

PENERAPAN METODE FUZZY MAMDANI PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PRODUKSI MAKANAN OLAHAN

Rizka Abdul Rozaq¹, Riani Lubis²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia

Jalan Dipatiukur 114-116 Bandung 40132

E-mail : rizkaabdul17@gmail.com¹, riani.lubis@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Suatu produksi makanan beku yang melakukan produksi setiap hari sesuai pesanan dan kebutuhan pasar, membutuhkan pengelolaan terhadap produksi yang dilakukannya. Salah satu hal penting dalam pengelolaan produksi adalah penentuan jumlah produksi yang harus dihasilkan setiap hari agar dapat mencapai target produksi yang diharapkan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem informasi manajemen produksi, yang salah satu fungsionalnya dapat memberikan estimasi jumlah produksi pada periode mendatang. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi pada periode mendatang adalah metode Fuzzy Mamdani.

Dari hasil penelitian dan pengujian dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *fuzzy mamdani* untuk penentuan jumlah produksi pada sistem informasi manajemen produksi ini dapat membantu manajer produksi dalam menentukan jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan.

Kata kunci: perencanaan, produksi, metode *fuzzy mamdani*

1. PENDAHULUAN

Sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang *food processing* pengolahan daging, menjadi tempat studi kasus pada penelitian ini. Perusahaan tersebut memproduksi tujuh jenis makanan olahan seperti Sosis Sapi, Sosis Ayam, Basis Ayam, Basis Sapi, Bakso Mini, Bakso Spesial (SPL) dan Nugget yang terbuat dari daging ayam dan sapi. Adapun karakteristik sistem produksi produknya pada perusahaan tersebut adalah *make to stock*.

Selain bahan baku yang hampir sama, perusahaan tersebut pun menggunakan sumber

daya manusia dan mesin yang sama untuk memproduksi ketujuh jenis produknya. Selain itu pula, jumlah permintaan pasar yang meningkat, memaksa perusahaan tersebut untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya serta bahan baku yang tersedia agar dapat menghasilkan produksi yang sesuai dengan kebutuhan pasar.

Oleh karena itu, dirasa perlu untuk membangun suatu sistem informasi manajemen produksi yang dapat mengelola seluruh kegiatan produksi yang terjadi pada perusahaan makanan olahan tersebut. Salah satu fungsional yang penting dalam sistem informasi manajemen produksi tersebut adalah fungsional perencanaan produksi yang dapat memberikan estimasi jumlah produksi pada periode mendatang. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi pada periode mendatang adalah metode Fuzzy Mamdani.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Sistem Informasi Manajemen Produksi

Sistem informasi manajemen merupakan sekumpulan subsistem yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama dan membentuk satu kesatuan, saling berinteraksi dan bekerjasama antara bagian satu dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (*input*) berupa data/fakta, kemudian mengolahnya (*processing*), dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang dapat dirasakan akibatnya baik saat itu juga maupun dimasa mendatang, mendukung kegiatan operasional, manajerial, dan strategis organisasi, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada

dan tersedia bagi fungsi tersebut guna mencapai tujuan [1].

Sedangkan manajemen produksi adalah suatu ilmu yang membahas secara komprehensif bagaimana pihak manajemen produksi perusahaan mempergunakan metodologi ilmiah dengan mengarahkan serta mengatur sumberdaya untuk mencapai suatu hasil produksi yang diinginkan [2]. Produksi adalah suatu kegiatan yang bertujuan menghasilkan sesuatu, sedangkan proses adalah suatu metode atau cara yang dilakukan. Proses produksi dapat diartikan sebagai cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan dan dana) yang ada [3].

2.2 Metode Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani adalah “satu jenis inferensi fuzzy dimana himpunan fuzzy yang merupakan konsekuensi dari setiap aturan di kombinasikan dari setiap aturan Fuzzy kemudian didefuzzifikasikan untuk menghasilkan keluaran tertentu dari suatu sistem”. Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani dikenal juga dengan nama metode Max-Min. Adapun Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani, diperlukan empat tahapan yaitu [4] :

1. Pembentukan himpunan fuzzy (Fuzzyfikasi).
 Pada metode mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi dua atau lebih himpunan fuzzy.
2. Fungsi implikasi.
 Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah max-min.
3. Komposisi aturan.

Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu Metode Max-Min. Secara umum dapat dituliskan :

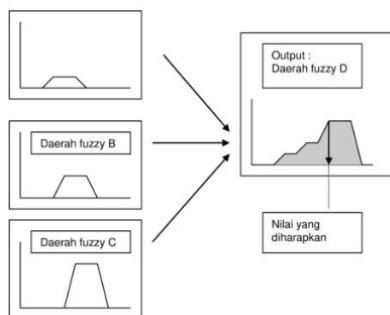
$$\mu_{sf}[X_i] = \max(\mu_{sf}[X_i], \mu_{kf}[X_i]) \quad (1)$$

Dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i

$\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuan fuzzy aturan ke i

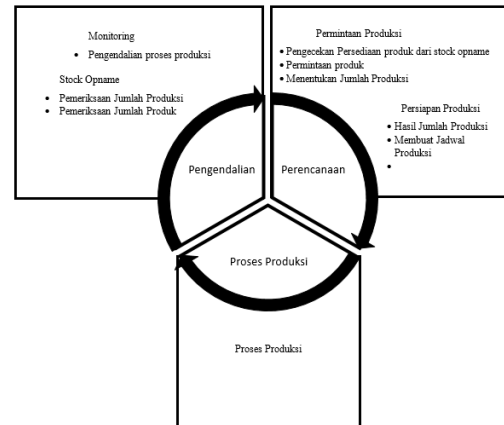
4. Defuzzifikasi.



Gambar 1. Proses defuzzifikasi

2.3 Analisis Sistem Informasi Manajemen Produksi Makanan Olahan

Model Sistem Informasi Manajemen Produksi bertujuan untuk memberikan gambaran dari setiap proses – proses manajemen yang ada dalam sistem informasi manajemen produksi makanan olahan, serta menjadi acuan saat perancangan sistem.



Gambar 2. Model Sistem Informasi Manajemen Produksi Makanan Olahan

1. Planning (Perencanaan)

Pada tahapan ini untuk menetapkan target produksi makanan olahan yang ingin dicapai untuk memenuhi kebutuhan pasar. Adapun aktivitas yang terdapat pada tahap planning.

- a. Permintaan produk
 - Pengecekan ketersediaan produk dari hasil stok opname.

Tabel 1. Data persediaan produk 2017

Tanggal	Jumlah Persediaan 2017						
	Sosis		Basis		Bakso Mini	Bakso SPL	Nugget
	Ayam	Sapi	Ayam	Sapi	Sapi	Sapi	Ayam
Jan-2017	20	17	19	16	19	20	20
Feb-2017	14	13	19	15	18	14	19
Mar-2017	25	29	26	31	32	29	33
Apr-2017	18	15	21	19	20	22	17
Mei-2017	26	30	29	25	30	27	27
Jun-2017	10	15	17	18	17	18	14
Jul-2017	23	19	22	24	22	20	23
Agu-2017	28	29	31	28	32	25	27
Sep-2017	28	24	27	23	26	29	30
Okt-2017	27	25	24	26	28	30	28
Nov-2017	30	32	29	33	31	29	33
Des-2017	30	31	29	30	31	27	32
Jumlah	279	279	293	288	306	290	303

- Permintaan produk

Proses ini dilakukan untuk mengetahui produk mana yang banyak permintaanya agar dapat diproduksi terlebih dahulu.

- Menentukan jumlah produksi

Proses ini dilakukan untuk menentukan jumlah yang akan diproduksi berdasarkan data rekap permintaan dan persediaan produk sosis ayam dalam 1 tahun . Pada tahap ini ditentukan untuk rencana produksi sosis ayam 1 tahun dengan implementasi perbulan.

Tabel 2. Data Permintaan dan Persediaan 2017

No	PeriodeTahun 2017	Jumlah Produksi		Jumlah Permintaan		Jumlah Persediaan	
		Sosis		Sosis		Sosis	
		Ayam	Sapi	Ayam	Sapi	Ayam	Sapi
1	Januari	3341	3221	3327	3207	20	17
2	Februari	3033	2947	3017	2931	14	13
3	Maret	3246	3136	3217	3107	25	29
4	April	3188	3146	3169	3127	18	15
5	Mei	3155	3204	3127	3176	26	30
6	Juni	3236	3133	3220	3117	10	15
7	Juli	3229	3275	3207	3231	23	19
8	Agustus	2896	2846	2867	2817	28	29
9	September	3144	2958	3117	2931	28	24
10	Oktober	3154	2954	3127	2927	27	25
11	November	2987	2957	2997	2973	30	32
12	Desember	3237	3097	3207	3067	30	31

1. Pembentukan himpunan

Menentukan variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan dan fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Pada kasus ini, ada 3 variabel yang akan di modelkan, yaitu:

a. Permintaan(x)(pmt), yang terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu TURUN dan Naik. Berdasarkan dari data permintaan sosis ayam terbesar dan sosis ayam terkecil tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 2 , maka fungsi keanggotaannya sebagai berikut :

Fungsi keanggotaan variabel (x) Permintaan :

$$pmtTurun = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2997 \\ \frac{3327 - x}{3327 - 2997} & ; 2997 \leq x \leq 3327 \\ 0 & ; x \geq 3327 \end{cases} \quad (x)$$

$$pmtNaik = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2997 \\ \frac{x - 2997}{3327 - 2997} & ; 2997 \leq x \leq 3327 \\ 1 & ; x \geq 3327 \end{cases} \quad (y)$$

Dengan menggunakan fungsi diatas, jika permintaan sosis ayam sebanyak 3217, maka nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$pmtTurun (3217) = \frac{3327 - 3217}{3327 - 2997} = 0,333$$

$$pmtNaik (3217) = \frac{3217 - 2997}{3327 - 2997} = 0,667$$

b. Persediaan (y)(psd), terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu SEIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari persediaan sosis ayam terbanyak dan sosis ayam terkecil tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 1 . maka fungsi keanggotaannya sebagai berikut :

Fungsi keanggotaan variabel (y) Persediaan

$$psdSedikit = \begin{cases} 1 & ; x \leq 10 \\ \frac{30 - y}{30 - 10} & ; 10 \leq x \leq 30 \\ 0 & ; x \geq 30 \end{cases} \quad (y)$$

$$psdBanyak = \begin{cases} 0 & ; x \leq 10 \\ \frac{x - 10}{30 - 10} & ; 10 \leq x \leq 30 \\ 1 & ; x \geq 30 \end{cases} \quad (y)$$

Jika persediaan 30, maka dapat diperoleh nilai keanggotaannya sebagai berikut :

$$psdSedikit (30) = \frac{30 - 30}{30 - 10} = 0$$

$$psdBanyak (30) = \frac{30 - 10}{30 - 10} = 1$$

c. Produksi (z)(Prod), terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Berdasarkan dari jumlah produksi sosis ayam maksimum dan sosis ayam minimum tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 3 maka fungsi keanggotaannya sebagai berikut :

Fungsi keanggotaan untuk variabel (z) Produksi

$$prodBerkurang = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2896 \\ \frac{3341 - z}{3341 - 2896} & ; 2896 \leq x \leq 3341 \\ 0 & ; x \geq 3341 \end{cases} \quad (z)$$

$$prodBertambah = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2896 \\ \frac{x - 2896}{3341 - 2896} & ; 2896 \leq x \leq 3341 \\ 1 & ; x \geq 3341 \end{cases} \quad (z)$$

Jika diketahui produksi sebanyak 3246 bal, dengan fungsi keanggotaan diatas. Maka dapat dihitung nilai keanggotaannya sebagai berikut :

$$\text{psdSedikit (3246)} = \frac{3341 - 3246}{3341 - 2896} = 0,2$$

$$\text{psdBanyak (3246)} = \frac{3341 - 2896}{3341 - 2896} = 0,8$$

2. Aplikasi fungsi implikasi
(R1) If Permintaan TURUN and Persediaan BANYAK THEN Produksi Berkurang.

$$\alpha \text{ predikat1} = \text{pmtTurun} \cap \text{psdBanyak} = \min (\text{pmtTurun (3217)} \cap \text{psdBanyak (30)}) = \min (0,333 ; 1) = 0,333$$

- (R2) If Permintaan TURUN and Persediaan SEDIKIT THEN Produksi barang Berkurang.

$$\alpha \text{ predikat2} = \text{pmtTurun} \cap \text{psdSedikit} = \min (\text{pmtTurun (3217)} \cap \text{psdSedikit (30)}) = \min (0,333 ; 0) = 0$$

- (R3) If Permintaan NAIK and Persediaan BANYAK THEN produksi barang bertambah.

$$\alpha \text{ predikat3} = \text{pmtNaik} \cap \text{psdBanyak} = \min (\text{pmtNaik (3217)} \cap \text{psdBanyak (30)}) = \min (0,667 ; 1) = 0,667$$

- (R4) If Permintaan NAIK and Persediaan BANYAK THEN produksi barang bertambah.

$$\alpha \text{ predikat4} = \text{pmtNaik} \cap \text{psdSedikit} = \min (\text{pmtNaik (3217)} \cap \text{psdBanyak (30)}) = \min (0,667 ; 0) = 0$$

3. Komposisi Antar Aturan
Dari tiap aturan hasil aplikasi fungsi implikasi digunakan metode MAX untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Maka, hasilnya dapat dilihat seperti gambar di bawah ini :

Pada gambar tersebut daerah hasil dibagi menjadi 3 bagian yaitu A1, A2, A3. Selanjutnya mencari nilai A1 dan A2.

$$(a1 - 2896)/3327 = 0 \quad a1 = 2896$$

$$(a2 - 2896)/3327 = 0,6 \quad a2 = 3192,815$$

Dari hasil tersebut dapat diperoleh, fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah:

$$0 \quad ; z \leq 2896$$

$$(z) = \begin{cases} \frac{z - 2896}{3327} & ; 2896 \leq z \leq 3327 \end{cases}$$

- 0,6 ; $z \geq 3327$
4. Penegasan (*defuzzy*)
Metode penegasan yang digunakan adalah centroid. Maka, yang pertama adalah menghitung momen setiap daerah.

$$M1 = \int_0^{2896} (0)zdz = \frac{0^{1+1}}{1+1} = 0 z^2 \Big|_0^{2896} = 0$$

$$M2 = \int_{2896}^{3327} \frac{(z-2896)}{3327} z dz = \int_{2896}^{3327} \left(\frac{1}{3327} z^2 - \frac{2896}{3327} z \right) dz$$

$$= \int_{2896}^{3327} (0,000040866 z^2 - 0,93040 z) dz$$

$$= \frac{0,000040866}{2+1} z^{2+1} - \frac{0,93040}{2} z^2 \Big|_{2896}^{3327}$$

$$= 0,000013622 z^3 - 0,4652 z^2 \Big|_{2896}^{3327}$$

$$= (0,000013622(24470)^3 - (0,000013622(22767)^3 - (0,4652(24470)^2 - (0,4652(22767)^2) - (199591841 - 160752708) - (278552875 - 241130042) = (38839133) - (37422833) = 5283305,1883669$$

$$M3 = \int_{2896}^{3327} (0,6)zdz = 0,3z^2 \Big|_{2896}^{3327} = 0,3(24470)^2 - 0,3(22767)^2 = 179634270 - 155500887 = 322899.16082096$$

Selanjutnya kita hitung luas setiap daerah

$$A1 = 2896 * 0 = 0$$

$$A2 = (0 + 0,6) * (3327 - 2896) / 2 = (0,6) * (1703 / 2) = 8261,1935665449$$

$$A3 = (3327 - 2896) * 0,6 = 98,839395$$

Maka titik pusat dapat diperoleh sebagai berikut :

$$Z = \frac{5606240,3491978}{1832,6441975} = 3059,0795293683$$

Dari hasil metode mamdani didapat bahwa jumlah produksi untuk bulan januari 2017 sebanyak 3059,0795293683 dibulatkan keatas menjadi 3059 Bal. Maka dapat disimpulkan bahwa pada bulan Januari 2017 PT. Mallesto Investama Abadi direkomendasikan melakukan produksi untuk produk Sosis ayam sebanyak 3059 bal yang harus di produksi.

- Membuat Jadwal Produksi

Proses ini dilakukan setelah perencanaan jumlah produksi dan hasil dari perencanaan akan dibuatkan jadwal produksi.

2. Proses produksi

Proses produksi adalah tahap – tahap proses pembuatan produk dari bahan mentah sampai bahan jadi.

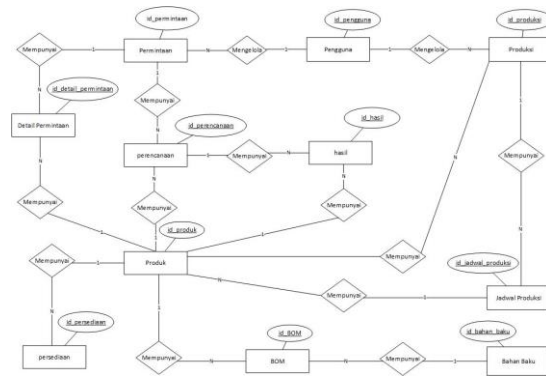
3. Pengendalian(Controlling)

Tahap dimana semua kegiatan proses produksi dikendalikan atau dapat diartikan pengawasan, yang sekaligus dapat mengambil beberapa tindakan untuk perbaikan.

a. Monitoring

- Pengendalian Proses Produksi

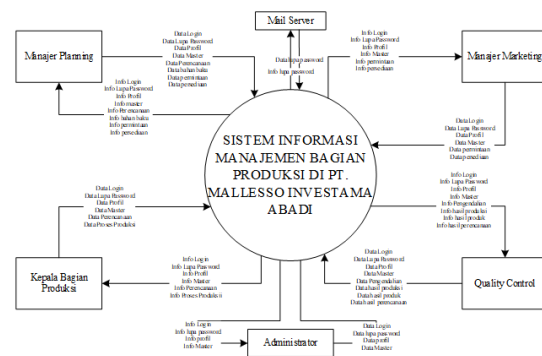
Pengendalian proses produksi untuk mengetahui proses yang ada pada proses produksi bila terjadi gangguan.



Gambar 4. Diagram ERD

Tabel 4. Pengendalian Proses Produksi

Proses Produksi				
Kode Mesin	Nama Mesin	Nama Produk	Status	Aksi
GR01	Grading	Sosis Ayam	C B M	S T
MX01	Mixing	Sosis Ayam	C B M	S T
ST01	Stuffing	Sosis Ayam	C B M	S T
MA02	Mauting	Sosis Ayam	C B M	S T
BL01	Blower	Sosis Ayam	C B M	S T
CT01	Cutting	Sosis Ayam	C B M	S T
PC01	Packaging	Sosis Ayam	C B M	S T



Gambar 5. Diagram Konteks

b. Stok Opname

- Pemeriksaan jumlah produksi

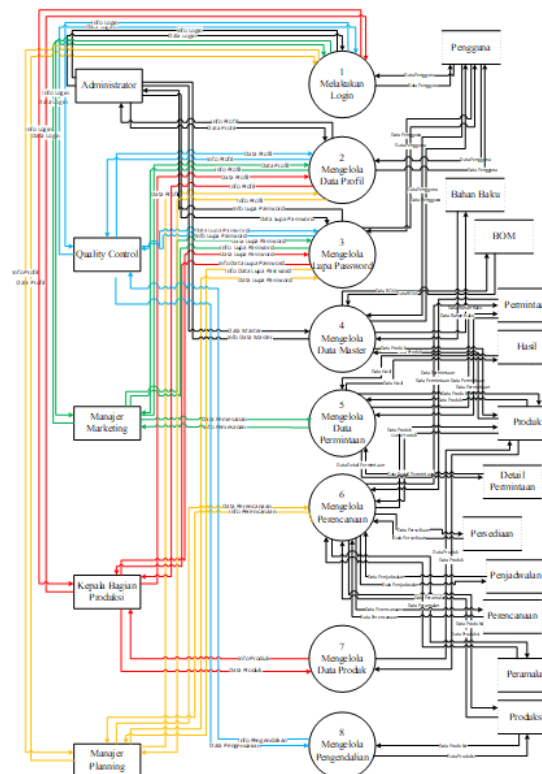
Proses ini untuk mengecek jumlah produksi sesuai dengan jumlah perencanaan.

Tabel 5. Jumlah Produksi

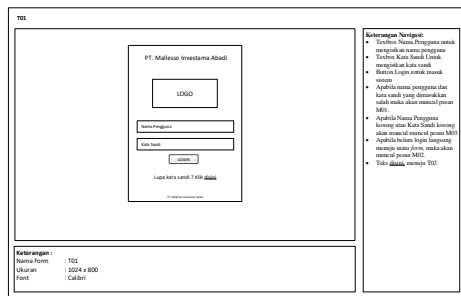
Tanggal	Sosis		Basis		Bakso Mini	Bakso SPL	Nugget
	Ayam	Sapi	Ayam	Sapi	Sapi	Sapi	Ayam
Jan-2017	3427	3307	2557	2387	4457	4543	3378
Feb-2017	3117	3031	2375	2287	4405	4510	3130
Mar-2017	3277	3107	2237	2325	4599	4629	3338
Apr-2017	3169	3127	2437	2410	4361	4287	3487
Mei-2017	3127	3176	2647	2334	4575	4370	3398

2.4 Perancangan Sistem

Hasil analisis basis data dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan perancangan fungsional dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6. Gambar 7 menunjukkan salah satu perancangan antar muka sistem yang dibangun.



Gambar 6. Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3. Tampilan Login

3 PENUTUP

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengujian. Maka dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa Sistem Informasi Manajemen Produksi yang dibangun dapat membantu Manajer Produksi dalam menentukan jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan setiap produknya serta membuat penjadwalan produksi berdasarkan jumlah permintaan terbesar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harihayati, Tati dan D, W, Utami, "Model Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian Di PT XYZ" in Seminal Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2017, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 4 Februari, 2017, ISSN : 2302-3805
- [2] Sukanto Reksohadiprodjo. 1995. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Pertama. BPFE-Yogyakarta. Yogyakarta.
- [3] Assauri, Sofjan. 2008. Manajemen Produksi dan Oprasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [4] Sri Nurhayati dan Padli Wijaya, "Sistem Prediksi Jumlah Armada Bus DAMRI Menggunakan Logika Fuzzy", Jurnal : Sistem Komputer UNIKOM Bandung:
- [5] Anhar. 2010, Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak. Jakarta: Mediakita.
- [6] H. Kusuma, 2004. Manajemen Produksi, Perencanaan dan pengendalian produksi, Yogyakarta: Andi.
- [7] Sunarfrihantono, Bimo. (2002). PHP Dan MySQL Untuk Web. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [8] Ahyari, Agus, 2002, Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi edisi empat, buku satu, BPFE, Yogyakarta.
- [9] Sukarna, Sistem Informasi Manajemen, Jakarta, 2011.