

Penerapan Metode *Fuzzy Inference System Tsukamoto* dalam Penentuan Prediksi Persediaan Barang

Sintha Istikomah, S.Kom., M.Eng

Program Studi Sistem Informasi-Universitas Safin Pati
Jl Raya Pati-Tayu Km 13, Jawa Tengah 59153
¹sintha_istikomah@usp.ac.id

Abstrak— Pengolahan data barang pada BKSDA masih menggunakan pembukuan tertulis untuk melakukan pencatatan data keluar masuknya barang sehingga pegawai mengalami kesulitan dalam penentuan jumlah persediaan barang. Penentuan prediksi bukanlah hal yang mudah, jika terdapat kesalahan dalam menentukan jumlah yang akan diambil maka akan mengakibatkan kekosongan persediaan suatu barang digudang. Tujuan dari sistem prediksi persediaan barang untuk memudahkan pegawai bagian perlengkapan dalam penentuan jumlah barang persediaan dan dapat mengelola transaksi barang yang ada di instansi tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat sistem yang dapat melakukan pencatatan terhadap jumlah barang yang masuk dan keluar dari gudang, sistem ini dilengkapi dengan perhitungan prediksi jumlah persediaan barang menggunakan menggunakan metode FIS (Fuzzy Inference System) Tsukamoto sehingga jumlah persediaan dalam gudang bisa tetap stabil. Variabel yang digunakan dalam menentukan prediksi barang berdasarkan jumlah persediaan barang yang tersisa, data pembelian dan jumlah barang keluar. Dengan mengkombinasikan semua himpunan fuzzy tersebut, diperoleh empat aturan fuzzy yang selanjutnya digunakan dalam tahap inferensi. Pada tahap inferensi, dicari nilai keanggotaan anteseden (α) dan nilai perkiraan jumlah produksi (z) dari setiap aturan. Jumlah barang yang akan diproduksi (Z) dicari dengan metode defuzzifikasi rata-rata terpusat. Sistem informasi ini akan menampilkan informasi barang yang keluar dari gudang, informasi persediaan barang, informasi prediksi persediaan dan informasi-informasi pendukung lainnya. Semua informasi yang dihasilkan dalam sistem ini akan ditampilkan dalam bentuk website.

Kata kunci: FIS Tsukamoto, prediksi, persediaan barang, website

Abstract—Data processing of goods at BKSDA still uses written books to record data on the entry and exit of goods so that employees have difficulty in determining the amount of inventory of goods. Determining predictions is not an easy thing, if there is an error in determining the amount to be taken it will result in a vacancy in the inventory of an item in the warehouse. The purpose of the inventory prediction system is to make it easier for employees of the equipment

department to determine the number of inventory items and can manage goods transactions in the agency. To overcome this problem, a system is made that can record the number of goods entering and leaving the warehouse, this system is equipped with a prediction calculation of the amount of inventory using the Tsukamoto FIS (Fuzzy Inference System) method so that the amount of inventory in the warehouse can remain stable. The variables used in determining the prediction of goods based on the amount of remaining inventory, purchase data and the number of outgoing goods. By combining all these fuzzy sets, four fuzzy rules are obtained which are then used in the inference stage. At the inference stage, the antecedent membership value (α) and the estimated value of the production amount (z) of each rule are sought. The number of items to be produced (Z) is sought by the centered average defuzzification method. This information system will display information on goods coming out of the warehouse, inventory information, inventory prediction information and other supporting information. All information generated in this system will be displayed on the website.

Keywords: FIS Tsukamoto, prediction, inventory, website

*sintha_istikomah@usp.ac.id

I. PENDAHULUAN

Dalam kegiatan sehari-hari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Yogyakarta bagian perlengkapan tidak terlepas dari transaksi barang. Transaksi ini berupa transaksi barang pengeluaran dan barang masuk/pembelian untuk menunjang transaksi – transaksi yang berjalan maka dibutuhkan sistem aplikasi yang baik demi kelancaran kinerja transaksi yang ada pada instansi tersebut. Setelah dianalisis dijumpai beberapa kelemahan yang menyebabkan laporan yang dihasilkan terlalu lama diproses sehingga hasilnya kurang maksimal. Selain itu pihak instansi bagian perlengkapan

mengalami kesulitan dalam melakukan penghitungan jumlah persediaan dan menentukan prediksi penambahan persediaan suatu item barang yang ada di gudang. Hal tersebut sering mengakibatkan kekosongan persediaan suatu barang di gudang tanpa sepengetahuan pegawai bagian perlengkapan, dan menyebabkan terhambatnya transaksi pemasukan dan pengeluaran barang.

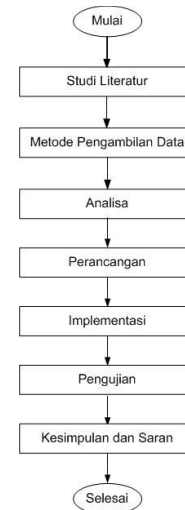
Penulis berharap mampu membuat sistem prediksi persediaan barang disertai penghitungan menentukan prediksi penambahan persediaan suatu barang yang ada di gudang tanpa melakukan penghitungan secara manual yang memakan waktu cukup lama. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan logika fuzzy, logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu *input* kedalam suatu *output* tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada [1]. Metode yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prediksi persediaan barang adalah metode FIS Tsukamoto. Metode ini dipilih karena setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk “*if-then*” direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton [2]. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan α , kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat. Metode tersebut akan digunakan untuk menentukan prediksi persediaan barang atau pembelian suatu item barang untuk persediaan berdasarkan data jumlah persediaan barang yang tersisa, data pembelian dan jumlah barang keluar. Data tersebut adalah variabel-variabel yang akan direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan fuzzy.

Dengan adanya sistem prediksi persediaan barang pada BKSDA akan membantu dalam menyajikan data dan laporan secara cepat dalam segi pengolahan data, efisien dalam segi tenaga, akurat dalam segi informasi yang lengkap dan mempermudah dalam mengetahui jumlah persediaan barang yang tersedia [6]. Dengan sistem prediksi persediaan barang, pegawai instansi dapat mengetahui jumlah barang yang harus ditambahkan agar persediaan suatu item barang yang ada di gudang tidak kosong atau terpenuhi.

II. METODE

A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dirancang melalui langkah-langkah penelitian dari mulai operasionalisasi variabel, penentuan jenis dan sumber data, metode pengumpulan data atau survei, model penelitian diakhiri dengan merancang analisis data dan pengujian hipotesis.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

B. Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi di Balai Konservasi Sumber Daya Alam Yogyakarta. Data yang diperoleh adalah data hasil pengamatan laporan persediaan pada Analisis Data (Koordinator) yang bertanggungjawab Bagian Perlengkapan dan data yang diperoleh dari hasil wawancara. Data yang berhasil diperoleh kemudian disimpan di sebuah kelas program dan diproses menggunakan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto.

C. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menganalisis terhadap pemenuhan kebutuhan perangkat dalam implementasi sistem secara keseluruhan. Pada tahapan ini penulis menganalisis kebutuhan pegawai, khususnya untuk bagian perlengkapan. Analisis dilakukan berdasarkan dari observasi serta wawancara tentang menentukan variabel apa saja yang dibutuhkan dan mekanisme pemberian nilai.

Adapun kebutuhan Pegawai Bagian Perlengkapan antara lain:

- Pengguna Bagian Perlengkapan dapat menginput, mengubah dan menghapus data barang persediaan, barang masuk, barang keluar, menghitung jumlah prediksi serta dapat melihat hasil jumlah prediksi
- Bagian Perlengkapan dapat mencetak laporan hasil barang masuk, barang keluar dan persediaan barang.

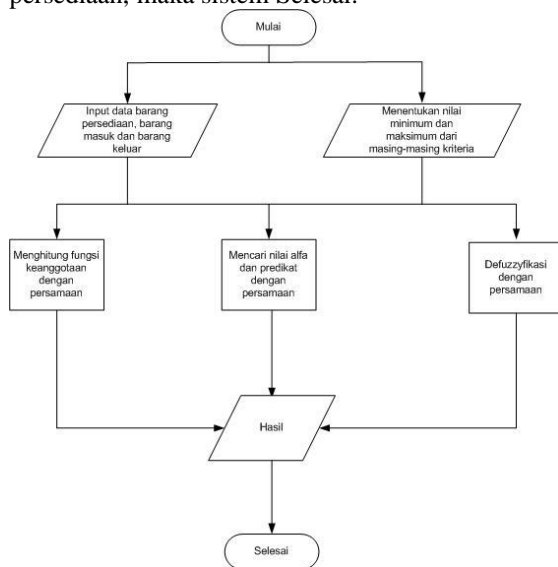
Kebutuhan Pegawai Bagian Tata Usaha

Kebutuhan Bagian. Perlengkapan antara lain:

- Pengguna Bagian Tata Usaha dapat menambah/edit/hapus pengguna, data satuan, kategori, merubah nilai batasan dan proses fuzzyfikasi
- Bagian Tata Usaha dapat mencetak laporan hasil prediksi jumlah persediaan barang.

D. Desain dan Perancangan

Perancangan sistem prediksi persediaan barang pada BKSDA Yogyakarta berdasarkan diagram alir atau *flowchart*. Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa User memulai sistem prediksi jumlah persediaan barang. Kemudian user dapat memasukkan data barang yang terdiri dari barang persediaan, barang masuk dan barang keluar. Selanjutnya dapat menentukan nilai minimum dan maksimum dari masing-masing kriteria. Sistem menghitung fungsi keanggotaan dengan persamaan. Sistem mencari nilai alfa dan predikat dengan persamaan. Dilanjutkan defuzzifikasi dengan persamaan. Kemudian sistem menghasilkan prediksi jumlah barang persediaan, maka sistem Selesai.



Gambar 2. Perancangan Sistem dengan Algoritma Perhitungan Fuzzy Inference System

Desain dan perancangan untuk membangun sistem ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Proses Fuzzy Tsukamoto
Tahap proses awal fuzzy tsukamoto mencari keanggotaan, fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi.
2. Rancangan Database
Database yang akan dibuat terdiri dari 9 tabel yaitu tabel barang, tabel kategori, tabel pegawai, tabel barang masuk, tabel barang keluar, tabel nilai batasan, tabel hasil, table users dan tabel satuan [3].
3. Perancangan Antarmuka
Merupakan mekanisme komunikasi untuk membantu mengarahkan alur penelusuran suatu masalah sampai ditemukan suatu solusi, perancangan antarmuka (*interface*) dibagi menjadi 3 yaitu :

a. Input

Suatu data bahan mentah sebelum di proses

didalam sistem prediksi persediaan barang. Penulis menginputkan beberapa data seperti data barang, data pegawai, barang masuk, barang keluar yang akan diproses dengan metode fuzzy tsukamoto.

b. Process

Suatu sistem akan menghitung nilai barang persediaan yang akan di proses dengan fuzzy tsukamoto yang akan memprediksi jumlah persediaan.

c. Output

Suatu hasil keluaran dari proses yang dilakukan oleh sistem dengan menggunakan fuzzy tsukamoto yang akan menghasilkan output berupa laporan hasil perhitungan yang akan menentukan jumlah prediksi persediaan barang.

E. Implementasi

Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan aplikasi pemrograman menggunakan *framework CodeIgniter* dan *MySQL* sebagai *database*-nya [4]. Bahasa *PHP* sebagai inti dari pemrograman berbasis *website* yang digunakan untuk proses perhitungan dan proses menghubungkan antara sistem dengan *database* [8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerapan Metode FIS Tsukamoto

Penerapan Fuzzy untuk prediksi jumlah persediaan barang adalah sebuah sistem penerapan yang dibangun untuk menentukan jumlah persediaan barang secara terkomputerisasi untuk membantu Bagian Perlengkapan dan pegawai yang lain. Adapun masukan yang digunakan untuk untuk memprediksi persediaan barang ada dua yaitu data barang masuk dan barang keluar. Berikut adalah data yang digunakan dalam simulasi pengujian prediksi persediaan barang:

Tabel 1. Simulasi Perbandingan Hasil Prediksi

Nama Barang	Data Input		Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem
	Barang Keluar	Persediaan		
Bolpoint	16	20	10,02	10
Kertas A4	15	100	5,80	6
Amplop Surat Folio	75	300	125,99	126
Spidol Permanen Besar	30	25	12,05	12
Pensil 2B	30	20	13	13
Amplop Surat	92	120	159,94	160

Kecil (Kop)				
Kertas Berwarna	14	97	6	6
Pos it 4x6	25	120	7	7
Amplop Putih Besar	20	50	45	45
Bolpoin	30	40	13	13

B. Uji Coba Anatara Perhitungan Sistem dan Manual

Pada perhitungan manual FIS Tsukamoto akan diuji terhadap hasil perhitungan system komputerisasi untuk melihat perbandingan hasilnya apakah sama atau tidak. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk memvalidasi keakuratan hasil perhitungan manual terhadap hasil yang dihasilkan oleh sistem komputerisasi.

Berikut adalah perhitungan manual dengan menggunakan metode FIS Tsukamoto, Ada variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu barang keluar, barang masuk dan persediaan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Fuzzification

Barang Keluar; terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu RENDAH dan TINGGI. Nilai keanggotaan himpunan RENDAH dan TINGGI dari variable Barang Keluar bisa dicari dengan:

$$\mu_{BKRendah} [16] = (34-16)/33 = 0,54$$

$$\mu_{BKTINGGI} [16] = (16-1)/33 = 0,45$$

Persediaan; terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu RENDAH dan TINGGI. Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT dan BANYAK dari variabel

Barang Keluar bisa dicari dengan:

$$\mu_{PSedikit} [20] = (60-20)/60 = 0,66$$

$$\mu_{PBanyak} [20] = (20-0)/60 = 0,33$$

Barang Masuk; terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Fungsi Keanggotaan Himpunan BERKURANG dan BERTAMBAH dari variabel Barang Masuk

$$\mu_{BMBekurang} [Z] = \begin{cases} 1; & , Z \leq 1 \\ \frac{20-Z}{20-1}; & , 1 \leq Z \leq 20 \\ 0; & , Z \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{BMBertambah} [z] = \begin{cases} 0; & , Z \leq 1 \\ \frac{Z-1}{60-0}; & , 1 \leq Z \leq 20 \\ 1; & , Z \geq 20 \end{cases}$$

Z = adalah berapa jumlah permintaan persediaan pengadaan barang ke BKSDA ?

2. Inference

Dari himpunan fuzzy yang sudah ditentukan , maka diperoleh 4 aturan fuzzy sebagai berikut :

[R1] IF Barang Keluar TINGGI And Persediaan SEDIKIT THEN Barang Masuk

BERTAMBAH;

[R2] IF Barang Keluar TINGGI And Persediaan BANYAK THEN Barang Masuk

BERTAMBAH;

[R3] IF Barang Keluar RENDAH And Persediaan SEDIKIT THEN Barang Masuk BERKURANG;

[R4] IF Barang Keluar RENDAH And Persediaan BANYAK THEN Barang Masuk BERKURANG;

Berdasarkan 4 aturan fuzzy di atas, maka ditentukan nilai α dan z untuk masing-masing aturan. langkah- langkah untuk mengkonversi empat aturan tersebut adalah sebagai berikut :

[R1] IF Barang Keluar TINGGI And Persediaan SEDIKIT THEN Barang Masuk

BERTAMBAH;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R1] yang dinotasikan dengan α_1 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \mu_{BKTINGGI} \cap \mu_{PSedikit} \\ &= \min (0,45 , 0,66) \\ &= 0,45 \end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Barang Masuk BERTAMBAH dalam

aturan fuzzy [R1] pada persamaan (3.11) maka nilai z1 adalah:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \alpha_1 * (\text{Brg. Masuk max}-\text{Brg. Masuk min}) + \text{Brg. Masuk min} \\ &= 0,45*(20-1)+1 \\ &= 0,45*(19)+1 \\ &= 9,55 \sim 10 \end{aligned}$$

[R2] IF Barang Keluar TINGGI And Persediaan BANYAK THEN Barang Masuk

BERTAMBAH;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R2] yang dinotasikan dengan α_2 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \mu_{BKTINGGI} \cap \mu_{PBanyak} \\ &= \min (0,45 , 0,33) \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Barang Masuk BERTAMBAH dalam

aturan fuzzy [R2] pada persamaan (3.11) maka nilai z2 adalah:

$$\begin{aligned}
 Z2 &= \alpha2*(Brg. Masuk \max - Brg. Masuk \min) + Brg. Masuk \min \\
 &= 0.33*(20-1)+1 \\
 &= 0.33*(19)+1 \\
 &= 7,27 \sim 7
 \end{aligned}$$

[R3] IF Barang Keluar RENDAH And Persediaan SEDIKIT THEN Barang Masuk BERKURANG;
Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan *fuzzy* [R3] yang dinotasikan dengan $\alpha3$ diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \alpha3 &= \mu_{BK}Rendah \cap \mu_{PS}Sedikit \\
 &= \min(0.54, 0.66) \\
 &= 0.54
 \end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Barang Masuk BERKURANG dalam aturan *fuzzy* [R3] pada persamaan (3.11) maka nilai $z3$ adalah:

$$\begin{aligned}
 Z3 &= Zmax - \alpha3*(Zmax - Zmin) \\
 &= 20 - 0.54*(20-1) \\
 &= 20 - 0.54*(19) \\
 &= 20 - 10.26 \\
 &= 9.74 \sim 10
 \end{aligned}$$

[R4] IF Barang Keluar RENDAH And Persediaan BANYAK THEN Barang Masuk BERKURANG;
Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan *fuzzy* [R3] yang dinotasikan dengan $\alpha3$ diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \alpha4 &= \mu_{BK}Rendah \cap \mu_{PB}Banyak \\
 &= \min(0.54, 0.33) \\
 &= 0.33
 \end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Barang Masuk BERKURANG dalam aturan *fuzzy* [R4] pada persamaan (3.11) maka nilai $z4$ adalah:

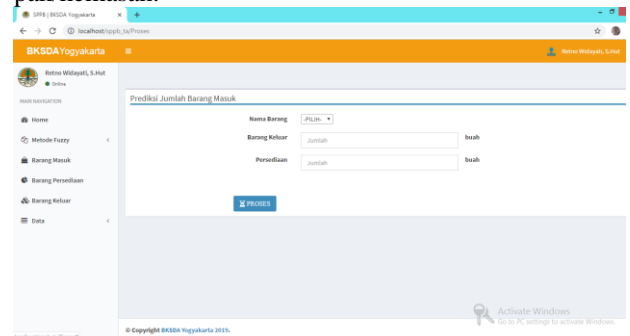
$$\begin{aligned}
 Z4 &= Zmax - \alpha4*(Zmax - Zmin) \\
 &= 20 - 0.33*(20-1) \\
 &= 20 - 0.33*(19) \\
 &= 20 - 6.27 \\
 &= 13.73 \sim 14
 \end{aligned}$$

3. Defuzzification

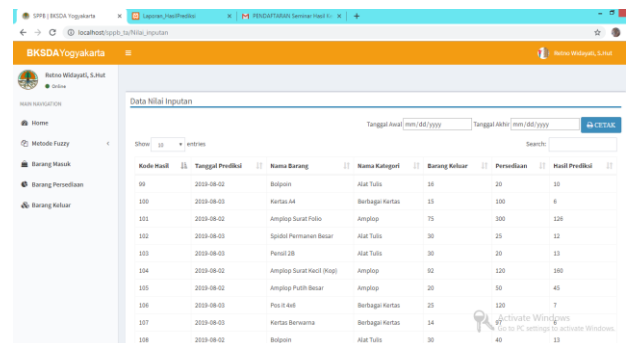
Pada metode *Tsukamoto*, untuk menentukan *output crisp* digunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat, yaitu:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{\alpha1*z1 + \alpha2*z2 + \alpha3*z3 + \alpha4*z4}{\alpha1 + \alpha2 + \alpha3 + \alpha4} \\
 Z &= \frac{0.45*9.55 + 0.33*7.27 + 0.54*9.74 + 0.33*13.73}{0.45 + 0.33 + 0.54 + 0.33} \\
 Z &= \frac{4.2975 + 2.3991 + 5.2596 + 4.5309}{1.65} \\
 Z &= \frac{16.4871}{1.65} \\
 Z &= 9.99 \sim 10
 \end{aligned}$$

Jadi, menurut perhitungan dengan metode *Tsukamoto* diatas, jumlah pembelian barang yang harus dilakukan instansi BKSDA pada barang Bolpoin sebanyak 10 pak/kemasan.



Gambar 3. Tampilan Halaman Proses Perhitungan



Gambar 4. Tampilan Hasil Prediksi

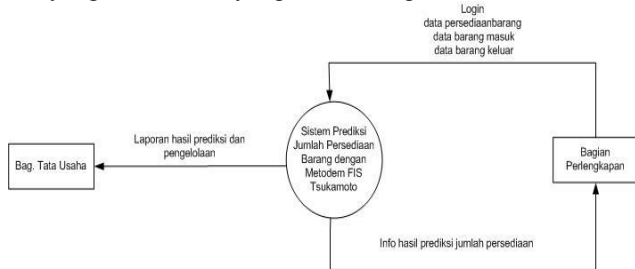
C. Implementasi Sistem

Dalam implementasi metode FIS *Tsukamoto* ke dalam sistem prediksi persediaan barang berbasis web menggunakan tools DFD. Data Flow Diagram (DFD) merupakan salah satu komponen dalam serangkaian pembuatan perancangan sebuah sistem komputerisasi [7]. DFD menggambarkan aliran data proses-proses yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan dari input (sumber data) ke output (penerima data). Teknik ini memecah proses analisis dan desain menjadi langkah- langkah terpisah: network yang menggambarkan suatu sistem automat/komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya [5].

1) Diagram Konteks

Pada Gambar 5 terdapat 2 entitas yaitu bagian perlengkapan dan bagian tata usaha. Sistem yang dibangun bagian perlengkapan akan menginputkan data persediaan, barang masuk dan barang keluar lalu data tersebut akan diproses sehingga didapatkan informasi hasil prediksi jumlah

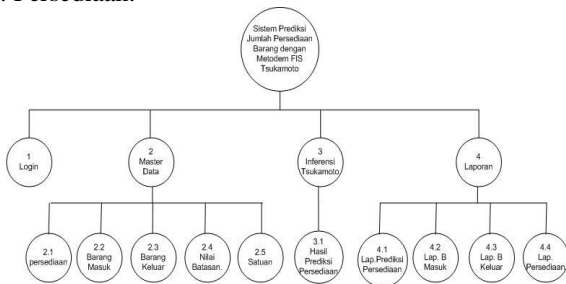
persediaan. Bagian Tata Usaha juga akan menerima hasil prediksi yang dilakukan oleh bagian perlengkapan sehingga bisa mencetak laporan hasil prediksi tersebut untuk informasi data yang dibutuhkan yang akan datang



Gambar 5. Diagram Konteks

2) Diagram Jenjang

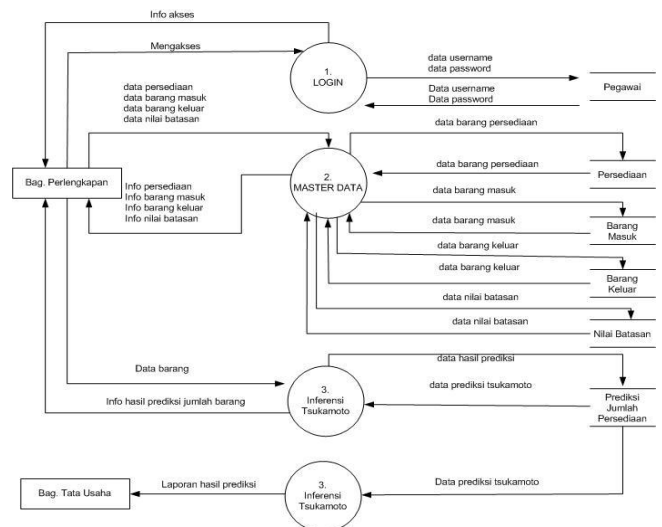
Dalam sistem prediksi ada dua level proses yaitu level 1 dan level 2, level 1 terdiri dari proses login, proses pengelolaan master data, proses inferensi tsukamoto dan laporan. Level 2 terdiri dari sub bab dari proses master data, proses prediksi dan laporan. Untuk sub bab master data terdiri dari data persediaan, barang masuk, barang keluar, nilai batasan dan satuan. Sedangkan dalam sub proses inferensi tsukamoto terdapat proses hasil prediksi dan laporan terdapat 4 macam yaitu lap. Prediksi persediaan, lap. Barang masuk, lap. Barang keluar, dan lap. Persediaan.



Gambar 6. Diagram Jenjang

3) Diagram Arus Data Level 1

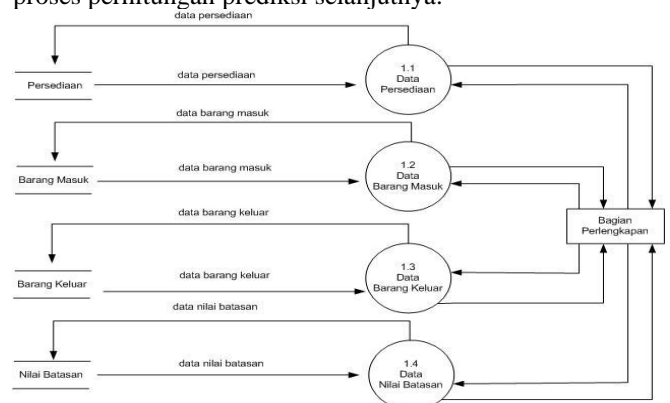
Pada Gambar 7 dijelaskan bahwa ada 6 buah data storage, atau tabel yaitu: tabel pegawai, tabel persediaan, tabel barang masuk, tabel barang keluar, tabel nilai batasan serta tabel hasil prediksi jumlah persediaan. Terdapat pula 3 buah proses yaitu proses login, proses master data dan inferensi tsukamoto. Entitas yang terlibat dalam sistem ada 2, yaitu bagian perlengkapan dan bagian tata usaha.



Gambar 7. DAD Level 1

4) Diagram Alir Data Level 2 Proses 1

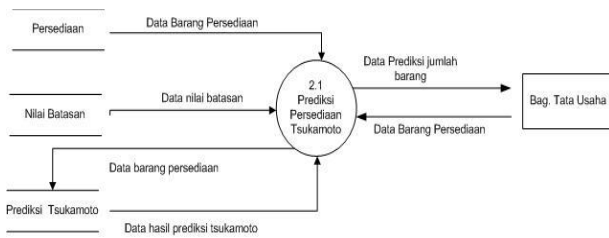
Pada proses pengelolaan master data, terdapat empat sub-proses yaitu input persediaan, input barang masuk, input barang keluar dan input nilai batasan. Ketika bagian perlengkapan telah menginputkan ke-4 data tersebut akan disimpan pada masing-masing tabel. dan digunakan untuk proses perhitungan prediksi selanjutnya.



Gambar 8. DAD Level 2 Proses 1

5) Diagram Arus Data Level 2 Proses 2

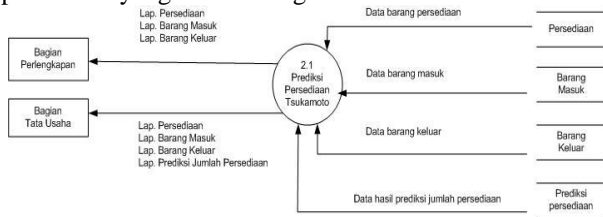
Pada Gambar 9 terdapat proses prediksi persediaan Tsukamoto bagian tata usaha dapat memprediksi jumlah barang persediaan. Proses ini dilakukan dengan cara menginputkan jumlah barang keluar dan barang persediaan. Data yang diambil ialah data barang persediaan dan data nilai batasan kemudian akan diproses dan hasilnya disimpan di tabel prediksi tsukamoto, lalu hasil prediksi barang persediaan akan ditampilkan/diperoleh bagian tata usaha



Gambar 9. DAD Level 2 Proses 2

6) Diagram Arus Data Level 2 Proses 3

Pada proses laporan, terdapat 2 macam hak akses untuk mencetak laporan yaitu bagian perlengkapan dan bagian sub tata usaha. Bagian perlengkapan dapat mencetak data persediaan, data barang masuk dan data barang keluar. Sedangkan bagian tata usaha hanya dapat mencetak data prediksi jumlah persediaan yang nantinya dapat dijadikan acuan jumlah barang yang dibutuhkan pada masa yang akan datang.



Gambar 10. Level 2 Proses 3

D. Tampilan Aplikasi

Desain antarmuka pengguna sistem telah diwujudkan dalam bentuk tampilan aplikasi. Berikut adalah gambaran implementasi halaman aplikasi yang dibuat oleh penulis:

1) Halaman Login

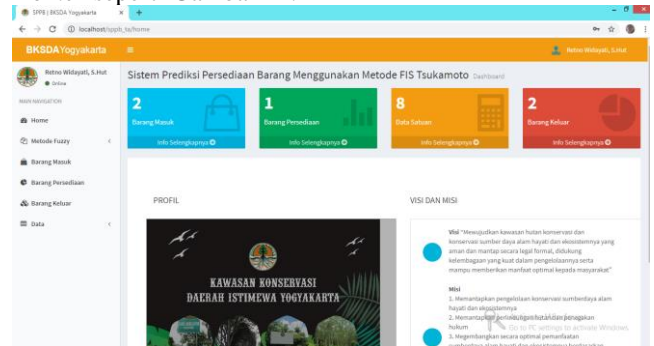
Halaman login merupakan halaman pertama saat melakukan login sebelum masuk sistem. Halaman ini berfungsi sebagai tempat untuk menampilkan proses pengguna masuk ke sistem dengan memasukkan identitas akun yaitu *username* dan *password*. Adapun Tampilan login terdapat pada Gambar 11 sebagai berikut:



Gambar 11. Halaman Login

2) Halaman Home

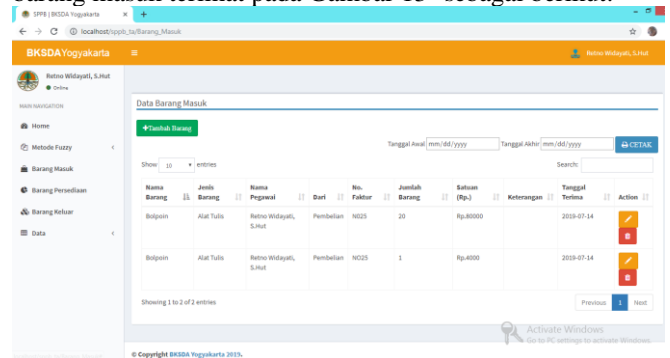
Halaman home merupakan halaman utama saat berhasil melakukan login pada sistem. Halaman ini merupakan halaman utama dari Sistem Prediksi Persediaan Barang Berbasis Web pada BKSDA Yogyakarta. Halaman ini juga berfungsi sebagai tempat untuk menampilkan informasi-informasi tentang dashboard sistem ini. Adapun Tampilan Home seperti Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Home

3) Halaman Barang Masuk

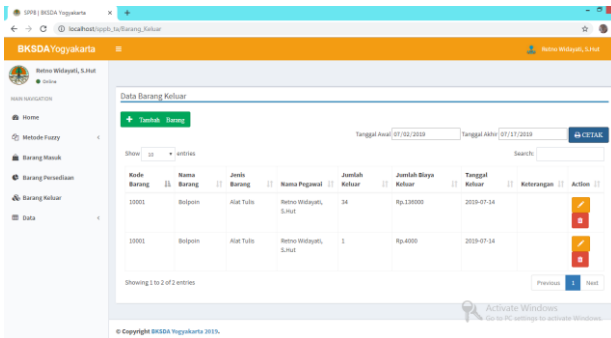
Halaman barang masuk merupakan halaman yang digunakan ketika pengguna memasukkan barang dari pembelian dan pengadaan. Adapun Tampilan halaman barang masuk terlihat pada Gambar 13 sebagai berikut:



Gambar 13. Halaman Barang Masuk

4) Barang Keluar

Halaman barang keluar merupakan halaman yang digunakan ketika pengguna memasukkan barang keluar, maka otomatis barang di persediaan akan berkurang. Adapun Tampilan halaman barang keluar dapat dilihat dalam Gambar 14 berikut:



Gambar 14. Halaman Barang Keluar

5) Laporan

Tampil laporan ialah halaman yang memungkinkan pegawai untuk mencetak hasil dari data barang inventarisasi, barang masuk dan barang keluar. Dalam system ini terdapat 4 laporan yaitu laporan barang masuk, barang keluar, persediaan dan laporan prediksi jumlah barang. Namun disini akan diberi contoh 1 laporan barang masuk per bulan, untuk halaman laporan barang masuk dapat dilihat dalam Gambar 15 dibawah ini.



Gambar 15. Halaman Laporan

E. Pengujian Black Box

Pengujian yang akan dilakukan dalam sistem prediksi persediaan barang menggunakan metode FIS Tsukamoto adalah dengan menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* menitik beratkan pada fungsi sistem. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Hasil dari pengujian untuk sistem ujian susun kata dan susun kalimat menggunakan metode rabin karp adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Black Box Testing

Kelas Uji	Butir Uji	Hasil Tes
Login User	Pengecekan user terdaftar	Berhasil

Transaksi Barang	Proses CRUD barang masuk, barang persediaan, barang keluar	Berhasil
Penambahan Data dll.	Pengisian data pegawai	Berhasil
Proses Prediksi	Pengisian data satuan	Berhasil
	Pengisian data barang untuk proses prediksi	Berhasil
	Edit data nilai batasan	Berhasil
	Hasil fuzzyfikasi	Berhasil
	Hasil Prediksi	Berhasil

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai penerapan FIS Tsukamoto untuk memprediksi jumlah barang persediaan pada kantor Balai Konservasi Sumber Daya Alam Yogyakarta, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode FIS Tsukamoto dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah persediaan barang yang dibutuhkan dimasa yang akan datang. Dengan menggunakan metode ini yang dipengaruhi oleh aturan-aturan fuzzy atau kriteria yang sudah ditentukan dapat menambah keakuratan hasil prediksi.
2. Sistem yang telah dibuat mengacu pada permasalahan yang ada, dimana sistem dapat memprediksi jumlah persediaan barang menggunakan data-data pada bulan sebelumnya sesuai dengan perhitungan berdasarkan metode FIS tsukamoto.
3. Terdapat laporan perperiode yang berisi jumlah barang kemudian digunakan sebagai laporan bulanan ke tingkat kepala sub tata usaha
4. Tingkat validitas prediksi dengan metode FIS *Tsukamoto* untuk menentukan jumlah persediaan barang berdasarkan data persediaan dan jumlah barang keluar sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji validitas dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan oleh sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala BKSDA Yogyakarta beserta Ibu Retno selaku bagian perlengkapan, Ibu Pembimbing yang telah sabar menuntun penulis dalam menimba ilmu, dan kepada orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung sehingga bisa menyelesaikan publikasi ini.



REFERENSI

- [1] Kusumadewi, S. and Purnomo, H. (2010), *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Kuncahyo, B.T., Ginardi, H. and Ariesianti, I. (2012), *Penerapan Metode Adaptive Neuro - Fuzzy Inference System Untuk Memprediksi Nilai Post Test Mahasiswa Pada Jurusan Teknik Informatika FTIF ITS, Makalah Seminar Tugas Akhir Periode Januari*, pp. 1–9.
- [3] Prahasta, E. (2002), *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Bandung: Informatika.
- [4] Waljiyanto (2003), *Sistem Basis Data: Analisis dan Pemodelan Data*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Rosa, S. (2013), *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika.
- [6] Jogiyanto, H.M. (2006), *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Yogyakarta: ANDI Publisher.
- [7] Utami, F.H. and Asnawati (2015), *Rekayasa Perangkat Lunak*, Yogyakarta: Deepublish.
- [8] Nugroho, B. (2013), *Dasar Pemograman Web PHP – MySQL dengan Dreamweaver*, Yogyakarta: Gava Media.