

## **CASE BASE REASONING UNTUK MENENTUKAN KEBUTUHAN BAHAN BANGUNAN RUMAH**

**Abdul Rozaq**

Manajemen Informatika, Manajemen Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda  
Samarinda, Indonesia

e-mail:zarozaq@gmail.com

Received : Februari, 2018

Accepted : April, 2018

Published : Oktober, 2018

### **Abstract**

*Building materials is an important factor to built a house, to estimate funds the needs of build a house, consumers or developers can estimate the funds needed to build a house. To solve these problems use case base reasoning (CBR) approach, which method is capable of reasoning or solving the problem based on the cases that have been there as a solution to new problems. The system built in this study is a CBR system for determine the needs of house building materials. The consultation process is done by inserting new cases compared to the old case similarity value is then calculated using the nearest neighbor. The first test by inserting test data then compared with each type of home then obtained an accuracy of 83.6%. The second test is done by K-fold Cross Validation with K = 25 with the number of data 200, the data will be divided into two parts, namely the training data and test data, training data as many as 192 data and test data as many as 8 data. K-Fold Cross Validation method. This CBR system can produce an accuracy of 85.71%*

**Keywords:** *Supplies building materials, case base reasoning, KNN, K-Fold Cross Validation.*

### **Abstrak**

*Bahan bangunan merupakan salah satu faktor yang penting untuk membuat sebuah rumah. Untuk memperkirakan dana yang dibutuhkan dalam membangun rumah, calon konsumen dan developer perlu mengetahui terlebih dahulu bahan bangunan yang diperlukan. Dengan demikian, diperlukan alat bantu yang dapat memperkirakan kebutuhan bahan bangunan dengan tepat dan cepat. Pendekatan CBR dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dimana metode tersebut mampu melakukan penalaran atau memecahkan permasalahan berdasarkan kasus-kasus yang telah ada sebagai solusi untuk permasalahan yang baru. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini adalah sistem CBR untuk menentukan kebutuhan bahan bangunan rumah. Proses konsultasi dilakukan dengan cara memasukkan permasalahan baru dibandingkan dengan kasus lama kemudian dihitung nilai similaritasnya dengan menggunakan nearest neighbor. Pengujian pertama dengan memasukkan data uji kemudian dibandingkan dengan masing-masing tipe rumah maka didapat akurasi sebesar 83,6%. Pengujian kedua dilakukan dengan metode K-Fold Cross Validation dengan K=25 dengan jumlah data sebanyak 200, data akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian, data pelatihan sebanyak 192 data dan data pengujian sebanyak 8 data. Metode K-Fold Cross Validation. Sistem CBR ini dapat menghasilkan tingkat akurasi 98,28%.*

**Kata Kunci:** *Kebutuhan bahan bangunan, case base reasoning, KNN, K-Fold Cross Validation.*

## 1. PENDAHULUAN

Bahan bangunan merupakan salah satu faktor yang penting untuk membuat sebuah rumah. Untuk menghitung kebutuhan bahan bangunan seperti semen, besi, bata merah, pasir, begal dapat dilakukan oleh tenaga ahli.

Tenaga ahli tidak hanya menangani satu proyek dalam satu waktu maka waktu yang dijanjikan oleh tenaga ahli kepada calon konsumen tentang jumlah kebutuhan bahan bangunan cenderung tidak sesuai dengan jadwal, sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu untuk menghitung kebutuhan bahan bangunan dalam membangun sebuah rumah, pengguna cukup dengan memasukkan luas bangunan beserta spesifikasi yang diinginkan kemudian sistem dapat memberikan informasi kepada calon konsumen jumlah kebutuhan bahan bangunan beserta jumlah biaya yang dibutuhkan untuk membangun sebuah rumah.

Kasus-kasus yang tersimpan mengenai bahan baku bangunan rumah oleh tenaga ahli dapat digunakan kembali sebagai acuan untuk menentukan kebutuhan bahan bangunan ketika ada kasus baru. Pemanfaatan kasus yang telah terjadi sebelumnya atau kasus lama dikenal secara umum dengan istilah penalaran berbasis kasus atau *case base reasoning* (CBR). Dalam *case base reasoning* sendiri ada beberapa proses yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain*. Pada fase *retrieve* merupakan tahap untuk pengambilan kasus lama yang relevan dengan permasalahan baru. Fase *reuse* merupakan tahap menggunakan solusi dari kasus terdahulu untuk memecahkan permasalahan baru. Fase *revise* merupakan tahap mengadaptasi solusi dari kasus terdahulu menjadi solusi permasalahan yang baru dan Fase *retain* merupakan tahap menyimpan solusi yang baru tersebut divalidasi kemudian di simpan sebagai pengalaman yang mungkin berguna untuk pemecahan kasus di masa depan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Case Base Reasoning

*Case base reasoning* merupakan salah satu metode yang mampu melakukan penalaran atau memecahkan permasalahan berdasarkan kasus-kasus yang telah ada sebagai solusi untuk permasalahan baru.

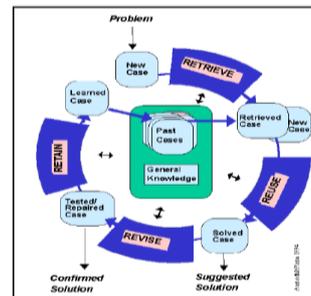
#### 2.1.1 Siklus case base reasoning

CBR dapat diorientasikan sebagai suatu siklus

proses yang dibagi menjadi empat sub proses (Aamodt dan Plaza, 1994) yaitu:

1. *Retrieve*: mencari kasus terdahulu yang serupa (*similar*) dengan kasus baru. Teknik *retrieval* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *nearest neighbor*.
2. *Reuse*: menggunakan solusi dari kasus terdahulu untuk memecahkan permasalahan baru.
3. *Revise*: mengadaptasi solusi dari kasus terdahulu menjadi solusi kasus yang baru
4. *Retain*: solusi yang baru tersebut divalidasi kemudian di simpan sebagai pengalaman yang mungkin berguna untuk pemecahan kasus di masa depan.

Pada Gambar 1 merupakan siklus dalam CBR.



Gambar 1. Siklus Case Base Reasoning  
[Sumber : Pal dan Shiu, 2004]

### 2.1.2 Representasi kasus

Pemecahan masalah *case base reasoning* ini sangat bergantung pada representasi kasus yang memberikan informasi penting bagi penalaran. kasus direpresentasikan dalam bentuk kumpulan fitur-fitur yang menjadi ciri kasus tersebut dan solusi untuk menangani kasus tersebut. Data kumpulan kasus yang diperoleh dari tenaga ahli akan disimpan menjadi basis kasus. Pada Tabel 1 menunjukkan struktur basis kasus mempunyai atribut kode kasus, Luas Bangunan (LB), Kualitas (KW), Jumlah Kamar Tidur (JKT), Jumlah Kamar Mandi (JKM), Jenis Rangka Atap (JKA), Jenis Atap (JA), Tabel 2 menunjukkan kebutuhan bahan bangunan sedang Tabel 3 menunjukkan representasi kasus.

Tabel 1 struktur basis kasus

Nama	Nilai
<b>Kode Kasus</b>	K0001 ... K0200
<b>Fitur</b>	
1. Luas Bangunan	36 ... 70
2. Kualitas	KW1 ... KW5
3. Jumlah Kamar Tidur	1 ... 3
4. Jumlah Kamar Mandi	1 ... 2
5. Jenis Rangka Atap	1 ... 2
6. Jenis Atap	1 ... 5
<b>Solusi</b>	KB001 ... KB200

Tabel 2 Kebutuhan bahan bangunan

Kolom	Nilai
<i>Kode Bahan</i>	KB001 ... KB200
<i>Semen</i>	117,44 ... 799,93
<i>Pasir</i>	19,94 ... 80,64
<i>Batu bata</i>	8904 ... 30560
<i>Kapur</i>	8,9 ... 118, 21
<i>Kerikil</i>	1,88 ... 10, 04
<i>Besi</i>	72 ... 205
<i>Begel</i>	57 ... 170
<i>K_Balok</i>	10 ... 21
<i>K_usuk</i>	32 ... 48
<i>K_Reng</i>	150 ... 320
<i>BR_Usuk</i>	26 ... 47
<i>BR_Reng</i>	31 ... 68
<i>Genteng Cor</i>	571 ... 1155
<i>Genteng Merah</i>	1428 ... 2887
<i>Metal</i>	92 ... 185
<i>Galvalum</i>	24 ... 49
<i>Asbes</i>	24 ... 49

Tabel 3 Contoh representasi kasus

Fitur	Permasalahan		Permasalahan Baru
	1	2	
Luas bangunan	70	36	36
Kualitas bangunan	KW 1	KW 5	KW 3
Kamar tidur	3	2	2
Kamar mandi	2	1	2
Rangka atap	Kayu	Baja ringan	Baja ringan
Atap	Asbes	Genteng cor	Metal
<b>Solusi</b>	<b>KB155</b> Semen : 799,93 Pasir: 74,46 Bata merah : 30560 Kapur: 21,76 Kerikil:	<b>KB046</b> Semen : 111,44 Pasir: 21,84 Bata merah : 8904 Kapur: 38,29 Kerikil:	?

	10,04 Besi : 205 Begel : 170 Kayu balok : 21 Kayu usuk : 48 Kayu reng : 320 Asbes: 49	3,35 Besi : 72 Begel : 60 Br_balok : 26 Br_usuk : 31 Genteng cor : 571	
--	--	---	--

### 2.1.3 Penentuan Bobot dan Kategori

Setiap fitur memiliki bobot masing-masing dalam penentuan kebutuhan bahan bangunan untuk membangun rumah. Fitur-fitur tersebut antara lain:

- Luas bangunan  
Bobot untuk fitur luas bangunan diberikan nilai 1
- Kualitas bangunan  
Fitur kualitas bangunan dikelompokkan menjadi 5 kelas:
  - KW1: diberikan nilai 5
  - KW2 : diberikan nilai 4
  - KW3 : diberikan nilai 3
  - KW4 : diberikan nilai 2
  - KW5 : diberikan nilai 1
 Bobot untuk fitur kualitas bangunan diberikan nilai 0,8
- Jumlah kamar tidur  
Bobot untuk fitur kamar tidur diberikan nilai 0,8
- Jumlah kamar mandi  
Bobot untuk fitur kamar mandi diberikan nilai 0,7
- Jenis rangka atap  
Fitur rangka atap dikelompokkan menjadi 2 kelas:
  - Baja ringan : diberikan nilai 2
  - Kayu : diberikan nilai 1
 Untuk bobot fitur rangka atap diberikan nilai 0,5
- Jenis atap  
Fitur atap dibagi menjadi 5 kelas:
  - Asbes : diberikan nilai 1
  - Galvalum: diberikan nilai 2
  - Metal: diberikan nilai 3
  - Genteng merah (bahan genteng terbuat dari tanah liat): diberikan nilai 4
  - Genteng cor: diberikan nilai 5

Untuk bobot pada fitur batu bata diberikan nilai 0,5

### 2.1.4 Pengukuran similarity

Pengukuran similaritas menghasilkan nilai yang menentukan tentang kemiripan antara kasus yang baru dengan kasus yang ada dalam *case base*. Pengukuran similaritas meliputi 2 hal yaitu:

#### 1. Similarity local

Nilai similaritas lokal untuk menghitung nilai setiap fitur.

$$f(T_i, S_i) = 1 - \frac{|T_i - S_i|}{f_{max} - f_{min}} \quad (1)$$

#### 2. Similarity global

Digunakan untuk menghitung keserupaan antara kasus baru dengan kasus lama.

$$Sim(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \cdot W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (2)$$

### 2.2 Cross Validation

Metode *k-fold cross validation* menggeneralisasi pendekatan ini dengan mensegmentasi data ke dalam *k* partisi berukuran sama. Selama proses, salah satu dari partisi dipilih untuk *training*, sedangkan sisanya untuk *testing*. Prosedur ini diulangi *K* kali sedemikian sehingga setiap partisi digunakan untuk *testing* tepat satu kali.

$$akurasi = \frac{\sum TP + TN}{\sum TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (3)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1.1 Proses Pengisian Case Base

Tahap awal dalam pengujian sistem *case base reasoning* untuk penentuan kebutuhan bahan bangunan rumah ini dengan memasukkan data-data ke dalam *case base* untuk dijadikan sebagai acuan kasus baru nantinya. Data yang dimasukkan berupa data bahan bangunan serta kriteria-kriteria yang dijadikan acuan untuk menentukan kebutuhan bahan bangunan. Kriteria yang digunakan adalah luas bangunan, kualitas bangunan, jumlah kamar tidur, jumlah kamar mandi, jenis rangka atap dan jenis atap. Selain itu untuk data *case base* juga akan mempunyai solusi atau keputusan berupa informasi bahan bangunan sesuai dengan kriteria yang diinginkan atau mirip dengan kriteria tersebut.

Data-data yang dimasukkan ke dalam tabel sebagai basis kasus merupakan data riil dari pihak developer sebanyak 200 data kasus.

### 3.1.2 Proses Keputusan dengan Case Base

Petugas memasukkan fitur-fitur yang diinginkan calon konsumen ke sistem untuk diproses. Setelah data kasus baru diinputkan maka akan dipresentasikan seperti Tabel 2, selanjutnya dilakukan proses keputusan, maka sistem secara otomatis akan melakukan rangkaian proses *retrieval* dengan menghitung nilai similaritas setiap fitur yang ada di *case base* dengan fitur kasus baru. Selanjutnya menghitung similaritas global antar setiap kasus yang ada di *case base* dengan kasus baru. Setelah proses perhitungan similaritas selesai, kasus baru akan menggunakan kembali (*reuse*) solusi atau keputusan dari kasus lama yang paling mirip atau mempunyai nilai similaritas paling tinggi. Nilai similaritas berada direntang 0 sampai 1.

Tabel 2 Contoh representasi kasus data uji

No	Fitur	Kategori fitur	Permasalahan
1	Luas bangunan	-	38
	Kualitas bangunan	KW2	4
	Jumlah kamar tidur	-	2
	Jumlah kamar mandi	-	1
	Jenis rangka atap	Baja ringan	2
	Jenis atap	Genteng cor	5

### 3.2 Pembahasan

Berdasarkan contoh data pada Tabel 2, proses keputusan didapat similaritas tertinggi antara kasus baru dengan kasus lama adalah 0.986. Contoh perhitungan similaritas secara manual seperti yang terlihat pada perhitungan dibawah ini.

Perhitungan nilai similaritas lokal dilakukan dengan menggunakan persamaan (1) sedang untuk perhitungan nilai similaritas global dilakukan dengan menggunakan persamaan (2)

#### 1. Luas bangunan

$$f(38,36) = 1 - \frac{|38 - 36|}{70 - 36}$$

$$f(38,36) = 0,94$$

#### 2. Kualitas bangunan

$$f(4,4) = 1 - \frac{|4 - 4|}{5 - 1}$$

$$f(4,4) = 1$$

3. Jumlah kamar tidur

$$f(2,2) = 1 - \frac{|2-2|}{3-1}$$

$$f(2,2) = 1$$

4. Jumlah kamar mandi

$$f(1,1) = 1 - \frac{|1-1|}{2-1}$$

$$f(1,1) = 1$$

5. Jenis rangka atap

$$f(2,2) = 1 - \frac{|2-2|}{5-1}$$

$$f(2,2) = 1$$

6. Jenis atap

$$f(5,5) = 1 - \frac{|5-5|}{5-1}$$

$$f(5,5) = 1$$

### Similaritas global kasus baru dengan kasus K0016

$$sim(T,S) = \frac{(0,94 \times 1) + (1 \times 0,8) + (1 \times 0,8) + (1 \times 0,7) + (1 \times 0,5) + (1 \times 0,5)}{1 + 0,8 + 0,7 + 0,5 + 0,5 + 0,5}$$

$$sim(T,S) = \frac{4,23}{4,3}$$

$$sim(T,S) = 0,986$$

### Analisis Kemampuan Sistem

Proses menganalisa kemampuan sistem penentuan kebutuhan bahan bangunan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam penentuan keputusan. Hasil analisa sistem dengan menggunakan data pada Tabel 2 sebagai data input dan data pada case base yaitu dari 200 maka sistem menghasilkan keputusan 0,985, jika bobot dari setiap fitur yaitu luas bangunan = 1, kualitas bangunan = 0,8, jumlah kamar tidur= 0,7, jumlah kamar mandi= 0,5, jenis rangka atap =0,5 dan jenis atap = 0.5. Untuk ambang batas similaritas  $\geq 0,8$ , sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan sistem untuk menghasilkan keputusan yaitu 3,55 detik.

Pengujian juga dilakukan dengan K-Fold Cross Validation dengan K=25 dengan jumlah data sebanyak 200, data akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian, untuk data pelatihan sebanyak 192 data dan data pengujian sebanyak 8 data maka akan dilakukan pengujian dengan cara mengambil data pengujian sebanyak 8 data kemudian data tersebut diuji dengan data pelatihan setelah delapan data uji tersebut selesai diujikan maka data pengujian dikembalikan ke data pelatihan, proses selanjutnya mengambil data delapan berikutnya sebagai data pengujian kemudian diuji dengan data pelatihan. Proses yang sama

akan dilakukan sebanyak 25 kali *eksperiment*. Kemudian dihitung akurasi dengan persamaan (3). Pengujian menggunakan metode K-Fold Cross Validation didapat tingkat akurasi 85,71%. Pada Tabel 3 ditunjukkan hasil *eksperiment* pertama dengan 8 data yang sebagai data uji dimana data uji diambil secara acak sedang data lainnya sebagai data latih.

Tabel 3 Hasil K-fold cross validation eksperiment 1

Kenyataan	Eksperiment 1			
	36	45	55	70
36	2	0	0	0
45	0	2	0	0
55	0	0	0	2
70	0	0	0	2

$$TP = 2 + 2 + 0 + 2$$

$$TP = 6$$

$$TN = (2 + 0 + 2) + (2 + 0 + 2) + (2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 0)$$

$$TN = 18$$

$$FP = (0 + 0 + 0) + (0 + 0 + 0) + (0 + 0 + 0) + (0 + 0 + 2)$$

$$FP = 2$$

$$FN = (0 + 0 + 0) + (0 + 0 + 0) + (0 + 0 + 2) + (0 + 0 + 0)$$

$$FN = 2$$

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{6 + 18}{6 + 18 + 2 + 2}$$

$$Akurasi = 85,71\%$$

pada Tabel 4 menunjukkan hasil *eksperiment* 1 sampai *eksperiment* 25

Tabel 4 Hasil eksperiment 1 sampai eksperiment 25

Eksperi ment	Nilai	Eksperi ment	Nilai
1	85,71	13	100
2	100	14	100
3	100	15	100
4	100	16	100
5	100	17	100
6	100	18	100
7	100	19	100
8	100	20	85,71
9	100	21	100
10	85,71	22	100
11	100	23	100
12	100	24	100
		25	100

Jika pengujian dilakukan dengan menghitung nilai similaritas yang nilainya diatas *threshold* dengan jumlah data sebanyak 50. Dengan cara mengambil satu data sebagai data pengujian dan membandingkan dengan masing-masing tipe rumah, dimana tipe rumah dibagi menjadi

4 data yaitu 36, 45, 55 dan 70. Maka akan menghasilkan data yang sesuai sebanyak 41 data jika dipresentasikan sebesar 83,6% sedang data yang tidak sesuai sebanyak 9 data jika dipresentasikan sebesar 18,3%.

#### 4. KESIMPULAN

Implementasi yang dilakukan berdasarkan data sebanyak 200 data yang telah didapat peneliti dari tenaga ahli maka sistem case base reasoning dengan menggunakan metode *nearest neighbor* serta K-fold cross validation sebagai pengujian akurasi dengan K=25 maka sistem dapat menghasilkan akurasi 85,71%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Aamodt, dan E. Plaza, *Case Based Reasoning: Foundation Issues Methodological Variations, and Sistem Approaches*, AI Communication IOS Press, 7, 1, 39-59. 1994
- [2] J. Han, dan M. Kamber. *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman. ISBN 13: 978-1-55860-901-3. 2006
- [3] T. Hastie, dkk. *The Element of Statistical Learning : Data Mining, Inference, and Prediction*, Springer Series in Statistic, 2, Springer-Verlag, Inc., New York. 2009
- [4] Kusriani. *Strategi Perancangan dan Pengolahan Basis Data*, Andi, Yogyakarta. 2007
- [5] S. Mulyana, dan S. Hartati. *Model evaluasi pengukuran kesamaan kasus pada penalaran berbasis kasus (Studi kasus : Penentuan jurusan di SMU)*. Prodi S2/S3 Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2012
- [6] Murad, Azmi MA., dkk. *Word Similarity for Document Gouping using Soft Computing*. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, Vol.7 No.8, August 2007, pp. 20- 27. 2007
- [7] S.K. Pal, dan S.C.K. Shiu, *Fondation of Soft Case-Based Reasoning*, John Willey and Sons, Inc., New Jersey, 2004
- [8] I.H. Witten dan E. Frank. *Data Mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 2, Morgan Kaufmann Publisher, San Fransisco. 2005