

IMPLEMENTASI METODE ELIMINASI GAUS PADA SISTEM INFORMASI INVESTASI EMAS MENGGUNAKAN OCTAVE

Dhimas Febri Sr, Eko Triono, Heru Anapranata

Teknik Informatika, Universitas Negeri Malang
heruanapranata240998@gmail.com

Abstrak

Sistem persamaan linier merupakan salah satu model dan rumus pemecahan masalah yang banyak dijumpai dalam matematika. Sistem persamaan linear banyak digunakan dalam penyelesaian masalah contohnya dalam pembuatan sistem informasi. Persamaan linear tersebut dapat diselesaikan dengan mengimplementasikan metode gaus Untuk menghitung berapa jumlah x yang tidak diketahui dari persamaan dengan jumlah n , membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga tidak efisien waktu dan sebagainya. Metode Gaus ini dilakukan dengan cara merubah atau mengkonversi persamaan yang di dapat ke dalam bentuk matriks augmentasi dan dioperasikan kembali menjadi matriks triangularisasi. Penerapan metode eliminasi gaus pada sistem informasi investasi emas ini, menunjukkan hasil perhitungan yang jika dibandingkan secara manual maupun dengan menggunakan software octave tidak ada perbedaan

Kata Kunci : Eliminasi Gauss, sistem informasi, *Matlab*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Komputer merupakan salah satu bentuk kecanggihan modern yang sangat berkembang dan penerapannya telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang ilmu salah satunya dalam persoalan matematika di berbagai bidang ilmu pengetahuan seperti matematika dalam ilmu fisika, ilmu kima dan bahkan dalam rekayasa seperti jurusan teknik pada umumnya. Perananan computer tersebut dapat mempercepat proses perhitungan tanpa membuat kesalahan.

Berbicara tentang perhitungan, dalam perkembangan ilmu matematika, maka banyak akan model model perhitungan matematika, salah satunya adalah sistem persamaan linier. Tidak hanya dalam kehidupan kecil ternyata pemanfaatan persamaan linier ini juga menjadi peranan.

Dalam berbagai bidang di kehidupan Sistem informasi ini banyak yang menerapkannya sebab dalam penerepannya sistem informasi dapat mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaan ketika ia berada didalam suatu instansi maupun di dalam perusahaan. Untuk penerapan sistem informasi ini sangatlah beragam, salah satu contoh manfaatnya adalah dibuatnya sistem informasi investasi emas secara online

Pada sistem informasi investasi emas online ini menggunakan metode eliminasi gauss. Namun untuk menghitung berapa jumlah x persamaan yang kita tidak mengetahuinya yang mungkin sangat besar dan rumit, maka peranan computer sangat diperlukan agar dapat menghitung

persamaan dari sistem informasi tersebut dengan cepat dan efisiensi waktu. Octave adalah aplikasi free and open source yang ditujukan untuk komputasi numerik linear maupun non linear. Octave sangat populer sebagai aplikasi alternatif dari MATLAB., Matlab dapat membantu penyelesaian sistem persamaan linier dengan menggunakan metode eliminasi Gauss[] Adapun tujuan dari penulisanj paper ini adalah untuk memberikan solusi atau pemecahan masalah dalam menangani kasus penyelesaian metode eliminasi gaus pada sebuah sistem infomasi yakni disini sistem informasi investasi emas dengan menggunakan octave alternatif dari Matlab.

2. Dasar Teori Eliminasi Gauss

Metode eliminasi Gauss adalah suatu cara mengoperasikan nilai-nilai di dalam matriks menjadi matriks yang lebih sederhana dan banyak digunakan dalam penyelesaian sistem persamaan linier.

Prosedur penyelesaian dari metode ini adalah dengan melakukan operasi baris menjadi matriks eselon-baris. Metode ini mengubah persamaan linear tersebut ke dalam matriks augmentasi dan mengoperasikannya. Sistem persamaan linier merupakan salah satu sistem persamaan yang terdiri dari sejumlah persamaan dan variabel yang berhingga. Untuk dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier adalah mencari nilai-nilai variabel-variabel persamaan tersebut.

Metode eliminasi gauss digunakan untuk menyelesaikan sebuah sistem persamaan linier dengan mengubah SPL tersbut ke dalam bentuk sistem persamaan linier berbentuk segitiga atas, yakni

bentuk yang samas koefisien dibawah diagonal utamanya bernilai nol. Bentuk segitiga atas ini dapat diselesaikan dengan menggunakan substitui(penyulihan) balik. Untuk mendapatkan bentuk SPL segitiga dari SPL yang diketahui, metode eliminasi Gauss menggunakan sejumlah operasi baris elementer(OBE):

1. Menukar posisi dua buah persamaan(dua baris matriks augmented)
2. Menambah sebuah persamaan (baris matriks augmented) dengan suatu kelipatan persamaanlain (baris lain)

Pada eliminasi Gauss terdapat dua metode untuk mencari penyelesaian persamaan [2] :

1. Metode langsung, yang mana terdiri dari metode eliminasi Gauss, eliminasi Gauss- Jordan, matriks invers dan metode dekomposisi LU.
2. Metode tak langsung, yang sering disebut juga metode iterasi. metode iterasi Jacobi dan metode iterasi Gauss-Seidel.

Adapun bentuk umum dari sistem persamaan linier adalah sebagai berikut [3] :

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \vdots a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 \dots + a_{nn}x_n &= b_n \end{aligned}$$

Penyelesaian dengan menggunakan metoda eliminasi Gauss terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Konversi persamaan linear ke dalam bentuk matriks teraugmentasi.adalah

$$\begin{aligned} x + 2y + z &= 6 \\ x + 3y + 2z &= 9 \\ 2x + y + 2z &= 12 \end{aligned}$$

Maka, persamaan linear yang dikonversi ke dalam bentuk matriks teraugmentasi adalah:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 6 \\ 1 & 3 & 2 & 9 \\ 2 & 1 & 2 & 12 \end{pmatrix}$$

2. Kemudian operasikan matriks yang telah dikonversi ke dalam bentuk matriks teraugmentasi dengan proses triangularisasi. Baris ke-2 pada matiks dikurangi dengan baris ke-1.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 12 \end{pmatrix}$$

Baris ke-3 dikurangi 2 kali baris ke-1:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Baris ke-3 ditambah 3 kali baris ke-2:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

Baris ke-3 ditambah 3 kali baris ke-3:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

3. Setelah terbentuk matriks baru dan diperoleh persamaan linear baru, yaitu

$$\begin{aligned} x + 2y + z &= 6 \\ y + z &= 3 \\ z &= 3 \end{aligned}$$

4. Lakukan substitusi balik maka diperoleh:

$$\begin{aligned} y+z = 3 &\rightarrow y + 3 = 3 \rightarrow y = 0 \\ x+ 2y + = 6 &\rightarrow x+ 2(0) + 3 = 3 \end{aligned}$$

untuk lebih jelasnya dapat dilihat di diagram berikut



3. Metode Gauss Menggunakan Octave

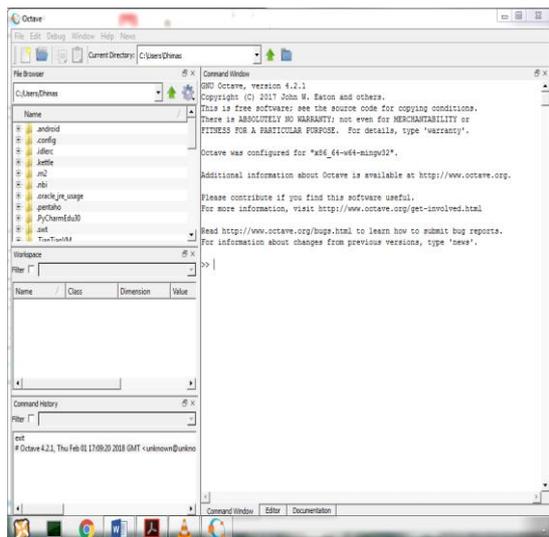
Seperti yang telah dikatakan sebelumnya, metode gauss dilakukan dengan cara mengkonversikan dahulu persamaan linier yang di dapat, kemudian dari persamaan linier tersebut dikonversikan kedalam bentuk matriks Dalam pengujian kali ini yakni menggunakan rumus tersebut kedalam mat lab .

Octave merupakan aplikasi *free and open source* yang ditujukan untuk komputasi numerik linear maupun non linear. Octave sangat populer sebagai aplikasi alternatif dari MATLAB. Octave memiliki pustaka untuk melakukan manipulasi dan visualisasi data yang cukup lengkap. GNU Octave dikembangkan oleh GNU di bawah lisensi GNU General Public License.

Octave pada dasarnya diciptakan bertujuan untuk menjadi kakas pembantu untuk mahasiswa tingkat dasar dalam memecahkan permasalahan di bidang rektor kimia yang ditulis oleh James B. Rawlings dari

University of Wisconsin-Madison dan John G. Ekerdt dari University of Texas.

Komputasi, pemodelan, simulasi dan pembuatan protipe dari penerimaan data dan pengembangan aplikasi berbasis grafik dan pembuatan *Graphical User Interface* (GUI). Hal yang paling penting untuk diketahui, seluruh perhitungan yang dilakukan pada perangkat lunak ini dilakukan secara matematis dalam bentuk matriks.

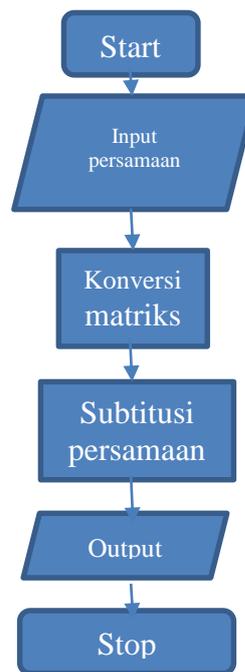


Gambar 1. Tampilan Awal Octave

3.1. Implementasi dan Pembahasan Metode Gauss

Adapun algoritma eliminasi Gauss adalah sebagai berikut:

1. Konversi sistem persamaan linear ke dalam bentuk matriks augmentasi.
2. Periksa elemen-elemen pivot, apakah ada yang bernilai nol. Elemen-elemen pivot adalah elemen-elemen yang menempati diagonal suatu matriks, tetapi jika ada elemen diagonal yang bernilai 0, maka baris dimana elemen itu berada harus ditukar posisinya dengan baris yang dibawahnya sampai elemen diagonal matriks menjadi nol.
3. Lakukan proses triangularisasi.
4. Hitung nilai .
5. Lakukan substitusi mundur untuk memperoleh nilai variabel yang dicari.



Gambar 2. Flowchart

Pada kasus permasalahan kali ini adalah suatu sistem informasi investasi emas yang menginginkan adanya fitur untuk menentukan berapa harga emas yang telah dibelinya pada waktu tertentu dilihat dari total pembelian emas yang ada dan jumlah batang emas yang dibeli pada waktu itu. Sehingga dimisalkan sebagai berikut:

Ket	Investor A	Investor B	Investor C
Bulan 1	n emas	n emas	n emas
Bulan 2	n emas	n emas	n emas
Bulan3	n emas	n emas	n emas
Total	n	n	n

Bentuk umum persamaan liner adalah $ax_1+ax_2+ax_3 = b$

- Symbol “a” dalam kasus ini adalah jumlah gram emas yang dibeli
- Symbol “x” berarti harga emas , x1 berarti harga emas pada bulan ke-1 dan seterusnya
- Symbol ‘b’ berarti total pembelian dari investor

Maka jika kita melihat data dari tabel dapat dijadikan persamaan sebagai berikut

$$1)2x_1+x_2+3x_3=33,5$$

$$2)x_1+x_2+3x_3=27,8$$

$$3)x_1+2x_2+2x_3=28,3$$

pada persamaan diatas dapat dianalogikan bahwa terdapat 3 investor emas yang sudah membeli masing-

masing sejumlah gram emas. Investor pertama pada bulan pertama membeli 2 gram emas kemudian pada bulan kedua ia membeli 1 gram emas dan pada minggu ketiga ia membeli 3 gram emas dan dari situ muncul total pembelian yang sudah didapat selama 3 bulan terakhir. Namun investor tersebut ingin mengetahui kembali berapa harga emas per gramnya pada bulan tertentu. Dengan demikian hasil yang didapat dari eliminasi persamaan tersebut adalah nilai $x_1, x_2,$ dan x_3 atau harga emas pada bulan ke-1, ke-2 dan selanjutnya.

Dengan metode eliminasi gauss ini kita dapat menentukan nilai x_1, x_2, x_3 atau berapa harga emas tiap bulan serta menganalisis harga yang berubah naik turun untuk mendapatkan rata-rata harga emasnya.

Setelah mendapatkan persamaan tersebut, langkah awal untuk memulai metode persamaan gas adalah mengkonversikan persamaan ke dalam bentuk matriks augmented. Matriks augmented adalah matriks yang entrinya berisikan koefisien-koefisien SPL.

Beberapa penelitian telah difokuskan dalam sistem informasi jual beli. Sawitri (2009) mengembangkan sistem informasi jual beli yang dimiliki "Electrolux Authorized Service CV. Momentum Tek-nik". Sistem informasi ini mendokumentasikan data barang masuk dan barang keluar secara komputerisasi dan terintegrasi agar mempercepat kinerja perusahaan. Metode *System Development Life Cycle (SDLC)* yang digunakan, terdiri dari: perencanaan sistem hingga tahap perancangan sistem yang rinci, mencakup perancangan database, perancangan kontrol, perancangan input out-put, hingga teknologinya. Kelemahan sistem informasi ini adalah belum dapat diakses secara online.

Yudika (2009) mengembangkan sistem pelaporan produksi pengendalian mutu barang di dalam sistem informasi jual beli pada PT. Socfindo Bangun Bandar. Sistem informasi yang dikembangkan adalah berbasis web. Di dalam sistem informasi ini, tenaga ahli harus mengecek mutu barang secara langsung dan menginputkan hasil pengecekan barang pada website yang telah disediakan.

Liker (2004) mengembangkan sistem kontrol produksi limbah pada sistem informasi bank sampah. Limbah dan sampah disortir berdasarkan: kelebihan produksi, waktu tunggu, kelebihan pengolahan, kelebihan persediaan, dan cacat produksi.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, sistem informasi jual beli yang dikembangkan dapat memonitor aktifitas jual beli sebuah perusahaan dengan mudah. Meskipun demikian, jumlah produksi barang masih diolah secara manual. Hal ini akan memperlambat proses kontrol barang. Padahal perusahaan mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi jumlah jika perusahaan dengan cepat menganalisis penambahan produksi berdasarkan data statistik perusahaan tersebut Yudika (2009).

Salah satu algoritma yang memiliki waktu

komputasi yang rendah adalah *Fuzzy*. *Fuzzy* merupakan sistem inferensi yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip seperti manusia berdasarkan naluri manusia. Di dalam *Fuzzy*, naluri diimplementasikan ke dalam perhitungan matematika dan statistika yang sederhana. Hal inilah yang menyebabkan komputasi *Fuzzy* terbilang cukup rendah Sutoyo, *et al* (2011).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa industri membutuhkan proses kontrol produksi yang otomatis dan cepat. Sementara itu, *Fuzzy* merupakan salah satu algoritma yang dapat memecahkan suatu permasalahan dengan waktu komputasi yang rendah. Untuk itu, pada penelitian ini diusulkan Sistem Pendukung Keputusan Produksi berbasis *Fuzzy* pada Sistem Informasi Jual Beli Online.

3.2. Fuzzy

Sistem pendukung keputusan/ *decision support system (DSS)* merupakan sebuah sistem yang secara otomatis memberikan sebuah keputusan atau rekomendasi terhadap suatu permasalahan. Salah satu algoritma yang dapat diterapkan sebagai sistem pendukung keputusan adalah algoritma *Fuzzy*.

Fuzzy merupakan peningkatan dari logika *Boolean* yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1), logika *fuzzy* menggantikan kebenaran *Boolean* dengan tingkat kebenaran (Sutoyo dkk, 2011).

Fuzzy sendiri merupakan sistem inferensi yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya atau instingnya. Hal ini juga dapat diartikan bahwa *fuzzy* melogika suatu masalah untuk mendapatkan satu solusi Sutoyo, *et al* (2011).

Secara umum, tahapan – tahapan di dalam algoritma *Fuzzy*, terdiri dari: *fuzzyfikasi* yaitu mencari nilai 1 atau 0 dalam aturan, pembentukan aturan (If ... Then), mesin inferensi yaitu mencari nilai max atau min, dan *defuzzyfikasi* untuk mencari nilai akhir Sutoyo, *et al* (2011).

Konsep *Fuzzy* berkembang menjadi tiga jenis, yaitu: metode *Fuzzy-Sugeno*, *Fuzzy-Tsukamoto*, dan *Fuzzy-Hamdani*. Dalam metode *Tsukamoto* memiliki tahapan yaitu *Fuzzyfikasi*, pembentukan aturan-aturan *Fuzzy*, yang ketiga mencari nilai min atau mesin inferensi dan yang terakhir *defuzzyfikasi* yaitu pembentukan nilai akhir dengan menggunakan rata-rata Sutoyo, *et al* (2011). Dalam metode *Hamdani* memiliki tahapan pertama *fuzzyfikasi*, pembentukan aturan, mesin inferensi yang menggunakan fungsi mencari nilai *min* dan *max*, dan tahap *defuzzyfikasi* dengan menggunakan metode *centroid* Sutoyo, *et al* (2011).

Dalam metode *Sugeno* memiliki tahapan yaitu *fuzzyfikasi*, pembentukan aturan, inferensi menggunakan fungsi *min*, dan *defuzzyfikasi*

menggunakan fungsi rata-rata Sutoyo, *et al* (2011).

3.2. Sistem Informasi

Sistem informasi ini merupakan sebuah gabungan antara sistem dan informasi. Sistem merupakan segala kumpulan hal atau elemen yang saling bekerjasama sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan satu tujuan. Sedangkan informasi merupakan sebuah data yang telah di olah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Dari pengertian di atas sistem informasi bisa di simpulkan adalah satau perkumpulan data yang terorganisa-si yang digunakan untuk suatu tujuan yang sama. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat managerial dan kegiatan strategi dari su-atu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan Laudon, *et al* (2007).

Sistem informasi erat hubungannya dengan Teknologi Informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manaje-men.

Sistem informasi dapat di kategorikan menjadi 4 bagian yaitu Sistem informasi manajemen, sistem pendukung keputus-an, sistem informasi eksekutif dan sistem pemrosesan transaksi Laudon, *et al* (2007).

Penerapan sistem informasi sangatlah luas dan hampir di semua bidang kehi-dupan terdapat sistem informasi di da-lamnya, misalnya yaitu sistem informasi yang digunakan untuk memperkirakan banyaknya jumlah barang yang harus diproduksi. Penerapan tersebut merupa-kan penerapan sistem informasi di bidang transaksi.

4. METODE

4.1. Data Penelitian

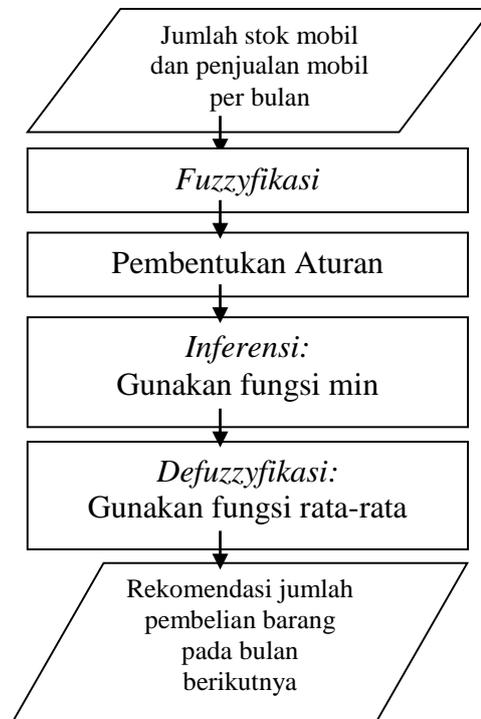
Data uji coba yang digunakan adalah Lima puluh datapenjualan mobil bekas pada *mobilhandal.com* dengan dua tipe mobil yang berbeda.

4.2. Pengembangan Fuzzy sebagai Sistem Pendukung Keputusan Produksi

Pada penelitian ini, diusulkan sistem pendukung keputusan produksi berbasis *Fuzzy* pada sistem informasi jual beli online. Jumlah produksi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah pembelian mobil yang harus dilakukan oleh pihak *Mobilhandal.com* sebagai tambah-an stok barang.

Jumlah pembelian mobil diperoleh secara otomatis berdasarkan perbanding-an jumlah stok yang tersedia dan jumlah permintaan yang terjadi

dalam satu bu-lan. Stok atau persediaan barang dan jumlah penjualan dikomputasi dengan algoritma *Fuzzy* setiap satu bulan satu kali. Secara umum, tahapan algoritma *Fuzzy* yang diterapkan pada penelitian ini, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistem Pendukung Keputusan Produksi Berbasis *Fuzzy*

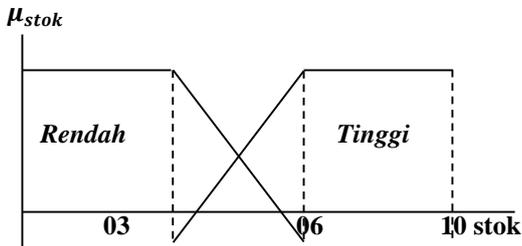
Pada tahap awal dilakukan *fuzzyfikasi* terhadap variabel stok mobil dan jumlahpenjualan mobil. Pada tahap *fuzzyfikasi*, dilakukan pengelompokan variabel ke dalam beberapa kategori yang dimplementasikan dalam pembentukan fungsi keanggotaan. Grafik fungsi keanggotaan stok mobil ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan Grafik fungsi keanggotaan penjualan mobil ditunjukkan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 2, stok/persedi-aan mobil dibagi menjadi dua kategori di dalamnya yaitu persediaan kondisi rendah dan persediaan kondisi tinggi. Fungsi ke-anggotaan stok rendah ditunjukkan pada Persamaan 1. Sementara itu, fungsi ke-anggotaan stok tinggi ditunjukkan pada Persamaan 2.

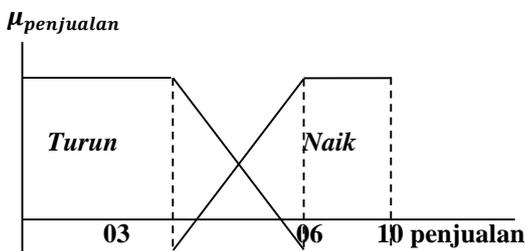
$$\mu_{stok(rendah)} = \begin{cases} 1 & s < 3 \\ \frac{s}{6} & 3 \leq s \leq 6 \\ 0 & s > 6 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{stok(tinggi)} = \begin{cases} 1 & s > 6 \\ \frac{s}{10} & 3 \leq s \leq 6 \\ 0 & s < 3 \end{cases} \quad (2)$$

Pada Persamaan 1 dan 2, $\mu_{stok}(tinggi)$ dan $\mu_{stok}(rendah)$ merupakan nilai kecenderungan stok pada kategori tinggi dan kategori rendah. Sedangkan s adalah nilai stok yang ada pada dealer.



Gambar 2. Grafik Fungsi Keanggotaan Stok Mobil



Gambar 3. Grafik Fungsi Keanggotaan Penjualan Mobil

Berdasarkan Gambar 3, jumlah penjualan mobil dibagi menjadi dua kategori di dalamnya yaitu jumlah penjualan naik dan jumlah penjualan turun. Fungsi keanggotaan penjualan turun ditunjukkan pada Persamaan 1. Sementara itu, fungsi keanggotaan penjualan naik ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$\mu_{penjualan}(turun) = \begin{cases} 1 & p < 3 \\ \frac{p}{6} & 3 \leq p \leq 6 \\ 0 & p > 6 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{penjualan}(naik) = \begin{cases} 1 & p > 6 \\ \frac{p}{10} & 3 \leq p \leq 6 \\ 0 & p < 3 \end{cases} \quad (4)$$

Berdasarkan Persamaan 3 dan 4, $\mu_{penjualan}(turun)$ dan $\mu_{penjualan}(naik)$ menunjukkan nilai kecenderungan penjualan dalam kategori naik dan kategori rendah. Sedangkan j adalah jumlah penjualan suatu mobil dalam satu bulan.

Tahap selanjutnya adalah pembentukan aturan. Karena terdapat dua variabel penentu hasil rekomendasi, maka jumlah maksimum aturan yang dapat dibuat ditunjukkan pada Persamaan 5.

$$m = 2^n \quad (5)$$

Dimana n adalah jumlah variabel penentu dan m

adalah m adalah jumlah aturan maksimum yang dapat dibuat. Berdasarkan Persamaan 5, maka pada penelitian ini dibuat empat aturan. Adapun aturan yang dibentuk ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Penambahan Produksi

Kode Aturan	Aturan
[R1]	IF penjualan naik dan stok rendah THEN produksi = stok + 16.
[R2]	IF penjualan turun dan stok tinggi THEN berhenti produksi.
[R3]	IF penjualan naik dan stok tinggi THEN produksi = stok + 8
[R4]	IF penjualan turun dan stok rendah THEN produksi = stok + 5

Berdasarkan Tabel 1, rekomendasi jumlah produksi pada aturan ke i (z_i) didapat dengan menambah stok dengan z jumlah mobil yang harus ditambahkan berdasarkan aturan ke i . Sehingga nilai $z_1, z_2, z_3,$ dan z_4 dapat dirumuskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penetapan Nilai z

Kode Aturan	Jumlah Mobil yang harus Ditambahkan (z)
[R1]	$Z_1=50$
[R2]	$Z_2=0$
[R3]	$Z_3=20$
[R4]	$Z_4=20$

Langkah selanjutnya adalah inferensi dengan fungsi min. Adapun fungsi inferensi pada aturan satu sampai empat secara berturut-turut ditunjukkan pada Persamaan 6-9.

$$\alpha_1 = \min(\mu_{penjualan}(naik), \mu_{stok}(rendah)) \quad (6)$$

$$\alpha_2 = \min(\mu_{penjualan}(turun), \mu_{stok}(tinggi)) \quad (7)$$

$$\alpha_3 = \min(\mu_{penjualan}(naik), \mu_{stok}(tinggi)) \quad (8)$$

$$\alpha_4 = \min(\mu_{penjualan}(naik), \mu_{stok}(rendah)) \quad (9)$$

Pada tahap terakhir dilakukan defuzzifikasi. Setelah mendapatkan nilai inferensi, selanjutnya hasil rekomendasi mobil (z^*) akan di proses dengan fungsi rata-rata yang ditunjukkan pada Persamaan 10.

$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^m \alpha_i} \quad (10)$$

dimana m adalah aturan maksimum yang dibuat, z^* adalah hasil rekomendasi, z_i adalah jumlah mobil yang harus ditambahkan berdasarkan aturan ke i . α_i adalah nilai inferensi pada aturan ke i .

4.3. Uji Coba Waktu Komputasi Fuzzy

Setelah mengembangkan sistem pendukung keputusan produksi berbasis Fuzzy pada sistem

informasi jual beli online, dilakukan pengujian performa kecepatan *Fuzzy* dalam menghasilkan keputusan. Pengujian dilakukan di dua spesifikasi laptop yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Pengujian

Kode Laptop	Spesifikasi
Laptop 1	Sistem Operasi: Windows 7 Ultimate 32-bit Processor: Pentium(R) Dual-Core CPU @ 1.00Ghz
Laptop 2	Sistem Operasi: Windows 7 Ultimate 32-bit Processor: Core i5 @ 2.5Ghz

5. HASIL

5.1. Deskripsi Sistem Informasi Jual Beli Mobil Bekas

Pada sistem informasi yang dikembangkan, terdapat dua pengguna, pembeli dan admin. Halaman pertama yang diakses pengguna adalah halaman utama yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Sistem Informasi Jual Beli Mobil Bekas



Gambar 5. Halaman Katalog Mobil

Pada halaman utama terdapat link untuk katalog mobil yang dijual yang ditunjukkan pada Gambar 5. Jika pembeli hendak melakukan transaksi pembelian mobil, user cukup menekan tombol order. Selanjutnya user dapat menentukan jumlah

yang dipesan pada halaman pemesanan mobil yang ditunjukkan pada Gambar 6 (a). Pembeli juga dapat mencetak struk pembelian yang ditunjukkan pada Gambar 6 (b). Data-data mobil yang ada pada halaman katalog diinputkan oleh admin. Halaman input data mobil ditunjukkan pada Gambar 7.



(a)



(b)

Gambar 6. Halaman Pemesanan (a) Input Pesanan (b) Cetak Pesanan



(a)



(b)

Gambar 7. Halaman Input Data Mobil (a) Formulir Input Data Mobil (b) Hasil Keluaran Data Mobil

Selain dapat menginputkan data mo-bil, admin juga dapat memberi verifikasi pemesanan yang dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Verifikasi Pemesanan

5.2. Deskripsi DSS Berbasis Fuzzy

Selain dapat mengelola proses jual beli, sistem informasi yang dikembangkan juga dapat memberikan estimasi jumlah mobil yang seharusnya dibeli pada bulan berikutnya. Rekomendasi yang diproses menggunakan algoritma Fuzzy ini ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman rekomedasi

Pada Gambar 9, halaman rekomendasi menampilkan kode mobil, stok yang tersedia, dan jumlah pemesanan. Selanjutnya stok yang tersedia dan jumlah pemesanan pada bulan tersebut dikomputasi menggunakan Fuzzy, sehingga menghasilkan keluaran jumlah mobil yang harus ditambahkan oleh pihak *handal-mobil.com*. Jika rekomendasi pihak perusahaan telah menyetujui dan telah membeli mobil sejumlah hasil rekomendasi, admin cukup menekan tombol “produksi dilakukan” dan data jumlah mobil akan bertambah secara otomatis. Sebaliknya, jika perusahaan tidak menyetujui rekomendasi yang diberikan oleh sistem, maka admin tidak perlu menekan tombol “produksi dilakukan”.

5.3. Pengujian DSS berbasis Fuzzy

Pada penelitian ini, dilakukan uji coba kecepatan algoritma Fuzzy dalam memberikan rekomendasi.

Uji coba dilakukan pada dua laptop dengan spesifikasi yang telah ditunjukkan pada Tabel 3. Setiap laptop diuji coba sebanyak lima kali. Adapun hasil percobaan waktu komputasi sistem pendukung keputusan yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Waktu Komputasi

Uji Coba	Kecepatan Load Fuzzy	
	Laptop 1	Laptop 2
1	00.00.01.76	00.00.00.81
2	00.00.01.81	00.00.01.80
3	00.00.01.90	00.00.01.80
4	00.00.02.18	00.00.01.85
5	00.00.02.22	00.00.01.87
Rata-rata	00.00.01.97	00.00.01.62
Rerata Total	00.00.01.79	

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata waktu komputasi pada kedua laptop adalah 1,79 detik.

6. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian waktu komputasi, laptop kedua lebih cepat dibandingkan laptop pertama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kecepatan prosesor. Seperti yang telah dijelaskan, laptop pertama memiliki kecepatan prosesor 1.00 GHz dengan tipe prosesor Pentium Dual Core. Sedangkan laptop kedua memiliki kecepatan prosesor 2.5GHz dengan tipe Core i5. Selain itu, semakin banyak data, semakin lama pula waktu komputasinya. Bagaimanapun, rata-rata waktu komputasi tidak mencapai lebih dari dua detik.

7. KESIMPULAN

Hasil pengujian waktu komputasi sistem pendukung keputusan produksi berbasis Fuzzy menunjukkan rata-rata waktu komputasi sebesar 1,79 detik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma Fuzzy memberikan rekomendasi jumlah produksi secara cepat. Bagaimanapun kecepatan algoritma ini tetap dipengaruhi oleh jumlah data dan kecepatan prosesor. Selain itu, nilai z_i dan batas fungsi keanggotaan masih dicari secara manual. Untuk itu, pencarian nilai z_i dan batas fungsi keanggotaan dapat dijadikan untuk penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka :

Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P. 2007. *Sistem Informasi Manajemen*. Palgrave, Basingstoke.
 Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way*. Amerika: McGrawhill.
 Sawitri, Dewi. 2009. *Perancangan Informasi Manajemen Persediaan Barang "Electrolux"*

- Authorized Service CV Momentum Teknik".
Universitas Gunadarma.*
- Sutoyo dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta:
Andi.
- Yudika, Dirka. 2009. *Sistem Informasi Produksi dan
Pengendalian Mutu CPO Di PT.Socfindo
Bangun Bandar*. Universitas Sumatra Utara