

# Kecerdasan Buatan dalam Game untuk Merespon Emosi dari Teks Berbahasa Indonesia Menggunakan Klasifikasi Teks dan Logika *Fuzzy*

Mitra Istiar Wardhana<sup>1)</sup>, Surya Sumpeno<sup>2)</sup>, Mochamad Hariadi<sup>3)</sup>

<sup>1,2</sup> Pasca Sarjana Teknik Elektro ITS, Surabaya 60111

<sup>3)</sup> Jurusan Teknik Elektro, ITS Surabaya 60111

[masmitra@yahoo.co.id](mailto:masmitra@yahoo.co.id)<sup>1)</sup>; [surya@elect-eng.its.ac.id](mailto:surya@elect-eng.its.ac.id)<sup>2)</sup>; [mochar@ee.its.ac.id](mailto:mochar@ee.its.ac.id)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Emosi mempunyai peran yang penting dalam komunikasi antar manusia di kehidupan sehari-hari. Jenis emosi seperti senang, sedih, marah, takut dan sebagainya telah dikenal sejak lama dan menjadi aspek yang penting dari perilaku manusia, namun demikian penerapan emosi belum banyak digunakan dalam interaksi manusia dan komputer. Hal tersebut disebabkan penelitian di bidang emosi merupakan sebuah proses yang kompleks karena dapat berubah secara dinamis. Oleh karena itu, penelitian emosi yang berbasis teks banyak dilakukan dikarenakan bentuk teks relatif lebih sederhana dibandingkan bentuk lain seperti visual atau suara.

Game sebagai media hiburan telah berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Salah satu unsur yang berperan penting dalam sebuah game adalah kecerdasan buatan. Dengan kecerdasan buatan, elemen-elemen dalam game dapat berperilaku seperti manusia.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan implementasi kecerdasan buatan dalam game dimana salah satu elemen game yaitu NPC (*Non Playable Character*), mampu mengenali emosi dari teks berbahasa Indonesia sekaligus merespon dengan perilaku sesuai dengan jenis emosinya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi teks sebagai penentu jenis emosi dalam teks dan logika fuzzy sebagai penentu perilaku dari NPC yang sesuai dengan jenis emosinya.

**Kata kunci:** game, kecerdasan buatan, klasifikasi teks, logika *fuzzy*.

## 1 Pendahuluan

Sebuah teks tidak hanya menyampaikan keterangan dari suatu informasi, tetapi juga berisi informasi tentang perilaku manusia termasuk emosi [1]. Jenis emosi seperti senang, sedih, marah, terkejut dan sebagainya telah dikenal sejak lama dan menjadi aspek yang penting dari perilaku manusia. Akan tetapi penerapan emosi belum banyak digunakan dalam interaksi manusia dan komputer, padahal emosi cenderung berperan dalam komunikasi antar manusia di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu sistem interaksi manusia dan komputer yang baik harus dapat mengenali, menginterpretasikan dan memproses emosi manusia [2].

Penelitian di bidang emosi merupakan sebuah proses yang kompleks karena dapat berubah secara dinamis. Oleh karena itu, penelitian emosi yang berbasis teks banyak dilakukan dikarenakan bentuk teks relatif lebih sederhana dibandingkan bentuk lain seperti visual atau suara.

Berbagai metode telah digunakan untuk melakukan proses pengenalan emosi manusia, antara lain SVM (Support Vector Machine) [1],

VSM (Vector Space Model) [2], dan Cauchy Naive Bayes [7]. Sedangkan untuk proses menghasilkan respon emosi metode yang sudah digunakan adalah Fuzzy Logic [4].

Penelitian yang telah dilakukan sebagian besar masih menggunakan teks bahasa Inggris, sedangkan untuk teks berbahasa Indonesia masih jarang dilakukan. Pada game penerapan emosi untuk mengatur perilaku dari NPC belum banyak dilakukan. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pembuatan model kecerdasan buatan dalam game untuk merespon emosi dari kalimat teks berbahasa Indonesia dengan menggunakan klasifikasi teks dan logika *fuzzy*.

## 2 Emosi

Emosi adalah bagian yang penting dalam aspek kecerdasan manusia, dan mempunyai peran yang penting dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh seorang manusia. Penelitian tentang emosi telah banyak dilakukan, salah satunya oleh Parrot. Dalam penelitiannya, Eekman mendefinisikan jenis-jenis emosi dasar manusia sebanyak 6 (enam) jenis yaitu senang, sedih, marah, takut, terkejut, dan cinta [6].

Dalam penelitian ini akan digunakan 4 (empat) jenis emosi yaitu senang, sedih, marah dan takut. Data diperoleh dari penelitian *isear datablank* [2]. Data yang diperoleh berupa ungkapan-ungkapan dalam bahasa Inggris yang merepresentasikan suatu jenis emosi. Data tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia.

### 3 Atribut dalam Game

Pada penelitian ini akan dikembangkan metode untuk membangun elemen game yaitu NPC yang mampu merespon emosi dari teks berbahasa Indonesia. Respon yang dihasilkan dari NPC adalah perilaku yang sesuai dengan jenis emosi yang diberikan.

Dalam sebuah game, perilaku NPC dipengaruhi oleh atribut fisik yang dimiliki oleh setiap karakter NPC. Mascharenhas [5] dalam tulisannya menyebutkan atribut fisik pada karakter bermacam-macam sesuai dengan jenis game. Akan tetapi ada beberapa atribut standar yang selalu digunakan dalam game. Atribut tersebut adalah :

- Power* yaitu kekuatan fisik karakter.
- Vitality* yaitu jumlah nyawa karakter.
- Agility* yaitu ketangkasan atau kelincahan karakter.

Dalam game konvensional, atribut dari NPC akan berubah sesuai level permainan, akan tetapi dalam penelitian ini, atribut-atribut di atas akan berubah nilainya secara dinamis sesuai dengan jenis emosi yang diterima oleh NPC.

Untuk menentukan respon dari NPC maka digunakan aturan-aturan yang mengatur hubungan sebab akibat antara jenis emosi dengan atribut NPC. Hubungan antara jenis emosi dengan atribut NPC ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Pengaruh emosi terhadap atribut NPC

Emosi	Power	Vitality	Agility
Senang	+	+	+
Sedih	-	-	-
Marah	+	-	-
Takut	-	-	+

Pada tabel di atas tanda “+” menunjukkan emosi tersebut berpengaruh positif terhadap atribut NPC. Dengan kata lain nilai atribut dari NPC akan bertambah jika mendapat input emosi yang bertanda “+”. Demikian pula sebaliknya.

### 4 Kecerdasan Buatan dalam Game

Game sebagai media hiburan telah berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Salah satu unsur yang berperan penting dalam sebuah game adalah kecerdasan buatan. Dengan kecerdasan buatan,

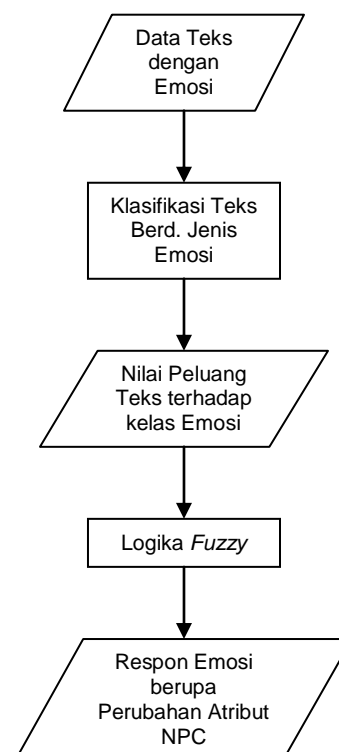
elemen-elemen dalam game dapat berperilaku sealam mungkin layaknya manusia.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah model kecerdasan buatan yang mampu mengenali emosi dari teks berbahasa Indonesia sekaligus memberikan respon sesuai emosi yang diberikan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dalam penelitian ini dibuat sebuah model yang menggabungkan dua metode yaitu klasifikasi teks dan logika *fuzzy*.

Masing masing metode mempunyai peran tersendiri dalam model kecerdasan buatan ini. Metode klasifikasi teks berfungsi untuk mengklasifikasikan teks yang diberikan kepada NPC ke dalam jenis-jenis emosi antara lain senang, sedih, marah dan takut.

Sedangkan logika *fuzzy* berfungsi untuk mengambil keputusan terhadap respon yang akan dihasilkan oleh NPC sesuai dengan jenis emosi yang diberikan.

Untuk lebih memahami model yang akan dikembangkan dalam penelitian ini, akan digambarkan pada bagan di bawah ini :



Gambar 1. Model kecerdasan buatan untuk merespon emosi dalam teks.

Pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa ada dua proses yang dikerjakan yaitu

klasifikasi teks dan *fuzzy*. Penjelasan yang lebih lengkap dari kedua proses di atas akan diberikan pada bagian selanjutnya.

#### 4.1 Klasifikasi Teks

Proses pertama pada model adalah klasifikasi teks. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sumber emosi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari teks berbahasa Indonesia. Yang menjadi pertanyaan, bagaimana mengenali sebuah teks memiliki nilai emosi di dalamnya.

Dalam dunia komputer dikenal bidang ilmu yang bernama *data mining*. *Data mining* bertujuan untuk mencari pola yang penting atau menarik dari suatu data tertentu. Dengan menggunakan *data mining* diharapkan komputer dapat mengenali pola-pola yang ada dalam teks sehingga nantinya dapat menentukan jenis emosi dalam sebuah teks.

Salah satu cara melakukan *data mining* adalah dengan menggunakan pembelajaran mesin. Pembelajaran mesin adalah bidang ilmu yang mempelajari algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar berdasarkan data yang diterima dari berbagai sumber, misalnya sensor, database, gambar dan teks. Fokus dari penelitian di bidang pembelajaran mesin adalah untuk menghasilkan mesin/komputer yang mampu secara mandiri mengenali pola-pola yang kompleks dan membuat keputusan berdasarkan data yang diterima.

Dalam pembelajaran mesin, dikenal dua algoritma yang biasa digunakan dalam proses pembelajarannya yaitu *supervised* atau pembelajaran terawasi dan *unsupervised* atau pembelajaran tak terawasi.

Dalam penelitian ini akan digunakan salah satu metode dalam pembelajaran terawasi yaitu *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk melakukan proses klasifikasi teks. Teori dari *Naïve Bayes* sendiri adalah sebagai berikut:

$$P(A/B) = (P(B/A) * P(A)) / P(B)$$

Rumus di atas dapat dibaca sebagai peluang kejadian A sebagai B ditentukan dari peluang B saat A, Peluang A, dan Peluang B. Agar lebih jelas, dalam kasus klasifikasi emosi dari teks maka rumus di atas akan dirubah menjadi:

$$P(Ki/T) = (P(T/Ki) * P(Ki)) / P(T)$$

Dimana  $P(Ki/D)$  adalah peluang dokumen teks T pada Kategori Ki. Dengan kata lain rumus tersebut bertujuan untuk menghitung besar peluang suatu

dokumen, dalam hal ini sebuah teks dengan kandungan emosi di dalamnya terhadap suatu kategori atau kelas tertentu. Kelas yang dimaksud adalah 4 (empat) jenis emosi yaitu senang, sedih, marah dan takut.

Setelah dilakukan proses klasifikasi, maka akan didapatkan nilai peluang dari sebuah teks untuk masing-masing kelas emosi. Contoh dari proses klasifikasi teks adalah sebagai berikut :

Teks1 = "Saya berhasil lulus ujian semester"

Setelah dilakukan proses klasifikasi akan didapatkan nilai peluang suatu dokumen teks untuk setiap kelas emosi. Di bawah ini adalah contoh hasil yang diharapkan dari proses klasifikasi teks :

- $P(\text{Senang}|\text{teks1})=0,7$ , Peluang teks1 pada kategori senang sebesar 0,7 (70%).
- $P(\text{Sedih}|\text{teks1})=0,05$  Peluang teks1 pada kategori sedih sebesar 0,05 (5%)
- $P(\text{Takut}|\text{teks1})=0,1$ , Peluang teks1 pada kategori takut sebesar 0,1 (10%)
- $P(\text{Marah}|\text{teks1})= 0,05$ , Peluang teks1 pada kategori marah sebesar 0,1 (5%)

Nilai peluang yang dihasilkan oleh peroses klasifikasi teks akan menjadi nilai input pada proses *fuzzy*.

#### 4.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah sebuah metode untuk menangani masalah ketidakpastian. Yang dimaksud dengan ketidakpastian yaitu suatu masalah yang mengandung keraguan, ketidaktepatan, kurang lengkapnya informasi, dan nilai kebenarannya bersifat sebagian [8].

Atas dasar itulah logika *fuzzy* digunakan pada penelitian ini. Dari proses klasifikasi teks diperoleh nilai peluang untuk masing-masing kelas emosi yang sifatnya tidak pasti. Nilai ini akan digunakan sebagai input dalam sistem *fuzzy* kemudian diproses lebih lanjut untuk menghasilkan nilai atribut yang sesuai dengan jenis emosinya. Dengan menggunakan logika *fuzzy* diharapkan hasil yang diperoleh bersifat dinamis.

Sebuah sistem yang dibangun menggunakan logika *fuzzy* pada dasarnya akan mempunyai komponen-komponen sebagai berikut:

##### 4.2.1 Variabel Linguistik

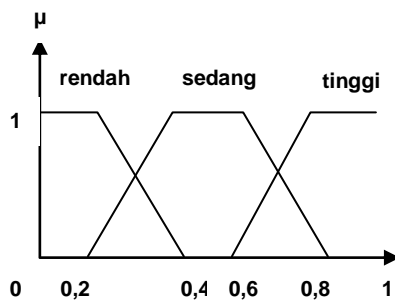
Variabel linguistik merupakan suatu interval numerik dan mempunyai nilai-nilai linguistik, yang semantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaannya [8].

Dalam penelitian ini akan digunakan empat input untuk proses *fuzzy* yang masing-masing memiliki tiga variabel linguistik dengan interval [0,1]. Variabel linguistik yang digunakan

yaitu rendah [0-0,4], sedang [0,2-0,8] dan tinggi [0,6-1].

#### 4.2.2 Fuzzification

*Fuzzification* merupakan proses konversi nilai-nilai kebenaran yang bersifat pasti (*crisp input*), yang digunakan sebagai inputan, menjadi bentuk *fuzzy input*, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan [8]. Berikut ini adalah contoh proses *fuzzification* untuk kelas senang. Proses *fuzzification* untuk kelas sedih, marah dan takut menggunakan proses yang sama :



Gambar 2. Grafik fungsi keanggotaan trapesium untuk 'senang'.

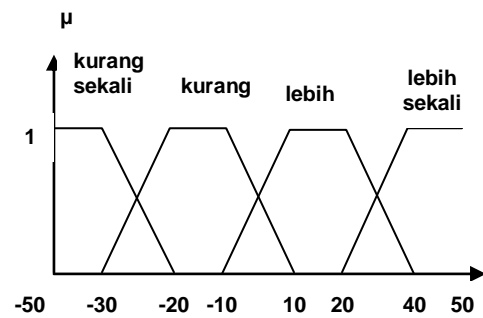
Pada gambar di atas dapat dijelaskan bahwa setiap kelas menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan tiga variabel linguistik yaitu rendah, sedang dan tinggi. Nilai dari variabel linguistik ini merepresentasikan besar peluang suatu teks pada proses klasifikasi teks.

#### 4.2.3 Inference

Dalam suatu sistem berbasis aturan *fuzzy*, proses *inference* memperhitungkan semua aturan yang ada di dalam basis pengetahuan [8].

. Model yang digunakan dalam proses *inference* pada logika *fuzzy* terdiri dari dua macam yaitu Sugeno dan Mamdani. Yang membedakan dari kedua model tersebut adalah model sugeno menggunakan perhitungan relatif lebih sederhana dan cepat akan tetapi hasil yang dihasilkan kurang dinamis dan manusiawi. Sedangkan model Mamdani perhitungannya cenderung lebih rumit akan tetapi hasil yang diperoleh lebih dinamis dan manusiawi. Oleh karena pemrosesan emosi membutuhkan hasil yang semanusawi mungkin, maka dalam penelitian ini digunakan model Mamdani dalam proses *inference*.

Dalam proses *inference* didefinisikan aturan fuzzy untuk menentukan atribut dari karakter yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Grafik fungsi keanggotaan trapesium untuk 'power'.

Pada gambar di atas dapat dijelaskan bahwa setiap atribut menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan empat variabel linguistik yaitu kurang sekali, kurang, lebih dan lebih sekali. Nilai dari variabel linguistik ini merepresentasikan persentase penambahan nilai atribut dari NPC. Proses *inference* menggunakan aturan sebagai berikut :

```
IF      Emosi1 is A
AND Emosi2 is B
AND Emosi3 is C
AND Emosi4 is D
THEN   Power is E
```

Dimana emosi1-emosi4 adalah jenis-jenis emosi. B,C dan D adalah variabel linguistik dari emosi yaitu rendah, sedang dan tinggi. Sedangkan E adalah variabel linguistik dari atribut karakter yaitu kurang sekali, kurang, lebih dan lebih sekali.

#### 4.2.4 Defuzzification

Proses *defuzzification* memiliki bermacam-macam metode yang bisa diaplikasikan untuk menangani berbagai macam masalah. Dalam penelitian ini akan digunakan salah satu metode yang disebut *Centroid Method*. Metode ini merupakan yang paling penting dan menarik diantara metode yang ada [8]. Metode ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$y^* = \frac{\sum y \mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)}$$

Di mana y adalah hasil proses *fuzzy* dan  $\mu_R(y)$  adalah derajat keanggotaan dari y.

Hasil dari proses *defuzzification* adalah suatu nilai yang merupakan representasi dari perubahan nilai atribut dari NPC baik itu *power*, *vitality* dan *agility*.

## 5 Hasil

Uji coba dilakukan dengan menggunakan empat buah teks berbahasa Indonesia. Masing-masing teks adalah bagian dari kelas emosi yang

berbeda. Teks pertama diambil dari kelas senang, teks kedua diambil dari kelas sedih, teks ketiga diambil dari kelas marah dan teks keempat diambil dari kelas takut.

Hasil dari klasifikasi teks tersebut adalah sebagai berikut :

#### Percobaan I

Teks 1 : ketika saya bertemu seseorang yang saya cintai

#### Hasil Klasifikasi Teks

Senang : 0.3348170273556951  
Sedih : 0.10402228320614024  
Marah : 0.1050620461737207  
Takut : 0.456098643264444

#### Hasil Fuzzy

Power : - 11,4  
Vitality : - 11,4  
Agility : 15

#### Percobaan II

Teks 2 : saudara saya menderita penyakit dengan serius dengan kanker yang serius dan akhirnya meninggal

#### Hasil Klasifikasi Teks

Senang : 0.04336940798758877  
Sedih : 0.4506854533154713  
Marah : 0.2623950106688853  
Takut : 0.24355012802805467

#### Hasil Fuzzy

Power : - 36,2  
Vitality : - 22,2  
Agility : - 10,9

#### Percobaan III

Teks 3 : Ayah yang menolong anaknya untuk berkelahi dengan anak lain

#### Hasil Klasifikasi Teks

Senang : 0.10840970776455422  
Sedih : 0.08792359316903323  
Marah : 0.7696469359171675  
Takut : 0.03401976314924486

#### Hasil Fuzzy

Power : 15  
Vitality : - 37,2  
Agility : - 30,6

#### Percobaan IV

Teks 4 : gadis empat tahun berlari dari ayahnya tepat di depan mobil saya. Saya menekan rem darurat

#### Hasil Klasifikasi Teks

Senang : 0.1360805056118215  
Sedih : 3.6808887951609714E-4  
Marah : 0.0929726517890013  
Takut : 0.770578753719661

#### Hasil Fuzzy

Power : - 37,3  
Vitality : - 32,1  
Agility : 15

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Klasifikasi emosi dari teks berbahasa Indonesia bisa dilakukan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Hal ini bisa dilihat dari hasil klasifikasi yang menunjukkan nilai peluang dari teks terhadap jenis emosi tertentu.
- Untuk beberapa teks tertentu, keakuratan klasifikasi masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari nilai peluang dari setiap kelas tidak ada yang bernilai dominan.
- Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk mengambil keputusan dari permasalahan yang mempunyai nilai kepastian yang mutlak. Dalam hal ini logika *fuzzy* digunakan untuk menentukan nilai atribut NPC dari nilai peluang dari emosi yang nilai kebenarannya tidak mutlak.

## 7. Saran

- Untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih optimal bisa menggunakan metode klasifikasi selain *Naïve Bayes* misalnya SVM (*Support Vector Machine*). Disamping itu penyiapan data corpus yang tepat juga dapat meningkatkan kinerja klasifikasi.
- Respon dari emosi perlu dikembangkan ke arah pergerakan dari NPC sehingga NPC menjadi lebih bersifat manusiawi.

## Daftar Referensi

- [1]Chuang Zee-Jing, Chung-Hsien Wu.2004. *Multi modal Emotion Recognition from Speech and Text*.
- [2]Danisman Taner, Alpkocak Adil. (2008). *Feeler: Emotion Classification of Text Using Vector Space Model*.
- [3]El-Nasr Magy Seif, Yen John. (1999). *Agent, Emotional Inteligent and Fuzzy Logic*.
- [4]El-Nasr Magy Seif, Ioerger Thomas R., Yen John .(1998). *Learning and Emotional Intelligent in Agents*.
- [5]Mascharenhas, Sergio.(2005). Standard Designation for Primary Physical Attributes in RPG.
- [6]Parrott, W. (2001), *Emotions in Social Psychology*, Psychology Press, Philadelphia

- [7]Sebe Nicu, Lew Michael S. (2002). *Emotion Recognition Using a Cauchy Naive Bayes Classifier*.
- [8]Suyanto, (2007), *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning and Learning*, Penerbit Informatika: Bandung.

## **RIWAYAT PENULIS**

**Mitra Istiar Wardhana**, lahir di kota Malang pada 28 Maret 1983. Penulis menamatkan pendidikan S1 di Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer (STIKI) Malang dalam bidang Teknik Informatika dan saat ini sedang menyelesaikan program S2 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Bidang Keahlian Jaringan Cerdas Multimedia (Game Teknologi) Fakultas Teknik Industri Jurusan Teknik Elektro. Saat ini bekerja sebagai Dosen di Fakultas Sastra Universitas Negeri Malang.

**Surya Sumpeno**, Penulis Menamatkan pendidikan S1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember jurusan Teknik Elektro konsentrasi bidang studi Teknik Sistem Komputer pada tahun 1995, S2 di Dept. of System Information Sciences - Graduate School of Information Sciences - Tohoku University pada tahun 2007 dan saat ini sedang menjalani program Doktor di pasca sarjana teknik elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Saat ini Bekerja sebagai dosen di teknik elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

**Mochamad Hariadi**, lahir di Surabaya pada 9 Desember 1969. Menamatkan pendidikan S1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember jurusan Teknik Elektro konsentrasi bidang studi Teknik Sistem Komputer pada tahun 1995, S2 dan S3 di Dept. of System Information Sciences - Graduate School of Information Sciences - Tohoku University pada tahun 2003 dan 2006. Saat ini bekerja sebagai pengajar di Teknik elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.