

**IMPLEMENTASI FUZZY MAMDANI UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
PEMBELIAN MATERIAL SLEEVE
(Studi Kasus pada PT NOK Indonesia)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Akhirana Ramadani

No. Mahasiswa : 14522023

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TA

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Oktober 2018



Akhirana Ramadani
14522023



P.T. NOK INDONESIA

Kawasan Industri MM 2100
Jl. Sulawesi II Blok F-3 & F-4
Desa Ganda Mekar, Cikarang Barat
Bekasi 17520 Jawa Barat, Indonesia
Telp. : (62-21) 8981041 (Hunting)
Fax. : (62-21) 8980764

SURAT KETERANGAN

No. : 005/Pers.-OK/VI/18

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama	:	AKHIRANA RAMADANI
NIM	:	14522023
Pendidikan	:	S1 (Strata Satu)
Jurusan	:	Teknik Industri
Universitas	:	Universitas Islam Indonesia

Adalah benar yang bersangkutan telah melaksanakan Praktek Magang dalam rangka pengambilan data guna penyusunan skripsi / tugas akhir terhitung sejak tanggal 5 Maret 2018 sampai dengan tanggal 8 Juni 2018, dengan tema "Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Jumlah Pembelian Material Sleeve", di P.T. NOK INDONESIA yang berlokasi di Kawasan Industri MM2100, Blok F3-F4, Cikarang Barat, Bekasi 17520.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat dimaklumi oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Bekasi, 8 Juni 2018

P.T. NOK INDONESIA



Alendra Puja Adhiana
Personnel Section Manager

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**IMPLEMENTASI FUZZY MAMDANI UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
PEMBELIAN MATERIAL SLEEVE
(Studi Kasus pada PT NOK Indonesia)****TUGAS AKHIR****Disusun Oleh:****Nama : Akhirana Ramadani****No. Mahasiswa : 14522023****Fak/Program Studi : FTI/Teknik Industri**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri
Yogyakarta, Oktober 2018

Tim Penguji.

Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng
Ketua

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M
Penguji I

Andrie Pasca Hendradewa, S.T., M.T
Penguji II

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

LEMBAR PENGESAHAN**IMPLEMENTASI FUZZY MAMDANI UNTUK MENENTUKAN JUMLAH
PEMBELIAN MATERIAL SLEEVE
(Studi Kasus pada PT NOK Indonesia)****TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**

**Disusun Oleh:****Nama : Akhirana Ramadani****No. Mahasiswa : 14522023****Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri****Yogyakarta, Oktober 2018****Mengetahui,****Dosen Pembimbing Tugas Akhir****Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Suwanto dan Ibu Sumiyah yang selalu memberikan nasihat yang terbaik, motivasi untuk menyelesaikan tanggung jawab dan doa yang tiada hentinya. Terimakasih atas segala perjuangan yang telah dilakukan selama ini, semoga Allah selalu menjaga dan merahmati beliau. Dan juga kakak-kakak saya Nurmala Juwita Sari dan Mulia Rananggani Putri yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan pendidikan.

Terimakasih untuk semuanya

HALAMAN MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَى أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَكُمْ
وَعَسَى أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

"Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui." (QS. Al-Baqarah,216)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا

"Wahai orang-orang yang beriman, bersabarlah engkau dan kuatkanlah kesabaranmu." (QS. Al-Imran, 200)

"Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh." (Andrew Jackson)

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas berkat rahmat, ridho serta hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang wajib ditempuh di Jurusan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia agar dapat menyelesaikan studi sarjana Strata-1.

Bimbingan dan bantuan yang begitu banyak senantiasa datang secara moril maupun materiil kepada penulis, baik langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak **Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.** selaku Kepala Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak **Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan kepada penulis.
4. Bapak **Mahendra Dimas** selaku *Section Manager* dari *Purchase Section* di PT. NOK Indonesia.
5. Bapak **Dody Alfian** selaku *Supervisor* dari *Purchase Section* di PT. NOK Indonesia.
6. Bapak **Reti Anjar P** selaku pembimbing selama magang di PT. NOK Indonesia
7. Seluruh karyawan/i dari *Purchase Section* di PT. NOK Indonesia.
8. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan dukungan kepada penulis sehingga laporan Kerja Praktik ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Serta teman-teman Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari, laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik serta saran dari pembaca yang bersifat membangun. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, Oktober 2018

Akhirana Ramadani

ABSTRAK

Proses penting dalam bisnis proses perusahaan jasa maupun manufaktur adalah proses pengadaan barang maupun jasa. Saat pembelian sesuai dengan kebutuhan, maka tidak akan terjadi masalah. Tetapi jika pembelian tidak sesuai dengan kebutuhan akan menimbulkan masalah. Jika pembelian melebihi kebutuhan akan terjadi kelebihan material. Akibatnya barang akan menumpuk di store dan biaya penyimpanan akan bertambah. Apabila pembelian kurang dari kebutuhan akan terjadi kekurangan material. Akibatnya proses produksi akan terhambat. PT. NOK dalam melakukan peramalan belum menggunakan metode yang pasti. Peramalan hanya berdasarkan perhitungan antara demand, target stock, dan end stock. Terkadang terjadi masalah pemenuhan material sleeve. Jika terjadi masalah persediaan pada sleeve ini maka akan menimbulkan masalah yang besar, karena sleeve adalah bahan baku. Oleh sebab itu diperlukan perhitungan pembelian yang akurat agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan material. Pada penelitian ini digunakan metode Fuzzy mamdani untuk menentukan jumlah pembelian material Sleeve. Jenis material sleeve RB1106 inner, RB01112 inner, RB1060 inner dan outer, RB1067 inner dan outer, RB1087 inner, RB1089 inner dan outer, serta RB1090 inner dan outer perhitungan jumlah pembeliannya cocok menggunakan fuzzy mamdani. Hal ini terjadi karena nilai MAD dari perhitungan fuzzy lebih kecil dari nilai MAD perhitungan perusahaan, Dengan menggunakan metode fuzzy diperoleh penghematan biaya penyimpanan sebesar sebesar 42% atau Rp21.832.960.

Kata kunci : pembelian, fuzzy mamdani, biaya penyimpanan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TA.....	ii
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA DARI PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	9
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.	1
1.2 Rumusan Masalah.	2
1.3 Batasan Masalah.	3
1.4 Tujuan Penelitian.	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Kajian Deduktif	6
2.1.1 Sleeve	6
2.1.2 Proses Pembuatan Oil Seal.....	7
2.1.3 Pengadaan.....	9
2.1.4 Sistem Cerdas	9
2.1.5 Logika Fuzzy	9
2.1.6 Konsep Logika Fuzzy.....	10
2.1.7 Variabel Fuzzy, Himpunan Fuzzy, Semesta Pembicaraan, dan Domain.	11

2.1.8	Fungsi keanggotaan	12
2.1.9	Operator Himpunan Fuzzy	16
2.1.10	Fuzzy Mamdani	17
2.2	Kajian Induktif	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1.	Objek Penelitian	20
3.2.	Kriteria Expert	20
3.3.	Tahap Persiapan	21
3.4.	Jenis Data	21
3.5.	Metode Pengumpulan Data	21
3.6.	Metode Peramalan	22
3.7.	Metode Pengolahan data	22
3.8.	Metode Analisis Data.	23
3.9.	Diagram Alir Penelitian	24
3.8.1	Identifikasi masalah	25
3.8.2	Pembatasan Masalah.	25
3.8.3	Penentuan tujuan Penelitian.	25
3.8.4	Pengumpulan Data	25
3.8.5	Pengolahan data	26
3.8.6	Uji T-test	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAH DATA		27
4.1.	Pengumpulan Data	27
4.2.	Pengolahan data.	28
4.2.1	Variabel dan Semesta Pembicaraan	28
4.2.2	Fungsi keanggotaan fuzzy	30
4.2.2.1.	Fungsi Keanggotaan Kebutuhan	30
4.2.2.2.	Fungsi Keanggotaan End Stock	33
4.2.2.3.	Fungsi Keanggotaan Pembelian	35
4.2.3	Membentuk Aturan	38
4.2.4	Defuzzifikasi	38
4.2.5	Validasi Model	39

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1. Perbandingan Kebutuhan Aktual dan Forecast.....	41
5.2. Uji T-test	59
5.3. Analisis Biaya Pembelian	60
BAB VI PENUTUP	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Variabel dan Semesta Pembicaraan.....	28
Tabel 4. 2 Fungsi keanggotaan variabel kebutuhan	30
Tabel 4. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel End Stock.....	33
Tabel 4. 4 Fungsi Keanggotaan Variabel pembelian.....	35
Tabel 4. 5 Output Uji T-test MS.Excel.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Output Pada Matlab	38
Gambar 5. 1 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01106 Inner	41
Gambar 5. 2 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01106 Outer	42
Gambar 5. 3 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01111 Inner.....	43
Gambar 5. 4 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01111 Outer	43
Gambar 5. 5 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01112 Inner.....	44
Gambar 5. 6 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01112 Outer	45
Gambar 5. 7 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01113 Inner.....	46
Gambar 5. 8 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB01113 Outer	46
Gambar 5. 9 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1060 Inner.....	47
Gambar 5. 10 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1060 Outer	48
Gambar 5. 11 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1067 Inner.....	48
Gambar 5. 12 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1067 Outer	49
Gambar 5. 13 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1087 Inner.....	50
Gambar 5. 14 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1089 Inner.....	50
Gambar 5. 15 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1089 Outer	51
Gambar 5. 16 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1090 Inner.....	52
Gambar 5. 17 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1090 Outer	52
Gambar 5. 18 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1093 Inner.....	53
Gambar 5. 19 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1093 Outer	54
Gambar 5. 20 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1094 Inner.....	54
Gambar 5. 21 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1094 Outer	55
Gambar 5. 22 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1095 Inner.....	56
Gambar 5. 23 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB1095 Outer	56
Gambar 5. 24 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB6044 Inner.....	57
Gambar 5. 25 Perbandingan Pembelian Aktual dengan Forecast RB6044 Outer	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Proses penting dalam bisnis proses perusahaan jasa maupun manufaktur adalah proses pengadaan barang maupun jasa. Proses ini adalah suatu proses di dalam perusahaan untuk menyediakan barang maupun jasa yang dibutuhkan untuk proses bisnis perusahaan. Sedangkan menurut Cristopher and Schooner (2007), Pengadaan adalah kegiatan untuk mendapatkan barang atau jasa secara transparan, efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Apalagi untuk perusahaan manufaktur, pengadaan dilakukan agar proses produksi tidak terhambat. Oleh sebab itu perbaikan dalam segala aspek pengadaan diperlukan oleh perusahaan agar proses bisnis perusahaan tetap berjalan.

Faktor yang sangat berpengaruh dalam pengadaan material adalah penentuan jumlah pembelian. Saat pembelian sesuai dengan kebutuhan, maka tidak akan terjadi masalah. Tetapi jika pembelian tidak sesuai dengan kebutuhan akan menimbulkan masalah. Jika pembelian melebihi kebutuhan akan terjadi kelebihan material. Akibatnya barang akan menumpuk di store dan biaya penyimpanan akan bertambah. Apabila pembelian kurang dari kebutuhan akan terjadi kekurangan material. Akibatnya proses produksi akan terhambat.

PT. NOK dalam melakukan peramalan belum menggunakan metode yang pasti. Peramalan hanya berdasarkan perhitungan antara demand, target stock, dan end stock. Jika terjadi masalah persediaan material maka akan menimbulkan masalah yang besar, seperti mesin akan berhenti. Jadi tidak boleh sampai kekurangan atau kelebihan material.

Menurut Ristono (2009), jika persediaan berlebih maka beban yang ditanggung perusahaan meliputi biaya penyimpanan di gudang, risiko kerusakan bahan lama (out of date), dan resiko kerusakan barang lama yang tersimpan di gudang. Sedangkan jika persediaan terlalu kecil akan mengakibatkan produksi berhenti atau macet, sehingga perusahaan mengalami kerugian (Azkia, et al., 2015).

PT. NOK Indonesia adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang otomotif. Salah satu produk yang dihasilkan PT. NOK Indonesia adalah *oil seal*. Bahan baku utama untuk pembuatan produk tersebut adalah *sleeve*, *wire*, dan *rubber*. *Sleeve* yang digunakan pada PT. NOK ada 15 jenis yaitu RB1067, RB1060, RB1087, RB1089, RB1090, RB1093, RB1094, RB1095, RB6044, RB01104, RB01111, RB01112, dan RB1113. Satu jenis item *sleeve* terdiri dari dua bagian yaitu inner dan outer (set). Khusus untuk outer RB1087 menggunakan outer RB1067.

Material yang paling terdampak dari ketidak akuratan jumlah pembelian yaitu material *sleeve*. Hal ini terjadi karena material *sleeve* adalah material yang menjadi bahan baku dalam pembuatan *oil seal*. Pada bulan dengan jumlah kerja yang banyak, penentuan jumlah pembelian material *sleeve* akan melebihi jumlah kebutuhan. Sehingga biaya pembelian dan biaya *inventory* material *sleeve* banyak. Oleh sebab itu diperlukan perhitungan pembelian material *sleeve* yang akurat agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan material.

1.2 Rumusan Masalah.

Merujuk pada latar belakang diatas maka dapat diketahui bahwa permasalahan yang ada adalah

- 1) Jenis material *sleeve* mana yang penentuan jumlah pembelian cocok menggunakan metode fuzzy?
- 2) Berapa penghematan biaya penyimpanan material *sleeve* jika menggunakan perhitungan fuzzy mamdani?

1.3 Batasan Masalah.

Agar penelitian terfokus dan jelas sehingga penyusunan lebih terarah dan hasil penelitian mudah dipahami, sehingga diperlukan batasan masalah. Batasan masalah untuk penelitian ini adalah:

- 1) Produk yang diteliti hanya , karena material *sleeve* adalah bahan baku untuk pembuatan *oil seal*. Selain itu material ini material yang sering bermasalah dalam penentuan jumlah pemenuhan kebutuhan untuk produksi.
- 2) Periode data yang digunakan adalah Januari 2017 hingga Maret 2018. Hal ini terjadi karena pada bulan 2017 jenis item *Sleeve* yang dibeli jenis sama dengan sekarang. Sedangkan untuk tahun 2016 terdapat beberapa jenis item *Sleeve* yang masih belum terdapat dalam daftar pembelian.

1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah

- 1) Untuk mengetahui jenis material *sleeve* yang perhitungan pembeliannya cocok menggunakan metode *fuzzy*. .
- 2) Untuk mengetahui penghematan biaya penyimpanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagi PT. NOK Indonesia
Dapat menjadi bahan masukan dalam proses penentuan jumlah pembelian material.
- 2) Bagi penulis.
Ilmu yang diperoleh selama perkuliahan dapat diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang ada diperusahaan khususnya tentang penentuan menentukan jumlah pembelian material.

1.6 Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan penelitian terdiri dari enam bab, penjelasan untuk masing-masing bab sebagai berikut ini:

BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan TA.

BAB II Kajian Literatur

Memuat kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik TA yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan di atas.

BAB III Metode Penelitian

Memuat obyek penelitian, data yang digunakan dan tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas. Metode ini dapat meliputi metode pengumpulan data, alat bantu analisis data, pembangunan model, disain dan prototyping.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data atau Pembangunan Sistem

Menguraikan proses pengolahan data dengan prosedur tertentu, termasuk gambar dan grafik yang diperoleh dari hasil penelitian. Apabila topik TA adalah pembangunan sistem, maka langkah detil pembangunan sistem diuraikan secara jelas dalam bab ini.

BAB V Pembahasan atau Pengujian Sistem dan Pembahasan

Pembahasan bukanlah kesimpulan dan penegasan hasil bab sebelumnya, namun berisi pembahasan kritis mengenai hasil bab sebelumnya dan belum dipaparkan di bab sebelumnya. Contoh isi pembahasan adalah ditemukannya kelemahan atau ketidak normalan dari penelitian yang diusulkan. Hasil pembahasan seharusnya dapat dijadikan sebagai dasar dalam penentuan usulan penelitian selanjutnya di bab berikutnya. Apabila topik TA adalah pembangunan sistem, maka bab ini berisi prosedur dan hasil pengujian dari sistem yang dibangun dan pembahasannya.

BAB VI Penutup

- Kesimpulan Berisi pernyataan singkat yang ditulis dengan menggunakan urutan angka (1,2,3 dan seterusnya) untuk menjabarkan hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan harus menjawab rumusan permasalahan dan membuktikan hipotesis yang ada.
- Saran Berisi beberapa rekomendasi pengembangan penelitian lanjutan.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 *Sleeve*

Sleeve adalah komponen yang terbuat dari *metal case* yang merupakan bahan baku untuk membuat *oil seal*. *Sleeve* terbagi menjadi dua komponen yaitu *inner* dan *outer*. Komponen ini dalam *oil seal* berguna untuk menopang *oil seal* agar tetap pada posisi semula saat terpasang dimesin. Untuk bahan baku pembuatan *sleeve* terdiri dari dua tipe bahan baku yaitu:

1) *Hoop Iron*

Bahan baku *metal case* yang berbentuk gulungan dari lembaran baja.

2) *Sheet Iron*

Bahan baku *metal case* yang berbentuk lembaran baja

Proses pembuatan *sleeve* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

1) *Forming*

Proses pembentukan *metal case* dari *hoop iron* atau *sheet iron* dengan alat cetak DIES pada mesin *power press*. Tahapan proses *forming* secara berurutan adalah *blanking*, *drawing*, dan *piercing*,

2) *Trimming*

Proses pembentukan sudut dengan besar tertentu (*bevel*) dan atau pemotongan bagian tebal (*width*) pada *metal case*.

3) *Surface treatment*

Proses pemberian lapisan perekat (*bonding*) pada permukaan *metal case* untuk merekatkan *metal case* dengan *rubber*. Terdapat empat proses yaitu:

a. *Degreasing*

Menghilangkan oli dan kotoran-kotoran lainnya dari *metal case*. Proses ini menggunakan mesin Hidrokarbon.

b. *Surface Treatment*

Proses pemberian pori pada permukaan *metal case*. Terdapat dua macam, *surface treatment*. Yang pertama yaitu *shoot blasting* yaitu proses membuat permukaan *metal case* menjadi berpori dengan menembakkan pasir besi (*steel grit*) yang berfungsi untuk merekatkan permukaan *metal case* dengan lapisan *bonding*. Sedangkan yang kedua adalah *Phosphatizing*, proses ini adalah proses pembentukan Kristal *zinc phosphate* di permukaan *metal case* dengan menggunakan *Chemical PL-Z* yang berfungsi untuk merekatkan permukaan *metal case* dengan lapisan *Bonding*.

c. *Primary Coating*

Proses pemberian lapisan perekat pertama/primer pada permukaan *metal case*.

d. *Secondary Coating*

Proses pemberian lapisan perekat kedua/sekunder untuk memperkuat lapisan perekat primer.

2.1.2 Proses Pembuatan *Oil Seal*

Proses pembuatan *oil seal* adalah:

1) *Curing*

Proses pematangan *rubber* dan penggabungan antara *rubber* dengan *metal case* didalam *cavity* sehingga menjadi *oil seal* dengan bentuk tertentu. *Cavity* adalah bagian dalam *mold* yang digunakan untuk membentuk produk.

2) *Trimming*

Proses pembentukan *sealing lip* dan diameter bagian dalam (ID) dari *oil seal*. Selain itu proses ini juga menghilangkan kelebihan *rubber* dan pemotongsn dengan sudut tertentu “E-portion” dari *oil seal*.

3) *Garter Spring Insert*

Proses pemasangan *garter spring* pada bagian *pocket spring* yang dilakukan oleh *trimmer* atau mesin *auto insert spring*.

4) *100 % Screening*

Proses pengecekan/pemeriksaan *defect* secara visual pada *oil seal* yang dilakukan oleh *screener* terhadap seluruh jumlah produk dalam satu lot.

5) *Final Inspection*

Inspeksi akhir pada *oil seal* secara sampling dalam satu lot yang dilakukan oleh *inspector*.

6) *Packing*

Proses pengemasan. Dalam melakukan pengemasan terdapat 2 *packing* material yaitu *plastic (bag, sheet, mambo, candy)* dan *paper*. Sedangkan metode packingnya adalah Unit, roll, bulk, plastic sheet, mambo, dan candy.

7) *Dock Audit*.

Pemeriksaan kondisi *packing* dan *marking* dari produk *oil seal* sebagai konfirmasi akhir. Item yang diperiksa adalah *packing label, marking, material rubber* dan *spring*, OOP, Qty/roll atau Qty/unit, dan ukuran *paper* atau unit.

8) *Out of Process (OOP)*

Proses tambahan dalam pembuatan *oil seal*. Yang termasuk OOP antara lain *post cure, TF coating, Latex Coating, bending, acid dipping, assembly, stacking, hole punching, OD finishing, grinding, dan greasing*.

2.1.3 Pengadaan

Pengadaan adalah salah satu proses penting terutama untuk perusahaan manufaktur. Dengan ada pengadaan maka proses bisnis akan berjalan. Pengadaan yang baik adalah pengeluaran yang baik dengan kualitas dan kuantitas yang baik sesuai sehingga dapat menghasilkan keuntungan. Berikut ini adalah pengertian pengadaan menurut ahli:

1) Welee (2010)

Perolehan barang atau jasa. Hal ini menguntungkan bahwa barang atau jasa yang tepat dan bahwa mereka yang dibeli dengan biaya terbaik untuk memenuhi kebutuhan pembeli dalam hal kualitas dan kuantitas, waktu dan lokasi.

2) Cristopher and Schooner (2007)

Pengadaan atau procurement adalah kegiatan untuk mendapatkan barang atau jasa secara transparan, efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan penggunaanya.

Berdasarkan pengertian diatas maka dapat disimpulkan pengertian pengadaan adalah proses untuk mendapatkan barang atau jasa yang dibutuhkan dengan memperhatikan kecocokan spesifikasi dan harga terjangkau.

2.1.4 Sistem Cerdas

Sistem Cerdas adalah sebuah ilmu rekayasa untuk membuat mesin memiliki intelegensi tertentu khususnya untuk program computer yang cerdas (Sutojo, 2011). Penggunaan sistem cerdas antara lain pada sistem pakar, logika *fuzzy*, robotika, dan neural *network*.

2.1.5 Logika Fuzzy

Lotfi A. Zadeh peneliti dari Universitas California pada tahun 1965 pertama kali mengenalkan logika Fuzzy. Arti dari *fuzzys* sendir adalah kekaburan atau kesamaran. Logika *Fuzzy* adalah sebuah logika yang memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Yaitu dapat terjadi anggota yang memiliki dua nilai “Ya dan Tidak, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk”

secara bersamaan, namun besar nilainya berdasarkan bobot keanggotaan yang dimiliki (Sutojo, et al., 2011).

Logika *Fuzzy* sering digunakan karena konsepnya yang mudah dimengerti, sangat fleksibel, data-data nonlinier yang sangat kompleks dapat dimodelkan, dan pengalaman-pengalaman para pakar dapat dibangun dan diaplikasikan tanpa proses pelatihan (I.P.E, 2005). Menurut Cox (1995) kelebihan logika *fuzzy* dibandingkan sistem pakar konvensional dan sistem pendukung keputusan adalah:

- 1) Lebih mudah dibangun
- 2) Lebih mudah dipahami
- 3) Lebih mudah dilakukan verifikasi, validasi, dan diatur
- 4) Lebih stabil
- 5) Memiliki kekuatan dan ketahanan. Logika ini dapat bekerja dengan baik dengan aturan yang mungkin kurang tepat.
- 6) Dapat memprediksi masalah non linear
- 7) Secara otomatis dapat mengukur derajat kecerdasannya
- 8) Bersifat adaptif dan mampu mengorganisasi diri sendiri
- 9) Dapat mengatasi ketidakpastian, kekaburan, dan informasi yang tidak presisi
- 10) Dapat menggabungkan pengetahuan dari pakar-pakar yang berlawanan

2.1.6 Konsep Logika *Fuzzy*

Konsep yang ada dalam logika *fuzzy* yaitu dengan adanya input maka akan menghasilkan output. Proses umum dalam logika Fuzzy menurut Utomo dan Mahmudy (2015) yaitu:

- 1) Membentuk variabel linguistik
- 2) Membentuk fungsi keanggotaan
- 3) Membentuk *rule base*
- 4) Mengubah data *crisp* menjadi nilai *fuzzy* melalui fungsi keanggotaan
- 5) Melakukan evaluasi *rule* pada *rule base*

- 6) Menggabungkan hasil yang didiapatkan dari setiap *rule*
- 7) Mengubah *output* menjadi nilai non *fuzzy*

Berdasarkan proses diatas dalam konsep logika terdapat 3 tahapan utama yaitu penentuan variable linguistik dan fungsi keanggotan, fuzzifikasi, dan defuzzifikasi. Setiap varibel input dan output memiliki lebih dari satu himpunan *fuzzy* dengan nilai lingustik yang berbeda-beda. Nilai linguistik digabungkan dengan *fuzzy* memiliki fungsi keanggotaqn yang telah didefinisikan. Biasanya nilai lingustik menggunakan bahasa sehari-hari seperti sedikit, sedang, banyak.

Tahap selanjutnya adalah proses fuzzifikasi yaitu proses menghitung input untk membentuk derajat kebebasan dengan memperhatikan batas-batas fungsi keanggotaan. Fuzzifikasi adalah proses mengubah variabel dengan nilai tegas menjadi variabel *fuzzy* (inferensi). Selanjutnya proses defuzzifikasi yaitu proses untuk mendapatkan *output*. Proses ini kebalikan dari proses Fuzzifikasi, proses ini adalah mengubah variabel yang *fuzzy* menhadi variabel yang tegas. Untuk memperoleh *output* nilai *input* akan diproses dengan aturan-aturan yang dibuat.

2.1.7 Variabel *Fuzzy*, Himpunan *Fuzzy*, Semesta Pembicaraan, dan Domain.

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004) pengertian variabel *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, semesta pembicaraan, dan domain yaitu:

- 1) Variabel *fuzzy* adalah variable yang akan dibahas dalam sistem *fuzzy*. Contohnya seperti permintaan, jumlah produksi, cuaca.
- 2) Himpunan *fuzzy* adalah suatu kumpulan yang merepresentasikan kondisi atau keadaan teretntu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu numerous dan lingustik. Lingustik adalah nama yang mewakili suatu kondisi atau keadaan, seperti: sedikit dan banyak. Sedangkan numerous adalah angka yang menunjukkan ukuran dari variabel, seperti 1,2,dan 3.

3) Semesta Pembicaraan.

Semesta pembicaraan yaitu seluruh nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Biasanya dalam bentuk bilangan real nilainya akan meningkat dari kiri ke kanan.

4) Domain

Domain adalah seluruh nilai yang diperbolehkan dalam semesta pembicaraan dan dioperasikan dalam suatu himpunan. Sama dengan semesta pembicaraan, domain dalam bentuk bilangan real nilainya akan meningkat dari kiri ke kanan. Contohnya sedikit $[0, 30]$, sedang $[30, 50]$, banyak $[50, 80]$.

2.1.8 Fungsi keanggotaan

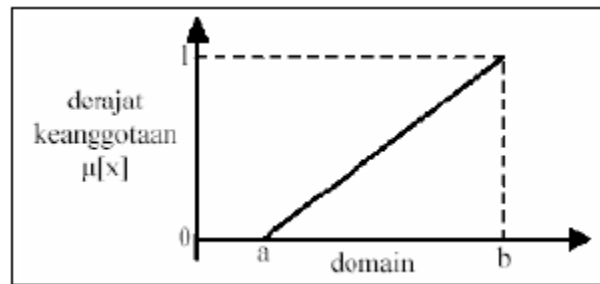
Pengertian fungsi keanggotaan menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004) yaitu suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Terdapat beberapa pendekatan fungsi menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004), yaitu:

1) Representasi Linear

Representasi linear yaitu pemetaan derajat keanggotaan digambarkan dalam suatu garis lurus. Representasi ini cocok untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Terdapat 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear, yaitu

a. Representasi linear naik

Pada representasi linear naik, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol $[0]$ bergerak naik menuju domain yang memiliki nilai derajat keanggotaan lebih tinggi.



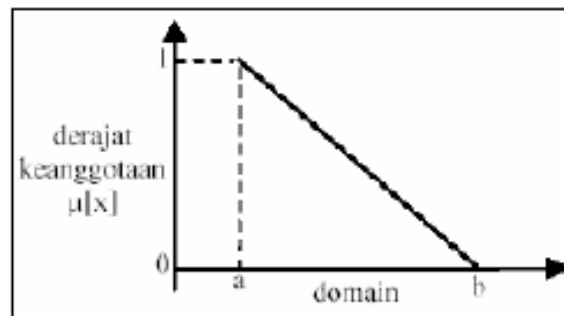
Gambar 2. 1 Representasi linear naik

Fungsi keanggotaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

b. Representasi linear turun

Pada representasi linear turun, penurunan himpunan pada nilai yang memiliki derajat keanggotaan satu bergerak turun menuju domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



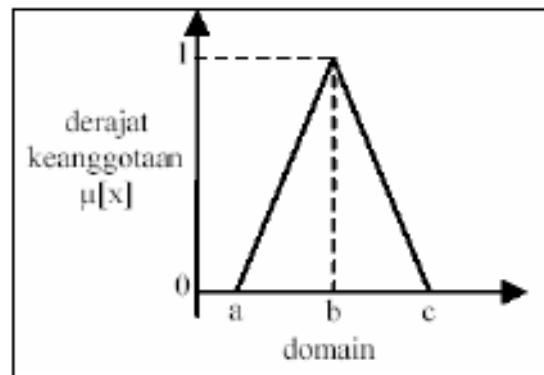
Gambar 2. 2 Representasi linear turun

Fungsi keanggotaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2) Representasi Kurva Segitiga

Representasi ini yaitu gabungan dari kurva linear naik dan turun.



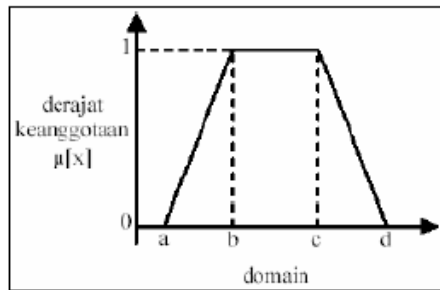
Gambar 2. 3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{b-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{b-a} & b \leq x \leq c \\ 1 & x = b \end{cases} \quad (2.3)$$

3) Representasi Kurva Trapesium

Representasi ini memiliki bentuk dasar seperti segitiga, tetapi dengan beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1



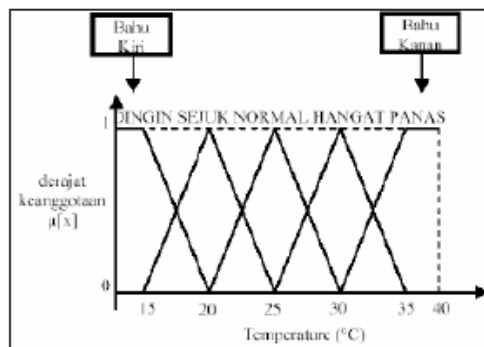
Gambar 2. 4 Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{b-x}{b-a} & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (2.4)$$

4) Representasi Kurva bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan : himpunan Dingin bergerak ke Sejuk bergerak ke Hangat dan bergerak ke Panas. Akan tetapi, terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, jika telah mencapai kondisi Panas, kenaikan temperatur akan tetap pada kondisi Panas. Himpunan *fuzzy* bahu, bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*).



Gambar 2. 5 Representasi Kurva bentuk Bahu

Fungsi keanggotaannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu[x]_{bahukiri} = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases} \quad (2.5)$$

$$\mu[x]_{pertengahan} = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & b \leq x \leq c \\ 1 & x = b \end{cases} \quad (2.6)$$

$$\mu[x]_{bahu kanan} = \begin{cases} 0 & x \leq b \\ \frac{x-b}{c-b} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq c \end{cases} \quad (2.7)$$

2.1.9 Operator Himpunan Fuzzy

Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh (Kusumadewi dan Purnomo, 2004), yaitu:

1) Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. Sebagai hasil dari operasi dengan operator AND, α -predikat diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan yang bersangkutan, dimana:

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.8)$$

2) Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. Sebagai hasil dari operasi dengan operator OR, α -predikat diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antarelemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan, dimana:

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.9)$$

3) Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. Sebagai hasil dari operasi dengan operator NOT, α -predikat diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan, dimana:

$$\mu_{At} = 1 - \mu_A[x] \quad (2.10)$$

2.1.10 *Fuzzy Mamdani*

Metode Mamdani dikenal juga dengan nama metode MIN - MAX. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Pada *Fuzzy Mamdani* untuk mendapatkan output diperoleh dengan melewati empat proses (Kusumadewi & Purnomo, 2004), yaitu:

1) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Pada metode Mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*, dan di setiap variabel input maupun output terdapat variabel linguistik.

2) Aplikasi Fungsi Implikasi

Proses selanjutnya adalah menentukan aplikasi fungsi implikasi. Fungsi implikasi biasanya berisi aturan-aturan. Fungsi implikasi yang digunakan dalam metode mamdani adalah fungsi implikasi min. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

IF x is A THEN y is B

3) Komposisi Aturan

Setelah itu menentukan komposisi tiap-tiap aturan dan metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*. Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004) terdapat 3 metode dalam inferensi sistem fuzzy, metode tersebut antara lain:

a. Metode Max (Maximum)

Metode ini adalah dengan mengambil nilai maximum dari aturan, lalu digunakan untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan diaplikasikan ke output menggunakan operator OR (Union).

b. Metode *Additive* (Sum)

Metode ini diperoleh dengan melakukan *bounded-sum* semua output daerah fuzzy.

c. Metode Probabilistik (probor)

Metode ini diperoleh dengan melakukan *product* terhadap semua output daerah *fuzzy*.

4) Defuzzifikasi

Input dari proses *defuzzy* adalah suatu himpunan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. *Fuzzy Mamdani* memiliki beberapa teknik defuzzifikasi antara lain:

a. Metode Centroid

Metode centroid adalah metode yang dilakukan dengan mengambil titik pusat daerah *fuzzy*. Metode ini yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak peneliti untuk digunakan.

b. Metode Bisektor

Metode bisector adalah metode yang dilakukan dengan mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan daerah *fuzzy*.

c. Metode Mean of Maximum (MOM)

Metode yang dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maximum

d. Metode Largest of Maximum (LOM)

Metode yang dilakukan dengan mengambil nilai terbesar domain yang memiliki keanggotaan maximum.

e. Metode Smallest of Maximum (SOM)

Metode yang dilakukan dengan mengambil nilai terkecil domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.2 Kajian Induktif

Penelitian mengenai penggunaan fuzzy mamdani untuk menentukan jumlah pengadaan sebelum juga telah dilakukan. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Abdurrasyid,

et al (2017) tentang Implementasi Fuzzy Mamdani pada Aplikasi Inventory untuk Prediksi Pengadaan Barang di PT, Pertamina (PERSERO) Perkapalan. Permasalahan yang ada adalah Bagaimana cara merancang dan membangun serta implementasi Fuzzy mamdani. aplikasi inventory untuk mengola barang pada perusahaan. Sedangkan tujuan dari penelitiannya adalah membuat aplikasi inventory dan menerapkan fuzzy mamdani dalam pembuatan aplikasi inventory. Metode fuzzy diterapkan untuk mempredikasi pengadaan barang . hasil dari prediksi tersebut menghasilkan alternative-alternatif yang sesuai untuk memenuhi segala kebutuhan user. Selain itu implementasi fuzzy mamdani dapat menghasilkan prediksi pengadaan barang berdasarkan persedian barang dan jumlah permintaan barang. Variable yang digunakan berjumlah 3 variabel yaitu 2 variabel input dan 1 variabel output. Dari 3 variabel tersebut terdiri 3 himpunan fuzzy yaitu rendah, normal, tinggi. Hasil penelitian menyebutkan bahwa aplikasi inventory prediksi pengadaan barang dapat membantu pegawai mengetahui jumlah pengadaan barang yang akan disediakan berikutnya.

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh pahlevi, et al (2013) mengenai Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Pengadaan Kartu Operator pada Distributor kartu Perdana PT. XYZ. Variabel yang digunakan yaitu data persediaan, data permintaan dan jumlah pengadaan sebagai output yang akan diramalkan. Metode yang digunakan adalah metode fuzzy logic dengan mesin inferensi Mamdani. Penelitian ini menggunakan aplikasi MATLAB sebagai alat bantu analisis, terutama menggunakan Fuzzy Inference Sysem Editor yang ada di dalamnya. Berdasarkan analisis yang dilakukan, hasil yang didapatkan adalah Jumlah Pengadaan yang harus diminta kepada provider pusat adalah sebanyak 12.600 Pcs perdana.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian.

Penelitian dilakukan pada PT. NOK Indonesia terletak di Kawasan Industri MM2100 Blok F3-F4, Jalan Sulawesi, Gandamekar, Cikarang Barat, Bekasi, Jawa Barat, 17530. Penelitian tidak dilakukan diseluruh bagian perusahaan tetapi hanya pada *Purchase Section* bagian *direct material*.

3.2. Kriteria *Expert*

Expert yang dibutuhkan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Karyawan PT.NOK Indonesia yang bekerja di Purchase Section bagian Direct Material.
- 2) Pernah menangani pembelian material Sleeve.

Pada penelitian ini terdapat dua *expert*. Hal ini terjadi karena selama masa penelitian terjadi dua kali pergantian tugas untuk menangani jumlah pembelian material.

3.3.Tahap Persiapan.

Tahapan yang dilakukan pada persiapan adalah sebagai berikut ini:

1) Identifikasi dan perumusan masalah

Peneliti menentukan topik penelitian beserta permasalahan yang akan diteliti berdasarkan kenyataan yang ada di lapangan. Setelah itu dilakukan identifikasi masalah. Setelah masalah diidentifikasi dilakukan tahap merumuskan masalah.

2) Penentuan tujuan penelitian.

Penentuan tujuan penelitian berdasarkan indentifikasi dan perumusan masalah yang telah dibuat.

3.4. Jenis Data.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak tertentu, peneliti tidak mendapatkan langsung dari proses penelitian. Data sekunder digunakan untuk menjadi dasar perancangan sistem. Histori data yang digunakan untuk adalah data persediaan, permintaan, dan pembelian. Sedangkan untuk menentukan jumlah pengadaan adalah permintaan, persediaan, dan pembelian (*actual*).

3.5.Metode Pengumpulan Data.

Dalam menggumpulan data digunakan metode pengamatan langsung untuk memperoleh data primer. Berikut ini adalah metode-metode pengumpulan data yang digunakan:

1) Observasi

Metode dilakukan dengan langsung melihat serta mengamati proses menentukan jumlah pengadaan material.

2) Wawancara

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab untuk menentukan daerah *fuzzy* pada tiap variabel.

3) Studi pustaka

Metode dengan cara pengambilan bahan-bahan dari literatur guna untuk memperoleh informasi pendukung.

3.6. Metode Peramalan

Metode peramalan kuantitatif ini dapat dibedakan atas dua bagian (Ginting, 2007), yaitu

- 1) Metode peramalan yang berdasarkan peramalan yang berdasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu atau time series.
- 2) Metode peramalan yang berdasarkan peramalan yang berdasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel -variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu disebut metode kausal.

Berdasarkan data yaitu tidak adanya trend maka digunakan metode peramalan yang berdasarkan pola hubungan antara variable yang diperkirakan dengan variabel lain (bukan waktu).

3.7. Metode Pengolahan data.

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Berikut ini merupakan proses pengolahan data:

- 1) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*
- 2) Aplikasi Fungsi Implikasi
- 3) Komposisi Aturan

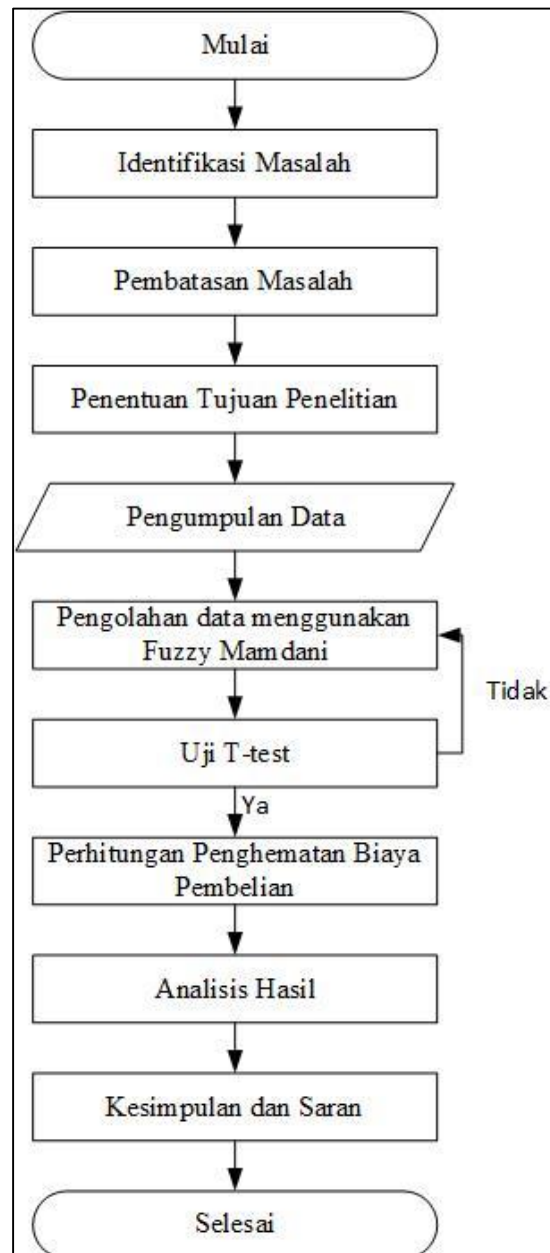
- 4) Defuzzifikasi
- 5) Uji T-test
- 6) Penentuan penghematan pembelian

3.8. Metode Analisis Data.

Dalam menganalisis data menggunakan metode deskriptif analitis. Metode ini adalah suatu metode yang mendeskripsikan atau menjelaskan secara detail mengenai objek yang diteliti berdasarkan data atau sampel yang didapatkan dari proses pengumpulan data sehingga diperoleh kesimpulan.

3.9. Diagram Alir Penelitian.

Alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.8.1 Identifikasi masalah.

Identifikasi masalah dilakukan pada sistem pengadaab jumlah material *sleeve*. Permasalahan yang sering etrjadi adalah dalam penentuan jumlah material *sleeve* terjadi ketidak sesuaian dengan jumlah pembelian material. Pada bulan-bulan dengan jumlah hari kerja yang banyak sering terjadi kelebihan material. identifikasi masalah yang ada dilakukan dengan melakukan observasi langsung dan wawancara terhadap pihak terkait.

3.8.2 Pembatasan Masalah.

Agar penelitian lebih terarah dilakukan pembatasan masalah. Pembatasan yang dilakukan yaitu dengan membatasi material apa yang akan diteliti. Serta membatasi periode data histori yang diambil.

3.8.3 Penentuan tujuan Penelitian.

Tujuan dalam penelitian diambil dari masalah yang ada. Sehingga terdapat 2 tujuan untuk mengatasi masalah yang ada.

3.8.4 Pengumpulan Data

Pengumlan data dilakukan dengan cara wawancara kepada *expert* serta mengumpulkan data historis *end stock*, kebutuhan material, dan jumlah pembelian aktual. *Expert* diperlukan untuk mengetahui rentang himpunan pada masing-masing variabel *input* dan *output*.

3.8.5 Pengolahan data

Pengolahan data terdiri dari tahap mengolah variabel untuk mendapatkan jumlah pembelian. Tahap pengolahan data menggunakan bantuan Logika Fuzzy Mamdani dengan menggunakan Matlab. Pada logika ini menggunakan implikasi aturan Min dan Komposisi aturan Max. dan Defuzzifikasi dengan metode *centroid*, lalu hasil *output* tersebut akan dibandingkan dengan pembelian menurut perhitungan perusahaan. Lalu dihitung *error* menggunakan MAP.

3.8.6 Uji T-test

Uji T-test dilakukan untuk mengetahui perbedaan biasanya disebut Uji Beda. Uji t-test akan menghasilkan nilai t-hitung dan t-tabel. Jika nilai dari t-hitung lebih kecil dari t-tabel maka H_0 diterima. Sedangkan jika nilai dari t-hitung lebih besar dari t-tabel maka H_0 ditolak dengan kata lain H_1 diterima.

3.8.7 Penghitungan biaya penyimpanan

Menghitung biaya *inventory* dengan mengalikan biaya penyimpanan perunit dengan jumlah *inventory* yang tersisa.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAH DATA

4.1. Pengumpulan Data.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) **Pembelian**

Pembelian adalah jumlah material yang dipesan kepada supplier

2) *End stock*

End Stock adalah jumlah material yang tersisa setiap akhir bulan.

3) **Kebutuhan material**

Kebutuhan material adalah sejumlah material yang diperlukan untuk produksi selama periode tertentu.

4) *Sleeve*

Jenis-jenis material *sleeve* yang diteliti pada penelitian ini adalah RB1067, RB1060, RB1087, RB1089, RB1090, RB1093, RB1094, RB1095, RB6044, RB01104, RB01111, RB01112, dan RB1113.

Data-data diatas dapat dilihat pada lampiran A sampai X.

4.2. Pengolahan data.

4.2.1 Variabel dan Semesta Pembicaraan

Input pada penelitian ini terdiri dari kebutuhan material dan *end stock*. Sedangkan output pada penelitian ini adalah pembelian. Variabel input dan output pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Variabel dan Semesta Pembicaraan

No	Jenis variabel	Nama Variabel	Jenis Sleeve	Semesta Pembicaraan	Satuan
1	Input	Kebutuhan Material	RB01106A-001	[0,8100]	Unit
			RB01106A-011	[0,9100]	
			RB01111A-001-1	[3450,15100]	
			RB01111A-010-1	[3450,16650]	
			RB01112A-001-1	[1400,17000]	
			RB01112A-010-1	[1300,17300]	
			RB01113A-001-1	[15000,101500]	
			RB01113A-010-1	[3800,77200]	
			RB1060A-001-1	[24200,67500]	
			RB1060A-012-1	[24100,64200]	
			RB1067A-001-1	[0,45700]	
			RB1067A-010-1	[318000,843190]	
			RB1087A-001-1	[251500,723770]	
			RB1089A-000-1	[97600,252600]	
			RB1089A-010-1	[95000,244000]	
			RB1090A-000-1	[106600,277312]	
			RB1090A-010-1	[106500,288912]	
			RB1093A-000-1	[0,10296]	
			RB1093A-010-1	[0,11296]	
			RB1094A-000-1	[2400,18000]	
			RB1094A-010-1	[2400,19100]	
			RB1095A-000-1	[0,12200]	
			RB1095A-010-1	[250,13000]	

No	Jenis variabel	Nama Variabel	Jenis Sleeve	Semesta Pembicaran	Satuan
2	Output	<i>End Stock</i>	RB6044A-000-1	[0,31500]	Unit
			RB6044A-011-1	[0,26500]	
			RB01106A-001	[0,10500]	
			RB01106A-011	[0,11500]	
			RB01111A-001-1	[3050,20700]	
			RB01111A-010-1	[4900,20550]	
			RB01112A-001-1	[5100,16450]	
			RB01112A-010-1	[4800,16450]	
			RB01113A-001-1	[7000,161700]	
			RB01113A-010-1	[12000,161600]	
			RB1060A-001-1	[17500,85324]	
			RB1060A-012-1	[20400,89800]	
			RB1067A-001-1	[0,76300]	
			RB1067A-010-1	[267800,862200]	
			RB1087A-001-1	[288500,812300]	
			RB1089A-000-1	[77400,329757]	
			RB1089A-010-1	[92400,308500]	
			RB1090A-000-1	[128600,295900]	
			RB1090A-010-1	[126100,281200]	
			RB1093A-000-1	[1600,13000]	
			RB1093A-010-1	[2500,12500]	
			RB1094A-000-1	[3000,16900]	
			RB1094A-010-1	[3000,20500]	
			RB1095A-000-1	[0,13200]	
			RB1095A-010-1	[0,13750]	
			RB6044A-000-1	[2000,28850]	
			RB6044A-011-1	[1252,44700]	
			RB01106A-001	[1500,12000]	Unit
			RB01106A-011	[500,12500]	
			RB01111A-001-1	[0,16200]	
			RB01111A-010-1	[0,11300]	
			RB01112A-001-1	[900,11000]	
			RB01112A-010-1	[900,16450]	
			RB01113A-001-1	[0,53500]	
			RB01113A-010-1	[5300,78200]	
			RB1060A-001-1	[0,50800]	
			RB1060A-012-1	[0,54600]	

No	Jenis variabel	Nama Variabel	Jenis Sleeve	Semesta Pembicaran	Satuan
			RB1067A-001-1	[0,35800]	
			RB1067A-010-1	[45000,345000]	
			RB1087A-001-1	[0,251000]	
			RB1089A-000-1	[0,118000]	
			RB1089A-010-1	[15200,110200]	
			RB1090A-000-1	[5000,71100]	
			RB1090A-010-1	[4800,99600]	
			RB1093A-000-1	[0,14000]	
			RB1093A-010-1	[0,14400]	
			RB1094A-000-1	[100,21700]	
			RB1094A-010-1	[0,20200]	
			RB1095A-000-1	[0,8050]	
			RB1095A-010-1	[0,8750]	
			RB6044A-000-1	[500,31777]	
			RB6044A-011-1	[500,31777]	

4.2.2 Fungsi keanggotaan fuzzy

4.2.2.1. Fungsi Keanggotaan Kebutuhan

Tabel 4.2 menjelaskan fungsi keanggotaan dari variabel kebutuhan:

Tabel 4. 2 Fungsi keanggotaan variabel kebutuhan

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
1	RB01106A-001	Kurva	Sedikit	[0,0,2025,4050]
2	RB01106A-011	Bahu		[0,0,2275,4550]
3	RB01111A-001-1			[3450,3450,6362.5,9275]
4	RB01111A-010-1			[3450,3450,6750,10050]
5	RB01112A-001-1			[1400,1400,5300,9200]
6	RB01112A-010-1			[1300,1300,5300,9300]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
7	RB01113A-001-1			[15000,15000,36625,58250]
8	RB01113A-010-1			[3800,3800,22150,40500]
9	RB1060A-001-1			[24200,24200,35025,45850]
10	RB1060A-012-1			[24100,24100,34125,44150]
11	RB1067A-001-1			[0,0,11425,22850]
12	RB1067A-010-1			[318000,318000,449297.5,580595]
13	RB1087A-001-1			[251500,251500,369567.5,487635]
14	RB1089A-000-1			[97600,97600,136350,175100]
15	RB1089A-010-1			[95000,95000,132250,169500]
16	RB1090A-000-1			[106600,106600,149278,191956]
17	RB1090A-010-1			[106500,106500,152103,197706]
18	RB1093A-000-1			[0,0,2574,5148]
19	RB1093A-010-1			[0,0,2824,5648]
20	RB1094A-000-1			[2400,2400,6300,10200]
21	RB1094A-010-1			[2400,2400,6575,10750]
22	RB1095A-000-1			[0,0,3050,6100]
23	RB1095A-010-1			[250,250,3437.5,6625]
24	RB6044A-000-1			[0,0,7875,15750]
25	RB6044A-011-1			[0,0,6625,13250]
26	RB01106A-001		Sedang	[2025,4050,6075]
27	RB01106A-011			[2275,4550,6825]
28	RB01111A-001-1			[6362.5,9275,12187.5]
29	RB01111A-010-1			[6750,10050,13350]
30	RB01112A-001-1			[5300,9200,13100]
31	RB01112A-010-1			[5300,9300,13300]
32	RB01113A-001-1			[36625,58250,79875]
33	RB01113A-010-1			[22150,40500,58850]
34	RB1060A-001-1			[35025,45850,56675]
35	RB1060A-012-1			[34125,44150,54175]
36	RB1067A-001-1			[11425,22850,34275]
37	RB1067A-010-1			[449297.5,580595,711892.5]
38	RB1087A-001-1			[369567.5,487635,605702.5]
39	RB1089A-000-1			[136350,175100,213850]
40	RB1089A-010-1			[132250,169500,206750]
41	RB1090A-000-1			[149278,191956,234634]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
42	RB1090A-010-1			[152103,197706,243309]
43	RB1093A-000-1			[2574,5148,7722]
44	RB1093A-010-1			[2824,5648,8472]
45	RB1094A-000-1			[6300,10200,14100]
46	RB1094A-010-1			[6575,10750,14925]
47	RB1095A-000-1			[3050,6100,9150]
48	RB1095A-010-1			[3437.5,6625,9812.5]
49	RB6044A-000-1			[7875,15750,23625]
50	RB6044A-011-1			[6625,13250,19875]
51	RB01106A-001		Banyak	[4050,6075',8100,8100]
52	RB01106A-011			[4550,6825',9100,9100]
53	RB01111A-001-1			[9275,12187.5',15100,15100]
54	RB01111A-010-1			[10050,13350',16650,16650]
55	RB01112A-001-1			[9200,13100',17000,17000]
56	RB01112A-010-1			[9300,13300',17300,17300]
57	RB01113A-001-1			[58250,79875',101500,101500]
58	RB01113A-010-1			[40500,58850',77200,77200]
59	RB1060A-001-1			[45850,56675',67500,67500]
60	RB1060A-012-1			[44150,54175',64200,64200]
61	RB1067A-001-1			[22850,34275',45700,45700]
62	RB1067A-010-1			[580595,711892.5',843190,843190]
63	RB1087A-001-1			[487635,605702.5',723770,723770]
64	RB1089A-000-1			[175100,213850',252600,252600]
65	RB1089A-010-1			[169500,206750',244000,244000]
66	RB1090A-000-1			[191956,234634',277312,277312]
67	RB1090A-010-1			[197706,243309',288912,288912]
68	RB1093A-000-1			[5148,7722',10296,10296]
69	RB1093A-010-1			[5648,8472',11296,11296]
70	RB1094A-000-1			[10200,14100',18000,18000]
71	RB1094A-010-1			[10750,14925',19100,19100]
72	RB1095A-000-1			[6100,9150',12200,12200]
73	RB1095A-010-1			[6625,9812.5',13000,13000]
74	RB6044A-000-1			[15750,23625',31500,31500]
75	RB6044A-011-1			[13250,19875',26500,26500]

4.2.2.2. Fungsi Keanggotaan *End Stock*

Tabel 4.3 menjelaskan fungsi keanggotaan dari variabel *End Stock*:

Tabel 4. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel *End Stock*

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotaan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
1	RB01106A-001	Kurva Bahu	Sedikit	[1500,1500,4125,6750]
2	RB01106A-011			[500,500,3500,6500]
3	RB01111A-001-1			[0,0,4050,8100]
4	RB01111A-010-1			[0,0,2825,5650]
5	RB01112A-001-1			[900,900,3425,5950]
6	RB01112A-010-1			[900,900,4787.5,8675]
7	RB01113A-001-1			[0,0,13375,26750]
8	RB01113A-010-1			[5300,5300,23525,41750]
9	RB1060A-001-1			[0,0,12700,25400]
10	RB1060A-012-1			[0,0,13650,27300]
11	RB1067A-001-1			[0,0,8950,17900]
12	RB1067A-010-1			[45000,45000,120000,195000]
13	RB1087A-001-1			[0,0,62750,125500]
14	RB1089A-000-1			[0,0,29500,59000]
15	RB1089A-010-1			[15200,15200,38950,62700]
16	RB1090A-000-1			[5000,5000,21525,38050]
17	RB1090A-010-1			[4800,4800,28500,52200]
18	RB1093A-000-1		Sedang	[0,0,3500,7000]
19	RB1093A-010-1			[0,0,3600,7200]
20	RB1094A-000-1			[100,100,5500,10900]
21	RB1094A-010-1			[0,0,5050,10100]
22	RB1095A-000-1			[0,0,2012.5,4025]
23	RB1095A-010-1			[0,0,2187.5,4375]
24	RB6044A-000-1			[500,500,8319.25,16138.5]
25	RB6044A-011-1			[500,500,8319.25,16138.5]
26	RB01106A-001			[4125,6750,9375]
27	RB01106A-011			[3500,6500,9500]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
28	RB01111A-001-1			[4050,8100,12150]
29	RB01111A-010-1			[2825,5650,8475]
30	RB01112A-001-1			[3425,5950,8475]
31	RB01112A-010-1			[4787.5,8675,12562.5]
32	RB01113A-001-1			[13375,26750,40125]
33	RB01113A-010-1			[23525,41750,59975]
34	RB1060A-001-1			[12700,25400,38100]
35	RB1060A-012-1			[13650,27300,40950]
36	RB1067A-001-1			[8950,17900,26850]
37	RB1067A-010-1			[120000,195000,270000]
38	RB1087A-001-1			[62750,125500,188250]
39	RB1089A-000-1			[29500,59000,88500]
40	RB1089A-010-1			[38950,62700,86450]
41	RB1090A-000-1			[21525,38050,54575]
42	RB1090A-010-1			[28500,52200,75900]
43	RB1093A-000-1			[3500,7000,10500]
44	RB1093A-010-1			[3600,7200,10800]
45	RB1094A-000-1			[5500,10900,16300]
46	RB1094A-010-1			[5050,10100,15150]
47	RB1095A-000-1			[2012.5,4025,6037.5]
48	RB1095A-010-1			[2187.5,4375,6562.5]
49	RB6044A-000-1			[8319.25,16138.5,23957.75]
50	RB6044A-011-1			[8319.25,16138.5,23957.75]
51	RB01106A-001		Banyak	[6750,9375',12000,12000]
52	RB01106A-011			[6500,9500',12500,12500]
53	RB01111A-001-1			[8100,12150',16200,16200]
54	RB01111A-010-1			[5650,8475',11300,11300]
55	RB01112A-001-1			[5950,8475',11000,11000]
56	RB01112A-010-1			[8675,12562.5',16450,16450]
57	RB01113A-001-1			[26750,40125',53500,53500]
58	RB01113A-010-1			[41750,59975',78200,78200]
59	RB1060A-001-1			[25400,38100',50800,50800]
60	RB1060A-012-1			[27300,40950',54600,54600]
61	RB1067A-001-1			[17900,26850',35800,35800]
62	RB1067A-010-1			[195000,270000',345000,345000]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
63	RB1087A-001-1			[125500,188250',251000,251000]
64	RB1089A-000-1			[59000,88500',118000,118000]
65	RB1089A-010-1			[62700,86450',110200,110200]
66	RB1090A-000-1			[38050,54575',71100,71100]
67	RB1090A-010-1			[52200,75900',99600,99600]
68	RB1093A-000-1			[7000,10500',14000,14000]
69	RB1093A-010-1			[7200,10800',14400,14400]
70	RB1094A-000-1			[10900,16300',21700,21700]
71	RB1094A-010-1			[10100,15150',20200,20200]
72	RB1095A-000-1			[4025,6037.5',8050,8050]
73	RB1095A-010-1			[4375,6562.5',8750,8750]
74	RB6044A-000-1			[16138.5,23957.75',31777,31777]
75	RB6044A-011-1			[16138.5,23957.75',31777,31777]

4.2.2.3. Fungsi Keanggotaan Pembelian

Tabel 4.4 menjelaskan fungsi keanggotaan dari variabel pembelian:

Tabel 4. 4 Fungsi Keanggotaan Variabel pembelian

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
1	RB01106A-001	Kurva	Sedikit	[0,0,2625,5250]
2	RB01106A-011	Bahu		[0,0,2875,5750]
3	RB01111A-001-1			[3050,3050,7462.5,11875]
4	RB01111A-010-1			[4900,4900,8812.5,12725]
5	RB01112A-001-1			[5100,5100,7937.5,10775]
6	RB01112A-010-1			[4800,4800,7712.5,10625]
7	RB01113A-001-1			[7000,7000,45675,84350]
8	RB01113A-010-1			[12000,12000,49400,86800]
9	RB1060A-001-1			[17500,17500,34456,51412]
10	RB1060A-012-1			[20400,20400,37750,55100]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
11	RB1067A-001-1			[0,0,19075,38150]
12	RB1067A-010-1			[267800,267800,416400,565000]
13	RB1087A-001-1			[288500,288500,419450,550400]
14	RB1089A-000-1			[77400,77400,140489.25,203578.5]
15	RB1089A-010-1			[92400,92400,146425,200450]
16	RB1090A-000-1			[128600,128600,170425,212250]
17	RB1090A-010-1			[126100,126100,164875,203650]
18	RB1093A-000-1			[1600,1600,4450,7300]
19	RB1093A-010-1			[2500,2500,5000,7500]
20	RB1094A-000-1			[3000,3000,6475,9950]
21	RB1094A-010-1			[3000,3000,7375,11750]
22	RB1095A-000-1			[0,0,3300,6600]
23	RB1095A-010-1			[0,0,3437.5,6875]
24	RB6044A-000-1			[2000,2000,8712.5,15425]
25	RB6044A-011-1			[1252,1252,12114,22976]
26	RB01106A-001		Sedang	[2625,5250,7875]
27	RB01106A-011			[2875,5750,8625]
28	RB01111A-001-1			[7462.5,11875,16287.5]
29	RB01111A-010-1			[8812.5,12725,16637.5]
30	RB01112A-001-1			[7937.5,10775,13612.5]
31	RB01112A-010-1			[7712.5,10625,13537.5]
32	RB01113A-001-1			[45675,84350,123025]
33	RB01113A-010-1			[49400,86800,124200]
34	RB1060A-001-1			[34456,51412,68368]
35	RB1060A-012-1			[37750,55100,72450]
36	RB1067A-001-1			[19075,38150,57225]
37	RB1067A-010-1			[416400,565000,713600]
38	RB1087A-001-1			[419450,550400,681350]
39	RB1089A-000-1			[140489.25,203578.5,266667.75]
40	RB1089A-010-1			[146425,200450,254475]
41	RB1090A-000-1			[170425,212250,254075]
42	RB1090A-010-1			[164875,203650,242425]
43	RB1093A-000-1			[4450,7300,10150]
44	RB1093A-010-1			[5000,7500,10000]
45	RB1094A-000-1			[6475,9950,13425]

No	Jenis Sleeve	Fungsi Keanggotan	Himpunan Fuzzy Lingusitik	Himpunan Fuzzy Numerik
46	RB1094A-010-1			[7375,11750,16125]
47	RB1095A-000-1			[3300,6600,9900]
48	RB1095A-010-1			[3437.5,6875,10312.5]
49	RB6044A-000-1			[8712.5,15425,22137.5]
50	RB6044A-011-1			[12114,22976,33838]
51	RB01106A-001		Banyak	[5250,7875',10500,10500]
52	RB01106A-011			[5750,8625',11500,11500]
53	RB01111A-001-1			[11875,16287.5',20700,20700]
54	RB01111A-010-1			[12725,16637.5',20550,20550]
55	RB01112A-001-1			[10775,13612.5',16450,16450]
56	RB01112A-010-1			[10625,13537.5',16450,16450]
57	RB01113A-001-1			[84350,123025',161700,161700]
58	RB01113A-010-1			[86800,124200',161600,161600]
59	RB1060A-001-1			[51412,68368',85324,85324]
60	RB1060A-012-1			[55100,72450',89800,89800]
61	RB1067A-001-1			[38150,57225',76300,76300]
62	RB1067A-010-1			[565000,713600',862200,862200]
63	RB1087A-001-1			[550400,681350',812300,812300]
64	RB1089A-000-1			[203578.5,266667.75',329757,329757]
65	RB1089A-010-1			[200450,254475',308500,308500]
66	RB1090A-000-1			[212250,254075',295900,295900]
67	RB1090A-010-1			[203650,242425',281200,281200]
68	RB1093A-000-1			[7300,10150',13000,13000]
69	RB1093A-010-1			[7500,10000',12500,12500]
70	RB1094A-000-1			[9950,13425',16900,16900]
71	RB1094A-010-1			[11750,16125',20500,20500]
72	RB1095A-000-1			[6600,9900',13200,13200]
73	RB1095A-010-1			[6875,10312.5',13750,13750]
74	RB6044A-000-1			[15425,22137.5',28850,28850]
75	RB6044A-011-1			[22976,33838',44700,44700]

4.2.3 Membentuk Aturan

Aturan-aturan yang terbentuk adalah sebagai berikut:

IF Kebutuhan Material IS Sedikit AND End Stock IS Sedikit THEN Pembelian IS Sedikit

IF Kebutuhan Material IS Sedikit AND End Stock IS Sedang THEN Pembelian IS Sedikit

IF Kebutuhan Material IS Sedikit AND End Stock IS Banyak THEN Pembelian IS Sedikit

IF Kebutuhan Material IS Sedang AND End Stock IS Sedikit THEN Pembelian IS Sedang

IF Kebutuhan Material IS Sedang AND End Stock IS Sedang THEN Pembelian IS Sedang

IF Kebutuhan Material IS Sedang AND End Stock IS Banyak THEN Pembelian IS Sedang

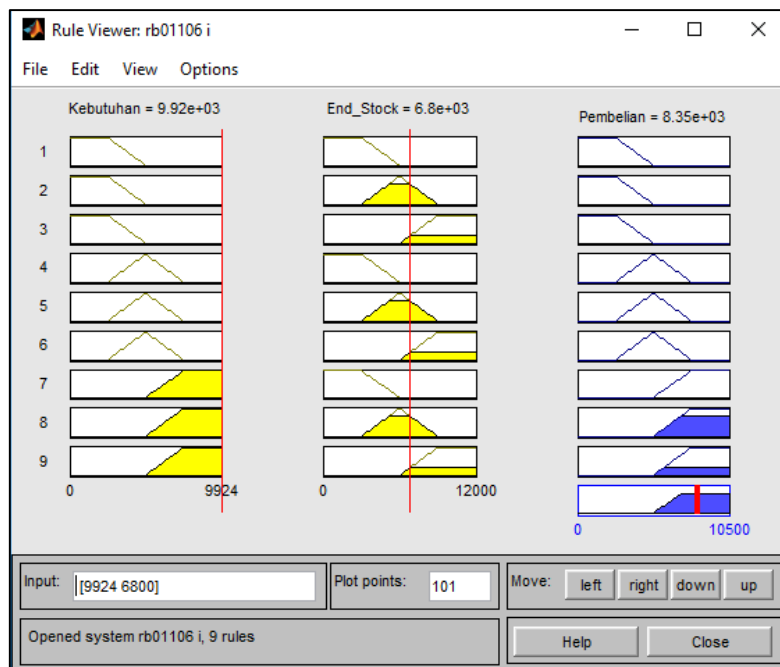
IF Kebutuhan Material IS Banyak AND End Stock IS Sedikit THEN Pembelian IS Banyak

IF Kebutuhan Material IS Banyak AND End Stock IS Sedang THEN Pembelian IS Banyak

IF Kebutuhan Material IS Banyak AND End Stock IS Banyak THEN Pembelian IS Banyak

4.2.4 Defuzzifikasi

Gambar 4.1 merupakan tampilan untuk output pembelian pada Matlab:



Gambar 4. 1 Output Pada Matlab

4.2.5 Validasi Model

Validasi digunakan untuk melakukan perbandingan hasil output peramalan dengan Fuzzy mamdani tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pembelian actual. Metode validasi yang digunakan adalah dengan menggunakan Uji T-test, dengan hipotesis berikut:

H0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata pembelian actual dengan rata-rata forecast menggunakan fuzzy mamdani.

H1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pembelian actual dengan rata-rata forecast menggunakan fuzzy mamdani.

H0 akan diterima jika nilai t hitung kurang dari nilai t tabel. Tabel 4.6 merupakan hasil Uji T-test untuk item Sleeve RB01106 inner dengan menggunakan Ms. Excel.

Tabel 4. 5 Output Uji T-test MS.Excel

	Pembelian	forecast
Mean	4328.571429	5515
Variance	12996043.96	6622335
Observations	14	14
Pearson Correlation	0.351934471	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	13	
t Stat	-1.227044005	
P(T<=t) one-tail	0.12078228	
t Critical one-tail	1.770933396	
P(T<=t) two-tail	0.24156456	
t Critical two-tail	2.160368656	

Nilai t hitung dapat dilihat pada t stat, sedangkan nilai t tabel dapat dilihat pada t Critical two-tail. Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai t hitungnya adalah 1.227044005.

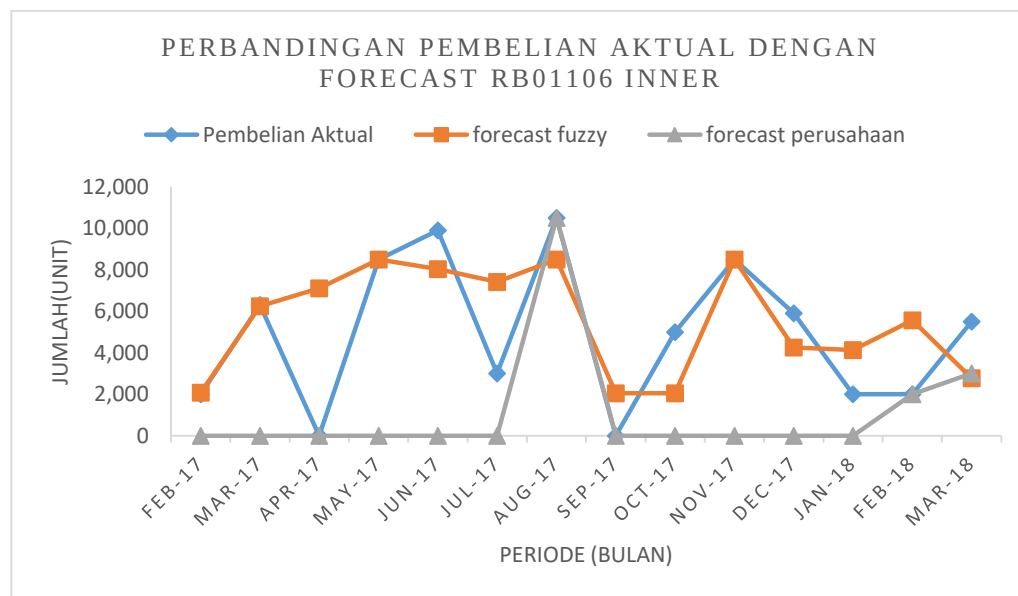
Sedangkan nilai t tabel adalah 2.160368656. Nilai t hitung lebih kecil dari nilai t tabel sehingga H_0 diterima. Berarti Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata pembelian actual dengan rata-rata forecast menggunakan fuzzy mamdani.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

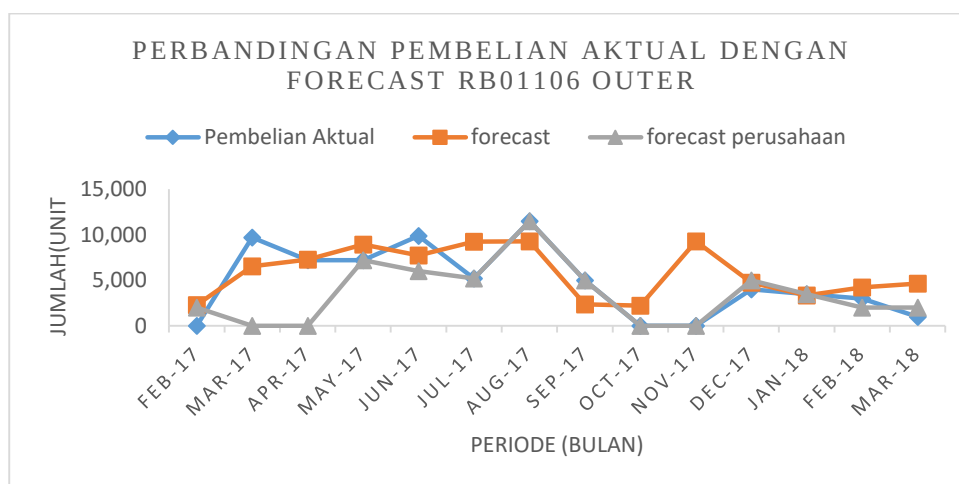
5.1. Perbandingan Kebutuhan Aktual dan *Forecast*

Proses fuzzifikasi pada penelitian menggunakan bantuan Matlab. Dengan menggunakan 9 *rules*. Input yang dimasukkan yaitu kebutuhan aktual dan *end stock* sehingga diperoleh *output* pembelian. Setiap variabel memiliki 3 himpunan fuzzy yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Berikut ini merupakan perbandingan antara kebutuhan aktual dengan forecast:



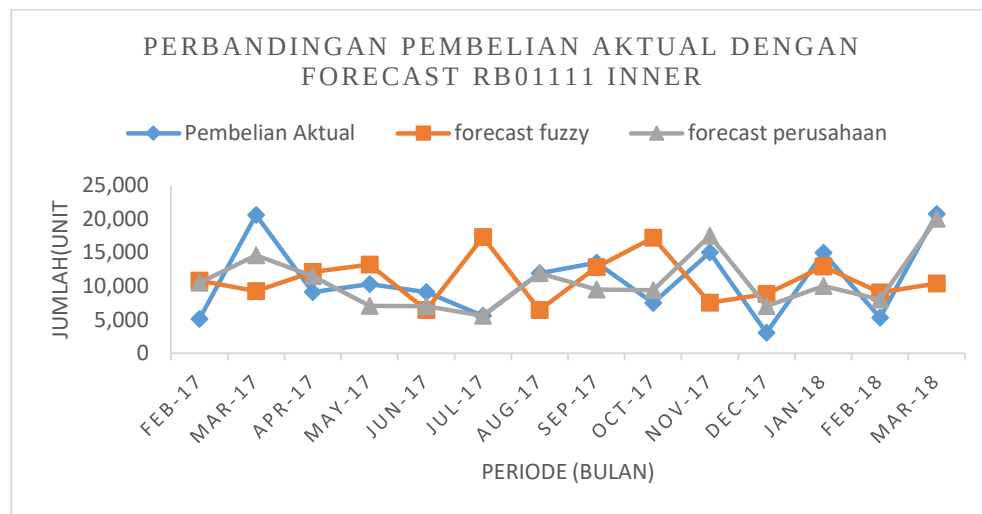
Gambar 5. 1 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast RB01106 Inner*

Pada gambar 5.1. terlihat bahwa material RB01106 *inner* banyak yang forecast perusahaan bernilai 0. Hal ini disebabkan karena tidak setiap bulan material ini diperlukan untuk produksi. Tetapi terdapat bulan-bulan yang jumlah permintaannya materialnya banyak, seperti bulan November. Jumlah pembelian material ini pun sedikit, sehingga jika memesan langsung vendor akan menyanggupi untuk pengiriman. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 1994, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 3650. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



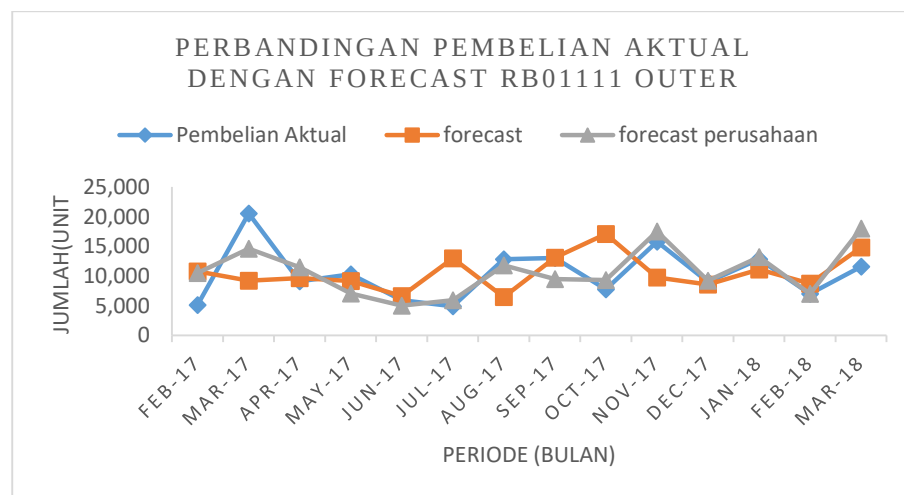
Gambar 5. 2 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB01106 Outer

Pada gambar 5.2. terlihat bahwa material RB01106 *outer* terdapt forecast perusahaan bernilai 0. Sama halnya dengan Rb1106 inner, material ini tidak setiap bulan diperlukan untuk produksi. Dan jumlah pembelian material ini pun sedikit, sehingga jika memesan langsung vendor akan menyanggupi untuk pengiriman. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 2284, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 1771. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar. Hasilnya berbeda dengan RB1106 *inner* disebabkan kan karena pada penyimpanan sebelum proses *Bonding* jumlah material yang disimpan banyak. Sehingga permintaan material ke *store* berbeda dengan *inner*.



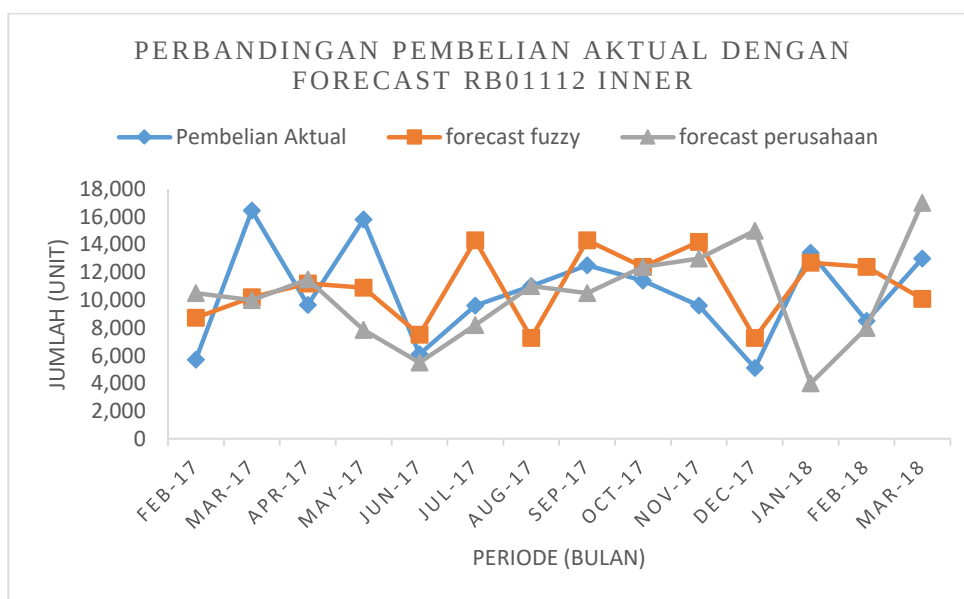
Gambar 5. 3 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast RB01111 Inner*

Pada gambar 5.3. terlihat bahwa material RB01111 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 5155, sedangkan untuk nilai MAD *forecast perusahaan* sebesar 2793. Artinya *forecast perusahaan* lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



Gambar 5. 4 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast RB01111 Outer*

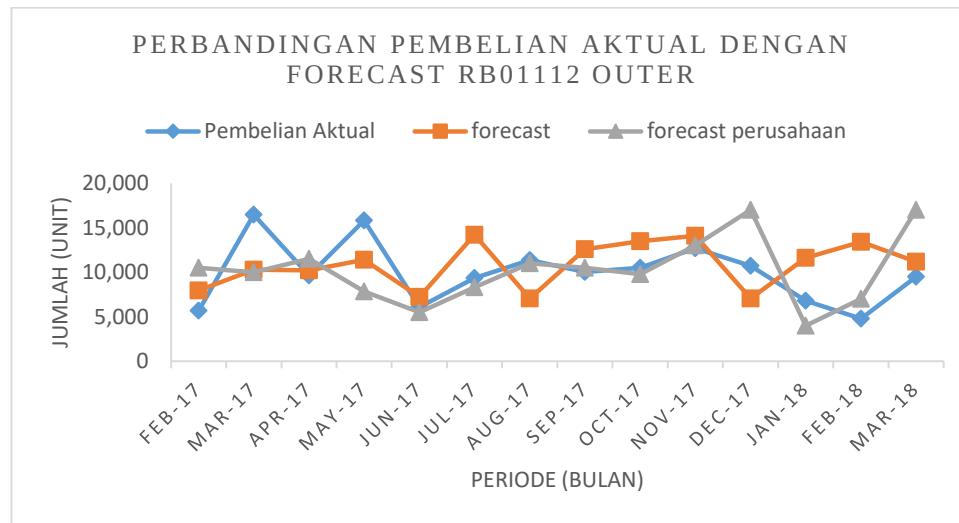
Pada gambar 5.4. terlihat bahwa material RB01111 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Nilai *MAD forecast fuzzy* yaitu 3804, sedangkan untuk nilai *MAD forecast* perusahaan sebesar 1950. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai *MAD fuzzy* lebih besar.



Gambar 5. 5 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB01112 Inner

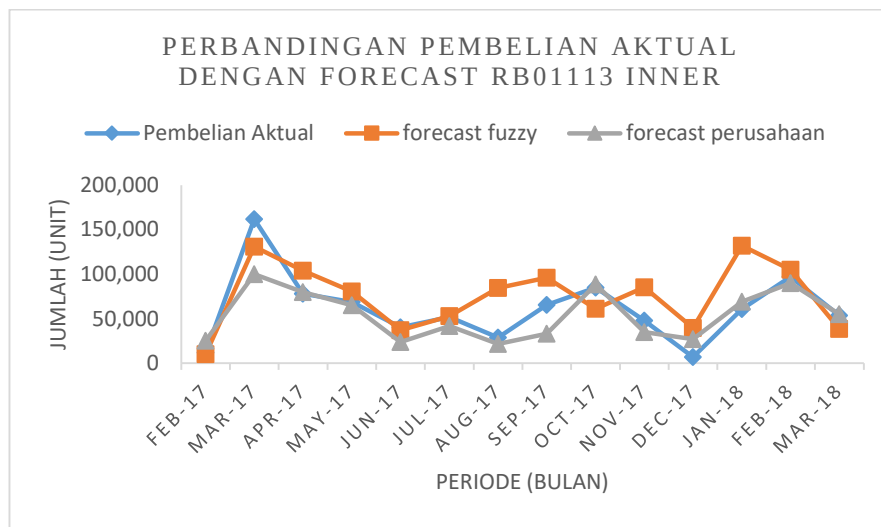
Pada gambar 5.5. terlihat bahwa material RB01112 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Tetapi terdapat bulan-bulan yang jumlah permintaannya materialnya banyak, seperti bulan November. Nilai *MAD forecast fuzzy* yaitu 3046, sedangkan untuk nilai *MAD forecast* perusahaan sebesar 3804. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai *MAD fuzzy* lebih kecil. Hasilnya berbeda dengan RB01112 *inner* disebabkan karena pada

penyimpanan sebelum proses *Bonding* jumlah material yang disimpan banyak. Sehingga permintaan material ke *store* berbeda dengan *inner*.



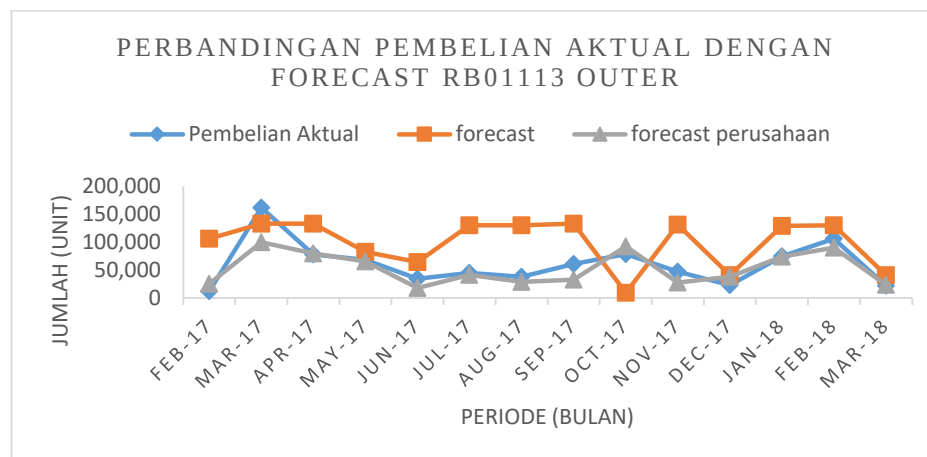
Gambar 5. 6 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB01112 Outer

Pada gambar 5.6. terlihat bahwa material RB01112 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3402, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 2557. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



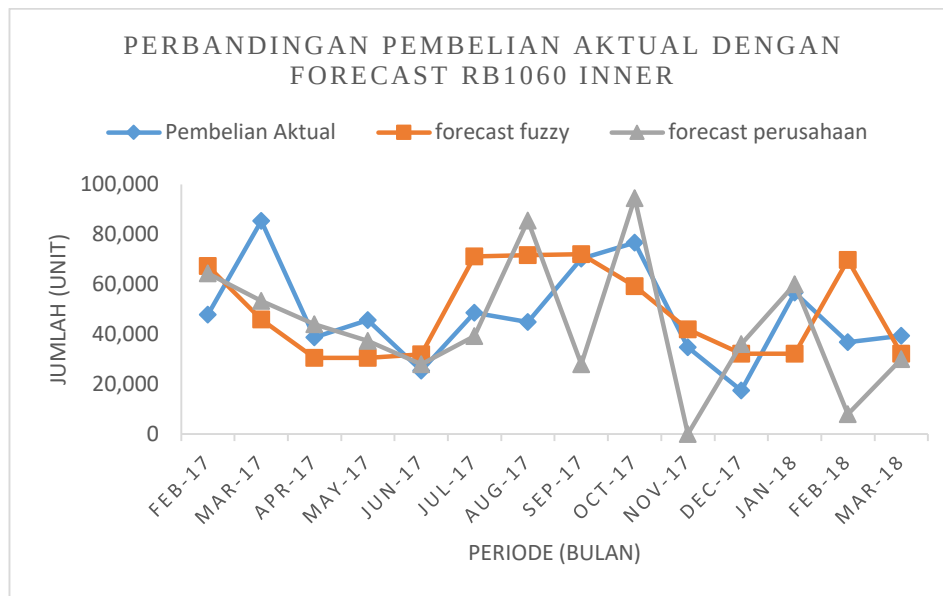
Gambar 5. 7 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB01113 Inner

Pada gambar 5.7. terlihat bahwa material RB01113 *innerr* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 24914, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 14219. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



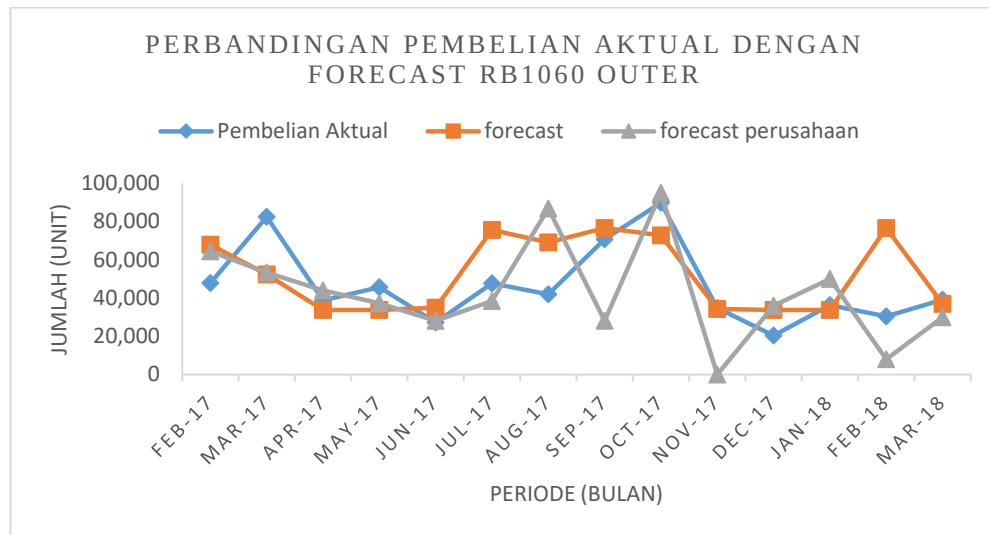
Gambar 5. 8 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB01113 Outer

Pada gambar 5.8. terlihat bahwa material RB01113 *outerr* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Meskipun dilakukan pembelian setiap bulan, permintaan produksi setiap bulannya ada tetapi material ini jarang terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 51323, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 14400. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



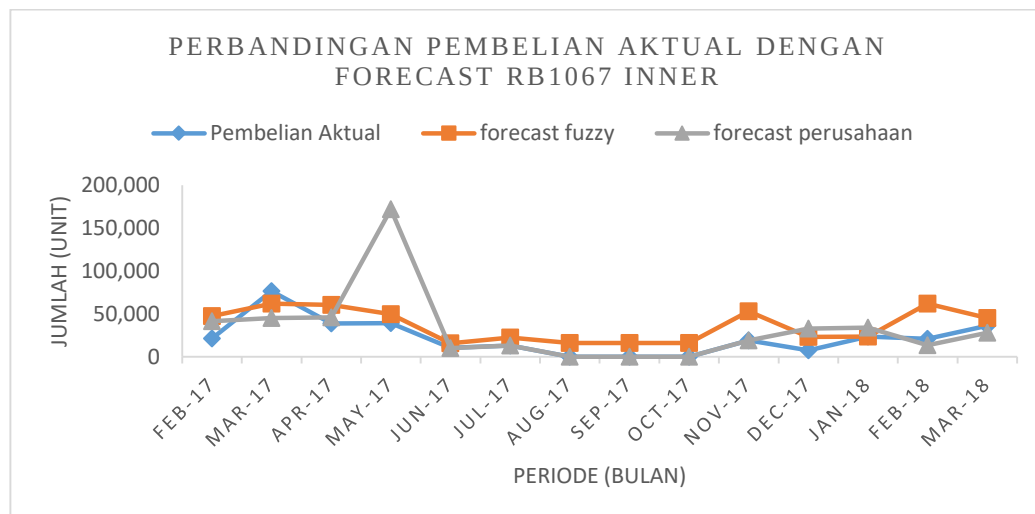
Gambar 5. 9 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1060 *Inner*

Pada gambar 5.9. terlihat bahwa material RB1060 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakain material ini setiap bulan dibutuhkan banyak. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 17420, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 19248. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



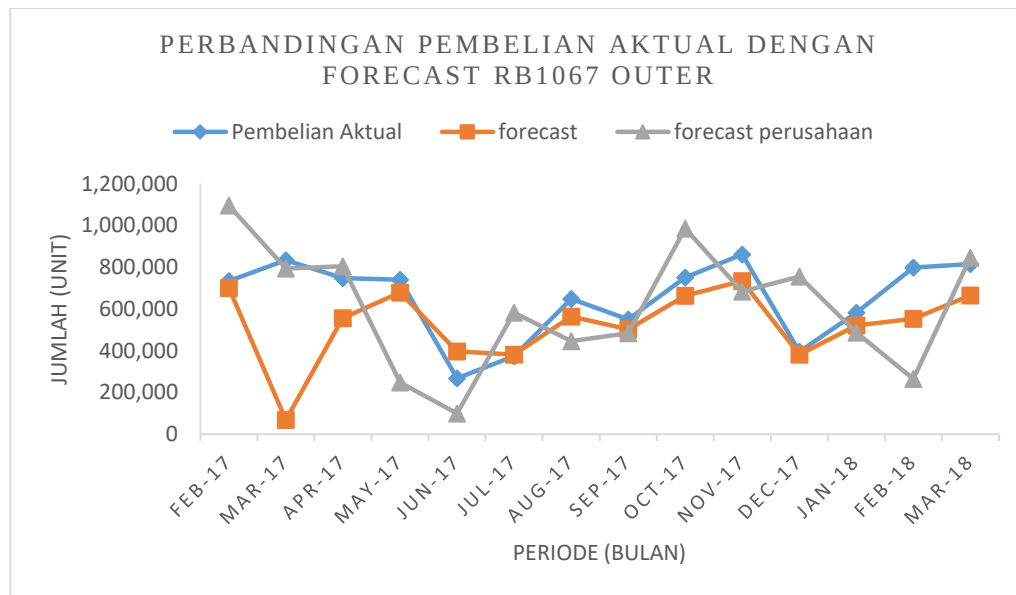
Gambar 5. 10 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1060 Outer

Pada gambar 5.10. terlihat bahwa material RB1060 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakaian material ini setiap bulan dibutuhkan banyak. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 15357, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 17750. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



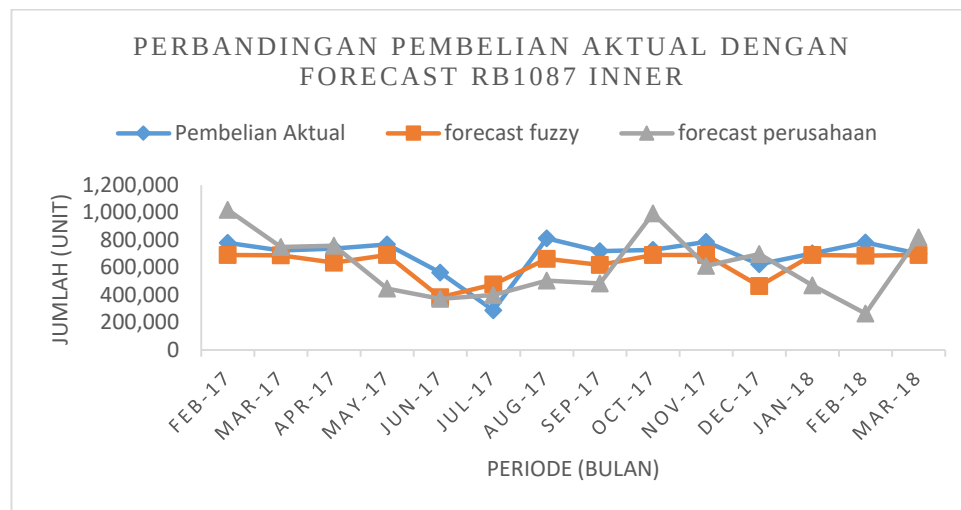
Gambar 5. 11 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1067 Inner

Pada gambar 5.11. terlihat bahwa material RB1067 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakain material ini setiap bulan dibutuhkan banyak. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 16794, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 17399. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



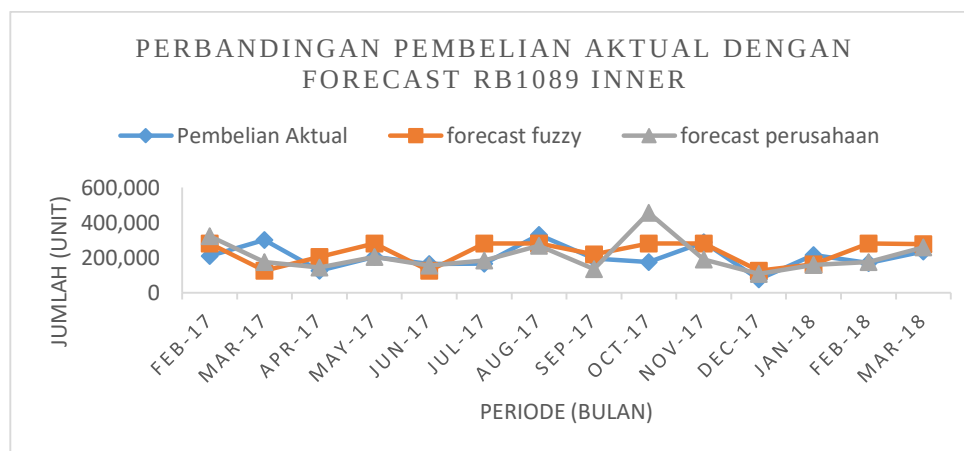
Gambar 5. 12 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1067 Outer

Pada gambar 5.12. terlihat bahwa material RB1067 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakain material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Material ini merupakan *outer* untuk 2 jenis sleeve yaitu RB1067 dan RB1087. Sehingga pemesan material ini yang terbanyak diantara material lain. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 132471, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 213750. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



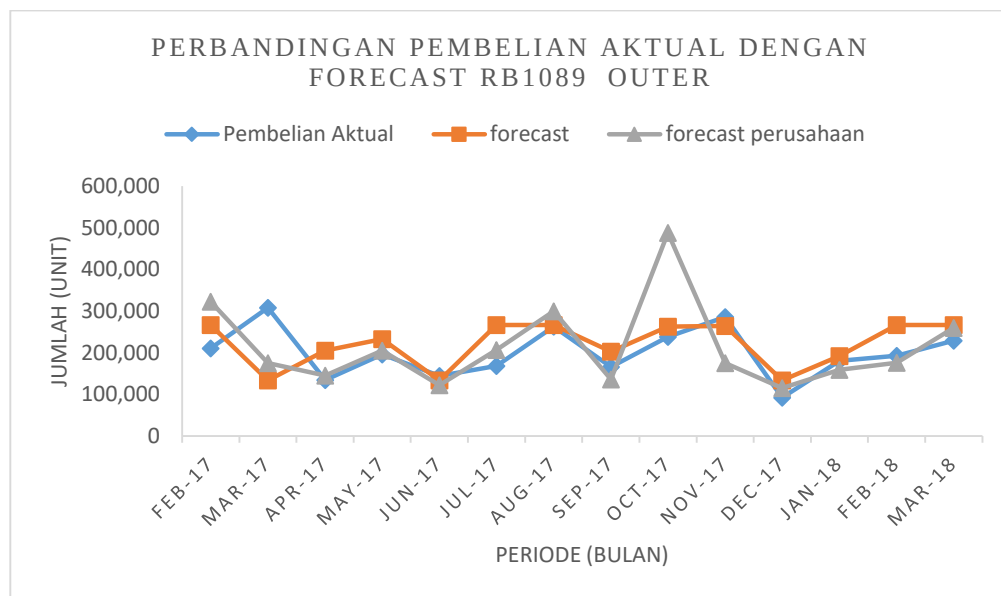
Gambar 5. 13 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1087 Inner

Pada gambar 5.13. terlihat bahwa material RB1087 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakaian material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Item ini adalah item favorit, dalam proses produksi item ini dapat berjalan hingga 3 mesin. Selain itu item ini juga yang sering terjadi masalah. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 132471, sedangkan untuk nilai MAD *forecast perusahaan* sebesar 213750. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast perusahaan*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



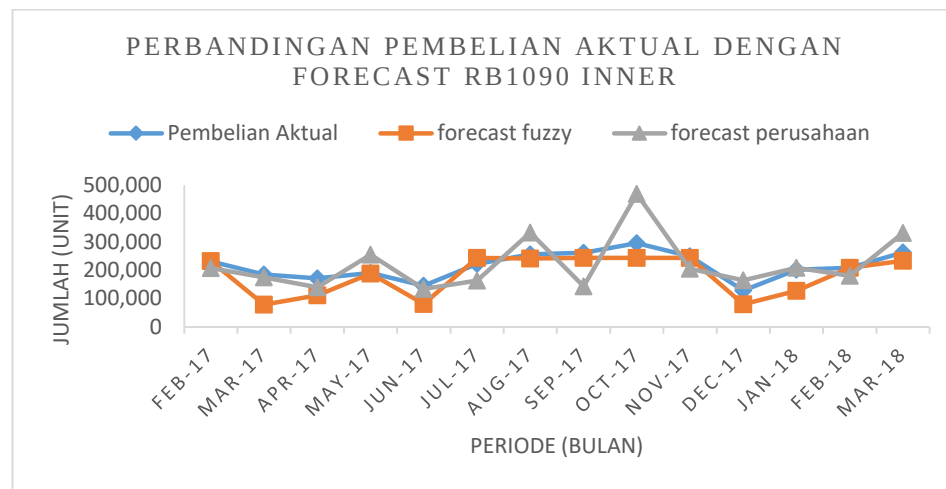
Gambar 5. 14 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1089 Inner

Pada gambar 5.14. terlihat bahwa material RB1089 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakain material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Meskipun tidak sebanyak item RB1087. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 64490, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 71197. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



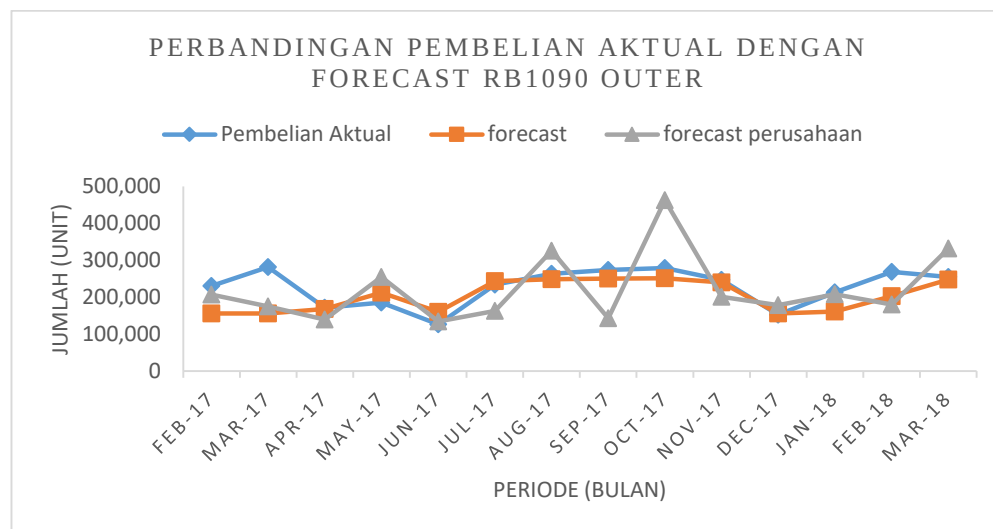
Gambar 5. 15 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1089 Outer

Pada gambar 5.15. terlihat bahwa material RB1089 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakain material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Meskipun tidak sebanyak item RB1087. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 47351, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 58237. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



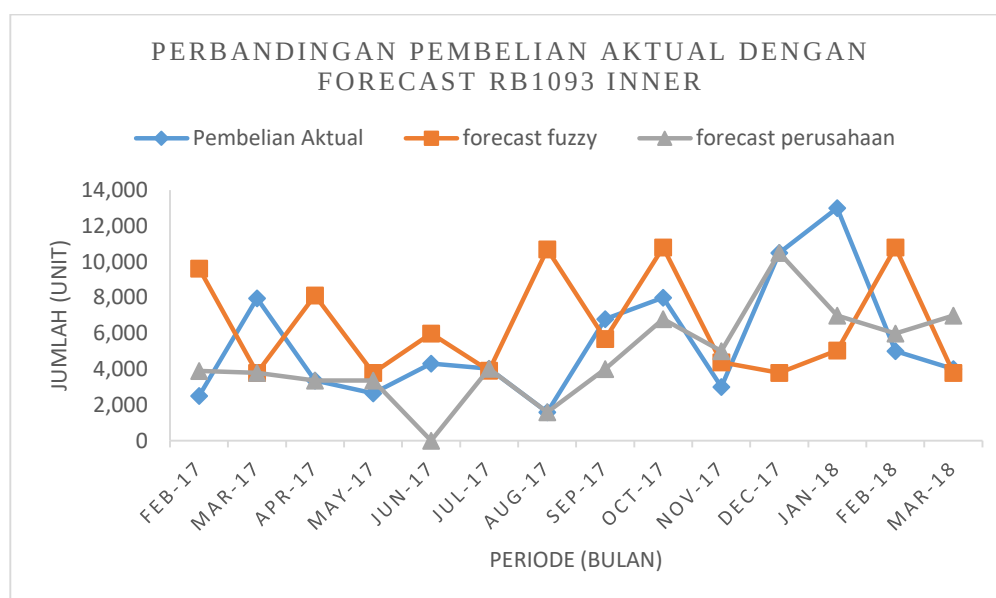
Gambar 5. 16 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1090 Inner

Pada gambar 5.16. terlihat bahwa material RB1090 *inner* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakaian material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Meskipun tidak sebanyak item RB1087. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 35821, sedangkan untuk nilai MAD *forecast perusahaan* sebesar 53862. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast perusahaan*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil



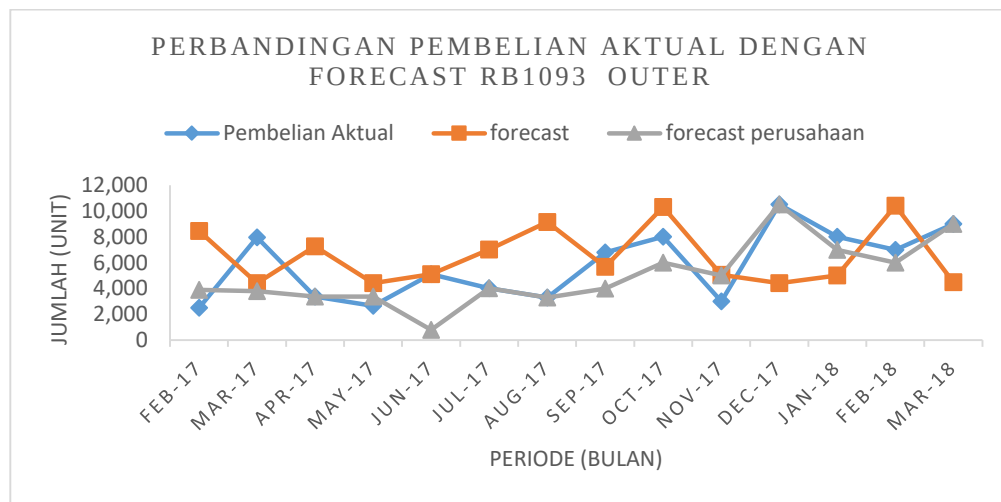
Gambar 5. 17 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1090 Outer

Pada gambar 5.17. terlihat bahwa material RB1090 *outer* setiap bulannya dilakukan *forecast*. Pemakaian material ini setiap bulan dibutuhkan sangat banyak. Meskipun tidak sebanyak item RB1087. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 33319, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 60893. Artinya *forecast fuzzy* lebih baik daripada *forecast* perusahaan, karena nilai MAD *fuzzy* lebih kecil.



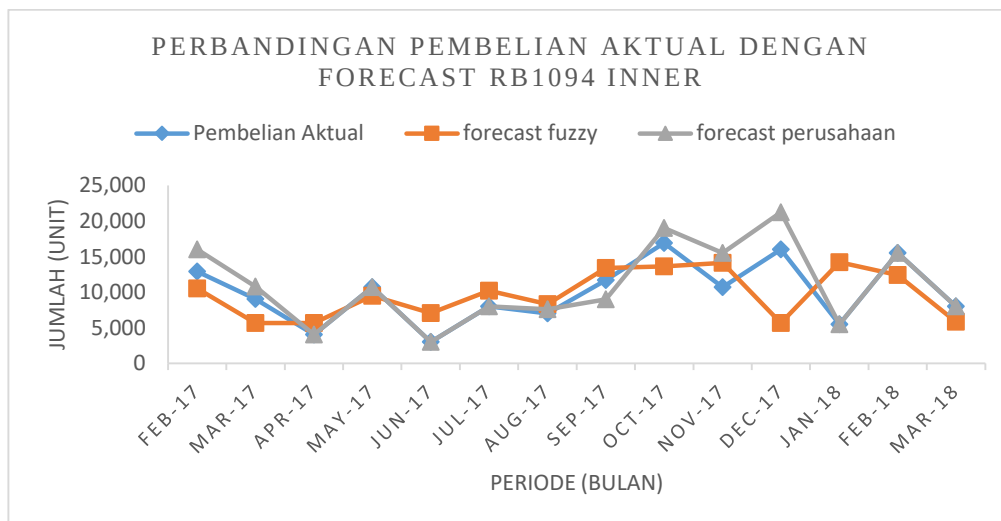
Gambar 5. 18 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1093 Inner

Pada gambar 5.18. terlihat bahwa perlu adanya perhitungan, meskipun pada bulan-bulan tertentu tidak memerlukan material ini. Kebutuhan produksi untuk material ini tiap bulannya sedikit. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3862, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 1899. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



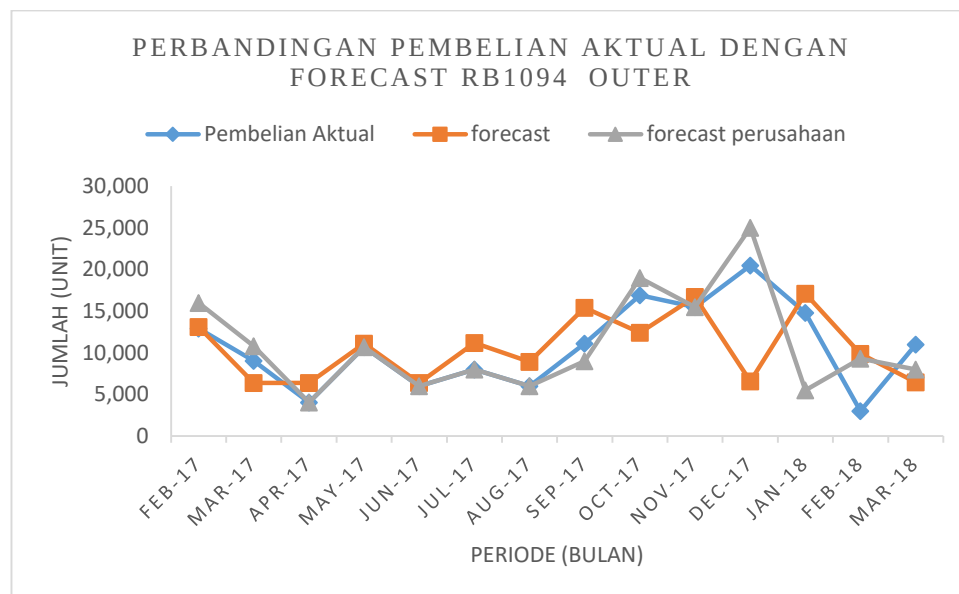
Gambar 5. 19 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1093 Outer

Pada gambar 5.19. terlihat bahwa perlu adanya perhitungan, meskipun pada bulan-bulan tertentu tidak memerlukan material ini. Kebutuhan produksi untuk material ini tiap bulannya sedikit. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 2998, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 1385. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



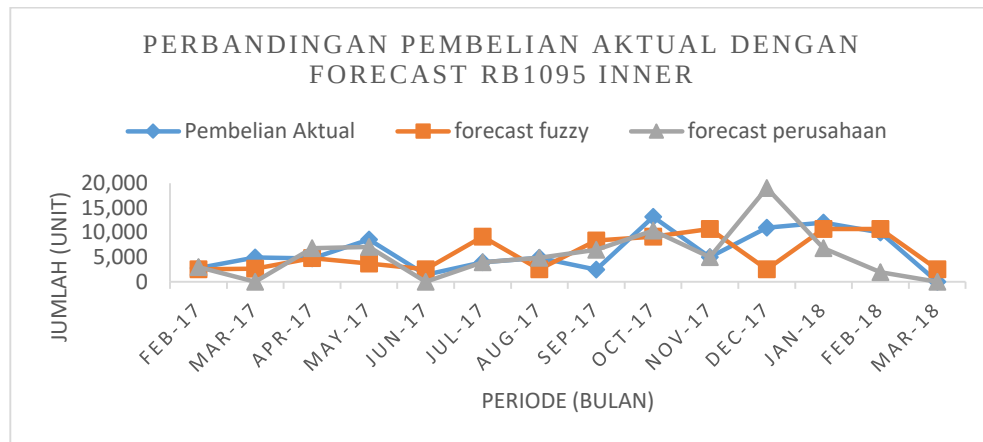
Gambar 5. 20 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1094 Inner

Pada gambar 5.20. terlihat bahwa material RB1094 inner dilakukan forecast tiap bulannya. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3493, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 1447. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



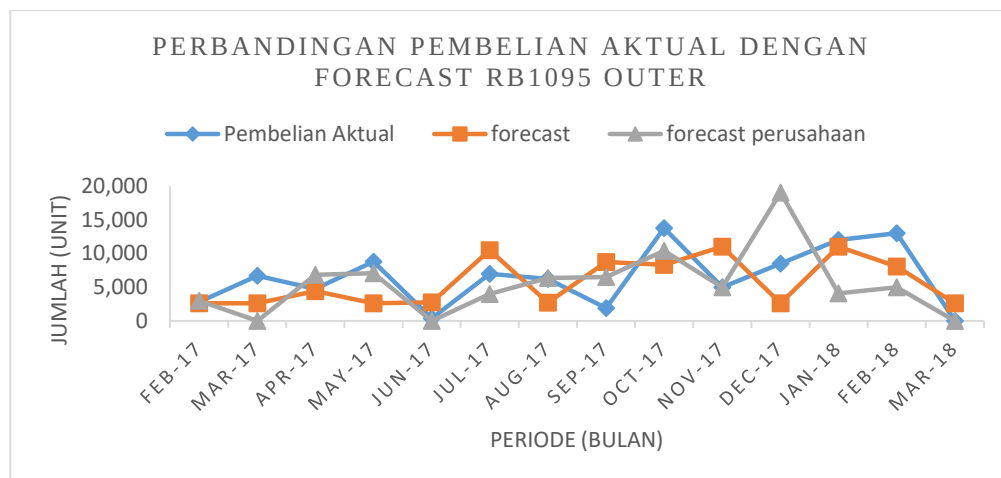
Gambar 5. 21 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1094 Outer

Pada gambar 5.21. terlihat bahwa material RB1094 *outer* dilakukan *forecast* tiap bulannya. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3230, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 2083. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



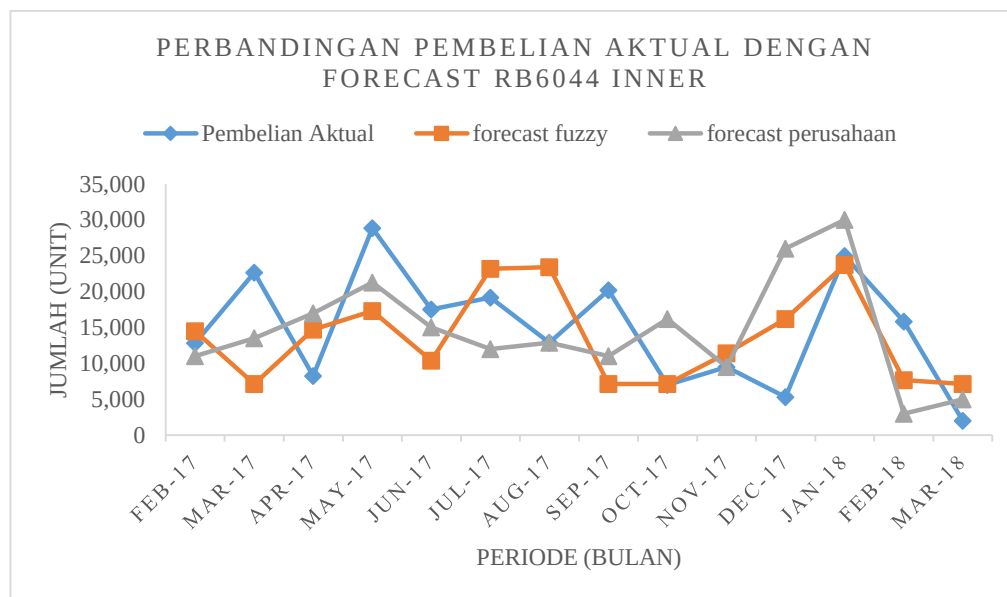
Gambar 5. 22 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1095 Inner

Pada gambar 5.22. terlihat bahwa material RB1095 innerer tidak tiap bulannya terdapat forecast pembelian, tetapi tetap ada pembelian aktua;. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Selain itu *ganttt chart* material ini ketika perhitungan pembelian belum mumcul, ketika pertengahan bulan *ganttt chart* muncul sehingga perlu pembelian material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3191, sedangkan untuk nilai MAD *forecast perusahaan* sebesar 2725. Artinya *forecast perusahaan* lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



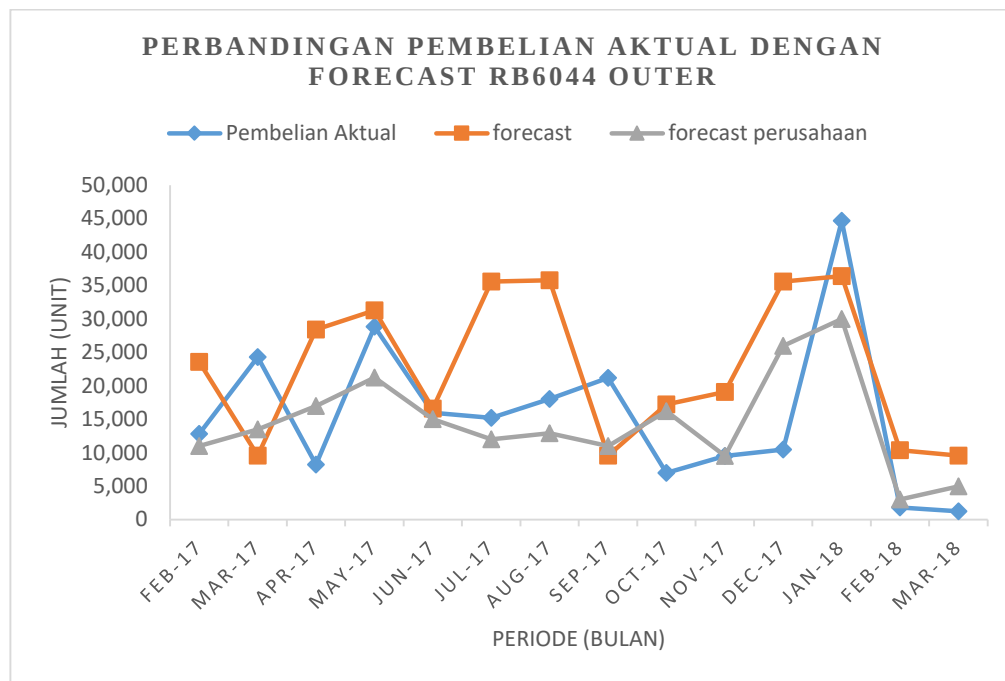
Gambar 5. 23 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB1095 Outer

Pada gambar 5.23. terlihat bahwa material RB1095 *outer* tidak tiap bulannya terdapat forecast pembelian, tetapi tetap ada pembelian aktual. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Selain itu *ganttt chart* material ini ketika perhitungan pembelian belum muncul, ketika pertengahan bulan *ganttt chart* muncul sehingga perlu pembelian material. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 3579, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 3472. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



Gambar 5. 24 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB6044 *Inner*

Pada gambar 5.24. terlihat bahwa material RB6044 *inner* dilakukan *forecast* tiap bulannya. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 6955, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 6926. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.



Gambar 5. 25 Perbandingan Pembelian Aktual dengan *Forecast* RB6044 Outer

Pada gambar 5.25. terlihat bahwa material RB6044 *outer* dilakukan *forecast* tiap bulannya. Tetapi kebutuhan untuk material ini sedikit, sehingga jarang terjadi masalah pada material ini. Nilai MAD *forecast fuzzy* yaitu 11447, sedangkan untuk nilai MAD *forecast* perusahaan sebesar 6368. Artinya *forecast* perusahaan lebih baik daripada *forecast fuzzy*, karena nilai MAD *fuzzy* lebih besar.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy cocok untuk perhitungan pembelian untuk material-material yang komsumsinya banyak seperti RB1087, RB1089, RB1090. Sedangkan untuk material yang komsumsinya sedikit dianjurkan tetap menggunakan metode yang dilakukan perusahaan.

5.2.Uji T-test

Uji T-test dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata pembelian aktual dengan rata-rata pembelian berdasarkan *fuzzy mamdani (Forecast)*. Berikut ini merupakan hasil Uji T-test untuk 25 jenis sleeve:

Tabel 5. 1 Hasil Uji T-test

No	Jenis Sleeve	<i>t Stat (t hitung)</i>	<i>t Critical two-tail (t table)</i>
1	RB01106A-001	-1.227044005	2.160368656
2	RB01106A-011	-1.208437322	2.160368656
3	RB01111A-001-1	-0.097964973	2.160368656
4	RB01111A-010-1	-1.01360248	2.160368656
5	RB01112A-001-1	-0.428233827	2.160368656
6	RB01112A-010-1	-1.254161536	2.160368656
7	RB01113A-001-1	-1.797766532	2.160368656
8	RB01113A-010-1	-3.034441594	2.160368656
9	RB1060A-001-1	-0.256464171	2.160368656
10	RB1060A-012-1	-1.044085917	2.160368656
11	RB1067A-001-1	-3.96675077	2.160368656
12	RB1067A-010-1	-4.09224259	2.160368656
13	RB1087A-001-1	-1.733695949	2.160368656
14	RB1089A-000-1	-1.156071911	2.160368656
15	RB1089A-010-1	-1.182249426	2.160368656
16	RB1090A-000-1	-1.691071608	2.160368656
17	RB1090A-010-1	-1.311117735	2.160368656
18	RB1093A-000-1	-0.730899444	2.160368656
19	RB1093A-010-1	-0.696175858	2.160368656
20	RB1094A-000-1	0.168178059	2.160368656
21	RB1094A-010-1	0.08241091	2.160368656
22	RB1095A-000-1	0.15782744	2.160368656
23	RB1095A-010-1	0.607612926	2.160368656

No	Jenis Sleeve	<i>t Stat (t hitung)</i>	<i>t Critical two-tail (t table)</i>
24	RB6044A-000-1	0.491199099	2.160368656
25	RB6044A-011-1	-2.169780751	2.160368656

Dari tabel 5.1 dapat diketahui bahwa nilai *t* tabel adalah 2.160368656. Selain itu dapat dilihat bahwa nilai *t* hitung dari masing-masing jenis sleeve kurang dari nilai *t* hitung. Jika nilai *t* hitung lebih kecil dari nilai *t* tabel maka H_0 diterima. Berarti Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata pembelian aktual dengan rata-rata *forecast* menggunakan *fuzzy mamdani*.

5.3. Analisis Biaya Pembelian

Perhitungan penghematan biaya penyimpanan dapat dilihat pada lampiran X. Dapat diketahui bahwa biaya penyimpanan periode februari 2017 – Maret 2018 dengan perhitungan perusahaan sebesar Rp 51,987,010, sedangkan dengan perhitungan sebesar Rp 30,134,050. Perbedaan ini terjadi karena dengan menggunakan metode *fuzzy material* yang konsumsi pemakaian banyak dapat dilakukan *forecast* yang lebih akurat. sedangkan pada perhitungan perusahaan untuk material yang konsumsi pemakaiannya banyak *forecast* yang dilakukan terlalu berlebihan. Sehingga diperoleh penghematan biaya penyimpanan sebesar Rp21,832,960 atau sebesar 42%.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian adalah

- 1) Jenis material *sleeve* yang perhitungan jumlah pembeliannya cocok menggunakan fuzzy adalah sebagai berikut
 - a. RB01106 *inner*
 - b. RB0112 *inner*
 - c. RB1060 *inner* dan *outer*
 - d. RB1067 *inner* dan *outer*
 - e. RB1087 *inner*
 - f. RB1089 *inner* dan *outer*
 - g. RB1090 *inner* dan *outer*
- 2) Dengan perhitungan fuzzy diperoleh penghematan biaya Penyimpanan sebesar 21,832,960 (42%)

6.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan faktor *level stock*. Disebabkan karena pada kenyataan di perusahaan mempertimbangkan faktor level stock.
- 2) Memperhatikan item share seperti RB1087, RB1089, dan RB1090. Setiap item share dapat diramalkan pembeliannya sesuai dengan jumlah vendor. Pada kenyataan masing-masing item *share*, perhitungan forecastnya dibagi berdasarkan jumlah vendor yang meyuplai item tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrasyid, Susanti, M. N. I. & Ningsih, D. S., 2017. Implementasi Metode Fuzzy Mamdani pada Aplikasi Inventory untuk Prediksi Pengadaan Barang di Pertamina (PERSERO) Perkapalan. *Jurnal PETIR*, Volume Vol. 2 No.2.
- Abdurrasyid, Susanti, M. N. I. & Ningsih, D. S., 2017. Implementasi Metode Fuzzy Mamdani pada Aplikasi Inventory untuk Prediksi Pengadaan barang di PT. Pertamina (PERSERO) Perkapalan. *Jurnal PETIR*, pp. 1-8.
- Azkia, G., Maryam, S. & Nurhasanah, N., 2015. Analisis Nilai Salvage Value pada Produk Sepatu PT. Sinar Persada Karya dengan Metode Excess Stock Determination. *Jurnal PASTI IX No 3*, pp. 269-274.
- Cox, E., 1995. *Fuzzy Logic for business and industry*. Rockland: Charles River Media Inc.
- Cristopher & Schooner, 2007. Incrementalism: Eroding the Impediment to a Global Public Procurement Market. *Journal of International Law*, pp. 529-529.
- Ginting, R., 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- I.P.E, P., 2005. Analisis Kepuasan Konsumen Berdasarkan Tingkat Pelayanan dan Harga Kamar Menggunakan Aplikasi Fuzzy dengan Matlab 3.5. *Jurnal Ilmiah Teknik*, pp. 66-77.
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H., 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pahlevi, R., Widyarto, W. O. & Munandar, T. A., 2013. Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Pengadaan Kartu Operator pada Distributor Kartu Perdana PT. XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Industrial Service (SNIS) III "Peningkatan Daya Saing Industri Nasional Melalui Integrasi Industri Baja Berkelanjutan Menuju Asean Economic Community 2015"*.
- Ristono, A., 2009. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Graha Ilmu Indonesia.
- Sutojo, T., 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Sutojo, T., Mulyanto, E. & Suhartono, V., 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Utomo, M. & Mahmudy, W., 2015. Penerapan FIS-tsukamoto untuk menentukan potensi seseorang mengalami sudden cardiac death. Seminar Nasional Informatika Indonesia. *OAJIS*, pp. 239-244.
- Welee, A., 2010. *Purchasing and Supply Chain Management*. London: Cengage Learning EMEA.
- Zadeh, L., n.d. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information Sciences*, pp. 199-249.

LAMPIRAN

A - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01106 inner

No	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01106A-001	Feb-17	2,000	2,090	-90	90	2,000	-	2,000	2,000
2	RB01106A-001	Mar-17	6300	6240	60	60	6300	-	6,300	6,300
3	RB01106A-001	Apr-17	0	7110	-7,110	7,110	0	-	0	0
4	RB01106A-001	May-17	8500	8490	10	10	8500	-	8,500	8,500
5	RB01106A-001	Jun-17	9900	8030	1,870	1,870	9900	-	9,900	9,900
6	RB01106A-001	Jul-17	3000	7410	-4,410	4,410	3000	-	3,000	3,000
7	RB01106A-001	Aug-17	10500	8490	2,010	2,010	10500	10,500	0	0
8	RB01106A-001	Sep-17	0	2060	-2,060	2,060	0	-	0	0
9	RB01106A-001	Oct-17	5000	2060	2,940	2,940	5000	-	5,000	5,000
10	RB01106A-001	Nov-17	8500	8490	10	10	8500	-	8,500	8,500
11	RB01106A-001	Dec-17	5900	4260	1,640	1,640	5900	-	5,900	5,900
12	RB01106A-001	Jan-18	2000	4140	-2,140	2,140	2000	-	2,000	2,000
13	RB01106A-001	Feb-18	2000	5560	-3,560	3,560	2000	2,000	0	0
14	RB01106A-001	Mar-18	5500	2780	2,720	2,720	5500	3,000	2,500	2,500
MAD			1,994				3,650			

B - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01106 outer

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01106A-011	Feb-17	0	2,290	-2,290	2,290	0	2,000	-2,000	2,000
2	RB01106A-011	Mar-17	9700	6540	3,160	3,160	9700	-	9,700	9,700
3	RB01106A-011	Apr-17	7200	7290	-90	90	7200	-	7,200	7,200

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
4 RB01106A-011	May-17	7200	8930	-1,730	1,730	7200	7,200	0	0
5 RB01106A-011	Jun-17	9900	7730	2,170	2,170	9900	6,000	3,900	3,900
6 RB01106A-011	Jul-17	5200	9260	-4,060	4,060	5200	5,200	0	0
7 RB01106A-011	Aug-17	11500	9290	2,210	2,210	11500	11,500	0	0
8 RB01106A-011	Sep-17	5000	2370	2,630	2,630	5000	5,000	0	0
9 RB01106A-011	Oct-17	0	2210	-2,210	2,210	0	-	0	0
10 RB01106A-011	Nov-17	0	9290	-9,290	9,290	0	-	0	0
11 RB01106A-011	Dec-17	4000	4760	-760	760	4000	5,000	-1,000	1,000
12 RB01106A-011	Jan-18	3500	3330	170	170	3500	3,500	0	0
13 RB01106A-011	Feb-18	3000	4210	-1,210	1,210	3000	2,000	1,000	1,000
14 RB01106A-011	Mar-18	1000	4630	-3,630	3,630	1000	2,000	-1,000	1,000
MAD			2,284			1,771			

C - Tabel data Data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01111 inner

No	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01111A-001-1	Feb-17	5,100	10,800	-5,700	5,700	5,100	10,500	5,400	5,400
2	RB01111A-001-1	Mar-17	20550	9230	11,320	11,320	20550	14,600	5,950	5,950
3	RB01111A-001-1	Apr-17	9100	12100	-3,000	3,000	9100	11,500	2,400	2,400
4	RB01111A-001-1	May-17	10300	13200	-2,900	2,900	10300	7,050	3,250	3,250
5	RB01111A-001-1	Jun-17	9100	6440	2,660	2,660	9100	7,000	2,100	2,100
6	RB01111A-001-1	Jul-17	5600	17300	11,700	11,700	5600	5,600	0	0
7	RB01111A-001-1	Aug-17	11900	6440	5,460	5,460	11900	11,900	0	0
8	RB01111A-001-1	Sep-17	13500	12800	700	700	13500	9,500	4,000	4,000

No	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
9	RB01111A-001-1	Oct-17	7500	17200	-9,700	9,700	7500	9,400	1,900	1,900
10	RB01111A-001-1	Nov-17	15000	7560	7,440	7,440	15000	17,500	2,500	2,500
11	RB01111A-001-1	Dec-17	3050	8830	-5,780	5,780	3050	7,000	3,950	3,950
12	RB01111A-001-1	Jan-18	14950	12900	2,050	2,050	14950	10,000	4,950	4,950
13	RB01111A-001-1	Feb-18	5300	9060	-3,760	3,760	5300	8,000	2,700	2,700
14	RB01111A-001-1	Mar-18	20700	10400	10,300	10,300	20700	20,000	700	700
MAD				5,155						
					2,793					

D - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan end stock RB01111 outer

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01111A-010-1	Feb-17	5,100	10,800	-5,700	5,700	5,100	10,500	-5,400	5,400
2	RB01111A-010-1	Mar-17	20550	9230	11,320	11,320	20550	14,600	5,950	5,950
3	RB01111A-010-1	Apr-17	9100	9670	-570	570	9100	11,500	-2,400	2,400
4	RB01111A-010-1	May-17	10300	9140	1,160	1,160	10300	7,050	3,250	3,250
5	RB01111A-010-1	Jun-17	5900	6630	-730	730	5900	5,000	900	900
6	RB01111A-010-1	Jul-17	4900	13000	-8,100	8,100	4900	5,900	-1,000	1,000
7	RB01111A-010-1	Aug-17	12800	6440	6,360	6,360	12800	11,800	1,000	1,000
8	RB01111A-010-1	Sep-17	13050	13100	-50	50	13050	9,500	3,550	3,550
9	RB01111A-010-1	Oct-17	7750	17100	-9,350	9,350	7750	9,300	-1,550	1,550
10	RB01111A-010-1	Nov-17	15800	9760	6,040	6,040	15800	17,500	-1,700	1,700
11	RB01111A-010-1	Dec-17	9000	8540	460	460	9000	9,200	-200	200
12	RB01111A-010-1	Jan-18	12800	11100	1,700	1,700	12800	13,200	-400	400
13	RB01111A-010-1	Feb-18	7000	8710	-1,710	1,710	7000	7,000	0	0

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
14 RB01111A-010-1	Mar-18	11600	14800	-3,200	3,200	11600	18,000	-6,400	6,400
MAD						1,950			

E - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01112 inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB01112A-001-1	Feb-17	5,700	8,730	-3,030	3,030	5,700	10,500	4,800	4,800
2 RB01112A-001-1	Mar-17	16450	10200	6,250	6,250	16450	10,000	6,450	6,450
3 RB01112A-001-1	Apr-17	9650	11200	-1,550	1,550	9650	11,500	1,850	1,850
4 RB01112A-001-1	May-17	15800	10900	4,900	4,900	15800	7,850	7,950	7,950
5 RB01112A-001-1	Jun-17	6100	7510	-1,410	1,410	6100	5,500	600	600
6 RB01112A-001-1	Jul-17	9600	14300	-4,700	4,700	9600	8,200	1,400	1,400
7 RB01112A-001-1	Aug-17	11000	7280	3,720	3,720	11000	11,000	0	0
8 RB01112A-001-1	Sep-17	12500	14300	-1,800	1,800	12500	10,500	2,000	2,000
9 RB01112A-001-1	Oct-17	11400	12400	-1,000	1,000	11400	12,400	1,000	1,000
10 RB01112A-001-1	Nov-17	9600	14200	-4,600	4,600	9600	13,000	3,400	3,400
11 RB01112A-001-1	Dec-17	5100	7280	-2,180	2,180	5100	15,000	9,900	9,900
12 RB01112A-001-1	Jan-18	13400	12700	700	700	13400	4,000	9,400	9,400
13 RB01112A-001-1	Feb-18	8500	12400	-3,900	3,900	8500	8,000	500	500
14 RB01112A-001-1	Mar-18	13000	10100	2,900	2,900	13000	17,000	4,000	4,000
MAD		3,046				3,804			

F - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01112 outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB01112A-010-1	Feb-17	5,700	7,940	-2,240	2,240	5,700	10,500	-4,800	4,800

Item		Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
2	RB01112A-010-1	Mar-17	16450	10300	6,150	6,150	16450	10,000	6,450	6,450
3	RB01112A-010-1	Apr-17	9650	10200	-550	550	9650	11,500	-1,850	1,850
4	RB01112A-010-1	May-17	15800	11400	4,400	4,400	15800	7,850	7,950	7,950
5	RB01112A-010-1	Jun-17	6100	7220	-1,120	1,120	6100	5,500	600	600
6	RB01112A-010-1	Jul-17	9350	14200	-4,850	4,850	9350	8,300	1,050	1,050
7	RB01112A-010-1	Aug-17	11350	7040	4,310	4,310	11350	11,000	350	350
8	RB01112A-010-1	Sep-17	10050	12600	-2,550	2,550	10050	10,500	-450	450
9	RB01112A-010-1	Oct-17	10500	13500	-3,000	3,000	10500	9,800	700	700
10	RB01112A-010-1	Nov-17	12700	14100	-1,400	1,400	12700	13,000	-300	300
11	RB01112A-010-1	Dec-17	10700	7040	3,660	3,660	10700	17,000	-6,300	6,300
12	RB01112A-010-1	Jan-18	6800	11600	-4,800	4,800	6800	4,000	2,800	2,800
13	RB01112A-010-1	Feb-18	4800	13400	-8,600	8,600	4800	7,000	-2,200	2,200
14	RB01112A-010-1	Mar-18	9500	11200	-1,700	1,700	9500	17,000	-7,500	7,500
MAD							2,557			

G - Tabel data pembelian *aktual, forecast, kebutuhan material dan end stock* RB01113 inner

Tabel data pembelian, forecast, pembelian aktual dan error perusahaan										
Item		Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01113A-001-1	Feb-17	12,000	10,000	2,000	2,000	12,000	25,200	13,200	13,200
2	RB01113A-001-1	Mar-17	161700	131000	30,700	30,700	161700	100,000	61,700	61,700
3	RB01113A-001-1	Apr-17	78200	104000	-25,800	25,800	78200	80,000	-1,800	1,800
4	RB01113A-001-1	May-17	68600	80500	-11,900	11,900	68600	65,200	3,400	3,400
5	RB01113A-001-1	Jun-17	40500	37000	3,500	3,500	40500	24,000	16,500	16,500
6	RB01113A-001-1	Jul-17	52000	52900	-900	900	52000	41,700	10,300	10,300
7	RB01113A-001-1	Aug-17	29000	84600	-55,600	55,600	29000	21,600	7,400	7,400

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI	
8	RB01113A-001-1	Sep-17	65500	96000	-30,500	30,500	65500	33,000	32,500	32,500
9	RB01113A-001-1	Oct-17	85000	61100	23,900	23,900	85000	88,600	-3,600	3,600
10	RB01113A-001-1	Nov-17	48000	85200	-37,200	37,200	48000	35,000	13,000	13,000
11	RB01113A-001-1	Dec-17	7000	39800	-32,800	32,800	7000	27,000	20,000	20,000
12	RB01113A-001-1	Jan-18	61000	132000	-71,000	71,000	61000	69,000	-8,000	8,000
13	RB01113A-001-1	Feb-18	97000	105000	-8,000	8,000	97000	90,000	7,000	7,000
14	RB01113A-001-1	Mar-18	53500	38500	15,000	15,000	53500	55,000	-1,500	1,500
MAD						24.914				
						14.279				

H - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB01113 outer

Item		Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB01113A-010-1	Feb-17	12,000	106,000	-94,000	94,000	12,000	25,200	13,200	13,200
2	RB01113A-010-1	Mar-17	161600	133000	28,600	28,600	161600	100,000	61,600	61,600
3	RB01113A-010-1	Apr-17	78200	133000	-54,800	54,800	78200	80,000	-1,800	1,800
4	RB01113A-010-1	May-17	68600	82400	-13,800	13,800	68600	65,200	3,400	3,400
5	RB01113A-010-1	Jun-17	34700	64600	-29,900	29,900	34700	18,000	16,700	16,700
6	RB01113A-010-1	Jul-17	44900	130000	-85,100	85,100	44900	41,700	3,200	3,200
7	RB01113A-010-1	Aug-17	38200	130000	-91,800	91,800	38200	28,600	9,600	9,600
8	RB01113A-010-1	Sep-17	61000	133000	-72,000	72,000	61000	33,000	28,000	28,000
9	RB01113A-010-1	Oct-17	78600	9380	69,220	69,220	78600	92,300	13,700	13,700
10	RB01113A-010-1	Nov-17	47400	131000	-83,600	83,600	47400	28,000	19,400	19,400
11	RB01113A-010-1	Dec-17	23400	40700	-17,300	17,300	23400	37,800	14,400	14,400
12	RB01113A-010-1	Jan-18	74600	129000	-54,400	54,400	74600	74,000	600	600

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
13 RB01113A-010-1	Feb-18	106000	130000	-24,000	24,000	106000	90,000	16,000	16,000
14 RB01113A-010-1	Mar-18	21800	40700	-18,900	18,900	21800	24,000	-2,200	2,200
MAD		51,323				14,400			

I - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1060 inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1060A-001-1	Feb-17	47,800	67,300	-19,500	19,500	47,800	64,400	16,600	16,600
2 RB1060A-001-1	Mar-17	85324	45900	39,424	39,424	85324	53,400	31,924	31,924
3 RB1060A-001-1	Apr-17	38700	30500	8,200	8,200	38700	44,000	-5,300	5,300
4 RB1060A-001-1	May-17	45600	30500	15,100	15,100	45600	37,300	8,300	8,300
5 RB1060A-001-1	Jun-17	25400	32000	-6,600	6,600	25400	28,000	-2,600	2,600
6 RB1060A-001-1	Jul-17	48600	71200	-22,600	22,600	48600	39,200	9,400	9,400
7 RB1060A-001-1	Aug-17	44900	71600	-26,700	26,700	44900	85,500	40,600	40,600
8 RB1060A-001-1	Sep-17	70200	72000	-1,800	1,800	70200	28,000	42,200	42,200
9 RB1060A-001-1	Oct-17	76600	59200	17,400	17,400	76600	94,400	17,800	17,800
10 RB1060A-001-1	Nov-17	34700	41900	-7,200	7,200	34700	-	34,700	34,700
11 RB1060A-001-1	Dec-17	17500	32200	-14,700	14,700	17500	36,000	18,500	18,500
12 RB1060A-001-1	Jan-18	56700	32200	24,500	24,500	56700	60,000	-3,300	3,300
13 RB1060A-001-1	Feb-18	36842	69800	-32,958	32,958	36842	8,000	28,842	28,842
14 RB1060A-001-1	Mar-18	39400	32200	7,200	7,200	39400	30,000	9,400	9,400
MAD		17,420				19,248			

J - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan end stock RB1060 outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI
1 RB1060A-012-1	Feb-17	47,800	67,900	-20,100	20,100
2 RB1060A-012-1	Mar-17	82500	52300	30,200	30,200
3 RB1060A-012-1	Apr-17	38700	33700	5,000	5,000
4 RB1060A-012-1	May-17	45600	33700	11,900	11,900
5 RB1060A-012-1	Jun-17	27200	35000	-7,800	7,800
6 RB1060A-012-1	Jul-17	47700	75500	-27,800	27,800
7 RB1060A-012-1	Aug-17	42000	69100	-27,100	27,100
8 RB1060A-012-1	Sep-17	70800	76500	-5,700	5,700
9 RB1060A-012-1	Oct-17	89800	72800	17,000	17,000
10 RB1060A-012-1	Nov-17	34800	34300	500	500
11 RB1060A-012-1	Dec-17	20400	33700	-13,300	13,300
12 RB1060A-012-1	Jan-18	36300	33700	2,600	2,600
13 RB1060A-012-1	Feb-18	30500	76500	-46,000	46,000
14 RB1060A-012-1	Mar-18	39185	37000	2,185	2,185
MAD		15,357			

K - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan end stock RB1067 Inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1067A-001-1	Feb-17	21,100	47,400	-26,300	26,300	21,100	41,400	-20,300	20,300
2 RB1067A-001-1	Mar-17	76300	61700	14,600	14,600	76300	45,000	31,300	31,300
3 RB1067A-001-1	Apr-17	38600	60200	-21,600	21,600	38600	45,800	-7,200	7,200
4 RB1067A-001-1	May-17	39000	49500	-10,500	10,500	39000	171,800	132,800	132,800
5 RB1067A-001-1	Jun-17	10500	15500	-5,000	5,000	10500	10,000	500	500
6 RB1067A-001-1	Jul-17	13000	22200	-9,200	9,200	13000	13,000	0	0
7 RB1067A-001-1	Aug-17	0	16000	-16,000	16,000	0	-	0	0
8 RB1067A-001-1	Sep-17	0	16000	-16,000	16,000	0	-	0	0

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
9 RB1067A-001-1	Oct-17	0	16000	-16,000	16,000	0	-	0	0
10 RB1067A-001-1	Nov-17	19000	53000	-34,000	34,000	19000	19,000	0	0
11 RB1067A-001-1	Dec-17	7200	23200	-16,000	16,000	7200	32,700	-25,500	25,500
12 RB1067A-001-1	Jan-18	23400	23500	-100	100	23400	34,000	-10,600	10,600
13 RB1067A-001-1	Feb-18	20690	61700	-41,010	41,010	20690	13,500	7,190	7,190
14 RB1067A-001-1	Mar-18	36200	45000	-8,800	8,800	36200	28,000	8,200	8,200
MAD		16,794				17,399			

L - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan end stock RB1067 outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1067A-010-1	Feb-17	734,600	701,000	33,600	33,600	734,600	1,096,100	-361,500	361,500
2 RB1067A-010-1	Mar-17	834100	68400	765,700	765,700	834100	795,000	39,100	39,100
3 RB1067A-010-1	Apr-17	748100	557000	191,100	191,100	748100	804,800	-56,700	56,700
4 RB1067A-010-1	May-17	740800	680000	60,800	60,800	740800	248,800	492,000	492,000
5 RB1067A-010-1	Jun-17	267800	397000	129,200	129,200	267800	100,000	167,800	167,800
6 RB1067A-010-1	Jul-17	374500	382000	-7,500	7,500	374500	582,600	-208,100	208,100
7 RB1067A-010-1	Aug-17	648200	564000	84,200	84,200	648200	446,400	201,800	201,800
8 RB1067A-010-1	Sep-17	551200	503000	48,200	48,200	551200	485,000	66,200	66,200
9 RB1067A-010-1	Oct-17	750800	664000	86,800	86,800	750800	986,400	-235,600	235,600
10 RB1067A-010-1	Nov-17	862200	734000	128,200	128,200	862200	684,000	178,200	178,200
11 RB1067A-010-1	Dec-17	396000	382000	14,000	14,000	396000	755,200	-359,200	359,200
12 RB1067A-010-1	Jan-18	582000	521000	61,000	61,000	582000	488,000	94,000	94,000
13 RB1067A-010-1	Feb-18	798300	554000	244,300	244,300	798300	266,000	532,300	532,300
14 RB1067A-010-1	Mar-18	815880	666000	149,880	149,880	815880	847,000	-31,120	31,120
MAD		132,471				213,750			

M - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1087 inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1087A-001-1	Feb-17	781,300	691,000	90,300	90,300	781,300	1,020,000	-238,700	238,700
2 RB1087A-001-1	Mar-17	724300	689000	35,300	35,300	724300	750,000	-25,700	25,700
3 RB1087A-001-1	Apr-17	739000	636000	103,000	103,000	739000	759,000	-20,000	20,000
4 RB1087A-001-1	May-17	768000	691000	77,000	77,000	768000	448,000	320,000	320,000
5 RB1087A-001-1	Jun-17	562800	384000	178,800	178,800	562800	373,000	189,800	189,800
6 RB1087A-001-1	Jul-17	288500	478000	-189,500	189,500	288500	400,000	-111,500	111,500
7 RB1087A-001-1	Aug-17	812300	664000	148,300	148,300	812300	505,000	307,300	307,300
8 RB1087A-001-1	Sep-17	720300	620000	100,300	100,300	720300	485,000	235,300	235,300
9 RB1087A-001-1	Oct-17	729500	691000	38,500	38,500	729500	995,000	-265,500	265,500
10 RB1087A-001-1	Nov-17	786500	691000	95,500	95,500	786500	613,000	173,500	173,500
11 RB1087A-001-1	Dec-17	624200	466000	158,200	158,200	624200	698,500	-74,300	74,300
12 RB1087A-001-1	Jan-18	704000	691000	13,000	13,000	704000	470,000	234,000	234,000
13 RB1087A-001-1	Feb-18	782000	688000	94,000	94,000	782000	266,000	516,000	516,000
14 RB1087A-001-1	Mar-18	702200	691000	11,200	11,200	702200	819,000	-116,800	116,800
MAD		95,207				202,029			

N - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1089 inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1089A-000-1	Feb-17	210,600	281,000	-70,400	70,400	210,600	323,000	112,400	112,400
2 RB1089A-000-1	Mar-17	300500	126000	174,500	174,500	300500	175,000	125,500	125,500
3 RB1089A-000-1	Apr-17	126600	205000	-78,400	78,400	126600	145,000	-18,400	18,400
4 RB1089A-000-1	May-17	204300	281000	-76,700	76,700	204300	205,000	-700	700

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI	
5	RB1089A-000-1	Jun-17	164400	126000	38,400	38,400	164400	156,000	8,400	8,400
6	RB1089A-000-1	Jul-17	165600	281000	-115,400	115,400	165600	184,900	-19,300	19,300
7	RB1089A-000-1	Aug-17	329757	281000	48,757	48,757	329757	268,000	61,757	61,757
8	RB1089A-000-1	Sep-17	194600	220000	-25,400	25,400	194600	136,000	58,600	58,600
9	RB1089A-000-1	Oct-17	174800	281000	-106,200	106,200	174800	456,000	281,200	281,200
10	RB1089A-000-1	Nov-17	288400	281000	7,400	7,400	288400	190,000	98,400	98,400
11	RB1089A-000-1	Dec-17	77400	126000	-48,600	48,600	77400	108,000	-30,600	30,600
12	RB1089A-000-1	Jan-18	215400	163000	52,400	52,400	215400	159,000	56,400	56,400
13	RB1089A-000-1	Feb-18	169600	281000	-111,400	111,400	169600	176,000	-6,400	6,400
14	RB1089A-000-1	Mar-18	235200	278000	-42,800	42,800	235200	260,000	-24,800	24,800
MAD						71,197				
						64,490				

O - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1089 Outer

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB1089A-010-1	Feb-17	210,600	267,000	-56,400	56,400	210,600	323,000	-112,400	112,400
2	RB1089A-010-1	Mar-17	308500	134000	174,500	174,500	308500	175,000	133,500	133,500
3	RB1089A-010-1	Apr-17	134600	205000	-70,400	70,400	134600	145,000	-10,400	10,400
4	RB1089A-010-1	May-17	195700	233000	-37,300	37,300	195700	205,000	-9,300	9,300
5	RB1089A-010-1	Jun-17	144170	134000	10,170	10,170	144170	122,000	22,170	22,170
6	RB1089A-010-1	Jul-17	168300	267000	-98,700	98,700	168300	206,800	-38,500	38,500
7	RB1089A-010-1	Aug-17	262757	267000	-4,243	4,243	262757	300,000	-37,243	37,243
8	RB1089A-010-1	Sep-17	165600	203000	-37,400	37,400	165600	136,000	29,600	29,600
9	RB1089A-010-1	Oct-17	238000	263000	-25,000	25,000	238000	488,000	-250,000	250,000
10	RB1089A-010-1	Nov-17	285800	264000	21,800	21,800	285800	175,000	110,800	110,800

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
11 RB1089A-010-1	Dec-17	92400	134000	-41,600	41,600	92400	115,200	-22,800	22,800
12 RB1089A-010-1	Jan-18	180600	192000	-11,400	11,400	180600	159,000	21,600	21,600
13 RB1089A-010-1	Feb-18	193000	267000	-74,000	74,000	193000	176,000	17,000	17,000
14 RB1089A-010-1	Mar-18	228700	267000	-38,300	38,300	228700	260,000	-31,300	31,300
MAD		47,351				58,237			

P - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* Rb1090 inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1090A-000-1	Feb-17	230,600	232,000	-1,400	1,400	230,600	207,000	23,600	23,600
2 RB1090A-000-1	Mar-17	184200	78800	105,400	105,400	184200	175,000	9,200	9,200
3 RB1090A-000-1	Apr-17	171281	111000	60,281	60,281	171281	139,000	32,281	32,281
4 RB1090A-000-1	May-17	190319	188000	2,319	2,319	190319	255,000	-64,681	64,681
5 RB1090A-000-1	Jun-17	145400	80400	65,000	65,000	145400	134,000	11,400	11,400
6 RB1090A-000-1	Jul-17	222200	244000	-21,800	21,800	222200	163,000	59,200	59,200
7 RB1090A-000-1	Aug-17	255800	241000	14,800	14,800	255800	333,000	-77,200	77,200
8 RB1090A-000-1	Sep-17	262000	244000	18,000	18,000	262000	143,000	119,000	119,000
9 RB1090A-000-1	Oct-17	295900	243000	52,900	52,900	295900	469,600	173,700	173,700
10 RB1090A-000-1	Nov-17	249200	243000	6,200	6,200	249200	204,600	44,600	44,600
11 RB1090A-000-1	Dec-17	128600	79600	49,000	49,000	128600	164,000	-35,400	35,400
12 RB1090A-000-1	Jan-18	201400	127000	74,400	74,400	201400	208,000	-6,600	6,600
13 RB1090A-000-1	Feb-18	208200	208000	200	200	208200	180,000	28,200	28,200
14 RB1090A-000-1	Mar-18	262800	233000	29,800	29,800	262800	331,800	-69,000	69,000
MAD		35,821				53,862			

Q - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1090 Outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1090A-010-1	Feb-17	230,600	156,000	74,600	74,600	230,600	207,000	23,600	23,600
2 RB1090A-010-1	Mar-17	281200	156000	125,200	125,200	281200	175,000	106,200	106,200
3 RB1090A-010-1	Apr-17	171281	168000	3,281	3,281	171281	139,000	32,281	32,281
4 RB1090A-010-1	May-17	185000	212000	-27,000	27,000	185000	255,000	-70,000	70,000
5 RB1090A-010-1	Jun-17	126100	160000	-33,900	33,900	126100	134,000	-7,900	7,900
6 RB1090A-010-1	Jul-17	233719	243000	-9,281	9,281	233719	163,000	70,719	70,719
7 RB1090A-010-1	Aug-17	263100	249000	14,100	14,100	263100	326,000	-62,900	62,900
8 RB1090A-010-1	Sep-17	273400	250000	23,400	23,400	273400	143,000	130,400	130,400
9 RB1090A-010-1	Oct-17	278900	251000	27,900	27,900	278900	462,600	183,700	183,700
10 RB1090A-010-1	Nov-17	246800	240000	6,800	6,800	246800	201,000	45,800	45,800
11 RB1090A-010-1	Dec-17	152600	156000	-3,400	3,400	152600	178,000	-25,400	25,400
12 RB1090A-010-1	Jan-18	213100	161000	52,100	52,100	213100	208,000	5,100	5,100
13 RB1090A-010-1	Feb-18	268500	203000	65,500	65,500	268500	180,000	88,500	88,500
14 RB1090A-010-1	Mar-18	254500	248000	6,500	6,500	254500	331,800	-77,300	77,300
MAD		33,319				60,893			

R - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1093 Inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1093A-000-1	Feb-17	2,500	9,620	-7,120	7,120	2,500	3,893	1,393	1,393
2 RB1093A-000-1	Mar-17	7966	3790	4,176	4,176	7966	3,800	4,166	4,166
3 RB1093A-000-1	Apr-17	3366	8130	-4,764	4,764	3366	3,366	0	0
4 RB1093A-000-1	May-17	2650	3790	-1,140	1,140	2650	3,366	-716	716

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
5	RB1093A-000-1	Jun-17	4316	6000	-1,684	1,684	4316	-	4,316	4,316
6	RB1093A-000-1	Jul-17	4020	3920	100	100	4020	4,020	0	0
7	RB1093A-000-1	Aug-17	1600	10700	-9,100	9,100	1600	1,600	0	0
8	RB1093A-000-1	Sep-17	6800	5680	1,120	1,120	6800	4,000	2,800	2,800
9	RB1093A-000-1	Oct-17	8000	10800	-2,800	2,800	8000	6,800	1,200	1,200
10	RB1093A-000-1	Nov-17	3000	4390	-1,390	1,390	3000	5,000	2,000	2,000
11	RB1093A-000-1	Dec-17	10500	3790	6,710	6,710	10500	10,500	0	0
12	RB1093A-000-1	Jan-18	13000	5040	7,960	7,960	13000	7,000	6,000	6,000
13	RB1093A-000-1	Feb-18	5000	10800	-5,800	5,800	5000	6,000	1,000	1,000
14	RB1093A-000-1	Mar-18	4000	3790	210	210	4000	7,000	3,000	3,000
Min							1,899			

S - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1093 Outer

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB1093A-010-1	Feb-17	2,500	8,460	-5,960	5,960	2,500	3,893	-1,393	1,393
2	RB1093A-010-1	Mar-17	7966	4420	3,546	3,546	7966	3,800	4,166	4,166
3	RB1093A-010-1	Apr-17	3366	7270	-3,904	3,904	3366	3,366	0	0
4	RB1093A-010-1	May-17	2650	4420	-1,770	1,770	2650	3,366	-716	716
5	RB1093A-010-1	Jun-17	5116	5110	6	6	5116	800	4,316	4,316
6	RB1093A-010-1	Jul-17	4020	7010	-2,990	2,990	4020	4,020	0	0
7	RB1093A-010-1	Aug-17	3300	9140	-5,840	5,840	3300	3,300	0	0
8	RB1093A-010-1	Sep-17	6800	5680	1,120	1,120	6800	4,000	2,800	2,800
9	RB1093A-010-1	Oct-17	8000	10300	-2,300	2,300	8000	6,000	2,000	2,000

Item		Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
10	RB1093A-010-1	Nov-17	3000	5060	-2,060	2,060	3000	5,000	-2,000	2,000
11	RB1093A-010-1	Dec-17	10500	4420	6,080	6,080	10500	10,500	0	0
12	RB1093A-010-1	Jan-18	8000	5010	2,990	2,990	8000	7,000	1,000	1,000
13	RB1093A-010-1	Feb-18	7000	10400	-3,400	3,400	7000	6,000	1,000	1,000
14	RB1093A-010-1	Mar-18	9000	4500	4,500	4,500	9000	9,000	0	0
MAD							1,385			

T - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1094 Inner

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB1094A-000-1	Feb-17	12,900	10,500	2,400	2,400	12,900	16,000	-3,100	3,100
2	RB1094A-000-1	Mar-17	9040	5670	3,370	3,370	9040	10,800	-1,760	1,760
3	RB1094A-000-1	Apr-17	4040	5670	-1,630	1,630	4040	4,040	0	0
4	RB1094A-000-1	May-17	10686	9470	1,216	1,216	10686	10,686	0	0
5	RB1094A-000-1	Jun-17	3000	7080	-4,080	4,080	3000	3,000	0	0
6	RB1094A-000-1	Jul-17	8000	10200	-2,200	2,200	8000	8,000	0	0
7	RB1094A-000-1	Aug-17	7000	8320	-1,320	1,320	7000	7,600	-600	600
8	RB1094A-000-1	Sep-17	11700	13400	-1,700	1,700	11700	9,000	2,700	2,700
9	RB1094A-000-1	Oct-17	16900	13600	3,300	3,300	16900	19,000	-2,100	2,100
10	RB1094A-000-1	Nov-17	10700	14100	-3,400	3,400	10700	15,500	-4,800	4,800
11	RB1094A-000-1	Dec-17	16000	5670	10,330	10,330	16000	21,200	-5,200	5,200
12	RB1094A-000-1	Jan-18	5500	14200	-8,700	8,700	5500	5,500	0	0
13	RB1094A-000-1	Feb-18	15500	12400	3,100	3,100	15500	15,500	0	0
14	RB1094A-000-1	Mar-18	8000	5840	2,160	2,160	8000	8,000	0	0

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
MAD						1,447			

U - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1094 Outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1094A-010-1	Feb-17	12,900	13,100	-200	200	12,900	16,000	-3,100	3,100
2 RB1094A-010-1	Mar-17	9040	6360	2,680	2,680	9040	10,800	-1,760	1,760
3 RB1094A-010-1	Apr-17	4040	6360	-2,320	2,320	4040	4,040	0	0
4 RB1094A-010-1	May-17	10686	11100	-414	414	10686	10,686	0	0
5 RB1094A-010-1	Jun-17	6000	6360	-360	360	6000	6,000	0	0
6 RB1094A-010-1	Jul-17	8000	11200	-3,200	3,200	8000	8,000	0	0
7 RB1094A-010-1	Aug-17	6000	8910	-2,910	2,910	6000	6,000	0	0
8 RB1094A-010-1	Sep-17	11100	15400	-4,300	4,300	11100	9,000	2,100	2,100
9 RB1094A-010-1	Oct-17	16900	12400	4,500	4,500	16900	19,000	-2,100	2,100
10 RB1094A-010-1	Nov-17	15500	16700	-1,200	1,200	15500	15,500	0	0
11 RB1094A-010-1	Dec-17	20500	6550	13,950	13,950	20500	25,000	-4,500	4,500
12 RB1094A-010-1	Jan-18	14800	17100	-2,300	2,300	14800	5,500	9,300	9,300
13 RB1094A-010-1	Feb-18	3000	9890	-6,890	6,890	3000	9,300	-6,300	6,300
14 RB1094A-010-1	Mar-18	11000	6460	4,540	4,540	11000	8,000	3,000	3,000
MAD						2,083			

V - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1095 Inner

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB1095A-000-1	Feb-17	2,800	2,540	260	260	2,800	3,000	-200	200

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI	
2	RB1095A-000-1	Mar-17	4950	2660	2,290	2,290	4950	-	4,950	4,950
3	RB1095A-000-1	Apr-17	4750	4800	-50	50	4750	6,852	2,102	2,102
4	RB1095A-000-1	May-17	8550	3710	4,840	4,840	8550	7,098	1,452	1,452
5	RB1095A-000-1	Jun-17	1450	2530	-1,080	1,080	1450	-	1,450	1,450
6	RB1095A-000-1	Jul-17	4000	9150	-5,150	5,150	4000	4,000	0	0
7	RB1095A-000-1	Aug-17	4900	2540	2,360	2,360	4900	4,900	0	0
8	RB1095A-000-1	Sep-17	2500	8400	-5,900	5,900	2500	6,500	4,000	4,000
9	RB1095A-000-1	Oct-17	13200	9150	4,050	4,050	13200	10,400	2,800	2,800
10	RB1095A-000-1	Nov-17	5000	10700	-5,700	5,700	5000	5,000	0	0
11	RB1095A-000-1	Dec-17	11000	2530	8,470	8,470	11000	19,000	8,000	8,000
12	RB1095A-000-1	Jan-18	12000	10700	1,300	1,300	12000	6,800	5,200	5,200
13	RB1095A-000-1	Feb-18	10000	10700	-700	700	10000	2,000	8,000	8,000
14	RB1095A-000-1	Mar-18	0	2530	-2,530	2,530	0	-	0	0
MAD						2,725				

V - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB1095 Outer

Item		Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB1095A-010-1	Feb-17	2,800	2,640	160	160	2,800	3,000	-200	200
2	RB1095A-010-1	Mar-17	6700	2640	4,060	4,060	6700	-	6,700	6,700
3	RB1095A-010-1	Apr-17	4750	4420	330	330	4750	6,852	-2,102	2,102
4	RB1095A-010-1	May-17	8800	2640	6,160	6,160	8800	7,098	1,702	1,702
5	RB1095A-010-1	Jun-17	400	2780	-2,380	2,380	400	-	400	400
6	RB1095A-010-1	Jul-17	7000	10500	-3,500	3,500	7000	4,000	3,000	3,000
7	RB1095A-010-1	Aug-17	6200	2730	3,470	3,470	6200	6,378	-178	178

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI	
8	RB1095A-010-1	Sep-17	1928	8740	-6,812	6,812	1928	6,500	-4,572	4,572
9	RB1095A-010-1	Oct-17	13750	8310	5,440	5,440	13750	10,400	3,350	3,350
10	RB1095A-010-1	Nov-17	5000	11000	-6,000	6,000	5000	5,000	0	0
11	RB1095A-010-1	Dec-17	8500	2640	5,860	5,860	8500	19,000	10,500	10,500
12	RB1095A-010-1	Jan-18	12000	11000	1,000	1,000	12000	4,100	7,900	7,900
13	RB1095A-010-1	Feb-18	13000	8060	4,940	4,940	13000	5,000	8,000	8,000
14	RB1095A-010-1	Mar-18	0	2640	-2,640	2,640	0	-	0	0
MAD						3.472				

W - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB6044 Inner

	Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1	RB6044A-000-1	Feb-17	12,830	14,500	-1,670	1,670	12,830	11,000	1,830	1,830
2	RB6044A-000-1	Mar-17	22654	7150	15,504	15,504	22654	13,500	9,154	9,154
3	RB6044A-000-1	Apr-17	8250	14700	-6,450	6,450	8250	17,000	-8,750	8,750
4	RB6044A-000-1	May-17	28850	17300	11,550	11,550	28850	21,250	7,600	7,600
5	RB6044A-000-1	Jun-17	17500	10400	7,100	7,100	17500	15,000	2,500	2,500
6	RB6044A-000-1	Jul-17	19150	23200	-4,050	4,050	19150	12,000	7,150	7,150
7	RB6044A-000-1	Aug-17	12900	23400	10,500	10,500	12900	12,900	0	0
8	RB6044A-000-1	Sep-17	20200	7150	13,050	13,050	20200	11,000	9,200	9,200
9	RB6044A-000-1	Oct-17	7000	7150	-150	150	7000	16,200	-9,200	9,200
10	RB6044A-000-1	Nov-17	9500	11400	-1,900	1,900	9500	9,500	0	0
11	RB6044A-000-1	Dec-17	5300	16200	10,900	10,900	5300	26,000	20,700	20,700
12	RB6044A-000-1	Jan-18	24950	23700	1,250	1,250	24950	30,000	-5,050	5,050
13	RB6044A-000-1	Feb-18	15827	7680	8,147	8,147	15827	3,000	12,827	12,827

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast fuzzy	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
14 RB6044A-000-1	Mar-18	2000	7150	-5,150	5,150	2000	5,000	-3,000	3,000
MAD						6,926			

X - Tabel data pembelian aktual, forecast, kebutuhan material dan *end stock* RB6044 Outer

Item	Periode (Bulan)	Pembelian Aktual	forecast	error	IerrorI	Pembelian Aktual	forecast perusahaan	error	IerrorI
1 RB6044A-000-1	Feb-17	12,830	23,600	-10,770	10,770	12,830	11,000	1,830	1,830
2 RB6044A-000-1	Mar-17	24322	9590	14,732	14,732	24322	13,500	10,822	10,822
3 RB6044A-000-1	Apr-17	8250	28400	-20,150	20,150	8250	17,000	-8,750	8,750
4 RB6044A-000-1	May-17	28850	31300	-2,450	2,450	28850	21,250	7,600	7,600
5 RB6044A-000-1	Jun-17	16000	16600	-600	600	16000	15,000	1,000	1,000
6 RB6044A-000-1	Jul-17	15200	35600	-20,400	20,400	15200	12,000	3,200	3,200
7 RB6044A-000-1	Aug-17	18050	35800	-17,750	17,750	18050	12,900	5,150	5,150
8 RB6044A-000-1	Sep-17	21200	9590	11,610	11,610	21200	11,000	10,200	10,200
9 RB6044A-000-1	Oct-17	7000	17200	-10,200	10,200	7000	16,200	-9,200	9,200
10 RB6044A-000-1	Nov-17	9500	19100	-9,600	9,600	9500	9,500	0	0
11 RB6044A-000-1	Dec-17	10500	35600	-25,100	25,100	10500	26,000	-15,500	15,500
12 RB6044A-000-1	Jan-18	44700	36400	8,300	8,300	44700	30,000	14,700	14,700
13 RB6044A-000-1	Feb-18	1800	10400	-8,600	8,600	1800	3,000	-1,200	1,200
14 RB6044A-000-1	Mar-18	1252	9590	-8,338	8,338	1252	5,000	-3,748	3,748
MAD						6,368			

X. Perhitungan Biaya Penyimpanan

Periode	Total pembelian berdasarkan perhitungan fuzzy	Total pembelian berdasarkan perhitungan perusahaan	Kebutuhan Aktual	Biaya Penyimpanan berdasarkan perhitungan Fuzzy	Biaya Penyimpanan berdasarkan perhitungan Perusahaan
Feb-17	2,658,810	2,684,560	2,612,947	458,630	716,130
Mar-17	2,385,720	3,442,762	2,180,109	2,056,110	12,626,530
Apr-17	2,380,720	2,448,774	2,158,479	2,222,410	2,902,950
May-17	2,707,390	2,721,141	2,504,269	2,031,210	2,168,720
Jun-17	1,565,920	1,649,752	1,215,146	3,507,740	4,346,060
Jul-17	2,433,050	2,556,859	2,254,355	1,786,950	3,025,040
Aug-17	2,783,820	2,855,014	2,554,430	2,293,900	3,005,840
Sep-17	2,564,770	2,640,128	2,291,518	2,732,520	3,486,100
Oct-17	2,764,860	2,930,800	2,650,730	1,141,300	2,800,700
Nov-17	2,954,250	3,025,600	2,717,020	2,372,300	3,085,800
Dec-17	1,631,310	1,677,250	1,364,500	2,668,100	3,127,500
Jan-18	2,384,320	2,536,900	2,292,850	914,700	2,440,500
Feb-18	2,777,670	2,812,359	2,442,700	3,349,700	3,696,590
Mar-18	2,672,810	2,866,817	2,412,962	2,598,480	4,538,550
Jumlah				30,134,050	51,967,010
Selisih				21,832,960	42%