

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PROL TAPE DI PURNAMA JATI MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO

Eka Ari Preti, Anang Andrianto, Yanuar Nurdiansyah
Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember (UNEJ)
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
E-mail: anang.uptti@unej.ac

Abstrak

Purnama jati adalah perusahaan kecil yang memproduksi dan menjual beberapa makanan khas dari Jember . Salah satunya yaitu kue singkong yang difermentasi (prol tape) . Permintaan makanan khas ini fluktuatif , sementara jumlah pekerja penuh waktu tidak tertentu , selanjutnya daya saing bisnis ini sangat tinggi . Akibatnya, Purnama Jati telah berencana untuk produksi yang sangat baik . Pengembangan sistem informasi yang diperlukan untuk memfasilitasi pengelolaan Purnama Jati di determinity produksi prol tape. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah Metode Tsukamoto . Metode Tsukamoto memiliki aturan yang diwakili oleh himpunan fuzzy dan menghasilkan keluaran dari hasil perhitungan dalam setiap aturan berdasarkan hasil perbandingan fungsi anggota dari masing-masing himpunan fuzzy . Hasil perbandingan ini digunakan untuk mencari bobot setiap aturan fuzzy dan hasil akhir yang diperoleh dengan menggunakan rata-rata berbobot . Hasil Produk pengembangan ini adalah sebuah sistem informasi yang dapat menganalisa jumlah produksi prol tape di Purnama Jati

Kata kunci: Perancangan dan Pembuatan Sistem, Produksi, Metode Tsukamoto

Abstract

Purnama jati is a small enterprise that produces and sells some typical foods from Jember. One of the is fermented cassava cake (prol tape). Demand on this typical food is fluctuative, while the number of full time worker is not certain, furthermore the competitiveness of this bussiness is very high. Consequently, Purnama Jati has to plan to production very well. The Developmenet of information system is required to facilitate the management of Purnama Jati in determinity the production of prol tape. The methods which is used inthe development of this system is Tsukamoto. Tsukamoto methods has if then rule that represented by a fuzzy set and produces an output of computation result in each rule based on the comparism of member function from each fuzzy set. The result of comparison is used to find the weight of each fuzzy rule and the final result is obtained using the weighted average. The product of this development is an information system that can analyse the number of prol tape production in Purnama Jati.

Key words: design and implementation , Production , Tsukamoto Method

PENDAHULUAN

Kabupaten Jember menjadi salah satu kabupaten terbesar di Propinsi Jawa Timur. Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah yang mempunyai makanan khas yang beraneka ragam. Makanan khas daerah Jember itu terdiri dari brownies tape, pia tape, suwar suwir dan prol tape. Prol tape merupakan makanan khas yang paling digemari di kabupaten Jember. [1].

Purnama Jati merupakan usaha membuat dan menjual berbagai macam makanan khas Jember, salah satunya yaitu prol tape, berlokasi di Jalan Kenanga VIII/Blok A-9 Jember yang diambil sebagai studi kasus perencanaan jumlah produksi untuk dapat menentukan jumlah produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan konsumen akan permintaan makanan khas tersebut pada setiap waktu selalu berubah, jumlah pegawai di Purnama Jati juga tidak selalu tetap, selain itu dikarenakan adanya tingkat persaingan yang sangat tinggi,

jadi hal ini menjadikan perusahaan harus bisa merencanakan kegiatan produksi sebaik – baiknya.

Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi, salah satunya menggunakan metode tsukamoto. Metode Tsukamoto merupakan salah satu metode pada Logika Fuzzy yang memetakan suatu variabel masukan ke dalam suatu variabel keluaran tanpa mengabaikan faktor – faktor yang ada. Metode Tsukamoto merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian dan ketidakjelasan sehingga sangat sesuai untuk mengatasi jumlah produksi yang tidak pasti.

Metode Tsukamoto sudah pernah digunakan untuk membuat aplikasi sistem pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan[2].

LANDASAN TOERI

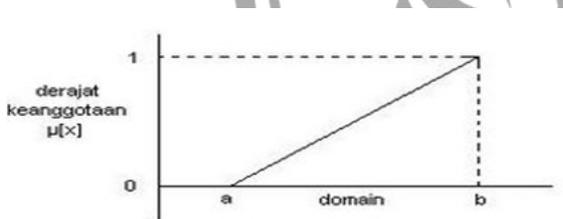
1. Logika Fuzzy

Menurut (Kusumadewi, et al., 2010) bahwa Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh profesor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California tahun 1965 dan logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik (crisp set) yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1. Logika Fuzzy memiliki nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar sepenuhnya benar sampai sepenuhnya salah. Keunggulan dari Logika Fuzzy adalah konsepnya sederhana dan mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat dan Logika Fuzzy didasarkan pada bahasa alami. Pada Logika Fuzzy ini terdapat himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan [3].

Himpunan Fuzzy memiliki dua atribut, yaitu linguistik dan numeris. Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik – titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki nilai interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Beberapa representasi fungsi yang akan digunakan (Kusumadewi, et al., 2010) [3], antara lain:

a. Representasi Linear Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi, seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Representasi Linear Naik (Sumber:Kusumadewi,et al.,2010)

Dari representasi linier naik diatas, maka diperoleh fungsi Keanggotaan sebagai berikut:

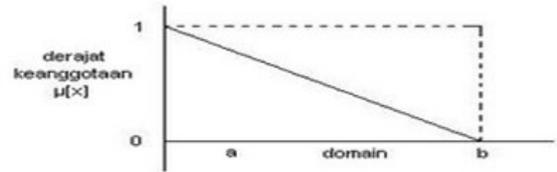
$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x > b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x \leq b \\ 0; & x \leq a \end{cases}$$

Keterangan :

- μ(x) = derajat keanggotaan
- a = batas domain terkecil
- b = batas domain terbesar
- x = nilai keanggotaan

b. Representasi Linear Turun

Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah, seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Representasi Linear Naik (Sumber:Kusumadewi,et al.,2010)

Dari representasi linier turun diatas, maka diperoleh fungsi keanggotaan sebagai berikut :

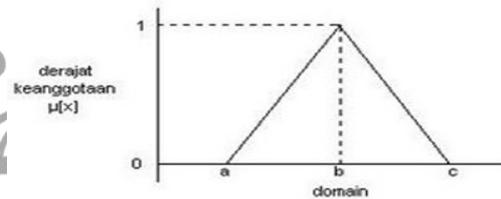
$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x < a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x < b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan :

- μ(x) = derajat keanggotaan
- a = batas domain terkecil
- b = batas domain terbesar
- x = nilai keanggotaan

c. Representasi Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear), seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Representasi Linear Naik (Sumber:Kusumadewi,et al.,2010)

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

Dari representai linier segitiga diatas, maka diperoleh fungsi keanggotaan sebagai berikut:

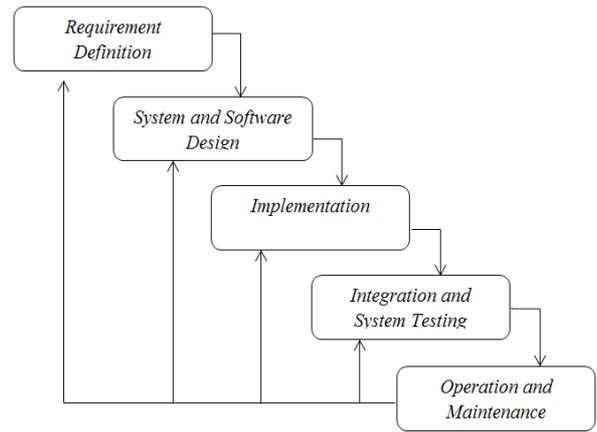
Keterangan :

- μ(x) = derajat keanggotaan
- a = batas domain terkecil
- b = titik tengah domain
- c = batas domain terbesar
- x = nilai keanggotaan

2. Metode Tsukamoto

Menurut (Kusumadewi, et al., 2010) Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Metode tsukamoto merupakan metode yang aturan IF THEN nya harus diwakili pada suatu himpunan fuzzy, kemudian output hasil perhitungan dari masing – masing aturan diberikan secara tegas berdasarkan perbandingan fungsi keanggotaan dari setiap himpunan fuzzy, kemudian hasil dari perbandingan fungsi keanggotaan tersebut digunakan untuk mencari nilai bobot dari setiap aturan fuzzy, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata – rata berbobot. Rumus *defuzzyfikasi weighthed Average* sebagai berikut :

$$Z = \frac{\sum \alpha - predikat_n * z_n}{\sum \alpha - predikat_n}$$



Gambar 4. Diagram Model Air Terjun

Sumber : (Sudarmawan, et al., 2007)

3. MSE (Mean Square Error)

Pengujian MSE (*Mean Square Error*) ini merupakan salah satu metode peramalan. MSE yaitu pejumlahan kuadrat dari semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan (Irwansyah, 2010).Rumus dari MSE adalah sebagai berikut :

Keterangan :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n}$$

Nilai sebenarnya

Ft= Nilai hasil prediksi

n= Jumlah Periode

METODE PENELITIAN

Metode penelitian sistem penentuan jumlah produksi ini terdapat tahap pengumpulan data dan model pengembangan sistem.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data yang digunakan untuk membuat sistem penentuan jumlah produksi. Terdapat dua jenis data, yang pertama yaitu data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian di Purnama Jati, yang kedua yaitu data sekunder yang diperoleh dari studi literatur yang berkaitan dengan sistem penentuan jumlah produksi.

2. Metode Pengembangan Sistem

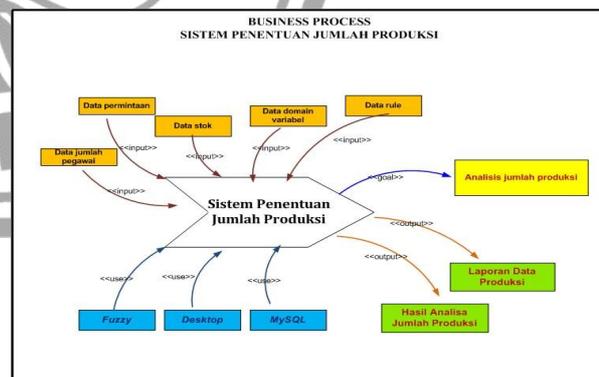
Pengembangan perangkat lunak pada sistem penentuan jumlah produksi ini menggunakan metode waterfall. Metode waterfall dilakukan secara berurutan atau secara linear. Keuntungan metode waterfall bisa menghasilkan sistem dengan kualitas yang baik, karena pelaksanaannya dilakukan secara bertahap. Secara garis besar metode waterfall mempunyai langkah – langkah yang bisa dilihat pada gambar 4.

DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem penentuan jumlah produksi ini menggunakan model SSAD. Model SSAD terdiri dari *Bussines process, usecase diagram, sequance diagram, activity diagram, class diagram* dan *ERD (Entity Relationship Diagram)*.

1. *Bussines Process*

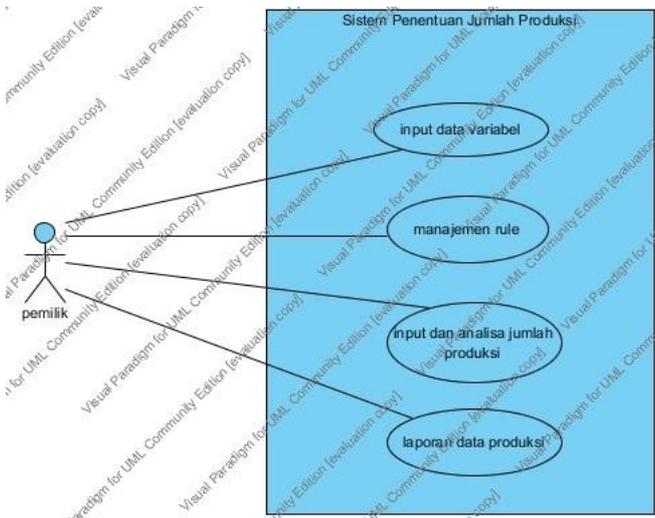
Bussines process sistem penentuan jumlah produksi prol tape menggambarkan komponen – komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem. Komponen – komponen tersebut diintegrasikan untuk memenuhi goal (tujuan) yang telah ditetapkan. Bussines Proses Sistem Penentuan Jumlah Produksi Prol Tape bisa dilihat pada gambar 5.



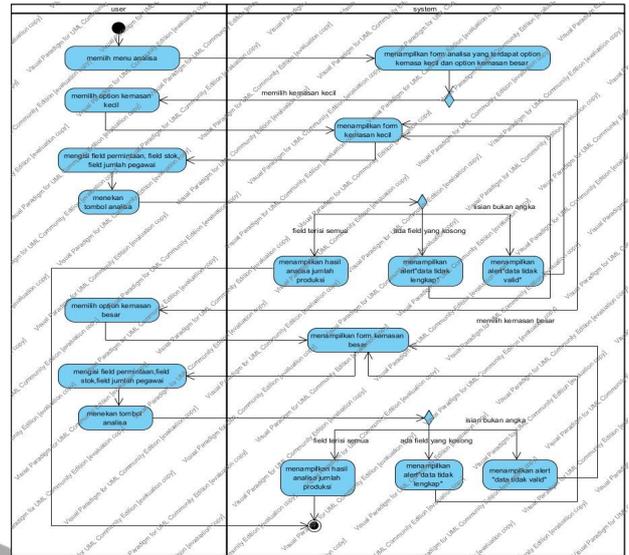
Gambar 5. Bussines Process Sistem Penentuan Jumlah Produksi Prol Tape (Sumber:Hasil Analisis, 2013)

2. *Usecase Diagram*

Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan fitur – fitur yang akan dibuat pada sistem penentuan jumlah produksi prol tape, serta hubungannya dengan aktor yang ada. *Usecase diagram* sistem penentuan jumlah produksi dapat dilihat pada gambar 6.



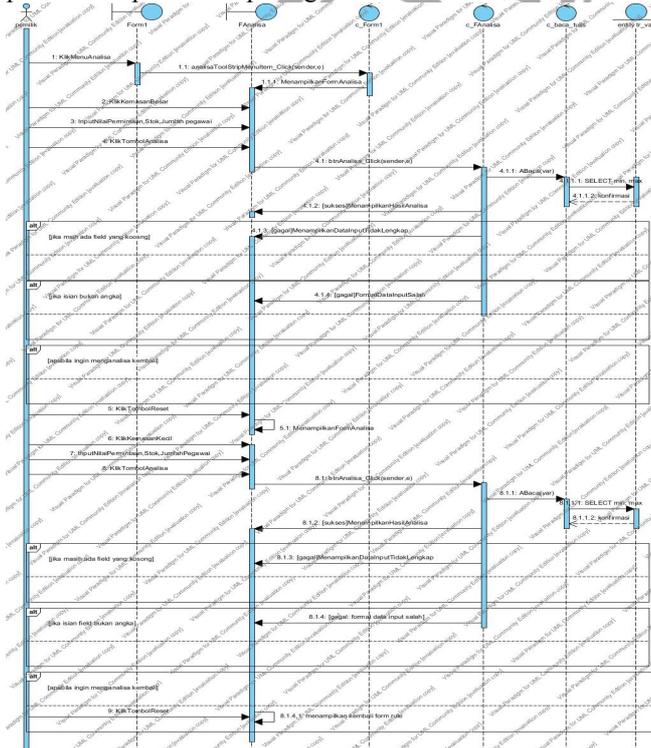
Gambar 6. Usecase Diagram Input dan Analisa Jumlah Produksi Prol Tape



Gambar 8. Activity Diagram Input dan Analisa Jumlah Produksi Prol Tape

3. Sequence Diagram

Penggambaran salah satu *sequence diagram* input dan analisa jumlah produksi untuk mengisi data permintaan, stok dan jumlah pegawai untuk menganalisa jumlah produksi. *Sequence diagram* input dan analisa jumlah produksi dapat dilihat pada gambar 7.



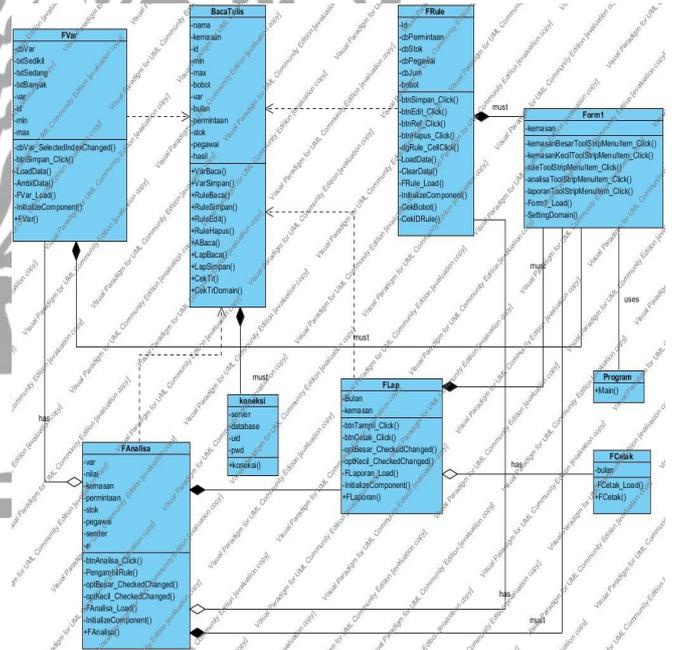
Gambar 7. Sequence Diagram Input dan Analisa Jumlah Produksi Prol Tape

4. Activity Diagram

Activity diagram pada pembuatan sistem penentuan jumlah produksi ini menggambarkan alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. *Activity diagram* input dan analisa jumlah produksi dapat dilihat pada gambar 8.

5. Class Diagram

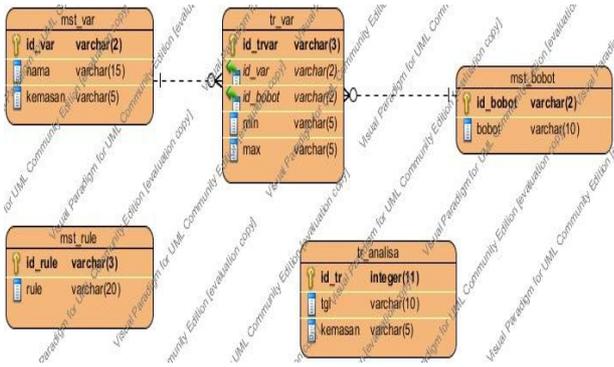
Class diagram menggambarkan hubungan antar kelas yang digunakan untuk membangun sebuah sistem. Berikut ini merupakan gambaran dari *class diagram* dari sistem penentuan jumlah produksi yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Class Diagram Isistem Penentuan Jumlah Produksi Prol Tape

6. Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram (ERD) sistem penentuan jumlah produksi Prol tape menggunakan Metode Tsukamoto merupakan gambaran komponen dan struktur *database* yang digunakan dalam pembuatan sistem. *Entity Relationship Diagram* Sistem Penentuan Jumlah Produksi Prol Tape Menggunakan Metode Tsukamoto dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Entity Relationship Diagram Sistem Penentuan Jumlah Produksi Prol Tape

No	ID Rule	Rule
1	R01	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
2	R02	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
3	R03	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
4	R04	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
5	R05	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
6	R06	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
7	R07	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
8	R08	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
9	R09	IF Permintaan = Banyak AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Banyak
10	R10	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
11	R11	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedikit
12	R12	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
13	R13	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Banyak AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Banyak
14	R14	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Banyak
15	R15	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
16	R16	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
17	R17	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
18	R18	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedang
19	R19	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Banyak
20	R20	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Banyak
21	R21	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Sedang AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Banyak
22	R22	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Banyak AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedikit
23	R23	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedikit
24	R24	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedang
25	R25	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Banyak AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang
26	R26	IF Permintaan = Sedikit AND Stok = Banyak AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedang
27	R27	IF Permintaan = Sedang AND Stok = Banyak AND Jumlah Pegawai = Banyak THEN Jumlah = Sedang
28	R28	IF Permintaan = Banyak AND Stok = Sedikit AND Jumlah Pegawai = Sedikit THEN Jumlah = Sedang

Gambar 12 Fitur Manajemen Aturan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Sistem

Sistem penentuan jumlah produksi prol tape menggunakan metode tsukamoto ini mempunyai satu user yang dapat mengakses sistem yakni pemilik. Berikut adalah beberapa tampilan dari beberapa fitur Sistem Penentuan Jumlah Produksi Prol tape Menggunakan Metode Tsukamoto :

a. Fitur Input Data Variabel

Fitur Input Data Variabel digunakan untuk menginputkan nilai variabel. Fitur Input data variabel ini dapat dilihat pada gambar 11.

No	ID	Bobot	Nilai Minimum	Nilai Maximum
1	101	Sedikit	80	165
2	102	Sedang	122	207
3	103	Banyak	165	250

Gambar 11 Fitur Input Data Variabel

c. Fitur Input dan Analisa Jumlah Produksi

Fitur Input dan Analisa Jumlah Produksi ini digunakan ketika akan melakukan proses produksi. Dilakukan dengan memilih kemasan yang akan diproduksi, kemudian mengisi nilai variabel permintaan, variabel stok, dan variabel jumlah pegawai, setelah itu ditekan tombol analisa, sehingga muncul hasil analisa jumlah produksi. Fitur Input dan Analisa Jumlah Produksi dapat dilihat pada gambar 13.

Gambar 13 Fitur Input dan Analisa Jumlah Produksi

b. Fitur Manajemen Aturan

Fitur manajemen aturan berisi beberapa aturan yang dijadikan dasar dalam analisa jumlah produksi, aturan yang di masukkan pada fitur manajemen aturan ini diperoleh dari kondisi produksi sebelumnya yang ada di Purnama Jati. Fitur Manajemen aturan dapat dilihat pada gambar 12.

d. Fitur Laporan

Fitur laporan dapat digunakan untuk melihat data jumlah produksi yang telah di inputkan, pada fitur laporan ini terdapat tombol tampil yang digunakan untuk menampilkan data laporan jumlah produksi, dan tombol cetak digunakan mencetak laporan serta menyimpan laporan. Fitur laporan jumlah produksi dapat dilihat pada gambar 14.

No	Tanggal	Kemasan	Permintaan	Stok	Jumlah Pegawai	Jumlah Produksi
1	22/12/2013	Besar	100	30	12	127
2	22/12/2013	Besar	90	30	11	132
3	22/12/2013	Besar	90	30	10	127
4	28/12/2013	Besar	100	26	2	135
5	28/12/2013	Besar	100	26	12	135
6	28/12/2013	Besar	140	28	14	195
7	28/12/2013	Besar	90	35	11	135
8	28/12/2013	Besar	140	28	14	195
9	28/12/2013	Besar	85	30	11	132
10	28/12/2013	Besar	90	27	12	130
11	28/12/2013	Besar	80	42	10	127
12	28/12/2013	Besar	90	28	11	132
13	28/12/2013	Besar	85	29	11	132
14	28/12/2013	Besar	105	32	13	147
15	28/12/2013	Besar	110	50	14	170
16	28/12/2013	Besar	250	60	14	260
17	28/12/2013	Besar	200	60	15	260
18	28/12/2013	Besar	200	60	15	200
19	28/12/2013	Besar	200	60	15	200
20	28/12/2013	Besar	200	60	15	200
21	28/12/2013	Besar	200	60	15	170
22	29/12/2013	Besar	140	28	14	165
23	29/12/2013	Besar	100	26	12	135
24	29/12/2013	Besar	110	50	14	155

Gambar 14 Fitur Laporan

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan rumusan masalah, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut :

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai sistem penentuan jumlah produksi dengan menggunakan metode tsukamoto dapat membantu dalam penentuan jumlah produksi prol tape di Purnama Jati, selain itu program ini dapat menyimpan data produksi, sehingga lebih mudah ketika mencari data dari bulan sebelumnya. Dari hasil pengujian sistem penentuan jumlah produksi prol tape tersebut diperoleh nilai error sebesar 16,93%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem penentuan jumlah produksi valid dan bisa digunakan untuk menentukan jumlah produksi.

2. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang telah ditulis, penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Pihak Purnama Jati

Diharapkan dengan adanya sistem yang dapat menentukan jumlah produksi prol tape ini dapat membantu menentukan produksi prol tape di Purnama Jati, serta dapat membantu menyimpan data secara lebih efektif dan efisien.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai teknik dalam penentuan jumlah produksi menjadi lebih baik, yakni dengan menambah faktor lain yang mempengaruhi jumlah produksi, menambahkan aturan fuzzy, sehingga hasil produksi semakin akurat, serta menggunakan bahasa pemrograman yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Abdurahman, Ginanjar. 2011.** *Penerapan Metode Tsukamoto (logika fuzzy) dalam sistem pendukung keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan.* Yogyakarta: skripsi tidak diterbitkan, 2011.

- [2] **Irwansyah, Dwika Eri. 2010.** *Penerapan Material Requirements Planning (MRP) dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa Pada PT.Nyonya Mener Semarang.* Semarang: s.n., 2010.
- [3] **Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Har. 2010.** *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan.* Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [4] **Sudarmawan dan Arius, Dony. 2007.** *Interaksi Manusia dan Komputer.* Yogyakarta: Andi, 2007.