

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Skripsi ini dengan baik. Salah satu persyaratan akademik untuk mencapai gelar Sarjana Teknik adalah lulus ujian akhir skripsi dan ujian komprehensif. Sehubungan dengan hal tersebut, skripsi ini ditulis sebagai salah satu persyaratan akademik untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Skripsi yang penulis susun berjudul “Perencanaan Persediaan Bahan Baku Filter Untuk Menentukan *Order Quantity* dan *Reorder Point* Menggunakan Fuzzy Mamdani”. Dalam suksesnya penyusunan dan penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari banyaknya dukungan yang penulis dapatkan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, serta memberikan dukungan demi terselesaikannya Laporan Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada:

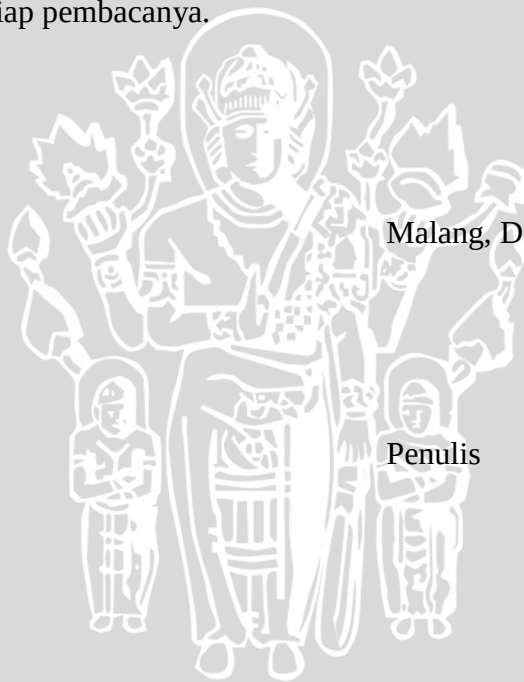
1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
2. Bapak Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan perhatian, bimbingan dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Sugiono, ST., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dwi Hadi Sulistyarini, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi dukungan dan motivasi bagi penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT., selaku KKDK Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan dukungan dan motivasi bagi penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA., ibu Debrina Puspita Andriani, ST., M.Eng., dan bapak Nasir Widha S., ST., MT. selaku dosen pengamat seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan kritik dan masukan demi penyempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang, yang telah banyak mencurahkan ilmunya kepada penulis.

8. Ayahanda tercinta Soetikno dan Ibu tercinta Warfuatin selaku kedua orang tua penulis yang senantiasa selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan moril maupun materiil.
9. Bapak Jupri, ibu Rika Lestari, SE. dan seluruh karyawan PT Cakra Guna Cipta yang telah bekerja sama memberikan informasi dan bantuan dalam penelitian yang dilakukan.
10. Seluruh Bapak/Ibu Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
11. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Industri angkatan 2011.

Akhir kata, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karenanya penulis mohon maaf apabila menemukan kesalahan dalam skripsi ini. Secara khusus penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang baru bagi setiap pembacanya.

Malang, Desember 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Asumsi Penelitian	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 <i>Demand</i>	10
2.3 <i>Supply</i>	11
2.4 <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	12
2.5 <i>Reorder Point</i>	14
2.6 <i>Safety Stock</i>	15
2.7 <i>Logika Fuzzy</i>	17
2.7.1 <i>Himpunan Fuzzy</i>	17
2.7.2 <i>Fungsi Keanggotaan</i>	18
2.8 <i>Sistem Inferensi Fuzzy</i>	21
2.9 <i>Fuzzy Logic Toolbox Pada MATLAB</i>	21
2.9.1 <i>MATLAB</i>	22
2.9.2 <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	23
2.10 Konsep Pemecahan Masalah.....	25
2.10.1 <i>Analisia Masalah</i>	25

2.10.2 Metode Yang Relevan	26
2.10.3 Konsep Pemikiran	27

BAB III METODE

3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	29
3.4 Diagram Alir Penelitian	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan	37
4.1.1 Sejarah Perusahaan	37
4.1.2 Lokasi Perusahaan	38
4.1.3 Bentuk Badan Hukum	38
4.1.4 Struktur Organisasi	38
4.1.5 Tenaga Kerja	40
4.1.5.1 Jumlah Karyawan	40
4.1.5.2 Kualitas Karyawan	40
4.1.6 Upah dan Sistem Penggajian	41
4.1.7 Produksi	41
4.1.7.1 Sifat Produksi dan Bahan Baku	41
4.1.7.2 Proses Produksi	42
4.1.8 Kegiatan Pemasaran dan Penjualan	43
4.1.8.1 Daerah Penjualan	43
4.1.8.2 Kebijakan Produk dan Harga	44
4.2 Penyajian Data	44
4.3 Perancangan Program	46
4.3.1 Rancangan variabel dan Semesta Pembicaraan Pada Studi Kasus	46
4.3.2 Membuat Himpunan <i>Fuzzy</i> Beserta Fungsi Keanggotaannya	47
4.3.3 Aturan (Proporsi)	53
4.3.4 Memilih Metode Defuzzifikasi	54
4.4 Proses Pengujian Program Fuzzifikasi dengan MATLAB	55
4.5 Hasil Perhitungan Dengan MATLAB	59
4.6 Penjelasan Alur Perhitungan Manual Menggunakan Metode Mamdani	61
4.6.1 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	61

4.6.2	Aplikasi Fungsi Implikasi (aturan).....	67
4.6.3	Komposisi Aturan.....	74
4.6.4	Penegasan <i>Fuzzy</i> (Defuzzifikasi)	77
4.6.5	Perbandingan Pengolahan <i>Fuzzy</i> Mamdani Dengan Data Aktual.....	80
4.7	Analisis dan Pembahasan.....	82
4.7.1	Pembahasan <i>Fuzzy</i> Mamdani dengan MATLAB	82

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	91

DAFTAR PUSTAKA	93
-----------------------------	-----------



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Data Fluktuasi <i>Demand</i> dan <i>Supply</i>	3
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2	Variabel Yang Berpengaruh	27
Tabel 3.1	Data Yang Dibutuhkan dalam Penelitian	31
Tabel 4.1	Jumlah Karyawan PT Cakra Guna Cipta Malang	40
Tabel 4.2	Tingkat Pendidikan Karyawan PT Cakra Guna Cipta Malang.....	40
Tabel 4.3	Data <i>Demand</i> tahun 2011-2014	45
Tabel 4.4	Data <i>supply</i> tahun 2011-2014	45
Tabel 4.5	Variabel <i>Input Output</i> & Semesta Pembicaraan	47
Tabel 4.6	Range Variabel Input Demand.....	48
Tabel 4.7	Range Variabel <i>Input Supply</i>	49
Tabel 4.8	Range variabel <i>output reorder point</i>	51
Tabel 4.9	Range variabel <i>output Order Quantity</i>	52
Tabel 4.10	Aturan pada inferensi <i>fuzzy</i>	53
Tabel 4.11	<i>Demand</i> Dan <i>Supply</i> Selama 8 Periode Untuk Uji Coba.....	59
Tabel 4.12	Hasil uji coba MATLAB	59
Tabel 4.13	Fungsi Keanggotaan <i>demand</i>	62
Tabel 4.14	Derajat keanggotaan <i>demand</i>	63
Tabel 4.15	Fungsi Keanggotaan <i>supply</i>	64
Tabel 4.16	Derajat keanggotaan <i>supply</i>	64
Tabel 4.17	Fungsi keanggotaan <i>reorder point</i>	65
Tabel 4.18	Fungsi Keanggotaan <i>order quantity</i>	66
Tabel 4.19	Aplikasi fungsi Implikasi	67
Tabel 4.20	Nilai MIN derajat keanggotaan variabel <i>input</i>	74
Tabel 4.21	Contoh Data <i>Demand</i> Dan <i>Supply</i> Yang Diuji	80
Tabel 4.22	Hasil uji coba MATLAB dan Manual	81
Tabel 4.23	Contoh Data Yang Akan Diuji Dengan <i>Fuzzy Mamdani</i>	82
Tabel 4.24	Variabel yang digunakan dalam perhitungan menggunakan <i>fuzzy</i>	82

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Fluktuasi permintaan dan pasokan bahan baku	3
Gambar 2.1	Representasi Linear Naik	19
Gambar 2.2	Representasi Linear Turun	19
Gambar 2.3	Kurva Segitiga	20
Gambar 2.4	Kurva Trapesium	20
Gambar 2.5	Tampilan Utama MATLAB	23
Gambar 2.6	<i>Fuzzy inference system</i>	25
Gambar 2.7	Kerangka Pemikiran Masalah	27
Gambar 3.1	Proses Defuzzifikasi	32
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Fuzzy Mamdani</i>	36
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Perusahaan	39
Gambar 4.2	Proses Produksi I	42
Gambar 4.3	Proses Produksi II	43
Gambar 4.4	Data <i>Demand & Supply</i> tahun 2011-2014	46
Gambar 4.5	Fungsi Keanggotaan <i>demand</i>	49
Gambar 4.6	Fungsi Keanggotaan <i>supply</i>	50
Gambar 4.7	Fungsi keanggotaan <i>reorder point</i>	52
Gambar 4.8	Fungsi Keanggotaan <i>order quantity</i>	53
Gambar 4.9	Metode fuzzifikasi Mamdani dengan defuzzifikasi centroid	55
Gambar 4.10	Variabel <i>input</i> dan <i>output</i>	56
Gambar 4.11	Fungsi Keanggotaan	56
Gambar 4.12	Memasukkan <i>rule</i> pada <i>rule editor</i>	57
Gambar 4.13	View rules <i>output</i> MATLAB	57
Gambar 4.14	Grafik <i>reorder point</i>	58
Gambar 4.15	Grafik <i>quantity order</i>	58
Gambar 4.16	Penginputan data <i>demand</i> dan <i>supply</i>	59
Gambar 4.17	Grafik <i>output surface reorder point</i>	60
Gambar 4.18	Grafik <i>surface quantity order</i>	60
Gambar 4.19	Fungsi Keanggotaan <i>demand</i>	62

Gambar 4.20	Fungsi Keanggotaan <i>supply</i>	64
Gambar 4.21	Fungsi Keanggotaan <i>reorder point</i>	65
Gambar 4.22	Fungsi Keanggotaan <i>order quantity</i>	66
Gambar 4.23	Aplikasi fungsi implikasi R1 <i>reorder point</i>	68
Gambar 4.24	Aplikasi fungsi implikasi R1 <i>order quantity</i>	68
Gambar 4.25	Aplikasi Fungsi Implikasi R2 <i>reorder point</i>	68
Gambar 4.26	Aplikasi Fungsi Implikasi R2 <i>Order Quantity</i>	69
Gambar 4.27	Aplikasi Fungsi Implikasi R3 <i>Reorder Point</i>	69
Gambar 4.28	Aplikasi fungsi implikasi R3 <i>order quantity</i>	69
Gambar 4.29	Aplikasi Fungsi Implikasi R4 <i>Reorder Point</i>	70
Gambar 4.30	Aplikasi fungsi implikasi R4 <i>quantity order</i>	70
Gambar 4.31	Aplikasi Fungsi Implikasi R5 <i>Reorder Point</i>	70
Gambar 4.32	Aplikasi Fungsi Implikasi R5 <i>order quantity</i>	71
Gambar 4.33	Aplikasi Fungsi Implikasi R6 <i>Reorder Point</i>	71
Gambar 4.34	Aplikasi Fungsi Implikasi R6 <i>Order Quantity</i>	71
Gambar 4.35	Aplikasi Fungsi Implikasi R7 <i>Reorder Point</i>	72
Gambar 4.36	Aplikasi Fungsi Implikasi R7 <i>Order Quantity</i>	72
Gambar 4.37	Aplikasi fungsi implikasi R8 <i>reorder point</i>	73
Gambar 4.38	Aplikasi fungsi implikasi R8 <i>reorder point</i>	73
Gambar 4.39	Aplikasi fungsi implikasi R9 <i>reorder point</i>	73
Gambar 4.40	Aplikasi fungsi implikasi R9 <i>order quantity</i>	74
Gambar 4.41	Daerah Hasil Komposisi <i>reorder point</i>	75
Gambar 4.42	Daerah Hasil Komposisi <i>order quantity</i>	76
Gambar 4.43	Daerah hasil Komposisi <i>reorder point</i>	78
Gambar 4.44	Daerah Hasil Komposisi <i>order quantity</i>	79
Gambar 4.45	Rule view Untuk Menguji input sesuai Kenutuhan	80
Gambar 4.46	Grafik perbandingan data <i>reorder point</i> aktual dan hasil <i>fuzzy Mamdani</i> .81	
Gambar 4.47	Grafik perbandingan data <i>quantity order</i> aktual dan hasil <i>fuzzy Mamadani</i> 81	

RINGKASAN

Muhammad Johny Andriyan, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2015, *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Filter untuk Menentukan Order Quantity dan Reorder Point Menggunakan Fuzzy Mamdani*, Dosen Pembimbing Purnomo Budi Santoso dan Sugiono.

PT Cakra Guna Cipta merupakan perusahaan yang bergerak di sektor industri dengan jenis produk rokok. Perusahaan ini memproduksi dua jenis rokok yaitu rokok sigaret kretek mesin (SKM) dan sigaret kretek tangan (SKT). Filter merupakan salah satu bahan baku yang jumlahnya banyak dibutuhkan dan mampu mempengaruhi rasa rokok. Untuk itu penelitian ini memfokuskan penelitian pada bahan baku yaitu filter. Masalah yang terjadi dalam perusahaan karena adanya fluktuasi permintaan produk sehingga penentuan bahan baku perlu direncanakan dengan baik dan cepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat mengaplikasikan metode yang mampu dengan fleksibel, mudah dan cepat untuk menentukan filter pada rokok SKM.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *fuzzy Mamdani* dengan bantuan alat MATLAB. *Fuzzy Mamdani* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan suatu hal yang bersifat kabur. Dengan *fuzzy Mamdani*, kekaburan akan di bagi berdasar nilai linguistik sesuai dengan kebutuhan oleh perusahaan. Nilai linguistik yang digunakan pada penelitian ini ialah sangat rendah, rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi. Dalam perhitungan *fuzzy Mamdani* digunakan operasi MIN-MAX. Operasi MIN-MAX ialah penggunaan operasi minimal pada masing-masing fungsi implikasi dan pada komposisi aturan menggunakan metode MAX. Penggunaan alat MATLAB untuk membantu pengolahan data karena alat ini mampu memahami dan mengimplementasikan aturan-aturan *fuzzy*. MATLAB digunakan karena memiliki user interface yang mudah dipahami. Karena itu diharapkan perusahaan tidak kesulitan dalam pengoperasiannya.

Hasil dari metode *fuzzy Mamdani* dengan alat MATLAB, dapat diketahui bahwa masing-masing variabel akan dibuat nilai linguistik. Setelah itu, dibuat fungsi keanggotaan dari nilai terendah dan tertinggi dibagi sesuai jumlah nilai linguistik yang dibutuhkan. Untuk *demand*, *supply* dan *order quantity* memiliki 3 nilai linguistik yaitu rendah, normal dan tinggi. Untuk *reorder point* memiliki 5 nilai linguistik yaitu sangat rendah, rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi. Kurva yang digunakan pada MATLAB untuk mengatur fungsi keanggotaan ialah kurva bahu dan segitiga yang akan diisi oleh nilai sesuai pembagian dengan cara manual fungsi keanggotaan. Fungsi implikasi pada MATLAB dipilih MIN. Selanjutnya, aturan yang dibuat pada penelitian ini berjumlah 9 yang akan dimasukkan pada *rules editor*. Pada komposisi aturan yang digunakan ialah metode MAX. Untuk metode defuzzifikasi digunakan metode centroid dengan mencari nilai titik pusatnya. Untuk melihat hasil, ditunjukkan pada *rule viewer*. Dari hasil uji coba program dan manual didapatkan hasil reorder point dan quantity order yang tidak jauh berbeda, misal pada semester 1 diperoleh hasil MATLAB sebesar 64.700.000 unit dan 80.700.000, sedangkan untuk perhitungan manual diperoleh hasil 64.658.581 unit dan 80.593.611 unit. Perbedaan ini disebabkan karena pembulatan angka pada perhitungan MATLAB. Untuk perbandingan dengan data aktual masa lampau pada perusahaan, perhitungan dengan *fuzzy Mamdani* memiliki fluktuasi yang tidak terlalu tinggi seperti pada grafik 4.46. *Reorder point* dan hasil *quantity order* juga memiliki fluktuasi yang lebih rendah, hasilnya berbeda antara 304.000 unit hingga 8.790.300 unit seperti pada gambar 4.47.

Kata kunci: Filter, *fuzzy Mamdani*, *reorder point*, *quantity order*, MATLAB.



Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

Muhammad Johny Andriyan, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, December 2015, *Inventory Planning of Filters Raw Materials to Determine Order Quantity and Reorder Point Using Mamdani Fuzzy*, Academic Supervisor: Purnomo Budi Santoso dan Sugiono.

PT Cakra Guna Cipta is a company in the industrial sector that produces cigarettes. This Company produce two kinds of cigarettes which are Sigaret Kretek Mesin (SKM) and Sigaret Kretek Tangan (SKT). Filter is one of the raw materials which are needed in huge amount and can influence the taste of the cigarette. Therefore, this research was focused on the filters raw materials. The problem occurred in the company caused by the product demand's fluctuations, thus the determination of materials need to be planned in a better and quicker way. The purpose of this research was to apply a flexible method that can easily and quickly determine the filter in SKM cigarette.

This research used Mamdani *fuzzy* method and MATLAB software. Mamdani *Fuzzy* is a method used to determine something cryptic. With Mamdani *fuzzy*, vagueness will be divided by linguistic value according to the company's needs. Linguistic value used in this research were very low, low, normal, high and very high. MIN-MAX operation were used in the Mamdani *fuzzy* calculation. MIN-MAX operation used the minimum operation on each function implication and used rules composition with the MAX method. MATLAB software were used to help the data processing because its ability to understand and implement *fuzzy* rules, it has an user-friendly interface. Therefore, it'll help the company to operate MATLAB easily.

The *fuzzy* Mamdani result was calculated with MATLAB, it showed that a linguistic value will be made for each variable. Then, the membership function made of the lowest value and the highest value will be divided according to the number of linguistic value required. Demand, supply and order quantity had three linguistic value which were low, normal and high. Reorder point has 5 linguistic value which are very low, low, normal, high and very high. The curves that were used in MATLAB to regulate the membership function were a shoulder curve and triangular curve that will be filled manually by the value of membership function. On the implication function on MATLAB, MIN operation was chosen. Then, 9 rules were made on this research on *rules editor*. On rule composition, MAX method were used. For defuzzification, centroid method were used by determining the center point value. To see the results, it was shown on *the rule viewer*. From the results of program tests and manual calculation, it was known that the reorder point and quantity orders were not much different, e.g. semester 1 retrieved results MATLAB of 64,700,000 units and 80,700,000 units, as for the manual calculation results obtained were 64,658,581 units and 80,593,611 units. The value difference happened because of the rounding in the MATLAB calculation. For comparison with the company's actual data histories, Mamdani fuzzy calculations has not a too high fluctuation as seen on chart 4.46. The reorder point and quantity order also had a lower fluctuations, the results were quite different between 304.000 unit to 8.790.300 unit as seen on picture 4.47.

Keywords: Filter, *fuzzy* Mamdani, *reorder point*, *quantity order*, MATLAB.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

