SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM GALLERY MARIN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO*

TUGAS AKHIR

Program Studi
S1 Sistem Informasi

Oleh:
Muhammad Yudha Adi Pratama
18410100185

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2023

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM GALLERY MARIN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Komputer

Oleh :

Nama	**: Muhammad Yudha Adi Pratama**
NIM	**: 18410100185**
Program	**: S1 (Strata Satu)**
Jurusan	**: Sistem Informasi**

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2023

UNIVERSITAS Dinamika

Tugas Akhir

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM GALLERY MARIN
MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO*

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Muhammad Yudha Adi Pratama

NIM : 18410100185

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Rabu , 18 Januari 2023

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing :

I. Agus Dwi Churniawan, S.Si., M.Kom
NIDN 0723088002

Agus Dwi Churniawan
2023.01.19
11:07:38 +07'00'

II. Dr. M.J. Dewiyani Sunarto
NIDN 0725076301

Dewiyani

Pembahas :

III. Vivine Nurcahyawati, M.Kom
NIDN 0723018101

Digitally signed by Vivine Nurcahyawati
Date: 2023.01.19
14:41:52 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana

Digitally signed by Universitas Dinamika
Date: 2023.01.24
10:57:32 +07'00'

Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

NIDN 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

UNIVERSITAS Dinamika

SURAT PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama	: Muhammad Yudha Adi Pratama
NIM	: 18410100185
Program Studi	: S1 Sistem Informasi
Fakultas	: Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya	: Laporan Tugas Akhir
Judul Karya	: **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM GALLERY MARIN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right)* atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data *(database)* untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 December 2022
Yang menyatakan

Muh Yudhda Adi P
NIM: 18410100185

UNIVERSITAS Dinamika

MOTTO

"Kebahagiaan adalah melihat senyum kedua orang tua"

~ Yudha.AP

UNIVERSITAS Dinamika

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Gallery Marin merupakan suatu usaha yang bergerak dibidang kerajinan tangan berupa bunga hias dan beralamat di Pondok Benowo Indah Surabaya. Melalui wawancara yang telah dilakukan terhadap pihak yang bersangkutan, dalam jangka waktu 1 bulan dapat menjual berkisar 100unit lebih. Namun ketidakstabilan penjualan yang tinggi dan rendah membuat proses produksi sering terjadi kendala, seperti saat kondisi penjualan tinggi stok ternyata sudah tidak tersedia. Hal tersebut disebabkan juga oleh faktor perkiraan produksi yang hanya dilakukan untuk pemenuhan stok yang telah ditentukan setiap bulannya. Penelitian ini memberikan solusi dengan membangun Aplikasi dalam melakukan prediksi produksi setiap barang, dimana aplikasi tersebut menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Aplikasi yang dibuat dapat membantu dalam melakukan prediksi setiap produk per bulan berdasarkan *history* penjualan barang 6 bulan sebelumnya, selain itu Aplikasi ini juga dapat membantu perusahaan dalam melakukan analisis dengan perhitungan yang dapat dilakukan secara manual. Berdasarkan hasil pengujian *black box* testing pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan penentuan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* secara keseluruhan modul memberikan hasil yang baik. Selain itu berdasarkan pengujian menggunakan metode *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE) didapatkan presentasi kesalahan sebesar 19,58% selama bulan September - November 2022. Sehingga dapat disimpulkan berdasarkan hasil presentasi yang didapatkan bahwa aplikasi yang telah dibuat memberikan hasil prediksi yang baik dengan presentasi MAPE sebesar 19,58%.

Kata Kunci: UMKM, *Fuzzy Tsukamoto*, Prediksi

UNIVERSITAS Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Aktivitas Tugas Akhir (TA) dan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM GALLERY MARIN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO" dengan lancar. Hasil Laporan Tugas Akhir ini dibuat dengan rangka penulisan laporan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Sistem Informasi pada Universitas Dinamika.

Dalam kesempatan yang berharga ini, penulis mengucapkan terimakasih terhadap semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Suwadi dan Ibu Sumarni selaku kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd selaku Rektor Universitas Dinamika.
3. Kepada Bapak Agus Dwi Churniawan, S.Si., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu penulis dalam membimbing, memberikan arahan, saran, dan motivasi yang membuat penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Ibu Dr. M.J. Dewiyani Sunarto selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu penulis dalam membimbing, memberikan arahan, saran, dan motivasi yang membuat penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kepada Ibu Vivine Nurcahyawati, M.Kom., OCP selaku Dosen Pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan menguji kelayakan Tugas Akhir yang dilakukan penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam memberikan bantuan pada Aktivitas Tugas Akhir dan Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

UNIVERSITAS Dinamika

Semoga kehadirat Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal terhadap semua bantuan yang telah diberikan.

Surabaya, 18 Januari 2023

Penulis

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Batasan Masalah 4
1.4. Tujuan 4
1.5. Manfaat 4
BAB II LANDASAN TEORI 6
2.1. Penelitian Terdahulu 6
2.2. Sistem Pendukung Keputusan 7
2.3. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) 8
2.4. Fuzzy 9
2.4.1. Istilah dalam logika *fuzzy* 10
2.4.2. Fungsi keanggotaan 11
2.4.3. Inferensi *Fuzzy* 11
2.5. *Fuzzy Tsukamoto* 12
2.6. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 14
3.1. Metode Penelitian 14
3.2. Tahap Intelegensi 14
3.2.1. Tujuan Organisasi 15
3.2.2. Prosedur Pencarian dan Pengamatan 15
3.2.3. Pengumpulan Data 15
3.2.4. Identifikasi Masalah 24

UNIVERSITAS Dinamika

3.2.5. Klasifikasi Masalah 25
3.2.6. Pernyataan Masalah 25
3.3. Tahap *Design* 26
3.3.1. Rumusan Model 26
3.3.2. Pengumpulan Kriteria 27
3.3.3. Mencari Alternatif 34
3.3.4. Produksi dan Pengukuran Hasil 35
3.4. Validation Model 35
3.5. Tahap Pemilihan 38
3.5.1. Solusi Model 38
3.5.2. Analisis Sensitivitas 38
3.5.3. Pemilihan Alternatif Terbaik 39
3.5.4. Rencana Implementasi 39
3.5.5. Desain Sistem Pengawasan 39
3.6. Verifikasi dan Testing 40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1. Implementasi Sistem 41
4.1.1. Halaman Login 41
4.1.2. Halaman Dashboard 42
4.1.3. Halaman Master Data Training 42
4.1.4. Halaman Data Master *Rules* 43
4.1.5. Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 44
4.1.6. Halaman *On Progress* 45
4.1.7. Halaman *History* 46
4.2. Evaluasi 46
BAB V PENUTUP 48
5.1. Kesimpulan 48
5.2. Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 51

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Domain himpunan *fuzzy* 10
Gambar 2.2 Struktur dasar sistem inferensi *fuzzy* 11
Gambar 2.3 Rumus *Defuzzifikasi* metode *Fuzzy Tsukamoto* 12
Gambar 2.4 Inferensi dengan Menggunakan Metode Tsukamoto 13
Gambar 2.5 Rumus MAPE 13
Gambar 3.1 Fase - Fase Sistem Keputusan (Turban, 2005)..... 14
Gambar 3.2 Diagram IPO 18
Gambar 3.3 *Conceptual Data Model* (CDM) 19
Gambar 3.4 *Physical Data Model (PDM)*..... 20
Gambar 3.5 *Context Diagram* 21
Gambar 3.6 *Prototype Login*..... 22
Gambar 3.7 *Prototype Dashboard* 22
Gambar 3.8 *Prototype* Master Data Training..... 23
Gambar 3.9 *Prototype* Master Data Rules 23
Gambar 3.10 *Prototype Fuzzy Tsukamoto* 24
Gambar 3.11 *Prototype History* 24
Gambar 3.12 Alur *Fuzzy Tsukamoto*..... 27
Gambar 3.13 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel persediaan..... 28
Gambar 3.14 Rumus Persediaan TURUN pada variabel Persediaan..... 29
Gambar 3.15 Rumus Persediaan NAIK pada variabel Persediaan 29
Gambar 3.16 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel permintaan..... 29
Gambar 3.17 Rumus Permintaan SEDIKIT pada variabel Permintaan 30
Gambar 3.18 Rumus Permintaan BANYAK pada variabel Permintaan 30
Gambar 3.19 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel pekerja 30
Gambar 3.20 Rumus Pekerja SEDIKIT pada variabel Pekerja..... 31
Gambar 3.21 Rumus Pekerja BANYAK pada variabel Pekerja 31

UNIVERSITAS Dinamika

Gambar 3.22 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel penjualan 32
Gambar 3.23 Rumus Penjualan TURUN pada variabel Penjualan 32
Gambar 3.24 Rumus Penjualan NAIK pada variabel Penjualan 32
Gambar 3.25 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel jumlah produksi 33
Gambar 3.26 Rumus Jumlah Produksi BERKURANG pada variabel Jumlah Produksi 33
Gambar 3.27 Rumus Jumlah Produksi BERTAMBAH pada variabel Jumlah Produksi 33
Gambar 3.28 Rumus *Defuzzyfikasi* 35
Gambar 3.29 Fungsi MIN menggunakan excel 37
Gambar 3.30 Desain Sistem Pengawasan 39
Gambar 4.1 Halaman Login 41
Gambar 4.2 Halaman Dashboard 42
Gambar 4.3 Halaman Master Data Training 43
Gambar 4.4 Halaman Master Data Rules 43
Gambar 4.5 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 1 44
Gambar 4.6 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 2 44
Gambar 4.7 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 3 45
Gambar 4.8 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 4 45
Gambar 4.9 Halaman *On Progress* 45
Gambar 4.10 Halaman *History* 46
Gambar L1.1 Grafik Representasi Linier Naik (Sri Kusumadewi, 2003) 51
Gambar L1.2 Rumus Representasi linear naik 51
Gambar L1.3 Grafik Representasi Linier Turun (Sri Kusumadewi, 2003) 52
Gambar L1.4 Rumus representasi linear turun 52
Gambar L1.5 Grafik Representasi Segitiga (Sri Kusumadewi, 2003) 53
Gambar L1.6 Rumus representasi kurva segitia 53
Gambar L4.1 DFD Level 0 57
Gambar L4.2 DFD Level 1 *Fuzzy Tsukamoto* 58

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Data Rekap 2 Produk 2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 6
Tabel 3.1 Kebutuhan Non Fungsional 17
Tabel 3.2 Permasalahan 25
Tabel 3.3 Data Training 26
Tabel 3.4. Himpunan *Fuzzy* 28
Tabel 3.5 Rules..... 34
Tabel 3.6 Hasil *Validation* Model..... 38
Tabel 4.1 Evaluasi *Black Box Testing*..... 47
Tabel L2.1 Analisis Kebutuhan Pemilik 54

UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Fungsi Keanggotaan 51
Lampiran 2 Analisis kebutuhan Pengguna..... 54
Lampiran 3 Diagram Input, Proses dan Output 55
Lampiran 4 *Data Flow Diagram* 57
Lampiran 5 Rencana Implementasi..... 59
Lampiran 6 Hasil Cek Plagiasi..... 60
Lampiran 7 Biodata Penulis..... 61

UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berkembangnya peluang bisnis di zaman sekarang membuat angka perusahaan meningkat secara pesat terutama di bidang UMKM. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun (2008) mengenai Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah atau yang dikenal sebagai UMKM merupakan suatu bisnis yang dioperasikan oleh pelaku usaha baik secara rumah tangga, badan usaha berskala kecil, bahkan individu. Di Indonesia sendiri menurut hasil riset Badan Pusat Statistik (BPS) terdapat 65,5 juta usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) dimana jumlah tersebut meningkat 1,98% dibandingkan dengan tahun 2018 yang berjumlah 64,2 juta unit (Jayani, 2021).

Salah satu UMKM ada di Surabaya yaitu UMKM Gallery Marin. UMKM Gallery Marin merupakan usaha yang bergerak dalam bidang kerajinan tangan. UMKM Galley Marin ini beralamat di pondok benowo indah Surabaya. UMKM Gallery Marin ini menghasilkan suatu produk berupa bunga rangkai (kecil,sedang dan besar), bunga rangkai tempel, bunga rangkai gantung dan pohon rangkai. Melalui wawancara yang telah dilakukan terhadap pihak UMKM, dalam jangka waktu sebulan dapat menjual barang berkisar 100 unit lebih. Namun ketidakstabilannya penjualan yang tinggi dan rendah pada waktu tertentu menyulitkan penentuan jumlah produksi barang yang tepat terhadap setiap produk yang ada. Pada UMKM ini perancangan penentuan produksi untuk saat ini hanya dilakukan berdasarkan pemenuhan stok untuk produk yang telah terjual. Dimana setiap data produk penjualan perbulan akan diserahkan kepada pemilik, setelah itu pemilik akan membagi proses produksi kepada beberapa pegawai untuk dilakukan proses produksi.

Penentuan jumlah produksi Barang dalam UMKM Gallery Marin atau perusahaan lainnya merupakan suatu hal yang penting sebelum dilakukannya proses produksi. Hal tersebut dikarenakan ketidaktepatan jumlah produksi akan sangat berpengaruh terhadap suatu tingkat kerugian yang diakibatkan penumpukan stok barang dikarenakan produksi yang berlebihan, atau kurangnya stok barang

UNIVERSITAS Dinamika

dikarenakan produksi yang rendah. Adapun faktor lain berupa pegawai atau pekerja yang mempengaruhi proses produksi yang ada. Oleh sebab itu perlu dipertimbangkan beberapa faktor dalam penentuan produksi untuk menghindari risiko yang terjadi pada perusahaan.

Tabel 1.1 Data Rekap 2 Produk

Nama Produk	Tanggal	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Jumlah Produksi
Bunga mawar dengan pot kecil	Mar-22	19	16	5	25	21
	Apr-22	15	10	4	22	25
	May-22	18	9	3	19	22
	Jun-22	21	7	3	20	19
	Jul-22	20	9	5	25	20
	Aug-22	15	5	3	17	25
	Sep-22	23	10	3	25	17
Bunga sakura dengan pot besar	Mar-22	20	8	2	15	15
	Apr-22	20	6	2	8	15
	May-22	27	3	1	9	8
	Jun-22	26	2	1	5	9
	Jul-22	30	5	2	11	5
	Aug-22	24	8	2	17	11
	Sep-22	18	5	2	10	17

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat terdapat 2 contoh rekap produk dengan periode 6 bulan. Dimana dapat dilihat untuk setiap produk memiliki stok yang setiap bulannya harus terpenuhi seperti bunga mawar pot kecil dengan stok 40 setiap bulannya. Namun hal ini mengakibatkan persediaan produk tersebut setiap bulannya mengalami penumpukan yang dapat memakan banyak tempat dalam gudang, hal tersebut dikarenakan proses produksi yang berlebihan tanpa melihat beberapa faktor seperti penjualan, permintaan, dan persediaan yang ada. Selain itu proses produksi yang membutuhkan banyak pekerja, sedangkan pekerja yang tersedia terbatas akan mengakibatkan produksi untuk barang yang lainnya akan tertunda sehingga akan mengakibatkan produk tersebut kekurangan produk.

Berdasarkan permasalahan diatas, dibutuhkan suatu solusi yang dapat membantu suatu keputusan dalam menentukan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin sehingga dapat mengoptimalkan keuntungan perusahaan. Maka didapatkan suatu solusi pembuatan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu UMKM Gallery Marin. Hal ini didasarkan pada Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang dirancang untuk

UNIVERSITAS Dinamika

mempertinggi efektifitas dalam pengambilan keputusan dari masalah terstruktur dan semi terstruktur. Jika dibandingkan dengan solusi lain yang bersifat rutin dan terprogram, Sistem Pendukung Keputusan sudah dikaitkan dengan keputusan yang spesifik. Selain itu menurut Meilina et al., (2017), masalah produksi ini bisa diselesaikan dengan pengembangan suatu aplikasi SPK. Karena hal tersebut memiliki suatu kemampuan mendekati seorang ahli dengan kinerja yang cepat dan akurasi yang tinggi. Berdasarkan penelitian terdahulu, pemilihan SPK sebagai salah satu solusi dari permasalahan tersebut yang dijadikan sebagai acuan dalam menyelesaikan masalah penentuan jumlah produksi. Secara umum manfaat SPK adalah memperluas kemampuan pengambilan keputusan dalam memproses data dan informasi bagi pemakainya. SPK juga bisa membantu mengambil keputusan dalam memecahkan permasalahan yang terstruktur atau tidak terstruktur.(Wardana, 2019).

Pada SPK yang dibangun akan dikembangkan menggunakan salah satu teknik yang dapat diterapkan dalam pengembangan adalah sistem inferensi *Fuzzy Tsukamoto* (S Kusumadewi & Purnomo, 2012). Sistem ini akan dibuat untuk menentukan jumlah produksi, dari hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy* akan menghasilkan suatu output berupa jumlah produksi yang akan dilakukan oleh UMKM Gallery Marin. Menurut Budanis & Wisnu Wardana (2020) Metode ini dipilih karena Logika *fuzzy* dapat memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Selain itu Penggunaan metode *Fuzzy Tsukamoto* dinilai sangat tepat untuk pengambilan keputusan karena dapat digunakan untuk memprediksi penentuan permintaan jumlah produksi dengan cara menginputkan beberapa data dan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan dimana Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α-predikat (*fire strength*) yang diperoleh pada setiap aturan *fuzzy* untuk setiap penyakit (S Kusumadewi & Purnomo, 2012).

Dengan adanya aplikasi SPK pengelolaan jumlah produksi ini dibuat, bertujuan untuk mengelola jumlah produksi yang ada pada UMKM Gallery Marin. Sehingga diharapkan Aplikasi ini dapat menentukan dan mengoptimalkan kapasitas dalam pengelolaan jumlah produksi secara tepat sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

UNIVERSITAS Dinamika

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada yaitu bagaimana merancang dan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan pengelolaan produksi pada UMKM Gallery Marin berbasis *website* menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto.*

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah pada perancangan dan pembuatan aplikasi SPK penentuan pengelolaan produksi pada UMKM Gallery Marin berbasis *website* menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat berbasis *website* dan menggunakan framework Laravel.
2. Aplikasi ini tidak membahas mengenai inventori atau bahan baku yang tersedia di Gudang.
3. Aplikasi ini berfungsi membantu dalam menentukan penentuan jumlah produksi yang sesuai dengan referensi dalam waktu periode tertentu.
4. Tidak membahas mengenai penjualan barang dan pembelian bahan baku.

UNIVERSITAS Dinamika

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin berbasis Website adalah untuk menghasilkan suatu SPK penentuan jumlah produksi barang dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Sehingga dengan penerapan metode ini dapat dilakukan pengoptimalan terhadap pengadaan dan produksi yang terjadi dengan menentukan beberapa variabel yang dijadikan acuan seperti persediaan barang, permintaan, pekerja dan penjualan yang terjadi pada periode sebelumnya.

1.5. Manfaat

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, maka dapat disusun manfaat yang diperoleh dari pembuatan aplikasi tersebut sebagai berikut:

1. Manfaat Pengguna:
   a. Aplikasi ini memudahkan perusahaan dalam mengambil keputusan dalam menentukan jumlah produksi yang akan dilakukan.
   b. Aplikasi ini memberikan informasi terhadap jumlah persediaan barang yang harus tersedia dalam periode tertentu.
2. Manfaat Peneliti:
   a. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan aplikasi pendukung keputusan pengadaan barang menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.
   b. Penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai penggunaan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada tahapan ini diperlihatkan perbedaan dan referensi penelitian terdahulu yang digunakan pada penelitian ini. Dimana penelitian ini akan merancang suatu SPK penentuan jumlah produksi barang dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto.* Tetapi dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan, pada penelitian ini menggunakan 5 variabel yang dijadikan acuan sebagai penentu dalam merancang rumusan model yang digunakan. Selain itu, penentuan Rules pada penelitian ini bersifat dinamis dimana pengguna dapat mengganti rules secara langsung apabila dirasa kurang sesuai dengan mengikuti perkembangan perusahaan. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Penelitian Terdahulu ke-1		
Popy Meilina 2017, Universitas Muhammadiyah Jakarta	Sistem pendukung keputusan penentuan jumlah produksi barang dengan metode *fuzzy tsukamoto* berbasis android	Pada penelitian ini menghasilkan suatu sistem menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* untuk penentuan jumlah produksi berbasis android dengan menggunakan 3 variabel yang masing-masing memiliki 3 himpunan untuk setiap variabel.
Perbandingan: jurnal ini berbeda dengan penelitian yang sedang dilakukan.hal ini dapat dilihat pada penggunaan variabel yang dimana pada jurnal hanya memakai 3 variabel sedangkan pada penelitian ini akan menggunakan 5 variabel dengan masing – masing menggunakan 2 himpunan. Selain itu penentuan rules akan bersifat dinamis yang dimana pihak user nantinya dapat mengatur rules sesuai yang diinginkan.		
Penelitian Terdahulu ke-2		
Agus Prayogi, Edy Santoso, dan Sutrisno 2018. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya	Sistem Pendukung Keputusan untuk penentuan jumlah produksi nanas menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*.	Pada penelitian ini menghasilkan suatu sistem untuk menentukan jumlah produksi nanas menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*. Pada jurnal ini tidak diperlihatkan penggunaan variabel dan himpunan setiap variabel, namun hanya memperlihatkan penelitian yang dilakukan hanya berlaku untuk menghitung 1 produk.

Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Perbandingan: jurnal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan, Hal ini dapat dilihat dari penggunaan aplikasi yang dibuat nantinya dapat bersifat dinamis. Dimana produk yang dapat diprediksi tidak terbatas dengan 1 produk, namun bisa menghitung beberapa produk yang diinginkan.		
Penelitian Terdahulu ke-3		
Muhammad Zharfan Shiddiq 2014. Jurusan Teknik Informatika-S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Barang dengan metode *fuzzy tsukamoto.*	Pada penelitian ini menghasilkan suatu sistem untuk menentukan jumlah produksi berdasarkan metode *fuzzy tsukamoto*. Penelitian ini menggunakan 3 variabel dengan masing – masing memiliki 3 himpunan untuk setiap variabel.
Perbandingan: penelitian ini berbeda dengan jurnal yang diangkat, hal ini dapat dilihat dari penggunaan acuan data yang akan digunakan berbeda. Pada jurnal ini acuan data sebagai batasan *min* dan *max* untuk setiap himpunan telah ditetapkan oleh penulis junral, sedangkan pada penelitian ini data acuan sebagai batasan min dan max setiap himpunan diambil dari data histori penjualan 5 bulan terakhir. Selain itu penelitian ini menggunakan 5 variabel dengan masing – masing 2 himpunan.		

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan dalam membantu dalam mengambil suatu keputusan yang tepat dan baik. SPK menggunakan suatu data, menggunakan tampilan antar muka yang mudah untuk pengguna, dan dapat menggabungkan pemikiran dalam pengambilan keputusan. SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model yang tersedia (Saragih, 2013).

Menurut Saragih (2013), terdapat beberapa tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan sebagai berikut:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi struktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya rendah.

UNIVERSITAS Dinamika

5. Peningkatan produktivitas.
6. Dukungan kualitas.
7. Berdaya saing.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

2.3. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun (2008) terdapat beberapa kriteria yang dapat digunakan dalam mendefinisikan Pengertian dari Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sebagai berikut:

1. Usaha Mikro.

Usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.

2. Usaha Kecil.

Usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.

3. Usaha Menengah.

Usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang - Undang ini.

Berdasarkan pengertian diatas, terdapat beberapa kriteria UMKM menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun (2008).

1. Kriteria Usaha Mikro adalah sebagai berikut:
   a. memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau

UNIVERSITAS Dinamika

b. memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah).

2. Kriteria Usaha Kecil adalah sebagai berikut:
   a. memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
   b. memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah).
3. Kriteria Usaha Menengah adalah sebagai berikut:
   a. memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp10.000.000.000,00 (sepuluh milyar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
   b. memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp50.000.000.000,00 (lima puluh milyar rupiah).

UNIVERSITAS Dinamika

2.4. Fuzzy

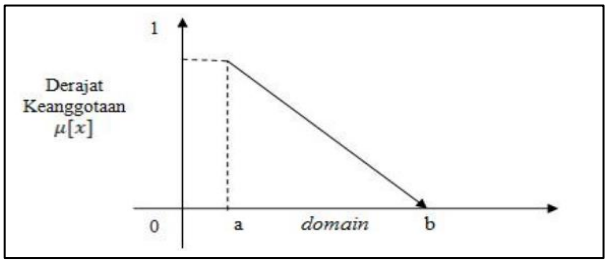
Logika *Fuzzy* merupakan suatu cara yang tepat dalam membantu dalam memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Teori tentang *Fuzzy* set ini dikemukakan pertama kali oleh Lofti Zade pada sekitar tahun 1965 di dalam sebuah makalah yang berjudul '*Fuzzy Set*'. Dimana pada pertengahan 1970-an, pengaplikasian teori ini berhasil diimplementasikan kedalam permasalahan teknis yang ada oleh peneliti jepang.

Menurut Meimaharani (2014), Logika *fuzzy* adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak) logika *fuzzy* menggantikan kebenaran Boolean dengan tingkat kebenaran. Dengan menggunakan logika *fuzzy* konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.

2.4.1. Istilah dalam logika *fuzzy*

Dalam memahami sistem *fuzzy* terdapat beberapa hal yang perlu diketahui (Sri Kusumadewi, 2003), yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*, merupakan suatu variabel yang akan dibahas dalam sistem *Fuzzy*. Contoh : Temperatur, Permintaan, dan Umur.
2. Himpunan *Fuzzy*, suatu bentuk grup yang didalamnya mewakili kondisi atau keadaan tertentu dalam variabel *Fuzzy*. Dalam himpunan *Fuzzy* memiliki 2 atribut (Sri Kusumadewi, 2003), yaitu:
   a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
   b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50.
3. Semesta Pembicaraan merupakan keseluruhan dari nilai yang diperoleh untuk digunakan dalam variabel *Fuzzy*, Semesta pembicaraan merupakan suatu himpunan real yang akan mengalami kenaikan secara monoton dari kiri ke kanan.nilai dari semesta pembicaraan juga dapat memiliki nilai berupa bilangan positif dan negatif. Serta adakalanya nilai dari semesta pembicaraan tidak dibatasi oleh batas atas yang dimiliki. Contoh semesta pembicaraan variabel temperatur: [0 40]
4. Domain merupakan nilai keseluruhan yang diijinkan dalam suatu semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan ke dalam himpunan *fuzzy*. Seperti semesta pembicaraan, domain juga merupakan suatu himpunan bilangan real yang akan mengalami kenaikan secara monoton dari kiri ke kanan seperti gambar 2.1.



Gambar 2.1 Domain himpunan *fuzzy*

(Sumber: Kusuma Dewi, 2003)

UNIVERSITAS Dinamika

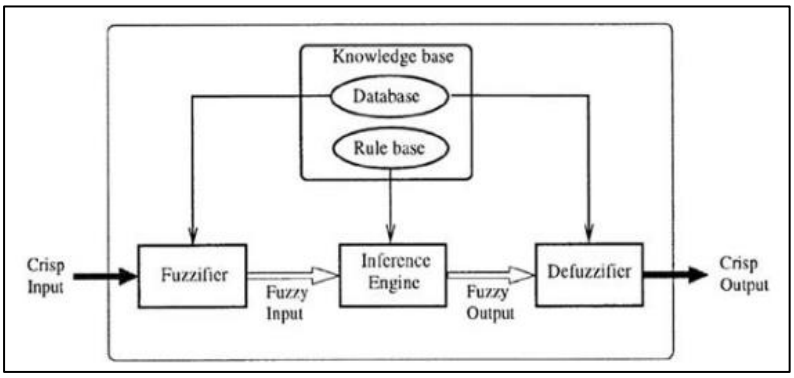
2.4.2. Fungsi keanggotaan

Menurut Widaningsih (2017), Fungsi keanggotaan (membership function) merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 hingga 1. Dalam suatu himpunan *fuzzy* terdapat beberapa representasi terhadap suatu fungsi keanggotaan seperti representasi linear. Pada suatu representasi linear, pemetaan dari input ke derajat keanggotaan akan digambarkan dengan garis lurus. Terdapat beberapa representasi dalam himpunan *fuzzy* dapat dilihat pada Lampiran 2.

2.4.3. Inferensi *Fuzzy*

Sistem Inferensi *Fuzzy* adalah sistem yang menggunakan himpunan teori *fuzzy* yang dapat memetakan input menjadi output. Menurut Widaningsih (2017), terdapat tiga komponen konseptual yang terdapat dalam sistem inferensi fuzzy yaitu:

1. Aturan Dasar, terdiri dari aturan *fuzzy* yang telah dilakukan seleksi.
2. Basis Data, digunakan dalam membantu dalam mendefinisikan fungsi keanggotaan yang digunakan dalam aturan *fuzzy*.
3. Mekanisme penalaran, melakukan prosedur dari inferensi terhadap aturan untuk mendapatkan output atau kesimpulan.



Gambar 2.2 Struktur dasar sistem inferensi *fuzzy*

(Widanigsih, 2017)

Pada gambar 2.2 diatas secara umum sistem inferensi *fuzzy* mengimplementasikan pemetaan non –linier dari ruang input ke ruang output.

Pemetaan ini disampaikan oleh beberapa aturan if – then. Dalam sistem inferensi *fuzzy* terdapat beberapa metode diantaranya terdapat tiga metode yang sering digunakan. Perbedaan dari ketiga metode tersebut terletak pada perbedaan konsekuensi aturan *fuzzy*, agregasi dan prosedur defuzzifikasi. Ketiga metode tersebut yaitu metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno (Widaningsih, 2017).

2.5. Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy tsukamoto memiliki suatu rule dimana dapat menentukan perhitungan dari outputnya. Aturan yang sudah dimiliki akan direpresentasikan di dalam himpunan *fuzzy*, sehingga nilai *output crisp* atau nilai tegas Z dapat didapatkan dengan mengubah suatu input berupa himpunan *fuzzy* yang diperoleh dalam komposisi aturan *fuzzy* ke dalam domain himpunan *fuzzy*, hal ini biasa disebut dengan penegasan atau *defuzzifikasi*. Menurut Widaningsih (2017), dalam inferensinya metode tsukamoto menggunakan tahapan sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
2. *Fuzzifikasi*, yaitu menentukan derajat keanggotaan variabel input.
3. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (Rule dalam bentuk IF....THEN).
4. Implikasi dengan fungsi MIN untuk mendapatkan nilai α-predikat tiap-tiap rule (α1, α2, α3,..... αn) Kemudian masing-masing nilai α-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule (z1, z2, z3,..... zn).
5. *Defuzzifikasi* Menggunakan metode rata-rata. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut:

$$z = \frac{\sum(\alpha_i \, x \, z_i)}{\sum \alpha_i}$$

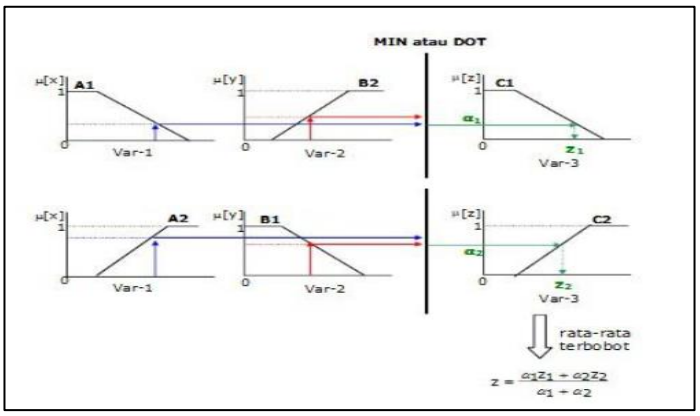
Gambar 2.3 Rumus *Defuzzifikasi* metode *Fuzzy Tsukamoto*

UNIVERSITAS Dinamika

Keterangan : Z = Variabel output

α = Nilai α Predikat

Zi = Nilai Variabel Ouput



Gambar 2.4 Inferensi dengan Menggunakan Metode Tsukamoto

(Widaningsih, 2017)

2.6. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu.Kemudian merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut (Heizer et al., 2015). Pendekatan ini berguna ketika besar atau ukuran dari variabel ramalan tersebut penting untuk mengevaluasi ketepatan ramalan yang telah dilakukan. Menurut Lewis (1982), MAPE dibagi menjadi 4 kriteria yaitu 1). <10% = Sangat Kuat, 2). 10-20% = Baik, 3). 20-50% = Wajar, 4). >50% = Tidak Akurat. Metode MAPE dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Gambar 2.5.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \left(\frac{A_t - F_t}{A_t} \right) 100 \right|}{n}$$

Gambar 2.5 Rumus MAPE

Keterangan :

At = Aktual permintaan ke t

Ft = hasil peramalan ke t

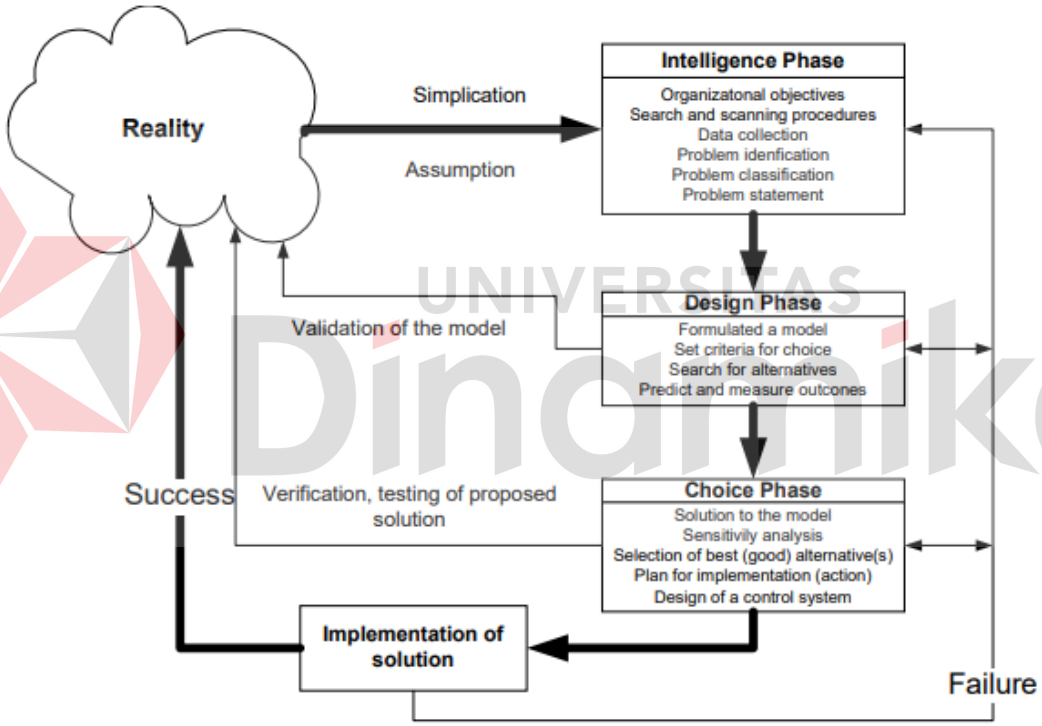
N = besarnya data peramalan

UNIVERSITAS Dinamika

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, kerangka penelitian yang digunakan untuk penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* pada penentuan jumlah produksi di UMKM Gallery Marin adalah model simon yang dapat dilihat pada gambar 3.1. Model simon merupakan karakterisasi yang paling kuat dan lengkap mengenai pengambilan keputusan rasional (Turban, 2005).



Gambar 3.1 Fase - Fase Sistem Keputusan (Turban, 2005)

3.2. Tahap Intelegensi

Pada tahapan ini dilakukan proses pendeteksian dan penelusuran dimulai dari lingkup problematika hingga proses pengenalan masalah. Data inputan yang diperoleh akan diproses dan dilakukan pengujian dalam rangka mengidentifikasikan masalah.

3.2.1. Tujuan Organisasi

Tujuan Organisasi pada UMKM Gallery Marin untuk mendapatkan profit atau laba semaksimal mungkin dengan terus menyediakan barang atau jasa sehingga perusahaan dapat menghasilkan dan dikenal oleh masyarakat.

3.2.2. Prosedur Pencarian dan Pengamatan

A. Observasi

Pada kegiatan observasi ini dilakukan pengamatan secara langsung terhadap UMKM Gallery Marin. Kegiatan pengumpulan data secara langsung dengan observasi ini digunakan untuk mendapatkan informasi dan data yang dilakukan dalam melakukan proses produksi barang hingga penjualan yang berlangsung.

B. Wawancara

Pada tahap wawancara ini dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan dengan pemilik UMKM Gallery Marin terkait dengan informasi yang mendukung dalam penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* pada penentuan jumlah produksi. Dalam proses wawancara ini didapatkan beberapa data pendukung seperti data variabel dan himpunan untuk setiap variabel.

C. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini digunakan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dalam penelitian yang dilakukan, seperti metode studi yang dijadikan referensi dalam menyelesaikan teori yang terkait dengan permasalahan yang ada. Adapun isi referensi tersebut sebagai berikut:

1. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)
2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)
3. Logic *Fuzzy*
4. Metode *Fuzzy Tsukamoto*

3.2.3. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu proses analisis sistem dan desain atau perancangan sistem.

UNIVERSITAS Dinamika

A. Analisis Sistem

Pada tahap analisis sistem ini bertujuan untuk melakukan identifikasi dan proses evaluasi permasalahan yang ada pada proses produksi barang di UMKM Gallery Marin sehingga dapat membantu dalam menentukan produksi barang yang diharapkan.

1. Analisis Proses Bisnis

Dalam proses bisnis UMKM Gallery Marin dimulai dengan penjualan produk di tempat yang dimiliki. Pihak customer dapat membeli secara langsung dan melakukan permintaan pemesanan sesuai yang diinginkan. Setelah proses penjualan pihak pegawai akan melakukan pengecekan stok barang untuk dilakukan proses produksi, setelah dilakukan pencatatan kemudian akan diberikan kepada pemilik UMKM untuk melakukan pembagian proses produksi sesuai dengan pencatatan yang telah dilakukan. Proses produksi ini akan dibagi ke beberapa pegawai dengan produk yang berbeda untuk dapat memenuhi stok yang ada setiap produk. Untuk proses produksi tersebut tidak memiliki beberapa ketentuan, hanya berdasarkan pemenuhan stok setiap produk yang dimiliki sehingga tidak terjadi kekosongan stok.

UNIVERSITAS Dinamika

2. Identifikasi Pengguna

Pihak pengguna pada aplikasi untuk Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin adalah Pemilik UMKM.

3. Identifikasi Data

Didasarkan pada hasil survey dan identifikasi bisnis terhadap UMKM Gallery Marin sehingga didapatkan data yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi penentuan jumlah produksi barang pada UMKM Gallery Marin yaitu:

1. Data User
2. Data Produk
3. Data Penjualan
4. Data Pemesanan
5. Data Training

6. Data Master Variabel
7. Data Himpunan Variabel
8. Data Master Rules
9. Data Hasil penentuan jumlah produksi
10. Data History

4. Identifikasi Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil *observasi* yang telah dilakukan pada UMKM Gallery Marin, maka didapatkan kebutuhan fungsional yang dapat digunakan dalam membuat SPK sebagai berikut:

a. Fungsi Login
b. Fungsi Pengelolaan Data Training
c. Fungsi *Fuzzyfikasi*
d. Fungsi Penentuan Rules (inferensi)
e. Fungsi *Defuzzyfikasi*
f. Fungsi Pengelolaan data Histori

5. Identifikasi Kebutuhan Non Fungsional

Selain kebutuhan fungsional diatas, terdapat juga kebutuhan nonfugnsional yang akan analisis. Kebutuhan nonfungsional ini dianalisis untuk memungkinkan pengguna merasakan kenyamanan dalam menggunakan aplikasi yang dibuat nantinya. Berikut merupakan hasil analisis dalam kebutuhan non fungsional yang dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Non Fungsional

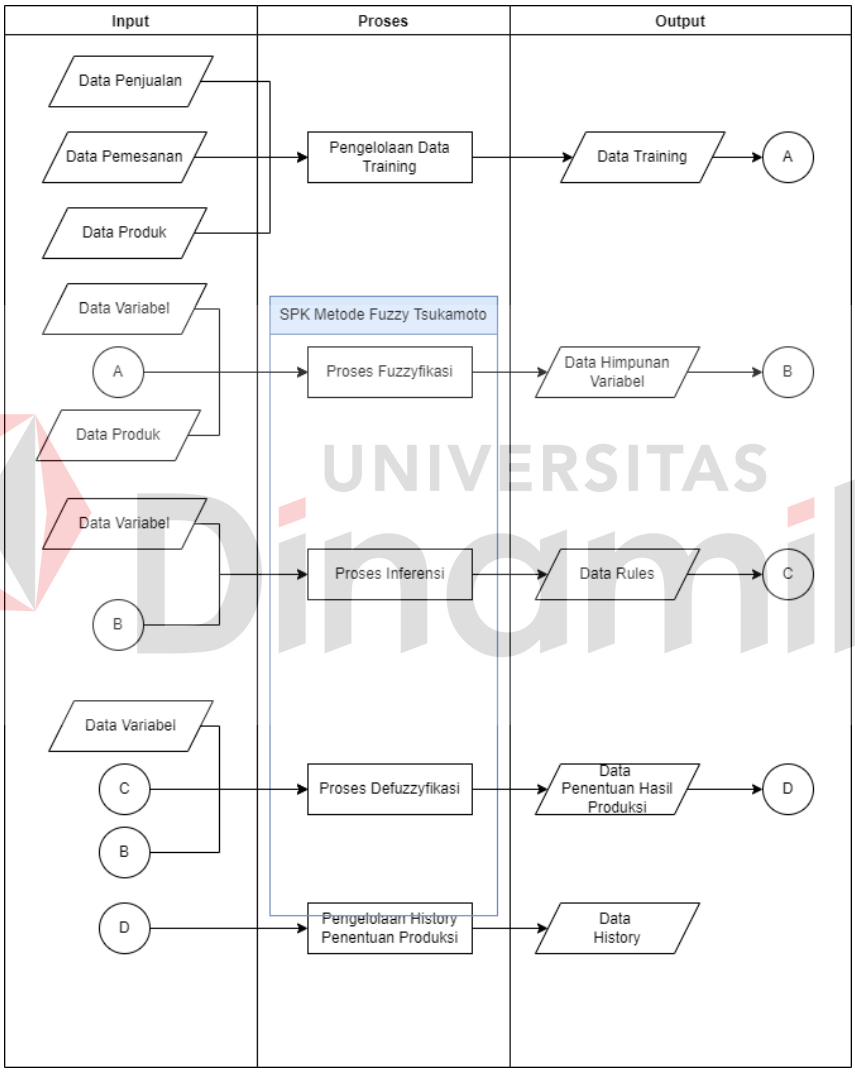
Kategori	Kebutuhan
Usability	Dapat diakses melalui berbagai platform
Portability	Sistem yang dibangun memungkinkan akses lebih dari 1 user dalam satu waktu, dimana user dibagi menjadi 2 yaitu Pegawai dan Pemilik.
Reliability	System memiliki hak akses yang berbeda setiap user. Dan dilengkapi dengan password yang telah dienkripsi.
Supportability	Membutuhkan internet dalam mengakases *system*.

UNIVERSITAS Dinamika

6. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis Kebutuhan pengguna merupakan tahapan melakukan analisis terhadap kebutuhan yang diperlukan pengguna dalam menggunakan aplikasi yang akan dirancang yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

7. Diagram Input, Process, Output



Gambar 3.2 Diagram IPO

Dalam pemodelan sistem pada aplikasi SPK penentuan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* terdapat analisis setiap input, proses dan output yang akan dibuat. Berikut merupakan input

proses output untuk implementasi SPK dalam penentuan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 diatas dan Lampiran 5.

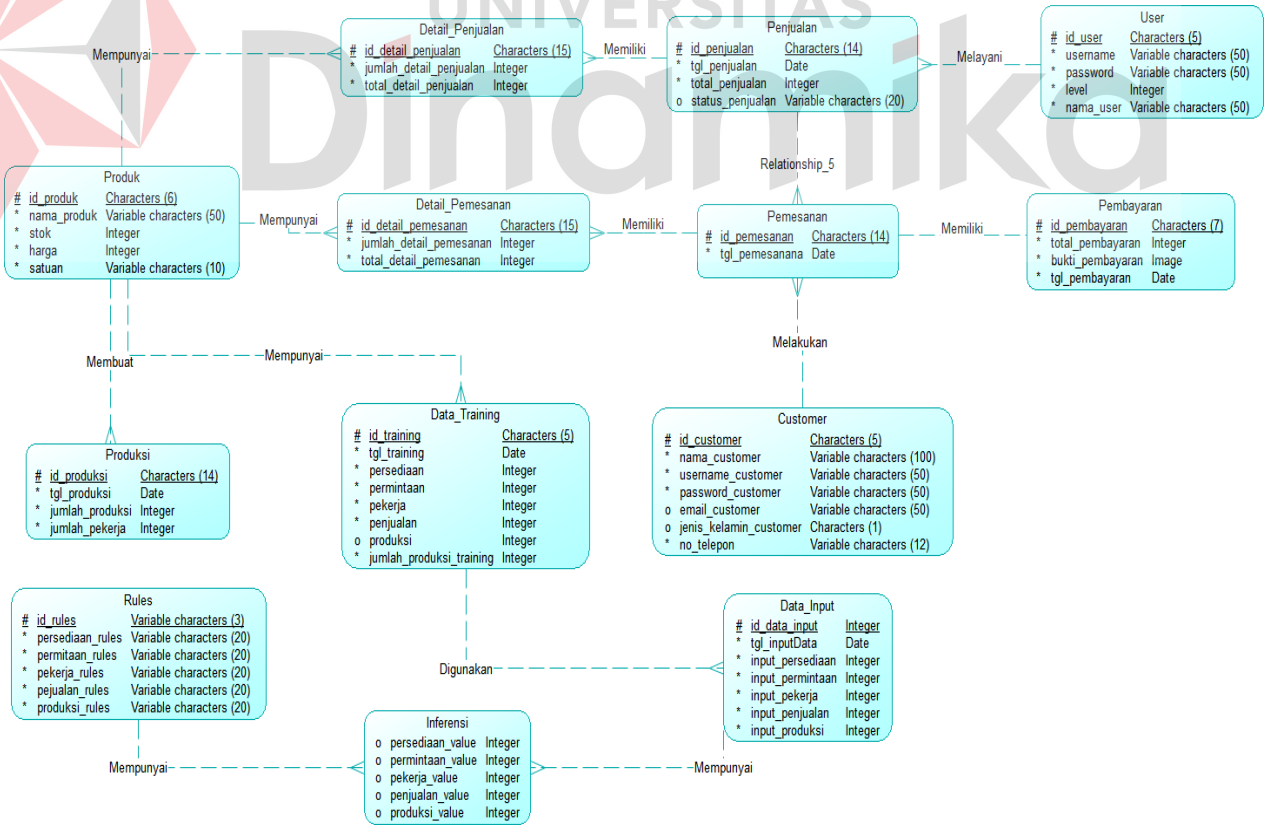
B. Analisis Desain

1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram adalah rancangan suatu data yang menghubungkan data satu dengan data yang lain seperti *Conceptual Data Model* dan *Phisycal Data Model*.

a. *Conceptual Data Model (CDM)*

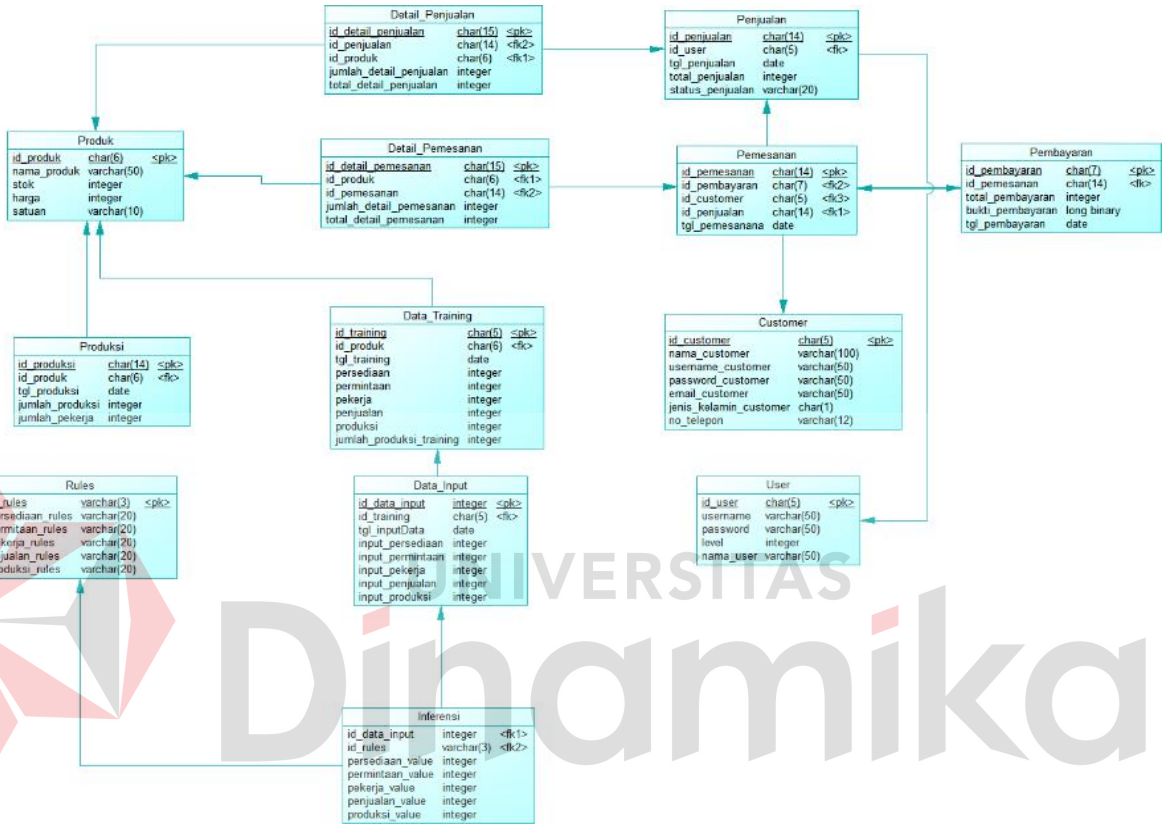
Conceptual Data Model adalah suatu tahapan dalam melakukan identifikasi entitas data dan jenis atribut setiap data beserta relasi untuk setiap entitas yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi yang dirancang. *Conceptual Data Model* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Conceptual Data Model* (CDM)

b. ***Physyical Data Model (PDM)***

Physical Data Model merupakan tahapan yang memperlihatkan lebih jelas relasi setiap entitas yang berhubungan satu sama lain. *Physical Data Model* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Physical Data Model (PDM)*

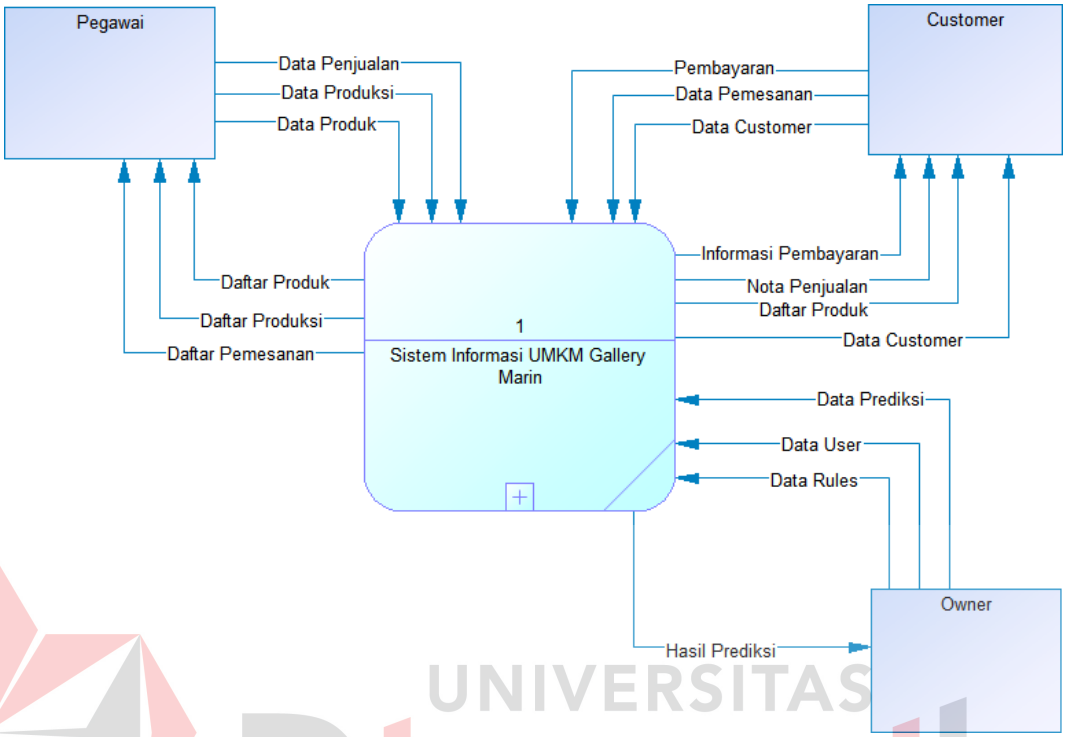
2. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah gambaran aliran data terhadap setiap proses atau suatu fungsi yang terdapat pada sistem. Pada DFD teradapat Context Diagram yang menggambarkan gambaran umum aliran data pada sistem. Hasil dari decompose *Context Diagram* merupakan DFD Level 0, DFD Level 1 dll dapat dilihat pada Lampiran 7.

a) Context Diagram

Context Diagram merupakan gambaran secara umum aliran data dari ruang lingkup sistem. Context Diagram pada SPK penentuan jumlah produksi pada

UMKM Gallery Marin menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 *Context Diagram*

UNIVERSITAS Dinamika

3. Desain *Prototype*

Desain *prototype* ini akan memperlihatkan tampilan dan fitur – fitur yang akan digunakan sebagai acuan desain yang akan diimplementasikan kadalam suatu sistem yang dibuat. Berikut merupakan desain antar muka pada aplikasi penentuan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin.

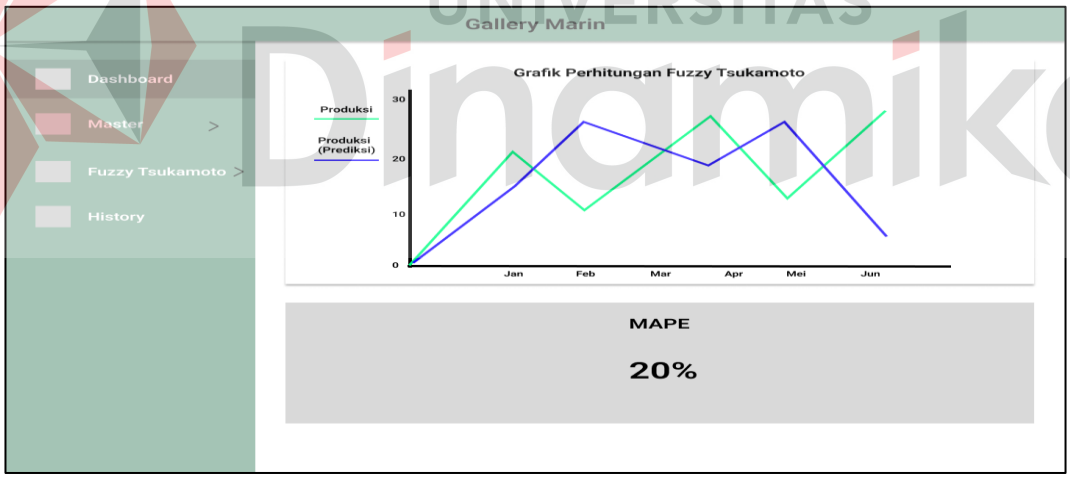
a) Login

Pada gambar 3.6 merupakan tampilan desain *prototype* login, dimana pada tampilan *login* ini pihak admin dapat menginputkan username dan password sebelum dapat mengakses aplikasi yang dibuat. Selain itu pada halaman ini akan dilakukan proses pengecekan user telah terdaftar atau belum.

Gambar 3.6 *Prototype Login*

b) Dashboard

Pada gambar 3.7 merupakan tampilan desain antarmuka dashboard, dimana pada tampilan dashboard ini akan menampilkan informasi secara sekilas mengenai jumlah produksi setiap produk yang dilakukan prediksi. User dapat melihat grafik dari setiap produk dengan memilih produk yang diinginkan.

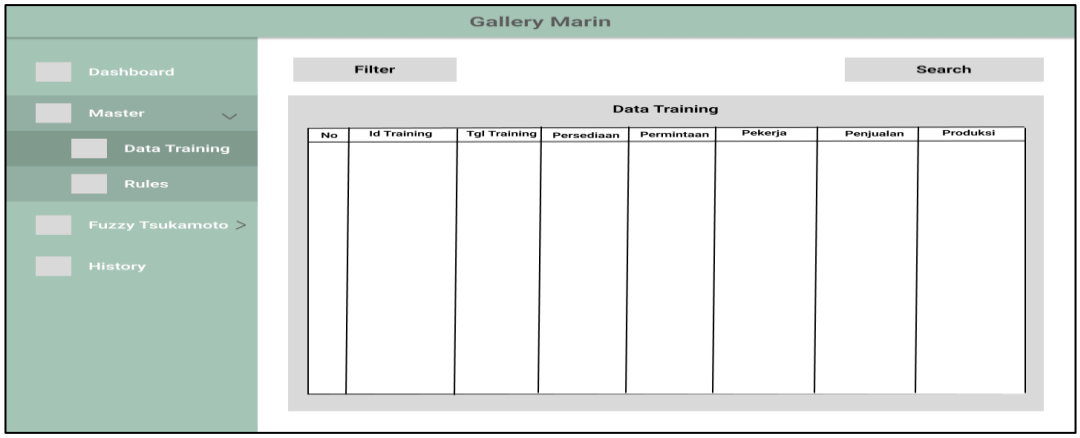


Gambar 3.7 *Prototype Dashboard*

c) Master – Data Training

Pada gambar 3.8 merupakan tampilan desain antarmuka master data training, dimana pada tampilan ini pihak admin dapat melihat data training apa saja yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam proses perhitungan yang akan dilakukan. Selain itu pada data training ini terdapat perhitungan otomatis sehingga dapat melihat hasil prediksi yang telah dilakukan.

UNIVERSITAS Dinamika

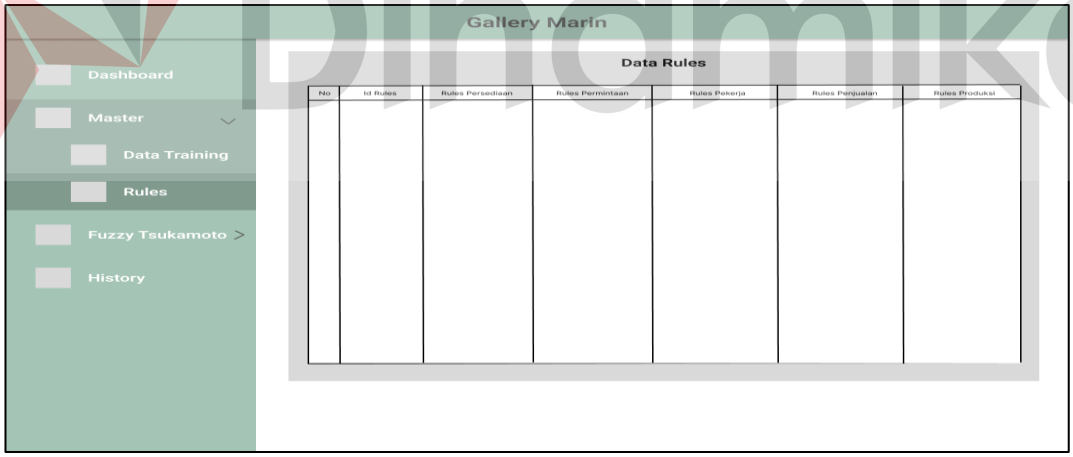


Gambar 3.8 *Prototype* Master Data Training

d) Master – Data Rules

Pada gambar 3.9 merupakan tampilan desain antarmuka master data rules, dimana pada tampilan ini pihak admin dapat mengelola data rules yang akan digunakan dalam proses perhitungan yang akan dilakukan. Pihak user dapat melakukan proses CRUD pada halaman ini.

UNIVERSITAS Dinamika

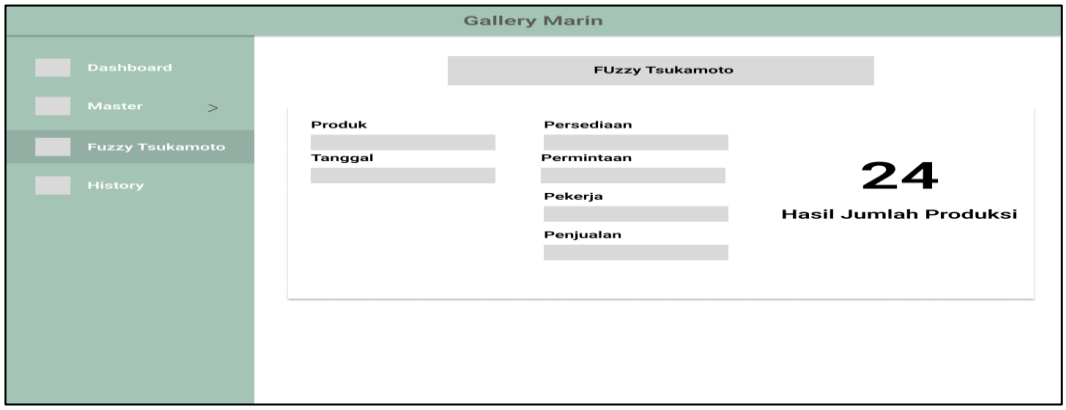


Gambar 3.9 *Prototype* Master Data Rules

e) Fuzzy Tsukamoto

Pada gambar 3.10 merupakan tampilan desain antarmuka proses *fuzzy tsukamoto*, dimana pada tampilan ini menampilkan informasi perhitungan prediksi yang diinputkan oleh admin sehingga proses perhitungan dapat berjalan sampai

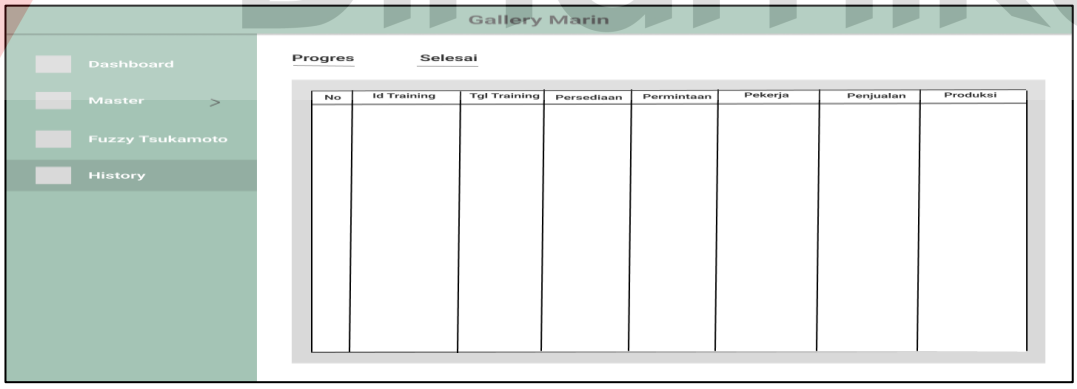
selesai. Selain itu pihak user juga dapat memilihi untuk menyimpan atau tidak menyimpan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan.



Gambar 3.10 *Prototype Fuzzy Tsukamoto*

f) History

Pada gambar 3.11 merupakan tampilan desain antarmuka *history*, dimana pada tampilan ini menampilkan informasi *history* dari setiap perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem. Disini juga nantinya dapat melihat prediksi yang berlangung apakah telah sesuai dengan data *actual* yang ada.



Gambar 3.11 *Prototype History*

3.2.4. Identifikasi Masalah

Dari hasil analisis proses bisnis dan pencarian yang telah dilakukan didapatkan permasalahan yang dapat diangkat pada Tabel 3.2.

UNIVERSITAS Dinamika

Tabel 3.2 Permasalahan

No	Permasalahan	Dampak
1	Proses produksi yang hanya berdasarkan pemenuhan stok tanpa mempertimbangkan variabel-variabel yang ada sehingga sulit dalam menentukan jumlah produksi barang yang diperlukan untuk periode selanjutnya.	Menyebabkan ketidaktepatan jumlah produksi akan sangat berpengaruh terhadap suatu tingkat kerugian yang diakibatkan berlebihannya stok barang dikarenakan produksi yang berlebihan atau kurangnya stok barang dikarenakan produksi yang rendah. Adapun faktor lain berupa pegawai atau pekerja yang mempengaruhi proses produksi yang ada. Oleh sebab itu perlu dipertimbangkan beberapa faktor dalam penentuan produksi untuk menghindari risiko yang terjadi pada perusahaan.

3.2.5. Klasifikasi Masalah

Dari permasalahan yang telah didapatkan, dapat diklasifikasikan dalam beberapa kemungkinan penyelesain. Salah satu solusi yang digunakan pada permasalahan yang ada dapat diselesaikan dengan membangun suatu sistem informasi yang dapat membantu dalam mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini didasarkan pada penelitian terdahulu dan studi literatur yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini.

3.2.6. Pernyataan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis memilih untuk mengangkat permasalahan mengenai penentuan jumlah produksi yang hanya didasarkan pada pemenuhan stok setiap produk sebagai permasalahan yang akan dibahas. Hal ini didasarkan pada permasalahan tersebut yang kurang efektif dikarenakan produksi yang dilakukan tidak memperhatikan beberapa variabel yang memiliki pengaruh terhadap kegiatan produksi yang terjadi. Selain itu, dengan produksi yang hanya memperhatikan pemenuhan stok akan menimbulkan penumpukan barang pada Gudang. Dari permasalahan tersebut memungkinkan untuk diselesaikan dengan membangun suatu sistem informasi berbasis SPK Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. pengambilan keputusan dengan membangun SPK ini dipilih karena dirasa dapat mengatasi permasalahan yang diangkat dengan didasarkan dari berbagai pertimbangan dan referensi dari penelitian terdahulu yang ada.

UNIVERSITAS Dinamika

3.3. Tahap *Design*

Pada tahapan ini dilakukan proses pencarian alternatif dan pengembangan tindakan atau solusi yang dapat diambil.

3.3.1. Rumusan Model

Dalam rumusan model yang diterapkan ini didapatkan dari menggunakan metode pengumpulan data yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya terhadap UMKM Gallery Marin. Kemudian untuk metode yang dipakai dalam penerapan pengelolaan data menggunakan MS Excel yang telah dibuat berdasarkan template yang telah dirancang. Berikut contoh beberapa data yang akan digunakan berdasarkan periode 6 bulan dengan variabel persediaan, permintaan, pekerja, penjualan dan jumlah produksi, dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.3 Data Training

Nama Produk	Bulan	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Jumlah Produksi
Bunga Mawar dengan pot kecil	Mar-22	19	16	5	25	21
	Apr-22	15	10	4	22	25
	May-22	18	19	3	19	22
	Jun-22	21	7	3	20	19
	Jul-22	20	9	5	25	20
	Aug-22	15	5	3	17	25
	Sep-22	23	10	3	25	17

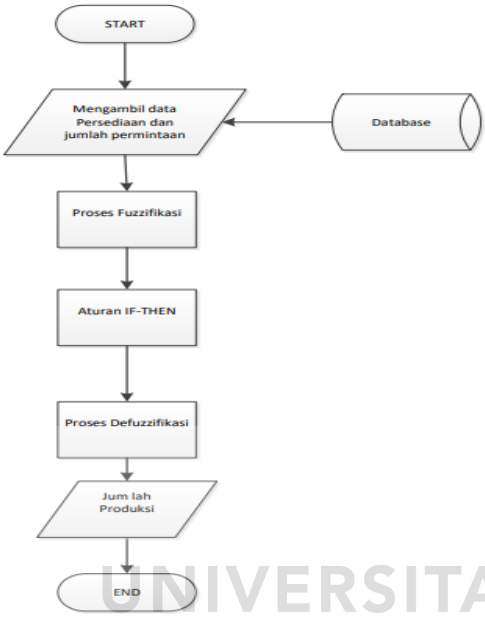
UNIVERSITAS Dinamika

Keterangan :

1. Persediaan didapat melalui hasil produksi bulan sekarang dijumlah dengan hasil pengurangan produksi bulan sebelumnya dikurangi hasil penjualan bulan sebelumya.
2. Pekerja didapat melalui hasil rata-rata pekerja perbulan setiap produk.
3. Penjualan didapat melalui hasil total penjualan perbulan setiap produk.
4. Jumlah Produksi didapat melalui hasil total produksi keseluruhan setiap produk perbulan.

Dalam menentukan berapa jumlah produksi Barang pada UMKM Gallery Marin, menggunakan 3 proses yang akan dilakukan yaitu: 1). *Fuzzyfikasi*, 2). *Inferensi*, 3). *Defuzzyfikasi*. Untuk menyelesaikan permasalahan di atas menggunakan penerapan logika *fuzzy* dengan menerapkan model *Fuzzy*

Tsukamoto. Adapun variabel yang dipakai dalam memprediksi jumlah produksi menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* yaitu persediaan, permintaan, pekerja, penjualan. Adapun alur dalam menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* pada gambar 3.12 sebagai berikut:



Gambar 3.12 Alur *Fuzzy Tsukamoto*

(Prayogi et al., 2018)

UNIVERSITAS Dinamika

3.3.2. Pengumpulan Kriteria

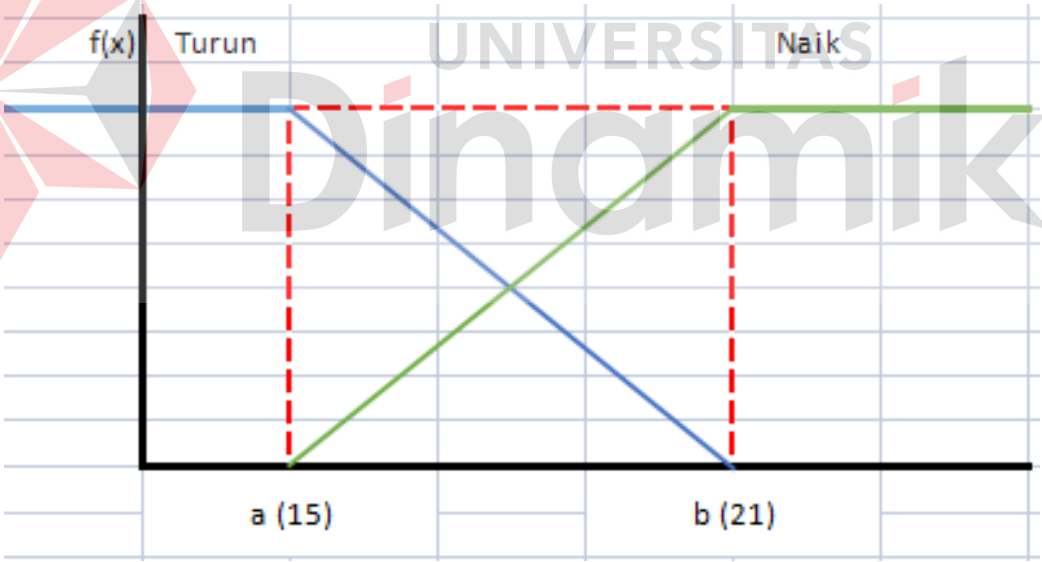
A. Fuzzyfikasi

Dalam menentukan kriteria pilihan pada tahapan ini menggunakan *fuzzyfikasi*, dengan memasukkan inputan yang memiliki nilai kebenaran pasti dikonversikan dalam suatu bentuk *fuzzy* dengan nilai linguistik dengan berdasarkan nilai keanggotaan yang dimiliki. Dari permasalahan diatas nilai linguistik yang akan digunakan dalam variabel persediaan yaitu turun dan naik, permintaan sedikit dan banyak, pekerja sedikit dan banyak, penjualan turun dan naik sedangkan untuk jumlah produksi yaitu berkurang dan bertambah. Selain itu didapatkan domain dan semesta pembicaraan dari setiap variabel berdasarkan setiap nilai variabel *Min* dan *Max* data training periode 6 bulan terakhir pada bulan Maret – Augustus 2022. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4. Himpunan *Fuzzy*

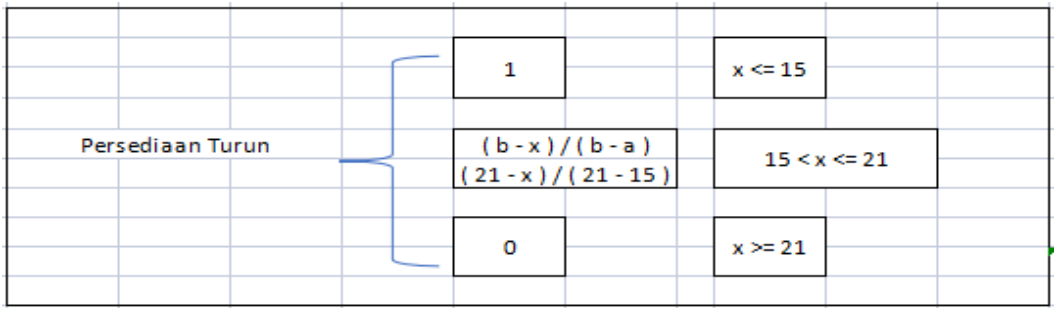
Fungsi	Variabel	Himpunan *Fuzzy*	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Persediaan	Turun	15 - 21	15 - 21
		Naik		15 - 21
	Permintaan	Sedikit	5 - 19	5 – 19
		Banyak		5 – 19
	Pekerja	Sedikit	3 - 5	3 - 5
		Banyak		3 - 5
	Penjualan	Turun	17 - 25	17 - 25
		Naik		17 - 25
Output	Jumlah Produksi	Berkurang	19 - 25	19 - 25
		Bertambah		19 - 25

1. Variabel Persediaan. Berdasarkan data yang telah dibuat pada tabel 3.2 dikatakan TURUN dan NAIK. Apabila jumlah persediaan TURUN <= 15 dan NAIK >= 21. Dari hal tersebut dibuatkan representasi linear NAIK dan TURUN dikarenakan hanya memiliki 2 nilai himpunan dan tidak memiliki titik infleksi. Ditunjukkan pada gambar 3.13 berikut:

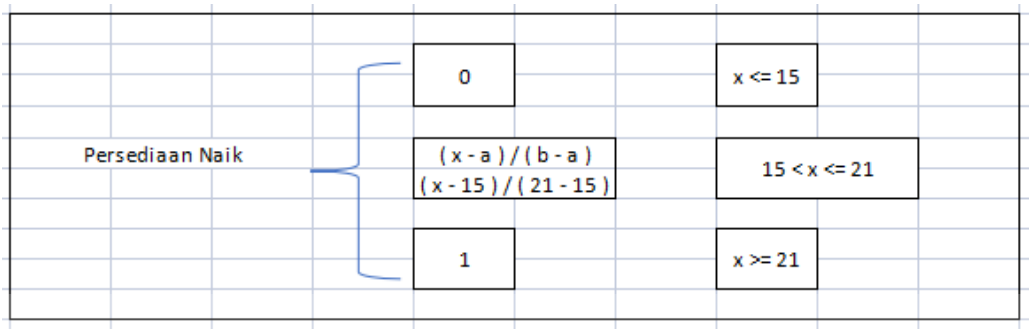


Gambar 3.13 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel persediaan

UNIVERSITAS Dinamika

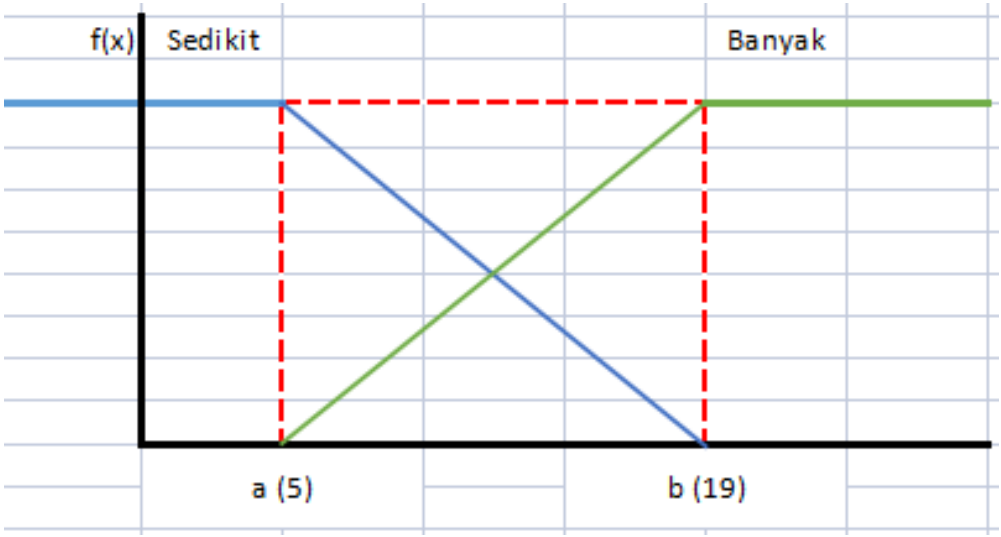


Gambar 3.14 Rumus Persediaan TURUN pada variabel Persediaan

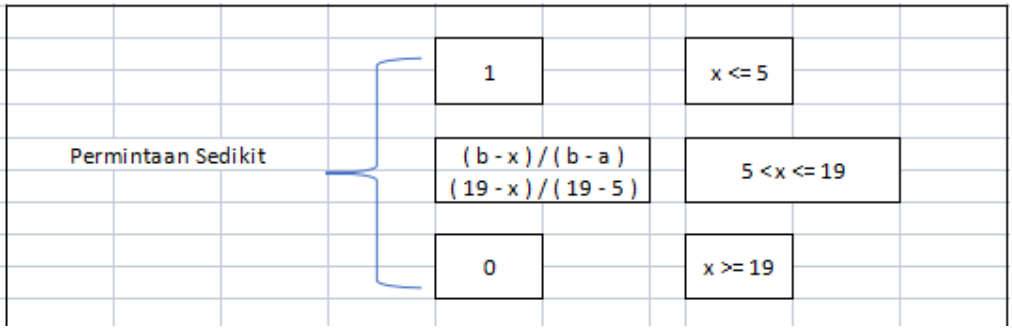


Gambar 3.15 Rumus Persediaan NAIK pada variabel Persediaan

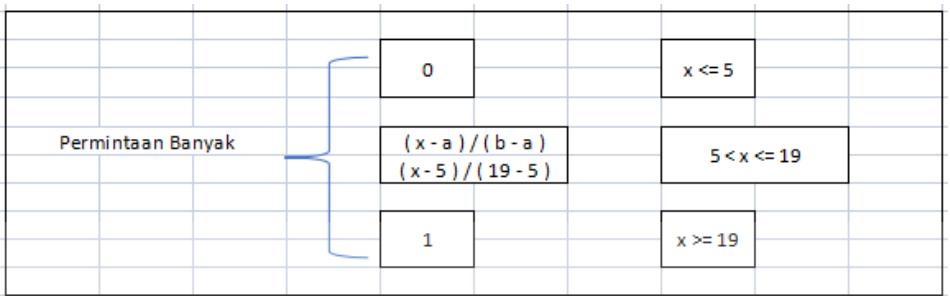
2. Variabel Permintaan. Berdasarkan data yang telah dibuat pada tabel 3.2 dikatakan SEDIKIT dan BANYAK. apabila jumlah permintaan SEDIKIT <= 5 dan BANYAK >= 19. Dari hal tersebut dibuatkan representasi linear NAIK dan TURUN dikarenakan hanya memiliki 2 nilai himpunan dan tidak memliki titik infleksi. Ditunjukkan pada gambar 3.16 berikut:



Gambar 3.16 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel permintaan



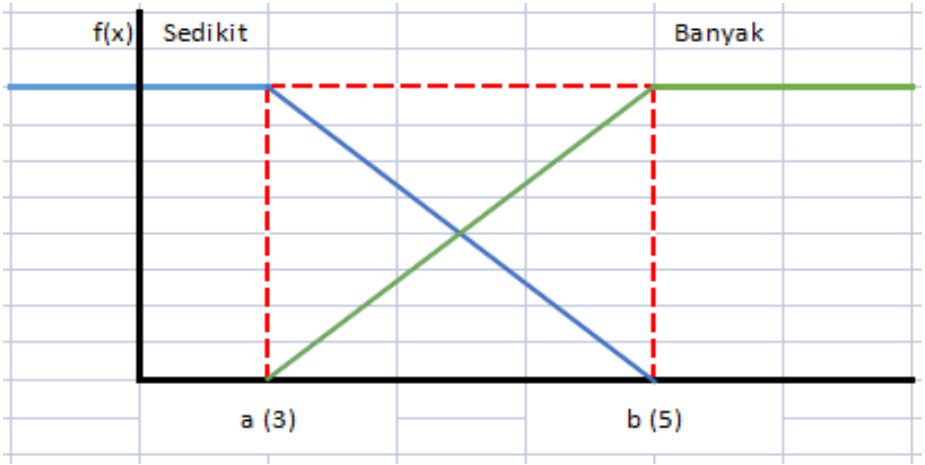
Gambar 3.17 Rumus Permintaan SEDIKIT pada variabel Permintaan



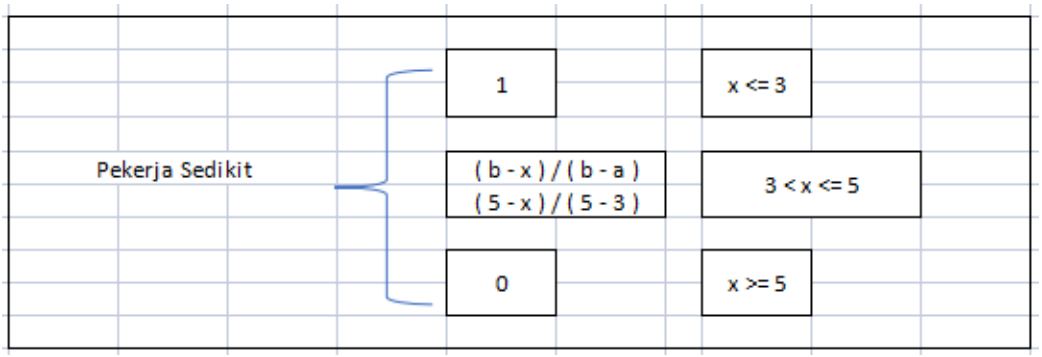
Gambar 3.18 Rumus Permintaan BANYAK pada variabel Permintaan

UNIVERSITAS Dinamika

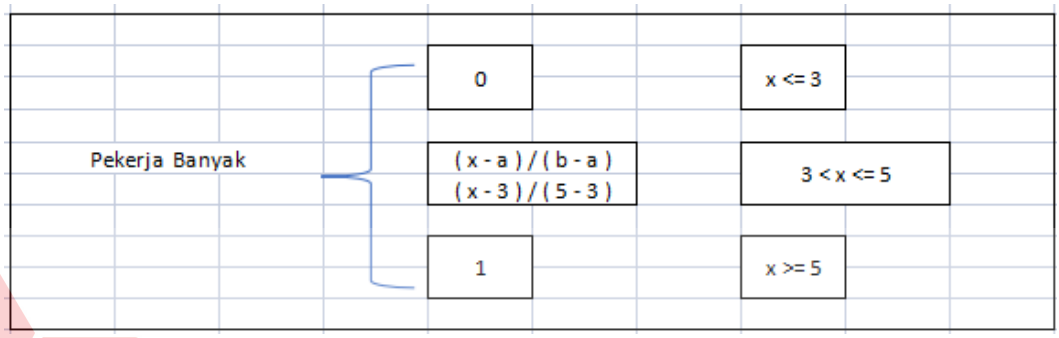
3. Variabel Pekerja. Berdasarkan data yang telah dibuat pada tabel 3.2 dikatakan SEDIKIT dan BANYAK. apabila jumlah pekerja SEDIKIT <= 3 dan BANYAK >= 5. Dari hal tersebut dibuatkan representasi linear NAIK dan TURUN dikarenakan hanya memiliki 2 nilai himpunan dan tidak memiliki titik infleksi. Ditunjukkan pada gambar 3.19 berikut:



Gambar 3.19 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel pekerja



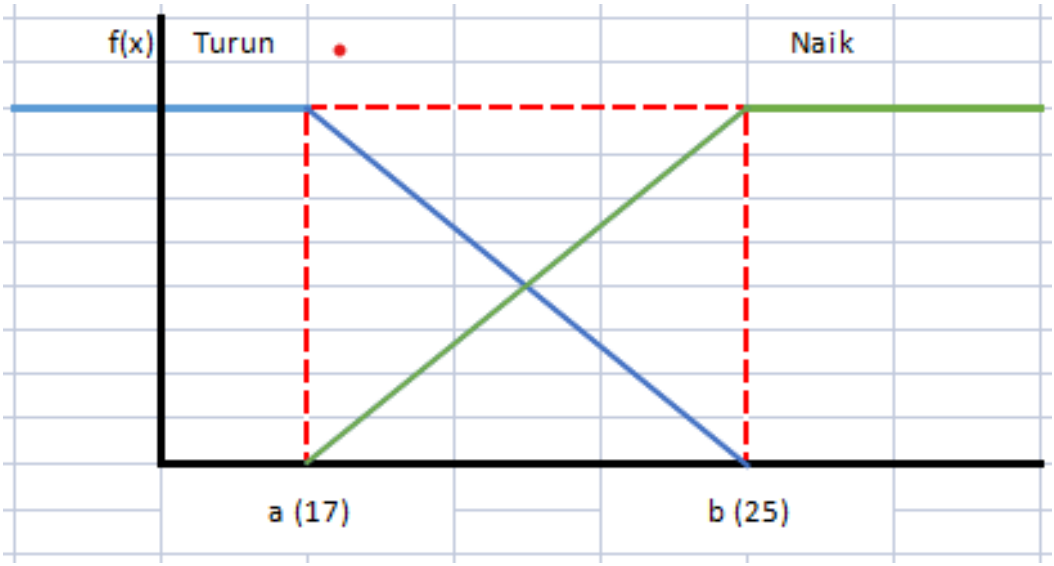
Gambar 3.20 Rumus Pekerja SEDIKIT pada variabel Pekerja



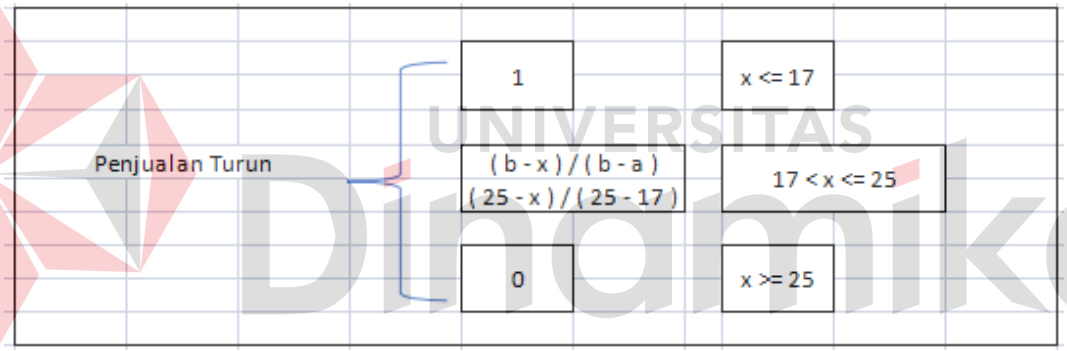
Gambar 3.21 Rumus Pekerja BANYAK pada variabel Pekerja

UNIVERSITAS Dinamika

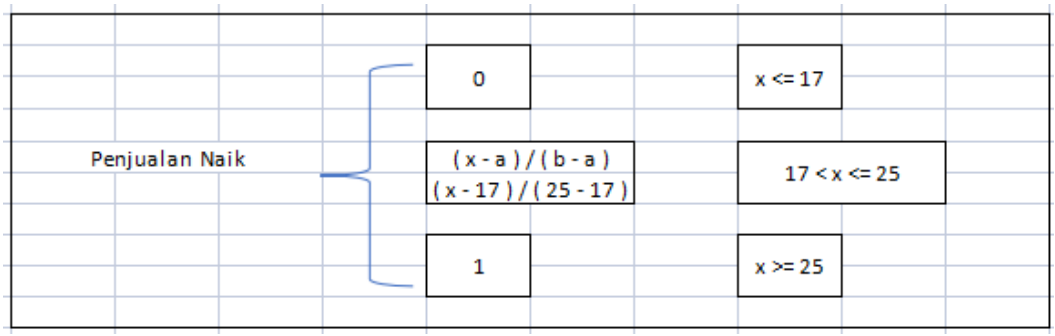
4. Variabel Penjualan. Berdasarkan data yang telah dibuat pada tabel 3.2 dikatakan TURUN dan NAIK. apabila jumlah penjualan TURUN <= 17 dan NAIK >= 25. Dari hal tersebut dibuatkan representasi linear NAIK dan TURUN dikarenakan hanya memiliki 2 nilai himpunan dan tidak memiliki titik infleksi. Ditunjukkan pada gambar 3.22 berikut:



Gambar 3.22 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel penjualan



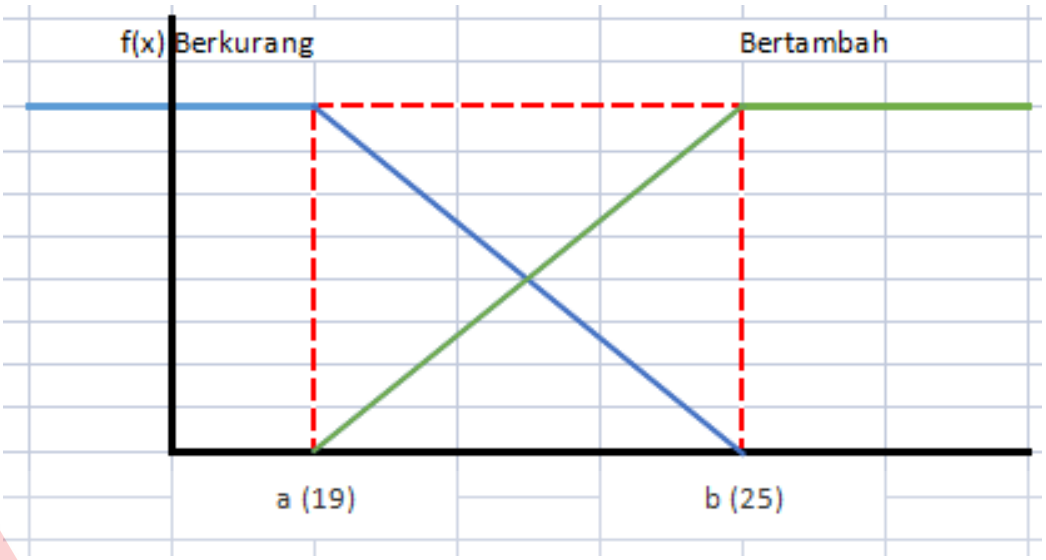
Gambar 3.23 Rumus Penjualan TURUN pada variabel Penjualan



Gambar 3.24 Rumus Penjualan NAIK pada variabel Penjualan

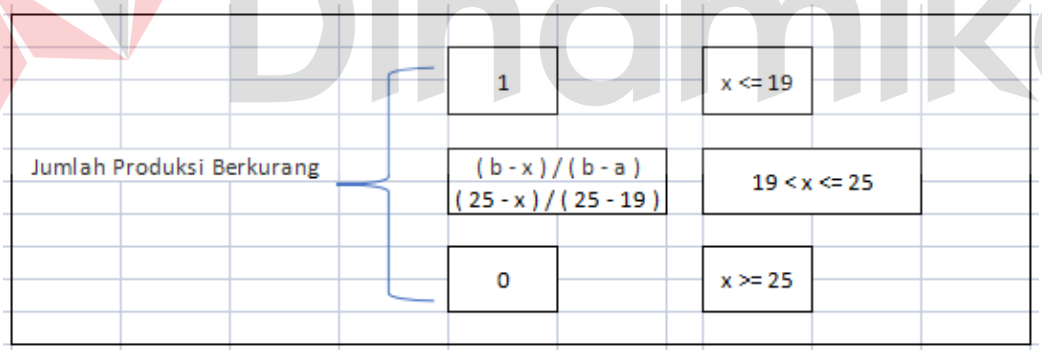
5. Variabel Jumlah Produksi. Berdasarkan data yang telah dibuat pada tabel 3.2 dikatakan BERKURANG dan BERTAMBAH. apabila jumlah produksi BERKURANG <= 19 dan BERTAMBAH >= 25. Dari hal tersebut dibuatkan

representasi linear NAIK dan TURUN dikarenakan hanya memiliki 2 nilai himpunan dan tidak memiliki titik infleksi. Ditunjukkan pada gambar 3.25 berikut:

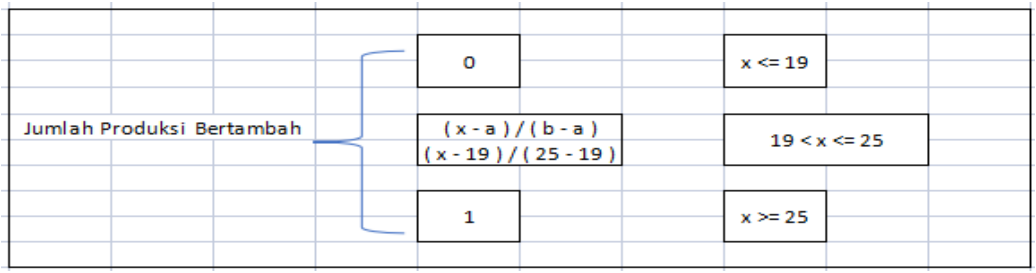


Gambar 3.25 Grafik dan notasi matematika dari fungsi keanggotaan pada variabel jumlah produksi

UNIVERSITAS Dinamika



Gambar 3.26 Rumus Jumlah Produksi BERKURANG pada variabel Jumlah Produksi



Gambar 3.27 Rumus Jumlah Produksi BERTAMBAH pada variabel Jumlah Produksi

Dari ke-5 hasil notasi matematika diatas akan digunakan dalam menghitung logika *fuzzy* pada proses inferensi.

3.3.3. Mencari Alternatif

A. Inferensi

Pada tahap mencari alternatef pada metode Tsukamoto akan menentukan setiap konsekuensi yang memiliki rules IF-THEN, sehingga harus dipresentasikan dengan himpunan yang telah dibuat dengan fungsi keanggotaan. Berikut output dari inferensi untuk tiap aturan yang diberikan *crips* berdasarkan *fire strength* pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Rules

Rule	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Jumlah Produksi
R1	Turun	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang
R2	Turun	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah
R3	Turun	Sedikit	Banyak	Turun	Berkurang
R4	Turun	Sedikit	Banyak	Naik	Bertambah
R5	Turun	Banyak	Sedikit	Turun	Bertambah
R6	Turun	Banyak	Sedikit	Naik	Bertambah
R7	Turun	Banyak	Banyak	Turun	Berkurang
R8	Turun	Banyak	Banyak	Naik	Bertambah
R9	Naik	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang
R10	Naik	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah
R11	Naik	Sedikit	Banyak	Turun	Berkurang
R12	Naik	Sedikit	Banyak	Naik	Bertambah
R13	Naik	Banyak	Sedikit	Turun	Bertambah
R14	Naik	Banyak	Sedikit	Naik	Bertambah
R15	Naik	Banyak	Banyak	Turun	Bertambah
R16	Naik	Banyak	Banyak	Naik	Bertambah

Dari hasil definisi aturan *fuzzy* pada tabel 3.3, sesuai dengan rumus peluang $2^n = 2^4$ didapatkan 16 aturan *fuzzy* yang akan digunakan. Dimana untuk setiap rules menggunakan aturan MIN dengan contoh sebagai berikut:

IF (persediaan naik) AND (permintaan banyak) AND (pekerja banyak) AND (penjualan naik) THEN Jumlah produksi bertambah

3.3.4. Produksi dan Pengukuran Hasil

A. Defuzzyfikasi

Pada tahapan prediksi dan pengukuran hasil ini akan menggunakan metode weighted average untuk menyelesaikan masalah penentuan jumlah produksi pada UMKM Gallery Marin. Pada metode ini akan menggunakan nilai rata- rata yang diambil berdasarkan derajat keanggotaan berbobot, sehingga dapat didefinisikan pada gambar 3.28 sebagai berikut:

$$z = \frac{\sum(\alpha_i \, x \, z_i)}{\sum \alpha_i}$$

Gambar 3.28 Rumus *Defuzzyfikasi*

Dimana y merupakan nilai *crisp* dan μ(y) merupakan nilai derajat keanggotaan dari *crisp* y.

3.4. Validation Model

Pada tahapan ini terdapat validasi yang dapat dilakukan dengan memeriksa kesesuaiawn dari struktur model yang telah dibuat, dengan membandingkan dari simulasi yang dilakukan dengan hasil yang sebenarnya terjadi. Pada penelitian ini digunakan data training yang telah dirancang serta masukan dengan melalui beberapa tahapan solusi model yang telah dibuat berdasarkan metode *Fuzzy Tsukamoto*, dimana hasil dari perhitungan nantinya akan dibandingkan dengan data sebenarnya dari pihak UMKM Gallery Marin. Tujuan dari validasi ini untuk memberikan keyakinan bahwa model yang telah dirancang benar – benar mempresentasikan sistem yang yang telah sesuai, sehingga semua kesimpulan yang dihasilkan dan ditarik dari hasil simulasi tersebut dapat dipertanggungjawabkan dan diterima. Berikut merupakan perhitungan manual yang dilakukan berdasarkan data training dan model yang telah dirancang untuk menentukan produksi bulan September 2022 jika persediaan 23 unit, permintaan 10 unit, Pekerja 3 Unit, Penjualan 25 Unit untuk produk bunga mawar dengan pot kecil.

UNIVERSITAS Dinamika

Terdapat 5 variabel yang dimodel kan yaitu:

1) Persediaan terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu NAIK dan TURUN

   - Persediaan TURUN = x >= 21 = 0

   - Persediaan NAIK = x >= 21 = 1

2) Permintaan terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu SEDIKIT dan BANYAK

   -Permintaan SEDIKIT = b – x / b – a = 16 – 10 / 16 – 5 = 0,545

   -Permintaan BANYAK = x – a / b – a = 10 – 5 / 16 – 5 = 0,454

3) Pekerja terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu SEDIKIT dan BANYAK

   -Pekerja SEDIKIT = x <= 3 = 1

   -Pekerja BANYAK = x <= 3 = 0

4) Penjualan terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu NAIK dan TURUN

   -Penjualan NAIK = x >= 25 = 0

   -Penjualan TURUN = x >= 25 = 1

5) Produksi terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH

   -Produksi BERKURAG = b – x / b – a = 25 – x / 25 – 19 = 25 – x / 6

   -Produksi BERTAMBAH = x – a / b – a = x – 19 / 25 – 19 = x – 19 / 6

   Keterangan:

   b = nilai terbesar dari persediaan

   a = nilai terkecil dari persediaan

   x = jumlah persediaan

Tahap selanjutnya mencari nilai x terhadap setiap aturan yang telah ditentukan dega menggunnakan fungsi MIN, berhubungan dengan jumlah aturan yang relative banyak, pada tahapan ini dikerjakan dengan penggunaan excel sebagai pembantu yang dapat dilihat pada gambar 3.29.

UNIVERSITAS Dinamika

No	K1	K2	K3	K4	Ɑpredikat	Z hasil	Ɑpredikat Z
1	0	0,54545	1	0	0	25	0
2	0	0,54545	1	1	0	19	0
3	0	0,54545	0	0	0	25	0
4	0	0,54545	0	1	0	19	0
5	0	0,45455	1	0	0	19	0
6	0	0,45455	1	1	0	19	0
7	0	0,45455	0	0	0	25	0
8	0	0,45455	0	1	0	19	0
9	1	0,54545	1	0	0	25	0
10	1	0,54545	1	1	0,54545	22,2727273	12,14876
11	1	0,54545	0	0	0	25	0
12	1	0,54545	0	1	0	19	0
13	1	0,45455	1	0	0	19	0
14	1	0,45455	1	1	0,45455	21,7272727	9,8760331
15	1	0,45455	0	0	0	19	0
16	1	0,45455	0	1	0	19	0

Gambar 3.29 Fungsi MIN menggunakan excel

Pada gambar 3.29 terdapat data perhitungan fungsi MIN untuk setiap aturan yang telah dibuat. Dimana K1,K2,K3,K4 meggambarkan variabel persediaan, permintaan, pekerja, dan penjualan sedangkan Ɑpredikat merupakan fungsi MIN dari $ variabel yang telah dihitung untuk setiap aturan. Adapun Z hasil merupakan X yang akan dicari untuk Jumlah produksi.

Dari hasil diatas nilai X dapat dicari dengan menggunakan *defuzzyfikasi* sebagai berikut:

X = (Ɑ1.z1) + (Ɑ2.z2) + (Ɑ3.z3) + (Ɑ4.z4) + (Ɑ5.z5) + (Ɑ6.z6) + (Ɑ7.z7) + (Ɑ8.z8) + (Ɑ9.z9) + (Ɑ10.z10) + (Ɑ11.z11) + (Ɑ12.z12) + (Ɑ13.z13) + (Ɑ14.z14) + (Ɑ15.z15) + (Ɑ16.z16) / Ɑ1 + Ɑ2 + Ɑ3 + Ɑ4 + Ɑ5 + Ɑ6 + Ɑ7 + Ɑ8 + Ɑ9 + Ɑ10 + Ɑ11 + Ɑ12 + Ɑ13 + Ɑ14 + Ɑ15 + Ɑ16

X= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 12,149 + 0 + 0 + 0 + 9,876 + 0 + 0 / 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,545 + 0 + 0 + 0 + 0,454 + 0 + 0

X= 22,0247 = 22

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil X = 22, maka jumlah produksi yang akan dilakukan pada bulan September 2022 adalah 22. Dari perhitungan yang sama dilakukan untuk perhitungan 3 bulan kedepan yang dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

UNIVERSITAS Dinamika

Tabel 3.6 Hasil *Validation* Model

Nama Produk	Bulan	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Jumlah Produksi (aktual)	Jumlah Produksi (prediksi)
Bunga Mawar dengan pot kecil	Sep-22	23	10	3	25	17	22
	Oct-22	15	8	4	15	25	21
	Nov-22	25	5	3	15	15	15

3.5. Tahap Pemilihan

Pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan terhadap beberapa alternatif solusi yang akan dimunculkan pada tahap perencanaan sehingga dapat ditentukan dengan memperhatikan kriteria- kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

3.5.1. Solusi Modeld

Dari tahapan validasi model yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil prediksi yang telah dihitung untuk 6 bulan terakhir bahwa model yang telah dirancang telah seusai yang diinginkan. Hal tersebut didasarkan pada penentuan produksi yang dipertimbangkan dengan melihat beberapa variabel seperti persediaan, permintaan, pekerja, penjualan dan jumlah produksi yang telah dilakukan selama 6 bulan terakhir.

3.5.2. Analisis Sensitivitas

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian akurasi dan hasil analisis dari hasil perhitungan SPK dengan nilai asli yang didapatkan dari UMKM Gallery Marin menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dari Hasil perhitungan yang telah dilakukan selama 6 bulan terakhir didapatkan Nilai MAPE sebagai berikut:

MAPE = (TOTAL E) / (JMLH DATA)

MAPE = 58,74509804 / 3

MAPE = 19,58169935

Jadi dapat disimpulkan bahwa akurasi dari perhitungan yang telah dilakukan berdasarkan perhitungan 3 bulan terakhir memiliki nilai kesalahan 19,58169935, jika dalam nilai persen maka didapatkan 19,58169935%. Hal tersebut menunjukkan

UNIVERSITAS Dinamika

bahwa sistem pendukung keputusan gallery marin menggunakan *fuzzy tsukamoto* memiliki kesalahan 19.58%.

3.5.3. Pemilihan Alternatif Terbaik

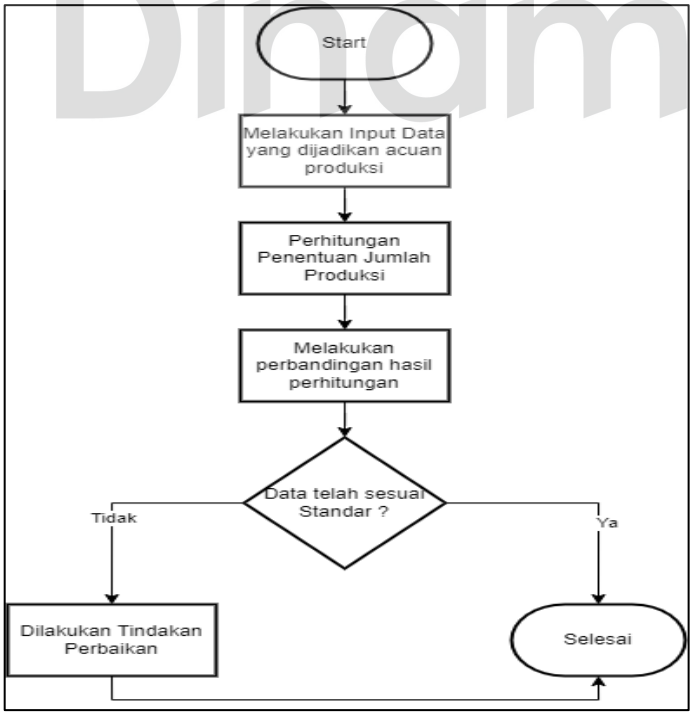
Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan dari awal *fuzzyfikasi* hingga proses *defuzzyfikasi* diatas, serta didukung dengan variabel dan rules yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*, maka diharapkan dapat membantu UMKM Gallery Marin dalam menentukan jumlah produksi berdasarkan data yang akan diproduksi pada periode sebelumnya.

3.5.4. Rencana Implementasi

Dalam proses implementasi SPK Penentuan Jumlah Produksi diperlukan beberapa aspek pendukung seperti Hardware dan Software yang dibutuhkan dapat dilihat pada Lampiran 10.

3.5.5. Desain Sistem Pengawasan

UNIVERSITAS Dinamika



Gambar 3.30 Desain Sistem Pengawasan

Berdasarkan gambar 3.30 dapat dilihat workflow dari desain sistem pengawasan yang telah dirancang, dimana pada tahapan awal dilakukan proses input data yang akan dijadikan sebagai acuan dalam menerima hasil penentuan produksi. Setelah itu akan dilakukan proses perhitungan penentuan jumlah produksi berdasarkan inputan yang diterima. Berdasarkan perhitungan yang telah selesai akan dilakukan perbandingan hasil perhitungan yang ada dengan data sebenarnya. Apabila data hasil perhitungan telah sesuai dengan data standar atau data sebenarnya maka sistem dinyatakan berhasil dan selesai, tetapi jika hasil perhitungan tidak sesuai dengan sebenarnya maka akan dilakukan tindakan perbaikan terhadap sistem yang telah dibangun.

3.6. Verifikasi dan Testing

Pada tahapan ini akan dilakukan verifikasi terhadap model yang telah dibuat, dimana akan dilakukan proses demonstrasi bahwa model telah benar – benar bekerja sesuai keinginan yang diharapkan. Selain itu verifikasi ini merupakan upaya untuk melacak kesalahan yang mungkin terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan. Pada penelitian ini akan dilakukan proses verifikasi dengan pihak pemilik UMKM Gallery Marin dimana nantinya sebagai pengguna dalam model yang telah dibuat. Proses verifikasi ini akan mencangkup beberapa hal didalam model seperti keakuratan setiap rules yang telah ditentukan apakah telah sesuai, beserta beberapa fungsi seperti proses input dan hasil dari perhitungan yang dilakukan.

UNIVERSITAS Dinamika

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

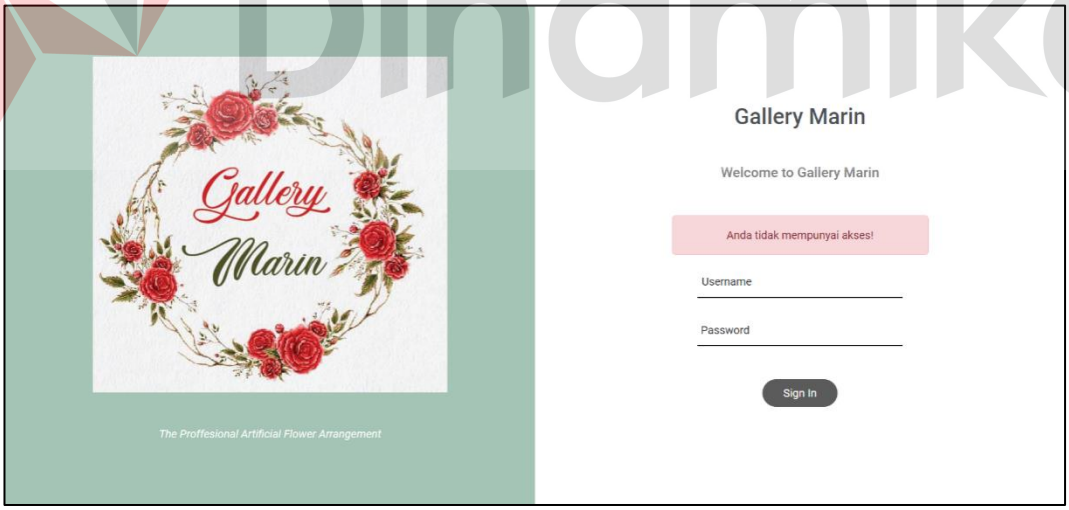
4.1. Implementasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan suatu proses penerapan terhadap rancangan sistem yang telah disusun sebelumnya serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih. Aplikasi yang dibuat telah disesuaikan berdasarkan fungsi dan kebutuhan pengguna yang diinginkan, berikut gambaran implementasi sistem yang telah dibuat.

4.1.1. Halaman Login

Pada tampilan halaman login, user dapat menginputkan username dan password kemudian menekan tombol sign in. jika username dan password yang diinputkan tersedia maka akan berhasil dan akan diarahkan ke halaman dashboard, jika username dan password salah maka akan muncul peringatan dari sistem. Dapat dilihat pada gambar 4.1.

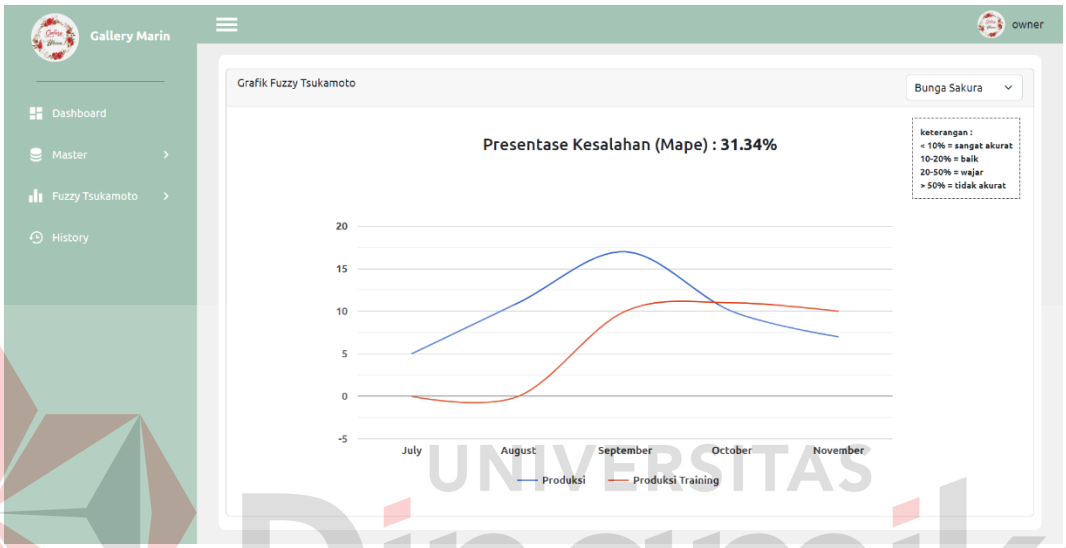
UNIVERSITAS Dinamika



Gambar 4.1 Halaman Login

4.1.2. Halaman Dashboard

Pada tampilan halaman dashboard ini akan menampilkan beberapa data seperti grafik perhitungan *fuzzy tsukamoto* dan presentase Mape yang dapat digunakan user untuk mendapatkan informasi secara singkat. Selain itu pada grafik dapat menampilkan beberapa produk yang diinginkan. Dapat dilihat pada gambar 4.2.

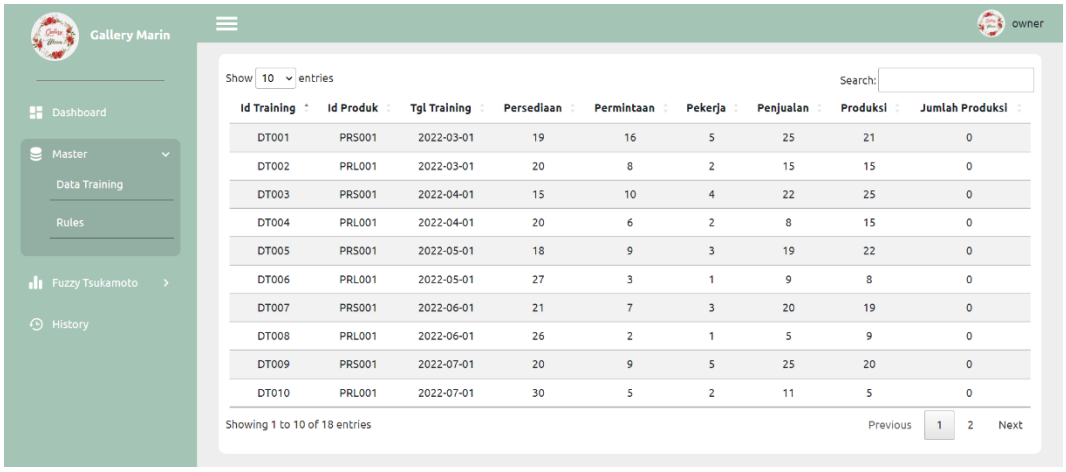


Gambar 4.2 Halaman Dashboard

UNIVERSITAS Dinamika

4.1.3. Halaman Master Data Training

Pada tampilan halaman master data training ini menampilkan informasi data training yang ada. Dimana data training ini didapatkan dari beberapa entity yang terdapat pada database sehingga menjadi satu entity yang bernama data training. Pada tampilan ini juga dapat melihat informasi perdiksi untuk produksi setiap bulan. Dapat dilihat pada gambar 4.3.



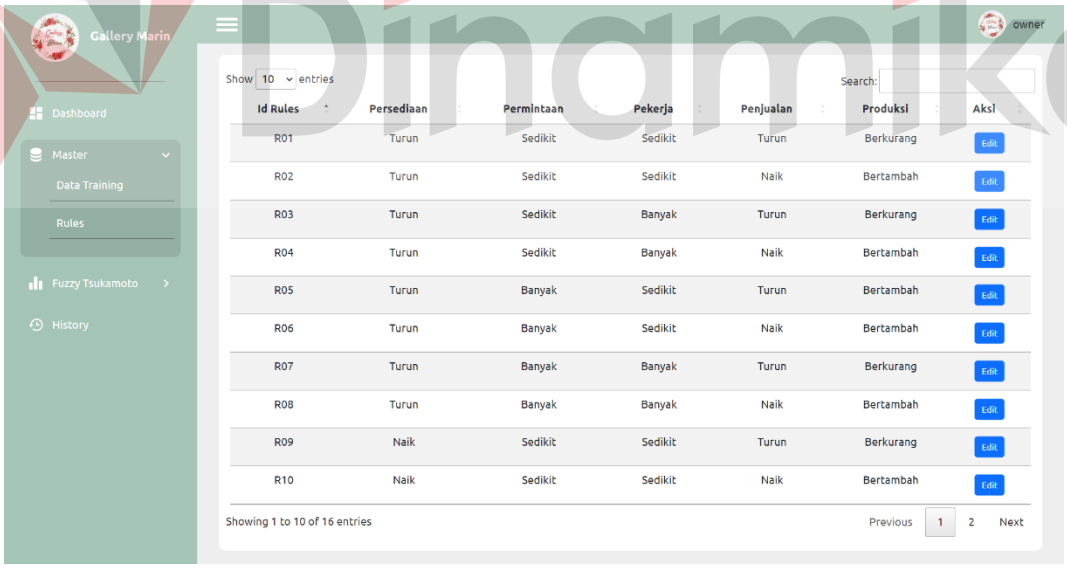
Id Training	Id Produk	Tgl Training	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Produksi	Jumlah Produksi
DT001	PRS001	2022-03-01	19	16	5	25	21	0
DT002	PRL001	2022-03-01	20	8	2	15	15	0
DT003	PRS001	2022-04-01	15	10	4	22	25	0
DT004	PRL001	2022-04-01	20	6	2	8	15	0
DT005	PRS001	2022-05-01	18	9	3	19	22	0
DT006	PRL001	2022-05-01	27	3	1	9	8	0
DT007	PRS001	2022-06-01	21	7	3	20	19	0
DT008	PRL001	2022-06-01	26	2	1	5	9	0
DT009	PRS001	2022-07-01	20	9	5	25	20	0
DT010	PRL001	2022-07-01	30	5	2	11	5	0

Gambar 4.3 Halaman Master Data Training

4.1.4. Halaman Data Master Rules

Pada tampilan halaman data master rules ini akan menampilkan informasi dari 16 rules yang akan digunakan pada proses perhitungan *fuzzy tsukamoto*. selain itu pada tampilan ini juga dapat dilakukan proses edit untuk setiap data rules sehingga dapat sesuai dengan keinginan user. Dapat dilihat pada gambar 4.4.

UNIVERSITAS Dinamika



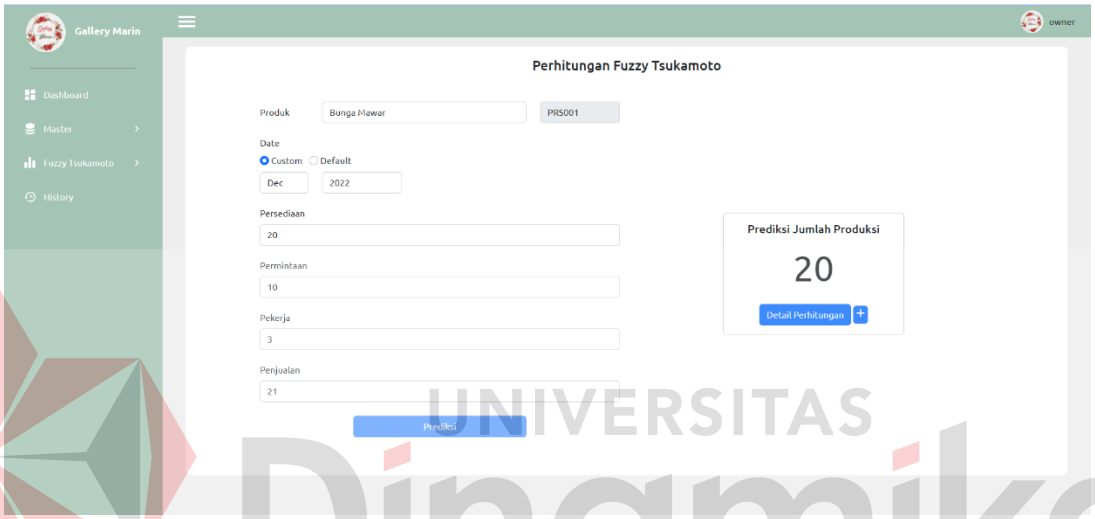
Id Rules	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Produksi	Aksi
R01	Turun	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang	Edit
R02	Turun	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah	Edit
R03	Turun	Sedikit	Banyak	Turun	Berkurang	Edit
R04	Turun	Sedikit	Banyak	Naik	Bertambah	Edit
R05	Turun	Banyak	Sedikit	Turun	Bertambah	Edit
R06	Turun	Banyak	Sedikit	Naik	Bertambah	Edit
R07	Turun	Banyak	Banyak	Turun	Berkurang	Edit
R08	Turun	Banyak	Banyak	Naik	Bertambah	Edit
R09	Naik	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang	Edit
R10	Naik	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah	Edit

Gambar 4.4 Halaman Master Data Rules

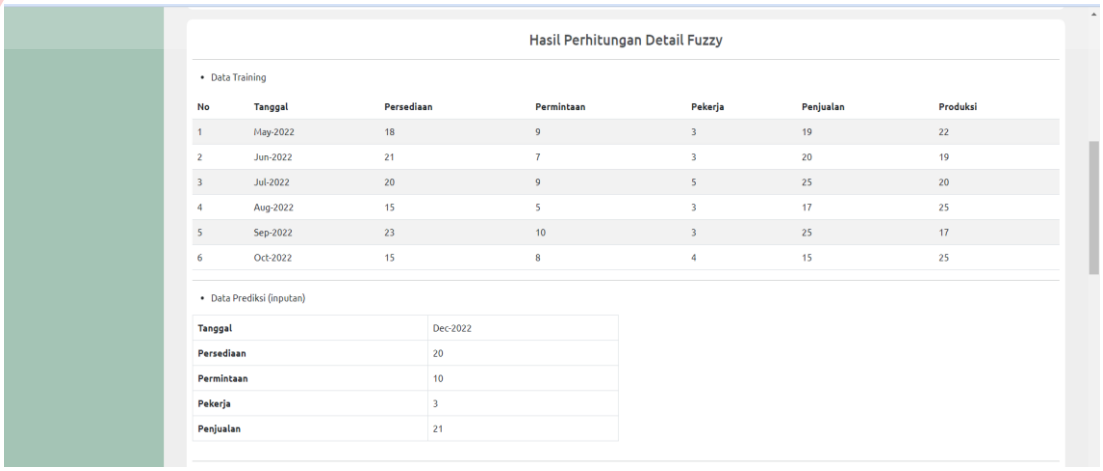
4.1.5. Halaman *Fuzzy Tsukamoto*

Pada tampilan halaman *Fuzzy Tsukamoto* ini user dapat melakukan perhitungan unuk mendapatkan hasil prediksi sesauai dengan inputan yang diisi secara manual. Pada tampilan ini nantinya akan memberikan informasi dari setiap tahapan metode *fuzzy tsukamoto* dimulai dari *fuzzyfikasi*, inferensi dan *defuzzyfikasi* sehingga menghasilkan suatu hasil prediksi yang sesuai. Dapat dilihat pada gambar 4.5.

.



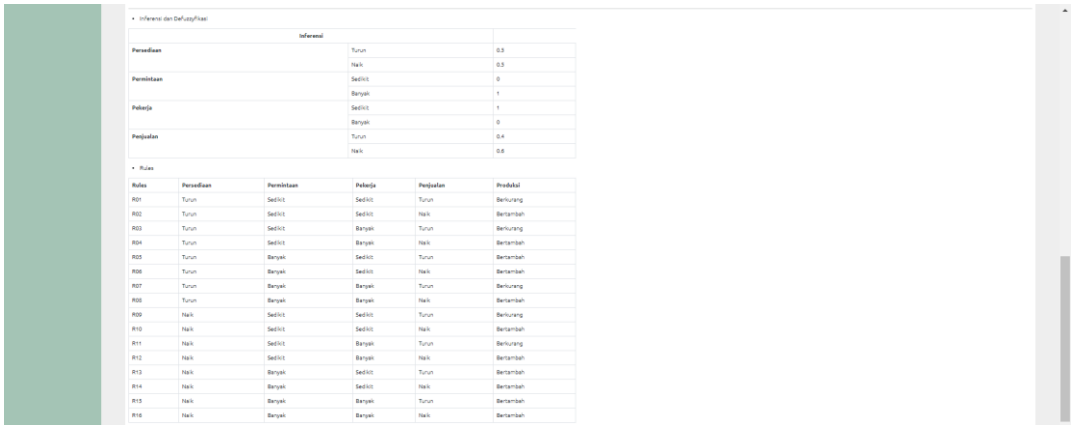
Gambar 4.5 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 1



No	Tanggal	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Produksi
1	May-2022	18	9	3	19	22
2	Jun-2022	21	7	3	20	19
3	Jul-2022	20	9	5	25	20
4	Aug-2022	15	5	3	17	25
5	Sep-2022	23	10	3	25	17
6	Oct-2022	15	8	4	15	25

Gambar 4.6 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 2

UNIVERSITAS Dinamika



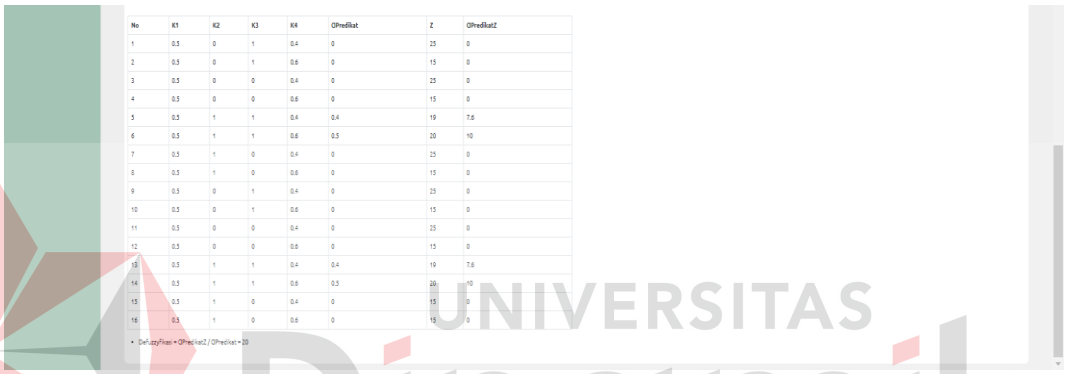
- Inferensi dan DeFuzzyfikasi

Inferensi		
Persediaan	Turun	0.3
	Naik	0.3
Permintaan	Sedikit	0
	Banyak	1
Pekerja	Sedikit	1
	Banyak	0
Penjualan	Turun	0.4
	Naik	0.6

- Rules

Rules	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Produksi
R01	Turun	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang
R02	Turun	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah
R03	Turun	Sedikit	Banyak	Turun	Berkurang
R04	Turun	Sedikit	Banyak	Naik	Bertambah
R05	Turun	Banyak	Sedikit	Turun	Bertambah
R06	Turun	Banyak	Sedikit	Naik	Bertambah
R07	Turun	Banyak	Banyak	Turun	Berkurang
R08	Turun	Banyak	Banyak	Naik	Bertambah
R09	Naik	Sedikit	Sedikit	Turun	Berkurang
R10	Naik	Sedikit	Sedikit	Naik	Bertambah
R11	Naik	Sedikit	Banyak	Turun	Berkurang
R12	Naik	Sedikit	Banyak	Naik	Bertambah
R13	Naik	Banyak	Sedikit	Turun	Bertambah
R14	Naik	Banyak	Sedikit	Naik	Bertambah
R15	Naik	Banyak	Banyak	Turun	Bertambah
R16	Naik	Banyak	Banyak	Naik	Bertambah

Gambar 4.7 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 3



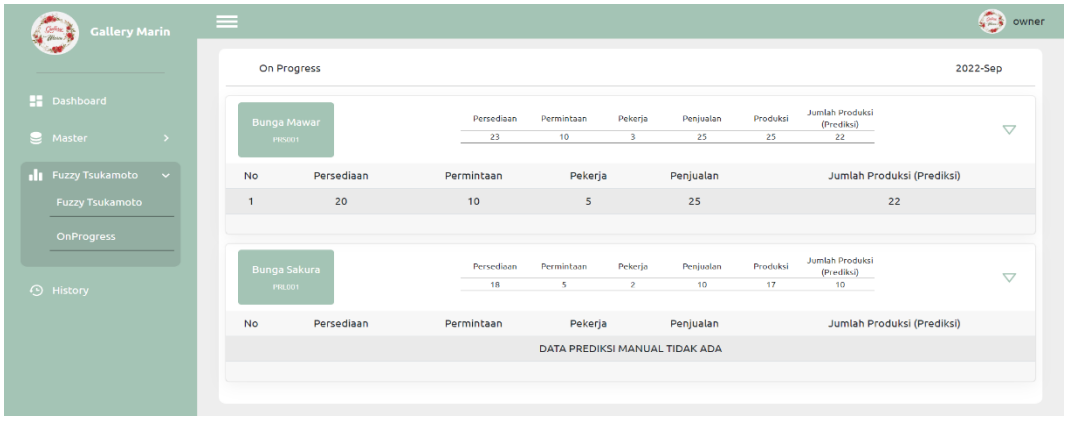
No	K1	K2	K3	K4	QPredikat	Z	QPredikatZ
1	0.3	0	1	0.4	0	25	0
2	0.3	0	1	0.6	0	15	0
3	0.3	0	0	0.4	0	25	0
4	0.3	0	0	0.6	0	15	0
5	0.3	1	1	0.4	0.4	19	7.6
6	0.3	1	1	0.6	0.3	20	10
7	0.3	1	0	0.4	0	25	0
8	0.3	1	0	0.6	0	15	0
9	0.3	0	1	0.4	0	25	0
10	0.3	0	1	0.6	0	15	0
11	0.3	0	0	0.4	0	25	0
12	0.3	0	0	0.6	0	15	0
13	0.3	1	1	0.4	0.4	19	7.6
14	0.3	1	1	0.6	0.3	20	10
15	0.3	1	0	0.4	0	15	0
16	0.3	1	0	0.6	0	15	0

- DeFuzzyfikasi = QPredikatZ / QPredikat = 20

Gambar 4.8 Halaman *Fuzzy Tsukamoto* 4

4.1.6. Halaman *On Progress*

Pada tampilan halaman *on progress* ini user dapat melihat proses *fuzzy tsukamoto* yang terjadi setiap bulan. Selain itu pada halaman ini akan menmpilkan informasi proses prediksi yang telah dilakukan user secara manual. Dapat dilihat pada gambar 4.6.

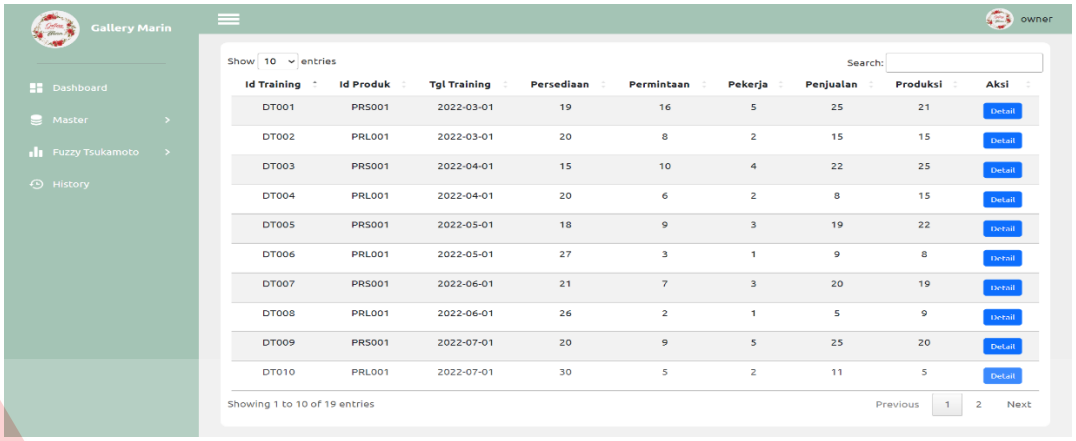


Gambar 4.9 Halaman *On Progress*

UNIVERSITAS Dinamika

4.1.7. Halaman *History*

Pada tampilan halaman *history* ini akan menampilkan history untuk keseluruhan data training. Dimana user dapat menekan tombol detail untuk melihat setiap proses *fuzzy tsukamoto* yang memiliki proses perhitungan secara manual yang telah dilakukan user. Dapat dilihat pada gambar 4.7.



Id Training	Id Produk	Tgl Training	Persediaan	Permintaan	Pekerja	Penjualan	Produksi	Aksi
DT001	PRS001	2022-03-01	19	16	5	25	21	Detail
DT002	PRL001	2022-03-01	20	8	2	15	15	Detail
DT003	PRS001	2022-04-01	15	10	4	22	25	Detail
DT004	PRL001	2022-04-01	20	6	2	8	15	Detail
DT005	PRS001	2022-05-01	18	9	3	19	22	Detail
DT006	PRL001	2022-05-01	27	3	1	9	8	Detail
DT007	PRS001	2022-06-01	21	7	3	20	19	Detail
DT008	PRL001	2022-06-01	26	2	1	5	9	Detail
DT009	PRS001	2022-07-01	20	9	5	25	20	Detail
DT010	PRL001	2022-07-01	30	5	2	11	5	Detail

Gambar 4.10 Halaman *History*

4.2. Evaluasi

Evaluasi ini dilakukan dengan menguji fitur yang telah dibuat dengan acuan item - item yang telah disusun dalam daftar kebutuhan yang dirancang. Pengujian ini menggunakan suatu metode Black Box yang lebih menekankan terhadap kinerja sistem dan daftar kebutuhan yang ada. Evaluasi ini digunakan untuk mengetahui apakah sistem telah sesuai dengan yang dibutuhkan. Hasil evaluasi diperlihatkan pada Tabel 4.1. Selain itu berdasarkan hasil data prediksi bulan September – November 2022 didapatkan hasil presentase kesalahan menggunakan metode MAPE sebesar 19,58% dengan hasil akhir tergolong baik. Oleh karena itu sistem yang telah dibangun dapat membantu dalam melakukan rekomendasi prediksi jumlah produksi karena memiliki akurasi yang baik dengan kesalahan sebesar 19,58%.

UNIVERSITAS Dinamika

Tabel 4.1 Evaluasi *Black Box Testing*

No	Nama	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status Evaluasi
1	Login	Melakukan input username dan password kemudian memencet tombol sign in	Data input berhasil diproses dan dapat melakukan akses ke sistem yang telah dibuat.	Sesuai
2	Dashboard	Mengakses fitur dashboard dan mengganti data grafik produk.	Sistem dapat mengelola informasi yang akan ditampilkan pada fitur dashboard dan dapat menangkap input dari user untuk mengganti grafik produk.	Sesuai
3	Data Training	Mengakses fitur data training dan melakukan pencarian sesuai yang diinginkan.	Sistem dapat menampilkan informasi data training yang telah diolah dan melakukan perhitungan *fuzzy* secara otomatis untuk setiap data yang ada.	Sesuai
4	Data Master *Rules*	Mengakses fitur data master rules dan melakukan edit pada rules yang ada.	Sistem dapat menampilkan data rules yang ada dan dapat menyimpan hasil edit untuk setiap rules yang telah diedit.	Sesuai
5	*Fuzzy Tsukamoto*	Mengakses fitur *fuzzy tsukamoto* dan input data untuk melakukan perhitungan secara manual.	Sistem dapat menampilkan informasi, melakukan proses perhitungan *fuzzy tsukamoto* yang didapat dari input user dan menampilkan hasil perhitungan secara detail.	Sesuai
6	*On Progress*	Mengakses fitur *on progress*.	Sistem dapat menampilkan informasi data hasil perhitungan otomatis berdasarkan bulan sekarang dan dapat menampilkan hasil perhitungan manual.	Sesuai
7	*History*	Mengakses fitur *history* dan melakukan pengecekan detail setiap	Sistem dapat menampilkan informasi keseluruhan data yang ada dan dapat menampilkan detail data yang diinginkan.	Sesuai

UNIVERSITAS Dinamika

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Bedasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* sebagai berikut:

1. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* telah dibuat berdasarkan perancangan pada penelitian, sehingga dapat digunakan dalam memberikan rekomendasi terhadap penentuan jumlah produksi untuk membantu dalam mengambil keputusan. Dimana sebelumnya UMKM Gallery Marin melakukan proses produksi untuk pemenuhan stok setiap bulan yang telah ditentukan. Dengan adanya penelitian ini dapat membantu dalam rekomendasi prediksi yang dinamis berdasarkan data setiap penjualan periode sebelumnya, dalam penelitian dilakukan uji coba pada September - November 2022 yang menghasilkan presentase menggunakan metode *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE) sebesar 19,58%.
2. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* memiliki suatu kinerja sistem yang berjalan lancar sebesar 100% untuk keseluruhan fungsi yang ada.

5.2. Saran

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi pada UMKM Gallery Marin Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* memiliki kekurangan yang dapat dijadikan acuan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu dapat diberikan saran melakukan pengembangan fitur sistem sehingga dapat lebih dinamis terhadap setiap inputan seperti kategori, kriteria dan rules.

UNIVERSITAS Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

Budanis, D. M., & Wisnu Wardana, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Resep. *Jurnal Ilmiah NERO*, *5*(1), 47–57.

Heizer, Jey, & Render, B. (2015). *Operations Management (Manajemen Operasi)* (11th ed.). Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy.

Jayani, D. H. (2021). *UMKM Indonesia Bertambah 1,98% pada 2019*. Datakata.Co.Id. https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/12/umkm-indonesia-bertambah-198-pada-2019

Kusumadewi, S, & Purnomo. (2012). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan (Edisi 2)* (2nd ed.). Graha Ilmu.

Kusumadewi, Sri. (2003). *Logika Fuzzy*. Andi Offset.

Meilina, P., Rosanti, N., & Astryani, N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penetuan Jumlah Produksi Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, *November*, 1–2. jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/2073/1714

Meimaharani, R. (2014). Analisis Sisten Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket. *Jurnal Simetris*, *5*(1). https://doi.org/10.33536/jg.v4i2.50

Prayogi, A., Santoso, E., & Sutrisno. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi kasus PT.Great Giant Pineapple). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *2*(6), 2032–2037.

Saragih, S. H. (2013). Penerapan Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Pada Sistem. *Pelita Informatika Darma*, *4*(2), 82–88.

Turban. (2005). *Decision Support System and Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Andi.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008*. *1*.

Wardana, R. (2019). *Mengenal Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan Penerapannya*. Lifepal.Co.Id. https://lifepal.co.id/media/sistem-pendukung-keputusan/

UNIVERSITAS Dinamika

Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Infoman's*, *11*(1), 51–65. https://doi.org/10.33481/infomans.v11i1.21

UNIVERSITAS
Dinamika