

**NASKAH PUBLIKASI**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BUDIDAYA  
IKAN AIR TAWAR MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE  
SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO**

**(Studi kasus : Budidaya Ikan Air Tawar Tunggul Sari Kec. Tayu)**

Program Studi Informatika



Disusun oleh:

**ISMI KUSUMA WARDANI**

**5130411490**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2020**

**NASKAH PUBLIKASI**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BUDIDAYA  
IKAN AIR TAWAR MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE  
SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO**

**(Studi kasus : Budidaya Ikan Air Tawar Tunggul Sari Kec. Tayu)**

Disusun Oleh:

**ISMI KUSUMA WARDANI**

5130411490

Pembimbing

**Wahyu Sri Utami., S. Si., M.Sc.**

Tanggal:.....

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO

(Studi kasus : Budidaya Ikan Air Tawar Tunggul Sari Kec. Tayu)

Ismi Kusuma Wardani <sup>1</sup>, Wahyu Sri Utami <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro

Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta  
Email: [ismiwardani17@gmail.com](mailto:ismiwardani17@gmail.com)

## ABSTRAK

Budidaya ikan air tawar merupakan usaha yang bergerak dalam bidang perikanan. Banyak jenis ikan air tawar yang dapat dibudidayakan. Seperti contoh ikan nila, dan ikan lele. Kedua ikan tersebut merupakan ikan yang sudah dikenal baik oleh semua orang. Banyak jenis ikan air tawar yang dapat dibudidayakan dengan berbagai teknik pembesaran. Dalam pembesaran ikan terdapat tantangan dalam memulai maupun menjalankan usaha tersebut. Pengusaha baru maupun yang sudah menjalankan usaha terkadang memiliki kebingungan dalam menentukan jenis ikan budidaya apa yang sebaik dipilih untuk dijalankan. Dalam usaha pembesaran ikan sebaiknya diperhatikan dalam pembelian bibit ikan, memperhatikan pula berat ikan yang akan dipanen nantinya, dan berapa lama masa budidaya yang harus dijalankan. Karna semakin lama budidaya akan semakin banyak biaya yang dikeluarkan. Perekomendasi jenis ikan budidaya air tawar dapat dilakukan dengan cara melakukan perhitungan terhadap aspek-aspek dalam memilih jenis ikan. Metode Tsukamoto diharapkan salah satu cara yang tepat dalam memberikan rekomendasi jenis ikan yang sesuai dengan kriteria. Beberapa variabel rekomendasi jenis ikan dapat digunakan dalam perhitungan menggunakan Metode Tsukamoto. Hasil perhitungan yang diperoleh kemudian dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih jenis ikan budidaya air tawar.

Kata kunci : *Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto*, Budidaya Ikan, Logika Fuzzy.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 tahun 2004 tentang perikanan pada pasal 1, perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran, yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan. Disekitar kita terdapat beberapa jenis perikanan salah satunya yaitu perikanan budidaya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar memiliki beberapa metode dalam pengolahan ataupun

dalam memproduksi.

Banyak jenis ikan air tawar yang dapat dipilih untuk memulai pembudidayaan. Beberapa jenis ikan air tawar tersebut ialah ikan bandeng, ikan nila, ikan gumare, ikan lele, ikan mas, ikan graskap, udang, ikan bawal, lobster dan lain sebagainya. Setiap jenis ikan memiliki cara pembudidayaan yang berbeda – beda. Contohnya pada ikan gurame, ikan gurame adalah jenis ikan *omnivore* (pemakan segala). Pada benih ikan gurame lebih menyukai larva serangga, *krustasea*, *zooplankton*, dan cacing sutra. Sedangkan pada ikan gurame dewasa menyukai daun – daun dari tumbuhan air. Jenis pakan dan kebiasaan makan gurami dapat berubah sesuai

dengan keadaan lingkungan hidupnya. Adanya sifat ikan yang berbeda – beda maka terdapat beberapa metode dalam pembudidayaan. Dengan modal yang cukup petani atau calon petani yang baru ingin memulai usaha sudah dapat memulai usaha budidaya ikan air tawar. Terkadang petani ikan bimbang dalam menentukan jenis ikan apa yang sebaiknya atau yang tepat untuk dibudidayakan, dengan mempertimbangkan harga pasar apakah salah satu jenis ikan tersebut memiliki harga jual tinggi, normal, atau rendah. Harga pasar ini berkaitan dengan peminat pada ikan, apabila harga cenderung ekonomis maka banyak peminatnya. Banyak pembeli yang lebih mengutamakan harga dalam berbelanja, salah satunya belanja ikan atau bahan makanan. Pertimbangan yang kedua pada harga benih, harga benih merupakan hal yang dapat dipertimbangkan dalam pemilihan jenis ikan yang akan dibudidayakan. Harga benih termasuk yang perlu diperhatikan karena berkaitan dengan modal yang dimiliki oleh petani. Pertimbangan yang ketiga yaitu pada lama pemeliharaan, setiap jenis ikan memiliki waktu tumbuh yang berbeda – beda dan tergantung juga metode yang digunakan. Semakin lama pemeliharaan ikan maka berdampak pada biaya yang dikeluarkan untuk memberi pakan, apabila biaya pakan ikan tinggi maka berdampak juga harga jualnya.

Dengan himpunan *fuzzy* dapat membantu masalah pertimbangan jenis ikan apa yang dipilih untuk dibudidayakan, karena dapat membagi variabel dalam beberapa setingan sesuai kebutuhan dan memberi toleransi terhadap nilai sehingga dengan adanya perhitungan yang berbeda ditengah ambang batas dapat diselesaikan dan diputuskan tanpa menimbulkan perbedaan yang signifikan. Metode – metode yang dapat digunakan dalam pengaplikasian logika *fuzzy* dalam menentukan jenis ikan apa yang akan dibudidayakan yaitu dengan menggunakan Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, dan Metode Sugeno.

Metode Tsukamoto adalah setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya output hasil inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata – rata (*weight average*). Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dibuatlah sistem pendukung keputusan pemilihan budidaya ikan air tawar menggunakan logika *fuzzy*, yang mana

diharapkan dapat membantu petani budidaya ikan air tawar dalam memilih jenis ikan yang tepat, untuk dijadikan usaha yang menguntungkan bagi mereka.

## 1.2 Batasan Masalah

Dengan adanya masalah yang sudah diuraikan, agar pembahasan tidak terlalu luas maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- Sistem menentukan jenis ikan berdasarkan pada harga bibit, berat pembesaran, dan masa budidaya.
- Sistem menentukan jenis ikan berdasarkan harga benih dimulai dari harga Rp. 50,- per ekor sampai Rp. 600,- per ekor.
- Sistem menentukan jenis ikan berdasarkan berat pembesaran per ekor ikan dimulai dari 100 gram/ekor sampai 500 gram/ekor.
- Sistem menentukan jenis ikan berdasarkan lama pemeliharaan yang minimal pemeliharaan dari 1 bulan sampai 8 bulan.
- Sistem menentukan jenis ikan budidaya tertuju pada ikan lele, ikan nila, ikan bandeng, dan ikan gurami.
- Sistem penentuan jenis ikan budidaya ini akan dikembangkan dalam bentuk web.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Dapat mengetahui pengaplikasian Metode Tsukamoto untuk merekomendasikan jenis ikan budidaya air tawar yang tepat untuk dijadikan bisnis.
- Dapat merekomendasikan petani tentang jenis ikan yang tepat untuk dibudidayakan sesuai

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut.

### 2.2 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu

himpunan A, yang sering ditulis dengan  $\mu_A(x)$ , memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

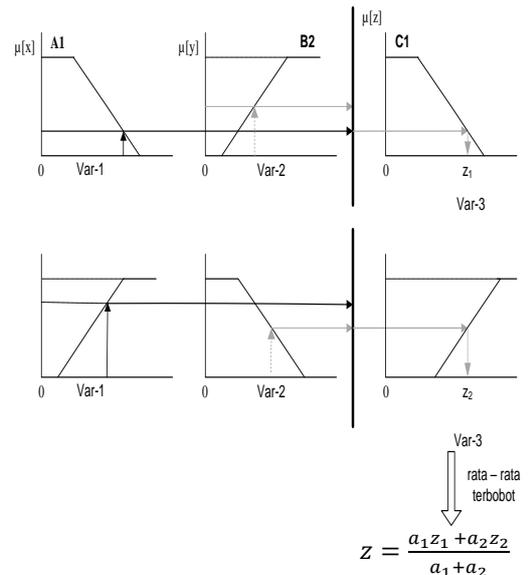
Jika pada himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_A(x)=0$  berarti  $x$  tidak menjadi anggota himpunan A, demikian pula apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_A(x)=1$  berarti  $x$  menjadi anggota penuh pada himpunan A. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam logika fuzzy, antara lain :

- a. Variabel Fuzzy  
Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy.
- b. Himpunan Fuzzy  
Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

### 2.3 Metode Tsukamoto

Menurut Setiawan;dkk dikutip dari Kusumadewi, et, al (2018), Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap – tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata – rata terbobot.

Nilai hasil pada konsekuensi setiap aturan *fuzzy* berupa nilai *crisp* yang diperoleh berdasarkan *fire strength* pada *antiseden*-nya. Keluaran system dihasilkan dari konsep rata – rata terbobot dari keluaran setiap aturan *fuzzy*. Ilustrasi *fuzzy* metode Tsukamoto dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Untuk mendapatkan hasil dari perhitungan Metode Tsukamoto terdapat empat tahapan yaitu sebagai berikut :

- a. Pembentukan himpunan fuzzy  
Pada Metode Tsukamoto untuk variabel input maupun variabel output terdapat satu atau lebih himpunan fuzzy.
- b. Aplikasi fungsi implikasi  
Pada Metode Tsukamoto, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi implikasi Min.
- c. Penegasan atau Defuzzifikasi  
*Input* 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.

### 2.4 Sistem

Menurut Indrajani (2015) sistem secara sederhana dapat didefinisikan sebagai sekelompok elemen yang saling berhubungan atau berinteraksi hingga membentuk satu persatuan.

Menurut Sutopo;dkk dikutip dari Abidin (2016) sistem adalah satu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi.

### 2.5 Basis Data

Menurut Indrajani (2015), basis data adalah sebuah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis, dan merupakan sebuah penjelasan dari data tersebut, yang didesain untuk menemukan data yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi. Didalam basis data, semua data diintegrasikan dengan

menghindari duplikasi data. Basis data dapat digunakan oleh banyak departemen dan pemakai. Basis data tidak hanya memegang data operasional organisasi, tetapi juga penjelasan mengenai data tersebut. Karena alasan tersebut basis data dapat juga dideskripsikan sebagai kumpulan data yang saling terintegrasi. Basis data juga merupakan sekumpulan elemen data terintegrasi yang secara logika saling berhubungan. Basis data mengonsolidasikan berbagai catatan yang terlebih dahulu disimpan dalam file – file terpisah ke dalam satu gabungan umum elemen data yang menyediakan data untuk banyak aplikasi. Elemen data mendeskripsikan entitas – entitas dan hubungan antara entitas – entitas.

## 2.6 Entity Relationship Diagram

Menurut Indrajani (2015), Entity Relation (ER) Modeling adalah sebuah pendekatan top-bottom dalam perancangan basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data – data terpenting yang disebut dengan entitas dan hubungan antara entitas – entitas tersebut yang digambarkan dalam suatu model.

## 2.7 Flowchart

Menurut Pane;dkk (2017) Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Sistem *flowchart* adalah urutan proses dalam sistem dengan menunjukkan alat media input, output serta jenis media penyimpanan dalam proses pengolahan data.

Menurut Rahman dan Julianto (2015) dikutip dari Jogiyanto *flowchart* merupakan bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur sistem secara logika.

## 2.8 Diagram Alir Data (DAD)

Menurut Fathansyah (2015), data flow diagram terdiri dari notasi penyimpanan data (*data store*), proses (*process*), aliran data (*flow data*), dan sumber masukan (*entity*).

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah suatu metode dan prosedur yang digunakan untuk mendapatkan suatu informasi tentang apa saja yang harus dikerjakan pada saat mulai membangun sistem.

- a. Observasi

Observasi dengan melakukan pengamatan pada kolam budidaya ikan air tawar Ibu Siroh untuk mendapatkan informasi mengenai budidaya ikan terutama pada pembesaran yang dilakukan pada kolam budidaya.

- b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi budidaya ikan air tawar seperti hal – hal yang perlu dilakukan dalam budidaya pembesaran ikan air tawar.

- c. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pemilik budidaya ikan air tawar tentang beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembudidayaan pembesaran ikan.

- d. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mencatat dan menyimpan informasi yang diperoleh dari narasumber mengenai budidaya pembesaran ikan air tawar.

## 3.2 Analisa dan Perancangan

Pada tahap analisis dan perancangan ini merupakan tahap yang menspesifikasikan bagaimana sistem dapat memenuhi kebutuhan informasi. Untuk dapat memenuhi kebutuhan pengguna, perancangan sistem ini akan memerlukan beberapa tahap desain seperti desain *input*, desain *output*, desain basis data, desain proses, dan desain *interface*, selain itu pada desain sistem nanti akan diberikan gambaran secara detail tentang DAD dan ERD pada sistem. Berikut ini akan diberikan perincian tentang desain *input*, desain *output*, desain basis data, desain proses, dan desain *interface*.

## 4. Analisis dan Perancangan Sistem

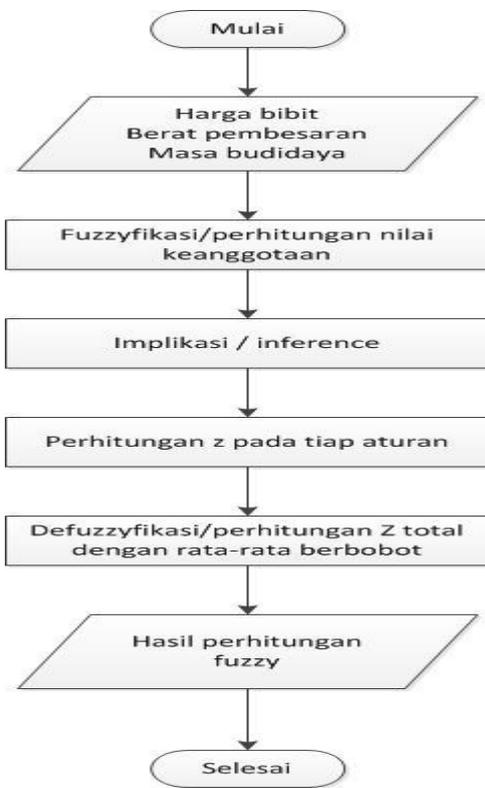
### 4.1 Analisis Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah sistem yang dapat merekomendasikan jenis ikan air tawar yang tepat untuk dibudidayakan. Metode yang digunakan adalah basis data *fuzzy* model Tsukamoto. Dalam menentukan jenis ikan terdapat beberapa hal yang menjadi pertimbangan. Pertama yaitu harga bibit, didalam sebuah usaha pembudidayaan ikan harga bibit merupakan hal utama yang menjadi perhitungan. Kedua yaitu berat pembesaran, berat yang dimaksud disini adalah berat rata-rata dari setiap ikan yang akan dihasilkan dari pembudidayaan untuk dipasarkan. Ketiga yaitu lama pembesaran, waktu yang dibutuhkan dalam pembudidayaan ikan merupakan hal yang cukup penting

dikarenakan berpengaruh pada jumlah pakan dan pengeluaran yang dibutuhkan untuk membuat ikan tumbuh besar menjadi ikan siap konsumsi.

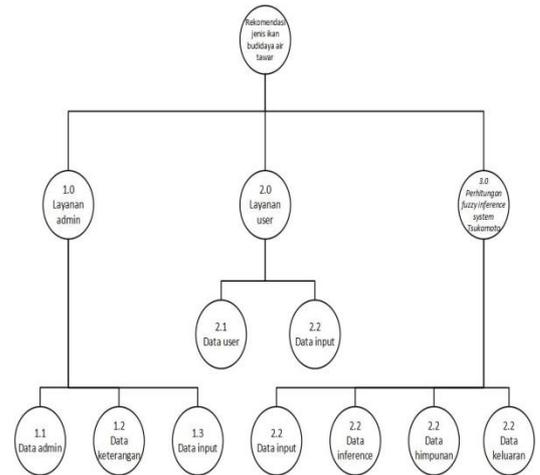
#### 4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat digambarkan dalam beberapa sistem antara lain flowchat. Flowchat digambarkan dengan menggunakan simbol – simbol yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang alur proses penyelesaian masalah. Flowchat merupakan bagan alir dari proses penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis. Flowchat pada sistem rekomendasi jenis ikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



#### 4.3 Diagram Jenjang

Diagram jenjang menampilkan dan menggambarkan semua proses yang terdapat didalam tabel. Diagram jenjang dalam sistem rekomendasi jenis ikan budidaya ikan air tawar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

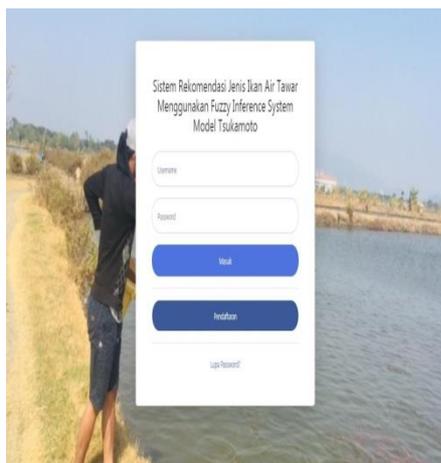


### 5. Implementasi Sistem

Implementasi dari perancangan aplikasi yang dilakukan pada bab sebelumnya akan dijelaskan pada bab ini. Implementasi menerjemahkan keperluan perangkat lunak agar dapat dimengerti oleh komputer. Dalam tahap implementasi ini akan dijelaskan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi, perhitungan dalam metode yang digunakan atau basis data fuzzy Tsukamoto, dan tampilan web.

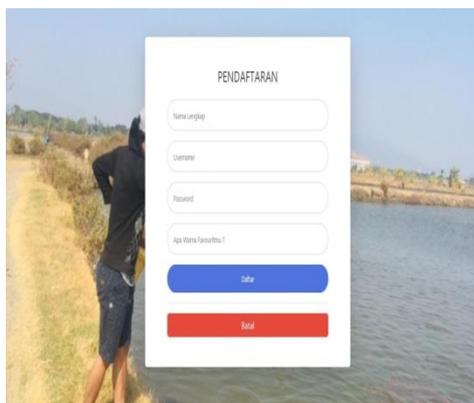
#### 5.1 Halaman Login

Halaman login adalah halaman pertama yang akan diperlihatkan apabila sistem dijalankan. Halaman login dapat digunakan untuk admin dan juga user. Halaman ini berektensi *.php* dengan nama "login.php" dan proses untuk mengeksekusi dengan nama "login\_proses.php". Pada halaman login, user dan admin diminta untuk memasukkan *username* dan *password*. Terdapat fasilitas pendaftaran bagi user yang belum memiliki akun, dan terdapat pula fasilitas lupa password apabila user lupa password yang dimiliki. Gambar dan *script* halaman login dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



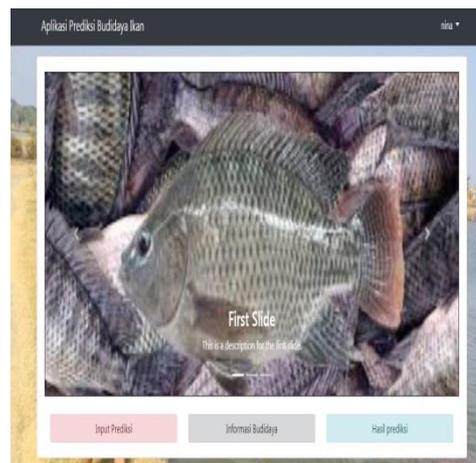
### 5.2 Halaman Pendaftaran

Halaman pendaftaran adalah halaman yang digunakan *user* untuk mendapatkan akun yang dapat mengizinkan *user* mengakses sistem. Akun tersebut akan dipergunakan untuk proses login oleh *user*. Berikut adalah tampilan dan *script* dari halaman pendaftaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



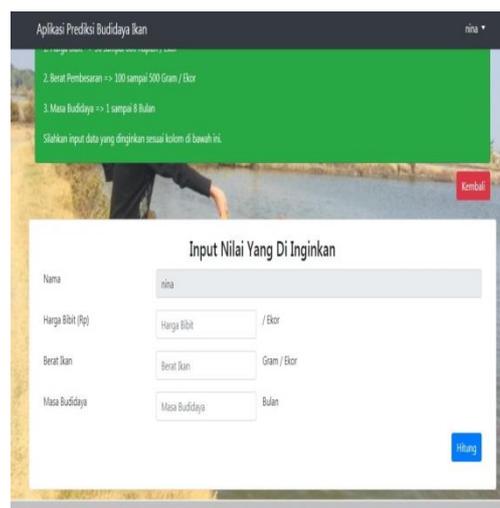
### 5.3 Halaman Utama

Halaman utama user adalah halaman yang akan muncul setelah user melakukan login dengan akun yang dimiliki. Halaman utama user dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



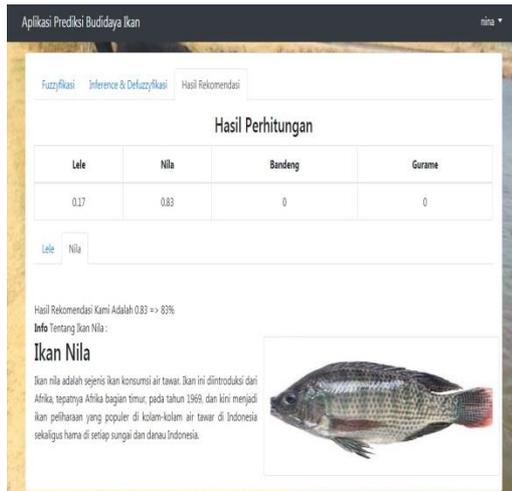
### 5.4 Halaman Input Prediksi

Halaman input data prediksi merupakan halaman yang menampilkan form input prediksi. Halaman input prediksi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



### 5.5 Halaman Rekomendasi

Halaman rekomendasi merupakan halaman yang menampilkan hasil rekomendasi dari data masukkan yang dilakukan oleh user. Halaman rekomendasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



## 6. Penutup

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai penerapan *fuzzy inference system* (FIS) Tsukamoto untuk merekomendasikan jenis ikan budidaya air tawar pada budidaya ikan Kecamatan Tayu Tunggul Sari, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem ini telah selesai dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, dan menggunakan *database* MySQL. Sistem ini juga menggunakan perancangan DFD, ERD, dan relasi antar tabel.
- Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto dapat digunakan untuk merekomendasikan jenis ikan budidaya air tawar yang akan memberikan pilihan bagi calon pengusaha budidaya ikan maupun yang sudah menjalankan usaha. Dengan menggunakan metode ini yang dipengaruhi oleh aturan – aturan fuzzy atau kriteria yang sudah ditentukan dapat menambah keakuratan hasil rekomendasi.
- Sistem yang telah dibuat mengacu pada permasalahan yang ada, dimana sistem dapat memberikan rekomendasi jenis ikan budidaya air tawar menggunakan beberapa kriteria dengan perhitungan berdasarkan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto.
- Terdapat riwayat perhitungan pada sistem yang digunakan untuk memberikan informasi lebih jelas pada pengguna.
- Tingkat validitas rekomendasi menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto untuk merekomendasikan jenis ikan budidaya air tawar berdasarkan kriteria yang ada memiliki

keluaran yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan membandingkan hasil pilihan ikan budidaya instansi dengan hasil rekomendasi sistem.

### 6.2 Saran

Permasalahan yang diambil pada rekomendasi jenis ikan budidaya air tawar sudah cukup baik. Masih terdapat banyak hal yang dapat digunakan untuk membuat sistem rekomendasi jenis ikan antara lain :

- Menggunakan metode fuzzy yang lain seperti Metode Fuzzy Mamdani atau Metode Fuzzy Sugeno, dan metode fuzzy yang lain. Dapat pula mengetahui perbedaan antar metode fuzzy memberikan perbedaan hasil antar metode ataupun keakuratan.
- Menambah kriteria untuk mendukung aspek rekomendasi ataupun rule yang digunakan untuk perhitungan, karena ada kemungkinan dengan menambah rule atau menambah kriteria dapat memberikan hasil yang lebih memuaskan.
- Dapat menerapkan sistem yang sudah ada kedalam Bahasa pemrograman yang lain misalnya seperti Matlab, Python, Java Perl, dan lain sebagainya.

### Daftar Pustaka

- Agung Setiawan, Budi Yanto, Kiki Yasdomi, *Logika Fuzzy dengan Matlab Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto*, Jl. Ratna No. 51 Denpasar Bali : Jayapangus Press.
- Ashari, M., Arini., Mintarsih, F. (2017), *Aplikasi Pemilihan Bibit Budidaya Ikan Air Tawar dengan Metode MOORA - Entropy*, Jurnal Sistem Informasi Vol.01, No : 02, Oktober 2017 ISSN 2579-5341.
- Fathansyah (2015), *Basis Data*, Bandung: Informatika.
- Indrajani (2015), *Database Design*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- lumentut, H.B., Hartati, S., (2015), *Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Ikan Budidaya Air Tawar Menggunakan AF-TOPSIS*, IJCCS, Vol. 9, No. 2, July 2015, pp. 197~206, ISSN: 1978-1250.
- Mazendra, G., Soebroto, A.A., Dewi, C., (2014), *Implementasi Fuzzy Inference System*

(FIS) Metode Tsukamoto pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai, *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, November-2014, Volume 01, No 02, P-ISSN : 2356-3109.

*Pemberian Pembiayaan Nasabah Baitul Maalwat-Tanwil (BMT) Mujahidin Pontianak dengan Menggunakan Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto.*

- [7] Puryanto, T., Sutikno., (2016), *Sistem Perencanaan Penambahan Stok Barang Menggunakan Metode Fuzzy C-Means dan Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus di Distributor Alfamart Semarang)*, TEKNOLOGI, Vol. 02, No. 02, Agustus 2016, ISSN 2476-8812.
- [8] Priyo, S., Dedi, C., dan Zainal, A., (2016), *Sistem Informasi Eksekutif Sebaran Penjualan Kendaraan Bermotor Roda 2 di Kalimantan Timur Berbasis WEB*, *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol.11 No.1 Februari 2016 23.
- [9] Pane, R., Ningrum, I.P., Saputra, R.A., *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Pengurangan Uang Kuliah Tunggal Bagi Mahasiswa Kurang Mampu pada Unibersitas Halu Oleo Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)*, *semanTIK*, Vol.3, No.1, Jan-Jun 2017, pp189-198, ISSN: 2502-8928.
- [10] Saparinto, C., (2017), *Pembesaran 6 Ikan Konsumsi di Pekarangan*, Penebar Swadaya.
- [11] Soebroto, A.A., Hartati, S., (2018), *Penentuan Jenis Ikan Air Tawar untuk Usaha Pembesaran Menggunakan Multicriteria Decision Making (MCDM)*, *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018, STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*, 8-9 Maret 2018.
- [12] Syam, V.A., Permana, R., dan Lusiana, S.A., (2018), *Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ikan Budidaya Air Tawar Menggunakan Metode Simple Additive weight (SAW) Berbasis WEB (Studi Kasus : Balai Perikanan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi)*, *UPI YPTK Jurnal KomTekInfo* Vol.5, No.1, Juni 2018, Hal. 130-142 ISSN:2356-0010 | eISSN:2502-8758.
- [13] Wiguna, R.Y., Haryanto, H., *Sistem Berbasis Aturan Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto untuk Prediksi Jumlah Produksi Roti pada CV.Gendis Bakery*, Universitas Dian Nuswantoro.
- [14] Yuniardi, R., *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kelayakan*