

# SISTEM NEGOSIASI UNTUK CUSTOMER TO CUSTOMER E-COMMERCE MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Lambang Probo Sumirat<sup>1)</sup>, Arif Djunaidy<sup>2)</sup>

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111  
Telp : (031) 5939214, Fax : (031) 5913804  
E-mail : lapros@gmail.com

---

## *Abstract*

*This study discusses the negotiation of sale and purchase automatically on c2c e-commerce involving many sellers and many buyers. Auto-negotiation that involves many sellers and many buyers, can not be solved using the method of probability or arithmetic. Therefore in this study using fuzzy logic to obtain the price of the deal. Uncertainty in the rate of increase and decrease bargain price specified on buying and selling strategies used as input parameters and is used to form a fuzzy set, then performed defuzzy and inference to obtain price negotiations. One buyer can negotiate with many sellers on the same goods, as well as the seller in negotiations with many buyers on the same goods. Thus each party will get different prices on the same goods so as to determine the best price.*

## *Abstrak*

*Penelitian ini membahas tentang negosiasi jual beli secara otomatis pada c2c e-commerce yang melibatkan banyak penjual dan banyak pembeli. Negosiasi otomatis yang melibatkan banyak penjual dan banyak pembeli, tidak dapat diselesaikan menggunakan metode probabilitas atau aritmatik. Oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan metode logika fuzzy untuk memperoleh harga kesepakatan. Ketidak pastian pada tingkat kenaikan dan penurunan harga tawar menawar yang ditentukan pada strategi jual beli dijadikan parameter masukan dan digunakan untuk membentuk himpunan fuzzy, selanjutnya dilakukan defuzzy serta inferensi untuk memperoleh harga negosiasi. Satu pembeli dapat melakukan negosiasi dengan banyak penjual atas barang yang sama, demikian pula satu penjual melakukan negosiasi dengan banyak pembeli atas barang yang sama. Dengan demikian masing masing pihak akan mendapatkan harga yang beragam atas barang yang sama sehingga dapat menentukan harga terbaik.*

**Kata kunci:** *customer to customer ecommerce, sistem negosiasi harga, logika fuzzy*

## 1. PENDAHULUAN

Negosiasi harga adalah mekanisme untuk mencegah-manipulasi harga perdagangan antara penjual dan pembeli. Harga negosiasi diperoleh berdasarkan kesepakatan kedua belah pihak [11]. Negosiasi tradisional dilakukan dengan cara berhadapan langsung untuk melakukan tawar menawar. Hal ini terbatas oleh ruang dan waktu tertentu dimana kedua belah pihak harus saling bertemu [3].

Untuk mengantisipasi keterbatasan ruang dan waktu dalam melakukan negosiasi dibutuhkan adanya media yang mampu menangani masalah tersebut. Salah satu media tersebut adalah situs atau website negosiasi jual beli yang bisa digunakan oleh banyak pengguna secara umum. Dengan menggunakan website sebagai tempat jual beli sangat memungkinkan untuk melakukan negosiasi tanpa harus bertemu secara langsung, dapat

dilakukan dimanapun dan kapanpun selama masih terhubung dengan internet [4]

Situs atau website sebagai media jual beli atau sering disebut e-commerce yang dapat digunakan oleh banyak pengguna, baik sebagai penjual atau pembeli perorangan adalah termasuk kategori c2c (customer to customer) [2]. Hal ini sangat mendukung untuk memenuhi tujuan sistem negosiasi otomatis yaitu memperoleh situasi negosiasi menang-menang. Dalam artian, hasil dari negosiasi harga tidak membuat pihak manapun merasa dirugikan [1].

Penggunaan e-commerce sebagai media negosiasi, sangat memungkinkan banyak pengguna yang terlibat, baik sebagai penjual maupun sebagai pembeli, sehingga besar kemungkinan terjadi banyak transaksi negosiasi. Seorang penjual akan menerima penawaran dari banyak pembeli, demikian

pula seorang pembeli dapat melakukan penawaran harga kepada banyak penjual.

Dengan jumlah transaksi negosiasi yang banyak mengakibatkan beragam harga penawaran sehingga menjadi permasalahan pada saat menentukan harga negosiasi. Beragamnya tingkat kenaikan dan penurunan harga penawaran dari banyaknya transaksi negosiasi, tidak bisa diselesaikan menggunakan metode probabilitas maupun aritmatik karena terdapat ketidak tapatan tingkat kenaikan maupun penurunan harga[9].

Permasalahan seperti tersebut diatas sangat memungkinkan untuk menyelesaikan menggunakan metode logika *fuzzy*, dimana dalam logika *fuzzy* dapat memodelkan fungsi-fungsi *non linear* yang sangat kompleks. Logika *fuzzy* juga memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, juga dapat digunakan dengan menggunakan teknik kendali secara konvensional dan fleksibel meskipun konsep matematisnya sederhana [6].

## 2. KAJIAN TEORI

Kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa kajian penelitian sebelumnya. Terdapat empat teori dasar yang digunakan antara yaitu siste, negosiasi, customer to customer e-commerce, logika fuzzy, logika fuzzy dalam negosiasi e-commerce.

### 2.2 Sistem Negosiasi

Negosiasi atau perundingan adalah proses mencapai kepuasan bersama melalui diskusi dan tawar menawar. Seseorang berunding untuk menyelesaikan perselisihan, mengubah perjanjian atau syarat-syarat atau menilai komoditi atau jasa, atau permasalahan yang lain [11].

Agar perundingan berhasil, masing-masing pihak harus sungguh-sungguh menginginkan persetujuan yang dapat ditindaklanjuti, dan sebagai perjanjian jangka panjang. Karena tidak ada gunanya sebuah persetujuan apabila tidak dapat diterapkan atau dilaksanakan. Apabila hal itu terjadi maka para perunding (*negosiator*) yang merupakan wakil-wakil dari suatu pihak yang berkepentingan akan kehilangan kredibilitas dan wibawa [13].

### 2.2 Customer to Customer e-commerce

Secara sederhana dijelaskan bahwa *e-commerce* adalah menjual barang dagangan dan atau jasa melalui *internet*. Sedangkan *Consumer-to-consumer* (C2C) adalah pengguna menjual secara langsung kepada pengguna lainnya[2].

Karakteristik customer to customer e-commerce adalah seorang konsumen dapat menjual secara langsung barangnya kepada konsumen lainnya,

atau bisa disebut juga orang yang menjual produk atau jasa satu sama lain. *Consumer-to-consumer e-commerce* atau C2C adalah perdagangan antar individu atau konsumen.

### 2.3 Logika Fuzzy

Konsep *Fuzzy Logic* (FL) digagas oleh Lotfi Zadeh, seorang profesor di University of California di Berkley, dan disajikan bukan sebagai control metodologi, tetapi sebagai cara pengolahan data dengan memungkinkan set keanggotaan sebagian daripada keanggotaan *set crisp* atau non-keanggotaan. Pendekatan ini untuk menetapkan teori tidak diterapkan untuk mengontrol sistem sampai 70 karena tidak cukup kemampuan komputer sebelum waktu itu. Profesor Zadeh beralasan bahwa orang tidak memerlukan secara tepat, masukan informasi numerik, namun mereka mampu mengontrol sangat adaptif. Jika pengendali umpan balik bisa diprogram untuk menerima, masukan tidak tepat, mereka akan jauh lebih efektif dan mungkin lebih mudah untuk di implementasikan [14].

Bagaimana *Fuzzy Logic* bekerja?. *Fuzzy Logic* memerlukan beberapa parameter numerik untuk beroperasi, kesalahan yang signifikan dan tingkat perubahan kesalahan yang signifikan, tapi nilai-nilai yang tepat dari angka-angka ini biasanya tidak penting kecuali kinerja yang sangat responsif diperlukan dalam hal penyetelan empiris yang akan menentukan. Sebagai contoh, sistem kontrol suhu sederhana bisa menggunakan sensor umpan balik temperatur tunggal yang datanya dikurangi dari sinyal perintah untuk menghitung "*error*" dan kemudian waktu dibedakan untuk menghasilkan kemiringan kesalahan atau tingkat perubahan kesalahan, selanjutnya disebut "*titik kesalahan*".

Bagaimana *Fuzzy Logic* digunakan? Menurut Kaehler Steven D. diuraikan sebagai berikut :

- 1) Menentukan tujuan pengendalian dan kriteria: Apa yang akan dikontrol? Apa yang harus dilakukan untuk mengontrol sistem? Apa respon yang dibutuhkan? Apa kemungkinan kegagalan sistem(mungkin)?
- 2) Menentukan input, output dan pemilihan hubungan jumlah minimum variabel untuk input ke mesin *Fuzzy Logic* (biasanya kesalahan dan tingkat perubahan kesalahan).
- 3) Menggunakan struktur berbasis aturan dari *Fuzzy Logic*, memecahkan masalah kontrol ke dalam serangkaian IF X AND Y THEN Z aturan yang mendefinisikan respon output sistem yang diinginkan untuk kondisi sistem input yang diberikan. Jumlah dan kompleksitas aturan tergantung pada jumlah parameter input yang akan diproses dan variabel *fuzzy* yang terkait dengan masing-masing parameter. Jika memungkinkan, gunakan setidaknya satu

variabel dan waktu turunannya. Meskipun dimungkinkan untuk menggunakan parameter kesalahan tunggal, seketika tanpa mengetahui laju perubahan, melumpuhkan kemampuan sistem untuk meminimalkan *over shoot* untuk langkah input.

- 4) Buat fungsi keanggotaan *Fuzzy Logic* yang mendefinisikan nilai dari Input/Output, istilah yang digunakan dalam aturan.
- 5) Buat pra dan pasca pengolahan *Fuzzy Logic* jika pada S/W, jika tidak rubah kedalam aturan H/W mesin *Fuzzy Logic*.
- 6) Uji sistem, mengevaluasi hasil, menyesuaikan aturan dan fungsi keanggotaan, dan tes ulang sampai hasil yang memuaskan diperoleh.

#### 2.4 Logika Fuzzy dalam Negosiasi e-commerce

Negosiasi mempunyai tiga agen yaitu agen pembeli, agen penjual dan agen mediator. Negosiasi yang akan dilakukan antara pihak pembeli dan penjual masing masing memerlukan strategi, strategi negosiasi pembelian pada pihak pembeli dan strategi penjualan pada pihak penjual [9].

Strategi negosiasi harga pihak pembeli dengan menggunakan aturan sebagai berikut:  $R_{\text{buyer}}$  : **IF** harga diturunkan oleh penjual sebesar X **THEN** harga penawaran ditingkatkan oleh pembeli sebesar Y. Dalam aturan  $R_{\text{buyer}}$ , X adalah variabel *fuzzy* yang menunjukkan penurunan harga oleh penjual yang didefinisikan dalam ekspresi *fuzzy* sebagai  $X = \{X_{\text{rendah}}, X_{\text{sedang}}, X_{\text{tinggi}}\}$

Strategi negosiasi harga pihak penjual dengan menggunakan aturan seperti berikut:  $R_{\text{seller}}$  : **IF** harga penawaran ditingkatkan pembeli sebesar P, **THEN** harga tawar penjual diturunkan sebesar Q. Q adalah variabel *fuzzy* yang menunjukkan peningkatan harga oleh pembeli yang didefinisikan dalam ekspresi *fuzzy* sebagai  $Q = \{Q_{\text{rendah}}, Q_{\text{sedang}}, Q_{\text{tinggi}}\}$

Ketidakpastian dari penurunan variable X dari sisi penjual dan peningkatan variable Q dari sisi pembeli inilah yang menjadi pertimbangan untuk menggunakan sistem cerdas *fuzzy*.

#### 2.5. Tinjauan Pustaka

Pada subbab ini dijelaskan beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dan alasan penelitian dilakukan.

- a. *Business-to-business* (B2B) mengacu pada transaksi perdagangan yang terjadi antara perusahaan. Transaksi ini dapat terjadi antara produsen dan dealer, atau antara agen dan pengecer. Secara umum, ada banyak transaksi B2B (*Business-to-Business*) yang terjadi. Alasan utama untuk ini adalah bahwa dalam rantai pasokan akan ada banyak transaksi bisnis,

yang membutuhkan bahan baku atau komponen setengah jadi, sedangkan produk akhir disediakan hanya untuk satu pelanggan. Sebagai contoh, sebuah produsen mobil membuat beberapa transaksi B2B seperti membeli ban, kaca jendela, dan selang karet untuk kendaraan [7].

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Rau H dkk. dimana dalam penelitian ini mengambil langkah lebih lanjut untuk mengusulkan kerangka negosiasi untuk mengotomatisasi proses B2B. Penelitian ini memilih proses manajemen pembelian pesanan untuk melaksanakan negosiasi otomatis. Dalam rangka untuk mengevaluasi perilaku negosiasi lawan, dua fungsi keanggotaan *fuzzy*, tingkat preferensi dan tingkat konsesi lawan, diusulkan untuk mengembangkan 25 tingkat aturan *fuzzy* untuk menentukan tawaran yang lebih baik untuk membantu mencapai penyelesaian yang lebih responsif dan dinamis [12].
- c. Banyak referensi dapat ditemukan dalam merancang agen untuk negosiasi otomatis. Namun, beberapa studi telah mengevaluasi kinerja agen cerdas dan memvalidasi kontribusi kecerdasan buatan. Penelitian ini menggunakan agen cerdas untuk B2C *e-commerce* negosiasi. Sebuah percobaan yang digunakan untuk melakukan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agen cerdas meningkatkan kinerja dari proses negosiasi. Kuesioner analisis kepuasan pelanggan menunjukkan bahwa menggunakan agen pembeli, meningkatkan kepuasan pelanggan. Hasil analisis kuantitatif juga menggambarkan bahwa mekanisme negosiasi dengan dukungan kecerdasan buatan mengurangi waktu negosiasi dan memperoleh lebih banyak kepuasan pelanggan [8].
- d. Kerangka yang diusulkan memadai dalam kasus di mana keterbukaan informasi tidak dapat diterima, atau mungkin yang diinginkan oleh semua pihak. Di sisi pembeli, efisiensi karena fakta bahwa komponen penawaran yang fleksibel dilakukan agen pembeli berdasarkan mekanisme peringkat, yang tidak mengharuskan pernyataan eksplisit dari semua preferensi dan persyaratan pembeli, sementara menjadi lebih banyak waktu dan sumber daya yang efisien. Mekanisme ranking menggantikan skema penawaran balik yang rumit, sementara isu-isu keputusan potensial dipertimbangkan [10].
- e. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan pada B2C *e-commerce*. Meskipun pada dasarnya negosiasi dapat dilakukan oleh banyak penjual dan banyak pembeli, tetapi pada kenyataannya keuntungan (kemenangan selalu berada pada pihak penjual), karena konsep negosiasi *e-commerce* B2C adalah Win-Lose [5]

### 3. METODOLOGI

Tahapan-tahapan yang digunakan dalam membahas penelitian ini adalah desain sistem fuzzy, implementasi, uji coba dan analisis. Menurut Chakraborty RC, sistem fuzzy memiliki beberapa elemen yaitu variabel input, variabel output, fuzzy rule base, membership function, inferencing dan defuzzifikasi.

#### 3.1 Penentuan Variabel Masukan

Vaiabel masukan terdiri dari dua bagian utama yaitu variable masukan pada sisi penjual yang diterapkan pada strategi negosiasi penjualan dan variable masukan pada susu pembeli yang diterapkan pada strategi pembelian.

Variabel strategi penjualan meliputi peningkatan harga pembeli, penurunan harga jual, harga awal, harga yang diinginkan dan harga minimum yang dapat diterima oleh penjual.

Variabel strategi pembelian meliputi variabel penurunan harga jual, peningkatan harga beli harga awal penawaran, harga yang diinginkan, harga maksimum yang dapat diterima pembeli.

#### 3.2 Fuzzifikasi

sebagai langkah yang digunakan untuk merubah masing-masing variabel fuzzy yang telah ditentukan kedalam bentuk tingkatan (Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T)) yang dimasukkan dalam bentuk himpunan fuzzy set.

Semakin banyak variabel fuzzy semakin tinggi akurasi, namun memerlukan proses yang lebih lama dari bentuk tegas (crisp) menjadi fuzzy (variabel linguistik) yang biasanya disajikan dalam bentuk tegas dengan suatu fungsi keanggotaan masing – masing. Fungsi keanggotaannya adalah fungsi linear, kurva segitiga, kurva trapesium.

#### 3.3 Pendefinisian Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Pendefinisian himpunan fuzzy dilakukan untuk memetakan hubungan antara nilai domain dari variabel system dengan derajat keanggotaannya. Hasil pemetaan yang didapatkan nantinya akan menentukan bentuk permukaan himpunan fuzzy.

Dari hasil penentuan variabel negosiasi masing masing agen diperoleh himpunan fuzzy untuk agen penjual dan agen pembeli sebagaimana diuraikan dalam sub bab tinjauan pustaka, bahwa himpunan fuzzy pada agen pembeli terdapat dua himpunan yaitu  $X = \{X_R, X_S, X_T\}$  dan  $Y = \{Y_R, Y_S, Y_T\}$ . Demikian pula untuk agen penjual juga terdapat dua himpunan fuzzy yaitu  $P = \{P_R, P_S, P_T\}$  dan  $Q = \{Q_R, Q_S, Q_T\}$

#### 3.4 Penentuan Aturan Berbasis Fuzzy

Metode yang digunakan dalam komposisi aturan dan aplikasi fungsi implikasi adalah metode *max-min* dengan operator AND. Secara umum aturan tersebut dapat dituliskan: **IF** ( $x_1$  is  $A_1$ )  $\bullet$  ( $x_2$  is  $A_2$ )  $\bullet \dots (x_n$  is  $A_n$ ) **THEN**  $y$  is  $B$  dengan  $\bullet$  adalah operator AND,  $x_n$  adalah skalar yang berupa variabel fuzzy dan  $A_n$  adalah variabel linguistik berupa himpunan fuzzy. Sistem inferensi fuzzy yang diimplementasikan adalah tipe mamdani sebagai sistem inferensinya.

#### 3.5. Penegasan (defuzzifikasi)

Masukan dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut, sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai keluarannya. Dalam penelitian ini digunakan metode COA (Centroid Of Area).

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy, secara umum dirumuskan pada persamaan (1) untuk variabel kontinyu dan persamaan (2) untuk variabel diskrit.

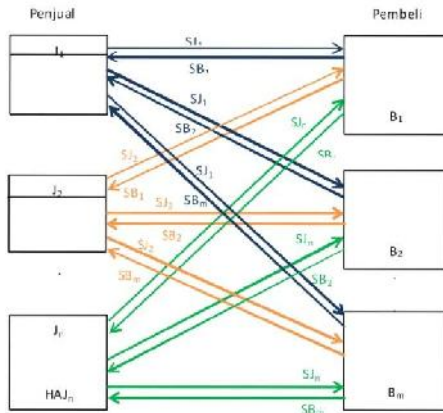
$$Z = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz} \quad (1)$$

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad (2)$$

### 4. UJI COBA DAN ANALISIS HASIL

Untuk melakukan uji coba negosiasi c2c e-commerce, penulis membuat simulasi sistem negosiasi dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan url <http://negosiasi.info>. Proses negosiasi c2c e-commerce dapat dilakukan oleh banyak penjual dan banyak pembeli sebagaimana terlihat dalam gambar 1.

Seorang penjual dapat menerima tawaran negosiasi dari banyak pembeli untuk barang yang sama. Demikian pula seorang pembeli dapat melakukan negosiasi kepada banyak penjual untuk barang yang sama.



Gambar 1. Model Negosiasi Banyak Penjual dan Banyak Pembeli

Masing-masing pihak diberikan fasilitas untuk menentukan strategi negosiasi, yaitu penentuan harga awal, harga yang diharapkan dan harga maksimum/minimum yang dapat diterima. Selain itu masing-masing pihak juga dapat menerapkan strategi negosiasi untuk tingkat kenaikan atau penurunan harga setiap iterasi tawar menawar.

#### 4.1. Data Uji Coba

Data uji coba diperoleh dari laman website negosiasi c2c ecommerce yang penulis buat yaitu pada laman url <http://negosiasi.info>. Pada laman ini telah diperoleh 67 data anggota, 100 data barang, 50 data transaksi penjualan dan 108 transaksi pembelian sebagaimana terlihat dalam table 1. Data Transaksi Negosiasi. Transaksi yang terjadi bervariasi, meskipun tidak semua anggota melakukan transaksi. Terdapat pula satu anggota yang melakukan transaksi penjualan lebih dari satu kali dengan barang yang berbeda. Demikian pula terdapat anggota yang melakukan transaksi pembelian lebih dari satu kali dengan berbagai barang yang berbeda maupun barang yang sama

Tabel 1. Data Uji Coba

Item Data	Jumlah Data
Jumlah Anggota	67
Jumlah Barang	100
Transaksi Penjualan	50
Transaksi Pembelian	108

#### 4.2. Skenario Uji Coba

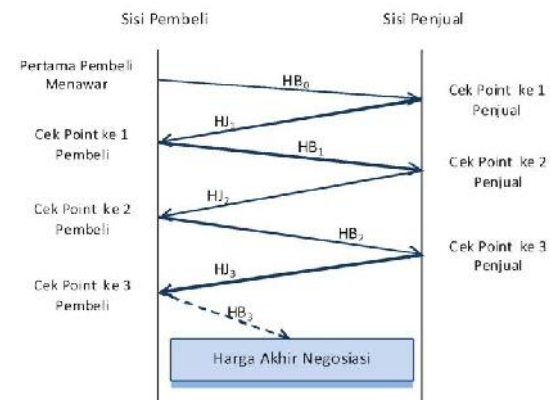
Dalam melakukan uji coba sistem negosiasi C2C e-commerce dengan karakteristik multi penjual dan multi pembeli, maka dilakukan uji coba dengan menggunakan skenario negosiasi jual beli *online* yaitu uji coba untuk satu penjual dengan banyak pembeli dan uji coba untuk satu pembeli dengan banyak penjual serta banyak penjual dengan banyak pembeli.

- Uji coba transaksi negosiasi satu penjual dengan banyak pembeli. Uji coba ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa satu penjual menerima banyak harga negosiasi yang dilakukan oleh banyak pembeli terhadap satu barang. Sehingga akan dapat diketahui bahwa penjual mendapat memilih harga terbaik yang sesuai dengan keinginan. Harga negosiasi terbaik adalah harga tertinggi atas satu barang yang sama yang di negosiasi oleh banyak pembeli. Meskipun dalam realisasinya nanti pihak penjual juga harus mempertimbangkan faktor lain dari sisi pembeli.
- Uji coba transaksi negosiasi satu pembeli banyak penjual. Uji coba ini dilakukan terhadap transaksi negosiasi yang terjadi pada satu pembeli terhadap banyak penjual dengan satu barang yang sama. Sehingga pihak pembeli akan mendapatkan harga pembelian terbaik dari hasil negosiasi yang dilakukan. Harga negosiasi pembelian terbaik adalah harga terendah atas satu barang sama yang dinegosiasikan kepada banyak penjual. Seperti halnya pada pihak penjual, pihak pembeli juga dapat mempertimbangkan faktor lain dari sisi penjual.
- Uji coba transaksi negosiasi banyak penjual banyak pembeli  
Uji coba ini dilakukan terhadap transaksi negosiasi yang terjadi pada banyak penjual dan banyak pembeli atas barang yang sama. Sehingga dapat dilihat berbagai harga hasil proses negosiasi yang berbeda beda dan dipengaruhi oleh strategi negosiasi jual beli.

#### 4.3. Pelaksanaan Uji Coba

Prosedur negosiasi harga terdiri dari tiga iterasi. Setiap iterasi meliputi tawaran (harga beli yang dikirim oleh pembeli) dan meminta (harga jual yang dikirim oleh penjual). Ada tiga cek poin di sisi pembeli, setiap titik cek poin, pembeli menggunakan aturan *fuzzy* untuk menghitung harga beli dan mengirimkannya ke penjual.

Proses perolehan harga akhir negosiasi dapat dilihat dalam gambar 2. Proses negosiasi harga.



Gambar 2. Proses Negosiasi Harga

Negosiasi yang dilakukan oleh satu penjual dengan banyak pembeli atas barang yang sama. Dalam pelaksanaan uji coba ini digunakan transaksi negosiasi untuk kode lapak 0000000006 dengan kode barang 000003 yang dilakukan oleh penjual 000007 dengan pembeli 1 dengan kode 000027, pembeli 2 dengan kode 000033, pembeli 3 dengan kode 000054, pembeli 4 dengan kode 000048, pembeli 5 dengan kode 000001 dan pembeli 6 dengan kode 000021.

Tabel 2. Transaksi negosiasi satu penjual banyak pembeli

Kode Lapak	0000000006
Kode Barang	000003
Kode Penjual	000007
Kode Pembeli	000027, 000033, 000054, 000048, 000001, 000021

Tabel 3. adalah tabel Strategi yang diterapkan oleh penjual 000007, sedangkan tabel 4 adalah strategi negosiasi pembelian yang diterapkan masing-masing pembeli untuk barang 000003 yang dijual oleh penjual 000007.

Tabel 3. Strategi negosiasi penjual 000007

Parameter Input		Nilai
Kode	Keterangan	
hrgJA	Harga Jual Awal	1,200,000
hrgJH	Harga Jual Harap	1,100,000
hrgJM	Harga Jual Minimum	1,050,000
hrgP	Harga Perkiraan	1,000,000
KHBr	Kenaikan Harga Beli Rendah	10
KHBs	Kenaikan Harga Beli Sedang	15
KHBt	Kenaikan Harga Beli Tinggi	20
PHJr	Penurunan Harga Jual Rendah	5
PHJs	Penurunan Harga Jual Sedang	10
PHJt	Penurunan Harga Jual Tinggi	15
PHJr1	Penurunan Harga Jual Rendah Putaran Ke-1	S
PHJs1	Penurunan Harga Jual Sedang Putaran Ke-1	R
PHJt1	Penurunan Harga Jual Tinggi Putaran Ke-1	R
PHJr2	Penurunan Harga Jual Rendah Putaran Ke-2	S
PHJs2	Penurunan Harga Jual Sedang Putaran Ke-2	R
PHJt2	Penurunan Harga Jual Tinggi Putaran Ke-2	R

Parameter Input		Nilai
Kode	Keterangan	
PHJr3	Penurunan Harga Jual Rendah Putaran Ke-3	S
PHJs3	Penurunan Harga Jual Sedang Putaran Ke-3	R
PHJt3	Penurunan Harga Jual Tinggi Putaran Ke-3	R

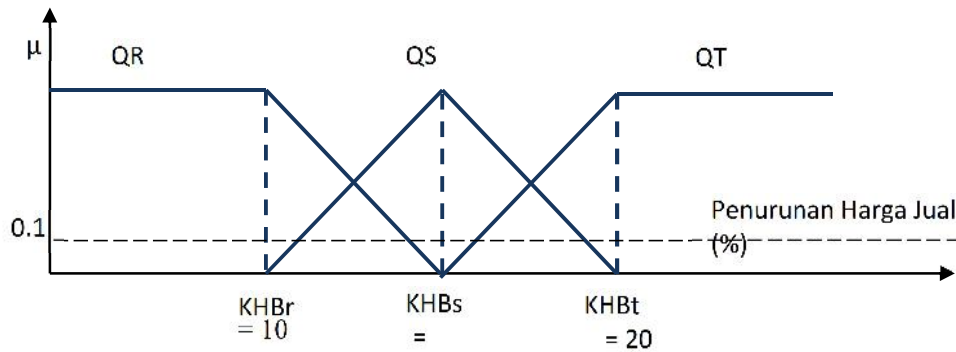
Tabel 4. Strategi negosiasi pembelian

Parameter Input		Pembeli 2 (000033)
Kode	Keterangan	
hrgBA	Harga Beli Awal	1,000,000
hrgBH	Harga Beli Harap	1,200,000
hrgBM	Harga Beli Maksimum	1,250,000
PHJr	Penurunan Harga Jual Rendah	10
PHJs	Penurunan Harga Jual Sedang	15
PHJt	Penurunan Harga Jual Tinggi	20
KHBr	Kenaikan Harga Beli Rendah	15
KHBs	Kenaikan Harga Beli Sedang	20
KHBt	Kenaikan Harga Beli Tinggi	25
KHBr1	Kenaikan Harga Beli Rendah Putaran Ke-1	R
KHBs1	Kenaikan Harga Beli Sedang Putaran Ke-1	R
KHBt1	Kenaikan Harga Beli Tinggi Putaran Ke-1	R
KHBr2	Kenaikan Harga Beli Rendah Putaran Ke-2	S
KHBs2	Kenaikan Harga Beli Sedang Putaran Ke-2	S
KHBt2	Kenaikan Harga Beli Tinggi Putaran Ke-2	S
KHBr3	Kenaikan Harga Beli Rendah Putaran Ke-3	T
KHBs3	Kenaikan Harga Beli Sedang Putaran Ke-3	T
KHBt3	Kenaikan Harga Beli Tinggi Putaran Ke-3	T
Kode	Keterangan	R

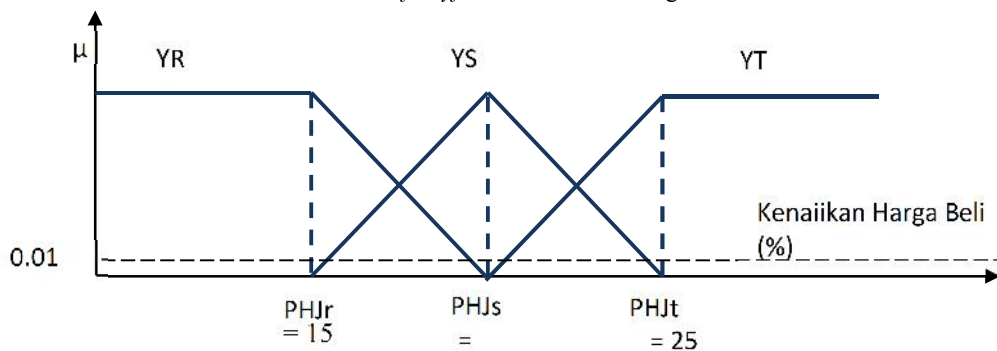
Pelaksanaan uji coba untuk kode lapak 0000000006 dengan kode barang 000003 yang dilakukan oleh penjual 000007 dengan pembeli 000033 (pembeli ke-2) dilakukan tahap demi tahap dengan mengacu pada proses perhitungan 3 Agen (Penjual, Pembeli dan Mediator).

Sebagai langkah awal dilakukan oleh *Agan mediator* yaitu memverifikasi nilai parameter penjualan dan pembelian.

- Verifikasi Nilai harga jual minimum (hrgJM) dengan harga beli maksimum(hrgJM). → sehingga hrgBM > hrgJM maka negosiasi dapat dilanjutkan.  
 $hrgBM = 1,250,000$ ;  $hrgJM = 1,050,000$



Gambar 3. Defuzzyfikasi Penurunan Harga Jual ke-1



Gambar 4. Defuzzyfikasi Kenaikan Harga Beli ke-1

Perhitungan harga jual ke-1 pada agen penjualan

- Menghitung Nilai Kenaikan harga beli ke-1 ( $P_1$ ) dengan persamaan  $P_1 = (hrgBA - hrgP) / hrgP$  → Tingkat Kenaikan harga beli putaran pertama = (harga Beli Awal - Harga perkiraan) / Harga Perkiraan.  
 $P_1 = (1,100,000 - 1,000,000) / 1,000,000 = 0,1$
- Mengkondisikan nilai  $Q_1$ (Penurunan harga jual ke-1) dengan menggunakan aturan inferensi dan defuzzyfikasi dengan menggunakan aturan (rule)  
*Jika Kenaikan harga beli sebesar P, maka penurunan harga jual sebesar Q*  
 Seperti terlihat dalam table 3 bahwa kenaikan harga beli rendah(KHBr) = 10 kenaikan harga beli sedang(KHBs) = 15, kenaikan harga beli tinggi (KHBt) 20 dan tingkat kenaikan harga beli ( $P_1$ ) = 0.1 maka dengan menggunakan aturan inferensi dan defuzzyfikasi sebagaimana terlihat dalam gambar 3 diperoleh nilai tingkat penurunan harga jual( $Q_1$ ) termasuk dalam tingkat QR (penurunan harga jual rendah) => Penurunan harga jual rendah pada penawaran ke-1 sehingga dari tabel 3.  $PHJr1 = S$  (sedang), sehingga diperoleh nilai tingkat penurunan harga jual sedang (PHJs) = 10
- Menghitung Harga Jual ke-1 dengan menggunakan persamaan : Harga Jual ke-1 =

harga jual awal – tingkat penurunan harga jual(harga jual awal – harga jual minimum).

$$hrgJ_i = hrgJ_{i-1} - Q(hrgJ_{i-1} - hrgJM) \Rightarrow$$

harga jual awal (hrgJA) = 1.200.000  
 tingkat penurunan harga jual ( $Q_1$ ) = 10%  
 harga jual minimum (hrJM) = 1.050.000  
 $hrgJ_1 = 1,200,000 - 10\% * (1,200,000 - 1,050,000) = \mathbf{1.185.000}$

Perhitungan harga beli ke-1 pada agen pembeli

- Menghitung penurunan harga jual ( $X_1$ ) ke-1 dengan menggunakan persamaan  $X_1 = (hrgJA - hrgJ_1) / hrgJA \Rightarrow$   
 Harga jual awal (hrgJA) = 1.200.000  
 Harga jual ke-1 (hrgJ1) = 1.185.000 => sehingga diperoleh  
 $X_1 = (1,200,000 - 1.185.000) / 1,200,000 = 0.0125$  dibulatkan menjadi 0.01  
 Mengkondisikan nilai  $Y_1$ (kenaikan harga beli)  
 Seperti terlihat dalam tabel 4. untuk pembeli ke 2 (000033) bahwa:  
 Penurunan harga jual rendah (PHJr) = 15  
 Penurunan harga jual sedang (PHJs) = 20  
 Penurunan harga jual tinggi (PHJt) = 25  
 Tingkat penurunan harga jual ( $X_1$ ) = 0.01%  
 Sebagaimana terlihat dalam gambar 4 bahwa tingkat penurunan harga jual ( $X_1$ ) termasuk kedalam tingkat YR (kenaikan harga beli rendah), Sehingga diperoleh nilai  $Y_1 = YR$  => Kenaikan Harga Beli rendah (KHBr) pada

penawaran ke-1 sehingga  $KHBr_1 = R$  (rendah) sebesar = 10%

- Menghitung harga beli ke-1 diperoleh menggunakan persamaan, Harga beli ke-1 = harga beli awal + tingkat kenaikan harga beli (harga beli maksimum – harga beli awal)  $\Rightarrow hrgB_1 = hrgBA + Y(hrgBM - hrgBA) \Rightarrow$  harga beli awal (hrGBA) = 1.100.000 tingkat kenaikan harga beli (Y1) = 10% harga beli Maksimum (hrGBM) = 1.250.000  $hrGB_1 = 1,100,000 + 10\%*(1,250,000 - 1,100,000) = \mathbf{1.025.000}$  Harga beli ke-1 diperoleh = Rp. 1.025

Perhitungan Harga Jual ke-2 pada agen penjual

- Menghitung nilai kenaikan harga beli ke-2 ( $P_2$ ) dengan persamaan, Kenaikan harga beli ke-2 ( $P_2$ ) = harga beli ke-1 (hrGB<sub>1</sub>) – harga beli awal (hrGBA) / harga beli awal (hrGBA)  $\Rightarrow P_2 = (hrGB_{i-1} - hrgB_{i-2}) / hrgB_{i-2}$  Harga beli ke-1 = 1.025.000 Harga beli awal = 1.100.000  $P_2 = (1.025.000 - 1.100.000) / 1.100000 = 0.02 \Rightarrow$  rendah
- Mengkondisikan  $Q_2 \Rightarrow$  Penurunan harga jual rendah. Sehingga PHJr<sub>2</sub> = S dan PHJs = 10%
- Menghitung harga jual ke-2 dengan persamaan,  $hrGJ_2 = hrgJ_1 - Q_2(hrgJ_1 - hrgJM)$  Harga jual ke-1 = 1.185.000 Harga jual minimum = 1.050.000 Tingkat kenaikan harga beli = 10% Harga jual ke-2 = 1.185.000 – 10%\*(1.185.000 - 1,050,000) = **1.171.500** Sehingga harga jual ke-2 (hrGJ<sub>2</sub>) = **Rp. 1.171.500**

Perhitungan harga beli ke-2 pada agen pembeli

- Hitung Nilai penurunan harga jual ( $X_2$ ) dengan persamaan,  $X_2 = (harga\ jual\ ke-1 - harga\ jual\ ke-2) / harga\ jual\ ke-2$   $X_2 = (hrGJ_{i-1} - hrgJ_i) / hrgJ_i$  Harga jual ke-1 = 1.185.000 Harga jual ke-2 = 1.171.500  $\Rightarrow X_2 = (1.185.000 - 1.171.500) / 1.185.000 = 0.01$
- Mengkondisikan nilai  $Y_2 \Rightarrow$  Kenaikan harga beli rendah. Sehingga KHBr<sub>2</sub> = S (sedang) dan KHBS<sub>2</sub> = 20%
- Menhitung harga beli ke-2 dengan persamaan, Harga beli ke-2 = harga beli ke-1 + Tingkat penurunan harga jual (harga beli maksimum – harga beli ke-1)  $\Rightarrow hrgB_2 = hrgB_1 + Y_2(hrgBM - hrgB_1)$  = 1.025.000 + 20%\*(1,250,000 - 1.025.000) = **1.070.000** Sehingga diperoleh harga beli ke-2 = **Rp. 1.070.000**

Perhitungan harga jual ke-3 pada agen penjual

- Menghitung nilai kenaikan harga beli ke-3 dengan menggunakan persamaan,  $P_3 = (hrGB_2 - hrgB_1) / hrgB_1$  = harga beli ke-2 – harga beli ke-1 / harga beli ke-1 Harga beli ke-2 = 1.070.000 Harga beli ke-1 = 1.025.000  $P_3 = (1.070.000 - 1.025.000) / 1.025.000 = 0.04$  Tingkat kenaikan harga beli ke-3 ( $P_3$ ) = 0.04
  - Mengkondisikan nilai  $Q_3 \Rightarrow$  Penurunan harga jual rendah, Sehingga Penurunan harga jual rendah ke-3 (PHJr<sub>3</sub>) = S (sedang) dan PHJs<sub>3</sub> = 10%
  - Menghitung harga jual ke-3 (hrGJ<sub>3</sub>) dengan persamaan,  $hrGJ_3 = harga\ jual\ ke-2 - tingkat\ penurunan\ harga\ jual(harga\ jual\ ke-2 - harga\ jual\ minimum) \Rightarrow hrgJ_2 - Q_3(hrgJ_2 - hrgJM)$   $hrGJ_3 = 1.171.500 - 10\%*(1.171.500 - 1,050,000) = \mathbf{1.159.350}$  Sehingga diperoleh harga jual ke-3 (hrGJ<sub>3</sub>) = **Rp. 1.159.350**
- Perhitungan Harga beli ke-3
- Menghitung nilai penurunan harga jual ke-3 ( $X_3$ ),  $X_3 = (harga\ jual\ ke-2 - harga\ jual\ ke-3) / harga\ jual\ ke-3 \Rightarrow X_3 = (hrGJ_2 - hrgJ_3) / hrgJ_3 = (1.171.500 - 1.159.350) / 1.159.350 = 0.01$
  - Mengkondisikan nilai  $Y_3 \Rightarrow$  Kenaikan harga beli ke-3 rendah Sehingga KHBr<sub>3</sub> = T (tinggi) dan KHBt = 25%
  - Menghitung harga beli ke-3 (hrGB<sub>3</sub>) dengan persamaan,  $hrGB_3 = harga\ beli\ ke-2 - tingkat\ kenaikan\ harga\ beli\ ke-3 (harga\ beli\ maksimum - harga\ beli\ ke-2)$   $hrGB_3 = hrgB_2 + Y_3(hrgBM - hrgB_2)$  harga beli ke-2 = 1.070.000 tingkat kenaikan harga beli ke-3 = 25% harga beli maksimum = 1.250.000  $hrGB_3 = 1.070.000 + 25\%*(1.250.000 - 1.070.000) = \mathbf{1.115.000}$  Sehingga harga beli ke-3 = **Rp. 1.115.000**

Dari nilai hrGB<sub>3</sub> maka agen mediator menentukan sebagai harga negosiasi dengan pertimbangan  $hrGJM < hrGB_3 < hrgBM$ . Selanjutnya dengan langkah sama seperti dijelaskan diatas, dilakukan perhitungan harga negosiasi untuk kode lapak 0000000006 dengan kode barang 000003 yang dilakukan oleh penjual 000007 dengan pembeli 000027, 000054, 000048, 000001 dan 000021. Sehingga akan diperoleh harga negosiasi sebagaimana terlihat dalam tabel 5 berikut.



Tabel 5. Harga negosiasi satu penjual banyak pembeli

Penjual	Pembeli	Harga Negosiasi
000007	1(000027)	<b>1,140,650</b>
	2(000033)	<b>1,115,000</b>
	3(000054)	<b>1,228,525</b>
	4(000048)	<b>1,067,750</b>
	5(000001)	<b>1,014,263</b>
	6(000021)	<b>1,177,600</b>

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian sistem negosiasi untuk C2C *e-commerce* menggunakan logika *fuzzy* ini dapat digunakan pada C2C *e-commerce*, yang memungkinkan semua pengguna melakukan transaksi negosiasi secara individu atau perorangan dengan menerapkan strategi jual-beli. Harga negosiasi di tetapkan oleh agen mediator secara otomatis dengan menggunakan logika *fuzzy* berdasar strategi yang diterapkan pihak penjual dan pihak pembeli.
2. Negosiasi dapat dilakukan dengan mengacu pada konsep banyak penjual dan banyak pembeli, sehingga masing-masing pihak mendapatkan harga negosiasi untk barang yang sama dengan harga bervariasi.
3. Dari hasil uji coba transaksi negosiasi terdiri dari tiga bagian yaitu:
  - a. Transaksi negosiasi satu penjual banyak pembeli, dapat disimpulkan bahwa penjual mendapatkan beberapa harga negosiasi yang bervariasi sehingga penjual dapat menentukan harga terbaik yaitu harga tertinggi. Dalam hal ini pihak penjual mendapatkan keuntungan dalam penentuan harga terbaik.
  - b. Transaksi negosiasi satu pembeli dengan banyak penjual, dapat disimpulkan bahwa keuntungan pihak pembeli adalah mendapatkan beberapa harga negosiasi yang dilakukan terhadap banyak penjual atas barang yang sama. Pembeli dapat menentukan harga terbaik yaitu harga terendah untuk barang yang sama.
  - c. Dari hasil uji coba transaksi negosiasi banyak pembeli dengan banyak penjual, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak variasi harga negosiasi yang dapat digunakan masing-masing pihak dalam menentukan harga terbaik.

Secara umum sistem negosiasi C2C *e-commerce* dapat berfungsi dan digunakan oleh banyak penjual

banyak pembeli, sehingga konsep negosiasi banyak penjual dan banyak pembeli dapat tercapai.

Sitem negosiasi C2C *e-commerce* menggunakan logika *fuzzy* dalam penelitian ini belum terintegrasi dengan sistem pembayaran online, sehingga belum dapat diketahui status realisasi negosiasi yang terjadi.

Penelitian ini juga tidak membahas tingkat kepuasan pelanggan atau pengguna atas hasil negosiasi yang dilakukan.

Untuk mengetahui negosiasi telah terjadi secara nyata dan secara otomatis terlihat dalam status barang yang dijual, maka untuk pengembangan penelitian selanjutnya disarankan agar ditambahkan sistem pembayaran *online* yang dapat merubah status barang menjadi terjual atau belum secara otomatis.

Demikian pula untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna sistem negosiasi C2C *e-commerce* menggunakan logika *fuzzy* ini perlu dilakukan survey kepada pengguna tentang tingkat kepuasan dalam penggunaan sistem negosiasi ini.

## 6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Alexander T and E. Kirubakaran, (2013), "Neural Network and GA based Intelligent B2B Negotiation System", *International Journal of Computer Applications*, Volume 68–No.17
- [2] Becher Jonathan and Kohavi Ronny, (2001), "Tutorial on E-commerce and Clickstream Mining", *First SIAM International Conference on Data Mining*
- [3] Baker and McKenzie, (2007), "The International Negotiations Handbook Success through Preparation, Strategy, and Planning", *The Public International Law & Policy Group and Baker & McKenzie, Acknowledgements*
- [4] Gao Jerry, (1999), "Introduction To E-Commerce", *CISE (Computer, Information and System Engineering)*
- [5] Huang Chun-Che, Liang Wen-Yau, Lai Yu-Hsin, Lin Yin-Chen (2010), "The agent-based negotiation process for B2C e-commerce", *Journal of Expert Systems with Applications, Elsevier*. Vol. 37 hal. 348-359
- [6] Kolomvatsos Kostas, Hadjiefthymiades Stathes, (2011), "Buyer Behavior Adaptation Based on AFuzzy Logic Controller and Prediction Techniques", *Journal of Fuzzy Sets and Systems, Elsevier*, Vol 189, hal.30-52.
- [7] Lau Raymond Y.K, (2007), "Towards AWeb Services and Intelligent Agents-Based Negotiation System for B2B eCommerce", *Journal of Electronic Commerce Research and Applications, Elsevier*, Vol. 6, hal 260-273

- [8] Liang Wen-Yau, Huang Chun-Che, Tseng Tzu-Liang (Bill), Lin Yin-Chen, Tseng Juotzu, (2012), "The Evaluation of Intelligent Agent Performance - An Example of B2C E-Commerce Negotiation", *Journal of Computer Standards & Interfaces, Elsevier*, Vol. 34, hal. 439-446
- [9] Lin Che-Chern, Chen Shen-Chien, Chu Yao-Ming, (2011), "Automatic Price Negotiation on The Web: An Agent-Based Web Application Using Fuzzy Expert System", *Journal of Expert Systems with Applications, Elsevier*, Vol 38, hal. 5090-5100.
- [10] Louta Malamati, Roussaki Ioanna, Pechlivanos Lambros, (2008), "An Intelligent Agent Negotiation Strategy in The Electronic Marketplace Environment", *Journal of European Journal of Operational Research, Elsevier*, Vol. 187 hal.1327-1345
- [11] PM Agus Guntur, (2010), "Strategi Negosiasi", *STEKPI School of Business and Management*.
- [12] Rau H, Chen T.F, Chen C.W, (2009), "Develop A Negotiation Framework For Automating B2B Processes in The RosettaNet Environment Using Fuzzy Technology", *Journal of Computers & Industrial Engineering, Elsevier*, Vol. 56, hal.736-753.
- [13] Tarmuji Ali, (2009), "Analisa Negosiasi Antar Agen Dalam Simulasi Transaksi Jual Beli Barang Elektronik Menggunakan CIAGENT Framework", *Jurnal Informatika*, Vol 3, No. 1 Universitas Ahmad Dahlan.
- [14] Wang Xin, Shen Xiaojun, Georganas Nicolas D., (2006), "A Fuzzy Logic Based Intelligent Negotiation Agent (FINA) In Ecommerce", *IEEE CCECE/CCGEI, Ottawa*.