

APLIKASI FUZZY UNTUK MEMPREDIKSI ANGKA PRODUKSI PABRIK MIE TELUR DENGAN METODE MAMDANI (Studi Kasus: PT.XYZ)

Donni Nasution

Sistem Informasi, STMIK Royal
email: nasution.donni@gmail.com

***Abstrak** : Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, kebutuhan manusia akan teknologi semakin besar. Peran teknologi saat ini sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan dalam aktifitas manufaktur, teknologi dan ilmu pengetahuan dapat ditransformasikan menjadi suatu solusi yang efisien dalam mengatasi kesenjangan angka produksi terhadap penjualan di pasar. Fuzzy Logic metode Mamdani mampu melakukan perhitungan berdasarkan data-data yang relevan tentang produksi sebagai titik acuan dalam memprediksi jumlah produksi kedepannya. Dengan demikian pengambilan keputusan dalam aktifitas produksi manufaktur akan lebih efektif.*

Kata Kunci: *Fuzzy Logic, Metode Mamdani, PHP & MySQL*

PENDAHULUAN

Makanan merupakan suatu kebutuhan pokok bagi manusia yang tidak pernah tergantikan oleh apapun. Seperti halnya beras, telur, lauk-pauk, maupun makanan beraneka ragam lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan makanan tersebut diperlukan suatu aktifitas yang menghasilkan suatu produk ataupun makanan yang akan dikonsumsi oleh orang lain pula. Sebagaimana dikatakan manusia adalah makhluk sosial yang tidak akan pernah bisa hidup tanpa adanya orang lain. Dalam pengadaan produk makanan terdapat banyak cara yang dilakukan oleh manusia, seperti halnya dibidang pertanian, peternakan ataupun manufaktur.

Dalam aktifitas produksi suatu manufaktur ataupun pabrik sangat dipengaruhi oleh kebutuhan konsumen akan produk yang dihasilkan. Seperti contohnya dalam kasus produksi mie telur merupakan suatu pabrik yang menghasilkan makanan berupa mie yang diolah dari telur ayam. Dalam aktifitas produksi seringkali terjadi kesenjangan antara angka produksi dan tingkat penjualan sehingga menyebabkan ketidakstabilan produksi. Hal itu disebabkan oleh tidak adanya manajemen yang memadai dalam memperkirakan angka produksi selanjutnya ditinjau dari hasil yang didapat sebelumnya.

Dalam permasalahan diatas terdapat suatu solusi yang efektif untuk mengantisipasi ketidakstabilan produksi mie telur dengan menggunakan logika kabur atau yang biasa disebut dengan Fuzzy Logic. Logika kabur merupakan suatu metode pengolahan data yang bersifat angka berdasarkan data sebelumnya sehingga menghasilkan suatu prediksi yang relevan untuk dijadikan sebagai acuan produksi. Pada logika kabur terdapat beberapa metode yaitu metode Sugeno, Sukamoto dan Mamdani, masing – masing metode memiliki tingkat akurasi yang berbeda sehingga menimbulkan perbedaan hasil prediksi yang cukup signifikan. Perbedaan tersebut terjadi dikarenakan perbedaan cara pengolahan data yang berbeda pula, namun berdasarkan pengujian tingkat akurasi hasil prediksi dengan metode Mamdani lebih akurat dibandingkan dengan dua metode lainnya.

METODOLOGI

Metode Mamdani digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT. Untuk mendapatkan output, diperlukan empat tahapan berikut :

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*rule* dalam bentuk *IF...THEN*).
3. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan komposisi antar-*rule* menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru).
4. *Defuzzyfikasi* menggunakan metode *Centroid*.

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Fuzzyfikasi

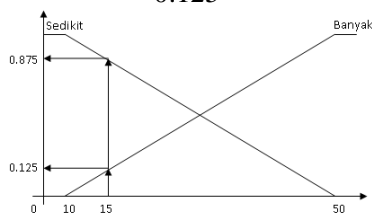
- Variabel persediaan terbagi atas 2 (dua) himpunan *fuzzy* yaitu sedikit dan banyak dengan persediaan sejumlah 15 bal.

$$\mu_{\text{Sedikit}} = \frac{(\max \text{ persediaan} - \text{persediaan})}{(\max \text{ persediaan} - \min \text{ persediaan})}$$

$$\mu_{\text{Sedikit}} = \frac{(50 - 15)}{(50 - 10)} = 0.875$$

$$\mu_{\text{Banyak}} = \frac{(\text{persediaan} - \min \text{ persediaan})}{(\max \text{ persediaan} - \min \text{ persediaan})}$$

$$\mu_{\text{Banyak}} = \frac{(15 - 10)}{(50 - 10)} = 0.125$$



Persediaan (bal)

Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Persediaan

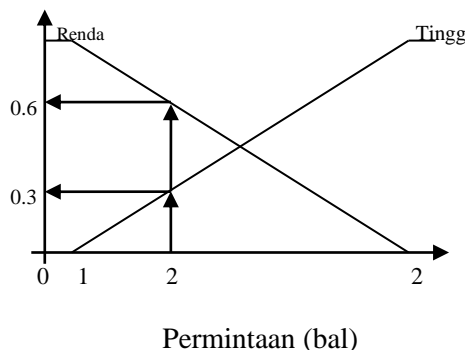
- Variabel permintaan terbagi atas 2 (dua) himpunan *fuzzy* yaitu rendah dan tinggi dengan permintaan sejumlah 205 bal. Maka perlu dicari nilai dari masing-masing himpunan tersebut seperti kurva berikut :

$$\mu_{\text{Rendah}} = \frac{(\max \text{ permintaan} - \text{permintaan})}{(\max \text{ permintaan} - \min \text{ permintaan})}$$

$$\mu_{\text{Rendah}} = \frac{(255 - 205)}{(255 - 178)} = 0.649$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \frac{(\text{permintaan} - \min \text{ permintaan})}{(\max \text{ permintaan} - \min \text{ permintaan})}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \frac{(205 - 178)}{(255 - 178)} = 0.351$$



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Permintaan

2. Rule

R1 : IF persediaan sedikit AND permintaan rendah THEN produksi kecil

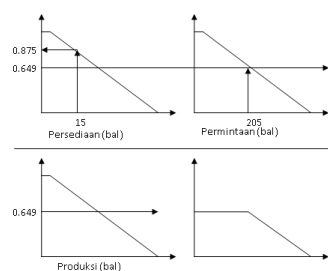
R2 : IF persediaan banyak AND permintaan rendah THEN produksi kecil

R3 : IF persediaan sedikit AND permintaan tinggi THEN produksi besar

R4 : IF persediaan banyak AND permintaan tinggi THEN produksi besar

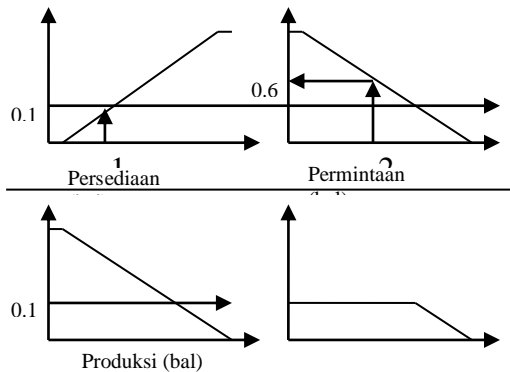
3. Mesin Inferensi Banyak

- Mesin Inferensi – Fungsi *MIN*
[R1] IF persediaan sedikit AND permintaan rendah THEN produksi kecil
 α -predikat₁
 $= \mu_{\text{Sedikit}} \cap \mu_{\text{Rendah}}$
 $= \min(\mu_{\text{Sedikit}}[15], \mu_{\text{Rendah}}[205])$
 $= \min(0.875; 0.649)$
 $= 0.649$



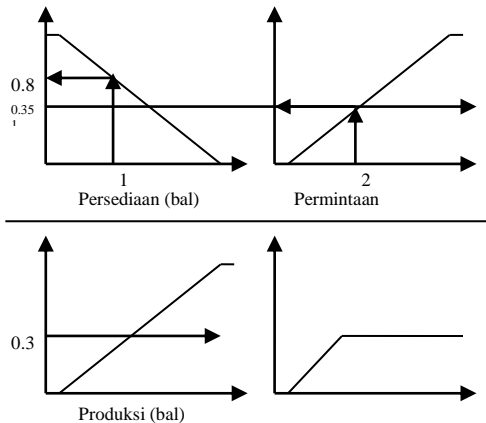
Gambar 3. Mesin Inferensi Fungsi Min R1
[R2] IF persediaan banyak AND permintaan rendah THEN produksi kecil

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_2 &= \mu_{\text{Banyak}} \cap \mu_{\text{Rendah}} \\ &= \min(\mu_{\text{Banyak}}[15], \mu_{\text{Rendah}}[205]) \\ &= \min(0.125; 0.649) \\ &= 0.125 \end{aligned}$$



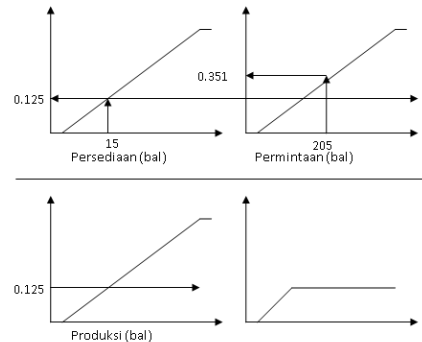
Gambar 4. Mesin Inferensi Fungsi Min R2

[R3] IF persediaan sedikit AND permintaan tinggi THEN produksi besar

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_3 &= \mu_{\text{Sedikit}} \cap \mu_{\text{Tinggi}} \\ &= \min(\mu_{\text{Sedikit}}[15], \mu_{\text{Tinggi}}[205]) \\ &= \min(0.875; 0.351) \\ &= 0.351 \end{aligned}$$


Gambar 5. Mesin Inferensi Fungsi Min R3

[R4] IF persediaan banyak AND permintaan tinggi THEN produksi besar

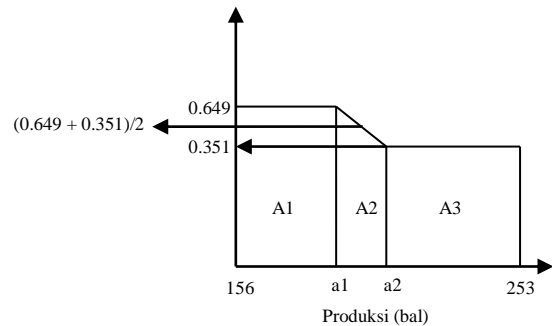
$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_4 &= \mu_{\text{Banyak}} \cap \mu_{\text{Tinggi}} \\ &= \min(\mu_{\text{Banyak}}[15], \mu_{\text{Tinggi}}[205]) \\ &= \min(0.125; 0.351) \\ &= 0.125 \end{aligned}$$


Gambar 6. Mesin Inferensi Fungsi Min R4

• Mesin Inferensi – Fungsi MAX

Setelah melakukan pencarian α -predikat masing-masing rule maka dibutuhkan fungsi max untuk menggabungkan daerah hasil dari fungsi min masing-masingnya.

Kemudian penggabungan dilakukan dengan komposisi rule menggunakan fungsi max untuk mendapat nilai a1 dan a2. Adapun pencarian untuk nilai a1 dan a2 berikut ini :



Gambar 7. Penggabungan Himpunan Fuzzy

Nilai a1 :

$$\begin{aligned} (253 - a1) / (253 - 156) &= 0.649 \\ (253 - a1) / (97) &= 0.649 \\ (253 - a1) &= 0.649 * 97 \\ (253 - a1) &= 62.953 \\ (253 - 62.953) &= a1 \\ 190.047 &= a1 \end{aligned}$$

Nilai a2 :

$$\begin{aligned} (253 - a2) / (253 - 156) &= 0.351 \\ (253 - a2) / (97) &= 0.351 \\ (253 - a2) &= 0.351 * 97 \\ (253 - a2) &= 34.047 \\ (253 - 34.047) &= a2 \\ 218.953 &= a2 \end{aligned}$$

4. Defuzzyfikasi

Pada mamdani proses *defuzzyfikasi* yang dilakukan menggunakan metode *centroid* dengan rumus seperti berikut :

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

$$Z^* = \frac{\int_{156}^{190.047} 0.649 z dz + \int_{190.047}^{218.953} ((0.649 + 0.351)/2) z dz + \int_{218.953}^{253} 0.351 z dz}{\int_{156}^{190.047} 0.649 dz + \int_{190.047}^{218.953} ((0.649 + 0.351)/2) dz + \int_{218.953}^{253} 0.351 dz}$$

Dari rumus diatas dapat dijabarkan berdasarkan jumlah integral yang ada agar lebih memudahkan dalam proses perhitungan. Adapun penjabaran integral diatas seperti berikut :

$$Z_1 = \int_{156}^{190.047} 0.649 z dz \quad \text{dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_1 = ((0.649 * 190.047) - (0.649 * 156) * ((190.047 + 156)/2))$$

$$Z_1 = ((123.340503) - (101.244) * (173.0235))$$

$$Z_1 = (22.096503) * (173.0235) = 3823.2142868205$$

$$Z_2 = \int_{190.047}^{218.953} ((0.649 + 0.351)/2) z dz$$

dijabarkan menjadi :

$$Z_2 = ((1 * 218.953) - (1 * 190.047) * ((218.953 + 190.047)/2))$$

$$Z_2 = ((218.953) - (190.047) * (204.5))$$

$$Z_2 = (28.906) * (204.5) = 5911.277$$

$$Z_3 = \int_{218.953}^{253} 0.351 z dz \quad \text{dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_3 = ((0.351 * 253) - (0.351 * 218.953) * ((253 + 218.953)/2))$$

DAFTAR PUSTAKA

- Simarmata, Janner., 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi Offset.
 Raharjo, Budi., Imam Heryanto., E. Rosdiana. K., 2014, *Modul Pemograman Web (HTML, PHP, & MySQL)*, Bandung : Modula

$$Z_3 = ((88.803) - (76.852503) * (235.9765))$$

$$Z_3 = (11.950497) * (235.9765) = 2820.0364553205$$

$$Z_4 = \int_{156}^{190.047} 0.649 dz \quad \text{dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_4 = ((0.649 * 190.047) - (0.649 * 156))$$

$$Z_4 = ((123.340503) - (101.244)) = 22.096503$$

$$Z_5 = \int_{190.047}^{218.953} ((0.649 + 0.351)/2) dz \quad \text{dijabarkan menjadi :}$$

$$Z_5 = (1 * 218.953) - (1 * 190.047)$$

$$Z_5 = (218.953) - (190.047) = 28.906$$

$$Z_6 = \int_{218.953}^{253} 0.351 dz \quad \text{dijabarkan menjadi}$$

$$Z_6 = (0.351 * 253) - (0.351 * 218.953)$$

$$Z_6 = (88.803) - (76.852503) = 11.950497$$

Setelah penjabaran maka dilakukan penggabungan kembali dengan rumus *centroid*.

$$Z^* = \frac{3823.2142868205 + 5911.277 + 2820.0364553205}{22.096503 + 28.906 + 11.950497}$$

$$Z^* = \frac{12554.527742141}{62.953}$$

$$Z^* = 198.426997$$

dibulatkan menjadi 198 bal

SIMPULAN

Dalam perancangan sistem aplikasi *fuzzy logic* metode mamdani terhadap pabrik mie dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu dengan adanya aplikasi *fuzzy logic* ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas angka produksi dan angka penjualan lebih stabil dapat mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh kecendrungan selisih angka produksi dan penjualan mie telur perharinya.

- Nugroho, Bunafit., 2014. *Pemograman Web : Membuat Sistem Informasi Akademik Sekolah dengan PHP-MySQL & Dreamweaver*, Yogyakarta : Gava Media
 I, Ed., 2011, *Membongkar Misteri Adobe Dreamweaver CS6 dengan PHP & MySQL*, Yogyakarta : Andi Offset.