

# DECISION SUPPORT SYSTEM FOR HOUSE PURCHASING USING KNN (K-NEAREST NEIGHBOR) METHOD

Yoga Widiastuti  
Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A  
Surakarta  
yogawidiastuti@student.uns.ac.id

Sari Widya Sihwi  
Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A  
Surakarta  
sariwidya@staff.uns.ac.id

Meiyanto Eko Sulistyو  
Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A  
Surakarta  
mekosulistyo@staff.uns.ac.id

## ABSTRACT

*Every prospective home buyers has their own criteria in selecting home that suit their needs. But many of these criteria are followed by the availability of more than one choice of homes that meet those criteria. Therefore, we need a computerized system that can help them to obtain a good home selection decisions based on their needs. Method used in this research is K-nearest Neighbor (KNN). This paper discusses about recommendation system to select house using 11 kinds of criteria, such as price, location, land area, building area, floor, bedroom, bathroom, maid's room, garage/carport, electric power and water resources. This system also used a geographical information system to display the results in the form of a map. The testing was conducted by 25 users, they tried out the system and filled the satisfaction questionnaire system. The level of satisfaction obtained from two main aspects : result satisfaction and user interface design satisfaction, which is including the usability and the attractiveness system. The results of this tests indicate the level of user satisfaction by 38% very satisfied, 58% satisfied and 4% not satisfied.*

## Keywords

Decision support system, Geographic Information System, House purchasing, K-nearest Neighbor

## 1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan tempat tinggal. Peluang ini kemudian dimanfaatkan oleh perusahaan pengembang rumah (*developer*) sebagai pasar yang potensial untuk meraih keuntungan yakni dengan membangun perumahan yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memenuhi

kebutuhan masyarakat yang memiliki kriteria pemilihan rumah yang beragam. Setiap calon pembeli rumah mempunyai kriteria-kriteria tersendiri dalam memilih rumah, seperti harga, lokasi rumah, luas rumah, desain rumah, lokasi rumah dengan tempat kerja atau sekolah, ketersediaan sarana-sarana penunjang seperti tempat ibadah, pertokoan dan lain sebagainya. Kriteria-kriteria tersebutlah yang mendasari calon pembeli untuk membuat keputusan dalam memilih rumah. Meskipun banyak kriteria yang ditetapkan calon pembeli rumah, kriteria-kriteria tersebut dapat dipenuhi oleh banyak tipe rumah di banyak perumahan.

Untuk itu diperlukan suatu sistem terkomputerisasi yang dapat membantu calon pembeli rumah untuk memperoleh suatu keputusan yang baik yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan calon pembeli tersebut. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan [1]. SPK selain dapat memberikan informasi juga dapat membantu menyediakan berbagai alternatif yang dapat ditempuh dalam proses pengambilan keputusan.

Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) karena metode ini adalah salah satu metode klasifikasi yang sederhana, tetapi mempunyai hasil kerja yang cukup bagus [2]. KNN melakukan klasifikasi terhadap objek baru berdasarkan data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [3]. Metode ini juga digunakan dalam penelitian SPK

online berbasis web untuk pemilihan mobil bekas pada tahun 2012 [4]. Sehingga dengan penggunaan metode KNN diharapkan akan dapat memberikan performa klasifikasi yang lebih baik.

Penelitian ini dibuat dengan mengambil studi kasus pembelian rumah pada kompleks perumahan yang berada di wilayah Karesidenan Surakarta yang meliputi wilayah Surakarta, Karanganyar, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri, Sragen dan Boyolali. Dengan batasan pilihan input lokasi pada titik-titik lokasi penting di wilayah tersebut. Hasil akhir yang didapatkan dari penelitian ini selain ditampilkan dalam bentuk daftar rekomendasi rumah juga akan ditampilkan dalam bentuk peta yang menunjukkan lokasi dari rumah yang direkomendasikan oleh sistem.

## 2. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

SPK merupakan sistem informasi berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan [1].

Tujuan SPK yang harus dicapai yaitu membantu *user* membuat keputusan, mendukung penilaian *user* bukan mencoba untuk menggantikannya, meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan *user* [5].

## 3. K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)

KNN merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek baru berdasarkan data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [3]. Tujuan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) adalah mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan *training sample* [6]. Prinsip kerja KNN (*K-Nearest Neighbor*) adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan  $K$  tetangga (*neighbor*) terdekatnya dalam pelatihan [7].

Metode KNN banyak digunakan karena mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya yaitu dapat menghasilkan data yang lebih akurat dan efektif apabila *training* data cukup besar [8]. Namun, metode ini juga mempunyai beberapa kekurangan, seperti biaya komputasi yang cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak *query instance* pada keseluruhan *training sample* [8].

Langkah-langkah dalam implementasi perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut :

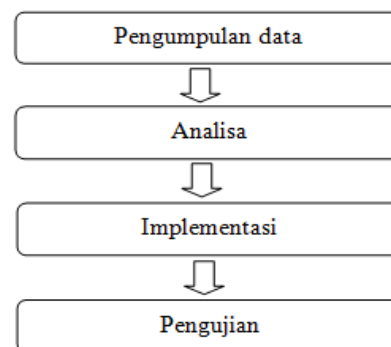
1. Menentukan parameter  $k$  (jumlah tetangga terdekat)
2. Menghitung kuadrat jarak euclidean (*euclidean distance*) antara data yang akan dievaluasi dengan semua pelatihan
3. Mengurutkan jarak yang terbentuk (urut naik)
4. Memilih *alternative* jarak terdekat sebanyak  $k$

## 4. GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

*Geographic Information System* (GIS) atau Sistem Informasi Geografis adalah satu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, dan men-*display* data dengan peta digital [9]. Kemampuan dasar dari GIS adalah mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisanya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya. Inilah yang membedakan GIS dengan sistem informasi lain [10].

## 4. METODOLOGI

Alur penelitian dari penerapan metode KNN pada sistem pendukung keputusan pembelian rumah ditunjukkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

### 4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan sebagai data training dalam penelitian ini didapat dari pamflet dan juga dari internet melalui situs jual beli rumah seperti [www.rumah123.com](http://www.rumah123.com), [www.rumahtrovit.com](http://www.rumahtrovit.com) dan [www.urbanindo.com](http://www.urbanindo.com). Data yang diperoleh adalah sebanyak 175 data

perumahan yang berasal dari 7 wilayah di karisidenan Surakarta.

#### 4.2. Analisa

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan detail/nilai dari kriteria-kriteria yang dibutuhkan pada penelitian berdasarkan hasil dari wawancara dengan beberapa calon *user* dan *developer*. Kriteria diantaranya yaitu :

1. Kriteria Harga, merupakan harga dari rumah.
2. Kriteria Lokasi, lokasi perumahan yang strategis lebih dilirik calon pembeli rumah.
3. Kriteria Luas Bangunan, sebagian calon pembeli rumah menginginkan rumah dengan ukuran luas bangunan tertentu.
4. Kriteria Luas Tanah, sebagian calon pembeli rumah menginginkan rumah dengan luas tanah tertentu.
5. Kriteria Lantai, merupakan jumlah lantai dari rumah.
6. Kriteria Kamar Tidur, calon pembeli rumah menginginkan rumah dengan jumlah kamar tidur yang sesuai dengan kebutuhannya.
7. Kriteria Kamar Pembantu, bagi yang mempunyai asisten rumah tangga menginginkan rumah yang memiliki kamar pembantu.
8. Kriteria Kamar Mandi, calon pembeli rumah menginginkan jumlah kamar mandi yang sesuai dengan kebutuhan.
9. Kriteria Garasi/*carport*, . ada tidaknya garasi/*carport* juga mempengaruhi calon pembeli rumah yang memiliki kendaraan pribadi.
10. Kriteria Daya Listrik, calon pembeli rumah menginginkan rumah yang sudah dilengkapi dengan jaringan listrik.
11. Kriteria Sumber Air, adanya fasilitas sumber air yang bersih dan lancar tentu lebih dipilih.

#### 4.3. Implementasi

Implementasi Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Rumah ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Codeigniter, database *MySQL* dan juga Google Maps API.

#### 4.4. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara *user* mencoba sistem yang telah dibuat. Setelah itu dilakukan wawancara dan pengisian angket kepuasan dari sistem. Kepuasan dinilai dari dua aspek utama yaitu aspek kepuasan hasil dan aspek kepuasan *User Interface (UI) Design*. Aspek kepuasan hasil meliputi hasil akhir rekomendasi sistem, sedangkan aspek *UI design* meliputi *usability* yakni kepraktisan dan kemudahan penggunaan sistem dan *attractiveness* yakni kemenarikan tampilan sistem baik dari segi warna, *font*, *layout* maupun gambar.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik dan bisa memberikan kepuasan kepada *user*.

### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Contoh kasus perhitungan manual dengan menggunakan metode KNN dengan inputan data kriteria rumah yang digunakan sebagai data *testing* ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data Kriteria Rumah yang dicari

No	Kriteria	Nilai
1	Harga	500juta – 1 milyar
2	Lokasi	Stasiun Solo Balapan
3	Luas Tanah	100m <sup>2</sup> -150m <sup>2</sup>
4	Luas Bangunan	100 m <sup>2</sup> – 200 m <sup>2</sup>
5	Lantai	2
6	Kamar Tidur	3
7	Kamar Pembantu	1
8	Kamar Mandi	3
9	Garasi	2
10	Sumber Air	Sumur
11	Daya Listrik	2200

Gambar 2 Tampilan Form Input Data kriteria Rumah pada Sistem

Pada implementasi sistem, tampilan form input data kriteria rumah ditunjukkan pada Gambar

2. Untuk inputan data kriteria lokasi/alamat dibatasi untuk titik-titik lokasi tertentu yang merupakan titik-titik lokasi penting di wilayah Karesidenan Surakarta saja seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.

Garmbar 3 Tampilan Pilihan Lokasi pada Sistem

Data sampel perumahan yang akan digunakan ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data Sampel Perumahan

Nama	Harga	Alamat	Jarak	Luas Bangunan	Luas Tanah	Lantai	Kamar Tidur	Kamar Pembantu	Kamar Mandi	Garasi/ Carport	Sumber Air	Daya Listrik
Green House Karangasem	900juta	Wonogiri	6053m	140 m <sup>2</sup>	151 m <sup>2</sup>	2	4	1	4	2	Sumur	2200 watt
Puri Mandiri	200juta	Surakarta	3644m	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	900 watt
Griya Pesona	345juta	Surakarta	9821m	60 m <sup>2</sup>	94 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	Sumur	1300 watt
Grand City Park	238juta	Sukoharjo	21534m	40 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	900 watt
Griya Singopuran	360juta	Karanganyar	8031m	117 m <sup>2</sup>	132 m <sup>2</sup>	2	3	0	1	1	PAM	900 watt
Griya Keyra	185juta	Wonogiri	8687m	60 m <sup>2</sup>	85 m <sup>2</sup>	1	3	0	1	1	Sumur	900 watt
Coralia Diamond	720juta	Karanganyar	3062m	120 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	2	3	0	2	1	Sumur	2200 watt
Grand Penumping	895juta	Karanganyar	2795m	100 m <sup>2</sup>	115 m <sup>2</sup>	2	4	0	2	1	PAM	2200 watt
Shafa Residence	320juta	Sukoharjo	4868m	65 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>	1	2	1	1	2	PAM	900 watt
Graha Permata	125juta	Surakarta	20946m	32 m <sup>2</sup>	65 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	900 watt
Paramita Regency	275juta	Klaten	18567m	50 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	1300 watt
Pajajaran Town House	811juta	Klaten	3592m	105 m <sup>2</sup>	148 m <sup>2</sup>	2	4	1	4	2	Sumur	2200 watt
Bale Wening	140juta	Klaten	9220m	36 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	900 watt
Sumber Baru Regency	750juta	Sragen	4153m	100 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	2	3	0	2	2	Sumur	2200 watt
Graha Mandiri	275juta	Sragen	11080m	38 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>	1	2	0	1	1	PAM	900 watt

Setelah ditentukan data *training* dan data *testingnya*, maka langkah selanjutnya adalah

mempersiapkan data dengan cara melakukan normalisasi data untuk menyamakan format data.

Untuk kriteria yang berupa kategori yaitu lokasi, harga rumah, luas bangunan, luas tanah, sumber air dan daya listrik dilakukan normalisasi dengan fungsi *different from*.

$$Different(x_i, y_i) = \begin{cases} 0, & \text{if } (x_i = y_i) \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases} \dots (1)$$

Dimana :

$x_i$  = inputan data dari *user*

$y_i$  = data dari database.

Data variabel kategori yang menggunakan normalisasi ini adalah data harga, luas tanah, luas bangunan dan sumber air.

Sedangkan untuk kriteria dengan nilai variabel yang kontinyu yaitu lantai, kamar tidur, kamar mandi, kamar pembantu dan garasi/*carport*

dilakukan normalisasi dengan rumus *min-max normalization*

$$min - max\ normalization = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \dots (2)$$

Dimana :

$x$  = data yang akan dinormalisasikan

$\min(x)$  = nilai minimum dari set data  $x$

$\max(x)$  = nilai maximum dari set data  $x$

Hasil dari proses normalisasi data ini akan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Normalisasi data

Nama	Harga	Jarak	Luas Bangunan	Luas Tanah	Lantai	Kamar Tidur	Kamar Pembantu	Kamar Mandi	Garasi	Sumber Air	Daya Listrik
Green House	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puri Mandiri	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Griya Pesona	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Grand City Park	1	1	1	0	1	0,5	0	0	0	1	1
Griya Singopuran	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Griya Keyra	1	0	1	1	1	0,5	0	0,333333	1	1	1
Coralia Diamond	0	0	0	0	1	1	0	0,333333	1	0	0
Grand Penumping	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shafa Residence	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Graha Permata	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Paramita Regency	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Pajajaran Town	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bale Wening	1	0	1	1	1	0,5	0	0,333333	1	1	1
Sumber Baru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graha Mandiri	1	1	1	1	-1	-1	0	-0,333333	-1	1	1

Data yang telah dinormalisasi tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan metode KNN untuk mendapatkan hasil rekomendasi rumah yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Nilai  $k$  yang digunakan adalah 5.

Perhitungan jarak dengan melibatkan data sampel yang telah dinormalisasi pada Tabel 5.2, menggunakan rumus perhitungan jarak *Euclidean distance*, sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \dots (5.3)$$

Keterangan:

$x_i$  = Sampel Data

$y_i$  = Data Uji / Testing

$i$  = Variabel Data

$d$  = Jarak

Hasil perhitungan jarak euclidean ditunjukkan pada Tabel 4 berikut

Rekomendasi 4 : Pajajaran Town House  
Rekomendasi 5 : Sumber Baru Regency

Tabel 4 Hasil Perhitungan Jarak *Euclidean*

Perumahan	Jarak Euclidean
Green House Karangasem	1,4525839
Puri Mandiri	2,6664583
Griya Pesona	2,4718414
Grand City Park	2,4207437
Griya Singopuran	2,2605309
Griya Keyra	2,3603201
Coralia Diamond	0,9061518
Grand Penumping	1,4525839
Shafa Residence	2,6664583
Graha Permata	2,8478062
Paramita Regency	2,4310492
Pajajaran Town House	1,4525839
Bale Wening	2,3603201
Sumber Baru Regency	1,4525839
Graha Mandiri	3,9523551

REKOMENDASI RUMAH							
No	Map	Nama	Lokasi	Harga Rumah	LB (m2)	LT (m2)	La
1		Griya Keyra	Gumpang, Kartasura, Su...	185,000,000	60	85	
2		Palem Hijau	Jayan, Blulukun, Coloma...	311,000,000	54	84	
3		Green Garden	Jl. LU Adisucipto, Suraka...	375,000,000	36	84	
4		Graha Safira	Jl. Kyai Mojo, Mojosong...	285,000,000	50	103	
5		Citra Indah	Gumpang, Kartasura, Su...	125,000,000	45	70	

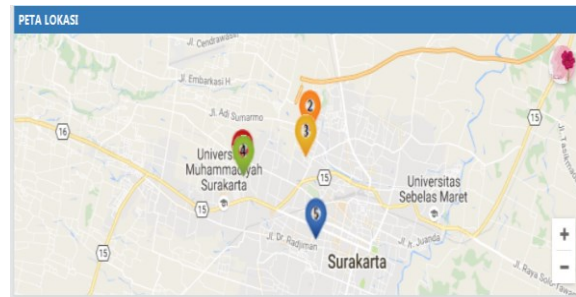
Gambar. 4 Tampilan Hasil Rekomendasi Rumah pada Sistem

Pada sistem, tampilan hasil rumah yang direkomendasikan ditunjukkan seperti pada Gambar 4. Hasil rekomendasi rumah juga ditampilkan dalam bentuk peta lokasi, dengan tujuan agar dapat memudahkan user mengetahui lokasi dari perumahan tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.

Hasil dari perhitungan jarak Euclidean tersebut kemudian diurutkan berdasarkan jarak yang paling kecil, yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengurutan Data berdasarkan Jarak Paling Kecil

Perumahan	Jarak Euclidean
Coralia Diamond	0,9061518
Green House Karangasem	1,4525839
Grand Penumping	1,4525839
Pajajaran Town House	1,4525839
Sumber Baru Regency	1,4525839
Griya Singopuran	2,2605309
Griya Keyra	2,3603201
Bale Wening	2,3603201
Grand City Park	2,4207437
Paramita Regency	2,4310492
Griya Pesona Krangkungan	2,4718414
Puri Mandiri Wonorejo	2,6664583
Shafa Residence	2,6664583
Graha Permata	2,8478062
Graha Mandiri	3,9523551



Gambar 5 Tampilan Peta Lokasi pada Sistem

## 6. HASIL PENGUJIAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap 25 *user* dengan latar belakang yang ingin membeli rumah, dengan mencoba sistem yang kemudian dilanjutkan dengan mengisi angket kepuasan sistem, hasil yang didapatkan adalah

Tabel 6 Prosentase Tingkat Kepuasan *User*

Kriteria		Sangat Puas	Puas	Tidak Puas
Kepuasan Hasil	Hasil akhir rekomendasi sistem	20%	78%	4%
Kepuasan UI Design	<i>Usability</i>	64%	36%	0%
	<i>Attractiveness</i>	48%	44%	8%
Rata-rata Kepuasan UI Design		44%	52%	4%
<b>Rata-rata Akhir</b>		<b>38%</b>	<b>58%</b>	<b>4%</b>

Dari hasil pengurutan data berdasarkan nilai jarak *Euclidean*, diambil data sejumlah nilai *k*, yaitu 5 yang merupakan data teratas (nilai jarak yang paling kecil). Jadi dari hasil perhitungan diatas, menghasilkan rekomendasi rumah sebagai berikut :

- Rekomendasi 1 : Coralia Diamond
- Rekomendasi 2 : Green House Karangasem
- Rekomendasi 3 : Grand Penumping

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kepuasan *user* terhadap dua aspek pada

adalah 38% sangat puas, 58% puas dan 4% tidak puas.

Untuk pengujian perhitungan dengan metode KNN juga telah dilakukan dengan melakukan simulasi menggunakan excel.

## 7. KESIMPULAN

Aplikasi SPK pembelian rumah telah dibangun dengan menerapkan metode KNN dengan menggunakan 11 kriteria. Metode KNN diterapkan dengan terlebih dahulu melakukan *preparation data* dengan menggunakan fungsi *different from* dan *min max normalization*.

Pengujian tingkat kepuasan user yang dinilai dari dua aspek yaitu aspek kepuasan hasil dan aspek kepuasan *User Interface (UI) Design*, memperoleh hasil rata-rata tingkat kepuasan *user* sebesar 38% sangat puas, 58% puas dan 4%.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban, E., Sharda, R. & Delen, D. 2011. *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9<sup>th</sup> edition. Pearson Education Inc, New Jersey.
- [2] Prasetyo, E. 2012. *Data Mining – Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Ed I. Andi, Yogyakarta.
- [3] Mitchell, T. 1997. *Machine Learning*. McGraw-Hill, New York.
- [4] Kaewman, S., Kemsathia, W., Boongmud, O. & Jareanpon, C. 2012. Online Decision Support System of Used car Selection Using K-Nearest Neighbor Technique, *International Journal of Future Computer and Communication*, vol. I, no. 2, August, pp. 164-166.
- [5] Hermawan. 2005. *Membangun Decision Support System*. Andi, Yogyakarta.
- [6] Larose, D.T. 2005. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*, John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Rismawan, T., Irawan, A.W., Prabowo, W. & Kusumadewi, S. 2008. Sistem Pendukung Keputusan berbasis Pocket PC Sebagai Penentu Status Gizi Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor), *Jurnal Teknoin*, vol. 12, no. 2, Juni 2008, pp. 1-6.
- [8] Ridok, A. 2010. *Klasifikasi Dokumen Berbahasa Indonesia Menggunakan*

Metode KNN, *Jurnal Pointer Ilmu Komputer*, vol. 1, no 1.

- [9] Turban, E. 1995. *Decision Support Systems and Expert Systems*. Prentice Hall, United States.
- [10] Prahasta, E. 2002. *Konsep-konsep Dasar SIG*. Informatika, Bandung.