

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR DALAM PENENTUAN  
KELAYAKAN LOKASI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM  
BERBASIS WEB STUDI KASUS PT.SADIKUN NIAGAMAS RAYA  
BEKASI**

**Ismunanto**

Program Studi: Teknik Informatika, STMIK Cikarang

E-mail: ismunanto3@gmail.com

**ABSTRAK**

Mobilitas manusia yang tinggi, memicu perkembangan dunia otomotif yang sangat cepat. Hal ini tak lepas dari kebutuhan bahan bakar yang berkesinambungan dan menjangkau masyarakat luas secara merata. Pendistribusian bahan bakar tak hanya dilaksanakan oleh pemerintah, tapi juga oleh pihak swasta melalui stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU). Perkembangan SPBU semakin meluas di seluruh wilayah Indonesia, dan semakin kompetitif. Salah satu hal yang mendukung keberhasilan SPBU adalah lokasi SPBU. Lokasi merupakan elemen penting yang harus dipertimbangkan oleh para calon pemilik SPBU agar SPBU ramai pengunjung dan berhasil mencapai target penjualan, serta menguntungkan baik bagi pemerintah maupun bagi pihak swasta sebagai pemilik SPBU. Salah satu teknik untuk menentukan lokasi SPBU yang strategis adalah dengan menerapkan Algoritma K-Nearest Neighbor yaitu penentuan menggunakan pencarian nilai/jarak terdekat dari tiap kasus dengan memberikan nilai pembobotan tertentu. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa program PHP dan *database* MySQL disusun dengan berbasis WEB. Dengan aplikasi ini diharapkan dapat membantu para calon pemilik SPBU untuk memilih lokasi yang strategis dengan mudah dan cepat.

**Kata kunci :** Algoritma *K-Nearest Neighbor*, PHP, MySQL.

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya kebutuhan dan penggunaan alat transportasi berbanding lurus dengan kebutuhan konsumsi bahan bakar. Pendistribusian resmi untuk menyalurkan bahan bakar dari pemerintah ke pengguna dilaksanakan oleh Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PERTAMINA maupun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Swasta non Pertamina. Dalam hal ini adalah PT. Sadikun Niagamas Raya.

Pesatnya pembangunan dan kepemilikan SPBU menghadirkan persaingan untuk meraih jumlah penjualan yang tinggi. Selain tetap mengutamakan pelayanan yang baik banyak cara dilakukan SPBU untuk mendapatkan hasil sesuai target, mulai dengan mempertimbangkan lokasi SPBU yang strategis sampai penambahan berbagai fasilitas.

PT. Sadikun Niagamas Raya adalah suatu badan usaha swasta yang bergerak dalam distribusi bahan bakar pertamina. Selain sebagai distribusi ke perusahaan, PT. Sadikun Niagamas Raya juga bergerak didalam usaha pendistribusian bahan bakar berbentuk sebuah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum. Didalam penentuan lokasi pembuatan SPBU baru, PT. Sadikun Niagamas Raya masih kesulitan mencari tempat yang bisa optimal dalam hal penjualan bahan bakar.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut peneliti mencoba membuat suatu aplikasi penentuan lokasi SPBU dengan menggunakan pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbor, yang diterapkan dalam program Personal Home Page (PHP) dengan database MySQL yang disajikan dalam bentuk WEB. Algoritma k-nearest neighbor (k-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Untuk mencari

kasus yang paling mirip dengan kasus yang dihadapi digunakan pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbor. Hasil pencarian kemiripan ditampilkan secara terurut berdasarkan tingkat kemiripan.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah termasuk kelompok *instance - based learning*. "Algoritma Nearest Neighbour merupakan teknik sederhana untuk mencari jarak terdekat dari tiap-tiap kasus (cases) yang ada di dalam database, dan seberapa mirip ukuran kemiripan (similarity) setiap *source case* yang ada di dalam database dengan target case" (Kusrini & Luthfi, 2011). Fungsi similarity pada kasus ini diformulasikan sebagai berikut pada persamaan 1:

$$Total\ Similarity = \frac{\sum_{i=1}^n W_i * sim(f_i^T, f_i^S)}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (1)$$

Dimana:

$$Sim(f_i^T, f_i^S) = 1 - \frac{|f_i^T, f_i^S|}{di}$$

T: kasus baru

S: kasus yang ada dalam penyimpanan

n: jumlah atribut dalam masing-masing kasus

d: nilai kasus max-nilai min

i: atribut individu antara 1 s/d n

$f_i$ : fungsi similarity antara kasus T dan kasus S

$W_i$ : bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Pembobotan (W) ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan atau prioritas suatu atribut, dimana atribut yang lebih penting akan mempunyai nilai bobot yang lebih besar daripada atribut yang tidak penting, penilaian ini ditentukan oleh pakar (expert) berdasarkan pengetahuan dan pengalaman nya dalam menyelesaikan suatu kasus. Pada umumnya untuk fungsi  $Sim(f_i^T, f_i^S)$  yang berupa klasifikasi dan prediksi angka, dirumuskan dengan fungsi di bawah ini:

1. Klasifikasi kasus dengan simbol, similarity bisa ditentukan dengan fungsi biner.

$$Sim(f_i^T, f_i^S) = \begin{cases} 1 & \text{jika } f_i^T = f_i^S \\ 0 & \text{jika } f_i^T \neq f_i^S \end{cases}$$

2. Klasifikasi kasus dengan urutan pada atribut, nilai similarity dapat ditentukan dengan :

$$Sim(f_i^T, f_i^S) = \begin{cases} 1 & \text{jika } f_i^T = f_i^S \\ 1 - \frac{h(f_i^T, f_i^S)}{K} & \text{jika } f_i^T \neq f_i^S \end{cases}$$

Dimana:

K: total jumlah atribut

$h(f_i^T, f_i^S)$ : menunjukkan jumlah atribut diantara T dan S

3. Untuk kasus dengan prediksi angka, similarity dapat ditentukan dengan syntac :

$$Sim(f_i^T, f_i^S) = 1 - \frac{|f_i^T - f_i^S|}{\max_k \{f_k\} - \min_k \{f_k\}}$$

Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kasus mutlak tidak mirip, nilai 1 kasus mirip dengan mutlak.

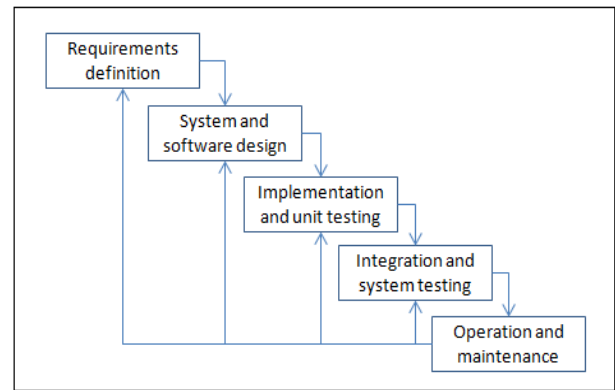
### 3. Rancangan Sistem Dan Aplikasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono (2009), metode Research and Development (R&D) atau penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Tahapan pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle (SDLC)*. SDLC yaitu tahapan - tahapan proses yang dilakukan analis sistem dan programmer dalam membangun sistem informasi. SDLC merupakan keseluruhan proses dalam membangun sistem, yang terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Rencana (planning)
2. analisa (analysis)
3. Desain (design)
4. Implementasi (implementation)
5. Uji coba (testing)
6. Pengelolaan (maintenance).

Model SDLC yang akan digunakan pada penelitian ini adalah waterfall (Roger S. ,1997).



Gambar 3.1 Model waterfall

### 3.1. Pembentukan Basis Aturan/rule

Sebelum memulai melakukan perhitungan, Kita tentukan dahulu dasar perhitungan berdasarkan atribut dan nilai pembobotan yang diperlukan. Kriteria dasar perhitungan dan nilai pembobotan dibagi kedalam 6 hal berikut:

1. Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan Permenit)
2. Jarak terdekat SPBU
3. Jumlah penduduk per ruas jalan
4. Jumlah Perumahan per ruas jalan
5. Jumlah Industri atau Perkantoran
6. Jumlah Kompetitor SPBU per ruas jalan.

Untuk kriteria pembobotan, penulis membaginya dengan range 0.10~1.00.seperti terlihat dalam table dibawah.

Tabel 3.1

Tabel atribut dan bobot atribut

Atribut	Bobot
Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)	1.00
Jarak terdekat SPBU (Km)	0.80
Jumlah penduduk/ruas jalan	0.60
Jumlah perumahan/ruas jalan	0.40
Jumlah industri/perkantoran	0.20
Jumlah kompetitor SPBU/ruas jalan	0.10

Selain ditentukan Bobot, Juga harus ditentukan klasifikasi penjualan.Penghitungan berdasarkan klasifikasi Pertamina (2012)

- Lebih besar dari 35 kilo liter : A
- 25 sampai dengan 35 kilo liter : B
- 20 kilo liter sampai dengan 25 kilo liter : C
- Kurang dari 20 Kilo liter : D

**3.2. Data Uji Kasus**

Berikut ini satu contoh kasus SPBU baru berdasarkan kasus lama yang ada.

Tabel 3.2  
Contoh kasus lama SPBU

Atribut	SPBU 1	SPBU 2	SPBU 3
Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)	30	25	20
Jarak terdekat SPBU (Km)	5	4	3
Jumlah penduduk/ruas jalan	47,550	40,566	37,670
Jumlah perumahan/ruas jalan	10,525	9,300	8,750
Jumlah industri/perkantoran	42	36	29
Jumlah kompetitor SPBU/ruas jalan	2	3	5
Volume penjualan/hari (Kilo liter)	37	28	20

Dalam penghitungan nilai *similarity* kasus baru X terhadap kasus lama SPBU 1 dapat dijabarkan dalam tabel dibawah beserta penjabarannya:

Tabel 3.3  
Contoh kasus SPBU baru

Atribut	SPBU X
Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)	26
Jarak terdekat SPBU (Km)	4
Jumlah penduduk/ruas jalan	41,000
Jumlah perumahan/ruas jalan	9,500
Jumlah industri/perkantoran	35
Jumlah kompetitor SPBU/ruas jalan	3

Tabel 3.4

*Similarity* atribut kasus baru SPBU X dengan kasus lama SPBU 1

Atribut	SPBU X	SPBU 1	Similarity
Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)	26	30	0.60
Jarak terdekat SPBU (Km)	4	5	0.50

Jumlah penduduk/ruas jalan	41,000	47,550	0.34
Jumlah perumahan/ruas jalan	9,500	10,525	0.42
Jumlah industri/perkantoran	35	42	0.46
Jumlah kompetitor SPBU/ruas jalan	3	2	0.67

Penjelasan dari perhitungan table kasus lama terhadap kasus baru sebagai contoh berikut :

a. *Similarity* kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|26 - 30|}{30 - 20} = 1 - \frac{4}{10} = \frac{6}{10} = 0.60$$

b. *Similarity* jarak terdekat SPBU (Km)

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|4 - 5|}{5 - 3} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 0.50$$

c. *Similarity* jumlah penduduk/ ruas jalan

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|41,000 - 47,550|}{47,550 - 37,670} = 1 - \frac{6,550}{9,880} = \frac{3,330}{9,880} = 0.34$$

d. *Similarity* jumlah perumahan/ruas jalan

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|9,500 - 10,525|}{10,525 - 8,750} = 1 - \frac{1,025}{1,775} = \frac{750}{1,775} = 0.42$$

e. *Similarity* jumlah industri/perkantoran

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|35 - 42|}{42 - 29} = 1 - \frac{7}{13} = \frac{6}{13} = 0.46$$

f. *Similarity* kompetitor SPBU/ruas jalan

$$Sim(SPBU X, SPBU 1) = 1 - \frac{|3 - 2|}{5 - 2} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} = 0.67$$

Setelah menghitung *similarity* setiap atribut, langkah selanjutnya adalah menghitung total *similarity* kasus baru SPBU X dengan kasus lama SPBU 1.

Tabel 5

Total *similarity* kasus lama SPBU X dengan kasus baru SPBU 1

Atribut	SPBU X	SPBU 1	Similarity	Bobot	Similarity * Bobot
Kepadatan lalu lintas (Jumlah kendaraan/menit)	26	30	0.60	1.00	0.60
Jarak terdekat SPBU (Km)	4	5	0.50	0.80	0.40
Jumlah penduduk/ruas jalan	41,000	47,550	0.34	0.60	0.20
Jumlah perumahan/ruas jalan	9,500	10,525	0.42	0.40	0.17

Jumlah industri/ perkantoran	35	42	0.46	0.20	0.09
Jumlah kompetitor SPBU/ruas jalan	3	2	0.67	0.10	0.07
Sub Total			3.10	1.53	
Total Similarity			0.49		

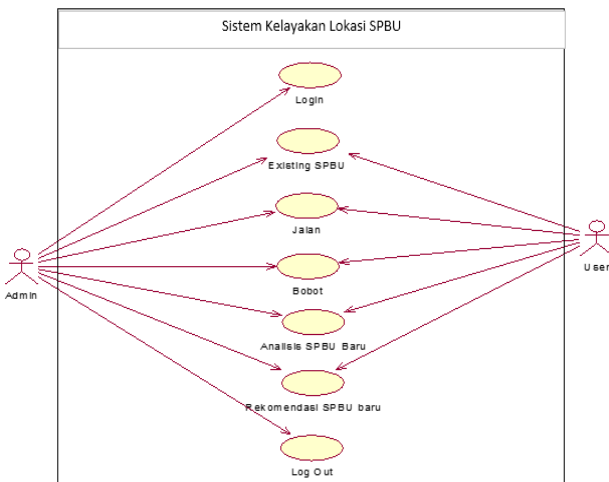
Penjabaran dari tabel total *similarity* SPBU X & SPBU 1 di atas adalah:

$$= \frac{(1.00 * 0.60) + (0.80 * 0.50) + (0.60 * 0.34) + (0.40 * 0.42) + (0.20 * 0.46) + (0.10 * 0.67)}{1.00 + 0.80 + 0.60 + 0.40 + 0.20 + 0.10}$$

$$= \frac{0.60 + 0.40 + 0.20 + 0.17 + 0.09 + 0.07}{1.00 + 0.80 + 0.60 + 0.40 + 0.20 + 0.10} = \frac{1.53}{3.10} = 0.49$$

**4. Hasil Dan Pembahasan**

Dari analisa pengguna sistem yang ada, maka usecase diagram aplikasi sistem *effectivitas* SPBU sebagai berikut:



Gambar 2

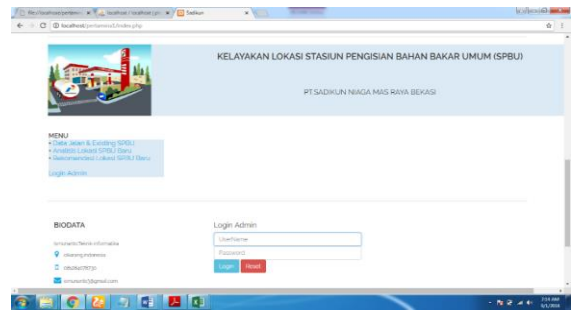
Use case diagram sistem efektifitas lokasi SPBU

Sebelum admin melakukan transaksi maka diharuskan untuk melakukan login terlebih dahulu.

Login Admin

Login
Reset

Gambar 3  
Menu Login



Gambar 4  
Menu Utama



Gambar 5  
Menu analisis lokasi SPBU baru



Gambar 6  
Menu existing SPBU

**5. Kesimpulan dan Saran**

**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan mulai dari awal hingga proses perencanaan penulisan dapat di simpulkan bahwa :

1. Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* sesuai diimplementasikan untuk menentukan lokasi SPBU yang baru berdasarkan pembobotan nilai yang diberikan dalam analisa jumlah penjualan.

2. Aplikasi efektifitas lokasi SPBU ini dapat digunakan bagi para calon pemilik SPBU agar memperoleh data lokasi SPBU yang sudah ada, dan mempermudah memperkirakan lokasi baru yang strategis.
3. Aplikasi ini dapat mempermudah memperkirakan berapa banyak volume penjualan yang akan diperoleh dari lokasi yang baru sehingga user bisa mengatur finansial.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan aplikasi ini dapat membawa efek yang baik, seperti di bawah ini :

1. Aplikasi ini masih bisa dikembangkan untuk meneliti lokasi SPBU yang baru yang strategis dengan area yang lebih luas
2. Bagi pengguna, aplikasi ini dapat menjadi pertimbangan sebelum melakukan pembangunan SPBU yang baru.
3. Apabila PT. Sadikun Niaga Mas Raya akan melakukan perluasan usaha dibidang pembuatan SPBU, Aplikasi yang di buat ini akan membantu memberikan suatu masukan bagi keefektifitasan tempat yang ditentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bekasi Kota (2014). [terhubung berkala] <http://www.bekasikota.go.id/> [26 Agustus 2014].
- Cahyono, D. T (2008) Pemodelan Waterfall dan Pengembangan Evolusioner dalam Proses Rekayasa Sistem Perangkat Lunak [terhubungberkala] <http://journal.usm.ac.id/jurnal/444/penulis/taufiq-dwi-cahyono.html> [14 Maret 2015]
- Chang, C. L. (1989). Teknik Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence). Cetakan kedua. Sridadi, B. Jakarta: Erlangga.
- Google Maps (2014). [terhubung berkala] <https://www.google.co.id/maps/place/East+Bekasi,+Bekasi,+West+Java/@-2.42993,107.0180104,14z/data=!4m1!4m2!3m>
- Mustakim., Giantika Oktaviani, B. (2016). Algoritma K-nearest Neighbor Classification Sebagai Sistem Prediksi Predikat Prestasi Mahasiswa. Jurnal Sains & Teknologi, Vol 13, No 2 [2 Juni 2016].
- Nugroho, A. (2015). Rational Rose untuk Permodelan Berorientasi Objek. Cetakan Pertama. Bandung : Informatika Bandung.
- Nurdiansyah, M., Basofi, A., Fariza, A. (ND). Sistem Informasi GEografis Untuk Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya [terhubungberkala]<http://repo.pens.ac.id/706/1/1037.pdf>[14November 2014]
- Pertamina(2012).[terhubungberkala]<http://www.pertamina.com/company-profile/> [27 Agustus 2014].
- PT. Pertamina Retail (2014). [terhubungberkala] <http://pertamina.retail.com> [12 Maret 2015].
- Roger S, Presman. (1997). Software Engineering, a Practitioner's Approach Fourth Edition, McGraw Hill.
- Setiawan, S. (1993). Artificial Intelligence. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Andi Offset. Sidik, B. (2003). MySQL untuk Pengguna Administrator,dan Pengembang Aplikasi Web. Cetakan Pertama. Bandung: Informatika Bandung.
- Sidik, B. (2006). Pemrograman Web dengan PHP. Cetakan Kedua. Bandung: Informatika Bandung.
- Sugiyono (2009) Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta
- Suhendar, A. dan Gunadi, H. (2012). Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose. Cetakan Ketiga. Bandung: Informatika Bandung.
- Utdirartatmo, F. (2012). Mengelola Database Server MySQL di Linux dan Windows.Yogyakarta : Andi Offset.
- Wahana Komputer (2013). Menguasai Pemrograman Web dengan PHP Yogyakarta: Andi Offset.