

Implementasi *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Penentuan Jumlah Pesanan Berbasis Web (Studi Kasus: Autostop Hankook Master)

Ariya Aritonang^{1*}, Sartika Lina Mulani Sitio¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}aryamahasiswa1@gmail.com, ²doden00847@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—Industri otomotif di Indonesia sangat berkembang pesat dari tahun ke tahun, sektor otomotif di Indonesia juga masih menjadi andalan bagi perekonomian Indonesia. Karena sektor otomotif memiliki prospek yang menjanjikan, dan salah satunya adalah Autostop Hankook Master. Masalah pengendalian barang tengah dihadapi oleh Autostop Hankook Master saat ini, dimana pencatatan transaksi masih secara manual dan tidak teraturnya pengendalian barang sehingga berdampak kepada sulitnya membuat keputusan untuk periode berikutnya. Logika fuzzy merupakan salah satu teknik atau kerangka berfikir yang dapat digunakan dalam perancangan pengambilan keputusan. Pemilihan logika fuzzy sendiri didasarkan pada sifatnya yang menyesuaikan pada setiap kondisi dan juga mudah dipahami karena konsepnya yang sederhana. Hasil yang didapatkan dari penerapan implementasi tsukamoto pada Autostop Hankook Master adalah 1219 set barang yang akan dipesan untuk periode berikutnya. Logika fuzzy dengan metode tsukamoto mampu menjawab permasalahan yang tengah dihadapi oleh Autostop Hankook Master dalam pengendalian barang dengan aturan inferensi, fuzzyfikasi, dan defuzzyfikasi.

Kata Kunci: Implementasi, Logika Fuzzy, Tsukamoto

Abstract— *The automotive industry in Indonesia is growing rapidly from year to year, the automotive sector in Indonesia is still a mainstay for the Indonesian economy. Because the automotive sector has promising prospects, and one of them is Autostop Hankook Master. The problem of controlling goods is currently being faced by Autostop Hankook Master, where the transaction recording is still done manually and the irregularity of good control results in the difficulty of making decisions for the next period. Fuzzy logic is a technique or thinking framework that can be used in decision-making design. The choice of fuzzy logic itself is based on its adaptability to every condition and is also easy to understand because of its simple concept. The results obtained from implementing the Tsukamoto implementation on Autostop Hankook Master are 1219 sets of items that will be ordered for the next period. Fuzzy logic using the Tsukamoto method is able to answer the problems being faced by Autostop Hankook Master in controlling goods with inference fuzzyfication, and defuzzification rules.*

Keywords: Implementation, Fuzzy Logic, Tsukamoto

1. PENDAHULUAN

Industri otomotif di Indonesia sangat berkembang pesat dari tahun ke tahun, sektor otomotif di Indonesia juga masih menjadi andalan bagi perekonomian Indonesia. Karena sektor otomotif memiliki prospek yang menjanjikan, banyak wirausaha yang membuka peluang usahanya di sektor otomotif dan salah satunya adalah Autostop hankook masters. Autostop hankook masters merupakan sebuah usaha yang bertempat di Jl. RS. Fatmawati Raya No.6a, RT.2/RW.7, Pd. Labu, Kec. Cilandak, Kota Jakarta Selatan. Autostop hankook masters menyediakan berbagai macam jenis velg, dan ukuran ban.

Pengendalian yang tepat akan sangat berpengaruh kepada keuntungan sebuah usaha dan peningkatan kinerja karyawan secara efektif dan efisien. Masalah pengendalian barang tengah dihadapi oleh Autostop hankook masters saat ini, dimana pencatatan transaksi masih secara manual sehingga mudah hilang dan rusak karena hanya ditulis ke dalam sebuah buku. Masalah tidak hanya sampai kepada transaksi saja, tetapi juga berlanjut kepada tidak teraturnya pengendalian barang dan berdampak juga kepada sulitnya membuat keputusan untuk menentukan jumlah pesanan barang paada periode berikutnya.

Keputusan yang tepat dan cepat sangat membantu kesejahteraan sebuah usahadalam berkembang dengan pesat. Keputusan atau kebijakan yang diambil utnuk kepentingan sebuah usaha

berdasarkan data-data yang diperoleh, kemudian di analisis dan mendapatkan hasil. Oleh sebab itu Autostop hankook masters harus mempunyai sistem yang dapat membantu dalam membuat keputusan untuk menentukan jumlah pesanan pada periode berikutnya. Sistem yang dibuat juga diharapkan dapat membantu masalah pengendalian barang yang dialami oleh Autostop hankook masters sehingga tidak lagi mengalami penumpukan barang atau kekosongan barang. Proses pencatatan juga lebih rapih serta tidak rusak ataupun hilang berkat adanya sistem yang nantinya diterapkan.

Kerangka berfikir yang tepat dapat membantu sebuah usaha dalam mengambil keputusan untuk menentukan arah selanjutnya. Logika fuzzy merupakan salah satu teknik atau kerangka berfikir yang dapat digunakan dalam perancangan pengambilan keputusan. Pemilihan logika fuzzy sendiri didasarkan pada sifatnya yang menyesuaikan pada setiap kondisi dan juga mudah dipahami karena konsepnya yang sederhana. Tsukamoto adalah salah satu metode yang terdapat dalam logika fuzzy, dalam penelitian ini penulis memilih menggunakan metode fuzzy tsukamoto dalam penerapannya. Seperti metode fuzzy yang lainnya, tsukamoto memiliki inferensi dan defuzzifikasi yang berbeda-beda. Metode fuzzy tsukamoto mempunyai beberapa proses sebelum nantinya mendapatkan hasil akhir, yang pertama proses fuzzifikasi dari variable input dimana pada prosesnya menentukan nilai variabel fuzzy atau keanggotaan. Selanjutnya evaluasi rules (inferensi) pada prosesnya menggunakan kaidah IF-THEN dengan mencoba kemungkinan-kemungkinan yang masuk akal agar mendapatkan kesimpulan untuk tahap berikutnya, dan yang terakhir defuzzifikasi proses yang diambil dari nilai fuzzy dikembalikan ke nilai tegas atau crisp sehingga mendapatkan kesimpulan atau suatu keputusan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis bermaksud membuat tugas akhir perihal Autostop hankook masters dengan judul “**Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Penentuan Jumlah Pesanan Berbasis Web**”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Langkah observasi dalam penelitian ini, penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan dan juga meneliti setiap proses data barang masuk dan juga barang keluar yang berlangsung di Autostop hankook masters.

b. Wawancara

Pada tahapan wawancara yang dilakukan, penulis mengajukan beberapa pertanyaan terkait masalah yang terjadi/ di Autostop hankook masters kepada supervisor.

c. Studi Pustaka

Dalam mendukung penelitian yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan menggunakan metode fuzzy tsukamoto, penulis mempelajari dari berbagai sumber buku serta literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

a. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses analisis kebutuhan difokuskan kepada perangkat lunak secara menyeluruh agar masalah yang dihadapi bisa segera terselesaikan. Pendekatan intensif juga diperlukan agar tidak terlewatkan hal-hal yang dibutuhkan.

b. Desain

Desain berperan penting dalam sebuah perangkat lunak, desain yang friendly sangat memudahkan user dalam mengoperasikan sebuah sistem.

c. Pembuatan Kode

Pengkodean program merupakan hal yang sangat penting apabila ingin menjalankan suatu program. Jika ingin dimengerti oleh mesin, seorang programmer dituntut untuk dapat menerjemahkan keinginannya terhadap mesin atau proses coding didalam bahasa pemrograman. Kebutuhan yang telah dikumpulkan sebelumnya melalui proses identifikasi dan desain akan diberi aksi pada setiap menu yang telah dibuat.

d. Pengujian

Melakukan proses pengujian pada menu-menu yang terdapat di perangkat lunak dengan eksternal fungsional untuk menemukan adanya error atau input sesuai atau tidaknya dengan output.

e. Pendukung atau Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan maksud memperbaiki informasi dalam aplikasi sehingga selalu memberikan informasi yang akurat.

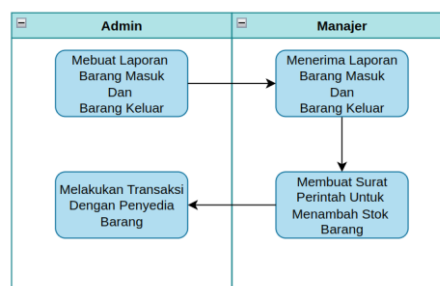
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Tahapan analisa sistem berjalan merupakan tahapan mengamati setiap proses pada sistem yang digunakan saat ini. Tahapan selanjutnya melakukan analisis untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada sistem yang sedang digunakan, kemudian setelah menemukan kesalahan maka perlu adanya sistem usulan supaya kinerja jadi lebih efektif dan efisien.

3.1.1 Flowchart Sistem Berjalan

Flowchart berikut menjelaskan alur sistem yang berjalan saat ini, dimana masih secara manual hanya menggunakan alat tulis dan belum terkomputerisasi, sehingga masalah stok barang masuk dan juga keluar menjadi tidak pasti dan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Kesalahan dalam pendataan barang juga mempengaruhi keputusan manajemen dalam melakukan strategi penjualan. Dilihat dari keseluruhan sistem yang berjalan saat ini, penulis menilai sudah tidak sehat lagi bagi sebuah perusahaan, karena jika sistem seperti ini masih dipertahankan maka akan sangat mempengaruhi ekosistem dalam sebuah bisnis yang berjalan dan dampaknya perusahaan tidak dapat untuk tumbuh menjadi lebih besar. Bukan hanya mengalami kerugian secara materil, namun immaterial pun juga, yaitu mengecewakan konsumen karena tidak dapat memenuhi kebutuhannya.



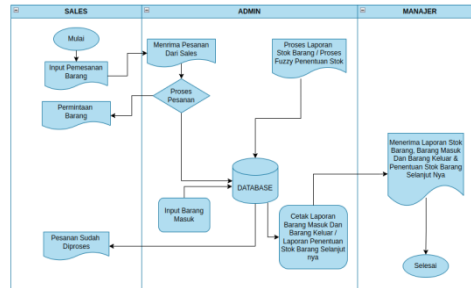
Gambar 1. Flowchart Sistem Berjalan

3.2 Analisa Sistem Usulan

Sistem usulan merupakan sistem yang disarankan atau ingin dibangun berdasarkan identifikasi dari sistem sebelumnya yang dimana memiliki banyak masalah sehingga kinerja menjadi tidak efektif dan efisien. Sistem yang dibangun untuk membantu kinerja menjadi lebih efektif dan efisien adalah sistem aplikasi berbasis web. Sistem ini dibangun untuk membantu proses transaksi dan penentuan jumlah persediaan barang menggunakan metode fuzzy tsukamoto.

3.2.1 Flowchart Sistem Usulan

Setelah melakukan analisa dari sistem yang berjalan sebelumnya dan memperoleh data-data yang dibutuhkan, tahap berikutnya adalah merancang sistem baru yang dapat membantu permasalahan di Autostop hankook masters. Sistem usulan yang dibuat nantinya akan secara komputerisasi dan berguna membantu admin dalam menginput jumlah permintaan barang berdasarkan permintaan sales, setelah itu tahap berikutnya admin akan memeriksa jumlah persediaan barang yang ada di gudang dan juga melakukan analisis terhadap transaksi pemesanan pada periode sebelumnya. Setelah sistem melakukan proses analisis dengan menggunakan metode fuzzy, hasil yang di dapatkan akan menjadi tolak ukur manager autostop hankook masters dalam menentukan jumlah barang yang akan dibeli untuk periode selanjutnya.



Gambar 2. Flowchart Sistem Usulan

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

Implementasi dilakukan sebagai proses menerjemahkan keinginan perancang kedalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Bab ini menjelaskan tentang analisa dari program yang dibuat lalu setelahnya dilakukan pengujian untuk mengetahui sesuai dengan apa yang diharapkan dan berjalan sebagaimana semestinya. Fungsi implementasi juga dapat dijasikan bahan analisa untuk peneliti lain dalam melakukan pengembangan selanjutnya.

4.1.1 Implementasi Fuzzy Tsukamoto

Autostop Hankook Masters adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang otomotif yang menyediakan berbagai macam jenis velg, dan ukuran ban. Data yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan contoh data transaksi kategori velg dengan nama Prestige. Dalam penelitian ini data yang digunakan oleh perusahaan Autostop hankook adalah pesanan, stok tersedia, dan pemesanan. Berikutnya berapa jumlah pesanan yang harus dipesan untuk periode berikutnya jika terdapat permintaan sebesar 800 dan persediaan 700 .Dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, metode fuzzy tsukamoto memiliki langkah-langkah seperti menentukan nilai terendah dann tertinggi kepada setiap atribut yang di pilih, kemudian mendefinisikan variabel fuzzy, inferensi, dan yang terakhir defuzzifikasi.

a. Data Transaksi Kategori Velg Dengan Nama Prestige

Tabel 1. Data Transaksi kategori

Data	Jumlah
Permintaan Maksimum	1500
Permintaan Minimum	300
Persediaan Maksimum	2500
Persediaan Minimum	300
Maksimal Pemesanan	2400
Minimal Pemesanan	300
Permintaan	800
Persediaan	700

b. Fuzzyfikasi (Memodelkan Variabel Fuzzy)

Terdapat 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan dalam penelitian ini, yaitu variabel permintaan, variabel persediaan, dan variabel pemesanan barang. Setiap variabel yang dimodelkan dalam penelitian ini memiliki 2 himpunan fuzzy di dalamnya.

1. Variabel Permintaan

Variabel permintaan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu NAIK dan TURUN.

$$\mu_{\text{Permintaan-NAIK}} [x] = \frac{x-a}{b-a}$$

$$\mu_{\text{Permintaan-NAIK}} [800] = \frac{800-300}{1500-300} = 0,41$$

$$\mu_{\text{Permintaan-TURUN}} [x] = \frac{b-x}{b-a}$$

$$\mu_{\text{Permintaan-TURUN}} [800] = \frac{1500-800}{1500-300} = 0,58$$

2. Variabel Persediaan

Variabel persediaan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BANYAK dan SEDIKIT.

$$\mu_{\text{Persediaan-BANYAK}} [y] = \frac{y-a}{b-a}$$

$$\mu_{\text{Persediaan-BANYAK}} [700] = \frac{700-300}{2500-300} = 0,18$$

$$\mu_{\text{Persediaan-SEDIKIT}} [y] = \frac{b-y}{b-a}$$

$$\mu_{\text{Persediaan-SEDIKIT}} [700] = \frac{2500-700}{2500-300} = 0,81$$

3. Variabel Pemesanan

Variabel pemesanan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BERTAMBAH dan BERKURANG.

$$\mu_{\text{Pemesanan-BERTAMBAH}} [z] = \begin{cases} 0, & z \geq 2400 \\ \frac{2400-z}{2400-300}, & 300 \leq z \leq 2400 \\ 1, & z \leq 300 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Pemesanan-BERKURANG}} [z] = \begin{cases} 0, & z \geq 300 \\ \frac{z-300}{2400-300}, & 300 \leq z \leq 2400 \\ 1, & z \leq 2400 \end{cases}$$

c. Inferensi

Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode Tsukamoto memiliki aturan didalamnya yang telah disepakati yang berupa IF-THEN, yaitu menggunakan 4 komposisi aturan (rule) sebagai berikut :

- R1 = IF permintaan NAIK dan persediaan BANYAK then pemesanan BERTAMBAH
- R2 = IF permintaan NAIK dan persediaan SEDIKIT then pemesanan BERTAMBAH
- R3 = IF permintaan TURUN dan persediaan BANYAK then pemesanan BERKURANG
- R4 = IF permintaan TURUN dan persediaan SEDIKIT then pemesanan BERKURANG

1. R1

$$\alpha_{\text{Predikat1}} = \mu_{\text{Permintaan banyak}} \cap \mu_{\text{Persediaan banyak}}$$

$$= \min (0,41 ; 0,18) = 0,18$$

$$= \frac{z_1-300}{2400-300} = 0,18 \mid \frac{z_1-300}{2100} = 0,18$$

$$z_1 = 300 + 378$$

$$z_1 = 678$$

2. R2

$$\alpha_{\text{Predikat2}} = \mu_{\text{Permintaan banyak}} \cap \mu_{\text{Persediaan sedikit}}$$

$$= \min (0,41 ; 0,81) = 0,41$$

$$= \frac{z_2-300}{2400-300} = 0,41 \mid \frac{z_2-300}{2100} = 0,41$$

$$\begin{aligned} z_2 &= 300 + 861 \\ z_2 &= 1161 \end{aligned}$$

3. R3

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{Predikat3}} &= \mu_{\text{Permintaan sedikit}} \cap \mu_{\text{Persediaan banyak}} \\ &= \min(0,58 ; 0,18) = 0,18 \\ &= \frac{2400 - z_3}{2400 - 300} = 0,18 \mid \frac{2400 - z_3}{2100} = 0,18 \\ z_3 &= 2400 - 378 \\ z_3 &= 2.022 \end{aligned}$$

4. R4

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{Predikat4}} &= \mu_{\text{Permintaan sedikit}} \cap \mu_{\text{Persediaan sedikit}} \\ &= \min(0,58 ; 0,81) = 0,58 \\ &= \frac{2400 - z_4}{2400 - 300} = 0,58 \mid \frac{2400 - z_4}{2100} = 0,58 \\ z_4 &= 2400 + 1218 \\ z_4 &= 1182 \end{aligned}$$

d. Defuzzyfikasi

Dengan menggunakan kaidah rata-rata berbobot, sehingga mendapat nilai defuzzyfikasinya atau penegasannya sebagai berikut:

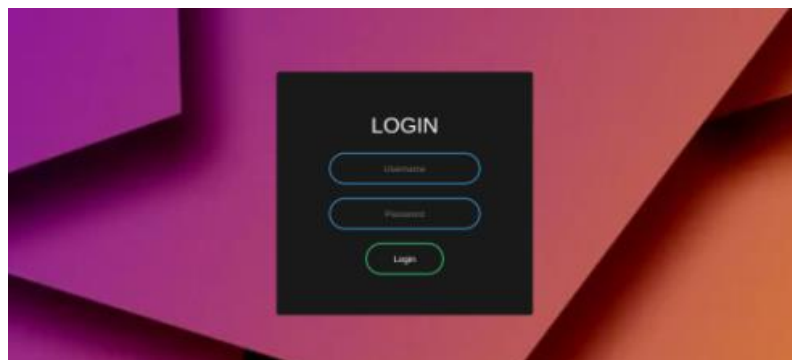
$$\begin{aligned} Z &= \frac{\alpha_{\text{-predikat1}} * z_1 + \alpha_{\text{-predikat2}} * z_2 + \alpha_{\text{-predikat3}} * z_3 + \alpha_{\text{-predikat4}} * z_4}{\alpha_{\text{-predikat1}} + \alpha_{\text{-predikat2}} + \alpha_{\text{-predikat3}} + \alpha_{\text{-predikat4}}} \\ Z &= \frac{0,18 * 678 + 0,41 * 1161 + 0,18 * 2.022 + 0,58 * 1182}{0,18 + 0,41 + 0,18 + 0,58} \\ Z &= \frac{122 + 476 + 363 + 685}{1,35} \\ Z &= \frac{1646}{1,35} \\ Z &= 1219 \end{aligned}$$

Jadi jumlah Prestige kategori velg yang akan di pesan untuk periode selanjutnya sebanyak 1.219 set.

4.1.2 Implementasi User Interface

a. Tampilan Login

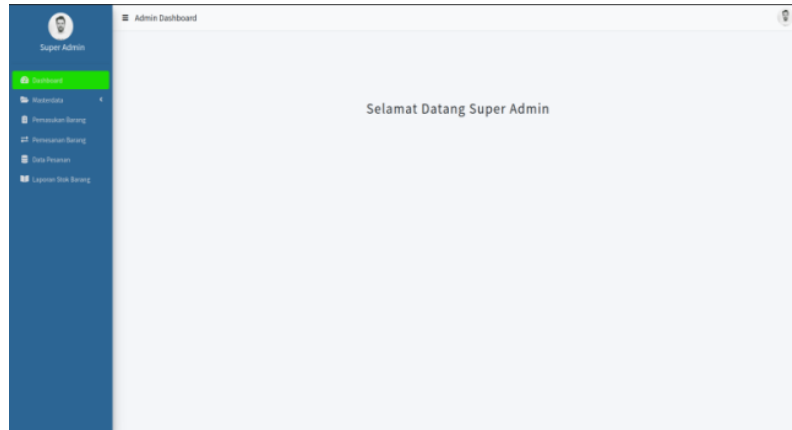
Pada tahap awal program seperti pada umumnya, user akan disuguhkan dengan tampilan halaman login yang dimana terdapat dua kolom yang berisikan nama dan juga password. User diwajibkan mengisi kedua kolom tersebut agar bisa masuk ke dalam program, jika salah memasukan nama dan juga password atau tidak terdaftar di dalam database maka user tidak dapat masuk ke dalam program.



Gambar 3. Tampilan Login

b. Tampilan Dashboard

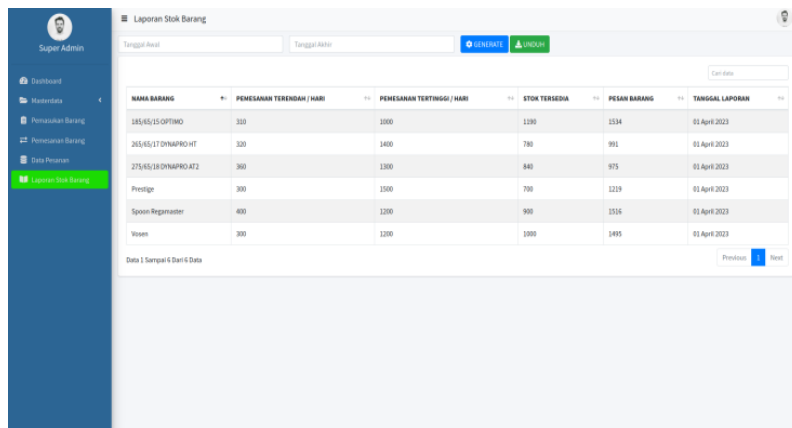
Pada tampilan ini user disuguhkan dengan berbagai macam pilihan oleh sistem ketika sudah berhasil login dengan menggunakan username dan password pada tahap sebelumnya. Dapat dilihat dari tampilan dashboard di atas dimana memiliki lima aksi di dalamnya, yaitu pemesanan barang, pemesanan barang, data pesanan, dan yang terakhir adalah master data.



Gambar 4. Tampilan *Dashboard*

c. Tampilan Laporan Stok

Tampilan stok disini menampilkan sejumlah informasi seperti nama barang, pesanan tertinggi dan terendah, stok yang tersedia, tanggal laporan, dan juga yang paling penting disini adalah jumlah dari pemesanan yang akan dilakukan untuk periode selanjutnya sebagai bahan pertimbangan manajemen nantinya. Tampilan laporan stok disini tersedia button generate yang berfungsi untuk memproses hasil dari serangkaian proses fuzzy tsukamoto, dan terdapat juga button download laporan yang berguna sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan dalam mengambil langkah berikutnya.



NAMA BARANG	PEMESANAN TERENDAH / HARI	PEMESANAN TERTINGGI / HARI	STOK TERSEDIA	PESAN BARANG	TANGGAL LAPORAN
185-65-15 OPTIMO	333	1000	1200	1334	01 April 2023
265-65-17 DYNAPRO MT	320	1400	700	981	01 April 2023
275-65-18 DYNAPRO AT2	300	1200	840	975	01 April 2023
Prestige	300	1000	700	1229	01 April 2023
Spion Regamaster	400	1200	900	1516	01 April 2023
Visen	300	1200	1000	1495	01 April 2023

Gambar 5. Tampilan Laporan Stok

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian dalam proses penerapan metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan jumlah pesanan dalam penelitian ini adalah metode ini memiliki aturan didalamnya yaitu yang pertama harus menentukan batas minimum dan maksimum kepada setiap variabel yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian langkah selanjutnya dilakukan proses fuzzyfikasi, yang dimana memodelkannya terlebih dahulu. Proses dalam penelitian ini menggunakan tiga diantaranya permintaan, persediaan, dan pemesanan yang masing-masing di setiap variabel memiliki dua himpunan di dalamnya yaitu turun dan naik pada permintaan, lalu ada

sedikit dan banyak pada persediaan, dan selanjutnya ada bertambah dan berkurang pada pemesanan. Setelah diperoleh data dari setiap anggota masing-masing variabel, langkah selanjutnya masuk ke tahap inferensi yang dimana menentukan rule atau aturan yang berlaku sesuai dengan kebijakan perusahaan dan yang dapat diterima oleh logika sederhana. Dalam penelitian ini terdapat empat aturan yang digunakan dan disebut dengan alpha predikat, dari tiap aturan memiliki ketentuan yang berbeda kemudian diambil nilai terkecil atau minimum dari sebuah derajat keanggotaan pada variabel-variabelnya. Setelah dipilih nilai minimum, kemudian dimasukkan ke dalam rumus keanggotaan yang sebelumnya telah ditentukan pada saat tahap fuzzyfikasi, baru nanti di dapatkan nilai akhir keanggotaan dari masing-masing proses. Langkah terakhir adalah penentuan jumlah yang diperoleh dari nilai rata-rata terbobot yaitu dengan mengkalikan nilai minimum dari masing-masing rule setelah itu dijumlahkan dan dibagi oleh seluruh jumlah nilai minimum pada masing-masing rule.

Kerumitan akan dialami oleh Autostop hankook masters jika menghitung secara manual dengan menggunakan metode ini, terlebih akan membuat kinerja tidak efektif dan efisien, tetapi berkat adanya sistem berbasis web ini perusahaan Autostop hankook masters tidak harus menghitungnya secara manual, hanya cukup menekan button generate pada form laporan stok maka hasilnya akan keluar, sehingga masalah pengendalian barang yang dialami oleh Autostop hankook masters dapat teratasi dan kinerja perusahaan jadi lebih efektif dan efisien karena semuanya tertata dengan rapih.

REFERENCES

- Agustini, & Kurniawan, W. J. (2019). Sistem E-Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(3), 154–159. <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/526>
- Ali Subhan Afrizal, S.T., M. K. (2019). RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI PAJAK SEBAGAI MEDIA EDUKASI PERPAJAKAN KEPADA MASYARAKAT. *Jurnal TIPS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer Politeknik Sekayu*, 10(2), 18–29.
- Astuti, R. D., Mustofa, Selawati, A., & Leksono, I. N. (2019). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 03 MAOS. *Carbohydrate Polymers*, 6(1), 5–10.
- Effendy, & Mulyono, H. (2020). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Dan Penjualan Pakaian Muslim Berbasis Web Pada Toko Hidayatullah Jambi. *Manajemen Sistem Informasi*, 5(4), 526–538.
- Firmansyah, D., & Rustiani, N. E. (2019). PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI BENANG. *56th Annual Conference of Metallurgists*.
- Friandi, S. Z., Fungsi, L., A, M. N. F. S., Huzni, N. N., & Juliansyah, F. (2020). Sistem Pengendalian Persediaan Barang Berbasis Web Aplikasi Dengan Metode Order Quantity (EOQ). *Ciastech*, *Ciastech*, 619–628.
- Hakim, Z., Sakuroh, L., & Awaludin, S. (2019). Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web Pada CV Telaga Berkat. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.214>
- Husaini, R. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pengendalian Stok Barang Berdasarkan Penjualan 212 Mart Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, Volume 7, 290–297.
- Ismunu, R. S., Purnomo, A. S., & Subardjo, R. Y. S. (2020). SISTEM PAKAR UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KECEMASAN MAHASISWA DALAM MENYUSUN SKRIPSI MENGGUNAKAN METODE MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS DAN INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO. *Proceeding SENDIU 2020*.
- Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurniawan, I., & Firmansyah, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(4), 13–23. <https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.78>

- Laisina, L. H., A.F.Haurissa, M., & Hatala, Z. (2018). Sistem Informasi Data Jemaat Gpm Gidion Waiyari Ambon Dan Jemaat Gpm Halong Anugerah Ambon. *Jurnal Simetrik*, 8(2), 139. <https://doi.org/10.31959/js.v8i2.189>
- Larno, S., Razi, M., & Anggraini, P. (2019). Implementasi Website Promosi Dan Penjualan Pada Asosiasi Pedagang Sepatu Dan Tas Kota Padang. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 1(1), 38–46. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v1i1.5>
- Maharani, D., Helmiyah, F., & Rahmadani, N. (2021). Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19. *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.25008/abdiformatika.v1i1.130>
- Nirslal, Rusmala, & Syafriadi. (2020). DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING PADA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 1 PAKUE TENGAH. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, Volume 10.
- Novianto, S., & Putra, G. S. (2020). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI BARANG DI CV. BUDI DJAJA DENGAN METODE TSUKAMOTO*. 1–8.
- Nurlaela, L., Dharmalau, A., & Parida, N. T. (2020). *RANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG BERBASIS WEB STUDI KASUS PADA CV. LIMOPLAST*. 2(5), 74–90.
- Pangastuti, W. S. R., Nugroho, B., & Prami Swari, M. H. (2021). Perancangan Sistem Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Di Smk Itaba Menggunakan Framework Laravel. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara*, 2, 95–100. <https://doi.org/10.33005/santika.v2i0.119>
- Parlika, R., Nisaa, T. A., Ningrum, S. M., & Haque, B. A. (2020). Studi Literatur Kekurangan dan Kelebihan Pengujian Black Box. *Teknomatika*, 10(02), 131–140.
- Rahman, L. (2019). Sistem Informasi Geografis Tanah Bersertifikat Pada Desa Suluk Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1), 37–44. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1059>
- Ramadani, A., & Hanafi, M. (2022). *Aplikasi Pengelolaan Data Surat Menyurat Menggunakan Framework Laravel 8 Berbasis Web*. 01(4), 210–224.
- Romadhon, M. H., Yudhistira, Y., & Mukrodin, M. (2021). Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Website Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus : CV Kopja Mandiri. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Peradaban (JSITP)*, 2(1), 30–36.
- Sari, W. P., Mesterjon, & Kurniawansyah, A. S. (2021). Penerapan Logika Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Tingkat Kualitas Layanan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Bengkulu. *Jurnal Komitek*, Vol. 1 No.
- Septiani, Y., Aribbe, E., & Diansyah, R. (2020). ANALISIS KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNIVERSITAS ABDURRAB TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE SEVQUAL (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrah Pekanbaru). *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 3(1), 131–143. <https://doi.org/10.36378/jtos.v3i1.560>
- Shoniya, A., & Jazuli, A. (2019). Penentuan Jumlah Produksi Pakaian Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(1), 54. <https://doi.org/10.29100/jupi.v4i1.1068>
- Solahudin, Farhah, L., & Gustian, D. (2019). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 6, 28–36.
- Tabrani, M., & Rezqy Aghniya, I. (2020). Implementasi Metode Waterfall Pada Program Simpan Pinjam Koperasi Subur Jaya Mandiri Subang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(1), 44–53. <https://doi.org/10.35969/interkom.v14i1.65>
- Widhyaestoeti, D., Iqram, S., Mutiyah, S. N., & Khairunnisa, Y. (2021). Black Box Testing Equivalence Partitions Untuk Pengujian Front-End Pada Sistem Akademik Sitoda. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 7(3), 211–216. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol7.iss3.2021.626>
- Wintana, D., Pribadi, D., & Nurhadi, M. Y. (2022). Analisis Perbandingan Efektifitas White-Box



- Testing dan Black-Box Testing. *Jurnal Larik: Ladang Artikel Ilmu Komputer*, 2(1), 8–16. <http://103.75.24.116/index.php/larik/article/view/1382>
- Yanuardi, & Permana, A. A. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Pada Pt. Secret Discoveries Travel and Leisure Berbasis Web. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.31000/v2i2.1513>
- Yulistina, S. R., Nurmala, T., Supriawan, R. M. A. T., Juni, S. H. I., & Saifudin, A. (2020). Penerapan Teknik Boundary Value Analysis untuk Pengujian Aplikasi Penjualan Menggunakan Metode Black Box Testing. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 129. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.5366>