

**PENENTUAN PENANGANAN KERUSAKAN MESIN
PRODUKSI RESLETING DI PT. HERO TOP ZIP MENGGUNAKAN
CASE BASED REASONING DAN SORENSEN COEFFICIENT**

Aditya Prakasa^{*}, Yulison Herry Chrisnanto, Agus Komarudin
Jurusan Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi - Jawa Barat 40513
^{*}Email: adittyaprakakasa@gmail.com

Abstrak

Sebuah perusahaan yang bergerak di dalam bidang industri, biasanya membutuhkan mesin dalam melakukan proses produksi. Dalam industri pembuatan resleting, proses pengolahan bahan baku mentah sampai menjadi barang jadi membutuhkan 17 jenis mesin dalam satu kali proses produksi. Pengoperasian mesin yang dilakukan setiap hari, membuat mesin tidak menutup kemungkinan akan mengalami kerusakan. Penanganan dan perbaikan dari setiap jenis mesin yang berbeda-beda membuat teknisi mesin harus teliti dalam melakukan perbaikan. Biasanya dalam satu kali perbaikan, teknisi membutuhkan waktu sekitar satu sampai dua hari dikarenakan teknisi harus mengingat kembali kasus perbaikan terdahulu yang pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hal ini, maka dapat dibuatkan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi perbaikan mesin dengan cara membandingkan kasus kerusakan baru dengan kasus terdahulu yang pernah terjadi. Metode yang digunakan berdasarkan penggunaan kembali kasus terdahulu adalah Case Based Reasoning (CBR). Metode ini merupakan metode yang digunakan dengan cara memanfaatkan kasus terdahulu sebagai referensi solusi pada kasus baru dan perhitungan kemiripan antar kasus menggunakan Sorensen Coefficient. Hasil dari penelitian ini berupa informasi perbaikan mesin yang sesuai dengan jenis mesin dan gejala kerusakan yang terdapat disalah satu mesin produksi.

***Kata kunci:** Case Based Reasoning, Mesin Produksi, Resleting, Sorensen Coefficient*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi informasi menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Teknologi informasi yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas diberbagai bidang, misalnya: bisnis, kesehatan, pendidikan, industri, psikologi, permainan dan lain sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu pekerjaan manusia atau melebihi kemampuan kerja manusia.

PT. Hero Top Zip merupakan sebuah perusahaan yang berlokasi di Jl. Raya Padalarang No. 490, yang bergerak dalam bidang industri produksi resleting. PT. Hero Top Zip dalam melakukan produksi membutuhkan 17 jenis mesin yang digunakan untuk mengolah sebuah bahan baku mentah menjadi resleting siap pakai. Setiap harinya terdapat beberapa mesin yang mengalami kerusakan dikarenakan terlalu sering digunakan untuk melakukan produksi. Penanganan dan perbaikan dari setiap jenis mesin yang berbeda-beda membuat teknisi mesin diharuskan teliti dalam melakukan perbaikan. Dalam satu kali perbaikan, biasanya teknisi membutuhkan waktu sekitar 1 sampai 2 hari. Hal ini disebabkan karena teknisi harus mengingat kembali kasus kerusakan terdahulu untuk dijadikan acuan dalam melakukan perbaikan mesin.

Case Based Reasoning (CBR) merupakan sebuah penalaran yang bertujuan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan baru dengan cara mengadaptasi solusi – solusi yang terdapat pada kasus – kasus sebelumnya yang memiliki permasalahan yang mirip dengan kasus yang baru (Tursina, 2012). Pencarian kemiripan kasus yang digunakan untuk mencocokkan antara kasus baru dengan kasus lama adalah *Sorensen Coefficient*. Penelitian menggunakan Case Based Reasoning pernah digunakan untuk mendiagnosis penyakit cardiovascular (Faizal, 2014). Penelitian ini menggunakan data pasien seperti umur dan jenis kelamin, faktor resiko dan gejala yang dicocokkan dengan basis kasus terdahulu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai sensitifitas

97,06%, spesifisitas 64,29%, PPV 86,84%, NPV 90,00%, akurasi 87,50% dengan tingkat kesalahan (*error rate*) sebesar 12,50%. Berdasarkan perhitungan hasil pengujian disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki kemampuan dalam mengenali/identifikasi (sensitifitas) jenis penyakit cardiovascular. Penelitian tentang *Case Based Reasoning* juga pernah diterapkan dalam kasus perbaikan mesin sepeda *motor matic* (Kosasi, 2015). Dalam penelitian ini, perhitungan pencarian kemiripan antar kasus menggunakan jaringan syaraf tiruan perceptron. Perceptron digunakan untuk mengklasifikasikan suatu tipe pola tertentu yang sering dikenal dengan pemisahan secara linier. Hasil pengujian pada penelitian ini memiliki kemampuan mendiagnosa kerusakan dan memberikan solusi penyelesaian masalah dari pengguna dengan rata-rata nilai similaritas antara 0,62 dan 0,7 dengan nilai keakuratan solusi dari pakar sebesar 80% dan 90% (Kosasi, 2015). *Case Based Reasoning* juga pernah digunakan untuk menentukan jenis gangguan kejiwaan seseorang menggunakan mesin inferensi Forward Chaining dan Certainty Factor. Hasil keluaran dari penelitian ini berupa gangguan hasil diagnosa, gejala, penyebab, terapi, dan persentase nilai kepastian (Retnowati & Pujiyanta, 2013).

Penelitian ini menghasilkan sebuah informasi penanganan dan perbaikan mesin produksi berdasarkan kemiripan kasus terdahulu dengan menggunakan *Case Based Reasoning* dan *Sorensen Coefficient*. Sistem yang akan diimplementasikan dalam perangkat lunak, diharapkan dapat dimanfaatkan oleh perusahaan dalam menentukan penyebab kerusakan dan solusi perbaikan mesin sesuai dengan kasus terdahulu dan diharapkan dapat mempercepat waktu perbaikan mesin

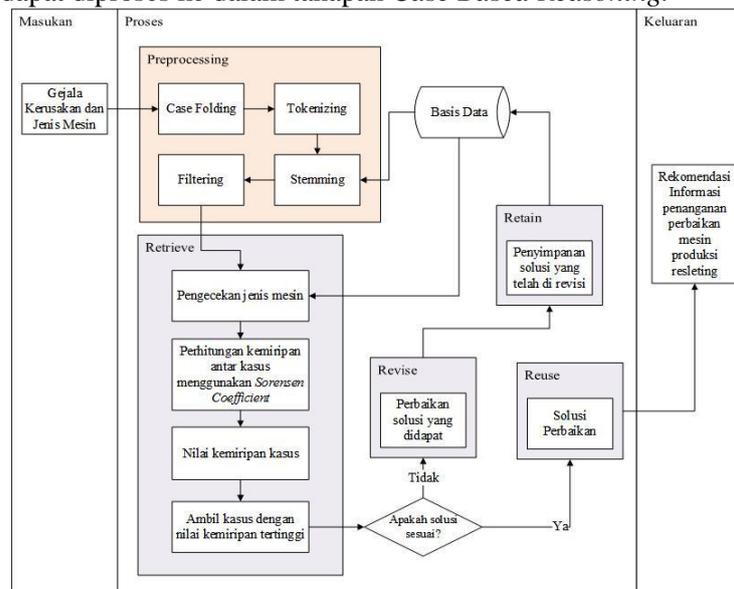
2. METODOLOGI

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan studi literatur dari buku manual perbaikan yang berkaitan dengan mesin produksi resleting. Selain itu proses pengumpulan data juga dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada teknisi mesin yang bekerja di PT. Hero Top Zip.

2.2. Teknik Penerapan Metode

Pada penelitian ini masukan (input) yang akan digunakan berupa jenis mesin dan gejala kerusakan yang sedang dialami oleh salah satu mesin. Gejala kerusakan baru yang berbentuk kalimat akan dimasukkan kedalam sistem, selanjutnya akan diproses kedalam tahapan *preprocessing*. Tahapan *preprocessing* digunakan untuk menganalisis masukan yang berupa kalimat/teks agar dapat diproses ke dalam tahapan *Case Based Reasoning*.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Dalam tahapan *preprocessing*, terdiri dari proses *case folding*, *tokenizing* dan *filtering*. Berikut ini merupakan penjelasan dari tahapan *preprocessing*:

- 1) Pada tahapan *case folding*, kalimat yang merupakan gejala kerusakan yang dimasukan oleh teknisi akan dilakukan proses perubahan dari huruf besar menjadi huruf kecil dan menghilangkan seluruh tanda baca pada kalimat.
- 2) Pada proses *tokenizing*, gejala kerusakan akan dipisahkan berdasarkan spasi yang ditemukan di dalam kalimat.
- 3) Lalu selanjutnya akan dilakukan proses *stemming*, yaitu pengubahan kata berimbuhan menjadi kata dasar.
- 4) Pada proses *s filtering, filtering* melakukan proses pembuangan kata-kata tidak penting dari hasil token.

Dari hasil *filtering*, kata-kata tersebut akan dicocokkan dengan gejala kerusakan yang terdapat pada tabel gejala dengan cara menggunakan masukan yang berupa jenis mesin untuk memilih gejala-gejala kerusakan yang sesuai dengan jenis mesin yang dipilih. Hasil dari tahapan *preprocessing* yaitu kode gejala yang sesuai dengan gejala kerusakan,

Kasus baru yang terdiri kode gejala kerusakan dan jenis mesin yang sebelumnya telah diproses didalam tahapan *preprocessing*, selanjutnya akan dimasukkan ke dalam tahapan *Case Based Reasoning*. Pada tahapan *Case Based Reasoning*, terdapat empat buah tahapan yang harus dijalankan, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Retrieve*, dalam tahap tersebut mengambil kasus baru dan jenis mesin untuk diperiksa ke dalam basis kasus lama yang tersimpan di basis kasus. Proses pencarian kemiripan kasus menggunakan perhitungan kemiripan *Sorensen Coefficient*. Rumus dari *Sorensen Coefficient* dapat dilihat pada Persamaan 1 (Nugraheni, 2012).

$$Sorensen\ Coefficient(x, y) = \frac{2M11}{2M11 + M10 + M01} \tag{1}$$

Keterangan:

x = Kasus lama

y = Kasus baru

M11 = Jumlah atribut dimana X=1 dan Y=1

M10 = Jumlah atribut dimana X=1 dan Y=0

M01 = Jumlah atribut dimana X=0 dan Y=1

- 2) *Reuse*, dalam tahapan ini informasi yang didapatkan pada proses *retrieve* akan digunakan kembali apabila kedekatan antara kasus baru dengan solusi yang ada pada kasus lama mendekati kasus baru tersebut.
- 3) *Revise*, dalam tahapan ini solusi belum sesuai akan dilakukan revisi secara otomatis oleh sistem. Setelah solusi diperbaiki, maka solusi tersebut akan masuk ke dalam tahapan *retain*.
- 4) *Retain*, merupakan tahapan untuk menyimpan data kasus baru untuk dijadikan pengetahuan baru.

Keluaran yang dihasilkan dari proses tersebut adalah penyebab kerusakan dan informasi perbaikan mesin yang sesuai dengan gejala kerusakan dan jenis mesin yang dimasukan di awal.

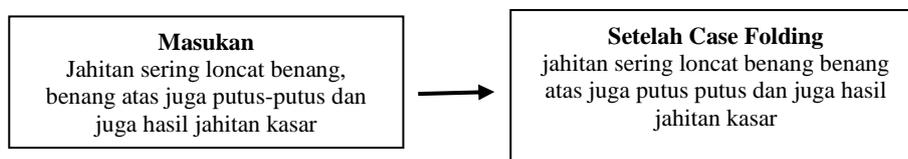
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahapan Preprocessing

Berikut ini merupakan penjelasan dari proses-proses yang terdapat pada tahapan *preprocessing*:

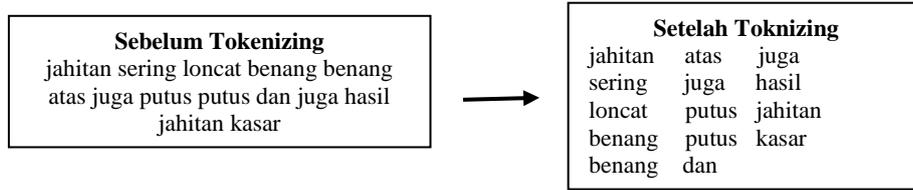
a. Case Folding

Tahapan awal dari *preprocessing* adalah *case folding*. *Case folding* dilakukan untuk menghilangkan setiap tanda baca dan mengubah huruf besar menjadi huruf kecil yang ditemukan pada kalimat.



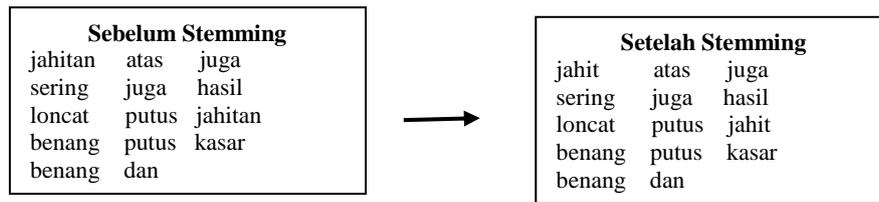
b. Tokenizing

Tokenizing merupakan sebuah tahapan yang digunakan untuk memisahkan sebuah kalimat menjadi token berdasarkan spasi yang ditemukan.



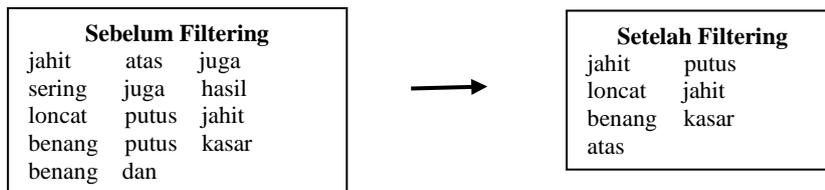
c. Stemming

Setelah dilakukan proses *tokenizing*, maka selanjutnya akan dilakukan proses *stemming*. *Stemming* merupakan proses untuk mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar.



d. Filtering

Selanjutnya hasil dari stemming akan dilakukan proses *filtering*. *Filtering* digunakan untuk menghapus kata-kata tidak penting dari hasil token.



Setelah kata penting didapatkan, selanjutnya adalah proses untuk mencocokkan kata-kata tersebut dengan gejala kerusakan yang terdapat di dalam *database*. Pencocokkan gejala kerusakan dipilih berdasarkan jenis mesin yang telah dimasukkan. Pada kasus ini, jenis mesin yang dipilih adalah mesin jahit. sistem akan memilih gejala-gejala yang sesuai dengan jenis mesin jahit dengan cara membaca kolom jenis mesin yang terdapat pada tabel gejala.

Tabel 1. Hasil Pencocokan Kata Dengan Gejala

Kata	Hasil Gejala
Jahit loncat benang	G0303
Benang atas putus putus	G0301
Jahitan kasar	G0305

3.2. Tahapan Case Based Reasoning

Setelah dilakukan tahapan *preprocessing*, selanjutnya dilakukan tahapan *Case Based Reasoning* untuk melakukan pencarian solusi berdasarkan kasus terdahulu. Berikut ini merupakan proses dari tahapan *Case Based Reasoning*.

a. Pencarian Solusi

Proses pencarian solusi atau *retrieve* pada *Case Based Reasoning* merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk menelusuri kemiripan antara kasus baru dengan kasus terdahulu. Untuk mencari kemiripan kasus berdasarkan data masukkan tersebut, penelitian ini menggunakan *Sorensen Coefficient*. Terdapat sebuah kasus baru dengan jenis mesin jahit dan gejala kerusakannya adalah G0303, G0301 dan G0305. Setelah didapatkan gejala kerusakan kasus baru dengan menggunakan tahapan *preprocessing*, sistem akan melakukan pencarian kemiripan antara kasus baru dengan kasus terdahulu.

Perhitungan Kemiripan Antar Kasus

Kasus K03001, K03002, dan K03003 merupakan sebuah kasus terdahulu yang akan digunakan sebagai pembandingan antara kasus baru dengan kasus lama. Tabel perbandingan antar kasus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Perbandingan Kasus

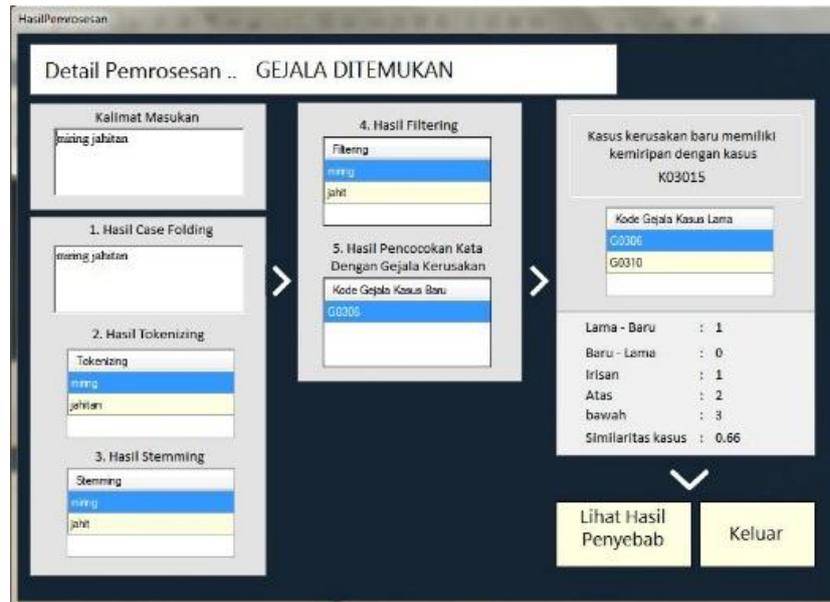
Kode Gejala	K03001	K03002	K03003	Kasus Baru
G0301	1	1	1	1
G0302	1	0	0	0
G0303	1	1	1	1
G0304	0	1	0	0
G0305	0	1	1	1
G0306	0	1	1	0
G0307	0	0	0	0
G0308	1	0	0	0
G0309	0	0	0	0
G0310	0	0	0	0
G0311	0	0	0	0

Proses perhitungan kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama.

Dari perbandingan antara kasus baru dengan kasus lama yang terdapat pada Tabel 2, selanjutnya akan dilakukan perhitungan kemiripan dengan menggunakan Persamaan 1. Berikut ini merupakan proses perhitungan kemiripan antar kasus menggunakan *sorensen coefficient*.

1. Similaritas (K03001, Kasus Baru) = $\frac{2(2)}{2(2)+1+1} = \frac{4}{6} = 0.67$
2. Similaritas (K03002, Kasus Baru) = $\frac{2(3)}{2(3)+3+0} = \frac{6}{9} = 0.66$
3. Similaritas (K03003, Kasus Baru) = $\frac{2(3)}{2(3)+1+0} = \frac{6}{7} = 0.85$

Berdasarkan perhitungan kemiripan kasus, kasus K03003 memiliki nilai kemiripan tertinggi sebesar 0.85 sedangkan kasus K03002 memiliki nilai kemiripan terendah dengan nilai sebesar 0.66. Pada tahapan *reuse*, solusi yang akan digunakan adalah solusi yang terdapat pada kasus dengan nilai kemiripan tertinggi. Hal ini membuat solusi pada kasus K03003 dipilih sebagai rekomendasi perbaikan mesin produksi resleting.



Gambar 2. Implementasi Program

b. Tahapan Pengujian

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan data uji sebanyak 10 buah yang merupakan kasus-kasus yang berisi gejala kerusakan mesin. Kasus-kasus tersebut dibuat dalam bentuk kalimat yang memiliki makna yang sama, akan tetapi memiliki perbedaan kalimat dalam penulisan kasusnya. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa terdapat 8 kasus yang merujuk kepada kasus yang sama, sedangkan 2 kasus lainnya merujuk kasus yang berbeda. Sehingga membuat sistem yang dibangun memiliki nilai akurasi sebesar 80% dengan nilai maksimum 100%.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem penentuan penanganan kerusakan mesin produksi resleting menggunakan *Case Based Reasoning* dan *Sorensen Coefficient*. Penelitian ini menggunakan masukan yang berupa jenis mesin dan gejala kerusakan yang akan diproses ke dalam tahapan preprocessing. Dalam melakukan pencarian kemiripan kasus menggunakan perhitungan *Sorensen Coefficient*. Hasil dari pengujian sistem berdasarkan 10 data uji menunjukkan bahwa 8 data uji dinyatakan sesuai, dengan nilai akurasi sebesar 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Faizal, E. (2014). Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Cardiovascular Dengan Metode Simple Matching Coefficient Similarity. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 1(2), 83-90.
- Kosasi, S. (2015, Mei). Pembuatan Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Matic Dengan Case Based Reasoning. *Citec Journal*, 2(3), 192 - 206.
- Nugraheni, M. (2012). Rancangan *Case-Based Reasoning* Menggunakan *Sorensen Coefficient*. *Jurnal Informatika*, 6(1), 612 - 616.
- Retnowati, R., & Pujiyanta, A. (2013). Implementasi Case Based Reasoning Pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 69-78.
- Tursina. (2012). Case-Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Respirologi Anak Menggunakan Similaritas Simple Mathcing Coefficient. *Jurnal ELKHA*, 4(1), 17-21.