

PERANCANGAN APLIKASI FUZZY LOGIC DALAM MENENTUKAN VOLUME PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Sri Rahmawati¹

ABSTRACT

Fuzzy logic is counting methodology with a variable words (linguistic of variable), as a substitute for how to count to the number of. A word is used in fuzzy logic sepresisi it is not numbers, but words much closer with human intuition. To research it is described fuzzy logic way to determine the volume of production in by using the method mamdani .By using the method mamdani a / leaders manager can determine the volume of production that is more accurate .Application design of fuzzy logic this in implementation with programming language php with mysql database. The end result can be summarized by the system of demand and supply that has been known in the taking of a decision.

Keywords : Fuzzy Logic, Mamdani, Production

INTISARI

Fuzzy Logic merupakan Metodologi berhitung dengan variabel kata-kata (linguistic variable), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata kata yang digunakan dalam fuzzy logic memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia. Pada penelitian ini dijelaskan cara Fuzzy logic untuk menentukan volume produksi pada dengan menggunakan metode mamdani. Dengan menggunakan metode mamdani seorang pimpinan/manager dapat menentukan volume produksi yang lebih akurat. Perancangan aplikasi Fuzzy logic ini di implementasikan dengan bahasa pemograman PHP dengan database MySQL. Sebagai hasil akhir dapat disimpulkan sistem ini dapat menghitung volume produksi dari data permintaan dan persediaan yang telah diketahui dalam pengambilan sebuah keputusan.

Kata Kunci : Fuzzy Logic, Mamdani, Produksi

¹ Dosen UPI YPTK Padang

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Di zaman modernisasi seperti ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus maju dengan pesatnya. Hal ini telah mendorong berbagai perubahan-perubahan yang sangat cepat diberbagai segi kehidupan, perubahan-perubahan tersebut perlu dikaji dan dianalisa oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia jasa dan usaha pembuatan barang jadi. Dimana dalam perusahaan ini dibutuhkan suatu aplikasi atau penggunaan komputer dalam mengolah data dan memprediksi produksi barang

Suatu pekerjaan yang memakan waktu sehari-hari atau pekerjaan yang berulang-ulang dengan jumlah yang cukup besar dan menyita waktu dan biaya, oleh komputer dapat dilaksanakan beberapa menit saja. Disamping itu komputer juga dapat menyimpan data, memperbaiki data dan mengambil informasi yang dibutuhkan, data atau informasi tersebut disimpan dalam bentuk file, adanya alat bantu komputer tersebut maka pemecahan masalah akan dapat diatasi dan komputer juga dapat menyelesaikan suatu pekerjaan dengan cepat, mudah dan efisien.

Sesuai dengan masalah diatas, maka peneliti ingin mengangkat studi ini dalam sebuah Penelitian dengan judul **"PERANCANGAN APLIKASI FUZZY LOGIC DALAM MENENTUKAN VOLUME PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI"**.

Perumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah maka perumusan masalah yang timbul dari perhitungan Volume produksi pada adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Metode Mamdani pada Fuzzy logic dapat menghitung volume produksi pada dengan cepat dan mudah ?
2. Bagaimana seorang Manager dapat menghitung Volume produksi dari data Permintaan dan Stok Barang dengan mudah menggunakan Fuzzy Logic ?
3. Bagaimana cara menghitung Volume Produksi setelah permintaan dan Stok

diketahui dengan menggunakan Fuzzy Logic ?

4. Mengapa pencarian dengan metode manual dianggap kurang akurat, lambat dan susah dalam menghitung Volume produksi pada ?

Hipotesa

Dari perumusan masalah diatas maka dapat dikemukakan hipotesa sebagai berikut :

1. Diharapkan Metode Mamdani pada Fuzzy logic dapat menghitung volume produksi pada dengan cepat dan mudah.
2. Diharapkan seorang Manager dapat menghitung Volume produksi dari data Permintaan dan Stok Barang dengan mudah menggunakan Fuzzy Logic.
3. Diharapkan Manager dapat mengetahui cara menghitung Volume Produksi setelah permintaan dan Stok diketahui dengan menggunakan Fuzzy Logic.
4. Agar perhitungan volume produksi dapat dihitung dengan akurat, cepat serta mudah dengan menggunakan fuzzy logic.

Batasan Masalah

Agar penulisan laporan ini sesuai dengan yang diharapkan dan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan serta lebih terarah dalam proses pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan, maka ruang lingkup permasalahan yang dijadikan objek penelitian perlu diberi batasan yaitu hanya menentukan Volume Produksi dengan menggunakan metode Mamdani Pada .

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan atau mengetahui Volume Produksi barang dengan menggunakan metode mamdani. Dimana dengan menggunakan metode ini hasil yang diperoleh lebih baik, yang dapat menunjang pengambilan keputusan manager dalam mengambil keputusan produksi, stok, dan permintaan konsumen terhadap barang yang di produksi perusahaan.

LANDASAN TEORI

Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak (*Software Engineering*) merupakan pembangunan dengan menggunakan prinsip atau konsep rekayasa dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang bernilai ekonomi yang dipercaya dan bekerja secara efisien menggunakan mesin (Rosa A.S dan M. Shalahudin, 2013).

Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat AI. Yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia. Berikut adalah beberapa definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh beberapa ahli (T. Sujoto, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono, 2010).

Fuzzy Logic

Menurut Sri Kusuma Dewi dan Purnomo Hari Logika Fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy yang modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama.

Menurut Agus Naba sebuah metodologi "berhitung" dengan variable kata-kata (linguistic variable), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata kata yang digunakan dalam fuzzy logic memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia. Manusia bias langsung "merasakan" nilai dari variabel kata-kata yang sudah dipakainya sehari-hari. Demikianlah, fuzzy logic membutuhkan "ongkos" yang lebih murah dan memecahkan berbagai masalah yang bersifat fuzzy.

Teori Himpunan Fuzzy

Teori himpunan fuzzy ini didasarkan pada logika (Kosko, B.1992). Terdapat nilai logika antara 0 dan 1 yang menyatakan

tingkat kebenaran. Misalkan V adalah kumpulan objek yang secara umum dinyatakan dengan $\{v\}$, yang berharga diskrit atau kontinyu. V disebut semesta pembicaraan (*universe of discourse*), dan v mewakili elemen-elemen V . Suatu himpunan fuzzy A dalam semesta pembicaraan V dapat dinyatakan oleh suatu fungsi keanggotaan m_A (*membership function*) yang mewakili nilai dalam interval nilai logika $\{0,1\}$ untuk setiap v dalam V dan dinyatakan sebagai :

$$m_A = V _ [0,1]$$

a. Himpunan fuzzy A dalam himpunan semesta V dapat dinyatakan sebagai pasangan antara elemen v dan tingkat fungsi keanggotaan, atau :

$$A = \{(v, m_A(v)) / v \in V\}$$

b. Semua elemen v dalam V memberikan nilai $m_A > 0$ disebut sebagai penyokong (*support*) dari himpunan fuzzy yang bersangkutan, jika $m_A = 0.5$ maka v disebut sebagai titik silang (*crossover*) dan himpunan fuzzy dimana penyokongnya bernilai 1.0 disebut sebagai fuzzy tunggal (*singleton*).

Konsep Logika Fuzzy

Konsep tentang logika Fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *Multi channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol.

Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 atau 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai "Ya" dan "Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy dapat digunakan di berbagai bidang, seperti pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran), pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi), kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (T. Sutojo, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono, 2010).

Dasar - Dasar Fuzzy Logic

Ada beberapa hal yang menjadi dasar dalam memahami *Fuzzy Logic* (T. Sutojo, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono, 2010) antara lain :

1. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
2. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut yaitu :
 - a. Linguistik.
 - b. Numeris.
3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
4. Domain himpunan *fuzzy*, yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Aturan Fuzzy

Aturan *fuzzy* digunakan untuk memetakan himpunan-himpunan *fuzzy* untuk membentuk suatu keputusan. Bentuk umum dari suatu aturan *fuzzy* adalah sebagai berikut :

IF x is A THEN y is B

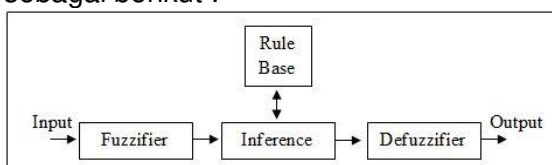
Bagian dari aturan *fuzzy* "x is A" dinamakan *antecedent*, sedangkan bagian "y is B" dinamakan *consequent*. *Consequent* merupakan himpunan *fuzzy* output dari suatu aturan *fuzzy*. Dengan menggunakan fungsi implikasi, bisa didapatkan modifikasi himpunan *fuzzy* sesuai dengan keadaan *antecedent* (Rahmaddeni, 2014).

Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System*) terdiri dari beberapa struktur elemen dasar yang meliputi (Rahmaddeni, 2014) :

1. *Fuzzification*
2. *Inference Engine and Rule base*
3. *Defuzzification*

Struktur dasar tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Struktur Dasar Sistem Inferensi Fuzzy

Struktur dasar yang ada di Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System*) dapat dijelaskan dalam beberapa tahapan proses yang meliputi (Rahmaddeni, 2014) :

1. Fuzzyfikasi (*Fuzzification*) yaitu proses memetakan nilai *crisp* (*numerik*) ke dalam himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.
2. Operasi Fuzzy Logic
3. Implikasi, yaitu proses mendapatkan keluaran dari IF-THEN rule.
4. Agregasi atau Komposisi, yaitu jika terdapat lebih dari satu kaidah *fuzzy* yang dievaluasi, keluaran semua IF-THEN rule dikombinasikan menjadi sebuah *fuzzy* set tunggal.
5. Defuzzyfikasi (*Defuzzification*), yaitu proses memetakan besaran dari himpunan *fuzzy* ke dalam bentuk nilai *crisp*.

Banyak cara untuk melakukan defuzzyfikasi, di antaranya metode berikut :

- a. Metode Keanggotaan Maximum (*Max-Membership*) atau *Largest Maximum* (LOM).
 $\mu_C(z^*) \geq \mu_C(z)$ untuk setiap $z \in Z$
- b. Metode Keanggotaan Maksimum Rata-Rata (*Mean-Max Membership* (MOM) atau *Middle-of-Maxima*).
 $z^* = a + b / 2$
- c. Metode Pusat Luas (*Center of Area*, CoA)

Untuk variabel kontinu :

$$z^* = \frac{\int z \cdot \mu_C(z) dz}{\int \mu_C(z)}$$

Untuk variabel diskrit :

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \cdot \mu_C(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu_C(z_j)}$$

Dimana :

n = jumlah level kuantisasi (*quantization*) dari *output*

Z_j = jumlah *output* kontrol pada kuantisasi (*quantization*) level j

μ_c = nilai anggota dalam c

2.3.6 Metode Mamdani

Metode Mamdani adalah metode yang paling sering dijumpai ketika membahas metodologi *fuzzy*. Adalah Ebrahim Mamdani yang pertama kali mengusulkan metode ini di tahun 1975 ketika membangun sistem control mesin uap dan boiler. Mamdani menggunakan sekumpulan IF-THEN rule yang diperoleh dari operator/pakar yang berpengalaman. Karya Mamdani ini sebenarnya didasarkan pada artikel "*The Father of Fuzzy, Lotfi A. Zadeh : fuzzy algorithms for complex systems and decision processes*" (Agus Naba, 2009).

Metode Mamdani adalah cara untuk mendapatkan keluaran dengan menggunakan tahapan (Rahmaddeni, 2014) yaitu:

1. Fuzzifikasi
Tahapan di mana variabel masukan maupun keluaran terdiri atas satu atau lebih himpunan fuzzy. Selanjutnya derajat keanggotaan masing-masing variabel ditentukan, sehingga akan didapatkan nilai linguistiknya. Dengan cara ini, setiap variabel masukan difuzzifikasi.
2. Aplikasi Fungsi Implikasi
Tahap dimana proses mendapatkan kesimpulan sebuah aturan IF-THEN dilakukan berdasarkan derajat kebenaran. Fungsi Implikasi yang digunakan pada metode ini adalah fungsi minimum, artinya menetapkan fungsi terkecil di antara dua atau lebih bilangan.
3. Komposisi atau Agregasi
Suatu proses untuk mengkombinasikan keluaran semua IF-THEN menjadi sebuah kesimpulan tunggal. Jika pada bagian kesimpulan terdapat lebih dari satu pernyataan, maka proses agregasi dilakukan secara terpisah untuk tiap variabel keluaran aturan IF THEN. Agregasi semacam ini dijalankan dengan logika fuzzy OR.
4. Penegasan (*defuzzifikasi*)
Tahapan di mana besaran *fuzzy* hasil dari sistem inferensi, diubah menjadi besaran tegas. Input dari defuzzifikasi adalah suatu himpunan yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan

merupakan bilangan pada domain himpunan *fuzzy*.

3. ANALISA SISTEM

3.1

ode Penelitian

Met

Metode penelitian merupakan tahap penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah. Tahapan penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode penelitian. Metode-metode tersebut antara lain :

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)
 - a. Observasi (Pengamatan)
Merupakan pengumpulan data dengan melakukan pengamatan di lapangan yakni pada .
 - b. Wawancara (*Interview*)
Merupakan suatu cara pengumpulan data dengan melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang bersangkutan dalam bidang yang diteliti untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan.
2. Penelitian Pustaka (*Library Research*)
Penelitian ini dilakukan untuk mencari, mengumpulkan dan mempelajari data dari buku-buku, jurnal-jurnal, *internet*, serta *literatur-literatur* yang berhubungan dengan permasalahan yang dijadikan sebagai objek penelitian.
3. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)
Penelitian laboratorium merupakan tahap penelitian yang dilakukan dengan cara *research* menggunakan komputer guna untuk mempraktekkan langsung hasil dari analisa dan mencoba aplikasi yang bertujuan untuk menguji keakuratan sistem yang akan digunakan. Penelitian laboratorium ini berkaitan dengan *hardware dan software* yang digunakan dalam penelitian.

3.2 Perancangan

3.2.1 Use Case Diagram

Dalam *use case diagram* akan dirancang sebuah *interaksi* antara aktor dengan aplikasi Fuzzy Logic yang dibuat. Aktor pada *use case* terdiri dari *admin*, *manager/pimpinan* dan *user* yang akan menggunakan aplikasi. Dimana *admin* dapat mengelola seluruh sistem, dan *manager/pimpinan* dapat melakukan login ke sistem untuk melakukan proses perhitungan Volume Produksi, sedangkan *user* hanya dapat melakukan *view*.

3.2.2 Class Diagram

Class diagram akan menjelaskan bagaimana hubungan antar nama kelas data, *manager/pimpinan*, *user*, dan informasi yang ada pada sistem aplikasi Fuzzy Logic.

3.2.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram akan menjelaskan urutan-urutan kejadian yang akan terjadi pada saat *manager/pimpinan* mulai menggunakan aplikasi serta proses yang dilakukan oleh sistem.

3.2.4 Collaboration Diagram

Collaboration diagram terbagi menjadi tiga, yaitu *collaboration diagram data manager/pimpinan* mengenai langkah-langkah yang dilakukan admin untuk melakukan penambahan, pengeditan, dan penghapusan data manager. *Collaboration Diagram data produksi*, stok dan permintaan mengenai langkah-langkah yang dilakukan admin dan manager/pimpinan untuk melakukan penambahan, pengeditan, penghapusan data. *Collaboration Diagram data prediksi produksi* berikutnya mengenai langkah-langkah yang dilakukan admin dan manager/pimpinan untuk menambah dan menghapus data perkiraan produksi. Diagram ini akan menampilkan informasi yang sama dengan *sequence diagram*, hanya saja *collaboration diagram* lebih memfokuskan pada kegiatan objek dari waktu informasi tersebut dikirim.

3.2.5 State Machine Diagram

State machine diagram (*statechart diagram*) digunakan untuk menggambarkan perubahan status atau transisi status dari aplikasi Fuzzy Logic dan objeknya. Diagram ini juga digunakan untuk *interaksi* objek yang digambarkan dengan suatu *graf* berarah.

3.2.6 Activity Diagram

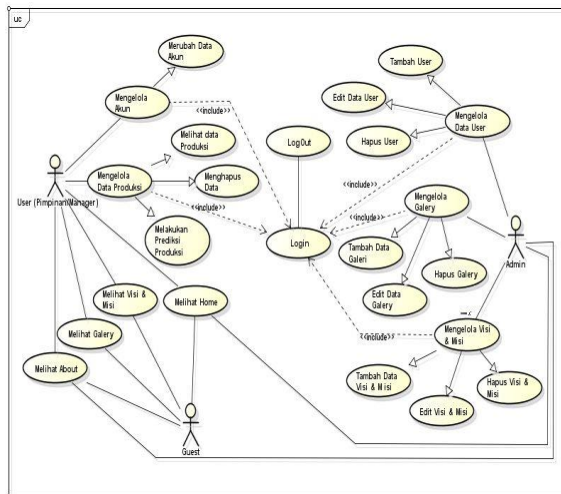
Activity diagram terbagi menjadi tiga, yaitu *activity diagram admin* yang menggambarkan segala aktivitas yang dilakukan *admin* terhadap sistem yang berupa aktivitas mengelola *database* dan aplikasi Fuzzy Logic, *activity diagram manager/pimpinan* yang menggambarkan segala aktivitas yang bisa dilakukan *manager/pimpinan* terhadap sistem, *activity diagram user* yang menggambarkan segala aktivitas yang bisa dilakukan oleh *user* terhadap sistem.

3.2.7 Deployment Diagram

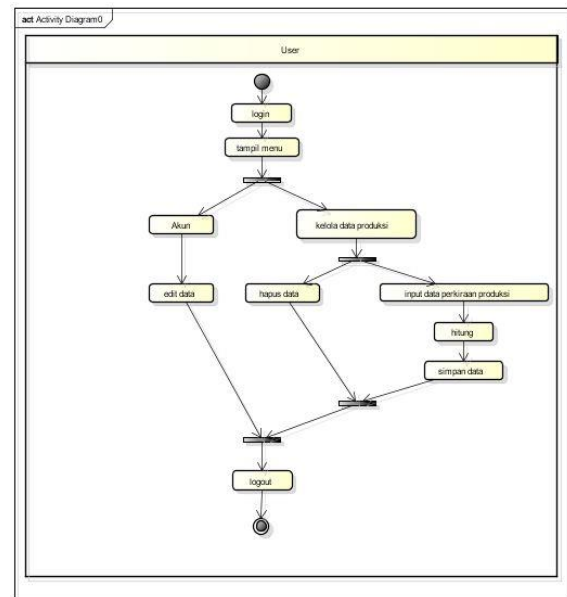
Deployment diagram menunjukkan konfigurasi komponen di dalam proses *eksekusi* aplikasi. Sistem atau aplikasi Fuzzy Logic akan berhubungan dengan *web server* untuk melakukan proses pemanggilan *database* sehingga *manager/pimpinan* akan mendapatkan informasi dari produksi, stok, dan permintaan yang tersedia.

3.3 UML

3.3.1 Use Case Diagram

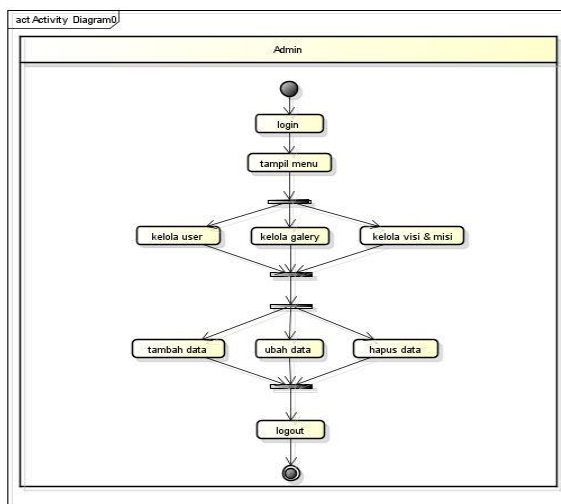


Gambar 3. Use Case Diagram Fuzzy



Gambar 5. Activity Diagram User

3.3.2 Activity Diagram Admin



Gambar 4. Activity Diagram Admin

3.3.3 Activity Diagram User

3.4 Pembahasan

3.4.1 Analisa Data

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai prediksi volume produksi . Untuk menghitung Volume Produksi ini dipengaruhi oleh tiga variabel, yaitu Permintaan, Persediaan dan Produksi.

3.4.2 Data Permintaan, Persediaan dan Produksi

Tabel 1. Data Permintaan, Persediaan dan Produksi

Permintaan		Persediaan		Produksi	
Min	Max	Min	Max	Min	Max
400	1200	100	400	800	2000

Tabel 2. Semester pembicaraan untuk setiap variabel Fuzzy

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Permintaan	400-1200 unit/bulan
	Persediaan	100-400 unit/bulan
Output	Produksi	800-2000 unit/bulan

Tabel 3. Fungsi Keanggotaan Variabel Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan	Semesta Pembicaraan
Input	Permintaan	Turun Naik	400-800 unit/bulan 800-1200 unit/bulan
	Persediaan	Sedikit Banyak	100-250 unit/bulan 250-400 unit/bulan
Output	Produksi	Berkurang Bertambah	800-1400 unit/bulan 1400-2000 unit/bulan

3.4.3 Analisa Proses

Pada metode fuzzy Mamdani, baik variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Dalam penentuan jumlah produksi tas pada berdasarkan data persediaan dan permintaan, variabel input dibagi menjadi dua yaitu variabel persediaan dan permintaan. Berdasarkan pembentukan himpunan dan variabel fuzzy sebelumnya dimana terdapat variabel input terdiri dari permintaan dan persediaan serta variabel output terdiri dari produksi. Dan juga terdapat himpunan fuzzy terbagi atas 2 variabel maka dapat dibentuk beberapa rule sebagai proses perhitungan yang akan digunakan seperti berikut ini :

[R1] IF Permintaan TURUN AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG

[R2] IF Permintaan TURUN AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG

[R3] IF Permintaan NAIK AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH

[R4] IF Permintaan NAIK AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

3.4.4 Proses Perhitungan Fuzzy

Proses perhitungan fuzzy terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Fuzzyfikasi

Tabel 4. Himpunan Fuzzyfikasi

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	Min	Max
Input	Permintaan	400-1200	400	1200
	Persediaan	100-400	100	400
Output	Produksi	800-2000	800	2000

Permintaan Untuk Bulan Januari 2016 pada adalah 700 Unit dan Persediaan yang ada 250 Unit.

Ada 3 variabel fuzzy yang dimodelkan :

1. Permintaan, terdiri dari SEDIKIT dan BANYAK

$$\begin{aligned} \cdot \text{SEDIKIT}[700] &= (1200 - 700) / \\ &= (1200 - 400) \\ &= 500 / 800 \\ &= 0.625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{BANYAK}[700] &= (700 - 400) / \\ &= (1200 - 400) \\ &= 300 / 800 \\ &= 0.375 \end{aligned}$$

2. Persediaan, terdiri dari SEDIKIT dan BANYAK

$$\begin{aligned} \cdot \text{SEDIKIT}[250] &= (400 - 250) / \\ &= (400 - 100) \\ &= 150 / 300 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{BANYAK}[250] &= (250 - 100) / \\ &= (400 - 100) \\ &= 150 / 300 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

3. Produksi, terdiri dari SEDIKIT dan BANYAK

$$= 1;$$

$$\begin{aligned} z \leq 800 & \cdot \text{KECIL}[z] = (2000 - z) / (2000 - 800); \\ 800 \leq z \leq 2000 & = 0; \end{aligned}$$

$$z \geq 2000$$

$$\begin{aligned}
 &= 0; \\
 z \leq 800 &\quad \cdot \text{BESAR}[z] = (z - 800) / (2000 - 800); 800 \leq z \leq 2000 \\
 &= 1; \quad z \geq 2000
 \end{aligned}$$

2. Menentukan Rule

Rule yang terbentuk sudah diketahui :

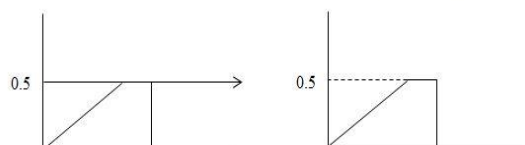
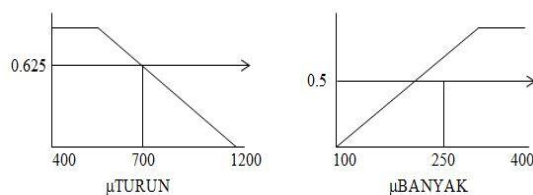
- [R1] IF Permintaan TURUN AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG
- [R2] IF Permintaan TURUN AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG
- [R3] IF Permintaan NAIK AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH
- [R4] IF Permintaan NAIK AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

3. Mesin Inferensi

Mesin Inferensi : Gunakan fungsi MIN

- [R1] IF Permintaan TURUN AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG

$$\begin{aligned}
 \cdot \text{-predikat}_1 &= \cdot \text{TURUN} \cdot \text{BANYAK} \\
 &= \min (\cdot \text{TURUN}[700], \cdot \text{BANYAK}[250]) \\
 &= \min (0.625 ; 0.5) = 0.5
 \end{aligned}$$

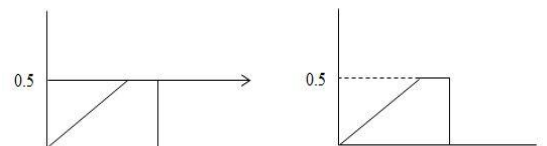
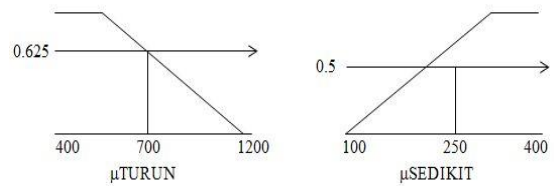


Gambar 6. Inferensi Rule 1

- [R2] IF Permintaan TURUN AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG

$$\begin{aligned}
 \cdot \text{-predikat}_2 &= \cdot \text{TURUN} \cdot \text{SEDIKIT}
 \end{aligned}$$

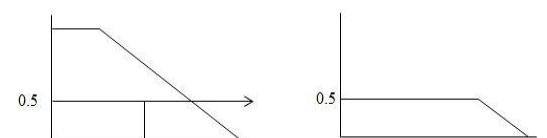
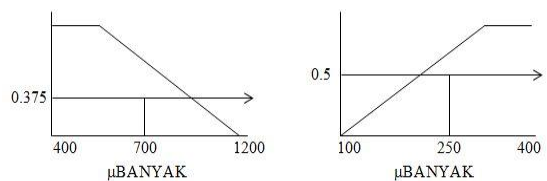
$$\begin{aligned}
 &= \min (\cdot \text{TURUN}[700], \cdot \text{SEDIKIT}[250]) \\
 &= \min (0.625 ; 0.5) = 0.5
 \end{aligned}$$



Gambar 7. Inferensi Rule 2

- [R3] IF Permintaan NAIK AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH

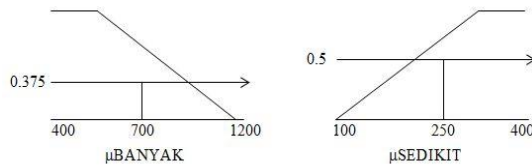
$$\begin{aligned}
 \cdot \text{-predikat}_3 &= \cdot \text{BANYAK} \cdot \text{BANYAK} \\
 &= \min (\cdot \text{BANYAK}[700], \cdot \text{BANYAK}[250]) \\
 &= \min (0.375 ; 0.5) = 0.375
 \end{aligned}$$



Gambar 8. Inferensi Rule 3

- [R4] IF Permintaan NAIK AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

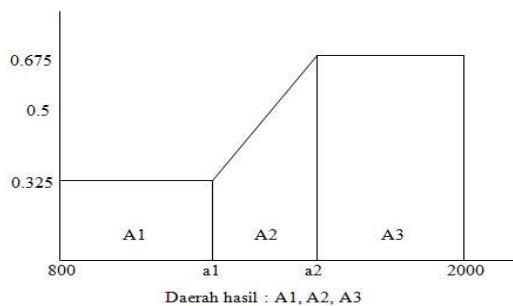
$$\begin{aligned}
 \cdot \text{-predikat}_4 &= \cdot \text{BANYAK} \cdot \text{SEDIKIT} \\
 &= \min (\cdot \text{BANYAK}[700], \cdot \text{SEDIKIT}[250]) \\
 &= \min (0.375 ; 0.5) = 0.375
 \end{aligned}$$



Gambar 9 Inferensi Rule 4

Setelah melakukan perhitungan . - predikat dan menggambarkan kurva linear berdasarkan banyaknya rule yang telah ditentukan maka dilakukan suatu penggabungan masing-masing kurva linear berdasarkan hasil perbandingan yang telah didapat.

Komposisi Rule menggunakan Fungsi MAX



Gambar 10 Penggabungan Kurva Linear

Nilai a_1 :

$$(a_1 - 800) / (2000 - 800) = 0.375$$

$$(a_1 - 800) = 450$$

$$a_1 = 1250$$

Nilai a_2 :

$$(a_2 - 800) / (2000 - 800) = 0.5$$

$$(a_2 - 800) = 600$$

$$a_2 = 1400$$

Dengan demikian, fungsi keanggotaan fuzzy baru :

$$\begin{aligned} &= 0.375 ; & z \leq 1250 \\ &\cdot [z] = (z - 800) / (2000 - 800); 1250 \leq z \leq 1400 \\ &= 0.5 ; & z \geq 1400 \end{aligned}$$

4. Defuzzyfikasi

Nilai tegas z dicari menggunakan metode Centroid :

$$z^* = \frac{\int \mu(z)z dz}{\int \mu(z) dz}$$

$$z^* = \frac{\int_0^{1250} 0.375 z dz + \int_{1250}^{1400} ((z - 800) / 1200) z dz + \int_{1400}^{2000} 0.5 z dz}{\int_0^{1250} 0.375 dz + \int_{1250}^{1400} ((z - 800) / 1200) dz + \int_{1400}^{2000} 0.5 dz}$$

$$z^* = 1066.5730337079$$

Jadi hasil prediksi produksi untuk bulan januari 2016 pada adalah : 1066.5730337079 Unit / Bulan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan berkenaan dengan hipotesa yaitu :

1. Aplikasi Fuzzy logic metode mamdani ini dapat menghitung Volume produksi dengan cepat dan mudah.
2. Aplikasi Fuzzy Logic metode mamdani yang dirancang memudahkan manager dalam menghitung Volume produksi dari data permintaan dan persediaan yang telah diketahui.
3. Manager dapat mengetahui cara menghitung Volume produksi dengan menggunakan Fuzzy Logic.

DAFTAR PUSTAKA

- Kadir, Abdul. 2008. "Tuntunan Praktis Belajar Database Menggunakan MySQL". Penerbit Andi Offset. Yogyakarta
- Naba, Agus. 2009. "Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab". Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Rahmadden. 2014. "Jurnal Penerapan Fuzzy Logic Dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Akhir Konsultan Produk Multi Level Marketing". Jurnal Sains Teknologi dan Industri.

- S, Rosa A. dan M. Shalahuddin. 2013. "Rekayasa Perangkat Lunak". Informatika. Bandung

Sujoto, T. dkk. 2010. "Kecerdasan Buatan".
Penerbit Andi. Yogyakarta

Suwadnyana, I Made Budi dan A.A. Gede
Bagus Ariana. 2013. "Jurnal Fuzzy
Inference Sistem mamdani Untuk
Penentuan Kredit Pada KPN Estika
Dewata". Jurnal Nasional Pendidikan
Teknik Informatika.

Wahana Komputer. 2009. "ShortCourse :
PHP Programming". Penerbit ANDI.
Yogyakarta.

Yunus, Muhammad dan Sandi Badi Wibowo
Atim. 2013. "Jurnal Penerapan Logika
Fuzzy (Mamdani) untuk Menentukan
Jumlah Produksi Roti Berdasarkan
Data Persediaan dan Jumlah
Permintaan pada PT Bosindo Cahaya
Anugrah". Jurnal TEKNOINFO.