



**PENGUNAAN TEORI KUANTIFIKASI *FUZZY* II DALAM ANALISIS
KEPUTUSAN KONSUMEN
(STUDI KASUS: PRODUK MIE INSTANT)**

Oleh:

**Dyah Ruwiyanti
G64101019**



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

DYAH RUWIYANTI. Penggunaan Teori Kuantifikasi *Fuzzy* II dalam Analisis Keputusan Konsumen (Studi Kasus: Produk Mie Instant). Dibimbing oleh IMAS S. SITANGGANG dan ARIEF RAMADHAN.

Proses pengambilan keputusan oleh konsumen dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: konsumen sebagai individu, pengaruh lingkungan, dan strategi pemasaran yang dilakukan oleh perusahaan. Tanggapan konsumen terhadap suatu produk biasanya direpresentasikan secara linguistik seperti: baik, cukup, buruk, enak, dan tidak enak. Hal ini menyebabkan data atau informasi tentang tanggapan konsumen dapat bersifat tidak pasti atau *fuzzy*, oleh karena itu dibutuhkan metode kuantifikasi. Metode kuantifikasi ini digunakan untuk menjelaskan tanggapan yang bersifat *fuzzy* atau tidak pasti dari seseorang atau sekelompok orang menggunakan nilai dalam rentang $[0,1]$ yang mengekspresikan pendapat-pendapat secara kualitatif.

Penelitian ini bertujuan menerapkan teori kuantifikasi *fuzzy* II untuk analisis konsumsi produk mie instant. Dari hasil analisis yang dilakukan nantinya akan diperoleh prediksi tentang derajat keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh hasil regresi linier untuk merek mie P, yaitu: $Z1 = 0.076806 * Y(j) + 0.48477$ dan hasil analisis regresi linier untuk mie merek Q, yaitu: $Z2 = 0.59147 * Y(j) + 0.21412$. Pengujian terhadap data dari lima responden baru, diperoleh hasil bahwa nilai $Z1 > Z2$ yang berarti bahwa dari lima responden baru tersebut, responden lebih memilih menggunakan mie merek P dibandingkan mie merek Q. Dari nilai tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 0.1188, diketahui bahwa variabel ketersediaan mempengaruhi konsumen dalam memilih mie yang dikonsumsi. Pada penelitian ini diperoleh nilai *root mean square error* (RMSE) untuk mie merek P adalah $RMSE_1 = 0.0820$, dan untuk mie merek Q adalah $RMSE_2 = 0.0403$. Nilai *root mean square error* (RMSE) yang dihasilkan untuk kedua merek mie instant, mendekati nilai nol sehingga dapat dikatakan bahwa nilai akurasi tinggi.

Kata kunci: Teori Kuantifikasi *Fuzzy* II, regresi linier, *root mean square error* (RMSE).



**PENGUNAAN TEORI KUANTIFIKASI *FUZZY* II DALAM ANALISIS
KEPUTUSAN KONSUMEN
(STUDI KASUS: PRODUK MIE INSTANT)**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor**

Oleh:

**Dyah Ruwiyanti
G64101019**



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Judul : Penggunaan Teori Kuantifikasi *Fuzzy* II dalam Analisis Keputusan Konsumen (Studi Kasus: Produk Mie Instant)

Nama : Dyah Ruwiyanti

NRP : G64101019

Menyetujui :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Imas S. Sitanggang, S.Si, M.Kom

NIP 132206235

Arief Ramadhan, S.Kom.

Mengetahui :

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS

NIP 131473999

Tanggal Lulus:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PRAKATA

Alhamdulillah. Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Topik yang dipilih untuk tugas akhir ini adalah analisis keputusan konsumen terhadap suatu produk menggunakan teori kuantifikasi *fuzzy* II. Tugas akhir ini dirangkum dalam skripsi yang berjudul ‘ Penggunaan Teori Kuantifikasi *Fuzzy* II dalam Analisis Keputusan Konsumen (Studi Kasus: Produk Mie Instant)’.

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada Ibu Imas S.Sitanggang, S.Si, M.Kom selaku pembimbing pertama yang telah banyak mencurahkan waktunya dalam memberikan masukan-masukan untuk penyelesaian tugas akhir ini hingga selesai. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Arief Ramadhan, S.Kom selaku pembimbing kedua atas saran dan masukan yang diberikan kepada penulis.

Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang tidak pernah lelah berhenti untuk selalu memberikan semangat, doa, nasehat, kasih sayang dan perhatian yang sangat besar.
2. Mbak Tanti dan Mas Adit yang selalu memberi semangat, doa dan keceriaan, terimakasih untuk kasih sayang tulus yang kalian berikan.
3. Bapak Aziz Kustiyo selaku penguji dalam sidang, terimakasih atas semua masukannya.
4. Aisyah dan Liesca yang selalu setia menjadi sohib karibku selama kuliah, melewati banyak hal bersama, terimakasih atas hangatnya persahabatan yang kalian berikan.
5. Yani, Yunia, Tyaz sebagai tetangga di Az-Zahra, terimakasih atas hangatnya suasana yang tercipta setiap hari
6. Semua penghuni Az-Zahra atas keceriaan yang selalu kalian hadirkan setiap hari.
7. Moez, yang telah membantu banyak hal hingga skripsi ini selesai, terimakasih atas waktunya.
8. Teman-teman Ilkomerz 38 untuk persahabatan dan keceriaan yang diberikan selama kuliah.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bogor, September 2006

Dyah Ruwiyanti



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wonosobo pada tanggal 14 Juni 1983 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Sugeng dan Sumiyati. Penulis pada tahun 1998 mengenyam pendidikan menengah atas di SMUN 2 Wonosobo, pada program IPA dan lulus pada tahun 2001. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswi Institut Pertanian Bogor, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Ilmu Komputer melalui jalur Ujian Seleksi Masuk Institut Pertanian Bogor (USMI).

Penulis berkesempatan mengikuti Praktek Lapang (PL) selama kurang lebih dua bulan (27 Juni sampai dengan 26 Agustus 2005) di Balai Besar Industri Agro (BBIA) dengan bidang kajian Desain Basis Data Sistem Informasi Laboratorium Balai Besar Industri Agro (SIL-BBIA).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan	1
Ruang Lingkup	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Data Kualitatif	2
Perilaku Konsumen	2
Keputusan Konsumen	2
Himpunan <i>Fuzzy</i>	2
Fungsi Keanggotaan	2
Sistem Inferensia <i>Fuzzy</i>	3
Analisis Regresi	4
Kuantifikasi <i>Fuzzy</i>	4
Teori Kuantifikasi <i>Fuzzy</i> II	5
METODE PENELITIAN	
Pengumpulan Data	6
Analisis	6
Implementasi	6
Pengujian	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Pengumpulan Data	7
Analisis	7
Pembentukan Fungsi Keanggotaan	7
Pembentukan Matriks	8
Implementasi	9
Pengujian	10
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	10
Saran	10
DAFTAR PUSTAKA	11
LAMPIRAN	12

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Grafik fungsi keanggotaan Linier	2
2 Grafik fungsi keanggotaan <i>Triangular</i> (Segitiga)	2
3 Grafik fungsi keanggotaan <i>Trapezoidal</i> (Trapezium)	3
4 Grafik fungsi keanggotaan <i>Gauss</i>	3
5 Model <i>fuzzy</i> Mamdani dengan menggunakan operator <i>MIN</i> dan <i>MAX</i>	4
6 Aliran proses tahapan penelitian	6
7 Grafik fungsi keanggotaan untuk standar eksternal mie merek P	7
8 Grafik fungsi keanggotaan untuk standar eksternal mie merek Q	8
9 Grafik fungsi keanggotaan untuk kategori kualitatif mie merek P	8
10 Grafik fungsi keanggotaan untuk kategori kualitatif mie merek Q	8
11 Hubungan antara $y(j)$ dengan standar eksternal	9

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Himpunan fuzzy standar eksternal mie merek P	8
2 Himpunan fuzzy standar eksternal mie merek Q	8
3 Himpunan fuzzy kategori kualitatif mie merek P	8
4 Himpunan fuzzy kategori kualitatif mie merek Q	8
5 Data responden baru	10
6 Nilai $y(j)$, Z_1 dan Z_2 dari data responden baru	10



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Derajat keanggotaan data mie merek P dan Q (untuk 27 responden).....	13
2 Matriks A (untuk 30 responden)	14
3 Matriks A_G (untuk 30 responden)	15
4 Matriks \bar{A} (untuk 30 responden)	16
5 Matriks S_G	17
6 Matriks S.....	18
7 Matriks Δ	19
8 Matriks γ	20
9 <i>Eigen vector</i>	21
10 Nilai y , standar eksternal <i>real</i> , hasil regresi dan <i>error</i> (untuk 40 responden).....	22

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan pergerakan perekonomian yang semakin maju, persaingan dalam pemasaran terhadap barang-barang hasil industri semakin meningkat. Konsumen semakin selektif dalam membeli dan menggunakan suatu produk yang dibutuhkan guna memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Untuk itu bagi para produsen sangat penting untuk mengetahui peluang pasar terhadap produk yang dihasilkannya. Kegiatan pemasaran harus selalu difokuskan kepada konsumen. Peluang pasar harus dilihat dalam kaitannya dengan kebutuhan atau keinginan konsumen. Adakalanya peluang tidak dengan sendirinya menjanjikan keberhasilan bagi produsen (Kasali, 1998 dalam Roufurrohim, 2003).

Proses pengambilan keputusan oleh konsumen dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: konsumen sebagai individu, pengaruh lingkungan, dan strategi pemasaran yang dilakukan oleh perusahaan. Pengaruh konsumen sebagai individu dalam pengambilan keputusan meliputi kebutuhan konsumen, persepsi konsumen terhadap karakteristik produksi, faktor demografi, gaya hidup dan karakter pribadi. Pengaruh lingkungan meliputi kebudayaan (norma sosial, agama dan kelompok etnik), kelas sosial dan kelompok kekerabatan. Strategi pemasaran yang mempengaruhi konsumen dalam pengambilan keputusan adalah bauran pemasaran produk yang dievaluasi untuk konsumen (Assael, 1992 dalam Roufurrohim, 2003).

Ada umpan balik yang terjadi dalam mekanisme hubungan antara konsumen dengan perusahaan. Umpan balik pertama terjadi setelah konsumen memberi tanggapan terhadap produk yang ditawarkan, dilanjutkan dengan evaluasi setelah pembelian. Pengalaman memakai suatu produk akan berpengaruh langsung kepada keputusan konsumen untuk membeli merek yang sama. Umpan balik yang kedua diberikan untuk produsen guna mendapatkan gambaran mengenai perilaku konsumen melalui analisis pangsa pasar dan data penjualan. Produsen memerlukan informasi mengenai alasan konsumen membeli dan kekuatan produknya terhadap pesaing-pesaingnya sehingga produsen masih memerlukan penelitian yang mendalam.

Tanggapan konsumen terhadap suatu produk biasanya direpresentasikan secara linguistik seperti: baik, cukup, buruk, enak, tidak enak. Hal ini menyebabkan data atau informasi tentang tanggapan konsumen dapat bersifat tidak pasti atau *fuzzy*. Untuk membandingkan pendapat atau evaluasi representasi linguistik, sebenarnya akan lebih mudah apabila ekspresi yang berbentuk kualitatif tersebut diganti dengan bentuk numerik. Untuk keperluan tersebut maka dibutuhkan metode kuantifikasi. Metode kuantifikasi ini digunakan untuk menjelaskan kejadian-kejadian *fuzzy* dengan menggunakan nilai dalam rentang $[0,1]$ yang mengekspresikan pendapat-pendapat secara kualitatif. Salah satu dari metode kuantifikasi adalah teori kuantifikasi *fuzzy*.

Teori kuantifikasi *fuzzy* adalah metode untuk mengolah data kualitatif dengan menggunakan teori himpunan *fuzzy*. Penelitian ini mengaplikasikan teori kuantifikasi *fuzzy* II yang merupakan salah satu metode dari kuantifikasi *fuzzy*, untuk analisis keputusan konsumen dalam mengkonsumsi produk mie instant.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan menerapkan teori kuantifikasi *fuzzy* II untuk analisis konsumsi produk mie instant. Dari hasil analisis yang dilakukan nantinya akan diperoleh prediksi tentang derajat keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant.

Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada penggunaan teori kuantifikasi *fuzzy* II sebagai salah satu teknik dalam analisis terhadap data yang digunakan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder hasil survey dua produk mie instant merek P dan Q terhadap 550 responden pada tahun 2004*.

Dari data yang didapat, diambil variabel-variabel yang terkait dengan tujuan penelitian yaitu variabel tentang penilaian responden dan keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant. Nilai dari variabel-variabel yang terpilih, kemudian dibentuk derajat keanggotaannya dengan menggunakan FIS metode Mamdani.

* Amelia, survey mie instant 2004.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Derajat keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant, diekspresikan sebagai standar eksternal atau fungsi tujuan, sedangkan pertimbangan yang dilakukan responden dalam menggunakan produk tersebut diekspresikan sebagai kategori kualitatif. Hasil keluaran dari penelitian ini nantinya berupa prediksi tentang kecenderungan konsumen dalam memilih salah satu diantara dua produk mie instant yang dibandingkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Data Kualitatif

Data kualitatif menurut Kusumadewi (2004) adalah data dari suatu pendapat atau evaluasi terhadap suatu aktifitas yang direpresentasikan secara linguistik, seperti baik, cukup baik, buruk, dan puas. Data kualitatif biasanya digunakan untuk memahami dan menginterpretasi bagaimana responden dalam memberikan pendapat tentang suatu hal.

Perilaku Konsumen

Perilaku konsumen adalah tindakan yang langsung terlibat untuk produk dan jasa, termasuk proses keputusan yang mendahului dan mengikuti tindakan ini. Perilaku konsumen yang diamati meliputi jumlah yang dibelanjakan, kapan, dengan siapa, oleh siapa dan bagaimana barang yang sudah dikonsumsi (Engel *et al.* 1994).

Keputusan Konsumen

Banyak ahli yang mendefinisikan keputusan sebagai pemilihan tindakan dari dua atau lebih pilihan alternatif. Dengan kata lain orang yang mengambil keputusan harus mempunyai satu pilihan dari dua alternatif yang ada. Bila seseorang dihadapkan pada dua pilihan, yaitu membeli dan tidak membeli, dan kemudian dia memilih membeli, maka dia ada pada posisi membuat suatu keputusan. Dalam pengambilan keputusan, konsumen harus melakukan pemecahan masalah, yaitu masalah dari kebutuhan yang dirasakan dan keinginannya untuk memenuhi kebutuhan itu dengan konsumsi produk atau jasa yang sesuai (Prasetijo 2004)

Himpunan Fuzzy

Teori himpunan logika *fuzzy* dikembangkan oleh Prof. Lofti Zadeh pada tahun 1965. Teori ini merupakan generalisasi dari teori himpunan klasik (*crisp*), dimana dalam

himpunan *crisp*, derajat keanggotaan suatu elemen dalam himpunan tersebut dinyatakan dalam nilai 0 atau 1 (Klir & Bo 1995).

Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang mendefinisikan bagaimana masing-masing titik dalam ruang input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan (derajat keanggotaan) antara 0 dan 1. Fungsi keanggotaan μ memetakan elemen x dari himpunan semesta X , ke sebuah bilangan $\mu(x)$, yang menentukan derajat keanggotaan dari elemen dalam himpunan *fuzzy* A

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$$

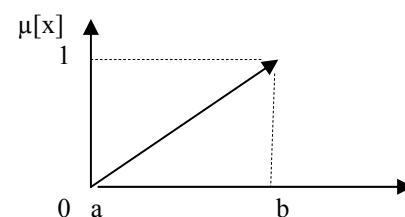
Berdasarkan Klir & Bo (1995), kisaran nilai fungsi keanggotaan yang paling umum digunakan adalah interval $[0,1]$. Dalam kasus ini, masing-masing fungsi keanggotaan memetakan elemen-elemen dari himpunan semesta X yang diberikan, yang selalu merupakan suatu himpunan *crisp*, ke dalam bilangan nyata dalam interval $[0,1]$. Bentuk-bentuk fungsi keanggotaan yang sering dijumpai adalah linier, segitiga, trapezoidal, *gauss*.

a Linier

Persamaan untuk fungsi keanggotaan dengan bentuk linier ini adalah:

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

Grafik fungsi keanggotaan tersebut adalah sebagai berikut:



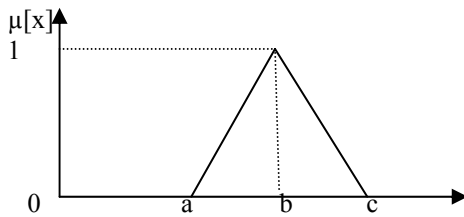
Gambar 1 Grafik fungsi keanggotaan linier

b Triangular (segitiga)

Persamaan untuk fungsi keanggotaan dengan bentuk segitiga ini adalah:

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

Grafik fungsi keanggotaan tersebut adalah sebagai berikut:



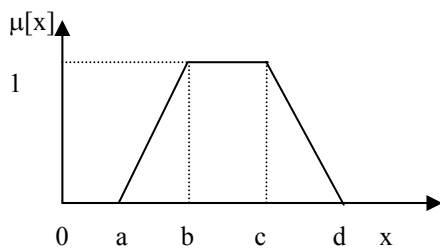
Gambar 2 Grafik fungsi keanggotaan segitiga

c Trapezoidal (trapesium)

Persamaan untuk fungsi keanggotaan dengan bentuk trapesium ini adalah:

$$Z(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0 & ; x < a, x > d \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ (d-x)/(d-c) & ; c \leq x \leq d \end{cases}$$

Grafik fungsi keanggotaan tersebut adalah sebagai berikut:



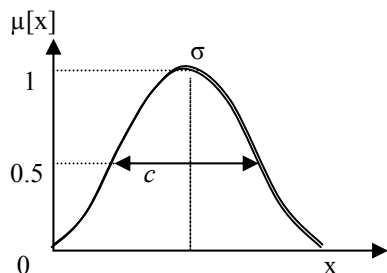
Gambar 3 Grafik fungsi keanggotaan trapesium

c Fungsi Gauss

Persamaan untuk fungsi keanggotaan dengan bentuk *gauss* ini adalah:

$$G(x; c, \sigma) = e^{-1/2((x-c)/\sigma)^2}$$

Grafik fungsi keanggotaan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 4 Grafik fungsi keanggotaan gauss

Sistem Inferensi Fuzzy

Proses inferensi dilakukan untuk menghasilkan suatu prediksi di mana masukannya diketahui namun nilai keluarannya belum diketahui secara pasti.

Menurut Jang *et al.* (1997), terdapat tiga metode sistem inferensi fuzzy yaitu:

- 1 Metode Fuzzy Mamdani
- 2 Metode Fuzzy Sugeno
- 3 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada penelitian ini, metode inferensi yang digunakan adalah metode Mamdani. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan keluaran, diperlukan empat tahapan, yaitu:

- Fuzzifikasi atribut masukan dan keluaran menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Setelah dilakukan fuzzifikasi atribut, maka sintaks aturan yang terbentuk adalah:

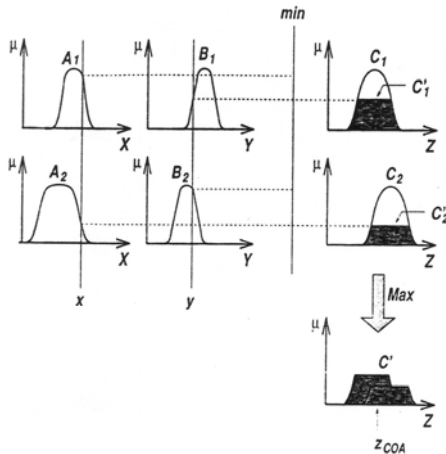
IF (x_1 is A_{11}) •...• (x_n is A_{1n}) THEN x_{n+1} is A_{m+1} ;
IF (x_1 is A_{12}) •...• (x_n is A_{2n}) THEN x_{n+2} is A_{m+2} ;

...
F (x_1 is A_m) •...• (x_n is A_{2m}) THEN x_{n+m} is A_{m+m}

dengan x_i adalah atribut ke- i , dan A_{ij} adalah suatu himpunan fuzzy ke- j pada atribut ke- i . Bagian yang didahului oleh kata IF merupakan anteseden, bagian sesudah kata THEN disebut konsekuen, dan • adalah operator AND atau OR.

- Aplikasi fungsi implikasi (aturan) dimana fungsi yang digunakan adalah fungsi MIN.
- Komposisi aturan. Tiga metode yang digunakan adalah: *max*, *additive* dan probalistik OR (*probor*).
- Defuzzifikasi

Masukan dari defuzzifikasi ini adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan keluaran yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Dengan demikian jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai keluaran. Ada lima metode defuzzifikasi yang digunakan pada Mamdani yaitu: *centroid*, *bisector*, *Mean of Maximum (MOM)*, *Largest of Maximum (LOM)*, *Smallest of Maximum (SOM)*.



Gambar 5 Model fuzzy Mamdani dengan menggunakan operator MIN dan MAX

Pada Gambar 5 ditunjukkan bahwa atribut A dan B adalah anteseden dan C adalah konsekuen. A_1 dan A_2 merupakan himpunan fuzzy untuk atribut ke-A, B_1 dan B_2 merupakan himpunan fuzzy untuk atribut ke-B, C_1 dan C_2 merupakan himpunan fuzzy untuk atribut ke-C, dan Z adalah nilai hasil defuzzifikasi dengan metode *centroid*.

Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan metode statistik yang digunakan untuk menentukan hubungan antar paling tidak satu atau lebih variabel bebas dan satu variabel tak bebas dengan tujuan untuk meramalkan nilai variabel tak bebas dalam hubungan dengan nilai variabel bebas tertentu (Montgomery *et al.* 1990). Tujuan analisis regresi:

1. Memodelkan hubungan antara variabel tak bebas dengan satu atau lebih variabel bebas.
2. Mengukur *error* atau kesalahan dalam peramalan.
3. Mengukur hubungan antara variabel tak bebas dengan satu atau lebih variabel bebas.
4. Mendapatkan garis regresi yang terbaik dengan *error* yang dihasilkan mendekati nilai nol.
5. *Error* adalah beda antara nilai sebenar (Y) dan nilai hasil regresi (\hat{Y})

Jenis-jenis persamaan regresi adalah:

- a. Regresi Linier :
 - Regresi Linier Sederhana
 - Regresi Linier Berganda

- b. Regresi Nonlinier
 - Regresi Eksponensial

Regresi Linier

Bentuk umum regresi linier sederhana adalah:

$$Y = a + bX$$

dengan Y adalah peubah tak bebas; X adalah peubah bebas; a adalah konstanta; b adalah kemiringan.

Kuantifikasi Fuzzy

Kuantifikasi fuzzy adalah metode untuk mengolah data kualitatif dengan menggunakan teori himpunan fuzzy. Pengolahan data kualitatif lebih dimaksudkan untuk menjelaskan kejadian-kejadian fuzzy menggunakan nilai dalam rentang $[0,1]$ yang mengekspresikan pendapat-pendapat kualitatif. Misalkan ukuran dari himpunan fuzzy diekspresikan sebagai berikut:

$$N(B) = \sum_{k=1}^n \mu_B[x_k] \quad (1)$$

dimana $N(B)$ adalah ukuran dari fuzzy group B, dan x_k adalah sampel data untuk $k=1,2,\dots,n$.

Dari rumus tersebut, kemudian dapat didefinisikan rata-rata m_B dan varian σ_B^2

$$m_B = \frac{1}{N(B)} \left\{ \sum_{k=1}^n x_k \mu_B(x_k) \right\} \quad (2)$$

$$\sigma_B^2 = \frac{1}{N(B)} \left\{ \sum_{k=1}^n (x_k - m_B)^2 \mu_B(x_k) \right\} \quad (3)$$

dengan m_B adalah rata-rata fuzzy group B, dan σ_B^2 adalah variansi fuzzy group B.

Apabila terdapat sampel x_k ($k=1, 2, \dots, n$), dengan derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy B_i ($i=1,2,\dots,S$) adalah $\mu_{B_i}[x_k]$, dan terdapat S himpunan fuzzy, maka dapat dicari total rata-rata m dan rata-rata m_{B_i} sebagai berikut:

$$m = \frac{1}{N} \left\{ \sum_{i=1}^S \sum_{k=1}^n x_k \mu_{B_i}[x] \right\} \quad (4)$$

$$m_{B_i} = \frac{1}{N(B_i)} \left\{ \sum_{k=1}^n x_k \mu_{B_i}[x] \right\} \quad (5)$$

$$N = \sum_{i=1}^S N(B_i) \quad (6)$$

Teori Kuantifikasi Fuzzy II

Tujuan dari teori kuantifikasi *fuzzy* II adalah untuk mengekspresikan beberapa *fuzzy group* dalam variabel deskriptif kualitatif yang sering dikenal dengan nilai keanggotaan dan direpresentasikan dengan nilai dalam *interval* [0,1]. Pada teori kuantifikasi *fuzzy* II, fungsi tujuan (standar eksternal) direpresentasikan sebagai *fuzzy group* B_1, B_2, \dots, B_M . Fungsi tujuan dari teori kuantifikasi *fuzzy* II diekspresikan dengan menggunakan persamaan linier dari bobot kategori a_i untuk kategori A_i (derajat suatu tanggapan), sebagai:

$$y(j) = \sum_{i=1}^S a_i \mu_i(j) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

Dengan kata lain, harus menentukan nilai a_i yang memberikan pemisahan yang paling baik untuk setiap standar eksternal *fuzzy group*. Derajat pemisahan untuk grup *fuzzy* ini didefinisikan dengan menggunakan *variance ratio* η^2 , yaitu rasio dari variasi total (T) dan variasi antar *fuzzy group* B, sebagai:

$$\eta^2 = \frac{B}{T} \quad (8)$$

Dengan demikian harus menentukan a_i yang memaksimumkan *fuzzy variance ratio* η^2 . Fungsi rata-rata y_{Br} dalam *fuzzy group* untuk nilai pada persamaan linier $y(j)$ dan total rata-rata *fuzzy* y dapat dicari dengan:

$$\bar{y}_{Br} = \frac{1}{N(B_r)} \left\{ \sum_{j=1}^n y(j) \mu_{Br}(j) \right\} \quad r = 1, 2, \dots, M \quad (9)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \left\{ \sum_{r=1}^M y_{Br} N(B_r) \right\} \quad (10)$$

Fuzzy mean $\bar{\mu}_i^r$ dalam setiap *fuzzy group* B_r untuk nilai keanggotaan dari kategori A_i dan total *fuzzy mean* $\bar{\mu}_i$ dapat dicari dengan formula:

$$\bar{\mu}_i^r = \frac{1}{N(B_i)} \left\{ \sum_{j=1}^n \mu_i(j) \mu_{B_i}(j) \right\} \quad i = 1, \dots, K; \quad r = 1, 2, \dots, M \quad (11)$$

$$\bar{\mu}_i = \frac{1}{N} \left\{ \sum_{r=1}^M \bar{\mu}_i^r N(B_r) \right\} \quad i = 1, 2, \dots, K \quad (12)$$

Kemudian dibentuk matrik \bar{A} dan \bar{A}_G dengan elemen-elemen $\mu_i(j)$, $\bar{\mu}_i^r$, dan μ_i yang berukuran $(Mn \times K)$ (Terano 1991):

$$A = \begin{bmatrix} \mu_1(1) & \dots & \mu_i(1) & \dots & \mu_K(1) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \mu_1(j) & \dots & \mu_i(j) & \dots & \mu_K(j) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \mu_1(n) & \dots & \mu_i(n) & \dots & \mu_K(n) \\ \mu_1(1) & \dots & \mu_i(1) & \dots & \mu_K(1) \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \mu_1(n) & \dots & \mu_i(n) & \dots & \mu_K(n) \end{bmatrix} \quad (13)$$

$$\bar{A}_G = \begin{bmatrix} \bar{\mu}_1^1 & \dots & \bar{\mu}_i^1 & \dots & \bar{\mu}_K^1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1^1 & \dots & \bar{\mu}_i^1 & \dots & \bar{\mu}_K^1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1^1 & \dots & \bar{\mu}_i^1 & \dots & \bar{\mu}_K^1 \\ \bar{\mu}_1^2 & \dots & \bar{\mu}_i^2 & \dots & \bar{\mu}_K^2 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1^M & \dots & \bar{\mu}_i^M & \dots & \bar{\mu}_K^M \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} \bar{\mu}_1 & \dots & \bar{\mu}_i & \dots & \bar{\mu}_K \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1 & \dots & \bar{\mu}_i & \dots & \bar{\mu}_K \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1 & \dots & \bar{\mu}_i & \dots & \bar{\mu}_K \\ \bar{\mu}_1 & \dots & \bar{\mu}_i & \dots & \bar{\mu}_K \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \bar{\mu}_1 & \dots & \bar{\mu}_i & \dots & \bar{\mu}_K \end{bmatrix} \quad (15)$$

Vektor baris a dengan dimensi K , dan matrik diagonal G berukuran $Mn \times Mn$ yang berisi nilai keanggotaan μ_{Br} dapat dibentuk sebagai:

$$a' = [a_1, a_i, \dots, a_K] \quad (16)$$

$$G = \begin{bmatrix} \mu_{B1}(1) & & & & \\ & \ddots & & & \\ & & \mu_{B1}(n) & & 0 \\ & & & \ddots & \\ & & & & \mu_{B2}(1) \\ & & & & & \ddots \\ 0 & & & & & & \mu_{BM}(n) \end{bmatrix} \quad (17)$$

Variasi total T dan variasi antar *fuzzy group* B dapat ditulis sebagai:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

$$T = a'(A - \bar{A})'G(A - \bar{A})a \quad (18)$$

$$B = a'(\bar{A}_G - \bar{A})'G(\bar{A}_G - \bar{A})a \quad (19)$$

Jika disubstitusi ke persamaan (8) kemudian didiferensiasi parsial terhadap a , maka akan diperoleh:

$$\{G^{1/2}(\bar{A}_G - \bar{A})\}'G^{1/2}(\bar{A}_G - \bar{A})a = \eta^2 \{G^{1/2}(\bar{A}_G - \bar{A})\}'\{G^{1/2}(A - \bar{A})\}a \quad (20)$$

Apabila dibentuk matriks S_G dan S yang berukuran $K \times K$ sebagai berikut:

$$S_G = \{G^{1/2}(\bar{A}_G - \bar{A})\}'(\bar{A}_G - \bar{A}) \quad (21)$$

$$S = \{G^{1/2}(\bar{A}_G - \bar{A})\}'\{G^{1/2}(A - \bar{A})\} \quad (22)$$

maka S dapat didekomposisikan menjadi matrik segitiga Δ sehingga $S = \Delta'\Delta$, dan akan didapatkan:

$$[(\Delta)^{-1}S_G\Delta^{-1}]\Delta a = \eta^2\Delta a \quad (23)$$

Dengan demikian, kategori a yang memaksimumkan *fuzzy variance ratio* η^2 , dapat dicari melalui *eigenvector* Δa , yang memaksimumkan *eigenvalue* η^2 dari matriks $[(\Delta)^{-1}S_G\Delta^{-1}]$.

METODOLOGI PENELITIAN

Penggunaan teori kuantifikasi fuzzy II dalam analisis keputusan konsumen pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari data hasil survey mie instant merek P dan Q terhadap 550 responden pada tahun 2004*.

2 Analisis

Pada tahapan ini akan dilakukan proses analisis mengenai permasalahan yang berhubungan data dan teori kuantifikasi fuzzy II dalam penelitian ini.

- Dari data survey penilaian responden terhadap produk mie instant terhadap kepuasan konsumen tahun 2004, diambil variabel-variabel yang sesuai dengan metode yang akan digunakan yaitu teori kuantifikasi fuzzy II. Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: harga, merek, ketersediaan, kemasan, ukuran, diproduksi

perusahaan besar, rekomendasi, keadaan mie sebelum dimasak, keadaan mie setelah dimasak, tekstur mie, rasa, variasi rasa, teknologi produksi, tingkat jual, perusahaan, hadiah, tambahan bumbu, promosi. Variabel-variabel tersebut nantinya dijadikan sebagai kategori kualitatif. Sedangkan tingkat keinginan untuk mengkonsumsi mie instant, dijadikan sebagai standar eksternal.

- Derajat keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant, diekspresikan sebagai standar eksternal atau fungsi tujuan. Pertimbangan yang dilakukan responden dalam menggunakan produk tersebut diekspresikan sebagai kategori kualitatif.

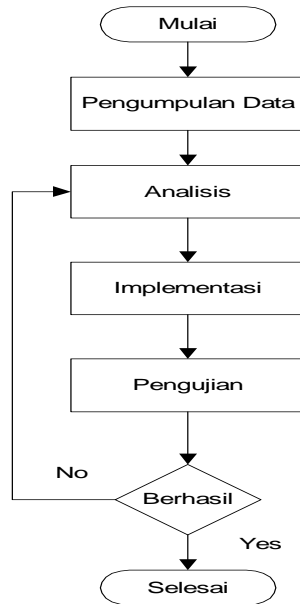
3 Implementasi

Pada penelitian ini, implementasi dirancang dan dibangun menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras. Adapun perangkat lunak yang digunakan meliputi: Microsoft Windows XP, dan Matlab versi 6.5. Sedangkan perangkat kerasnya adalah komputer personal dengan *processor* Intel Pentium IV 1,7 GHz, 256 MB SDR RAM, *harddisk* 40 GB (7200 rpm), *mouse*, *keyboard* dan monitor.

4 Pengujian

Setelah diperoleh bentuk regresi linier dengan menggunakan teori kuantifikasi fuzzy II, kemudian dilakukan pengujian. Pengujian pada tahapan ini dilakukan dengan memasukkan data responden yang baru, kemudian dilakukan analisis regresi linier terhadap data baru tersebut agar diperoleh prediksi tentang derajat keinginan responden untuk menggunakan produk mie instant. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini:

* Amelia, survey mie instant 2004.



Gambar 6 Aliran proses tahapan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Pengumpulan Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data hasil survey dua produk mie instant merek P dan Q terhadap 550 responden pada tahun 2004*. Dari data tersebut diambil variabel-variabel sebagai berikut: harga, merek, ketersediaan, kemasan, ukuran, diproduksi perusahaan besar, rekomendasi, keadaan mie sebelum dimasak, keadaan mie setelah dimasak, tekstur mie, rasa, variasi rasa, teknologi produksi, tingkat jual, perusahaan, hadiah, tambahan bumbu, dan promosi. Variabel-variabel tersebut nantinya dijadikan sebagai kategori kualitatif. Sedangkan tingkat keinginan untuk mengonsumsi mie instant, dijadikan sebagai standar eksternal. Setelah ditentukan variabel-variabel yang akan digunakan, kemudian dibentuk fungsi keanggotaannya guna memperoleh derajat keanggotaan untuk tiap-tiap data dari variabel yang diambil dengan menggunakan FIS metode Mamdani.

Dari data tersebut diketahui:

- Jumlah responden, $n=550$,
- Jumlah *fuzzy group*, $M=2$ (mie merek P dan mie merek Q)
- Jumlah kategori, $K=18$ (harga, merek, ketersediaan, kemasan, ukuran, diproduksi

* Amelia, survey mie instant 2004.

perusahaan besar, rekomendasi, keadaan mie sebelum dimasak, keadaan mie setelah dimasak, tekstur mie, rasa, variasi rasa, teknologi produksi, tingkat jual, perusahaan, hadiah, tambahan bumbu, dan promosi).

Dari informasi yang diperoleh tersebut kemudian diterapkan teori kuantifikasi *fuzzy* II untuk analisis konsumsi produk mie instant guna memperoleh hasil keluaran berupa prediksi tentang kecenderungan konsumen dalam memilih salah satu diantara dua produk yang dibandingkan yaitu merek P dan Q. Data untuk standar eksternal dan kategori kualitatif dari responden dapat dilihat pada Lampiran 1.

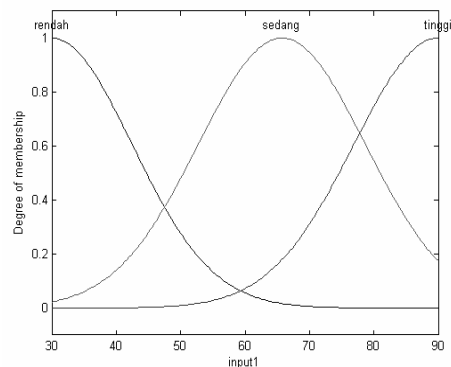
2 Analisis

Setelah dilakukan pengumpulan data dan diperoleh informasi mengenai jumlah responden, jumlah *fuzzy group*, dan jumlah kategori, kemudian dilakukan tahapan analisis sebagai berikut:

a Pembentukan fungsi keanggotaan

Pada penelitian ini, dari variabel-variabel yang digunakan, kemudian dibentuk fungsi keanggotaannya menggunakan FIS metode Mamdani, derajat keanggotaannya direpresentasikan dalam interval $[0,1]$. Grafik fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap variabel yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7, 8, 9 dan 10. Sedangkan nama dan himpunan *fuzzy* yang digunakan untuk merepresentasikan atribut linguistik dan atribut numerik untuk tiap-tiap variabel yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan 4.

1 Grafik fungsi keanggotaan untuk standar eksternal dari mie merek P, dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini:

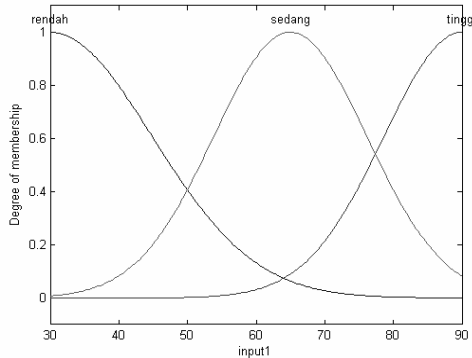


Gambar 7 Grafik fungsi keanggotaan standar eksternal mie merek P

Tabel 1 Himpunan *fuzzy* standar eksternal mie merek P

Nama himpunan <i>fuzzy</i>	Domain
Rendah	[12.48 30]
Sedang	[12.98 5.72]
Tinggi	[13.08 90]

2 Grafik fungsi keanggotaan untuk standar eksternal dari mie merek Q, dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini:

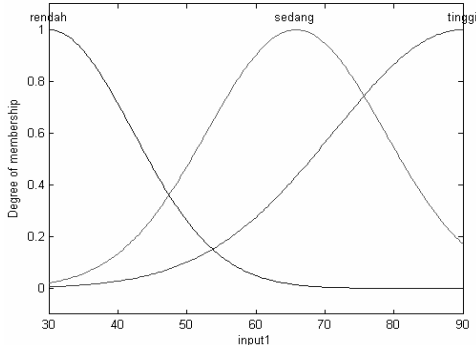


Gambar 8 Grafik fungsi keanggotaan standar eksternal mie merek Q

Tabel 2 Himpunan *fuzzy* standar eksternal mie merek Q

Nama himpunan <i>fuzzy</i>	Domain
Rendah	[12.71 30]
Sedang	[15.91 4.98]
Tinggi	[12.1 90]

3 Grafik fungsi keanggotaan untuk kategori kualitatif mie merek P, dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini:

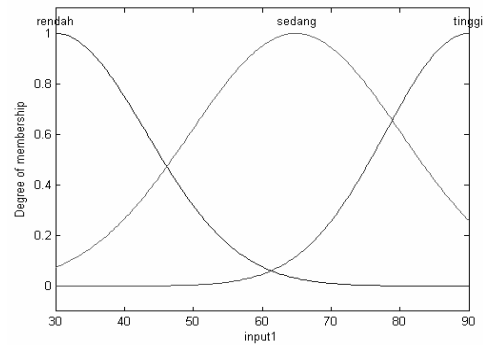


Gambar 9 Grafik fungsi keanggotaan kategori kualitatif mie merek P

Tabel 3 Himpunan *fuzzy* kategori kualitatif mie merek P

Nama himpunan <i>fuzzy</i>	Domain
Rendah	[12.22 30]
Sedang	[12.87 65.8]
Tinggi	[18.67 90]

4 Grafik fungsi keanggotaan untuk kategori kualitatif mie merek Q, dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini:



Gambar 10 Grafik fungsi keanggotaan kategori kualitatif mie merek Q

Tabel 4 Himpunan *fuzzy* kategori kualitatif mie merek Q

Nama himpunan <i>fuzzy</i>	Domain
Rendah	[13.22 30]
Sedang	[15.28 4.87]
Tinggi	[12.12 90]

b Pembentukan Matriks

Matriks A

Matriks A berukuran $M \times K$, dengan elemen-elemen $\mu_i(j)$, $i=1,2,\dots, K=18$, dan $j=1,2,\dots, n=550$; yang diulang sebanyak $M=2$ kali. Matriks A yang terbentuk, didapat dari hasil nilai-nilai fungsi keanggotaan pada kategori kualitatif mie instant. Bentuk matrik A sesuai dengan persamaan (13) dan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Matriks \bar{A}_G

Matriks \bar{A}_G berukuran $M \times K$, dengan elemen-elemen $\bar{\mu}_i^r$, $i=1,2,\dots, K=18$, yang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

diulang sebanyak $n=550$ kali untuk nilai r ($r=1,2$). Fungsi $\bar{\mu}_i^r$ diperoleh sesuai persamaan (11). Bentuk dari matriks \bar{A}_G sesuai dengan persamaan (14) dan dapat dilihat pada Lampiran 3.

Matriks \bar{A}

Matriks \bar{A} berukuran $Mn \times K$, dengan elemen-elemen $\bar{\mu}_i^r$, persamaan (15). Bentuk dari matriks \bar{A} sesuai dengan persamaan (15) dan dapat dilihat pada Lampiran 4.

Matrik Diagonal G

Berdasarkan persamaan (17) dapat disusun matriks diagonal G yang berukuran $Mn \times Mn$ (1100×1100), dengan elemen-elemen diagonalnya pada (baris,kolom): (1,1) sampai (550,550) berupa standar eksternal dari responden ke-1 sampai ke-550 untuk mie merek P, dan elemen-elemen diagonalnya pada (baris,kolom): (551,551) sampai (1100,1100) berupa standar eksternal responden ke-1 sampai ke-550 untuk mie merek Q. Sedangkan elemen-elemen lain pada matriks G adalah 0.

Matriks S_G dan S

Berdasarkan persamaan (21) dan (22), didapatkan matriks S_G dan S yang berukuran 18×18 . Matrik S_G dan S dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.

Matriks Segitiga Atas (Δ)

Dengan menggunakan dekomposisi Cholesky, matriks S dapat didekomposisi sehingga didapat matriks segitiga atas Δ sedemikian sehingga $S = \Delta \Delta^T$. Matriks segitiga atas yang terbentuk dapat dilihat pada Lampiran 7.

Matriks γ

Setelah didapatkan matriks segitiga Δ , maka dapat dicari matriks γ dengan rumusan $\gamma = [(\Delta^T)^{-1} S_G \Delta^{-1}]$. Matriks γ yang terbentuk dapat dilihat pada Lampiran 8.

Setelah semua tahapan pembentukan matriks dilalui sampai pada matriks γ , maka dengan menggunakan persamaan (24) diperoleh *eigenvalue* Δa untuk matriks γ , sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} -0.10605 & 0.63249 & 0.41943 \\ 0.3281 & 0.1321 & 0.23882 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.24732 & 0.040743 & 0.1552 \\ 0.16694 & 0.089387 & 0.08938 \\ 0.12304 & 0.21297 & 0.04312 \\ 0.10084 & 0.1406 & 0.08718 \end{bmatrix}$$

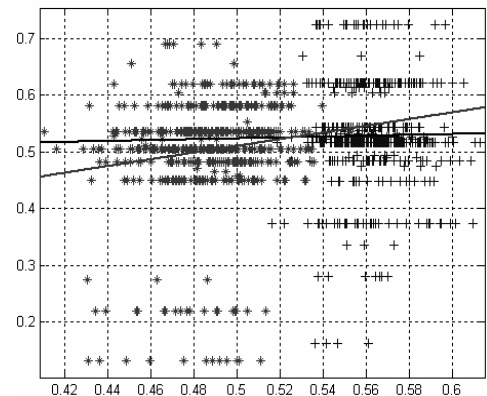
yang bersesuaian dengan *eigen vector*, yang dapat dilihat pada Lampiran 9. Karena $\Delta a = E$, maka $a = \Delta^{-1} E$, yaitu:

$$\begin{bmatrix} -0.005024 & 0.079503 & 0.11879 \\ 0.059054 & 0.039191 & 0.04426 \\ 0.080244 & 0.02153 & 0.04099 \\ 0.048681 & 0.031025 & 0.05116 \\ 0.057488 & 0.076199 & 0.02801 \\ 0.059877 & 0.084823 & 0.05226 \end{bmatrix}$$

Dengan demikian maka bisa dicari nilai $y(j)$, $j=1,2,\dots,550$ berdasarkan persamaan (7) sebagai :

$$y(j) = \sum_{i=1}^S a_i \mu_i(j) \quad j = 1,2, \dots, n$$

Secara grafis, hubungan antara fungsi tujuan $y(j)$ dengan standar eksternal pada setiap merek mie dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Hubungan antara $y(j)$ dengan standar eksternal

Kedua garis merupakan hasil regresi linier. Z1 merupakan hasil regresi linier untuk mie merek P, yaitu:

$$Z1 = 0.076806 * y(j) + 0.48477$$

Sedangkan Z2 merupakan hasil analisis regresi linier untuk mie merek Q, yaitu:

$$Z2 = 0.59147 * y(j) + 0.21412$$

Nilai $y(j)$ dengan standar eksternal hasil regresi, standar eksternal real, dan *error* yang terjadi dapat dilihat pada Lampiran 10.

3 Implementasi

Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan program Matlab versi 6.5. Pengolahan data dimulai dengan

pembentukan fungsi keanggotaan menggunakan metode Mamdani untuk mendapatkan derajat keanggotaan masing-masing data pada tiap variabel. Kemudian dilakukan proses kuantifikasi.

4 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan memasukkan data dari responden baru yang berisi tentang penilaian responden terhadap kedua produk mie instant kemudian dilakukan analisis regresi linier terhadap data baru tersebut agar diperoleh prediksi tentang derajat keinginan responden untuk menggunakan kedua produk mie instant. Data baru yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Data responden baru

Resp 1	Resp 2	Resp3	Resp4	Resp5
1	0	0.9	0.45896	0.8963
0	1	0.3	0.1565	0.2467
1	0	0.4	0.2489	0.3667
0	1	0.56	0.14779	0.14789
1	0	0.002	0.14687	0.3699
0	1	0.1586	0.6974	0.1254
1	0	0.1424	0.364	0.1478
0	1	0.1457	0.36897	0.258
1	0	0.3698	0.25113	0.12365
0	1	0.2543	0.1112	0.25887
1	0	0.456	0.365	0.1478
0	1	0.255	0.3645	0.3698
1	0	0.4879	0.1123	0.3214
0	1	0.3337	0.3665	0.14569
1	0	0.154	0.458	0.3687
0	1	0.4879	0.36989	0.33669
1	0	0.896	0.14587	0.1456
0	1	0.4897	0.369	0.12578

Kemudian dicari nilai $y(j)$, nilai $Z1$ dan $Z2$ untuk data yang baru tersebut, dan diperoleh nilai $y(j)$, $Z1$ dan $Z2$ yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Nilai Yj , $Z1$ dan $Z2$ dari data responden baru

Resp	Merek P		Merek Q	
	$Y(j)$	$Z1$	$Y(j)$	$Z2$
1	0.4925	0.5226	0.4925	0.5054
2	0.4806	0.5217	0.4755	0.4954
3	0.3694	0.5131	0.3787	0.4381
4	0.2712	0.5056	0.2718	0.3749
5	0.2295	0.5024	0.2483	0.3610

Dari hasil yang diperoleh untuk data lima responden baru, nilai $Z1 > Z2$ untuk semua data dari responden baru. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa dari lima responden baru tersebut lebih

cenderung memilih mie merek P dibandingkan mie merek Q. Dari nilai tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 0.1188, diketahui bahwa variabel ketersediaan mempengaruhi konsumen dalam memilih mie yang dikonsumsi.

Proses pengujian sistem dilakukan dengan menghitung rata-rata kuadrat error sistem menggunakan rumus RMSE (*Root Mean Square Error*);

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fuzout - datuot)^2}{n}}$$

dengan $fuzout$ adalah data keluaran hasil fuzzy, $datout$ adalah data keluaran hasil regresi dan n adalah banyaknya data. Apabila nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) semakin mendekati 0 maka hasil tersebut dapat dinyatakan semakin baik. Pada penelitian ini diperoleh nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk mie merek P adalah RMSE 1= 0.0820, dan untuk mie merek Q adalah RMSE 2= 0.0403.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh hasil regresi linier untuk mie merek P, yaitu: $Z1=0.076806*y(j)+0.48477$ dan hasil analisis regresi linier untuk mie merek Q, yaitu: $Z2=0.59147*y(j)+0.21412$.

Pengujian terhadap data dari lima responden baru, diperoleh hasil bahwa nilai $Z1 > Z2$ yang berarti bahwa dari lima responden baru tersebut, responden lebih memilih menggunakan mie merek P dibandingkan mie merek Q. Dari nilai tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 0.1188, diketahui bahwa variabel ketersediaan mempengaruhi konsumen dalam memilih mie yang dikonsumsi.

Pada penelitian ini diperoleh nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk mie merek P adalah RMSE 1= 0.0820, dan untuk mie merek Q adalah RMSE 2= 0.0403. Nilai RMSE yang dihasilkan untuk kedua merek mie, mendekati nilai nol sehingga dapat dikatakan bahwa nilai akurasi tinggi.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan dilakukan pengkajian lebih lanjut dengan menambah produk yang diperbandingkan lebih dari dua produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Engel F.E, Roger D.B, & Paul W.M. 1994. *Perilaku Konsumen*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Jang J.S.R, Sun C.T, & Mizutani Eiji. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. London: Prentice-Hall International, Inc.
- Klir J.K & Bo.Y. 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Application*. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey.
- Kusumadewi, S & Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Montgomery D.C, Lynwood A.J, & John S.G. 1990. *Forecasting and Time Series analysis*. McGraw-Hill, Inc.
- Prasetijo, R. 2004. *Perilaku Konsumen*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Roufurrohim, U. 2003. *Segmentasi Pasar Chicken Nugget merek "X"*. [Skripsi]. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Terano, T., Asai, K., & Sugeno, M. 1991. *Fuzzy Systems Theory*. Academic Press, Inc.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

LAMPIRAN



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1 Derajat keanggotaan data mie merek P dan Q (untuk 30 responden)

Resp	Eksternal Standar		Merk														
	MerkP	Merk Q	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15
1	0.517	0.497	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.725	0.536	0.631	0.536	0.521	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536
2	0.621	0.516	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536
3	0.544	0.516	0.725	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.536	0.631	0.581
4	0.517	0.477	0.581	0.581	0.536	0.581	0.725	0.536	0.725	0.581	0.536	0.572	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536
5	0.621	0.545	0.725	0.581	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536
6	0.544	0.545	0.536	0.536	0.725	0.631	0.536	0.581	0.725	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.572
7	0.621	0.497	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.631	0.536	0.581	0.631	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581
8	0.517	0.497	0.581	0.581	0.725	0.581	0.581	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536
9	0.517	0.545	0.581	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.536	0.581	0.725
10	0.621	0.545	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.725	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.725	0.536
11	0.544	0.324	0.536	0.725	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536
12	0.517	0.214	0.536	0.536	0.581	0.725	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.725	0.581
13	0.621	0.545	0.581	0.536	0.536	0.564	0.581	0.625	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.631	0.536	0.581	0.581
14	0.517	0.545	0.725	0.581	0.536	0.521	0.536	0.536	0.631	0.581	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.536
15	0.517	0.477	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.494	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536
16	0.621	0.477	0.725	0.536	0.631	0.536	0.581	0.572	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.725	0.725	0.725
17	0.544	0.497	0.536	0.536	0.581	0.572	0.725	0.725	0.536	0.536	0.725	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536
18	0.517	0.497	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.536	0.536	0.536	0.631	0.725	0.581	0.536	0.536
19	0.517	0.497	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.536	0.631	0.581	0.536	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.581
20	0.621	0.545	0.581	0.581	0.581	0.725	0.536	0.619	0.581	0.725	0.581	0.725	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581
21	0.621	0.497	0.536	0.536	0.725	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536
22	0.621	0.497	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.725	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536
23	0.517	0.516	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.581	0.515	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581
24	0.517	0.497	0.631	0.725	0.581	0.581	0.536	0.536	0.338	0.536	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.631
25	0.621	0.582	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.572	0.581	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581	0.631
26	0.621	0.582	0.536	0.581	0.581	0.536	0.631	0.536	0.564	0.581	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.725	0.581
27	0.621	0.497	0.536	0.581	0.581	0.725	0.581	0.536	0.521	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581
28	0.517	0.516	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.725	0.536
29	0.517	0.516	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536
30	0.49	0.477	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.725	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak mengaitkan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 2. Matriks A (untuk 30 responden)

resp	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
1	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.725	0.536	0.631	0.536	0.521	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.631	0.581	0.581
2	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536	0.581	0.581	0.581
3	0.725	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.536	0.631	0.581	0.536	0.581	0.536
4	0.581	0.581	0.536	0.581	0.725	0.536	0.725	0.581	0.536	0.572	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536
5	0.725	0.581	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581
6	0.536	0.536	0.725	0.631	0.536	0.581	0.725	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.572	0.536	0.581	0.725
7	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.631	0.536	0.581	0.631	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581
8	0.581	0.581	0.725	0.581	0.581	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.725
9	0.581	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.536	0.581	0.725	0.631	0.725	0.536
10	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.725	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.725	0.536	0.581	0.536	0.536
11	0.536	0.725	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581
12	0.536	0.536	0.581	0.725	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.725	0.581	0.536	0.581	0.581
13	0.581	0.536	0.536	0.564	0.581	0.625	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.631	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536
14	0.725	0.581	0.536	0.521	0.536	0.536	0.631	0.581	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.536	0.725	0.536	0.536
15	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.494	0.581	0.536	0.725	0.631	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581
16	0.725	0.536	0.631	0.536	0.581	0.572	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536	0.725	0.725	0.725	0.581	0.581	0.631
17	0.536	0.536	0.581	0.572	0.725	0.725	0.536	0.536	0.725	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.631	0.631
18	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581	0.536	0.536	0.536	0.631	0.725	0.581	0.536	0.536	0.536	0.631	0.581
19	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.536	0.631	0.581	0.536	0.581	0.631	0.536	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536
20	0.581	0.581	0.581	0.725	0.536	0.619	0.581	0.725	0.581	0.725	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.581	0.536	0.536
21	0.536	0.536	0.725	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581
22	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.725	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.725
23	0.581	0.581	0.536	0.581	0.581	0.581	0.515	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.536	0.725	0.581
24	0.631	0.725	0.581	0.581	0.536	0.536	0.338	0.536	0.581	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.631	0.536	0.581	0.725
25	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.572	0.581	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581	0.631	0.536	0.725	0.536
26	0.536	0.581	0.581	0.536	0.631	0.536	0.564	0.581	0.631	0.581	0.536	0.536	0.536	0.725	0.581	0.536	0.536	0.536
27	0.536	0.581	0.581	0.725	0.581	0.536	0.521	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.581	0.581	0.536	0.536	0.581
28	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.725	0.536	0.725	0.581	0.581
29	0.725	0.536	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.725	0.581	0.536
30	0.536	0.581	0.581	0.581	0.581	0.536	0.725	0.536	0.581	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536	0.581	0.536	0.536	0.536

ampiran 3. Matriks \bar{A}_G (untuk 30 responden)

Resp	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
1	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
2	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
3	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
4	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
5	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
6	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
7	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
8	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
9	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
10	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
11	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
12	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
13	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
14	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
15	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
16	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
17	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
18	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
19	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
20	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
21	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
22	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
23	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
24	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
25	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
26	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
27	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
28	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
29	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
30	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengikat pengutipan yang wajar. IPB.

2. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

lampiran 4. Matriks \bar{A} (untuk 30 responden)

Resp	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
1	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
2	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
3	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
4	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
5	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
6	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
7	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
8	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
9	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
10	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
11	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
12	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
13	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
14	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
15	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
16	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
17	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
18	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
19	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
20	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
21	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
22	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
23	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
24	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
25	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
26	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
27	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
28	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
29	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335
30	0.58483	0.54251	0.5449	0.53624	0.55938	0.54882	0.53185	0.57111	0.56034	0.5403	0.55562	0.53867	0.53679	0.53337	0.54783	0.53207	0.55007	0.55335

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Lampiran 5. Matriks S_G

v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
0.018285	-0.1421	-0.13195	-0.1386	-0.05405	-0.1011	-0.1502	-0.02400	-0.0842	-0.1141	-0.0763	-0.1309	-0.1488	-0.1498	-0.0980	-0.1456	-0.1203	-0.1061
0.14296	11.177	10.316	10.839	0.4226	0.79074	11.745	0.18765	0.65801	0.89185	0.59671	10.234	1.164	11.714	0.76649	11.383	0.94014	0.82941
0.13195	10.316	0.95215	10.004	0.39005	0.72984	10.841	0.1732	0.60733	0.82316	0.55075	0.94453	10.743	10.811	0.70745	10.506	0.86772	0.76552
0.13864	10.839	10.004	10.512	0.40983	0.76684	1.139	0.18198	0.63812	0.8649	0.57867	0.99242	11.288	1.136	0.74333	11.039	0.91172	0.80434
0.05405	0.4226	0.39005	0.40983	0.15979	0.29898	0.44409	0.070952	0.24879	0.33721	0.22562	0.38693	0.44009	0.44289	0.28981	0.43038	0.35547	0.3136
0.10114	0.79074	0.72984	0.76684	0.29898	0.55943	0.83095	0.13276	0.46552	0.63096	0.42215	0.72399	0.82346	0.8287	0.54227	0.80529	0.66512	0.58678
0.15022	11.745	10.841	1.139	0.44409	0.83095	12.342	0.19719	0.69146	0.9372	0.62704	10.754	12.231	12.309	0.80546	11.961	0.98794	0.87158
0.02400	0.18765	0.1732	0.18198	0.070952	0.13276	0.19719	0.031506	0.11048	0.14974	0.10018	0.17181	0.19542	0.19666	0.12869	0.19111	0.15784	0.13925
0.08416	0.65801	0.60733	0.63812	0.24879	0.46552	0.69146	0.11048	0.38738	0.52505	0.35129	0.60247	0.68524	0.6896	0.45125	0.67012	0.55348	0.48829
0.11407	0.89185	0.82316	0.8649	0.33721	0.63096	0.9372	0.14974	0.52505	0.71164	0.47613	0.81657	0.92876	0.93467	0.61161	0.90826	0.75017	0.66182
0.07632	0.59671	0.55075	0.57867	0.22562	0.42215	0.62704	0.10018	0.35129	0.47613	0.31856	0.54634	0.6214	0.62535	0.40921	0.60768	0.50191	0.4428
0.13089	10.234	0.94453	0.99242	0.38693	0.72399	10.754	0.17181	0.60247	0.81657	0.54634	0.93697	10.657	10.725	0.70179	10.422	0.86078	0.7594
0.14887	1.164	10.743	11.288	0.44009	0.82346	12.231	0.19542	0.68524	0.92876	0.6214	10.657	12.121	12.198	0.79821	11.854	0.97904	0.86373
0.14982	11.714	10.811	1.136	0.44289	0.8287	12.309	0.19666	0.6896	0.93467	0.62535	10.725	12.198	12.276	0.80329	11.929	0.98527	0.86922
-0.09804	0.76649	0.70745	0.74333	0.28981	0.54227	0.80546	0.12869	0.45125	0.61161	0.40921	0.70179	0.79821	0.80329	0.52564	0.78059	0.64473	0.56879
-0.14559	11.383	10.506	11.039	0.43038	0.80529	11.961	0.19111	0.67012	0.90826	0.60768	10.422	11.854	11.929	0.78059	11.592	0.95744	0.84467
-0.12025	0.94014	0.86772	0.91172	0.35547	0.66512	0.98794	0.15784	0.55348	0.75017	0.50191	0.86078	0.97904	0.98527	0.64473	0.95744	0.79079	0.69765
-0.10608	0.82941	0.76552	0.80434	0.3136	0.58678	0.87158	0.13925	0.48829	0.66182	0.4428	0.7594	0.86373	0.86922	0.56879	0.84467	0.69765	0.61548

Lampiran 6. Matriks S

v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
20.735	-0.0766	-0.1675	-0.1188	-0.13016	-0.273	-0.2335	-0.04788	-0.2120	-0.0411	-0.17752	0.014108	-0.11544	-0.1615	-0.1122	-0.15264	-0.21477	-0.14211
0.07657	35.328	10.271	11.848	0.46891	0.77342	11.563	0.24244	0.70676	0.91697	0.46446	2.412	12.194	0.99601	0.90526	0.96527	0.92705	0.97446
0.16745	10.271	34.721	0.92297	0.1708	0.50806	11.363	0.13294	0.51496	0.81024	0.49537	0.83163	10.692	0.96493	0.57363	0.8189	0.8165	0.79378
0.1188	11.848	0.92297	40.398	0.3453	0.84893	10.849	0.21759	0.74014	0.9295	0.65916	10.561	21.252	11.883	0.89341	11.506	0.89539	0.75348
0.13016	0.46891	0.1708	0.3453	36.148	0.407	0.5438	0.12548	0.23811	0.33556	0.030394	0.41595	0.33441	0.3682	0.18412	0.31106	0.30291	0.41576
-0.273	0.77342	0.50806	0.84893	0.407	30.473	10.129	0.11069	0.53918	0.64403	0.58615	0.90294	0.9774	0.75598	19.081	0.83508	0.76539	0.70537
0.23346	11.563	11.363	10.849	0.5438	10.129	43.673	0.18636	0.48255	0.98186	0.44369	11.124	16.909	11.474	0.95407	10.644	0.92957	0.95108
0.04788	0.24244	0.13294	0.21759	0.12548	0.11069	0.18636	24.758	0.13456	0.20512	0.29087	0.15753	0.047419	0.25506	0.19562	0.092487	0.052194	0.077265
0.21202	0.70676	0.51496	0.74014	0.23811	0.53918	0.48255	0.13456	29.744	0.39757	10.725	0.52242	0.64682	0.74155	0.54118	0.65645	0.92715	0.72503
0.04111	0.91697	0.81024	0.9295	0.33556	0.64403	0.98186	0.20512	0.39757	38.866	0.50311	0.8483	0.87675	13.685	0.58902	14.915	0.6143	0.50693
0.17752	0.46446	0.49537	0.65916	0.030394	0.58615	0.44369	0.29087	10.725	0.50311	34.876	0.53028	0.59867	0.65065	0.50134	0.65079	0.74771	0.5476
0.014108	2.412	0.83163	10.561	0.41595	0.90294	11.124	0.15753	0.52242	0.8483	0.53028	35.122	11.337	0.9219	0.78531	0.90284	0.91862	0.82596
0.11544	12.194	10.692	21.252	0.33441	0.9774	16.909	0.047419	0.64682	0.87675	0.59867	11.337	40.959	11.867	0.99935	11.054	0.89261	11.232
0.16152	0.99601	0.96493	11.883	0.3682	0.75598	11.474	0.25506	0.74155	13.685	0.65065	0.9219	11.867	39.537	0.82259	27.203	0.99271	0.70888
-0.11223	0.90526	0.57363	0.89341	0.18412	19.081	0.95407	0.19562	0.54118	0.58902	0.50134	0.78531	0.99935	0.82259	28.996	0.77856	0.69377	0.7561
-0.15264	0.96527	0.8189	11.506	0.31106	0.83508	10.644	0.092487	0.65645	14.915	0.65079	0.90284	11.054	27.203	0.77856	42.963	0.98395	0.71551
-0.21477	0.92705	0.8165	0.89539	0.30291	0.76539	0.92957	0.052194	0.92715	0.6143	0.74771	0.91862	0.89261	0.99271	0.69377	0.98395	32.123	0.80908
-0.14211	0.97446	0.79378	0.75348	0.41576	0.70537	0.95108	0.077265	0.72503	0.50693	0.5476	0.82596	11.232	0.70888	0.7561	0.71551	0.80908	34.183

Lampiran 7. Matrik Δ

v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
-0.44	-0.0532	-0.1163	-0.0825	-0.0904	-0.1896	-0.162	-0.03325	-0.14724	-0.02855	-0.12328	0.0097977	-0.08017	-0.11217	-0.077942	-0.106	-0.14915	-0.09869
0	18.788	0.54337	0.62826	0.24702	0.40629	0.61085	0.1281	0.372	0.48725	0.24372	1.284	0.64675	0.52695	0.47962	0.51076	0.4892	0.51586
0	0	17.786	0.3216	0.014657	0.14913	0.44169	0.033435	0.16626	0.30483	0.196	0.075938	0.39832	0.37421	0.1709	0.29745	0.29986	0.28225
0	0	0	18.801	0.09464	0.28193	0.29024	0.065749	0.23446	0.27817	0.23022	0.12008	0.8426	0.38702	0.28226	0.38575	0.25493	0.17577
0	0	0	0	18.805	0.1386	0.18309	0.04473	0.057582	0.09669	-0.03489	0.046357	0.043509	0.098791	0.015625	0.071493	0.07448	0.13753
0	0	0	0	0	16.509	0.33977	0.013701	0.15825	0.18376	0.22682	0.2008	0.24014	0.20717	0.96387	0.26921	0.24923	0.22192
0	0	0	0	0	0	18.814	0.029781	0.013633	0.20415	0.026978	0.098076	0.41078	0.23451	0.08541	0.20588	0.16042	0.18269
0	0	0	0	0	0	0	15.652	0.035708	0.064113	0.14791	-0.01585	-0.07940	0.084101	0.058058	-0.01584	-0.03434	-0.01771
0	0	0	0	0	0	0	0	16.438	0.034365	0.50958	-0.018133	0.053153	0.2016	0.06085	0.15938	0.34609	0.23456
0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.407	0.10118	0.057925	0.040523	0.42322	0.011197	0.51003	0.06189	0.010607
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.252	0.078342	0.043841	0.080039	0.0088343	0.099424	0.14886	0.084324
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.345	0.056927	0.057331	-0.058904	0.050106	0.11974	0.037391
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.995	0.11466	0.07106	0.083213	0.040045	0.22923
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.367	0.080204	10.367	0.16943	0.037116
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.632	-0.01113	0.030689	0.11108
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.123	0.091635	0.048251
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.816	0.12324
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.681

Empiran 8. Matriks γ

	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
0.0088183	-0.05259	-0.03488	-0.02728	-0.010984	-0.019858	-0.020565	-0.003388	-0.012905	-0.013881	-0.007433	-0.007431	-0.010231	-0.017709	-0.003586	-0.008386	-0.011691	-0.00725
0.052591	0.31365	0.208	0.16271	0.065508	0.11843	0.12265	0.020205	0.076966	0.082787	0.044327	0.044323	0.061015	0.10561	0.021385	0.050009	0.069723	0.043233
0.034876	0.208	0.13793	0.1079	0.043441	0.078536	0.081332	0.013399	0.05104	0.0549	0.029395	0.029392	0.040462	0.070037	0.014182	0.033163	0.046236	0.02867
0.027282	0.16271	0.1079	0.084404	0.033982	0.061436	0.063623	0.010481	0.039926	0.042946	0.022995	0.022992	0.031652	0.054787	0.011094	0.025942	0.036169	0.022427
0.010984	0.065508	0.043441	0.033982	0.013682	0.024735	0.025615	0.0042199	0.016075	0.017291	0.009258	0.009257	0.012743	0.022058	0.0044665	0.010445	0.014562	0.0090295
-0.019858	0.11843	0.078536	0.061436	0.024735	0.044718	0.04631	0.007629	0.029061	0.031259	0.016737	0.016736	0.023038	0.039878	0.0080749	0.018883	0.026326	0.016324
-0.020565	0.12265	0.081332	0.063623	0.025615	0.04631	0.047958	0.0079006	0.030096	0.032372	0.017333	0.017331	0.023859	0.041298	0.0083623	0.019555	0.027264	0.016905
-0.003388	0.020205	0.013399	0.010481	0.0042199	0.007629	0.0079006	0.0013015	0.004958	0.0053329	0.0028555	0.0028552	0.0039305	0.0068034	0.0013776	0.0032214	0.0044914	0.002785
-0.012905	0.076966	0.05104	0.039926	0.016075	0.029061	0.030096	0.004958	0.018887	0.020315	0.010877	0.010876	0.014972	0.025916	0.0052477	0.012271	0.017109	0.010609
-0.013881	0.082787	0.0549	0.042946	0.017291	0.031259	0.032372	0.0053329	0.020315	0.021851	0.0117	0.011699	0.016105	0.027876	0.0056446	0.0132	0.018403	0.011411
-0.007433	0.044327	0.029395	0.022995	0.009258	0.016737	0.017333	0.0028555	0.010877	0.0117	0.0062646	0.006264	0.0086231	0.014926	0.0030223	0.0070676	0.0098537	0.00611
-0.007431	0.044323	0.029392	0.022992	0.009257	0.016736	0.017331	0.0028552	0.010876	0.011699	0.006264	0.0062633	0.0086221	0.014924	0.003022	0.0070668	0.0098527	0.0061094
-0.010231	0.061015	0.040462	0.031652	0.012743	0.023038	0.023859	0.0039305	0.014972	0.016105	0.0086231	0.0086221	0.011869	0.020545	0.0041601	0.0097282	0.013563	0.0084102
-0.017709	0.10561	0.070037	0.054787	0.022058	0.039878	0.041298	0.0068034	0.025916	0.027876	0.014926	0.014924	0.020545	0.035562	0.007201	0.016839	0.023477	0.014558
-0.003586	0.021385	0.014182	0.011094	0.0044665	0.0080749	0.0083623	0.0013776	0.0052477	0.0056446	0.0030223	0.003022	0.0041601	0.007201	0.0014581	0.0034097	0.0047539	0.0029477
-0.008386	0.050009	0.033163	0.025942	0.010445	0.018883	0.019555	0.0032214	0.012271	0.0132	0.0070676	0.0070668	0.0097282	0.016839	0.0034097	0.0079734	0.011117	0.0068931
-0.011691	0.069723	0.046236	0.036169	0.014562	0.026326	0.027264	0.0044914	0.017109	0.018403	0.0098537	0.0098527	0.013563	0.023477	0.0047539	0.011117	0.015499	0.0096105
-0.00725	0.043233	0.02867	0.022427	0.0090295	0.016324	0.016905	0.002785	0.010609	0.011411	0.00611	0.0061094	0.0084102	0.014558	0.0029477	0.0068931	0.0096105	0.0059592

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak mengaitkan kepentingan yang wajar IPB.

Empiran 9. Eigen Vector

	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18
0.0088183	-0.05259	-0.03487	-0.02728	-0.010984	-0.019858	-0.020565	-0.003388	-0.012905	-0.013881	-0.007433	-0.007432	-0.010231	-0.017709	-0.003586	-0.008385	-0.011691	-0.007249
0.052591	0.31365	0.208	0.16271	0.065508	0.11843	0.12265	0.020205	0.076966	0.082787	0.044327	0.044323	0.061015	0.10561	0.021385	0.050009	0.069723	0.043233
0.034876	0.208	0.13793	0.1079	0.043441	0.078536	0.081332	0.013399	0.05104	0.0549	0.029395	0.029392	0.040462	0.070037	0.014182	0.033163	0.046236	0.02867
0.027282	0.16271	0.1079	0.084404	0.033982	0.061436	0.063623	0.010481	0.039926	0.042946	0.022995	0.022992	0.031652	0.054787	0.011094	0.025942	0.036169	0.022427
0.010984	0.065508	0.043441	0.033982	0.013682	0.024735	0.025615	0.0042199	0.016075	0.017291	0.009258	0.009257	0.012743	0.022058	0.0044665	0.010445	0.014562	0.0090295
-0.019858	0.11843	0.078536	0.061436	0.024735	0.044718	0.04631	0.007629	0.029061	0.031259	0.016737	0.016736	0.023038	0.039878	0.0080749	0.018883	0.026326	0.016324
-0.020565	0.12265	0.081332	0.063623	0.025615	0.04631	0.047958	0.0079006	0.030096	0.032372	0.017333	0.017331	0.023859	0.041298	0.0083623	0.019555	0.027264	0.016905
-0.003388	0.020205	0.013399	0.010481	0.0042199	0.007629	0.0079006	0.0013015	0.004958	0.0053329	0.0028555	0.0028552	0.0039305	0.0068034	0.0013776	0.0032214	0.0044914	0.002785
-0.012905	0.076966	0.05104	0.039926	0.016075	0.029061	0.030096	0.004958	0.018887	0.020315	0.010877	0.010876	0.014972	0.025916	0.0052477	0.012271	0.017109	0.010609
-0.013881	0.082787	0.0549	0.042946	0.017291	0.031259	0.032372	0.0053329	0.020315	0.021851	0.0117	0.011699	0.016105	0.027876	0.0056446	0.0132	0.018403	0.011411
-0.007433	0.044327	0.029395	0.022995	0.009258	0.016737	0.017333	0.0028555	0.010877	0.0117	0.0062646	0.006264	0.0086231	0.014926	0.0030223	0.0070676	0.0098537	0.00611
-0.007432	0.044323	0.029392	0.022992	0.009257	0.016736	0.017331	0.0028552	0.010876	0.011699	0.006264	0.0062633	0.0086221	0.014924	0.003022	0.0070668	0.0098527	0.0061094
-0.010231	0.061015	0.040462	0.031652	0.012743	0.023038	0.023859	0.0039305	0.014972	0.016105	0.0086231	0.0086221	0.011869	0.020545	0.0041601	0.0097282	0.013563	0.0084102
-0.017709	0.10561	0.070037	0.054787	0.022058	0.039878	0.041298	0.0068034	0.025916	0.027876	0.014926	0.014924	0.020545	0.035562	0.007201	0.016839	0.023477	0.014558
-0.003586	0.021385	0.014182	0.011094	0.0044665	0.0080749	0.0083623	0.0013776	0.0052477	0.0056446	0.0030223	0.003022	0.0041601	0.007201	0.0014581	0.0034097	0.0047539	0.0029477
-0.008385	0.050009	0.033163	0.025942	0.010445	0.018883	0.019555	0.0032214	0.012271	0.0132	0.0070676	0.0070668	0.0097282	0.016839	0.0034097	0.0079734	0.011117	0.0068931
-0.011691	0.069723	0.046236	0.036169	0.014562	0.026326	0.027264	0.0044914	0.017109	0.018403	0.0098537	0.0098527	0.013563	0.023477	0.0047539	0.011117	0.015499	0.0096105
-0.007249	0.043233	0.02867	0.022427	0.0090295	0.016324	0.016905	0.002785	0.010609	0.011411	0.00611	0.0061094	0.0084102	0.014558	0.0029477	0.0068931	0.0096105	0.0059592

Lampiran 10. Nilai y , standar eksternal *real*, hasil regresi dan *error* (untuk 40 responden)

Resp	Y(j)1	Y(j)2	Eksternal Standar		Eksternal Standar Hasil Regresi		Error	
			Merk P	Merk Q	Merk P	Merk Q	Merk P	Merk Q
1	0.55362	0.43616	0.517	0.497	0.52321	0.4901	0.0062108	0.0081017
2	0.56458	0.45376	0.621	0.516	0.53094	0.50327	-0.090057	-0.00173
3	0.54631	0.46806	0.544	0.516	0.52522	0.50327	-0.018782	-0.00173
4	0.55861	0.49411	0.517	0.477	0.52321	0.47178	0.0062108	0.021779
5	0.54803	0.49076	0.621	0.545	0.53094	0.52102	-0.090057	-0.014979
6	0.59634	0.50535	0.544	0.545	0.52522	0.52102	-0.018782	-0.014979
7	0.56656	0.46823	0.621	0.497	0.53094	0.4901	-0.090057	0.0081017
8	0.58174	0.4776	0.517	0.497	0.52321	0.4901	0.0062108	0.0081017
9	0.57285	0.50589	0.517	0.545	0.52321	0.52102	0.0062108	-0.014979
10	0.55104	0.45783	0.621	0.545	0.53094	0.52102	-0.090057	-0.014979
11	0.55947	0.45343	0.544	0.324	0.52522	0.34009	-0.018782	0.12009
12	0.56922	0.43091	0.517	0.214	0.52321	0.2897	0.0062108	0.1577
13	0.54665	0.48366	0.621	0.545	0.53094	0.52102	-0.090057	-0.014979
14	0.56127	0.47229	0.517	0.545	0.52321	0.52102	0.0062108	-0.014979
15	0.55007	0.47852	0.517	0.477	0.52321	0.47178	0.0062108	0.021779
16	0.57962	0.47183	0.621	0.477	0.53094	0.47178	-0.090057	0.021779
17	0.56659	0.5069	0.544	0.497	0.52522	0.4901	-0.018782	0.0081017
18	0.56271	0.51808	0.517	0.497	0.52321	0.4901	0.0062108	0.0081017
19	0.5529	0.482	0.517	0.497	0.52321	0.4901	0.0062108	0.0081017
20	0.57222	0.45783	0.621	0.545	0.53094	0.52102	-0.090057	-0.014979
21	0.55424	0.5157	0.621	0.497	0.53094	0.4901	-0.090057	0.0081017
22	0.54684	0.50779	0.621	0.497	0.53094	0.4901	-0.090057	0.0081017
23	0.54891	0.48131	0.517	0.516	0.52321	0.50327	0.0062108	-0.00173
24	0.54744	0.48717	0.517	0.497	0.52321	0.4901	0.0062108	0.0081017
25	0.55805	0.4452	0.621	0.582	0.53094	0.54736	-0.090057	-0.03464
26	0.55649	0.467	0.621	0.582	0.53094	0.54736	-0.090057	-0.03464
27	0.54981	0.49322	0.621	0.497	0.53094	0.4901	-0.090057	0.0081017
28	0.5535	0.48065	0.517	0.516	0.52321	0.50327	0.0062108	-0.00173
29	0.53506	0.50838	0.517	0.516	0.52321	0.50327	0.0062108	-0.00173
30	0.55189	0.53172	0.49	0.477	0.5212	0.47178	0.031203	0.021779
31	0.57316	0.51583	0.336	0.545	0.50975	0.52102	0.17375	-0.014979
32	0.57717	0.46928	0.531	0.545	0.52425	0.52102	-0.00675	-0.014979
33	0.5736	0.47873	0.526	0.477	0.52388	0.47178	-0.00212	0.021779
34	0.55366	0.50821	0.526	0.477	0.52388	0.47178	-0.00212	0.021779
35	0.54821	0.51152	0.526	0.497	0.52388	0.4901	-0.00212	0.0081017
36	0.52541	0.50175	0.526	0.497	0.52388	0.4901	-0.00212	0.0081017
37	0.6016	0.46944	0.373	0.545	0.5125	0.52102	0.1395	-0.014979
38	0.58556	0.45409	0.485	0.324	0.52083	0.34009	0.035831	0.12009
39	0.58481	0.44755	0.668	0.477	0.53444	0.47178	-0.13356	0.021779
40	0.56267	0.46104	0.517	0.516	0.52321	0.50327	0.0062108	-0.00173

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

 Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.