakai untuk membuat system ini ialah visual studio code dengan mengimplementasikan alur dari algoritma/metode Fuzzy Tsukamoto, namun pada penelitian ini dibuat system berbasis website. Terdapat 4 tahapan dalam menyelesaikan sistem pendukung keputusan memakai logika fuzzy Tsukamoto (Basriati, M.Sc & Safitri, M.Mat, 2021) :

1. Fuzzyfikasi

Menentukan variabel-variabel yang akan dipakai dalam penghitungan fuzzy, yang terdiri dari variable input dan output. Untuk masing-masing variabel input dan output ditentukan suatu fungsi fuzzifikasi yang sesuai dengan membentuk nilai keanggotaan atau membership dari variabel. Sistem ini akan dibuat dengan nilai keanggotaan yang berasal dari masukan user atau bisa disebut dengan dinamis. Berikut variable input yang dipakai dalam penelitian ini :

a. Harga (x_1)

Variabel harga disini merupakan harga rumah yang dijual dengan spesifikasi yang ditawarkan. Variabel harga ini terdiri dari 2 membership/nilai keanggotaan fuzzy yaitu tinggi dan rendah.



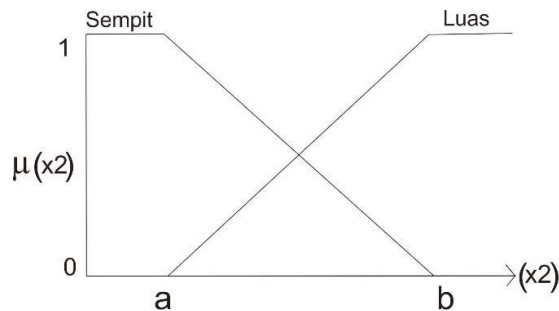
$$\mu_{\text{harga rendah}} = \begin{cases} 1 & (x_1 \leq a) \\ \frac{b-x_1}{b-a} & (a \leq x_1 \leq b) \\ 0 & (x_1 \geq b) \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\text{harga tinggi}} = \begin{cases} 0 & (x_1 \leq a) \\ \frac{x_1-a}{b-a} & (a \leq x_1 \leq b) \\ 1 & (x_1 \geq b) \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan : a = nilai batas paling kecil
 b = nilai batas paling besar
 x_1 = variabel input (harga)

b. Luas tanah (x_2)

Luas tanah merupakan salah satu spesifikasi yang mungkin menjadi pertimbangan seseorang dalam membeli rumah. Variabel luas tanah juga memiliki 2 membership/nilai keanggotaan fuzzy yakni luas, dan sempit.

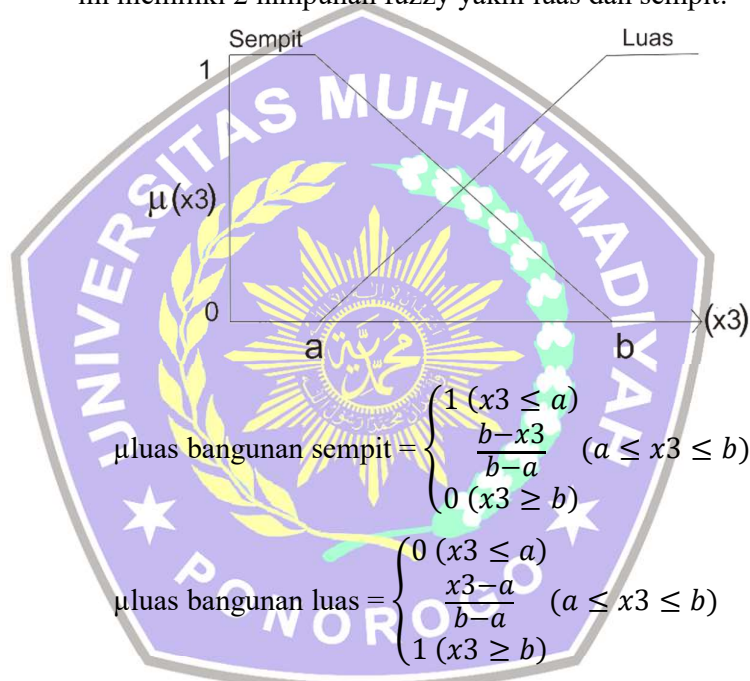


$$\mu_{\text{luas tanah sempit}} = \begin{cases} 1 & (x_2 \leq a) \\ \frac{b-x_2}{b-a} & (a \leq x_2 \leq b) \\ 0 & (x_2 \geq b) \end{cases}$$

$$\mu_{\text{luas tanah luas}} = \begin{cases} 0 & (x_2 \leq a) \\ \frac{x_2-a}{b-a} & (a \leq x_2 \leq b) \\ 1 & (x_2 \geq b) \end{cases}$$

c. Luas Bangunan (x3)

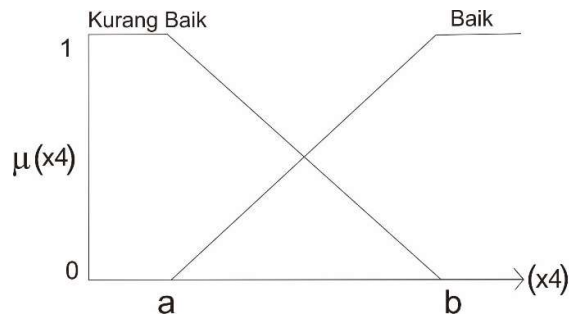
Luas bangunan menjadi salah satu variabel input yang menjadi pertimbangan seseorang dalam membeli rumah. Variabel ini memiliki 2 himpunan fuzzy yakni luas dan sempit.



d. Kualitas Bangunan (x4)

Variabel kualitas bangunan ialah variabel input yang bermaksud menilai dari segi bahan bangunan yang dipakai untuk membuat rumah yang akan dibeli. Variabel ini terdiri atas 2 himpunan fuzzy yaitu baik dan jelek, dimana baik disini dengan nilai maksimal 5 dan yang dinilai ialah dari segi bahan baku tembok, lantai, dana tap. Sebagai salah satu contoh yakni apabila user menganggap kelengkapan terbaiknya ialah tembok terbuat dari batu bata dengan lapisan semen, lantai keramik, atap genteng

dengan plafon maka nilai kelengkapan yang dimasukkan 5. Nilai tersebut berdasarkan inputan dari user dengan kriteria yang diinginkan user.

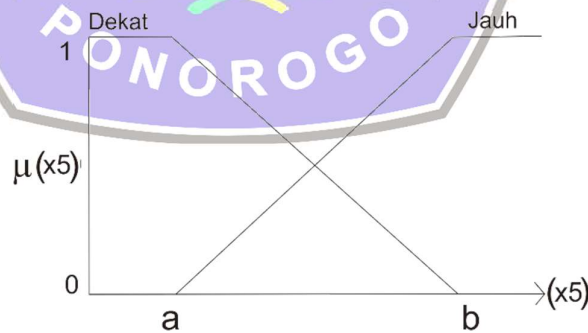


$$\mu_{\text{kualitas bangunan jelek}} = \begin{cases} 1 & (x_4 \leq a) \\ \frac{b-x_4}{b-a} & (a \leq x_4 \leq b) \\ 0 & (x_4 \geq b) \end{cases}$$

$$\mu_{\text{kualitas bangunan baik}} = \begin{cases} 0 & (x_4 \leq a) \\ \frac{x_4-a}{b-a} & (a \leq x_4 \leq b) \\ 1 & (x_4 \geq b) \end{cases}$$

e. Lokasi (x5)

Variabel lokasi yang dimaksud disini ialah jarak antara rumah yang akan dibeli dengan pusat keramaian atau dari tempat kerja user, sehingga fleksibel terhadap kebutuhan user. Variabel lokasi terdiri dari 2 himpunan fuzzy yakni dekat dan jauh.

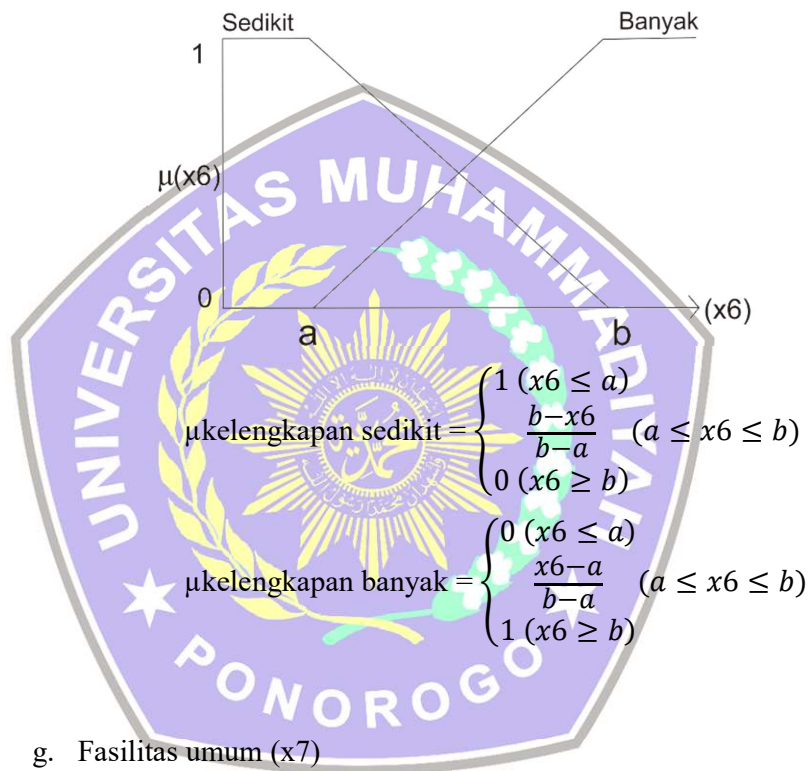


$$\mu_{\text{lokasi dekat}} = \begin{cases} 1 & (x_5 \leq a) \\ \frac{b-x_5}{b-a} & (a \leq x_5 \leq b) \\ 0 & (x_5 \geq b) \end{cases}$$

$$\mu_{\text{lokasi jauh}} = \begin{cases} 0 & (x_5 \leq a) \\ \frac{x_5 - a}{b - a} & (a \leq x_5 \leq b) \\ 1 & (x_5 \geq b) \end{cases}$$

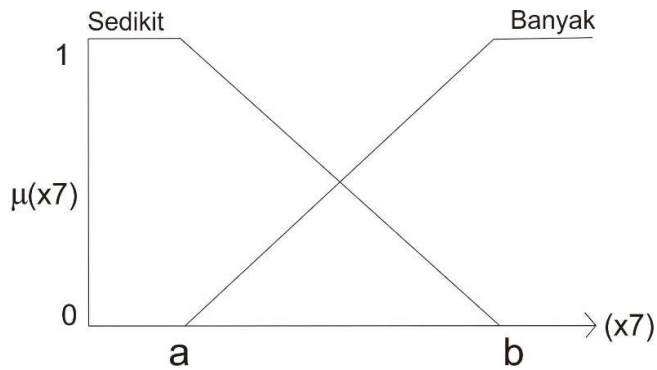
f. Kelengkapan (x_6)

Kelengkapan dalam penelitian ini ialah kelengkapan fasilitas di dalam rumah yang akan dibeli, seperti kamar tidur, toilet, dapur, ruangan tamu. Variabel ini dibagi menjadi 2 nilai keanggotaan fuzzy yakni sedikit dan banyak.



g. Fasilitas umum (x_7)

Variabel fasilitas umum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah fasilitas umum yang berada di sekitar rumah yang menjadi pilihan, seperti masjid/tempat beribadah agama lain, taman, dan lapangan. Variabel ini terdiri atas 2 himpunan fuzzy yakni banyak dan sedikit.



$$\mu_{\text{fasilitas umum sedikit}} = \begin{cases} 1 & (x7 \leq a) \\ \frac{b-x7}{b-a} & (a \leq x7 \leq b) \\ 0 & (x7 \geq b) \end{cases}$$

$$\mu_{\text{fasilitas umum banyak}} = \begin{cases} 0 & (x7 \leq a) \\ \frac{x7-a}{b-a} & (a \leq x7 \leq b) \\ 1 & (x7 \geq b) \end{cases}$$

h. Variabel output kesesuaian(z)

Variabel sesuai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dari sekian variabel input yang digunakan, maka mendapatkan output berupa nilai sesuai dan tidak sesuai dengan keinginan user.

$$\mu_{\text{tidak sesuai}} = \begin{cases} 1 & (z \leq a) \\ \frac{b-z}{b-a} & (a \leq z \leq b) \\ 0 & (z \geq b) \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sesuai}} = \begin{cases} 0 & (z \leq a) \\ \frac{z-a}{b-a} & (a \leq z \leq b) \\ 1 & (z \geq b) \end{cases}$$

2. Pembentukan Aturan fuzzy

Rule fuzzy disusun untuk memperoleh hasil yang merelasikan antara variabel input dengan variabel output. Rule fuzzy menggunakan aturan “jika-maka” dengan operator antar variabel input ialah operator “dan”. Pertanyaan yang mengikuti “jika” disebut sebagai antisiden dan pernyataan yang mengikuti “maka” disebut sebagai konsekuen. Berikut beberapa contoh aturan fuzzy dalam penelitian ini :

tabel 2.2 Contoh aturan fuzzy

Rule	Kondisi
R1	JIKA harga rendah, luas tanah luas, luas bangunan luas, kualitas bangunan baik, lokasi dekat, kelengkapan banyak, fasilitas umum banyak MAKA sesuai
R2	JIKA harga tinggi, luas tanah sempit, luas bangunan sempit, kualitas bangunan jelek, lokasi jauh, kelengkapan sedikit, fasilitas umum sedikit MAKA tidak sesuai

3. Analisis Logika Fuzzy Inferensi Tsukamoto

Setiap aturan yang dibentuk merupakan suatu pernyataan implikasi. Pada metode fuzzy Tsukamoto, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi implikasi min(minimal). Fungsi implikasi Min adalah mengambil nilai keanggotaan paling rendah antar elemen pada himpunan fuzzy yang bersangkutan berdasarkan rule yang sudah ada.

IF harga rendah dan tanah luas THEN sesuai

$$\alpha \text{ predikat 1} = \min(\mu_a[x1], \mu_b[x2]) \quad (3)$$

Keterangan : $\mu_a[x1]$ = hasil perhitungan fuzzifikasi dari harga rendah

$\mu_b[x2]$ = hasil perhitungan fuzzifikasi dari tanah luas

Karena hasil sesuai maka menggunakan grafik sesuai dengan

rumus : $\frac{z-a}{b-a} = \alpha \text{predikat 1}$

4. Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi pada metode Tsukamoto menggunakan metode rata-rata terpusat (Average). Masukan dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut (Kusumadewi, et al, 2010). Defuzzifikasi atau penegasan merupakan metode untuk

memetakan nilai dari himpunan fuzzy ke dalam nilai crisp (Setiawan et al., 2018). Berikut cara penghitungan dari defuzzifikasi fuzzy tsukamoto :

$$Z = \frac{\sum \alpha * z}{\sum \alpha} \quad (4)$$

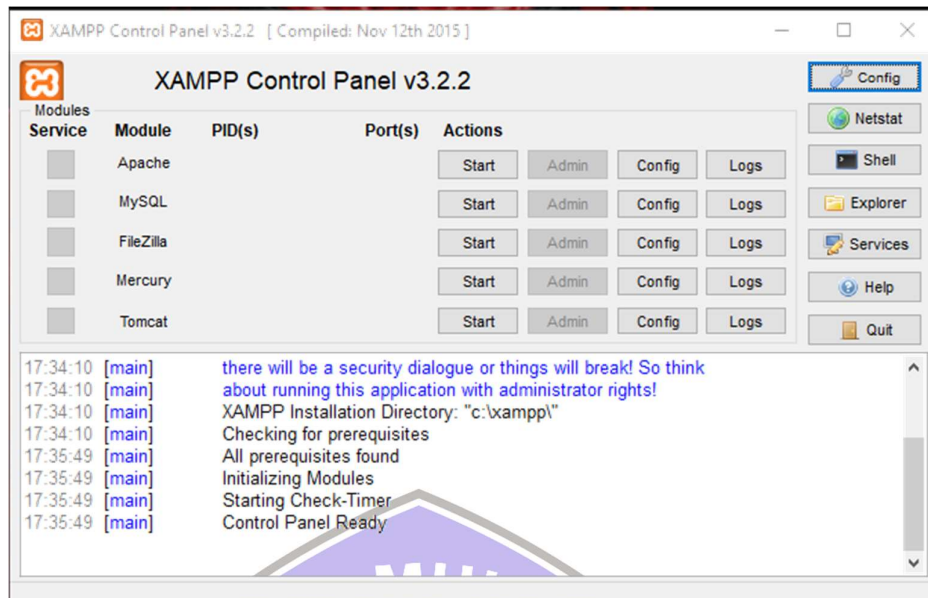
Keterangan : α = hasil perhitungan dari inferensi
 z = hasil nilai output dari rule

2.5 PHP (Hypertext Pre Processor)

PHP ialah sebuah Bahasa pemrograman yang berfungsi untuk mengembangkan web sehingga membentuk website (Tejasukmana Putra et al., 2021). Sedangkan Website sendiri ialah kumpulan dari beberapa web page yang menyajikan informasi dengan konsep hyperlink yang bisa diakses dengan melakukan klik link yang berupa gambar/teks oleh user dan menghasilkan informasi yang lebih terperinci (Nurmalasari et al., 2019). Pada tahun 1995 PHP dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf yang kemudian saat ini dikelola The PHP Group. PHP memiliki fungsi untuk mengubah website yang statis menjadi dinamis, dan lebih interaktif untuk kebutuhan pengguna/user (Tejasukmana Putra et al., 2021). Oleh karena itu pada penelitian ini penulis memakai Bahasa pemrograman PHP untuk membuat sebuah website yang dinamis yang bisa menginputkan data perumahan alternatif user, dan juga batasan-batasan nilai yang diinginkan oleh user. Sehingga didapatkan suatu hasil angka dan kesimpulan yang dihasilkan dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

2.6 Xampp

Xampp merupakan sekumpulan software yang terdiri atas Apache, MySQL, PhpMyAdmin, dan lain sebagainya yang berfungsi sebagai web-server open source untuk beberapa system operasi meliputi Windows, Linux, dan Mac OS (Nurmalasari et al., 2019).

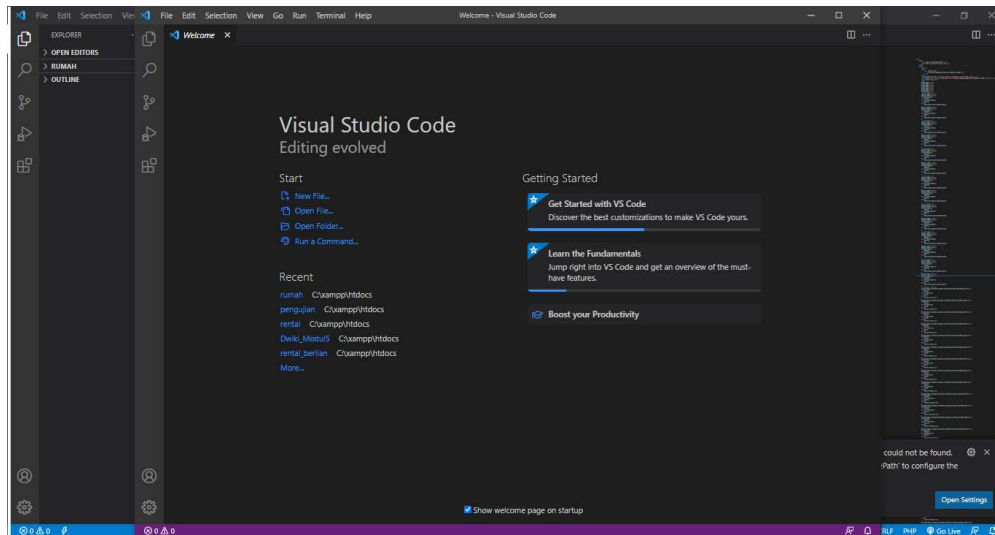


Gambar 2.2 software xampp v3.2.2

Software Xampp membantu para developer agar lebih mudah dengan tidak perlu melakukan instalasi dan konfigurasi web server secara manual. Dengan adanya aplikasi Xampp ini, penulis dimudahkan dalam membuat web-server lokal di dalam perangkat komputer/laptop.

2.7 Visual Studio Code

Visual studio code ialah code editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk system operasi mac, linux, dan windows yang dapat melakukan debugging, kontrol git pada github, dan lain-lain (Agustini & Kurniawan, 2019). Visual studio code bisa menjadi code editor lebih dari 10 bahasa pemrograman, termasuk Bahasa pemrograman PHP yang dipakai dalam penelitian ini. Visual studio code adalah aplikasi yang open source atau gratis, walaupun unduhan resmi berada di bawah lisensi proprietary.



Gambar 2.3 software visual studio code

Visual studio code didasarkan pada elektron, kerangka kerja yang dipakai untuk menyebarkan aplikasi Node.js untuk desktop yang berjalan pada mesin tata letak blink. Walaupun memakai kerangka kerja elektron, software ini tidak memakai atom dan memakai komponen editor yang sama, dengan nama kode “monaco” yang dipakai tim service visual studio code (azure DevOps) yang sebelumnya memiliki sebutan visual studio online.

2.8 Rumah

Rumah adalah bangunan yang mempunyai kegunaan untuk tempat untuk tinggal atau hunian serta sebagai media dalam membina keluarga (Undang-undang No.4 Tahun 1992). Rumah dalam artian umum ialah suatu tempat tinggal seseorang dengan jangka waktu tertentu yang berbentuk suatu bangunan. Sedangkan dalam arti khusus, rumah merujuk pada konsep-konsep sosial kemasyarakatan yang dijalin dalam bangunan tempat tinggal, seperti aktivitas keluarga, dan lain-lain. Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa rumah bagi manusia ialah suatu bangunan yang memiliki kegunaan sebagai tempat berhuni seseorang untuk melangsungkan kehidupan berkeluarga, bermasyarakat dan aktivitas lainnya.

Setiap orang pasti memiliki rumah idaman masing-masing dengan tujuan memenuhi kebutuhan bagi penghuninya. Hal ini berarti tidak hanya terletak pada ukuran atau luas tanah dan bangunannya saja. Rumah yang ideal bagi keluarga

tergantung pada banyaknya anggota keluarga yang menghuni. Dengan banyaknya anggota keluarga, memungkinkan bagi seseorang memilih untuk membeli rumah dengan tanah yang luas dengan bangunan yang luas juga. Namun tak sedikit orang yang juga membutuhkan tanah dengan bangunan yang luas meskipun dengan anggota keluarga yang sedikit. Hal ini biasanya untuk kepentingan pemilik rumah seperti halnya untuk mendirikan suatu usaha/bisnis. Oleh karena itu belum ada standar khusus mengenai rumah yang ideal bagi keluarga.

2.9 Pengujian Sistem White Box

White box merupakan salah satu dari beberapa pengujian system yang menguji setiap baris source code program dicek satu persatu apakah masih ada eror atau kesalahan (Napitupulu et al., 2019). Pengujian ini biasanya dilakukan sebelum aplikasi/system dipasarkan ke masyarakat umum. Dalam penelitian kali ini dilakukan pengujian agar mengetahui sebuah logika Fuzzy Tsukamoto yang diterapkan dapat berjalan seperti dengan apa yang diinginkan dengan tidak memperdulikan user interface yang ada dalam aplikasi tersebut.

Dalam pengujian white box terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, berikut ialah langkah pengujian white box (Suprapti et al., 2017):

1. Menganalisa sistem yang dibuat berdasarkan alur metode, dalam penelitian ini ialah alur Fuzzy Tsukamoto
2. Membuat flowgraph dari alur tersebut
3. Menentukan jalur independen berdasarkan flowgraph yang sudah dibuat
4. Melakukan penghitungan kompleksitas cyclomatic berdasar dari jalur independen, yang dapat dihitung dengan beberapa cara :
 - 1) Total region grafik alir sesuai dengan kompleksitas cyclomatic
 - 2) Cyclomatic complexity $V(G)$ ditentukan sebagai $V(G) = E - N + 2$ dengan keterangan E ialah edge atau tanda panah, N ialah Node atau jumlah simpul grafik
 - 3) Cyclomatic complexity $V(G)$ ditentukan sebagai $V(G) = P + 1$ dengan keterangan P ialah jumlah simpul predikat yang diisikan dalam grafik alir G
5. Melakukan tes pada kasus

2.10 Pengujian Sistem Black Box

Berbeda dengan white box, pengujian system black box ialah pengujian system yang menguji terhadap menu sistem yang dibuat dengan cara mengklik/memasukkan suatu nilai (Komalasari, 2021). Hasil yang didapat dari pengujian black box ialah menunjukkan bahwa fungsi-fungsi pada system yang telah dibuat bisa berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan (Anjarwani et al., 2021). Pada penelitian ini black box digunakan untuk menguji apakah web page yang dibuat akan berjalan sesuai dengan alur yang sudah dirancang oleh peneliti.

2.11 Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modeling Language) ialah sekumpulan diagram yang mempunyai standar untuk merancang software berbasis objek (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018). UML memiliki beberapa model diagram visual yang menjelaskan aspek-aspek di dalam sebuah sistem. Berikut ialah beberapa model diagram pada UML :

- a. Use case diagram, dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang harus dibuat pertama kali untuk melakukan pemodelan perangkat lunak berorientasi objek yang dibuat, dalam penelitian ini ialah untuk user.
- b. Activity diagram, menunjukkan aktivitas utama pada aliran kerja sistem. Dalam sistem ini diagram activity dibuat untuk user/pengguna sistem pendukung keputusan Fuzzy Tsukamoto ini