

Aplikasi Inventaris dan Pengadaan Bahan Baku dan Suku Cadang dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Jordy Raitama ^{#1}, Wenny Franciska Senjaya ^{*2}

[#]Program Studi SI Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Surya Sumantri 65 Bandung

¹jordyraitama@gmail.com

²wenny.fs@itmaranatha.edu

Abstract — *PT. Central Texindo is a textile company. This company uses manual system to process all data, therefore the process taking much time, need a lot of papers, and need a lot of space. The manual system requires accuracy from the employees in data processing, because manual systems can cause many human errors. The company need to build a system to manage their data and store the data into a database that can simplify the management of inventory, which previously could not be done manually, and design an inventory procurement planning features that can give advice to the company for next procurement of goods. For the inventory procurement planning feature, fuzzy tsukamoto logic will be applied, fuzzy tsukamoto logic is chosen because this logic calculation is suitable for supporting inventory procurement planning.*

Keywords— *Goods Procurement, Stock Planning, Fuzzy Tsukamoto.*

I. PENDAHULUAN

PT. Central Texindo adalah instansi yang bekerja pada bidang tekstil, akan tetapi penyimpanan dan pemrosesan data bahan baku dan suku cadangnya belum terkomputerisasi. Penulisan dalam kertas yang dilakukan dapat berakibat pengolahan data memakan waktu banyak dan memakan tempat. Sedangkan pengelolaan data barang tersebut sangatlah banyak dan memerlukan ketelitian. Jelas pihak instansi perlu melakukan perubahan sebelum mengakibatkan data yang ada tidak terurus dengan baik, dikarenakan sudah terlalu banyak.

Maka dari itu, instansi perlu membangun sistem yang dapat mengelola data barang dan menyimpan data tersebut kedalam basis data (*database*), serta merancang fitur perencanaan yang dapat mempermudah pengelolaan stok barang, yang sebelumnya tidak dapat dilakukan secara manual, yang diharapkan mengoptimalkan proses pekerjaan.

Untuk lebih detilnya, fitur perencanaan yang akan diimplementasikan pada kasus ini adalah fitur perencanaan pengadaan stok barang, dan memakai logika *fuzzy tsukamoto* untuk pengimplementasiannya. Disini logika *fuzzy tsukamoto* dipilih dikarenakan perhitungan logika ini cocok dalam mendukung perencanaan pengadaan stok barang.

Berikut tujuan dari penelitian ini:

1. Membuat sistem inventaris yang berguna untuk pengelolaan data barang serta pengadaan barang.
2. Membuat sistem dimana terdapat fitur untuk menampilkan permintaan dan penambahan stok barang.
3. Menerapkan metode *Fuzzy Tsukamoto* pada sistem inventaris dalam merekomendasikan pengadaan stok barang selanjutnya yang akan dilakukan.

II. KAJIAN TEORI

A. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan suatu logika untuk memetakan suatu masukan data menjadi pengeluaran data. Logika *fuzzy* biasa digunakan sebagai logika untuk menyerupai cara berpikir manusia. Logika *fuzzy* memiliki himpunan dari teori himpunan fuzzy yang di perluas, dimana hasil perhitungan dari logika ini tidak akan selalu sama dengan masukan yang diberikan.

Proses pengerjaan logika ini terdiri dari masukan, proses dan hasil. Logika ini juga digunakan untuk mencari hasil dari perhitungan nilai benar atau salah. Hasil dari logika *fuzzy* tidak hanya menghasilkan nilai benar dan salah saja akan tetapi seluruh kemungkinan antara nilai benar dan salah [1][2][3].

B. Sistem Aturan Fuzzy

Berdasarkan Gambar 1 sistem aturan *fuzzy* dibuat berdasarkan tiga tahap pengerjaan, yang pertama tahap *fuzzification*, kedua tahap *fuzzy rules*, dan ketiga tahap *defuzzification*, untuk lebih jelasnya akan dijelaskan sebagai berikut [1][2][3].

1. Fuzzification

Fuzzification merupakan tahap perubahan masukan yang bersifat tegas (*crisp*) menjadi nilai *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan.

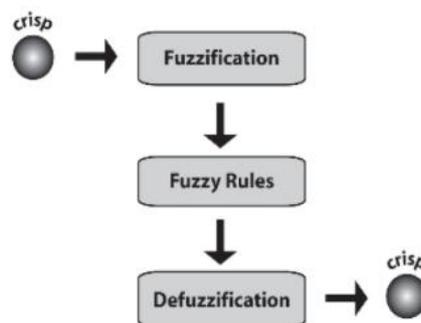
2. Fuzzy Rules

Fuzzy Rules merupakan tahap perubahan masukan (*input-fuzzy*) menggunakan aturan yang telah ditentukan hingga mendapatkan hasil keluaran (*output-fuzzy*).

3. Defuzzification

Defuzzification merupakan tahap perubahan hasil keluaran (*output-fuzzy*) menjadi bentuk tegas (*crisp*) dengan fungsi keanggotaan *fuzzy* hingga menghasilkan sebuah nilai.

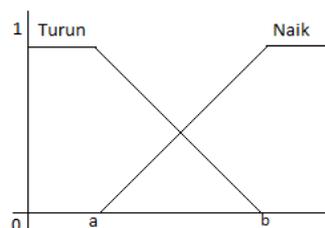
Agar lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 mengenai tahapan Sistem Aturan *Fuzzy*.



Gambar 1. Sistem Aturan *Fuzzy* [1][2][3].

C. Perhitungan Linear Fuzzy Tsukamoto

Terdapat 2 jenis perhitungan linear fuzzy tsukamoto yaitu representasi linear turun dan naik, pertama untuk representasi linear turun ditunjukkan dengan turunnya garis dari nilai terbesar menuju nilai yang lebih kecil. Lalu untuk representasi linear naik ditunjukkan dengan naiknya garis dari nilai terkecil menuju ke nilai yang lebih besar. Adapun perhitungan linear *fuzzy tsukamoto* dijelaskan sebagai berikut [4][5][6].



Gambar 2. Representasi Linear Turun dan Naik [4][5][6].

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan :
 a = data linear turun
 b = data linear naik

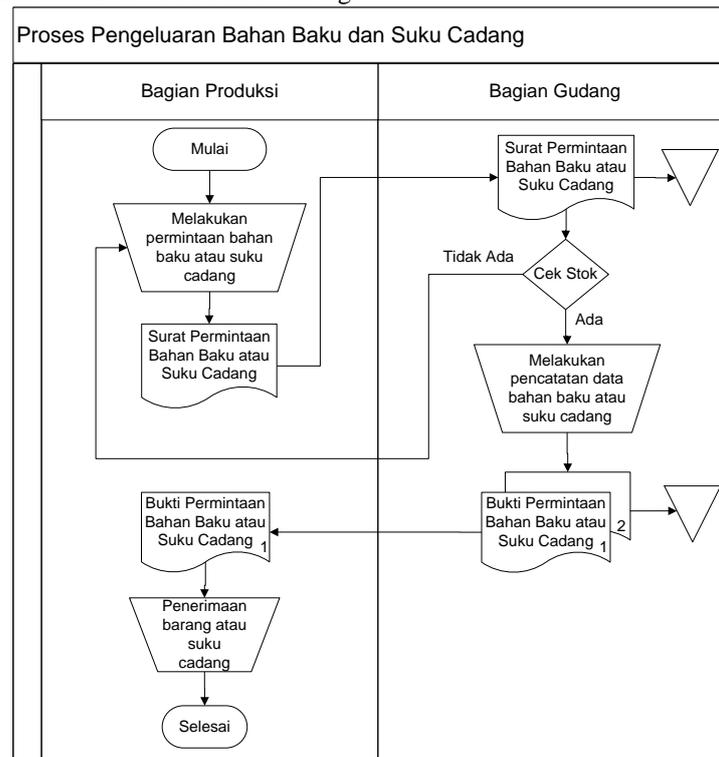
$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

A. Proses Bisnis

Proses bisnis dari sistem ini dibagi kedalam proses pengeluaran bahan baku dan suku cadang dan proses penyimpanan supply bahan baku dan suku cadang.

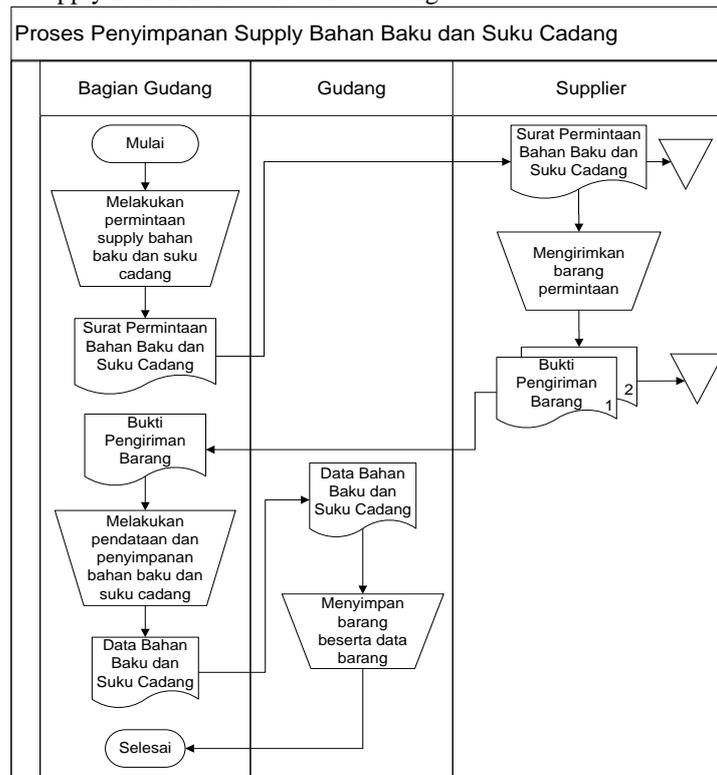
1. Proses Pengeluaran Bahan Baku atau Suku Cadang



Gambar 3. Proses Pengeluaran Bahan Baku dan Suku Cadang

Gambar 3 merupakan proses pengeluaran bahan baku dan suku cadang yang dilakukan oleh pihak instansi. Dimulai dari bagian produksi melakukan permintaan bahan baku atau suku cadang dengan mengisi surat permintaan bahan baku atau suku cadang lalu memberikan surat tersebut kepada bagian gudang, lalu bagian gudang melakukan pengecekan stok, jika bahan baku atau suku cadang tidak ada maka bagian produksi dapat melakukan kembali proses permintaan bahan baku atau suku cadang lain, jika bahan baku atau suku cadang terdapat dalam stok maka bagian gudang akan menyerahkan bukti surat beserta bahan atau suku cadang yang diminta.

2. Proses Penyimpanan Supply Bahan Baku dan Suku Cadang



Gambar 4. Proses Penyimpanan Supply Bahan Baku dan Suku Cadang

Gambar 4 merupakan proses bisnis penyimpanan supply baku dan suku cadang yang dilakukan oleh pihak instansi. Dimulai dari bagian gudang meminta supply baku dan suku cadang dengan menghubungi pihak supplier lalu memberikan surat permintaan barang, lalu pihak supplier akan mengirimkan barang beserta bukti pengiriman barang, lalu bagian gudang mendata dan menyimpan supply barang yang diminta ke gudang.

B. Contoh Kasus

Berikut adalah contoh perhitungan manual untuk perencanaan pengadaan stok jarum mesin. Pertama variabel yang terkait dalam proses harus ditentukan beserta fungsinya. Lalu selanjutnya dibuat aturan *fuzzy IF-THEN* pada Tabel 1 [7].

Tabel 1. Tabel Aturan *Fuzzy*[7]

No	Variabel		
	Kebutuhan	Stok	Penambahan
1	Sedikit	Sedikit	Sedikit
2	Sedikit	Banyak	Sedikit
3	Banyak	Sedikit	Banyak
4	Banyak	Banyak	Sedikit

Berikut diketahui dari pengambilan stok jarum mesin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai yang diketahui[7]

	Kebutuhan	Stok	Penambahan
Terkecil	9	4	0
Terbesar	22	26	36
Terakhir	11	16	14

1. Mencari nilai keanggotaan dari setiap variable[7]

a. Kebutuhan

$$\begin{aligned} \mu_{\text{kebutuhanSedikit}}(x) &= \frac{22-11}{22-9} \\ &= \frac{11}{13} \\ &= \underline{0,8461} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{kebutuhanBanyak}}(x) &= \frac{11-9}{22-9} \\ &= \frac{3}{13} \\ &= \underline{0,2307} \end{aligned}$$

b. Stok

$$\begin{aligned} \mu_{\text{stokSedikit}}(y) &= \frac{26-16}{26-4} \\ &= \frac{10}{22} \\ &= \underline{0,4545} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{stokBanyak}}(y) &= \frac{16-4}{26-4} \\ &= \frac{12}{22} \\ &= \underline{0,5454} \end{aligned}$$

2. Menentukan fungsi implikasi (aturan)[7].

- α -predikat1 = $\mu_{\text{kebutuhanSedikit}} \cap \mu_{\text{stokSedikit}}$
 $= \min(0,8461 \cap 0,4545)$
 $= \underline{0,4545}$
- Nilai z1 = $36 - 0,4545 (36-0)$
 $= \underline{19,638}$
- α -predikat2 = $\mu_{\text{kebutuhanSedikit}} \cap \mu_{\text{stokBanyak}}$
 $= \min(0,8461 \cap 0,5454)$
 $= \underline{0,5454}$
- Nilai z2 = $36 - 0,5454 (36-0)$
 $= \underline{16,365}$
- α -predikat3 = $\mu_{\text{kebutuhanBanyak}} \cap \mu_{\text{stokSedikit}}$
 $= \min(0,2307 \cap 0,4545)$
 $= \underline{0,2307}$
- Nilai z3 = $0 + 0,2307 (36-0)$
 $= \underline{8,3052}$
- α -predikat4 = $\mu_{\text{kebutuhanBanyak}} \cap \mu_{\text{stokBanyak}}$
 $= \min(0,2307 \cap 0,5454)$
 $= \underline{0,2307}$
- Nilai z4 = $36 - 0,2307 (36-0)$
 $= \underline{27,694}$

3. Mencari nilai akhir[7].

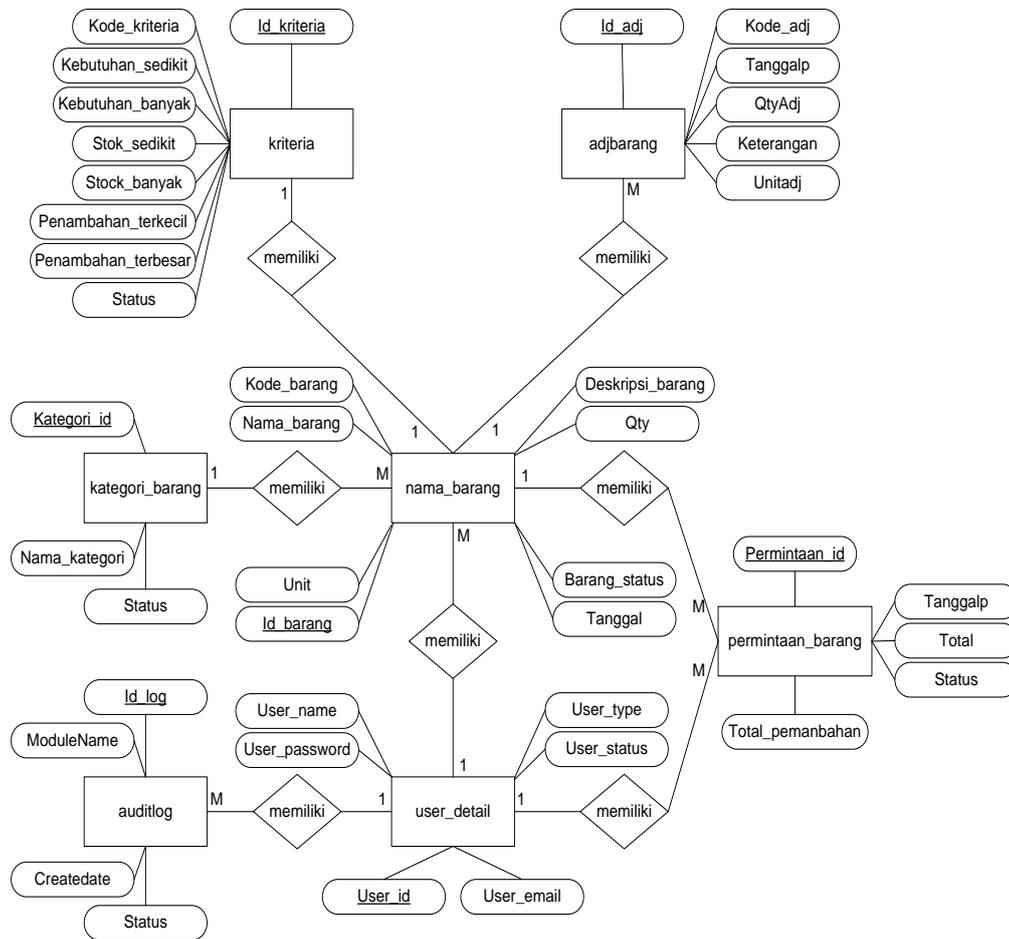
$$\begin{aligned} Z &= ((0,4545 * 19,638) + (0,5454 * 16,365) + (0,2307 * 8,3052) + (0,2307 * 27,694)) / \\ &\quad (0,4545 + 0,5454 + 0,2307 + 0,2307) \\ &= 26.155 / 1.461 \\ &= \underline{17.9} \end{aligned}$$

Maka dari perhitungan fuzzy tsukamoto ini, rekomendasi penambahan stok jarum mesin selanjutnya adalah 18 Pcs.

C. ERD

Gambar 5 merupakan gambar *Entity Relationship Diagram* yang digunakan pada sistem yang telah dibuat. Terdapat 7 tabel yang masing masing tabel menyimpan data yang akan dijelaskan sebagai berikut.

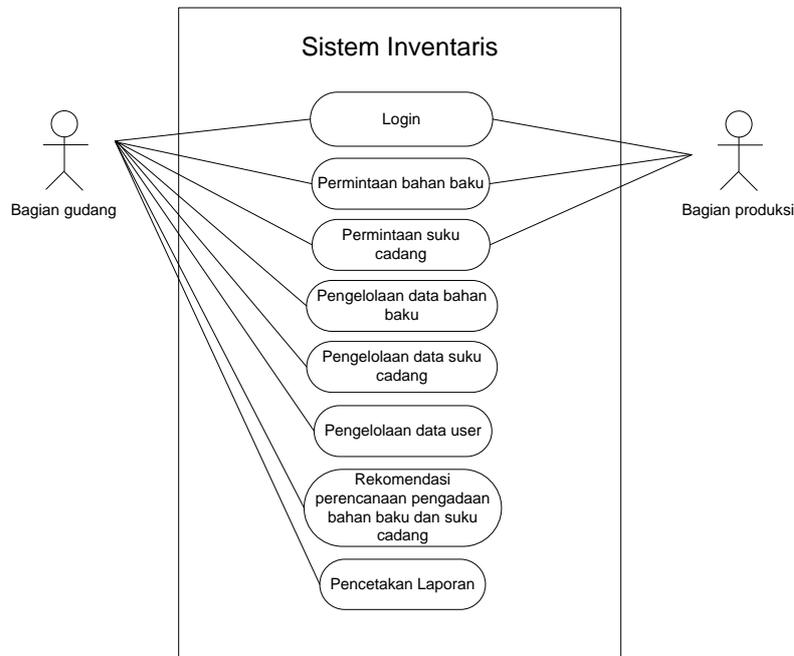
Tabel pertama adalah tabel kriteria, tabel kriteria berfungsi menyimpan data *id_kriteria*, *kode_kriteria*, *kebutuhan_sedikit*, *kebutuhan_banyak*, *stock_sedikit*, *stock_banyak*, *penambahan_terkecil*, *penambahan_terbesar*, *status*. Berikutnya tabel *adjbarang*, tabel *adjbarang* menyimpan data *id_adj*, *kode_adj*, *tanggalp*, *qtyAdj*, *keterangan*, *unitadj*. Berikutnya tabel *kategori_barang*, tabel *kategori_barang* menyimpan data *kategori_id*, *nama_kategori*, *status*. Berikutnya tabel *nama_barang*, tabel *nama_barang* menyimpan data *id_barang*, *kode_barang*, *nama_barang*, *deskripsi*, *qty*, *unit*, *barang_status*, *tanggal*. Berikutnya tabel *permintaan_barang*, tabel *permintaan_barang* menyimpan data *permintaan_id*, *tanggalp*, *total*, *total_penambahan*, *status*. Berikutnya tabel *auditlog*, tabel *auditlog* menyimpan data *id_log*, *moduleName*, *createdate*, *status*. Berikutnya tabel *user_detail*, tabel *user_detail* menyimpan data *user_id*, *user_email*, *user_password*, *user_name*, *user_type*, *user_status*.



Gambar 5. Entity Relation Diagram

D. Use Case Diagram

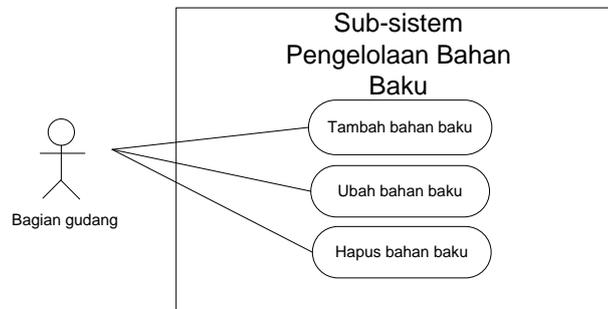
Sistem ini memiliki 2 aktor, bagian gudang dan produksi, untuk bagian gudang dan produksi dapat *login* kedalam sistem, melakukan permintaan bahan baku dan suku cadang, sedangkan pengelolaan data bahan baku dan suku cadang, pengelolaan data user, melihat rekomendasi pengadaan stok, mencetak laporan hanya dapat dilakukan oleh bagian gudang saja.



Gambar 6. Use Case Diagram Sistem Inventaris

1. Use Case Subsystem Pengelolaan Bahan Baku

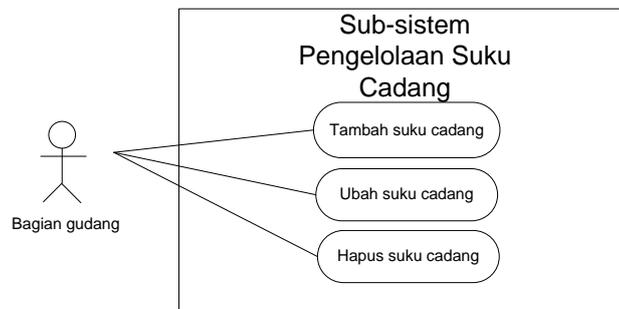
Gambar 7 merupakan sub-sistem pengelolaan bahan baku, bagian gudang dapat melakukan tambah bahan baku, ubah bahan baku, lalu hapus bahan baku dari *database*. Berikut use case sub-sistem dari pengelolaan bahan baku.



Gambar 7. Use Case Sub-sistem Pengelolaan Bahan Baku

2. Use Case Subsystem Pengelolaan Suku Cadang

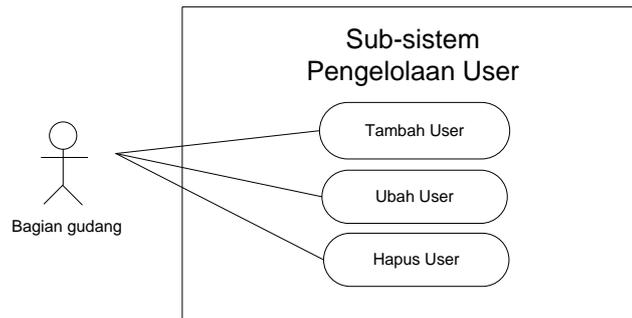
Gambar 8 merupakan sub-sistem pengelolaan suku cadang, bagian gudang dapat melakukan tambah suku cadang, ubah suku cadang, lalu hapus suku cadang dari *database*. Berikut use case sub-sistem dari pengelolaan suku cadang.



Gambar 8. Use Case Sub-sistem Pengelolaan Suku Cadang

3. Use Case Subsistem Pengelolaan User

Gambar 9 sub-sistem pengelolaan user, bagian gudang dapat melakukan tambah user, ubah user, lalu hapus user dari database. Berikut use case sub-sistem dari pengelolaan user.



Gambar 9. Use Case Sub-sistem Pengelolaan User

IV. IMPLEMENTASI

A. Halaman Login



Gambar 10. Halaman Login

Gambar 10 merupakan tampilan halaman *login*, pertama kedua user diharuskan *login* dengan cara memasukkan username dan password lalu menekan tombol *login*.

B. Halaman Master Barang

No	Kategori Barang	Kode Barang	Nama Barang	Qty	Enter By	Status			
1	Suku Cadang	YF-002	Yarn Feeding (COH)	40	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
2	Suku Cadang	YF-001	Yarn Feeding (MPF)	35	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
3	Bahan Baku	TR-001	Benang TR	42	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
4	Bahan Baku	TC-001	Benang TC	33	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
5	Suku Cadang	TB-001	Tooth Belt	25	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
6	Suku Cadang	SK-002	Singker	40	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
7	Bahan Baku	RA-001	Benang Rayon	56	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
8	Bahan Baku	OI-001	Oiler	33	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
9	Suku Cadang	JM-001	Jarum Mesin(Single Knit)	30	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus
10	Suku Cadang	FE-001	Feeder	50	Gudang	Active	View	Ubah	Hapus

Gambar 11. Halaman Master Barang.

Gambar 11 merupakan tampilan data dari seluruh barang yang tersimpan dalam database. User bagian gudang dapat menambahkan data barang baru dengan menekan tombol tambah, lalu user bagian gudang dapat melihat detail barang dengan menekan tombol view, lalu user bagian gudang dapat mengubah data barang dengan menekan tombol ubah, lalu bagian gudang dapat mengubah status barang menjadi inactive atau sebaliknya dengan menekan tombol hapus.

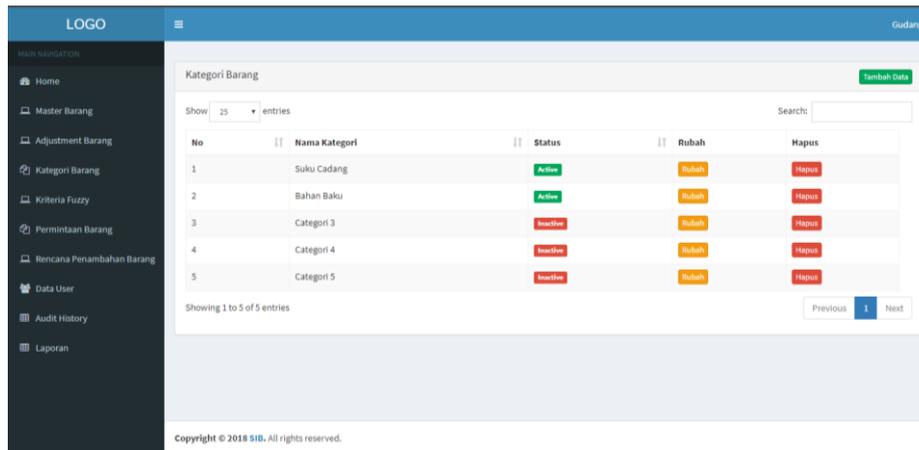
C. Halaman Adjustmen Barang

No	Kode Adjustment	Tanggal Adjust	Kode Barang	Nama Barang	Qty	Adjust by	Keterangan	
1	ADD-001	2018-10-12	CT-001	Cotton	20	Gudang	Mengurangi stok cotton	View

Gambar 12. Halaman Adjustmen Barang.

Gambar 12 merupakan tampilan dari halaman adjustment barang, disini user bagian gudang dapat menambah atau mengurangi stok barang dengan menekan tombol tambah sedangkan user bagian produksi hanya dapat mengurangi stok barang saja, untuk melihat detail adjustment barang kedua user dengan menekan tombol view.

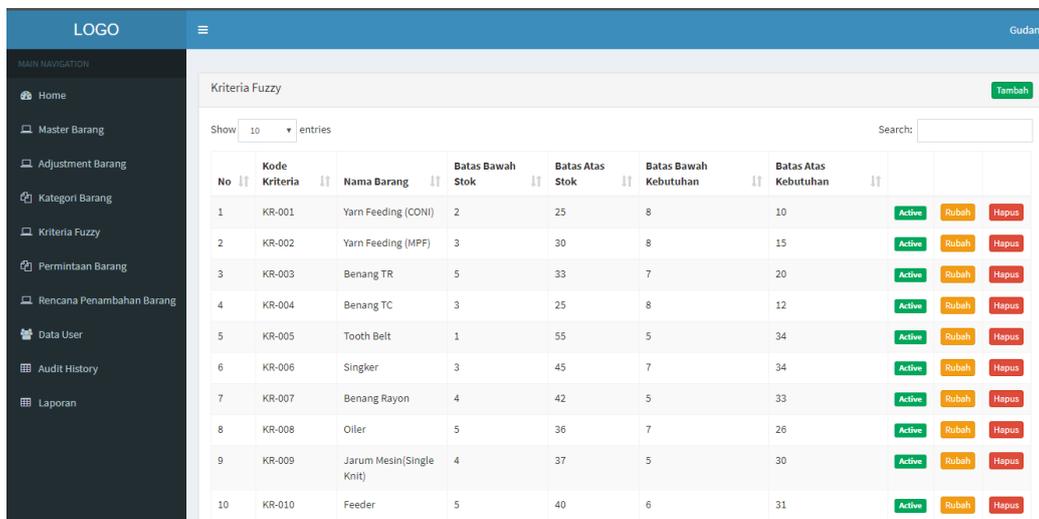
D. Halaman Kategori Barang



Gambar 13. Halaman Kategori Barang.

Gambar 13 merupakan tampilan dari halaman kategori barang. Untuk menambahkan kategori barang lain, user bagian gudang dapat menekan tombol tambah data, lalu untuk mengubah kategori barang lama user bagian gudang dapat menekan tombol ubah, tombol hapus digunakan untuk mengubah status kategori barang.

E. Halaman Kriteria Fuzzy 1



Gambar 14. Halaman Kriteria Fuzzy 1.

Gambar 15 merupakan tampilan dari halaman kriteria fuzzy 1, Tombol tambah berfungsi untuk menambahkan kriteria fuzzy 1, tombol ubah berfungsi untuk mengubah data kriteria fuzzy 1, tombol hapus berfungsi mengubah status dari data kriteria fuzzy 1 yang hanya dapat dilakukan oleh user bagian gudang.

F. Halaman Kriteria Fuzzy 2

ID	Tanggal Permintaan	Kode Barang	Nama Barang	Permintaan Barang Terakhir	Penambahan Barang Terakhir	Nama Peminta	Status
41	2018-10-01	TC-001	Benang TC	50	5	Gudang	Active
40	2018-10-04	TR-001	Benang TR	50	5	Gudang	Active
39	2018-10-03	TR-001	Benang TR	25	5	Gudang	Active
38	2018-10-02	TR-001	Benang TR	25	25	Gudang	Active
37	2018-10-01	TR-001	Benang TR	25	5	Gudang	Active
36	2018-10-02	YF-001	Yarn Feeding (MPF)	25	25	Gudang	Active
35	2018-10-01	YF-001	Yarn Feeding (MPF)	50	5	Gudang	Active
34	2018-10-04	YF-002	Yarn Feeding (CONI)	40	5	Gudang	Active
33	2018-10-03	YF-002	Yarn Feeding (CONI)	15	15	Gudang	Active

Gambar 15. Halaman Kriteria Fuzzy 2.

Gambar 15 merupakan tampilan dari halaman kriteria fuzzy 2, Tombol tambah berfungsi untuk menambahkan kriteria fuzzy 2, tombol ubah berfungsi untuk mengubah data kriteria fuzzy 2, tombol hapus berfungsi mengubah status dari data kriteria fuzzy 2 yang hanya dapat dilakukan oleh user bagian gudang.

G. Halaman Rencana Penambahan Barang

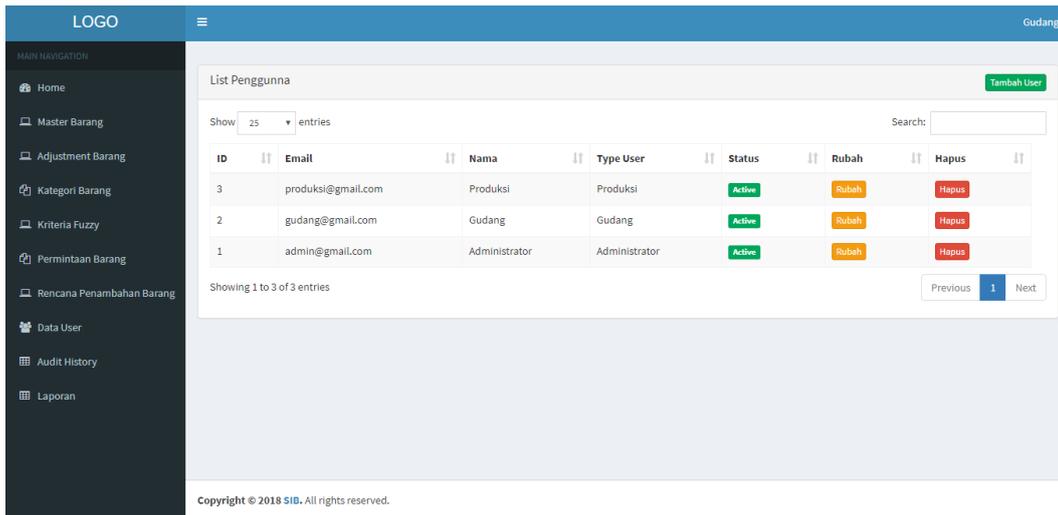
Kode Barang	Nama Barang	Stok Tersedia	Permintaan Terendah	Permintaan Tertinggi	Stok Terendah	Stok Tertinggi	Rekomendasi Penambahan Stok
YF-001	Yarn Feeding (MPF)	250	25	50	30	300	37
YF-002	Yarn Feeding (CONI)	380	5	40	20	450	8
CT-001	Cotton	220	5	50	30	300	8
TR-001	Benang TR	200	25	50	50	330	41
TC-001	Benang TC	330	50	50	3	25	0
1	1	150	5	25	20	250	16

Copyright © 2018 SIB. All rights reserved.

Gambar 16. Halaman Rencana Penambahan Barang.

Gambar 16 merupakan tampilan dari halaman rencana penambahan barang, halaman ini akan menampilkan rencana penambahan barang dari perhitungan fuzzy yang telah dihitung pada halaman kriteria fuzzy 1 dan 2, untuk detail nya user bagian gudang dapat menekan tombol *Fuzzy detail*.

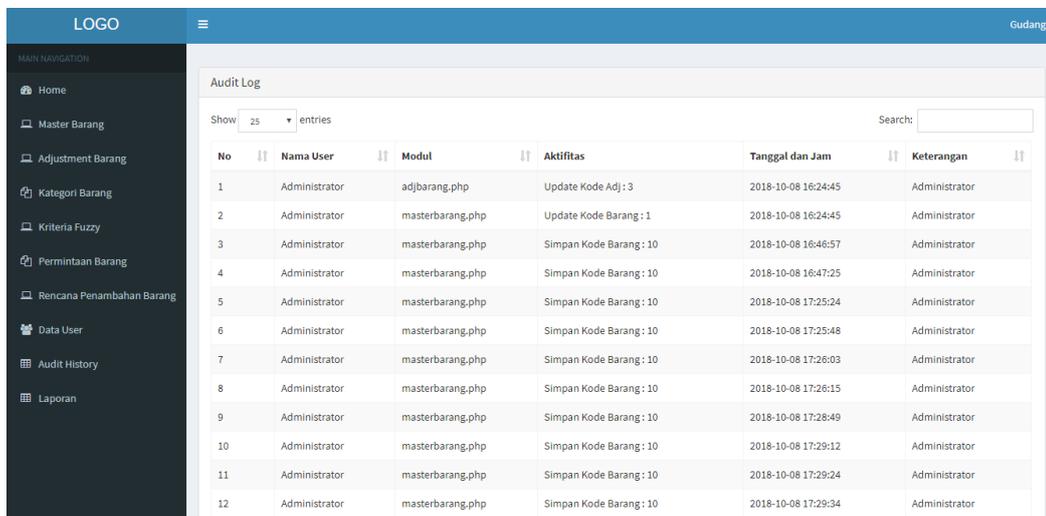
H. Halaman Data User



Gambar 17. Halaman Data User.

Gambar 15 merupakan tampilan dari halaman data user, Tombol tambah berfungsi untuk menambahkan data user, tombol ubah berfungsi untuk mengubah data user, tombol hapus berfungsi mengubah status dari data user yang hanya dapat dilakukan oleh user bagian gudang.

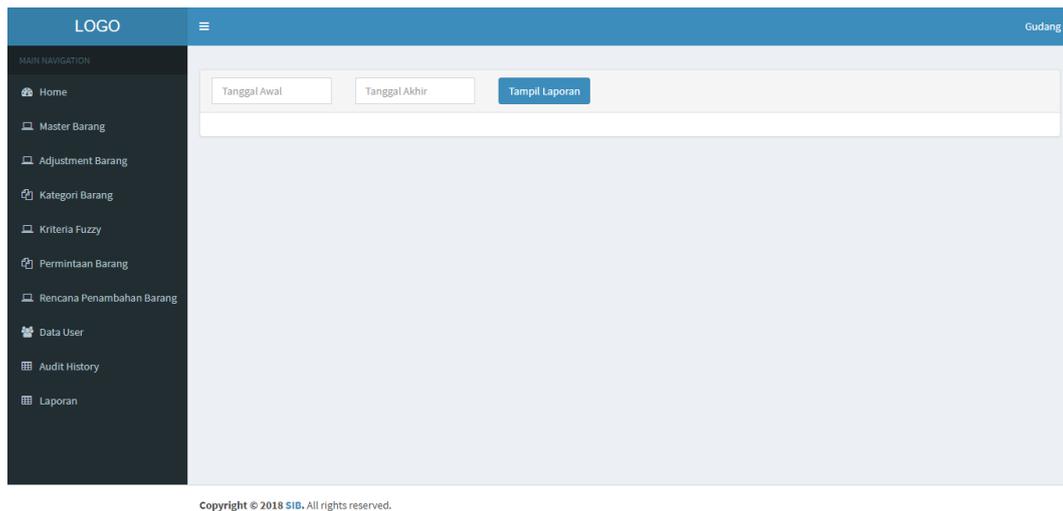
I. Halaman Audit History



Gambar 18. Halaman Audit History.

Gambar 18 merupakan tampilan dari halaman audit history, disini user bagian gudang dapat melihat log data dari sistem

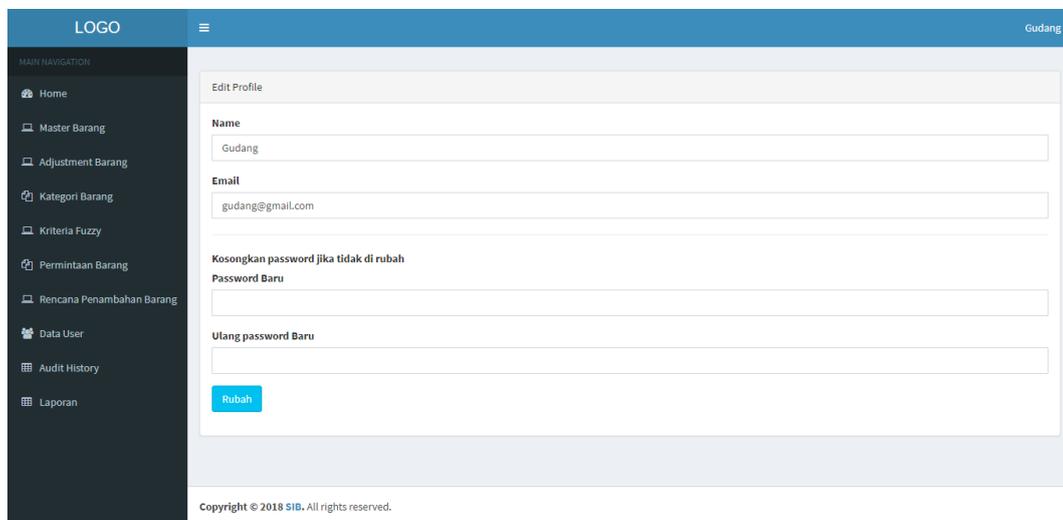
J. Halaman Laporan



Gambar 19. Halaman Laporan.

Gambar 19 merupakan tampilan menu dari halaman laporan, untuk melihat laporan bahan baku dan suku cadang user bagian gudang dapat menekan tombol tambah.

K. Halaman Edit Profile



Gambar 20. Halaman Edit Profile.

Gambar 20 merupakan tampilan dari halaman edit profile, user bagian gudang dapat mengubah nama, email, dan *password* pada halaman ini.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem yang telah dibuat, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Sistem inventaris yang telah dibuat dapat menambah atau mengurangi stok dari database.
2. Sistem inventaris yang telah dibuat menyimpan seluruh data yang telah dimasukan.
3. Sistem inventaris yang telah dibuat dapat menampilkan rekomendasi penambahan stok selanjutnya berdasarkan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*.

B. Saran

Berdasarkan hasil perancangan sistem yang telah dibuat, maka saran yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Membuat sekuritas pada sistem yang lebih aman, agar menghindari pencurian data dan perusakan data, atau hal hal lain yang tidak diinginkan.
2. Membuat antarmuka pengguna yang bersahabat dan mudah dipakai dengan user agar mempermudah pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2010.
- [2] S. Kusumadewi, S. Hartati and A. Harjoko, *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2011.
- [3] A. Naba, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*, Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [4] G. Nurcahyo, "Selection of Defuzzification Method to Obtain Crisp Value for Representing Uncertain Data in a Modified Sweep Algorithm," *JCS&T*, vol. 3 no. 2, 2003.
- [5] S. Yulianto, "Aplikasi Pendukung Keputusan dengan Menggunakan Logika Fuzzy," *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 2 2008.
- [6] K. Masli, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 3, 2016.
- [7] M. Arizal, "Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Stok Bahan Menggunakan Metode Tsukamoto," *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, 2017.