JITSI: Jurnal Ilmiah Terapan, Sains dan Teknologi
Vol.1, No.1, 2023, pp.51-60

Sistem Pengadaan ATK Menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani

Arif Afiffudin[1*], Dwi Cahyono[2], Anik Vega Vitianingsih[3], David Hermansyah[4]
[1,2,3,4] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia
[1]arifafif99@gmail.com[*], [2]dwi.cahyono@unitomo.ac.id, [3]vega@unitomo.ac.id, [4]david.hermanyah@unitomo.ac.id

ABSTRAK

Penentuan jumlah pengadaan ATK yang masih menggunakan cara manual atau dengan cara subjektif, hal tersebut menyebabkan hasil yang kurang akurat. Sistem pendukung keputusan yang telah banyak digunakan untuk mempermudah dalam membantu sebuah perusahaan, dalam penentuan sistem pendukung keputusan pada sistem pengadaan ATK terdapat beberapa data yang di olah seperti baterai, bulpoin, kertas, dan lain - lain. Pada data tersebut akan di olah satu persatu untuk mendapatkan hasil pengadaan ATK tersebut setiap bulannya dan dapat membuat laporan pengadaan setiap bulannya. Pada penilian sistem pendukung keputusan ini menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani, pada Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani ini dilakukan perbandingan untuk mencari nilai mana yang lebih akurat dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berdasarkan dari hasil uji kesalahan dengan menggunakan sampel dari baterai AA mendapatkan hasil 8,67% dari Metode Tsukamoto, lalu 14,76% dari Metode Mamdani. Dapat disimpulkan dari hasil tersebut metode Tsukamoto lebih cocok untuk sistem pengadaan ATK.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Alat Tulis Kantor, Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, *Mean Absolute Percentage Error*.

This is an open-access article under the CC–BY-SA license.

Histori Naskah		
Naskah di-Kirim : 17 Maret 2023	Naskah di-Terima: 30 Mei 2023	Naskah di-Publikasi : 31 Mei 2023

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat maju ini membuat semua hal mulai dikomputerisasi, namun hal ini terkadang tidak selalu benar. Pada zaman sekarang masih ada perusahaan-perusahaan dan lembaga lainnya yang bergerak di berbagai bidang yang masih menggunakan metode manual untuk melakukan pekerjaan yang seharusnya dapat dilakukan dengan bantuan komputer. Hal ini tentu saja tidak efisien dalam suatu pekerjaan, mengingat bahwa manusia bisa saja melakukan kesalahan dalam bekerja, dan juga tenaga manusia akan cenderung lebih bingung jika dihadapkan dengan data dan opsi keputusan yang berjumlah banyak.

Logika fuzzy adalah logika yang menggunakan konsep sifat kesamaran. Sehingga logika fuzzy adalah logika dengan tak hingga banyak nilai kebenaran yang dinyatakan dalam bilangan *real* dalam selang (0,1). Logika fuzzy juga disebut suatu cara yang tepat dalam menangani pemetaan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinyu[1]. Alat tulis kantor atau barang yang digunakan untuk mengerjakan pekerjaan tulis menulis ini sangat lah penting pada sebuah perusahaan apalagi pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya yang sering untuk menggunakan alat tulis seperti kertas, bulpoin, pensil, penghapus, dan lain - lain. Karena seringnya menggunakan alat tulis tersebut terbentuk sebuah masalah saat pengadaan alat tulis setiap bulannya. Karena menggunakan penilaian secara subjektif saat pengadaan alat tulis pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya sering terjadi kekeliruan seperti terlalu banyak atau kurang dalam setiap bulannya. Dalam permasalahan ini maka penulis ingin membuat sebuah sistem penunjang keputusan yang memanfaatkan logika fuzzy menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani agar mendapatkan nilai yang lebih akurat. Pengadaan alat tulis kantor ini ada beberapa barang yang di prediksi jumlah pengadaannya antara lain, baterai, bulpoin, kertas, dan lain - lain.[1]

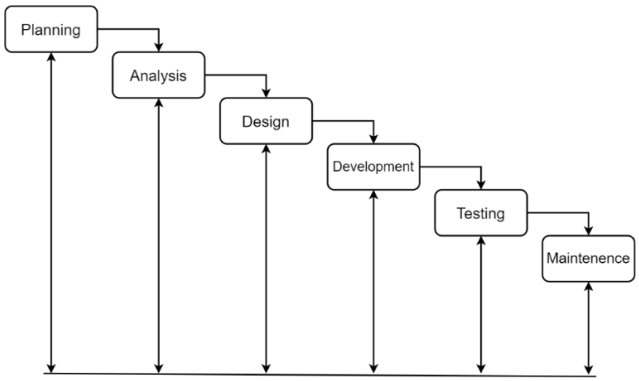
Disimpulkan dari permasalahan dalam penilaian yang masih subjektif dan cenderung masih kurang efektif maka pada kesempatan kali ini penulis ingin memanfaatkan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani tersebut dengan cara setiap data yang

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

digunakan pada logika fuzzy ditentukan nilai himpunan fuzzynya, fungsi keanggotaan, rule yang digunakan, fungsi implikasi, dan defuzzyfikasi agar menghasilkan sebuah system pendukung keputusan yang sesuai dengan tujuan penilitian ini adalah mampu memprediksi kebutuhan dan laporan rekapitulasi pengadaan dengan menggunakan sistem pengadaan ATK.

II. METODE

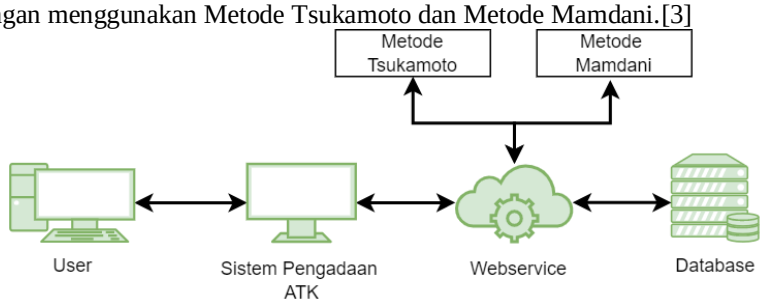
Metode pendekatan yang digunakan untuk membangun sistem pengadaan ATK pada penilian sistem pendukung keputusan ini menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani ini sebagaimana terdapat pada gambar 1.[2]



Gambar 1. Metode penelitian

1. Perencanaan Sistem (Planning)

Pada tahap ini akan membahas tentang identifikasi masalah, dan tujuan yang akan hendak di capai. Pembuatan program ini bertujuan untuk membantu untuk prediksi jumlah pada pengadaan ATK. Sistem Pengadaan ATK pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya ini adalah sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam melakukan penentuan jumlah barang ATK yang akan dibeli. Pada aplikasi ini metode yang akan digunakan adalah Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani. Pada aplikasi ini juga pengguna cukup menginputkan data yang akan diprediksi dengan cara menginputkan jumlah permintaan barang, lalu sistem akan menghitung dengan menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani.[3]



Gambar 2. Arsitektur Sistem Pengadaan ATK

2. Analisis Sistem (Analysis)

Pada tahap ini berisikan tentang pencarian informasi mengenai sistem yang akan dikembangkan dengan cara wawancara langsung dengan client. Pada pencarian informasi tersebut berisikan tentang permasalahan, solusi, dan hasil akhir untuk Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya.

3. Perancangan Sistem (Design)

Pada tahap ini akan dilakukan wawancara kepada client untuk menentukan desain dan kebutuhan data dari sistem yang akan digunakan. Berikut beberpa kebutuhan data yang digunakan.

a. Terdapat jenis data ATK yang dipilih untuk sampel adalah Baterai AA. Data persediaan, permintaan, dan pengadaan Baterai AA berdasarkan periode Desember 2019 sampai Desember 2021 dapat dilihat pada table 1.

TABEL I
Data Baterai AA

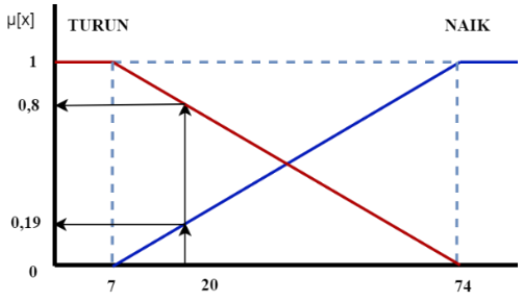
Bulan	Permintaan	Persediaan	Pengadaan
Januari 2019	67	41	60
Februari 2019	30	34	60

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

Bulan	Permintaan	Persediaan	Pengadaan
Maret 2019	42	64	100
April 2019	74	122	0
Mei 2019	28	48	0
Juni 2019	0	10	60
Juli 2019	52	70	0
Agustus 2019	18	18	0
September 2019	66	0	96
Oktober 2019	57	30	92
November 2019	56	65	0
Desember 2019	26	9	48
Januari 2020	22	31	0
Februari 2020	22	9	52
Maret 2020	32	32	0
Juli 2020	7	0	48
Agustus 2020	0	0	37
September 2020	37	0	96
Oktober 2020	0	55	0
November 2020	12	55	0
Desember 2020	8	43	0
Januari 2021	9	35	0
Februari 2021	14	26	48
Maret 2021	20	30	?

b. Setelah mendapatkan data akan dilakukan fuzzyfikasi untuk menentukan variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan dan fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Terdapat tiga variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu:[4]

- Variabel Permintaan [x], terbagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu TURUN dan NAIK. Berdasarkan dari data permintaan minimum dan maximum pada tahun Januari 2019 – Maret 2021, maka fungsi keanggotaan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Permintaan

$$\mu_{pmt}\mathbf{TURUN}[\mathbf{x}] = \begin{cases} \mathbf{1}, & x \leq 7 \\ \dfrac{74 - x}{67}, & 7 \leq x \leq 74 \\ \mathbf{0}, & x \geq 74 \end{cases}$$

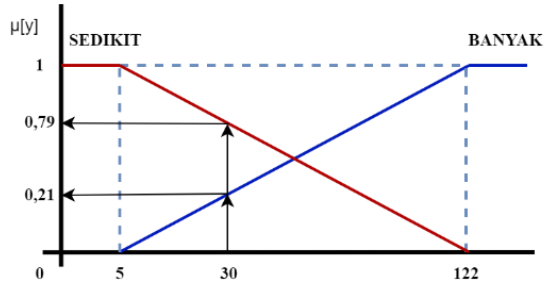
$$\mu_{pmt}\text{TURUN}(20) = (74 - 20)/67$$
$$= 0{,}8$$

$$\mu_{pmt}\mathbf{NAIK}[\mathbf{x}] = \begin{cases} \mathbf{0}, & x \leq 7 \\ \dfrac{x - 7}{67}, & 7 \leq x \leq 74 \\ \mathbf{1}, & x \geq 74 \end{cases}$$

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

$$\mu_{pmt}\text{NAIK}(20) = (20-7)/67$$
$$= 0{,}19$$

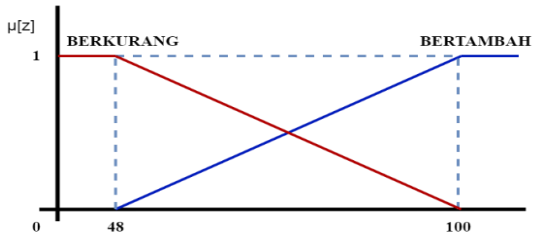
- Variabel Persediaan [y], terbagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari data persediaan minimum dan maximum pada tahun Januari 2019 – Maret 2021, maka fungsi keanggotaan seperti pada gambar 4.



Gambar II. Fungsi Keanggotaan Persediaan

$$\boldsymbol{\mu_{psd}\text{SEDIKIT}[y]}$$
$$= \begin{cases} \mathbf{1}, & \boldsymbol{y \le 5} \\ \dfrac{\mathbf{122}-\boldsymbol{y}}{\mathbf{117}}, & \mathbf{5} \le \boldsymbol{y} \le \mathbf{122} \\ \mathbf{0}, & \boldsymbol{y} \ge \mathbf{122} \end{cases}$$
$$\mu_{pmt}\text{SEDIKIT}(30) = (122-30)/117$$
$$= 0{,}79$$
$$\boldsymbol{\mu_{psd}\text{BANYAK}[y]}$$
$$= \begin{cases} \mathbf{0}, & \boldsymbol{y \le 5} \\ \dfrac{\boldsymbol{y}-\mathbf{5}}{\mathbf{117}}, & \mathbf{5} \le \boldsymbol{y} \le \mathbf{122} \\ \mathbf{1}, & \boldsymbol{y} \ge \mathbf{122} \end{cases}$$
$$\mu_{pmt}\text{BANYAK}(30) = (30-5)/117$$
$$= 0{,}21$$

- Variabel Pengadaan [z], terbagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Berdasarkan dari data pengadaan minimum dan maximum pada tahun Januari 2019 – Maret 2021, maka fungsi keanggotaan seperti pada gambar 5



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Pengadaan

$$\boldsymbol{\mu_{\text{Pr}\,Brg}\text{BERKURANG}[z]}$$
$$= \begin{cases} \mathbf{1}, & \boldsymbol{z \le 48} \\ \dfrac{\mathbf{100}-\boldsymbol{z}}{\mathbf{52}}, & \mathbf{48} \le \boldsymbol{z} \le \mathbf{100} \\ \mathbf{0}, & \boldsymbol{z} \ge \mathbf{100} \end{cases}$$

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

$$\mu_{\Pr Brg}\mathbf{BERTAMBAH}[\mathbf{z}] = \begin{cases} \mathbf{0}, & \boldsymbol{z \leq 48} \\ \dfrac{\boldsymbol{z - 48}}{\mathbf{52}}, & \boldsymbol{48 \leq z \leq 100} \\ \mathbf{1}, & \boldsymbol{z \geq 100} \end{cases}$$

c. Pembentukan Rule

Pada proses ini akan dicari aturan yang logic dengan menggunakan IF – Then, berikut aturan yang digunakan pada sistem pengadaan ATK.

[R1] IF Permintaan **TURUN** And Persediaan **BANYAK,** THEN Produksi Barang **BERKURANG**

[R2] IF Permintaan **TURUN** And Persediaan **SEDIKIT**, THEN Produksi Barang **BERKURANG**

[R3] IF Permintaan **NAIK** And Persediaan **BANYAK**, THEN Produksi Barang **BERTAMBAH**

[R4] IF Permintaan **NAIK** And Persediaan **SEDIKIT**, THEN Produksi Barang **BERTAMBAH**

d. Deffuzzifikasi

Pada proses ini akan dicari nilai akhir dari setiap metode, berikut defuzzifikasi dari metode Tsukamoto dengan menggunakan sampel baterai AA.[5]

$$Z = \frac{\alpha\text{Pred}_1 * z_1 + \alpha\text{Pred}_2 * z_2 + \alpha\text{Pred}_3 * z_3 + \alpha\text{Pred}_4 * z_4}{\alpha\text{Pred}_1 + \alpha\text{Pred}_2 + \alpha\text{Pred}_3 + \alpha\text{Pred}_4}$$

$$Z = \frac{0{,}19 * 58{,}09 + 0{,}19 * 58{,}09 + 0{,}21 * 89{,}08 + 0{,}8 * 59{,}11}{0{,}19 + 0{,}19 + 0{,}21 + 0{,}8}$$

$$= \frac{87{,}73}{1{,}38} = 63$$

Jadi jumlah pengadaan barang jenis Baterai AA untuk bulan yang akan datang pada iSTTS sebanyak **63** buah.

Berikut deffuzzifikasi dari metode mamdani dengan menggunakan sampel baterai AA.[6]

$$\text{M1} = \int_0^{57{,}88} (0{,}19)\, z\, dz = 0{,}095\, z^2 \int_0^{57{,}88} = 318{,}258968$$

$$\text{M2} = \int_{57{,}88}^{94{,}4} \frac{z - 48}{100 - 48}\, z\, dz = \int_{57{,}88}^{94{,}4} (0{,}01923\, z^2 - 0{,}923\, z)\, dz$$

$$= 1582{,}80639$$

$$\text{M3} = \int_{94{,}4}^{100} (0{,}8)\, d\, zd = 0{,}4\, z^2 \int_{94{,}4}^{100} = 435{,}456$$

A1 = 57,88 * 0,19 = 10,9972

A2 = (0,19 +0,8) * (94,4 – 57,88) / 2 = 18,0774

A3 = 0,8 * (100 - 94,4) = 4,48

Hasil akhir yang diperoleh dari Metode Mamdani seperti berikut.

$$= \frac{318{,}258968 + 1582{,}80639 + 435{,}456}{10{,}9972 + 18{,}0774 + 4{,}48} = \frac{2336{,}521358}{33{,}5546} = 68{,}43341$$

Jadi hasil pada perhitungan untuk pengadaan Baterai AA menggunakan Metode Mamdani adalah **68** buah.

4. Pengembangan Sistem (Development)

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan gambaran sistem pada Sistem Pengadaan ATK agar dapat membantu dalam mengambil keputusan dengan pembuatan flowchart diagram guna untuk mempermudah dalam pemahaman dari alur program tersebut. Dan selanjutnya akan di terapkan kedalam Bahasa pemrograman sampai jadi ke sistem aplikasi. Berikut flowchart pada sistem pengadaan ATK.[7]

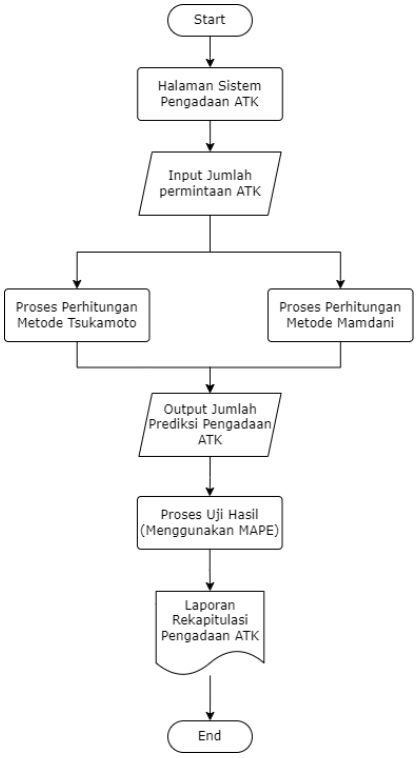
a. *Flowchart* Sistem Pengadaan ATK

Sistem Pengadaan ATK pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya Menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode mamdani ini mempunyai *flowchart* yang bertujuan agar mempermudah dalam pengembangan Aplikasi, berikut penjelasan *flowchart* pada Sistem Pengadaan ATK:

1. Pengguna melakukan login terlebih dahulu.
2. Lalu user akan masuk kedalam halaman kondisi ATK yang terdapat pada rule.
3. Lalu pengguna menginputkan data permintaan ATK pada bulan selanjutnya.

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

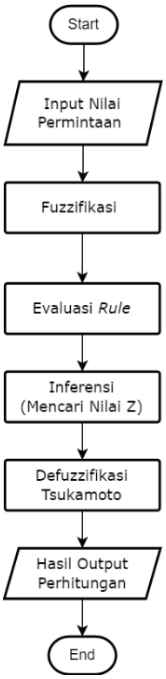
4. Lalu sistem akan melakukan proses perhitungan menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani.
5. Sistem akan menghasilkan jumlah output dari prediksi pengadaan ATK.
6. Dari hasil prediksi ATK akan diproses uji kesalahan dengan menggunakan *Mean Absolute Presentage Error*.
7. Pengguna dapat melihat laporan rekapitulasi pengadaan ATK dan selesai.



Gambar 6. *Flowchart* Sistem Pengadaan ATK

b. *Flowchart* Metode Tsukamoto

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang *flowchart* yang terdapat pada proses perhitungan Metode Tsukamoto. Berikut *flowchart* untuk proses perhitungan Metode Tsukamoto:



Gambar 7. *Flowchart* Metode Tsukamoto

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

Terlihat pada gambar 7 dijelaskan flowchart Metode Tsukamoto seperti berikut:

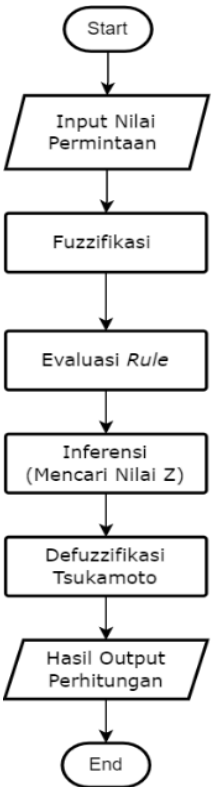
1. Pengguna akan menginputkan nilai permintaan terlebih dahulu agar dapat diproses perhitungannya.
2. Melakukan proses fuzzifikasi dengan mengambil nilai crisp dan menentukan nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan fuzzy yang sesuai.
3. Melakukan proses evaluasi *rule* dengan menggunakan logika IF – THEN.
4. Melakuakan proses inferensi / mencari nilai z dengan menggunakan fungsi MIN.
5. Melakukan *Defuzzifikasi*.
6. Maka akan keluar hasil output dari perhitungan Metode Tsukamoto, dan selesai.

c. Flowchart Metode Mamdani

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang *flowchart* yang terdapat pada proses perhitungan Metode Mamdani.

Terlihat pada gambar 8 dijelaskan flowchart Metode Mamdani seperti berikut:

1. Pengguna akan mneginputkan nilai permintaan terlebih dahulu agar dapat diproses perhitungannya.
2. Melakukan pembentukan himpunan fuzzy dengan mengambil nilai *crisp* dan menentukan nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan fuzzy yang sesuai.
3. Proses aplikasi fungsi implikasi (aturan) dengan menggunakan fungsi MIN.
4. Proses komposisi aturan dengan menggunakan metode MAX.
5. Melakukan proses penegasan (*deffuzzifikasi*) dengan metode *centroid.*
6. Maka akan keluar hasil dari perhitungan Metode Mamdani, dan selesai.



Gambar 8. Flowchart Metode Mamdani

5. Uji Coba Sistem (Testing)

Pada tahap ini, Sebelum Sistem Pengadaan ATK diimplementasikan, pihak development dan client akan melakukan pengujian program terlebih dahulu untuk mengindentifikasi masalah-masalah yang mungkin muncul dan memastikan kelayakan sebuah perangkat lunak yang telah dirancang.

6. Pemeliharaan Sistem (Maintenence)

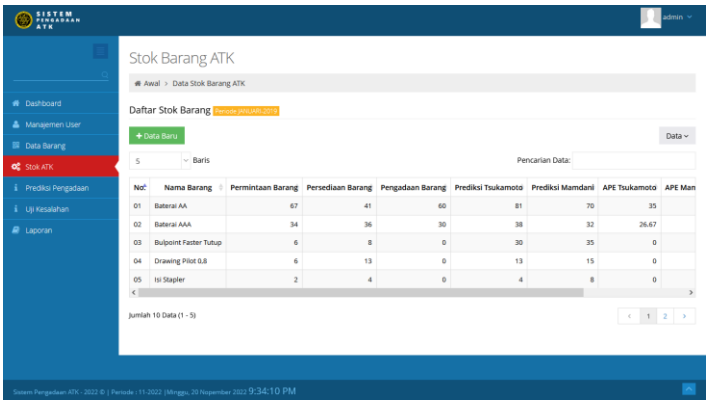
Pada tahap ini akan dilakukan maintenance terhadap sistem pengadaan ATK jika sistem tersebut mengalami kendala dalam penggunaan.

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

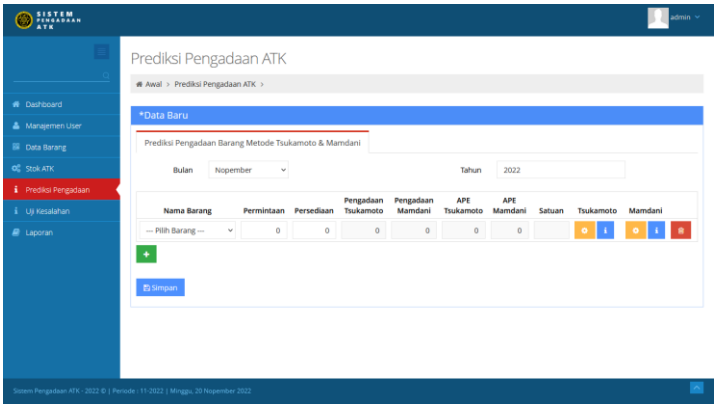
a. Tampilan Stok ATK

Pada stok ATK ini juga digunakan sebagai data training yang akan berfungsi di perhitungan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani untuk pengambilan jumlah permintaan minimum, jumlah permintaan maksimum, jumlah persediaan minimum, jumlah persediaan maximum, jumlah pengadaan minimum, dan jumlah pengadaan maximum.



Gambar 9. Tampilan Stok ATK

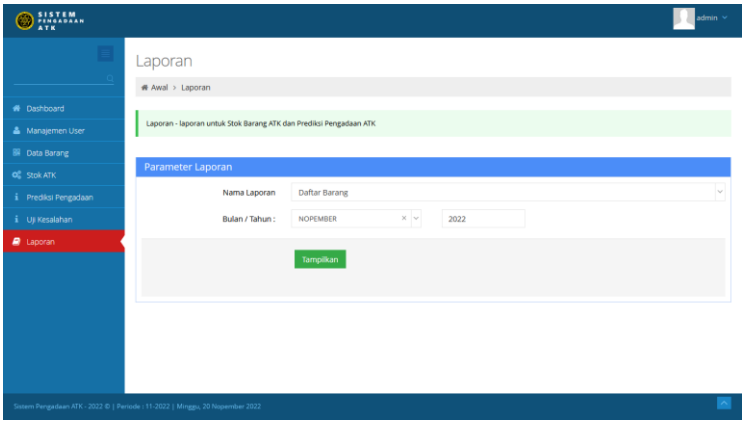
b. Tampilan Prediksi Pengadaan



Gambar 10. Tampilan Prediksi Pengadaan

Pada prediksi pengadaan ini berfungsi sebagai prediksi untuk pengadaan ATK pada bulan selanjutnya. terdapat juga informasi tabel yang berisi nama barang dengan fitur *dropdown*, permintaan barang, persediaan barang, pengadaan barang, satuan, pengadaan tsukamoto, pengadaan mamdani, APE Tsukamoto, dan APE Mamdani.

c. Tampilan Laporan



Gambar 11. Tampilan Laporan

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

Pada tampilan laporan terapat drop down yang berisikan nama laporan yang berisi jenis laporan, bulan, dan tahun yang akan ditampilkan. jika telah di isi pengguna mengklik tampilkan dan laporan dapat di unduh

Pada subab ini akan menjelaskan perbandingan dari hasil yang telah diperoleh dengan memanfaatkan mean absolute percentage error dengan menggunakan sampel baterai AA. Berikut tabel perbandingan antara nilai actual, metode tsuakmoto, metode mamdani.[6]

TABEL II
Perbandingan Hasil

Bulan	Nilai Aktual	Metode Tsukamoto	Metode Mamdani
Januari 2019	60	81	70
Februari 2019	60	69	65
Maret 2019	100	75	56
April 2019	0	100	73
Mei 2019	0	68	64
Juni 2019	60	52	73
Juli 2019	0	78	61
Agustus 2019	0	60	71
September 2019	96	94	73
Oktober 2019	92	83	67
November 2019	0	78	61
Desember 2019	48	63	72
Januari 2020	0	64	68
Februari 2020	52	61	72
Maret 2020	0	70	63
Juli 2020	48	50	73
Agustus 2020	37	48	73
September 2020	96	71	73
Oktober 2020	0	73	73
November 2020	0	71	70
Desember 2020	0	70	73
Januari 2021	0	67	72
Februari 2021	48	62	71
Maret 2021	0	63	68

Pada evaluasi ini akan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut perhitungan pada proses MAPE untuk Metode Tsukamoto.[6]

$$MAPE_{Tsukamoto} = \frac{208{,}13}{24} = 8{,}67\ \%$$

Selanutnya perhitungan pada proses MAPE untuk Metode Mamdani.

$$MAPE_{Mamdani} = \frac{354{,}22}{24} = 14{,}76\ \%$$

TABEL III
Hasil MAPE Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani

Metode Tsukamoto	Metode Mamdani
8,67%	14,76%

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065

Terlihat pada tabel 3 dijelaskan bahwa Metode Tsukamoto mendapat presentase kesalahan 8,67% dan Metode Mamdani mendapatkan presentase kesalahan 14,76%. dijelaskan bahwa hasil dari perhitungan MAPE yang dimana semakin kecil nilai presentase kesalahan yang didapatkan maka semakin akurat hasil prediksi tersebut.

Hasil akhir yang didapatkan adalah Metode Tsukamoto dengan nilai presentase kesalahan 8,67% yang lebih akurat untuk digunakan Sistem Pengadaan ATK pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya.

IV. CONCLUSION

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perbandingan dari Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, dan antara Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani untuk menentukan jumlah pengadaan ATK berdasarkan dari data jumlah persediaan dan jumlah penerimaan dengan mengambil sampel barang Baterai AA, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Hasil Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk masing – masing metode. Dengan menggunakan Metode Tsukamoto nilai MAPE yang diperoleh adalah 8,67% dan saat menggunakan Metode Mamdani nilai MAPE yang diperoleh adalah 14,76%, sehingga pada penelitian ini dengan menggunakan Metode Tsukamoto hasil yang diperoleh lebih akurat dengan nilai 8,67% (akurasi baik) dari hasil Metode Mamdani hal tersebut dapat membantu Biro Tata Usaha dalam melakukan pengadaan ATK setiap bulannya.

2. Saran

Dari hasil kesimpulan Sistem Pengadaan ATK pada Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya Menggunakan Metode Tsukamoto dan Metode Mamdani memiliki beberapa kekurangan, beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Diharapkan sistem pengadaan ATK ini dapat dikembangkan dengan membandingkan dengan metode lain seperti Metode Sugeno.
2. Sistem juga dapat dikembangkan untuk menambah himpunan fuzzy agar hasil yang diperoleh lebih akurat.
3. Sistem juga dapat dikembangkan untuk menambahkan fitur mutasi barang masuk dan barang keluar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu, 2004.

[2] S. Karlena Indriani, "Sistem Informasi Inventory Alat Tulis Kantor (Atk) Menggunakan Metode Waterfall," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 12, no. 1, pp. 69–76, 2015.

[3] Haviluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)," *Memahami Pengguna. UML (Unified Model. Lang.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2011.

[4] M. Ula, "Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text)," *J. Ecotipe (Electronic, Control. Telecommun. Information, Power Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 36–46, 2014, doi: 10.33019/ecotipe.v1i2.50.

[5] K. W. SUARDIKA, G. K. GANDHIADI, and L. P. I. HARINI, "PERBANDINGAN METODE TSUKAMOTO, METODE MAMDANI DAN METODE SUGENO UNTUK MENENTUKAN PRODUKSI DUPA (Studi Kasus : CV. Dewi Bulan)," *E-Jurnal Mat.*, vol. 7, no. 2, p. 180, 2018, doi: 10.24843/mtk.2018.v07.i02.p201.

[6] S. Nurhayati and I. Immanudin, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Prediksi Pengadaan Peralatan Rumah Tangga Rumah Sakit," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 81–87, 2019, doi: 10.34010/komputika.v8i2.2254.

[7] I. A. Ridlo, "Pedoman Pembuatan Flowchart," *Academia.Edu*, p. 27, 2017.

DOI: https://doi.org/10.25139/jitsi.v1i1.6065