

## PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN METODE FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENGOPTIMALAN PRODUKSI BARANG BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN JUMLAH PERMINTAAN DI LOVERANDLIARS CLOTH

Ahmad Zarkasi<sup>1</sup>, Uning Lestarii<sup>2</sup>, Erna Kumalasari N<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
[jaheodak@gmail.com](mailto:jaheodak@gmail.com)<sup>1</sup>, [uning@akprind.ac.id](mailto:uning@akprind.ac.id)<sup>2</sup>

### ABSTRACT

With the development of science and technology, the use of computer services in all aspects of life already is a necessity, especially in industry. Loverandliars engaged in the production of goods, depending on sales and demand for individual and inter-industry. This thesis discusses the application of fuzzy logic in solving optimization of production amount, in this case using Tsukamoto method and the method of Mamdani and Sugeno method as a comparison. From this method is expected to estimate the amount of production and sales is based on the number of requests that are applied in a decision support system. Enough so that in making decisions with input data required by DSS (Decision Support System), to be processed by the method Tsukamoto to be output (output) in the form of the determination of the amount of goods to be produced. The first step problem solving optimization Tsukamoto products by using the method of determining the variables that are firmly set, the second step is to convert the input into a set of fuzzy variables with fuzzification process, the third step is a data processing method Fuzzy set minimum and maximum. In the process variable input data using an application supporting the Netbeans 8.0 editor. From the analysis of direct comparison with the original data in the calculation of production at the company Loverandliars can be concluded that the method that most closely is the truth value of production obtained by processing the data using the method Tsukamoto.

*Keywords:* DSS, Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno, Production, *Fuzzy*.

### INTISARI

Dengan perkembangan ilmu dan teknologi, pemanfaatan jasa komputer dalam segala aspek kehidupan sudah merupakan suatu keharusan, terutama dalam bidang industri. Loverandliars bergerak dalam bidang produksi barang, bergantung pada penjualan dan permintaan individu maupun antar industri. Skripsi ini membahas penerapan logika *Fuzzy* pada penyelesaian masalah pengoptimalan jumlah produksi, dalam hal ini menggunakan metode Tsukamoto serta metode Mamdani dan metode Sugeno sebagai pembandingnya. Dari metode tersebut diharapkan mampu memperkirakan jumlah produksi berdasarkan jumlah permintaan dan penjualan yang diterapkan dalam suatu sistem pendukung keputusan. Sehingga dalam pembuatan keputusan cukup dengan menginputkan data-data yang diperlukan oleh SPK (Sistem Pendukung Keputusan), untuk diolah dengan metode Tsukamoto untuk menjadi keluaran (*output*) berupa penentuan jumlah barang yang akan diproduksi. Langkah pertama penyelesaian masalah optimalisasi produk dengan menggunakan metode Tsukamoto yaitu menentukan variabel yang merupakan himpunan tegas, langkah kedua yaitu mengubah variabel *input* menjadi himpunan *Fuzzy* dengan proses fuzzifikasi, langkah yang ketiga adalah pengolahan data himpunan *Fuzzy* dengan metode minimum dan maksimum. Dalam proses data inputan variabel menggunakan aplikasi pendukung dengan editor Netbeans 8.0. Dari analisis perbandingan langsung dengan data yang asli pada perhitungan produksi di perusahaan Loverandliars dapat disimpulkan bahwa metode yang paling mendekati nilai kebenaran adalah produksi yang diperoleh dengan pengolahan data menggunakan metode Tsukamoto.

**Kata kunci:** , Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno, Produksi, *Fuzzy*.

## PENDAHULUAN

Pada akhir abad ke-19 hingga akhir abad ke-20, teori probabilitas memegang peranan penting untuk penyelesaian masalah ketidakpastian. Teori ini terus berkembang, hingga akhirnya pada tahun 1965, Lotfi A. Zadeh memperkenalkan teori himpunan *fuzzy*, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Namun demikian, teori himpunan *fuzzy* bukanlah merupakan pengganti dari teori probabilitas. Pada teori himpunan *fuzzy*, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merepresentasikan derajat kedekatan suatu obyek terhadap atribut tertentu, sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan *frekuensi relative* (Ross,2005).

Dari masalah optimasi produksi barang tersebut, banyak metode maupun teknik yang digunakan. Ada tiga metode yang lazim digunakan dalam pengoptimalan produksi ialah metode Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno.

Rumusan masalah yang ingin dipecahkan ialah penggunaan metode *fuzzy* Tsukamoto pada pengoptimalan produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.

Dari latar belakang di atas, agar pembahasan tidak terlalu luas maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Produk yang diteliti adalah produk baju.
2. Skripsi ini hanya akan membahas tentang metode Tsukamoto untuk menentukan banyaknya produksi barang.
3. Penentuan jumlah produksi berdasarkan data persediaan dan data jumlah permintaan, faktor-faktor lain yang mempengaruhi produksi tidak dibahas dalam penulisan ini.
4. Data-data yang digunakan untuk mengambil keputusan hanya ditekankan pada persediaan maksimum satu periode tertentu, persediaan minimum satu periode tertentu, permintaan maksimum satu periode tertentu, permintaan minimum satu periode tertentu, produksi maksimum satu periode tertentu, produksi minimum satu periode tertentu, permintaan saat ini dan persediaan saat ini.

Tujuan yang ingin dicapai dari penyusunan skripsi ini adalah:

1. Menerapkan metode Tsukamoto dalam menentukan jumlah produksi berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan.
2. Mengetahui tingkat validasi SPK dengan metode Tsukamoto.
3. Menentukan berapa banyak barang yang seharusnya diproduksi oleh perusahaan jika variable-variabelnya berupa bilangan fuzzy dengan menggunakan metode Tsukamoto.

Manfaat yang didapat dari penyusunan skripsi ini adalah:

1. Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan studi perbandingan dan pengembangan lebih lanjut mengenai SPK khususnya metode Tsukamoto.
2. Bisa direalisasikan dalam proses pengoptimalan produksi pada perusahaan dengan sistem yang berdasarkan pada kendali fuzzy yaitu metode Tsukamoto.
3. Mempermudah dalam melakukan suatu penentuan produksi dengan lebih cepat dan efisien.
4. Sebagai masukan atau informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam menentukan atau mempertimbangkan jumlah produksi.

Terdapat penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Ginanjar Abdurrahman tahun 2011 yang membahas hal yang sama yaitu optimalisasi produk dengan menggunakan metode Tsukamoto. Tetapi dalam pemrosesan perhitungan terdapat perbedaan data, yaitu dalam penentuan variabel dan himpunan. Dalam skripsi ini digunakan data 3 variabel dengan 2 himpunan *fuzzy* dengan penekanan variabel permintaan max-min, persediaan max-min, dan produksi max-min.

Perbedaan lainnya juga terdapat dalam penentuan rule atau aturan keputusan dalam menganalisa data. Aturan yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini ada 4 aturan, sedangkan dalam skripsi yang dibuat oleh Abdurrahman terdapat 9 aturan. Dalam perhitungan manual semua penelitian yang menggunakan metode *fuzzy* tsukamoto sama, karena sifat metode tersebut yang monoton. Hasil yang diperoleh juga cenderung sama, yang jadi pembeda adalah data yang didapat di lapangan. Acuan yang dapat diambil dari penulis Abdurrahman adalah perhitungan secara manual, tetapi lebih disederhanakan dengan menggunakan 3 variabel yang terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu naik dan turun. Dalam hal penentuan himpunan yang lebih diperjelas adalah hasil analisa dengan mengesampingkan

himpunan tetap, karena data yang diperoleh di lapangan tidak ditemukan kesamaan atau hasil tetap. Hasil yang didapat hanya ada himpunan produksi naik-turun, banyak-sedikit dan bertambah-berkurang.

Selain acuan dari sisi perhitungan manual, acuan dari sisi aplikasi dirasakan sangat perlu. Pengimplementasian metode *fuzzy tsukamoto* dalam aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman java dengan editor netbeans. Dalam skripsi yang dibuat oleh Abdurrahman, terdapat perbedaan penggunaan aplikasi, di dalam skripsinya Abdurrahman menggunakan bahasa pemrograman Php dan Mysql yang berbasis website. Menu-menu yang dibuat hampir sama dengan aplikasi-aplikasi pada penelitian lainnya yang menggunakan metode Tsukamoto. Terdapat input dan output data dengan variabel yang berbeda-beda dan terdapat fasilitas multi *user* dan laporan analisa. Acuan yang dapat diambil yaitu dari segi pengembangan program di mana hanya terdapat satu *user* untuk input dan output hasil data. Penambahan fasilitas perhitungan dan aturan yang divisualisasikan ke dalam aplikasi diharapkan menambah efektifitas dan kecepatan pemrosesan data secara detail.

Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan metode Tsukamoto, hampir sama semua menekankan pada sisi perhitungan manual karena dasar dari metode-metode yang dipakai dan aplikasi hanya untuk validasi atau pembandingan. Selain itu terdapat juga penelitian yang sama tentang optimasi produksi, tetapi metode yang digunakan adalah metode Mamdani dan Sugeno. Dalam skripsi yang ditulis oleh Fajar Solikin tahun 2011 menggunakan aplikasi Matlab untuk mengimplementasikan hasil analisisnya. Jika dilihat dari segi perhitungan manualnya hampir sama dengan Tsukamoto. Pada metode Mamdani terdapat 4 tahapan dalam melakukan perhitungan dan seterusnya sama dengan Tsukamoto. Metode Sugeno sangat mirip dengan metode Mamdani, tetapi output sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier.

Acuan yang dapat diambil dari skripsi yang dibuat oleh Solikin adalah perbedaan hasil hitung antara metode Mamdani dan Sugeno. Terdapat perbedaan yang tidak begitu jauh, begitu pula dengan hasil Tsukamoto. Bisa diambil kesimpulan bahwa Metode Tsukamoto awal dari perhitungan Mamdani dan Sugeno, karena cara perhitungannya sangat sederhana dan mendasar. Penelitian lainnya yang berkaitan dengan penggunaan metode Tsukamoto yang ditulis oleh Muhammad Yudin Ritonga tahun 2014 yang berjudul sistem pendukung keputusan penentuan produksi makanan menggunakan logika *fuzzy* dengan menggunakan metode Tsukamoto. Dalam kasus ini dibahas tentang penentuan jumlah produksi makanan di mana penggunaan aplikasi dalam kasus ini berbasis *desktop* VB Net.2008. Kekurangan yang terdapat dalam aplikasi ini adalah terlalu banyak akses yang diberikan ke *user*. Kelebihan aplikasi ini adalah terdapat laporan hasil analisa data.

Dari seluruh hasil tinjauan pustaka di atas penekanan pada hitungan analisis data dalam program, di mana akan dimunculkan atau divisualisasikan perhitungan data yang diinputkan. Maksud dan tujuan tersebut adalah untuk transparansi perhitungan data. Di dalam aplikasi ini hanya dipergunakan untuk analisis di bagian analisis pemasaran bagian distributor barang.

### **Pengertian Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik.

Menurut Azhar (1995), dari pengertian SPK maka dapat ditentukan karakteristik antara lain:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada manajemen *by perception*.
2. Adanya *interface* manusia atau mesin di mana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.

5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

### Logika *fuzzy*

Pada dasarnya, teori himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori himpunan klasik (*crisp*), keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan, A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A (Chak, 1998). Suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan  $\mu_A(x)$ . Pada himpunan klasik, hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu  $\mu_A(x) = 1$  untuk x menjadi anggota A; dan  $\mu_A(x) = 0$  untuk x bukan anggota dari A. (Kusumadewi dan Hartati S, 2006: 16).

### Himpunan *fuzzy*

Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan oleh lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Zadeh memberikan definisi tentang himpunan *fuzzy*, A, sebagai (Zimmermann, 1991);

### Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

### Penalaran Monoton

Metode penalaran secara monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan, namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan *fuzzy*. Jika 2 daerah *fuzzy* direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut:

IF x is A THEN y is B

Transfer fungsi:

$Y = f((x,A),B)$

Maka sistem *fuzzy* dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai output dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan dengan antesedennya.

### Sistem Inferensi *Fuzzy*

Sistem inferensi *fuzzy* (*Fuzzy Inference System*) merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk IF – THEN, dan penalaran *fuzzy* secara garis besar

## PEMBAHASAN

### Tampilan *Form Login*

Penggunaan *login* dalam aplikasi ini hanya untuk menambahkan keamanan seperlunya, dikarenakan tidak menggunakan *database*. Berikut tampilan halaman *Form login* pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 *Form Login*

### Tampilan Data Perusahaan

*Form* data perusahaan berguna untuk menginput data identitas yang akan diuji berupa nama perusahaan, barang yang akan diuji serta nomor pengujian ke berapa dan

tanggal terjadinya pengujian. Setelah inputan dilakukan maka akan otomatis beralih ke *Form* berikutnya, yaitu *Form* Tsukamoto. Berikut tampilan halaman *Form* input data perusahaan pada Gambar 4.2.

Id	Nama Perusahaan	Tgl	Uji ke	Nama Barang
P001	Lovlar	2015-06-22	Ke- 1	Baju
P002	Lovlar	2015-06-22	Ke- 1	Tas
P003	Nimco	2015-06-22	Ke- 2	Topi
P004	Nimco	2015-06-22	Ke- 1	Sepatu
P005	Rowin	2015-06-22	Ke- 1	TontRan

Gambar 4.2 *Form* Inputan Data Perusahaan

**Tampilan Tsukamoto**

*Form* Tsukamoto berfungsi untuk menganalisa data persediaan, permintaan dan produksi sesuai dengan data yang ada. Dari hasil analisa tersebut nantinya akan dihasilkan jumlah produksi yang disarankan. Hasil analisa bias langsung disimpan ke dalam database sebagai bahan evaluasi. Berikut tampilan halaman *Form* Tsukamoto pada Gambar 4.3.

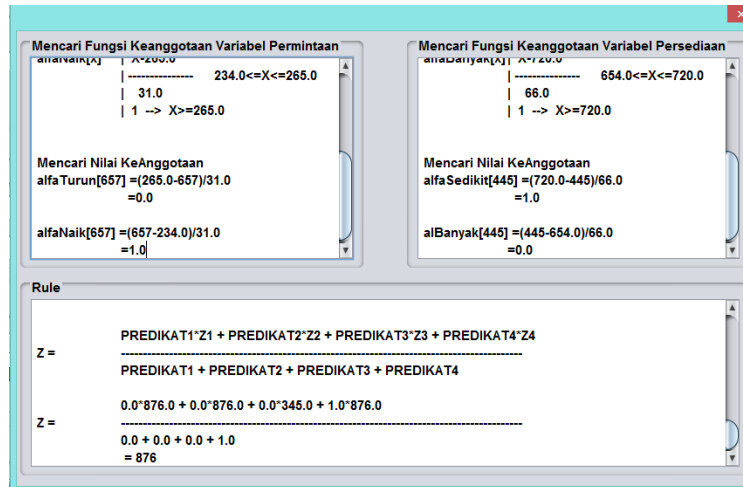
ID	Permintaan Ter.	Permintaan Ke.	Persediaan Ter.	Persediaan Ke.	Produksi Min.	Produksi Max.	Permintaan	Persediaan	Produksi
V001	234	537	334	444	543	600	342	500	563
V002	120	234	654	766	343	500	406	665	472
V003	234	334	432	540	342	450	540	600	450
V004	120	234	334	430	442	500	567	700	500

Gambar 4.3 *Form* Tsukamoto

**Tampilan Proses Manual Perhitungan**

*Form* view perhitungan manual berfungsi untuk memvisualisasikan cara kerja hitung dari *Fuzzy* Tsukamoto. Terdapat alur pencarian fungsi keanggotaan permintaan, fungsi

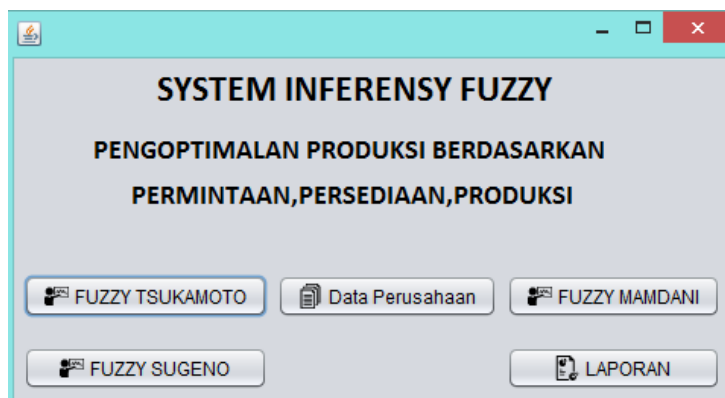
keanggotaan persediaan dan *Rule*. Berikut tampilan halaman *Form view* perhitungan manual pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 View Perhitungan Manual

**Tampilan Menu**

*Form* menu muncul setelah pengisian inputan analisa *Fuzzy* Tsukamoto, dikarenakan dalam penulisan skripsi ini hanya membahas Metode Tsukamoto saja. Di dalam menu di atas terdapat menu-menu metode lainnya seperti Metode Mamdani dan Metode Sugeno. Fungsi dari ke dua metode tersebut hanya sebagai perbandingan hasil dengan Metode Tsukamoto. Berikut tampilan halaman *Form* menu pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Form Menu

**Tampilan Mamdani**

*Form* Metode Mamdani ini hanya untuk sebagai perbandingan saja. Adapun inputan di dalam *Form* sendiri terdapat beberapa *field* yang sama pada Metode Tsukamoto. Berikut tampilan halaman *Form* Mamdani pada Gambar 4.6.

Gambar 4.6 Form Metode Mamdani

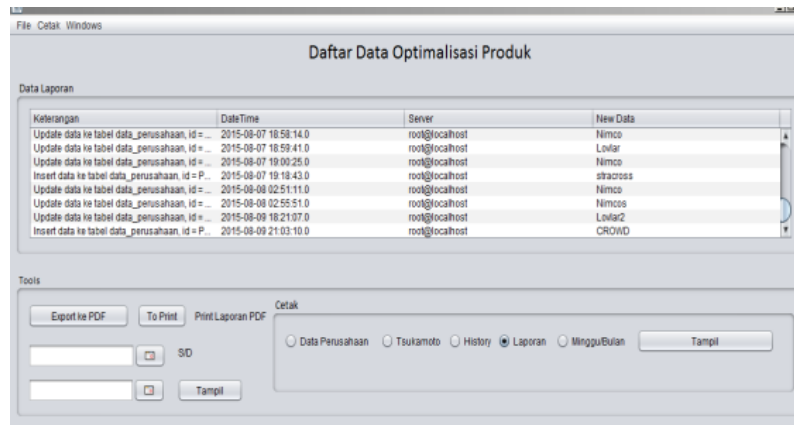
**Tampilan Sugeno**

Form Sugeno sama dengan pada Metode Mamdani, hanya sebagai Pebanding hasil dari Metode tsukamoto. Secara keseluruhan dalam field yang ada pada Form di atas semuanya sama. Berikut tampilan halaman Form Sugeno pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7 Form Metode sugeno

**Tampilan Laporan**

Pada Form laporan terdapat 4 tabel yang secara acak bisa ditampilkan dengan memilih tombol yang sudah ada. Jika tombol data perusahaan dipilih maka akan menampilkan data perusahaan, begitu pula dengan tabel-tabel yang lainnya. Dalam hal Output laporan dalam aplikasi ini menggunakan Library itextpdf. Tombol print bisa dieksekusi jika sudah memilih salah satu data yang mau dimunculkan. Berikut tampilan halaman form laporan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Form Laporan

Sesuai dengan hasil perhitungan secara manual maupun perhitungan dari segi aplikasi dalam hal ini menggunakan metode Tsukamoto dan sesuai dengan rumusan masalah pada BAB I, yang akan dibahas adalah optimalan produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan dengan menggunakan aplikasi Netbeans 8.0.

Penyelesaian masalah optimalan produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan pada skripsi ini menggunakan logika fuzzy, yaitu dengan menggunakan metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno sebagai metode pendukung. Dalam bab ini juga ditinjau sebuah kasus nyata yang diselesaikan dengan metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno. Dari hasil perhitungan manual yang sudah dilakukan pada BAB III dan hasil analisa dengan aplikasi, maka didapatkan *output* produksi barang seperti terlihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1. Produksi perbulan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Bulan	Permintaan	Persediaan	Data Produksi Perusahaan	Produksi Barang		
				Tsukamoto	Mamdani	Sugeno
Februari 2015	5000 Pcs	910 Pcs	4080 Pcs	4782 Pcs	1.843 Pcs	4995 Pcs

Dapat dilihat bahwa pada Tabel 4.1 diatas terdapat perbedaan antar Metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno. Adapun hasil perhitungan manual antar Metode terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Perbedaan Perhitungan Produksi Manual dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

	Manual		SPK
Tsukamoto	3302.739 Pcs	Tsukamoto	4782 Pcs
Mamdani	3625 Pcs	Mamdani	1.843 Pcs
Sugeno	5167.138 Pcs	Sugeno	4995 Pcs

Terdapat perbedaan yang cukup jauh antara perhitungan manual dengan perhitungan SPK. Perbedaan yang cukup jauh didapat pada metode Mamdani dan Tsukamoto, namun selisih Sugeno dengan perhitungan manual lebih mendekati.



Tabel 4.3. Perbandingan waktu dan pemakaian memory

Bulan	Permintaan	Persediaan	Data Produksi Perusahaan	Produksi Barang		
				Metode	Memory	Time Left
Februari 2015	5000 Pcs	910 Pcs	4080 Pcs	Tsukamoto		
				4782 Pcs	19,039,376 Byte = 19.039376 MegaByte	7 S
	5000 Pcs	910 Pcs	4080 Pcs	Mamdani		
				1.843 Pcs	8,911,960 Byte = 8.91196 MegaByte	3 S
	5000 Pcs	910 Pcs	4080 Pcs	Sugeno		
1.843 Pcs				9,721,232 Byte = 9.721232 MegaByte	4 S	

Sebelumnya sudah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa aplikasi *editor* yang dipergunakan adalah Netbeans 8.0. Memori yang dipergunakan untuk menjalankan Netbeans tersebut membutuhkan Ram 1 Gb dengan *Disk Space* 850 MB. Data pada Tabel 4.3 diatas terdapat kalkulasi jumlah waktu dan *memory* yang dibutuhkan dalam mengeksekusi program Sistem Inferensi *Fuzzy* dalam penentuan jumlah produksi berdasarkan jumlah permintaan, persediaan dan produksi. Dari ketiga metode yang diuji yang membutuhkan memori dan waktu paling sedikit adalah Metode Sugeno.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai penerapan metode Tsukamoto dan metode Mamdani, metode Sugeno sebagai metode pendukung dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan pengujian serta analisa program, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini mampu menyajikan hasil analisa produksi yang akan di buat, tetapi keputusan tetap dilakukan oleh manusia, sehingga SPK tidak menggantikan manusia sebagai pembuat keputusan.
2. Terdapat perbedaan antar Metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno. Terjadinya perbedaan hasil dari ketiga metode tersebut, karena di pengaruhi oleh jumlah *rule*. Semakin banyak *rule* dalam suatu metode, maka tingkat perbandingan hasil perhitungan manual dengan SPK semakin kecil, begitu juga sebaliknya.
3. Data yang digunakan adalah permintaan terkecil dan terbesar selama satu tahun terakhir, persediaan terkecil dan terbesar selama satu tahun terakhir dan produksi minimum dan maximum selama satu tahun terakhir. Untuk penentuan produksi maka akan diambil dari jumlah permintaan dan persediaan terakhir. Pada kasus ini pada bulan Februari tahun 2015.
4. Setelah dilakukan pengolahan data dengan metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno maka didapat *output* berupa produksi barang yaitu:
  - a) Perhitungan manual menggunakan metode Tsukamoto didapat *output* berupa produksi barang sebanyak 3302.739 Pcs, dengan metode Mamdani sebanyak 3625 Pcs dan metode Sugeno 5167.138 Pcs.
  - b) Perhitungan dengan SPK menggunakan metode Tsukamoto didapat *output* berupa produksi barang sebanyak 4782 Pcs, metode Mamdani 1.843 Pcs dan metode Sugeno 4995 Pcs

Pada skripsi ini, terdapat 3 variabel *input*, yaitu permintaan barang, persediaan barang dan produksi barang serta 1 variabel *output*, yaitu jumlah barang yang akan diproduksi. Masing-masing variabel memiliki 2 himpunan, yaitu untuk permintaan, memiliki himpunan max-min, persediaan, memiliki himpunan max-min, dan produksi, memiliki himpunan max-min. Untuk selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan 9 variabel *input*, dengan masing-masing variabel mempunyai lebih dari 2 himpunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., 2011, *Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*, Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Yogyakarta.
- Dani, K., 2010, *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Di PT.Indomarco Prismatama Cabang Bandung*, ELIB Universitas Komputer Indonesia, Yogyakarta.
- Ersyah, H., 2008, *Implementasi FIS Menggunakan Metode Sugeno Untuk Memprediksi Jumlah Produksi*.
- Kusumadewi, S dan Purnomo, H., 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Pendukung Keputusan Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S dan Hartati, S., 2006. *Neuro Fuzzy-Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S dan Hartati, S., 2010. *Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan jaringan Syaraf. Edisi Kedua*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Kusrini., 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Junaidi, M., Eko Setiawan dan Fajar, A. w., 2005, *Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Fuzzy – Mamdani*.
- Pontas M. Pardede. 2005, *Manajemen Operasi dan Produksi*. Yogyakarta: Andi.
- Ritonga, M, Y., 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produksi Makan Menggunakan Logika Fuzzy dengan Metode Tsukamoto (Studi Kasus: PT. Indofood CBP Sukses Makmur Medan)*, Skripsi, Jurusan Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan.
- Solikin, F., 2011, *Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani dan Metode Sugeno*, Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Yogyakarta.
- Tsulusia, N., 2011, *Implementasi Metode Topsis - Multiple Attribute Decision Making Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja (Studi Kasus Pada Pt Sierad Produce, Tbk)*, Ejournal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang.
- Wibowo, H., 2009, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank Bri Menggunakan Fmadm (Studi Kasus: Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia)*, SNATI Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.