

**KNOWLEDGE MANAGEMENT DENGAN  
METODE CASE BASED REASONING PADA  
DIVISI PERAWATAN MESIN  
(Studi Kasus di KUD BATU)**

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun oleh :**

**HELMI HAMZAH  
NIM 115060700111079-67**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2015**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**KNOWLEDGE MANAGEMENT DENGAN METODE CASE BASED  
REASONING PADA DIVISI PERAWATAN MESIN  
(Studi Kasus di KUD BATU)**

## SKRIPSI

**KONSENTRASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun oleh :**

**HELMI HAMZAH  
NIM 115060700111079-67**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19530113 198303 1 003**

**Ir. Mochamad Choiri, MT.  
NIP. 19540104 198602 1 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Azza wa Jalla atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir ini. Dalam pembuatan laporan skripsi ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Secara khusus ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D., selaku ketua jurusan Teknik Industri.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. Mochammad Choiri, MT. selaku Ketua Konsentrasi Dasar Keahlian Sistem Informasi Manajemen Industri dan Dosen Pembimbing II yang dengan sabar mengarahkan, membimbing serta memberi masukan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang tiada lelah mengarahkan, membimbing serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya serta seluruh dosen Teknik Industri yang telah memberikan arahan dan saran dalam menyusun skripsi kepada penulis.
6. Seluruh Bapak/Ibu Staf Pengajar dan Administrasi di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Bapak Mashudi selaku pembimbing lapangan di KUD BATU yang dengan sabar dan antusias mengarahkan serta membantu mendapatkan data skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Hamzah Demmatadju, S.Sos., dan Ibu Andi Kurniati yang jasa beliau terlampau banyak dalam membantu ananda hingga titik ini.
9. Kakak Wawan, Kakak Endang, Kakak Ichal, dan Kakak Lia yang telah memberikan semangat dan hiburan.

10. Keluarga ICL, Mas Harry, Mas Mamix, Mas Joko, Mas Atta, Mbak Nastiti, Mbak Mela, Mbak Putri, Youngky, Adi, Reza, Esha, Firda, Fiqar, Gagas, Lintang, Della, Fitri, Weiz, Asoy, Ifur, Adib, Adit, Qori, Erlyn, Denis. Kalian memberi banyak warna dalam perjalananku sebagai mahasiwa.
11. Teman Seperjuangan, Fanani, Farhan, Adit, Dinda, Fiki, Eti, Hendra, Hisyam, Riyan, Lazus, Satria, Wildan, Samid, Samuel, Karis, Tita, Nazila yang senantiasa bersedia menjadi tempat *sharing* dan membantu penulis ketika mengalami kesulitan.
12. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2011 atas bantuannya selama penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun ini demi perbaikan untuk penyusunan laporan sejenis dimasa yang akan datang.

Malang, 1 Juli 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <b>SAMPUL</b> .....                                      | i    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | ii   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | iv   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | vii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | viii |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                             | ix   |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                   | x    |
| <b>SUMMARY</b> .....                                     | xi   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                           | 1    |
| 1.1 LATAR BELAKANG.....                                  | 1    |
| 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH .....                           | 4    |
| 1.3 BATASAN MASALAH .....                                | 4    |
| 1.4 PERUMUSAN MASALAH.....                               | 5    |
| 1.5 TUJUAN PENELITIAN .....                              | 5    |
| 1.6 MANFAAT PENELITIAN .....                             | 5    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                     | 6    |
| 2.1 PENELITIAN TERDAHULU .....                           | 6    |
| 2.2 <i>KNOWLEDGE</i> .....                               | 8    |
| 2.2.1 Konsep Data, Informasi, dan <i>Knowledge</i> ..... | 8    |
| 2.2.2 Definisi <i>Knowledge</i> .....                    | 9    |
| 2.2.3 Jenis-jenis <i>Knowledge</i> .....                 | 10   |
| 2.2.4 Model Konversi <i>Knowledge</i> .....              | 11   |
| 2.3 <i>KNOWLEDGE MANAGEMENT</i> .....                    | 12   |
| 2.3.1 Definisi <i>Knowledge Management</i> .....         | 12   |
| 2.3.2 Aktivitas dalam <i>Knowledge Management</i> .....  | 13   |
| 2.3.3 Hubungan <i>Knowledge Management-CBR</i> .....     | 14   |
| 2.4 <i>CASE BASED REASONING</i> .....                    | 14   |
| 2.4.1 Kasus .....  | 15   |
| 2.4.2 Siklus CBR.....                                    | 17   |
| 2.4.3 Fungsi CBR .....                                   | 24   |
| 2.5 PERAWATAN.....                                       | 24   |
| 2.5.1 Tujuan Perawatan.....                              | 24   |

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2 Jenis-jenis Perawatan .....                        | 25 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....                   | 27 |
| 3.1 JENIS PENELITIAN .....                               | 27 |
| 3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN .....                    | 27 |
| 3.3 DATA YANG DIGUNAKAN .....                            | 27 |
| 3.4 METODE PENGUMPULAN DATA .....                        | 28 |
| 3.5 LANGKAH PENELITIAN .....                             | 28 |
| 3.6 DIAGRAM ALIR PERANCANGAN SISTEM .....                | 32 |
| <b>BAB IV PENGUMPULAN PENGETAHUAN</b> .....              | 35 |
| 4.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN` .....                      | 35 |
| 4.1.1 Profil Perusahaan.....                             | 35 |
| 4.1.2 Struktur Organisasi.....                           | 36 |
| 4.1.3 Tujuan KUD BATU .....                              | 37 |
| 4.1.4 Bidang Usaha KUD BATU.....                         | 38 |
| 4.2 PROSES PRODUKSI .....                                | 39 |
| 4.2.1 Peralatan yang Digunakan.....                      | 39 |
| 4.2.2 Proses Pengolahan.....                             | 41 |
| 4.3 AKTIVITAS PERAWATAN PADA DIVISI PERAWATAN.....       | 43 |
| 4.4 PENGUMPULAN PENGETAHUAN .....                        | 44 |
| 4.5 PENGANALISAAN PENGETAHUAN .....                      | 46 |
| <b>BAB V PERANCANGAN SISTEM</b> .....                    | 48 |
| 5.1 PERANCANGAN SISTEM.....                              | 48 |
| 5.1.1 Perancangan Struktur Kasus.....                    | 48 |
| 5.1.2 Pembentukan Basis Kasus.....                       | 51 |
| 5.1.3 Pendefinisian Kemiripan dan Pembobotan .....       | 52 |
| 5.2 IMPLEMENTASI .....                                   | 54 |
| 5.2.1 Penyimpanan Pengetahuan dengan ESTEEM 1.4.....     | 54 |
| 5.2.2 Pengaktifan Aplikasi ESTEEM 1.4.....               | 54 |
| 5.2.3 Pembuatan <i>Case-Base</i> .....                   | 55 |
| 5.2.4 Pendefinisian Kemiripan dan Pembobotan .....       | 55 |
| 5.2.5 Proses <i>Input</i> Data pada Aplikasi .....       | 57 |
| 5.2.6 Penggunaan <i>Rules</i> dan <i>Rule-Base</i> ..... | 58 |
| 5.2.7 Pembuatan <i>User Interface</i> .....              | 59 |
| 5.3 PENGUJIAN SISTEM.....                                | 60 |

5.3.1 Retrieve..... 60

5.3.2 Reuse ..... 62

5.3.3 Revise ..... 62

5.3.4 Retain ..... 63

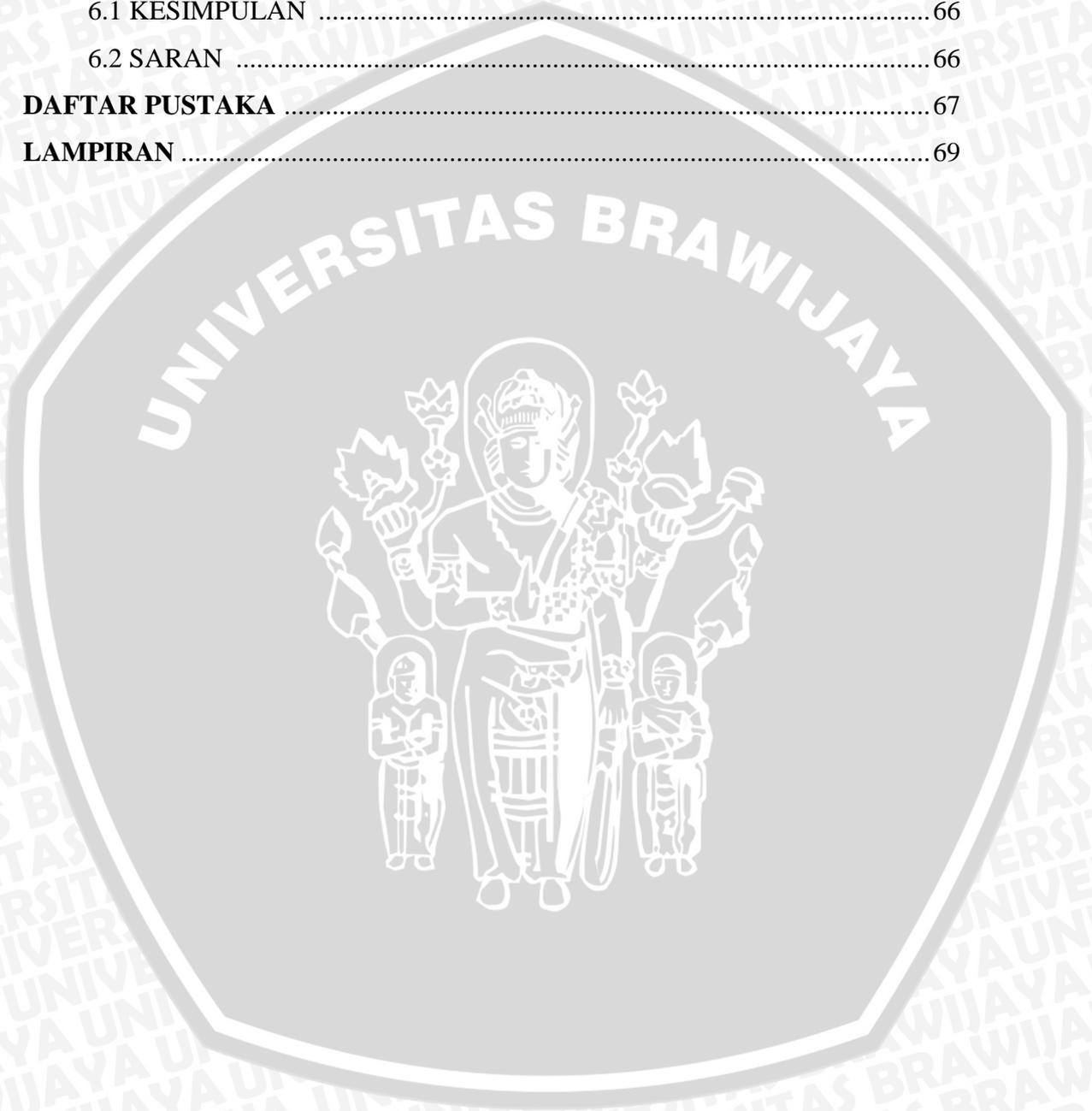
**BAB VI PENUTUP** ..... 65

6.1 KESIMPULAN ..... 66

6.2 SARAN ..... 66

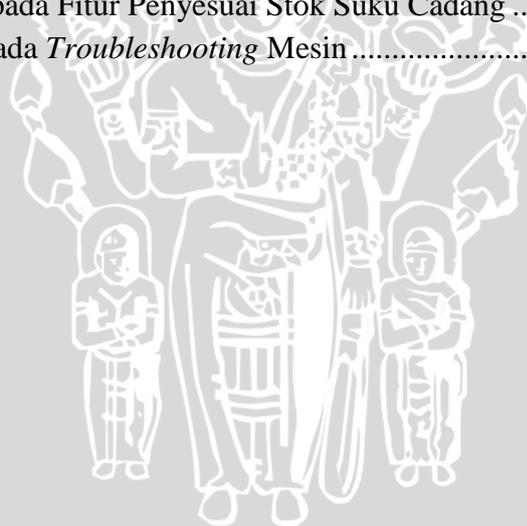
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 67

**LAMPIRAN** ..... 69



## DAFTAR TABEL

| No.        | Judul   | Halaman |
|------------|---|---------|
| Tabel 2.1  | Perbandingan Penelitian Pendahuluan.....                          | 7       |
| Tabel 2.2  | Klasifikasi Tipe <i>Knowledge</i> .....                           | 10      |
| Tabel 2.3  | Contoh Basis Kasus .....  | 17      |
| Tabel 2.4  | Contoh Tabel Kasus .....  | 19      |
| Tabel 2.5  | Contoh Definisi Bobot Atribut.....                                | 19      |
| Tabel 2.6  | Kedekatan Nilai Atribut Jenis Kelamin .....                       | 20      |
| Tabel 2.7  | Kedekatan Nilai Atribut Pendidikan.....                           | 20      |
| Tabel 2.8  | Kedekatan Nilai Atribut Agama .....                               | 20      |
| Tabel 4.1  | Pengetahuan Tentang <i>Troubleshooting</i> Mesin.....             | 45      |
| Tabel 5.1  | Struktur kasus <i>Troubleshooting</i> Mesin .....                 | 50      |
| Tabel 5.2  | Struktur Kasus Suku Cadang .....                                  | 50      |
| Tabel 5.3  | Struktur Kasus Jadwal Perawatan .....                             | 51      |
| Tabel 5.4  | Struktur Kasus Stok Suku Cadang .....                             | 51      |
| Tabel 5.5  | Pengetahuan Tentang <i>Troubleshooting</i> Mesin.....             | 52      |
| Tabel 5.6  | Pembobotan pada Fitur Penyesuai <i>Troubleshooting</i> Mesin..... | 53      |
| Tabel 5.7  | Pembobotan pada Fitur Penyesuai Suku Cadang.....                  | 53      |
| Tabel 5.8  | Pembobotan pada Fitur Penyesuai Jadwal Perawatan .....            | 53      |
| Tabel 5.9  | Pembobotan pada Fitur Penyesuai Stok Suku Cadang .....            | 54      |
| Tabel 5.10 | Kasus Baru pada <i>Troubleshooting</i> Mesin.....                 | 60      |

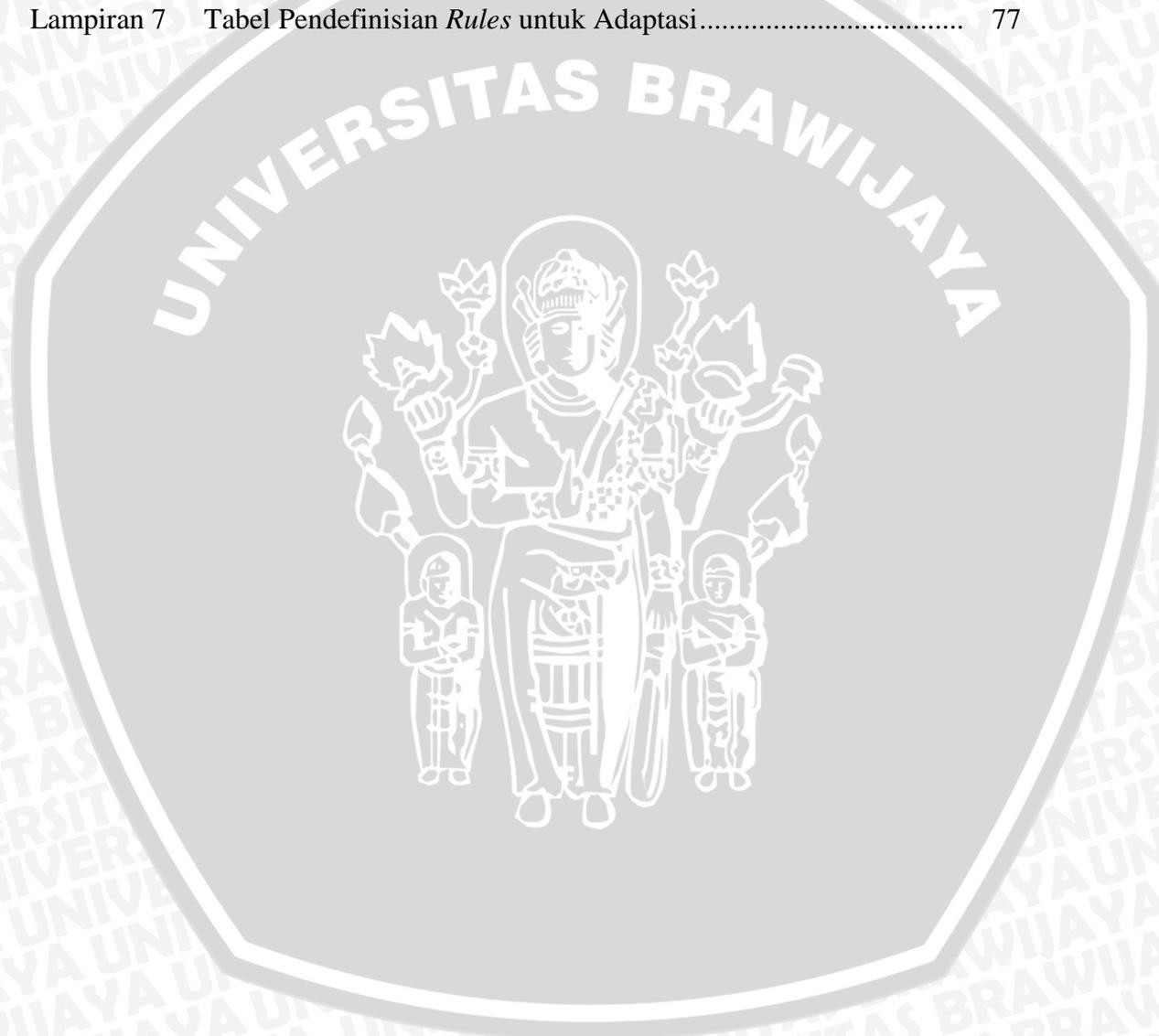


## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1  | Jumlah IPS per Produk Olahan .....   | 2  |
| Gambar 2.1  | Proses Data ke <i>Knowledge</i> .....  | 8  |
| Gambar 2.2  | Data, Informasi, dan <i>Knowledge</i> .....                                  | 9  |
| Gambar 2.3  | Model Konversi <i>Knowledge</i> .....  | 11 |
| Gambar 2.4  | Aktivitas dalam <i>Knowledge Management</i> .....                            | 13 |
| Gambar 2.5  | Hubungan proses <i>Knowledge Management</i> dengan CBR .....                 | 14 |
| Gambar 2.6  | Struktur Suatu Kasus .....   | 16 |
| Gambar 2.7  | K-NN dengan Nilai K yang Besar .....   | 18 |
| Gambar 2.8  | <i>Case-Based Reasoning Cycle</i> .....                                      | 23 |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Penelitian .....  | 31 |
| Gambar 3.2  | Diagram Alir Proses <i>Knowledge Management</i> .....                        | 32 |
| Gambar 3.3  | Diagram Alir Pengembangan CBR .....  | 33 |
| Gambar 4.1  | Struktur Organisasi KUD BATU .....   | 37 |
| Gambar 4.2  | Skema Proses Produksi Susu Pasteurisasi .....                                | 43 |
| Gambar 5.1  | <i>Interface tool</i> ESTEEM 1.4 .....                                       | 55 |
| Gambar 5.2  | <i>Case-Based Definition Editor</i> untuk <i>Troubleshooting</i> Mesin ..... | 56 |
| Gambar 5.3  | <i>Similarity Definition Editor</i> <i>Troubleshooting</i> Mesin .....       | 56 |
| Gambar 5.4  | <i>Case Editor</i> <i>Troubleshooting</i> Mesin .....                        | 58 |
| Gambar 5.5  | Deklarasi <i>Rule</i> pada <i>Troubleshooting</i> Mesin .....                | 58 |
| Gambar 5.6  | <i>End-User Interface Editor</i> .....                                       | 59 |
| Gambar 5.7  | <i>Additional End User Functionally</i> pada <i>Troubleshooting</i> Mesin .  | 60 |
| Gambar 5.8  | <i>Target Case Entry</i> .....   | 61 |
| Gambar 5.9  | <i>Target Case Entry</i> Kasus Baru .....                                    | 61 |
| Gambar 5.10 | <i>Retrieved Case List Screen</i> .....                                      | 61 |
| Gambar 5.11 | <i>Selected Case Screen</i> .....  | 62 |
| Gambar 5.12 | Tombol Adaptasi pada ESTEEM <i>Application Interface</i> .....               | 62 |
| Gambar 5.13 | Hasil Kasus Terpilih Setelah Dilakukan Adaptasi .....                        | 63 |
| Gambar 5.14 | Tombol <i>Incorporate New Case</i> .....                                     | 63 |
| Gambar 5.15 | Penambahan Kasus Baru pada <i>Case-Base</i> .....                            | 64 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No.        | Judul  |    |
|------------|--|----|
| Lampiran 1 | Tabel Pengetahuan Tentang Suku Cadang Mesin.....     | 69 |
| Lampiran 2 | Tabel Pengetahuan Tentang Jadwal Perawatan .....     | 70 |
| Lampiran 3 | Tabel Pengetahuan Tentang Stok Suku Cadang .....     | 71 |
| Lampiran 4 | Tabel Basis Kasus Tentang Suku Cadang Mesin.....     | 73 |
| Lampiran 5 | Tabel Basis Kasus Tentang Jadwal Perawatan .....     | 75 |
| Lampiran 6 | Tabel Basis Kasus Tentang Stok Suku Cadang .....     | 75 |
| Lampiran 7 | Tabel Pendefinisian <i>Rules</i> untuk Adaptasi..... | 77 |



## RINGKASAN

**HELMI HAMZAH.** Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Juli 2015. *Knowledge Management dengan Metode Case Based Reasoning pada Divisi Perawatan Mesin (Studi Kasus KUD Batu)*. Dosen Pembimbing: Purnomo Budi Santoso dan Mochamad Choiri.

KUD Batu adalah salah satu produsen susu pasteurisasi dan sekaligus pemasok susu ke Industri Pengolah Susu (IPS) di Jawa Timur. KUD Batu menerima sebesar 16-17 ton setiap hari dengan kapasitas produksi 1,5 hingga 2 ton per hari, selebihnya disalurkan ke IPS. Untuk bisa bersaing dengan kompetitor produsen susu pasteurisasi, KUD Batu harus mampu beroperasi secara optimal. Divisi Perawatan yang bertanggungjawab menjaga kondisi dari mesin-mesin dan peralatan produksi dalam aktivitasnya wajib bekerja secara integral antara seluruh elemen yang ada dalam divisi tersebut. Namun, aktivitas perawatan yang dilakukan saat ini hanya mengandalkan *knowledge* dalam diri individu itu sendiri. Belum ada penggunaan *knowledge* secara bersama yang tersimpan secara baik dan cerdas membuat *knowledge* ini seakan-akan “tertidur lelap”.

Dalam penelitian ini, *Knowledge Management* dengan metode *Case Based Reasoning* merupakan hal yang tepat untuk menjadi penyelesaian permasalahan penggunaan *knowledge* saat ini. Lebih lanjut, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software prototyping*. Langkah awal dalam perancangan sistem *Case Based Reasoning* ini, yaitu pengumpulan pengetahuan dengan teknik wawancara dan observasi langsung di lapangan. Langkah berikutnya adalah analisa pengetahuan guna mengeliminasi pengetahuan yang tidak sesuai. Proses selanjutnya adalah pengorganisasian pengetahuan meliputi pengidentifikasian fitur, pembuatan struktur kasus, dan pemberian nilai bobot pada fitur penyesuai. Seluruh rancangan akan diterapkan pada aplikasi ESTEEM 1.4 yang menerapkan teknik *nearest neighbor* pada proses retrieval kasus. Langkah terakhir yang dilakukan adalah evaluasi *prototype* dengan melakukan uji verifikasi, uji validasi, dan uji *prototype*.

Hasil dari penelitian ini berupa pengetahuan-pengetahuan *tacit* dan *explicit* di Divisi Perawatan Mesin yang merupakan buah dari proses *Knowledge Management*. Hasil berikutnya adalah sistem *Case Based Reasoning*. Sistem ini mampu mengorganisasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah dikumpulkan meliputi pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin, pengetahuan tentang suku cadang mesin, pengetahuan tentang stok suku cadang mesin, dan pengetahuan tentang jadwal perawatan mesin secara cerdas dan bisa digunakan secara bersama-sama. *Similarity Score* pada sistem *Case Based Reasoning* dihasilkan dengan menghitung kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru dengan mempertimbangkan bobot pada fitur penyesuai pada setiap kelompok pengetahuan. Kasus dengan *score* tertinggi menjadi referensi tindakan yang diterapkan oleh teknisi di lapangan.

**Kata Kunci:** *Knowledge Management, Case Based Reasoning, Nearest Neighbor, Prototyping, Perancangan Sistem.*

## SUMMARY

**HELMI HAMZAH.** Department of Industrial Engineering. Faculty of Engineering Universitas Brawijaya. Juni 2015. *Knowledge Management by using Case Based Reasoning Method at Maintenance Division (Case Study KUD Batu)*. Supervisor: Purnomo Budi Santoso and Mochamad Choiri.

KUD Batu is one of pasteurized milk producers and milk supplier for Milk Processing Industry (IPS) in East Java. KUD Batu receives up to 16 – 17 tons of milk every day. With their production capacities amounting to 1.5 to 2 tons per day, excessive milk are distributed to Milk Processing Industry. To keep competing with other similar businesses, KUD Batu has to operate optimally. Maintenance Division is responsible to maintain machine conditions and production tools. They are expected to work with integrity among all elements within the division. However, currently performed maintenance activities are done only based on personal knowledge. There is no proper practice of knowledge sharing which resulted in knowledge as if being dormant.

In this study, Knowledge Management with Case Based Reasoning method is considered as a suitable method to solve the current problem of knowledge. Furthermore, the method used in this study is a software prototyping. The first step in this Case Based Reasoning system design was to acquire knowledge by interview and field observation. The next step was to analyze the knowledge to eliminate unnecessary knowledge. After that, knowledge was organized by features identification, creating case structures, and administering weighted values to features adjustment. All designs were implemented at ESTEEM 1.4 application which used nearest neighbor technique at retrieval cases. The last step was to evaluate prototype by verification, validation, and prototype testing.

The result of this study was tacit and explicit knowledge within Maintenance Division that were obtained from Knowledge Management process. The next result was Case Based Reasoning system. This system were able to organize gathered knowledge, this includes knowledge related to machine troubleshooting, machine spareparts, stock of machine spareparts, as well as machine maintenance schedule which was done intelligently with the ability of knowledge sharing. Similarity score in Case Based Reasoning system was generated by calculating similarities between old cases and new case while taking weight at features adjustment of every knowledge group into consideration. Case with the highest score was chosen as a reference for action performed by field technician.

**Keywords:** Knowledge Management, Case Based Reasoning, Nearest Neighbor, Prototyping, System Design.

# BAB I

## PENDAHULUAN

Untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai kerangka penelitian, maka akan dijelaskan beberapa hal melalui latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian.

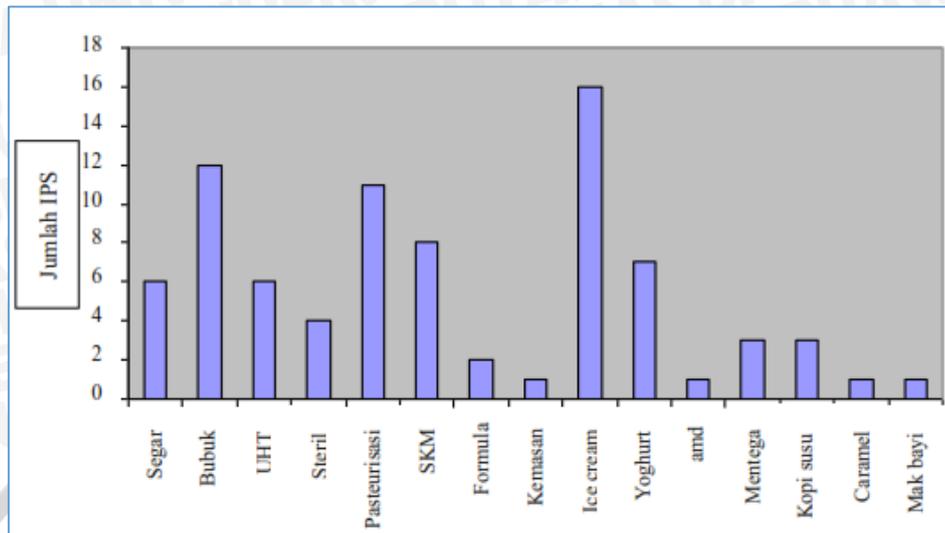
### 1.1 LATAR BELAKANG

Geliat industri pengolahan susu di Indonesia terus menunjukkan tren positif dan persaingan antar produsen susu semakin kompetitif. Senada dengan pertumbuhan permintaan susu nasional yang naik rerata 8% -10% per tahun (Asosiasi Pengolahan Susu, 2015). Jawa Timur menjadi produsen susu sapi terbesar dengan kontribusi nasional sebesar 60%, dengan produksi susu 1.512 ton/hari. Susu ini ditampung dan diolah oleh Koperasi Susu dan Industri Pengolah Susu (IPS). Koperasi ada yang mengolah sendiri sebagian, atau semua produk susunya, ada juga yang hanya sebagai pengumpul dari peternak kemudian menjualnya ke IPS (Herawati & Priyatno, 2013). KUD BATU sebagai salah satu koperasi pengolah susu segar dalam kegiatan usahanya mampu mengolah sebagian produksi susu, namun kapasitasnya masih lebih kecil dibandingkan dengan jumlah susu yang didistribusikan ke IPS. KUD BATU menerima sebesar 16-17 ton setiap hari dengan kapasitas produksi 1,5 hingga 2 ton per hari, selebihnya disalurkan ke IPS.

Internal manajemen KUD BATU menargetkan adanya pertumbuhan produksi mencapai 3 sampai 4 ton produksi susu pasteurisasi dalam tiga tahun ke depan. Dengan target oleh manajemen dan kapasitas produksi saat ini, tentu menjadi tantangan tersendiri pada setiap divisi di KUD BATU, salah satunya Divisi Perawatan di unit usaha pengolahan susu. KUD BATU dituntut untuk menjaga *competitive advantage* perusahaan agar mampu menjaga pangsa pasar atau bahkan untuk melakukan ekspansi.

Total ada 11 IPS yang bergerak dalam kegiatan pengolahan susu segar menjadi susu pasteurisasi, seperti yang tercantum dalam Gambar 1.1. Hal ini merupakan tantangan yang nyata bagi perusahaan untuk bersaing di bisnis ini. Selain itu, tantangan tidak hanya datang dari eksternal perusahaan, melainkan juga dari internal perusahaan. Pembukaan gerai susu untuk menjual susu pasteurisasi dalam berbagai ukuran dengan jenis *cup* maupun botol serta program minum susu bagi siswa SD hingga SMP se-Kota Batu yang bekerja sama dengan Pemerintah Kota Batu membuat pemasaran susu jenis ini sangat

laris. Hal ini perlu ditopang dengan ketersediaan mesin untuk melakukan produksi agar mampu mencapai target produksi secara optimal.



**Gambar 1.1** Jumlah IPS per Produk Olahan  
Sumber: Dinas Peternakan Jawa Timur (2012)

Ketersediaan mesin produksi ditopang dengan perawatan mesin yang baik. Kegiatan perawatan adalah suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau untuk memperbaiki sampai suatu kondisi yang baik diterima (Corder, 1988). Perawatan merupakan suatu permasalahan yang masih tergolong rumit karena didalamnya terdapat beberapa faktor yang saling berkaitan, diantaranya seperti mesin-mesin, penjadwalan, suku cadang, serta jenis perawatan atau tugas yang dilakukan.

Divisi Perawatan bekerja selama tujuh hari dalam satu pekan. Mesin-mesin dan peralatan produksi sebelum dioperasikan, selalu dicek terlebih dahulu. Untuk mesin *boiler* memiliki waktu *set up* sekitar 30 menit. Sedangkan untuk mesin *homoginizer* dan PHE sekitar 20 menit. Setelah pemakaian harian mesin-mesin ini kembali diperiksa oleh teknisi dan terkhusus untuk mesin *ice bank*, pemeriksaan mesin dilakukan setiap pukul 8 pagi. Hal ini dikarenakan mesin *ice bank* beroperasi selama 24 jam dalam satu hari.

Dalam menjalankan aktivitasnya, divisi perawatan wajib bekerja secara intergral antara seluruh elemen yang ada dalam organisasi tersebut. Organisasi ini perlu menyadari keunggulan kompetitif yang dimilikinya, seperti pengetahuan teknis dan pengalaman yang melekat pada diri karyawannya. Pengetahuan teknis dan pengalaman ini secara umum kita istilahkan sebagai *knowledge* merupakan keunggulan potensial yang menunggu untuk “dibangunkan”. Perihal yang mendukung aktivitas perawatan mesin adalah adanya teknisi yang memahami luar dalam mesin tersebut. Contohnya, dalam

penanganan mesin *boiler* oleh teknisi. Ketika mesin *boiler* mengeluarkan suara dengungan unik, teknisi langsung paham bahwa cerobong asap *boiler* sedang tersumbat. Maka cerobong harus dibersihkan dengan besi gosok.

*Manual book* pada mesin-mesin produksi susu lainnya, seperti *ice bank*, *homoginizer*, dan PHE pun tidak ditemukan di lapangan. Padahal keempat mesin ini merupakan bagian inti dari proses produksi susu pasteurisasi. Pada saat ini, pengoperasian maupun tindakan penanganan untuk perbaikan serta pemeliharaan mengandalkan *knowledge* dari operator dan teknisi di lapangan. Pengalaman teknisi menangani mesin-mesin produksi selama bertahun-tahun inilah akan melahirkan suatu *knowledge*, mulai dari pengecekan normal, perbaikan ringan seperti pengantian suku cadang mesin, perbaikan besar (*overhaul*) mesin, hingga modifikasi, inovasi, serta rekayasa ulang (*reengineering*) terhadap mesin-mesin produksi.

*Knowledge* sebagai aset perusahaan belum disadari dengan baik oleh perusahaan sehingga *knowledge* sebagai *intangibel asset* (Ho, Wuryaningtyas, & Ronald, 2008) ini masih lelap dalam “tidur”nya. Tidak berhenti dengan hanya “membangunkan” *knowledge* ini, proses ini berlanjut dengan pemahaman bahwa perusahaan perlu juga mengelola, menyimpan, dan memakainya secara bersama-sama untuk meningkatkan performa perusahaan, utama di divisi perawatan. Konsep ini dikenal dengan *knowledge management*. *Knowledge management* merupakan sebuah paradigma cerdas dalam mengelola *knowledge* yang belum diberdayakan untuk meningkatkan *competitive advantage*, kualitas sumber daya manusia melalui penanaman budaya *sharing knowledge*, serta laba perusahaan (Siregar, 2005).

Aktivitas-aktivitas dalam *knowledge management*, seperti *use knowledge*, kemudian *acquire knowledge*, *analyze knowledge*, serta *preserve knowledge* membentuk siklus *Knowledge Management* (Watson, 2003). Siklus ini memiliki korelasi yang kuat dengan siklus pada *Case-Based Reasoning* (CBR) meliputi *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain cases* (Aamodt & Plaza, 1994). Hubungan yang kuat antara kedua siklus di atas membenarkan penggunaan yang konsisten CBR untuk memandu dalam perancangan sistem *Knowledge Management*. *Knowledge management* efektif menargetkan *people*, *process*, dan *technology*. Dari perspektif CBR, penelitian harus mempertimbangkan aplikasi praktis dan kombinasi antara sistem CBR dan penggunaannya. Ini merupakan poin penting bahwa pendekatan CBR kontributif terhadap *knowledge management* (Althoff & Weber, 2006). Oleh karena itu, penggunaan *knowledge* secara bersama dalam divisi perawatan perlu pendekatan yang lebih modern dan terkomputasi dengan

mengimplementasikan integrasi konsep *knowledge management* dan CBR melalui aplikasi pendukung. Aplikasi pendukung yang digunakan adalah *software* ESTEEM 1.4. *Software* ini menyediakan fasilitas yang menopang pembuatan *prototype* aplikasi KM-CBR. ESTEEM 1.4 sangat ramah untuk *programmer* pemula karena didukung dengan *user interface* yang *friendly*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas di atas, maka diperlukan adanya penelitian dan pengembangan *prototype* aplikasi pendukung menggunakan prinsip CBR yang mendukung penerapan *knowledge management* pada divisi perawatan. Aplikasi diharapkan mampu membantu KUD BATU menggunakan *knowledge* secara bersama-sama sehingga meningkatkan *competitive advantage* perusahaan.

## 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Dalam aktivitas perawatan mesin banyak bermunculan *knowledge* yang belum dimanfaatkan dengan baik, atau dengan kata lain *knowledge* ini seolah-olah masih “tertidur lelap”.
2. Berbagai *knowledge* yang muncul belum dikumpulkan dan diorganisasikan dengan baik.
3. Belum adanya aplikasi pendukung yang memudahkan divisi perawatan dalam menggunakan *knowledge* secara bersama-sama untuk mengatasi kasus-kasus baru secara sistematis.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Di samping untuk menjaga fokus penelitian, masalah yang menjadi dasar penelitian ini perlu dibatasi agar sesuai dengan jenjang pendidikan yang ditempuh, waktu dan biaya yang tersedia. Batasan masalah yang dilakukan adalah:

1. Pengembangan aplikasi CBR untuk mendukung *knowledge management* pada perusahaan hanya dalam bentuk aplikasi *prototype*.
2. Masalah perawatan terbatas pada *troubleshooting* mesin, suku cadang, persediaan suku cadang, dan penjadwalan perawatan.
3. Penelitian dilakukan hanya untuk mesin *boiler* dan mesin pendukungnya, *ice bank*, *homoginizer*, serta PHE.

#### 1.4 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pelaksanaan proses *knowledge management* dalam hal memperoleh atau mengumpulkan pengetahuan pada divisi perawatan mesin?
2. Bagaimana pelaksanaan proses *knowledge management* dalam hal analisis pengetahuan pada divisi perawatan mesin?
3. Bagaimana membentuk pengetahuan melalui suatu *prototype* aplikasi berbasis CBR dalam proses *knowledge management*?
4. Bagaimana pengujian terhadap *prototype* aplikasi CBR sebagai pendukung langkah penggunaan pengetahuan dalam proses *knowledge management*?

#### 1.5 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian perlu ditetapkan untuk menjawab permasalahan secara bertahap, terinci dan terukur. Berikut ini adalah tujuan penelitian yang hendak dicapai:

1. Melaksanakan pengumpulan pengetahuan sebagai proses *knowledge management* pada divisi perawatan mesin.
2. Melaksanakan analisis pengetahuan sebagai proses *knowledge management* pada divisi perawatan mesin.
3. Membentuk pengetahuan pada divisi perawatan mesin dengan cara membuat *prototype* aplikasi berbasis *Case Based Reasoning*.
4. Menguji coba *prototype* aplikasi CBR sebagai pendukung langkah penggunaan pengetahuan dalam proses *knowledge management* pada divisi perawatan mesin.

#### 1.6 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Segi Akademik  
Sebagai sumbangan pustaka ilmu di bidang teknik industri berkaitan dengan *knowledge management* dengan pendekatan *case based reasoning* dalam bidang perawatan mesin.
2. Segi Aplikasi  
Membantu tugas bagian divisi perawatan dalam memberikan solusi penanganan yang tepat dan memuaskan dalam bidang perawatan mesin.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka akan diuraikan berbagai teori atau referensi yang terkait dan menunjang permasalahan yang akan diteliti. Referensi tersebut berkaitan dengan *knowledge management*, *case based reasoning*, perawatan mesin, dan referensi lainnya. Bab ini bertujuan untuk mendukung permasalahan yang akan diteliti serta mendukung hasil penelitian.

### 2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan perancangan *knowledge management* dan perancangan *case based reasoning*. Berikut penjelasan singkat penelitian tersebut:

1. Latif (2012). Penelitian yang dilakukan di PT ALP Petro Industry membahas masalah tentang lambatnya pemberian solusi pada penanganan keluhan pelanggan terkait produk dari perusahaan karena kesibukan bagian *technical support* dan laboratorium yang tidak hanya menangani masalah komplain. Dengan pemanfaatan metode *case based reasoning* (CBR) dalam bidang pelayanan pelanggan ini diharapkan mampu meningkatkan performa kerja dari Departemen *Customer Service* pada PT ALP Petro Industry dalam menanggapi keluhan-keluhan yang diterima perusahaan oleh pelanggan. Dalam penelitian ini, sebuah kasus digolongkan menjadi sembilan komponen, yaitu: nama pelanggan, lokasi pelanggan, jenis pelumas, status pelumas, fisik pelumas, kerja mesin, masalah, solusi, dan status komplain.
2. Suryo (2010) melakukan sebuah studi yang membahas tentang penggunaan program aplikasi diagnosa kerusakan mobil dengan metode CBR berbasis *open source*. Penelitian ini mencoba menghadirkan solusi dengan pendekatan *artificial interlligent* pada konsep peningkatan mutu kepuasan pelanggan. Fokus utama dari studi ini yaitu memanfaatkan sistem *open source* guna meningkatkan kinerja *help desk Officer* atau *cutomer service* dalam rangka mempercepat proses pelayanan yang mampu mendiagnosa kerusakan mobil dengan menalarkan solusi berbasis kasus. Aplikasi CBR yang dikembangkan pada studi ini didesain dengan satu kasus terdiri dari delapan komponen, yaitu: kapasitas mesin, tahun kendaraan, diameter

karburator, voltage accu, bahan bakar, jenis kendaraan, sistem pembakaran, dan starter.

3. Shofa (2013) dalam studinya mengenai pengaruh *knowledge management* terhadap kinerja karyawan *room division* Hotel Patra Jasa Semarang menjelaskan bahwa adanya hubungan positif antara variabel: *personal knowledge*, *job procedure*, *technology* terhadap kinerja karyawan. Artinya semakin baik *personal knowledge*, *job procedure*, *technology*, maka akan meningkatkan kinerja karyawan. Ketiga variabel diatas merupakan *tacit knowledge* yang menjadi fokus dalam konsep *knowledge management*.
4. Ho, dkk (2008), melakukan pembahasan mengenai penerapan *Knowledge Management* dalam bidang konsultasi bisnis pada PT Piramedia Sejahtera Abadi. *Knowledge* sebagai salah satu *asset* perusahaan merupakan salah satu aspek yang dapat meningkatkan nilai *competitive advantage* suatu perusahaan. *Knowledge* menjadi penting saat persaingan antar perusahaan dan pertukaran tenaga kerja terjadi sedemikian pesatnya.

Penelitian ini akan mengembangkan manajemen pengetahuan pada divisi perawatan untuk meningkatkan fungsi kerja dari divisi tersebut dengan memanfaatkan pengetahuan-pengetahuan mengenai solusi penanganan mesin terdahulu. Tabel 2.1 merupakan tabel perbandingan penelitian pendahuluan dengan penelitian yang akan dilakukan.

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Pendahuluan

| Peneliti       | Objek                        | Metode   | Hasil Penelitian   |
|----------------|------------------------------|--|--|
| Latif (2012)   | PT ALP Petro Industry        | <i>Case Based Reasoning (CBR)</i> untuk membantu fungsi kerja <i>customer service</i> terkait komplain pelanggan | <i>Software prototype</i> yang memberikan solusi dengan cepat terkait komplain pelanggan pada produk minyak pelumas di PT ALP Petro Industry                                     |
| Suryo (2010)   | Bengkel Mobil X              | <i>Case Based Reasoning (CBR)</i> untuk diagnosa kerusakan mobil   | <i>Software prototype</i> yang memberikan solusi tentang kerusakan dan error pada mobil dengan cepat   |
| Shofa (2013)   | Hotel Patra Jasa             | <i>Knowledge Management</i> untuk meningkatkan kinerja karyawan  | Menunjukkan pengaruh positif <i>knowledge management</i> terhadap kinerja karyawan   |
| Ho, dkk (2008) | PT Piramedia Sejahtera Abadi | Penerapan <i>Knowledge Management</i> untuk meningkatkan <i>competitive advantage</i> perusahaan                 | Standardisasi proses <i>Knowledge Management System</i> dan <i>Digital Knowledge Management</i> dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk setiap satu siklus <i>knowledge</i> |

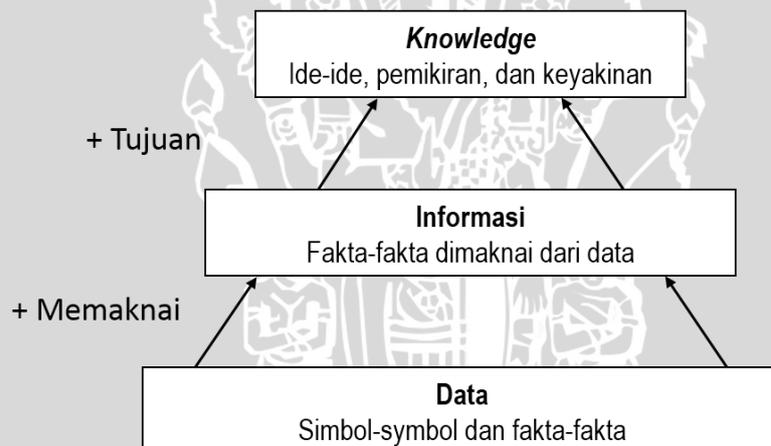
**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Pendahuluan (lanjutan)

| Peneliti              | Objek                          | Metode   | Hasil Penelitian   |
|-----------------------|--------------------------------|--|--|
| Penelitian ini (2015) | KUD X (Pabrik Pengolahan Susu) | <i>Knowledge management</i> dengan metode <i>case based reasoning</i> untuk meningkatkan fungsi kerja divisi perawatan | Meningkatkan kinerja divisi perawatan dengan memberikan solusi dengan cepat terkait aktivitas perawatan. |

## 2.2 KNOWLEDGE

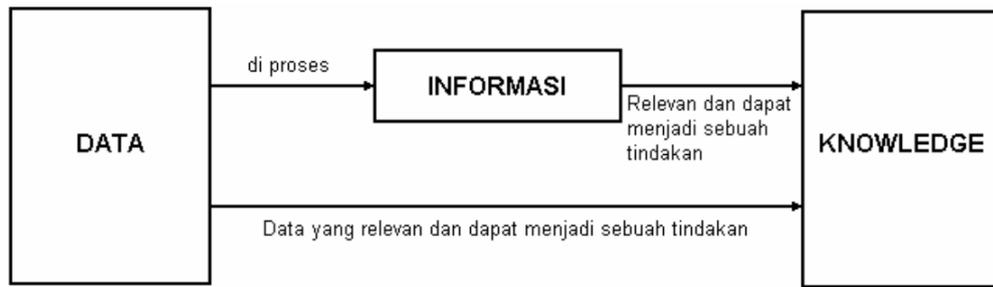
### Konsep Data, Informasi, dan Knowledge

Sebelum membedah definisi dari *knowledge*, perlu dipahami terlebih dahulu bagaimana hubungan antara data, informasi dan *knowledge*. Ketiga hal ini merupakan konsep yang berhubungan. Menurut Davidson dan Voss (2002), untuk memahami perbedaan antara data, informasi, dan *knowledge*, harus dapat mencermati nilai hierarkinya. Data merupakan simbol-simbol dan fakta-fakta. Sedangkan informasi merupakan data yang disaring dan dimaknai. Kemudian *Knowledge* merupakan informasi yang disaring dan dimaknai. Data diberi makna sehingga menjadi informasi, pun informasi ditambahkan tujuan agar menjadi *knowledge*.

**Gambar 2.1** Proses Data ke *Knowledge*

Sumber: Ho, Wuryaningtyas, &amp; Ronald (2008)

Di dalam lingkup teknologi informasi, Ho, Wuryaningtyas, & Ronald (2008) menjelaskan bahwa *knowledge* sangat berbeda dengan data dan informasi. Data merupakan kumpulan fakta-fakta, hasil pengukuran dan statistik sedangkan informasi adalah data yang terorganisasi dan merupakan hasil suatu proses yang tepat dan akurat. *Knowledge* adalah informasi yang kontekstual, relevan, dan dapat menjadi sebuah tindakan.



**Gambar 2.2** Data, Informasi, dan *Knowledge*  
 Sumber: Ho, Wuryaningtyas, & Ronald (2008)

### Definisi *Knowledge*

Belum ada definisi tunggal mengenai pengertian dari *knowledge*. Para ahli pun memberikan makna yang berbeda-beda sesuai dengan sudut pandang masing-masing. Namun sebagai bahan acuan, berikut merupakan beberapa definisi tentang *knowledge*:

- a. Thomas Davenport dan Laurence (1998)

*Knowledge* bukan hanya pengetahuan, tetapi *knowledge* merupakan campuran dari pengalaman, nilai, informasi kontekstual, pandangan pakar, dan intuisi mendasar yang memberikan suatu lingkungan dan kerangka untuk mengevaluasi dan menyatukan pengalaman baru dengan informasi.

- b. Liebowitz (1999)

*Knowledge* adalah informasi yang telah disusun dan dianalisis agar mudah dimengerti dan berguna untuk pemecah masalah dan dapat digunakan untuk bahan pengambil keputusan.

- c. Kluge (2001)

Kluge mendefinisikan *knowledge* sebagai pengertian akan hubungan sebab akibat, dan juga merupakan dasar dalam membuat kegiatan yang lebih efektif, membangun proses bisnis atau memperkirakan *output* dari model.

- d. Mayor Czi Budiman S. Pratomo (2002)

*Knowledge* adalah sebagai modal yang mempunyai pengaruh sangat besar dalam menentukan kemajuan organisasi. Dalam lingkungan yang sangat cepat berubah, *knowledge* akan mengalami keusangan, oleh sebab itu perlu terus menerus diperbarui melalui proses belajar.

- e. Probst, *et al.*, (2003)

Mendefinisikan *knowledge* merupakan seluruh kesadaran dan keterampilan yang digunakan individu untuk memecahkan masalah. Pengetahuan mencakup teori maupun praktis, aturan sehari-hari atau petunjuk untuk bertindak.

### Jenis-Jenis *Knowledge*

Pembagian *knowledge* secara umum digolongkan ke dalam dua jenis, yaitu *Tacit Knowledge* dan *Explicit Knowledge* yang penjabarannya sebagai berikut:

#### a. *Tacit Knowledge*

Pada dasarnya *tacit knowledge* bersifat personal, dikembangkan melalui pengalaman yang sulit untuk diformulasikan dan dikomunikasikan (Carrillo et al., 2004). *Tacit knowledge* bersifat subjektif dan melekat dalam pengetahuan individu serta dapat disimpulkan sebagai intuisi, dugaan, idealisme, nilai-nilai, dan emosi. *Knowledge* ini bersifat pribadi, sukar untuk dibentuk dan ditransfer kepada orang lain.

*Tacit knowledge* memiliki dua dimensi yang berperan dalam penciptaan pengetahuan-pengetahuan baru. Pertama, dimensi teknis mewakili berbagai macam keahlian atau keterampilan yang sulit diformalkan. Dimensi ini sering diistilahkan dengan “*know-how*, keahlian dan keterampilan” misalnya seorang koki profesional ketika masak dan melakukan demo di depan penonton. Koki dalam menuangkan garam tidak pernah mengukur berat garam yang dituangkan ke dalam masakan melainkan hanya dengan perkiraan saja. Ketika sang koki diminta untuk menjelaskan keahliannya ke penonton, sering kali koki kesulitan mencari kata yang tepat untuk mendeskripsikan prinsip teknis maupun ilmu yang ada di dalam kepala sang koki. Kedua, dimensi kognitif yang berkaitan mengenai kepercayaan, persepsi, nilai-nilai, emosi, dan mental sehingga dimensi ini sulit untuk dinotulensikan. Dimensi ini menentukan cara pandang seseorang dalam menanggapi kejadian di sekitarnya dan bagaimana mereka mengambil tindakan.

#### b. *Explicit Knowledge*

*Explicit knowledge* bersifat formal dan sistematis yang mudah untuk dikomunikasikan dan dibagi (Carrillo et al., 2004). *Knowledge* ini diinterpretasikan dalam bentuk data, formula ilmu pengetahuan, manual-manual, prinsip-prinsip umum, serta dapat dijelaskan sebagai suatu proses, metode, pengalaman rancangan suatu produksi, dan pola bisnis. *Knowledge* ini berada dalam organisasi dan siap untuk dibagikan ke seluruh individu dalam organisasi atau perusahaan dalam bentuk formal dan sistematis.

**Tabel 2.2** Klasifikasi Tipe *Knowledge*

| Klasifikasi <i>Knowledge</i> | Mudah dikomunikasikan | Terdokumentasi |
|------------------------------|-----------------------|----------------|
| <i>Tacit Knowledge</i>       | Tidak                 | Tidak          |
| <i>Explicit Knowledge</i>    | Ya                    | Ya             |

Sumber: Ho, Wuryaningtyas, & Ronald (2008)

### Model konversi *knowledge*

Interaksi antara *tacit knowledge* dengan *explicit knowledge* akan melahirkan suatu perubahan bentuk pengetahuan melalui proses konversi *knowledge*. Proses konversi ini bisa saja dari *explicit knowledge* diubah menjadi *tacit knowledge*, atau pun sebaliknya.

Gambar 2.3 menjelaskan proses konversi *knowledge* ini.



**Gambar 2.3** Model Konversi *Knowledge*  
Sumber: Nonaka & Takeuchi (1995)

Ikujiro Nonaka dan Hirotaka Takeuchi (1995) dalam Aldi (2006) mengategorikan perubahan ini ke dalam empat macam model konversi *knowledge* dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. *Socialization* adalah proses konversi *tacit knowledge* menjadi *tacit knowledge*. *Socialization* menjelaskan saling berbagi antar *tacit knowledge*, umumnya tanpa melibatkan hal-hal formal, misalnya sharing budaya organisasi antara anggota organisasi yang lama dengan anggota yang baru dengan tujuan anggota yang baru mampu beradaptasi dengan budaya organisasi. Contoh nyata perubahan *tacit* ke *explicit knowledge* misalnya bila perusahaan ingin menerapkan penggunaan mesin-mesin baru dalam proses produksi maka perusahaan mengirimkan wakilnya untuk belajar mesin tersebut. Hal yang mungkin dilakukan pertama kali adalah dengan mengamati, mengobservasi, serta mempraktekan mesin tersebut selama pelatihan.
- b. *Externalization* adalah proses konversi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge*. *Externalization* menkonversi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* biasanya menggunakan metafor-metafor yang dapat dipahami bersama. Misalnya hasil pengamatan, dan observasi terhadap mesin baru tersebut diubah dalam bentuk tertulis yang mudah dipahami, dan dapat didiskusikan bersama rekan-rekan kerja.
- c. *Combination* adalah proses konversi *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge*. *Combination* mengkombinasikan antar *explicit knowledge* yang dimiliki oleh individu lain dengan *explicit knowledge* yang dimiliki oleh diri sendiri. Misalnya agar semakin banyak orang yang dapat memanfaatkan mesin tersebut dibuatlah

standar prosedur operasi atau buku petunjuk penggunaan agar lebih banyak orang mempelajarinya.

- d. *Internalization* adalah proses konversi *explicit knowledge* menjadi *tacit knowledge*. *Internalization* merubah *explicit knowledge* menuju *tacit knowledge*. Jargon yang paling populer untuk menjelaskan internalisasi adalah *learning by doing*. Misalnya dengan pengalaman mengoperasikan mesin baru dapat meningkatkan pemahaman *tacit knowledge*.

### 2.3 KNOWLEDGE MANAGEMENT

#### Definisi *Knowledge Management*

Sama halnya dengan *knowledge*, para ahli masih belum satu suara mengenai definisi dari *knowledge management*. Latar belakang keilmuan dan cara pandang para ahli mempengaruhi mereka dalam memberikan definisi dari *knowledge management*. Untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif Tannebaum (1998) dalam Ho, Wuryaningtyas, & Ronald (2008) menawarkan definisi berikut yang dapat dijadikan sebagai suatu kesepakatan bersama mengenai definisi *knowledge management*:

1. *Knowledge management* mencakup pengumpulan, penyusunan, penyimpanan, dan pengaksesan informasi untuk membangun *knowledge*. *Knowledge management* dapat didukung dengan pemanfaatan tepat teknologi informasi, namun teknologi informasi tersebut bukanlah *knowledge management*.
2. *Knowledge management* mencakup *sharing knowledge*. Tanpa *sharing*, upaya *knowledge management* akan gagal. Kultur perusahaan, dinamika, dan praktik dapat mempengaruhi *knowledge*. Kultur dan aspek sosial dari *knowledge management* merupakan tantangan yang signifikan.
3. *Knowledge management* terkait dengan *knowledge* individu. Organisasi membutuhkan individu yang kompeten untuk memahami dan memanfaatkan informasi dengan efektif. Organisasi terkait dengan individu untuk melakukan inovasi dan memberi petunjuk kepada organisasi. Organisasi juga terkait dengan persoalan yang menyediakan input untuk menerapkan *knowledge management*.
4. *Knowledge management* terkait dengan peningkatan efektivitas organisasi. Upaya untuk mengukur modal intelektual dan untuk menilai efektivitas *knowledge management* harus dapat membantu memahami secara luas pengelolaan pengetahuan yang telah dilakukan.

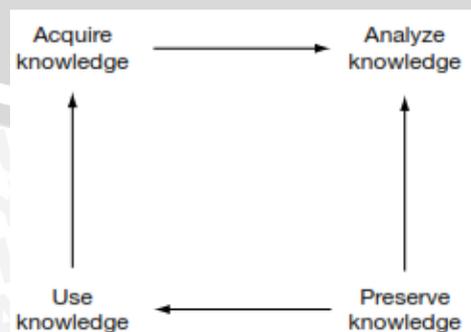
*Knowledge Management* memiliki tujuan untuk meningkatkan dan memperbaiki pengoperasian perusahaan atau organisasi dalam rangka meraih *competitive advantage* dan meningkatkan laba.

### Aktivitas dalam *Knowledge Management*

Menurut Watson (2003) aktivitas penting untuk *Knowledge Management* terdiri dari empat aktivitas, yaitu:

1. Memperoleh pengetahuan dengan belajar, mencipta atau identifikasi data dan informasi yang telah dikumpulkan.
2. Menganalisis pengetahuan dengan mengukur, validasi atau menilai data dan informasi yang telah diperoleh.
3. Menyimpan pengetahuan dengan mengorganisasi, menyajikan, atau memelihara data dan informasi yang telah diolah.
4. Menggunakan pengetahuan dengan mengimplementasikan, mentransfer atau menyebarkan pengetahuan yang telah disimpan.

Lebih lanjut Watson (2003) menjelaskan bahwa untuk mengelola pengetahuan kita harus terlebih dahulu memiliki pengetahuan untuk dikelola. Kemudian pengetahuan dianalisis, disimpan dan tentu saja dapat diakses serta digunakan dikemudian hari. Aktivitas ini bisa dianggap sebagai siklus sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2.4. Ketika pengetahuan digunakan, secara tidak langsung kita menciptakan suatu wawasan baru ke dalam pengetahuan. Kemudian pengetahuan baru ini akan ditangkap, dianalisa, dan disimpan untuk digunakan di masa yang akan datang. *Knowledge Management* merupakan proses siklus terus tanpa akhir, bukan sebuah linear dengan sebuah tujuan. Oleh karena itu, proses *knowledge management* akan terus berkembang atau belajar dan teknologi CBR yang akan digunakan mendukung penerapan proses pembelajaran ini.

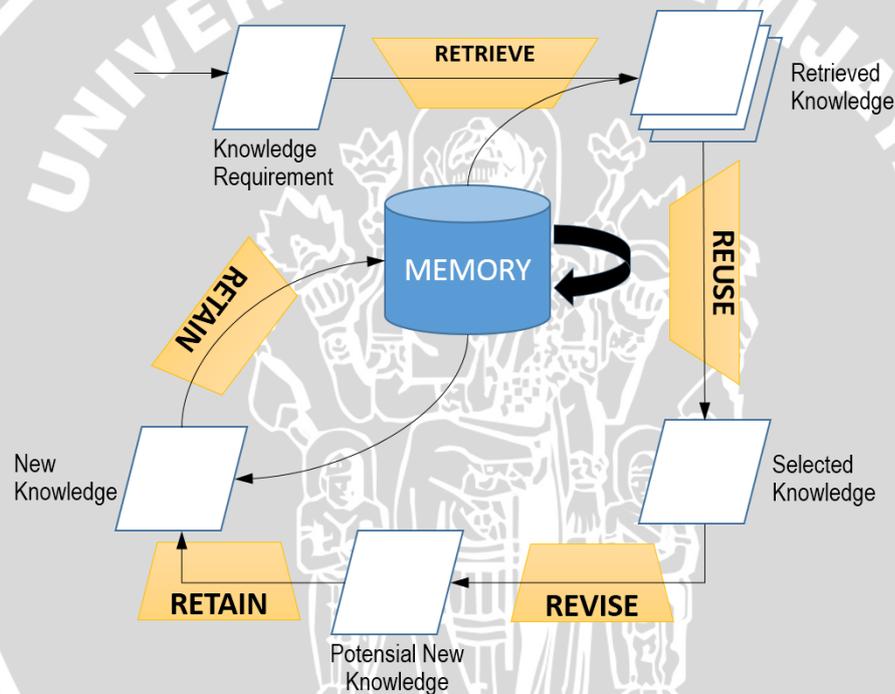


**Gambar 2.4** Siklus aktivitas dalam *Knowledge Management*  
Sumber: Watson (2003)

### Hubungan Knowledge Management-CBR

*Case Based Reasoning* atau CBR adalah sebuah metode yang mendukung proses *Knowledge Management*. Sebagaimana yang telah dijelaskan di latar belakang bahwa prinsip CBR didefinisikan sebagai siklus yang terdiri dari empat aktivitas. Pada Gambar 2.5 dipaparkan empat-Re's dari siklus CBR dapat dipetakan langsung ke kegiatan yang dibutuhkan oleh proses *Knowledge Management* dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Proses *Retrieve*, *Reuse*, dan *Revise* mendukung proses *Acquire Knowledge*.
2. Proses *Retain* mendukung *Analyze Knowledge*.
3. Memori itu sendiri (bersama dengan proses *Retrieve* dan *Retain*) mendukung *Preserve Knowledge*.
4. Akhirnya pada proses *Retrieve*, *Reuse*, dan *Revise* mendukung *Use Knowledge*.



**Gambar 2.5** Hubungan proses *Knowledge Management* dengan CBR  
Sumber: Watson (2003)

### 2.4 CASE BASED REASONING

Secara fundamental *Case-based Reasoning* (CBR) mengimitasi kemampuan manusia, yaitu menyelesaikan masalah baru menggunakan jawaban atau pengalaman dari masalah lampau. Berikut merupakan beberapa pengertian dari ahli mengenai definisi CBR, antara lain:

1. CBR adalah “*reasoning by membering*” (Leake, 1996), yang artinya CBR adalah penalaran dengan mengingat.

2. Definisi lain yaitu “ *a case-based reasoner solves new problems by adapting solutions that were used to solved old problems*” (Riesbeck & Schank, 1989), yang artinya penalaran berdasarkan kasus untuk menyelesaikan masalah baru dengan cara mengadaptasi solusi masalah lama.

Berdasarkan pengertian CBR di atas, dapat disimpulkan bahwa CBR adalah metode dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan solusi kasus-kasus lama yang serupa dan menggunakannya kembali untuk menyelesaikan masalah baru, serta merupakan metode untuk membangun sistem komputer yang cerdas.

Menurut Latif (2012) beberapa keuntungan dari CBR antara lain:

1. Mengurangi dampak penambahan informasi pengetahuan karena tidak memerlukan pemahaman bagaimana menyelesaikan masalah.
2. Tidak memerlukan suatu model yang eksplisit dan pengetahuan didapatkan dengan mengumpulkan kejadian-kejadian yang telah terjadi.
3. Kemampuan untuk belajar dengan menambahkan kasus baru seiring waktu tanpa perlu menambahkan aturan baru atau mengubah yang sudah ada.
4. Kemampuan untuk mendukung justifikasi dengan menawarkan kasus-kasus yang telah ada sebelumnya.

Aktivitas utama KM yang terdiri akuisisi, analisa, pemeliharaan dan penggunaan pengetahuan menunjukkan bagaimana CBR dapat memenuhi keempat aktivitas utama tersebut. CBR adalah sebuah metodologi yang mendukung KM.

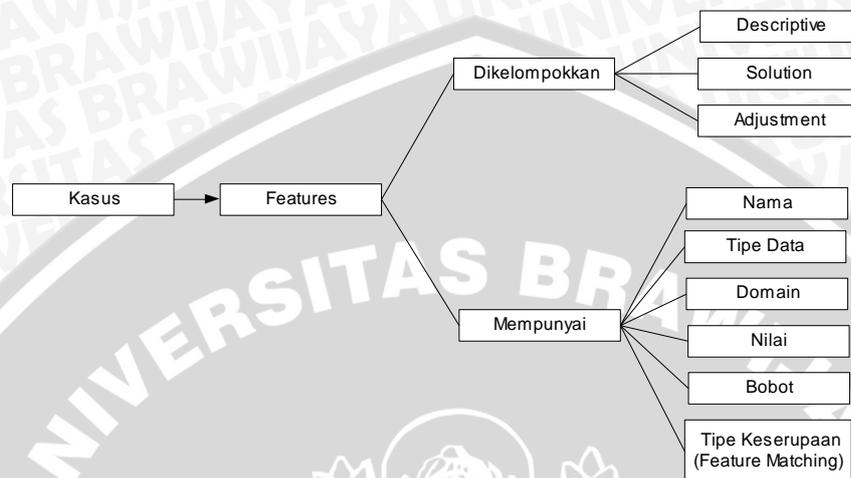
### **Kasus**

Hal yang paling mendasar dalam CBR adalah kasus (*case*) karena kasus menghubungkan sebagian dari pengetahuan yang menggambarkan suatu pengalaman. Suatu kasus adalah kumpulan ciri-ciri (*features*) beserta nilainya. Lihat Gambar 2.6 tentang struktur kasus. Menurut Stottler (1994), *feature* dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok sebagai berikut:

1. *Descriptive Feature (ID Feature)*, yaitu ciri-ciri yang paling mudah untuk mengenal atau mengelompokkan kasus. Pada umumnya berupa nama, nomor identitas, deskripsi penjas, dan lain-lain.
2. *Adjustment Feature*, yaitu ciri-ciri yang berubah atau bersifat dinamis dan sangat menentukan solusi kasus. Featur ini digunakan untuk menyesuaikan solusi kasus lama agar sesuai dengan situasi dan kondisi masalah baru, misal umur dan berat badan sangat menentukan doses pengobatan.

3. *Solution Feature*, yaitu ciri-ciri yang menunjukkan jawaban kasus. Contoh: obat apa, dan berapa takaran yang harus diberikan.

Setiap feature juga mempunyai nama, tipe data, domain, nilai, bobot dan jenis keserupaan (*feature matching*).



**Gambar 2.6** Struktur Suatu Kasus  
Sumber: Santoso (2014)

Untuk menjelaskan lebih detail, maka dibuat suatu ilustrasi seperti berikut. Misalkan akan dibangun basis kasus untuk bidang kedokteran. Analisa dimulai dari suatu kasus dari pasien yang bernama Ana. Ia mempunyai data sebagai berikut: perempuan, usia 50 tahun dan berat badan 18 kg, keluhan: tubuh merasa panas dingin dan lemas. Setelah diperiksa, diputuskan bahwa Ana terserang demam, dan diberikan obat Panadol dengan dosis tiga kali sehari satu tablet, diminum setelah makan. (Kasus ini hanya ilustrasi, bukan riil).

Dari kasus Ana diatas, dilakukan analisa struktur kasus sebagai berikut:

1. *Descriptive Feature (ID Feature)*: nama pasien, jenis kelamin, dan penyakit.
2. *Solution Feature*: jenis obat, dosis dan takaran.
3. *Adjustment Feature*: umur dan berat badan.
4. Nama adalah predikat yang disandang oleh suatu *feature*.
5. Tipe data menyatakan bentuk dari suatu data.
6. Domain menunjukkan suatu *feature* itu mempunyai nilai minimum dan maksimum.
7. Nilai menunjukkan nominal dari suatu *feature*.
8. Bobot, yaitu angka yang menunjukkan perbandingan kepentingan suatu *feature* dengan *feature* lain dalam menentukan solusi suatu kasus, sangat diperlukan untuk melakukan penyesuaian terhadap solusi kasus pasien baru, misal dalam hal ini

ditetapkan pembobotan sebagai berikut: umur berbobot 5, dan berat badan berbobot nilai 3. Total bobot adalah 10, sisa bobot (2) diberikan pada *feature* lainnya sesuai dengan *ranking* kepentingannya.

9. *Feature matching*, yaitu menunjukkan tipe kecocokan antara suatu *feature* pada kasus lama terhadap *feature* pada kasus baru.

Contoh kecil basis kasus yang sangat sederhana dapat dilihat pada Tabel 2.3. Berdasarkan pengalaman seorang dokter hewan, maka dapat disusun basis yang terdiri kasus-kasus hewan sakit yang menjadi pasien dokter tersebut.

Tabel 2.3 Contoh Basis Kasus

| <i>Descriptive Feature</i> | <i>Adjusment Feature</i>   | <i>Solution Feature</i> |   |
|----------------------------|--|-------------------------|---|
| Kode Hewan                 | Gejala   | Diagnosa                | Solusi  |
| Anjing                     | Diare darah<br>Anemia<br>Dehidrasi<br>Lemas<br>Tidak mau makan         | Coccidiosis             | Sulfadimethoxine 55 mg/kg PO untuk hari pertama, kemudian 27,5 mg/kg/hari PO selama 4 hari  |
| Anjing                     | Diare darah<br>Anemia<br>Dehidrasi<br>Lemas                            | Coccidiosis             | Sulfadimethoxine 55 mg/kg PO untuk hari pertama, kemudian 27,5 mg/kg/hari PO selama 4 hari  |
| Anjing                     | Muntah kuning<br>Diare darah<br>Dehidrasi<br>Tidak mau makan<br>Anemia | Parvovirus (CPV)        | Ciprofloxacin dosis 10-15 mg/kg, 2x sehari. Boleh ditambah vitamin Bkompleks 1-5ml/kg, 2x sehari Dan infus ringer laktat intravena 20ml/kg per hari |

Sumber: Octaviani, dkk (2011)

### Siklus CBR

Setelah basis kasus yang berisi kasus-kasus lama (*previous cases*) dibangun, maka CBR akan siap digunakan. Aamodt & Plaza (1994) menjelaskan bahwa CBR dapat digambarkan melalui empat putaran proses yang disebut dengan *Four Re's* (4 R), yaitu :

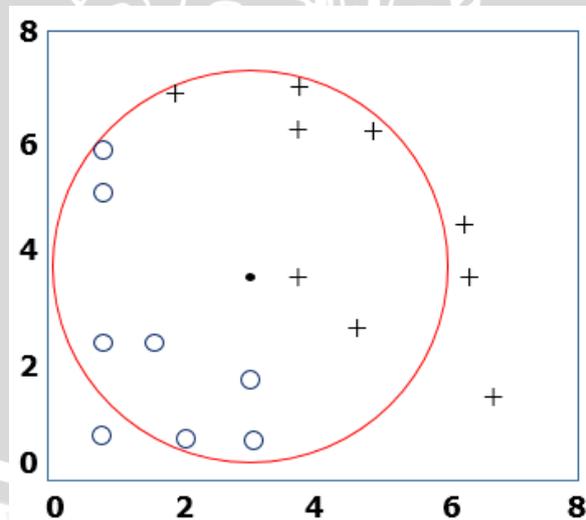
1. *Retrieve* (Penelusuran)

Proses ini merupakan proses *retrieve the most similar case* (mencari kembali kasus lama yang paling serupa dengan kasus baru). Pencarian kembali atau penelusuran diawali dengan tahap mengenali masalah pada kasus baru dan berakhir dengan pemberian solusi menggunakan solusi pada kasus lama yang mirip dengan kasus baru. Proses menentukan tingkat kemiripan (*similarity*) antar kasus merupakan langkah penting dalam tahap sistem penalaran komputer berbasis kasus.

Tingkat *similarity* antar kasus ditentukan dengan melakukan perhitungan kemiripan antar kasus sehingga nantinya dihasilkan daftar terurut dari kasus-kasus yang mirip. Salah satu teknik *retrieval*, yaitu menggunakan algoritma *nearest neighbor*.

Algoritma *nearest neighbor* merupakan pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Misalkan diinginkan solusi terhadap seorang pasien baru dengan menggunakan solusi dari pasien terdahulu. Untuk mencari kasus pasien mana yang akan digunakan, maka dihitung kedekatan kasus pasien baru dengan semua kasus pasien lama. Kasus pasien lama dengan kedekatan terbesar lah yang akan diambil solusinya untuk digunakan pada kasus pasien baru (Kusrini, 2009).

Salah satu masalah yang dihadapi konsep *nearest neighbor* adalah pemilihan nilai  $K$  yang tepat. Cara voting mayoritas dari  $K$ -tetangga untuk nilai  $K$  yang besar bisa mengakibatkan distorsi data yang besar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. Misalnya, diambil  $K$  bernilai 13, pada Gambar 2.7, kelas 0 dimiliki oleh 7 tetangga yang jauh, sedangkan kelas 1 dimiliki oleh 6 tetangga yang lebih dekat. Hal ini karena setiap tetangga tersebut mempunyai bobot yang sama terhadap data uji, sedangkan  $K$  yang terlalu kecil bisa menyebabkan algoritma terlalu sensitif terhadap *noise*.



**Gambar 2.7** K-NN dengan nilai  $K$  yang besar  
Sumber: Prasetyo, 2012

Untuk menangani masalah voting mayoritas tersebut biasanya ditambahkan penggunaan bobot untuk menghitung kandidat kelas yang sebaiknya diambil oleh

data uji dari K-tetangga terdekat. Adapun rumus untuk melakukan perhitungan kedekatan antara dua kasus adalah sebagai berikut:

$$\text{similarity}(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * w_i}{w_i} \quad (2-1)$$

Sumber : Kusri, 2009

Keterangan:

T : Kasus baru

S : kasus yang ada dalam penyimpanan

n : jumlah atribut dalam setiap kasus

i : atribut individu antara 1 s.d n

f : fungsi *similarity* atribut *i* antara kasus T dan kasus S

w : bobot yang diberikan pada atribut ke-*i*

Untuk memudahkan pemahaman diberikan kasus kemungkinan seorang nasabah bank akan bermasalah dalam pembayarannya atau tidak, seperti pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Contoh Tabel Kasus

| No. | Jenis Kelamin | Pendidikan | Pekerjaan | Bermasalah |
|-----|---------------|------------|-----------|------------|
| 1   | Laki-laki     | S1         | PNS       | Ya         |
| 2   | Perempuan     | SMA        | Wirausaha | Tidak      |
| 3   | Laki-laki     | SMA        | PNS       | Tidak      |

Atribut **Bermasalah** merupakan atribut tujuan. Bobot antara satu atribut dengan atribut yang lain pada atribut bukan tujuan dapat didefinisikan dengan nilai berbeda. Sebagai contoh didefinisikan bobot untuk tiap-tiap atribut seperti tampak pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5** Contoh Definisi Bobot Atribut

| Atribut       | Bobot |
|---------------|-------|
| Jenis Kelamin | 0.5   |
| Pendidikan    | 1     |
| Pekerjaan     | 0.75  |

Kedekatan antara nilai-nilai dalam atribut juga perlu didefinisikan. Sebagai contoh, dalam pembahasan ini kedekatan nilai Atribut Jenis Kelamin ditunjukkan pada Tabel 2.6, Kedekatan Nilai Atribut Pendidikan ditunjukkan pada Tabel 2.7 dan Kedekatan Nilai Atribut Pekerjaan ditunjukkan pada Tabel 2.8.

**Tabel 2.6** Kedekatan Nilai Atribut Jenis Kelamin

| Nilai1 | Nilai2 | Kedekatan |
|--------|--------|-----------|
| L      | L      | 1         |
| P      | P      | 1         |
| L      | P      | 0.5       |
| P      | L      | 0.5       |

**Tabel 2.7** Kedekatan Nilai Atribut Pendidikan

| Nilai1 | Nilai2 | Kedekatan |
|--------|--------|-----------|
| S1     | S1     | 1         |
| SMA    | SMA    | 1         |
| S1     | SMA    | 0.4       |
| SMA    | S1     | 0.4       |

**Tabel 2.8** Kedekatan Nilai Atribut Pekerjaan

| Nilai1    | Nilai2    | Kedekatan |
|-----------|-----------|-----------|
| PNS       | PNS       | 1         |
| Wirausaha | Wirausaha | 1         |
| PNS       | Wirausaha | 0.75      |
| Wirausaha | PNS       | 0.75      |

Misalkan ada kasus nasabah baru dengan nilai atribut berikut:

Jenis Kelamin : L  
 Pendidikan : SMA  
 Pekerjaan : Wirausaha

Untuk memprediksi apakah nasabah tersebut akan bermasalah atau tidak dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1.

Diketahui:

- a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Laki-laki)  
: 1
- b : Bobot Atribut Jenis Kelamin  
: 0.5
- c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan S1)  
: 0.4
- d : Bobot Atribut Pendidikan  
: 1
- e : Kedekatan nilai atribut Pekerjaan (Wirausaha dengan PNS)  
: 0.75
- f : Bobot Atribut Pekerjaan

: 0.75

Dihitung:

$$\text{Jarak} = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$\text{Jarak} = \frac{(1 * 0.5) + (0.4 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$\text{Jarak} = \frac{1.4625}{2.25}$$

$$\text{Jarak} = 0.65$$

2) Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2.

Diketahui:

a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Perempuan)

: 0.5

b : Bobot Atribut Jenis Kelamin

: 0.5

c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan SMA)

: 1

d : Bobot Atribut Pendidikan

: 1

e : Kedekatan nilai atribut Pekerjaan (Wirasaha dengan PNS)

: 0.75

f : Bobot Atribut Pekerjaan

: 0.75

Dihitung:

$$\text{Jarak} = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$\text{Jarak} = \frac{(0.5 * 0.5) + (1 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$\text{Jarak} = \frac{1.8125}{2.25}$$

$$\text{Jarak} = 0.8$$

3) Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 3.

Diketahui:

- a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Laki-laki)  
: 1
- b : Bobot Atribut Jenis Kelamin  
: 0.5
- c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan SMA)  
: 1
- d : Bobot Atribut Pendidikan  
: 1
- e : Kedekatan nilai atribut Pekerjaan (Wirausaha dengan PNS)  
: 0.75
- f : Bobot Atribut Pekerjaan  
: 0.75

Dihitung:

$$\text{Jarak} = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$\text{Jarak} = \frac{(1 * 0.5) + (1 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$\text{Jarak} = \frac{2.0625}{2.25}$$

$$\text{Jarak} = 0.9$$

- 4) Memilih kasus dengan kedekatan terdekat.

Dari langkah 1), 2), dan 3) dapat diketahui bahwa nilai tertinggi adalah kasus 3). berarti kasus yang terdekat dengan kasus baru adalah 3).

- 5) Menggunakan klasifikasi dari kasus dengan kedekatan terdekat.

Berdasarkan hasil pada langkah 4), maka klasifikasi dari kasus 3) yang akan digunakan untuk memprediksi kasus baru. Yaitu kemungkinan nasabah baru akan Tidak Bermasalah.

2. *Reuse* (Penggunaan kembali)

Proses ini merupakan proses *reuse the case to attempt to solve the problem* (menggunakan kembali solusi kasus lama untuk menyelesaikan kasus baru). Lebih lengkap proses ini menggunakan kembali pengetahuan dan informasi kasus lama berdasarkan bobot kemiripan yang relevan ke dalam kasus yang baru, sehingga menghasilkan usulan solusi yang dijadikan sebagai tindakan penyelesaian.

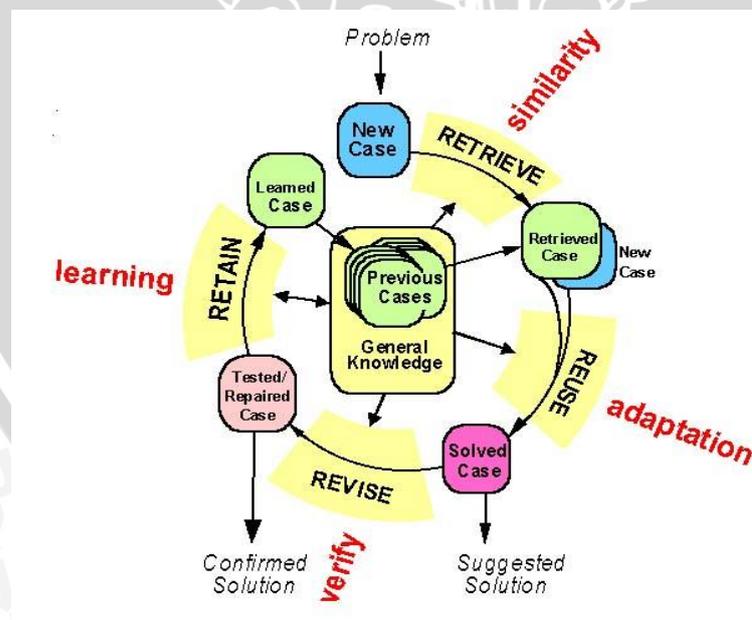
### 3. *Revise*

Proses ini merupakan proses peninjauan kembali solusi yang diusulkan kemudian mengetesnya pada kasus nyata dan jika diperlukan memperbaiki solusi tersebut agar cocok dengan kasus yang baru.

### 4. *Retain*

Merupakan proses mengintegrasikan/menyimpan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan solusi agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut (apabila solusi pada langkah *revise* dianggap solusi baru, maka solusi ini disimpan/ditambahkan ke dalam basis kasus untuk digunakan menyelesaikan masalah baru di masa yang akan datang). Dengan demikian, CBR ini makin lama makin cerdas mengingat sistem ini dapat menyimpan hal yang baru atau dapat mengikuti perkembangan kasus baru.

Jadi dalam CBR suatu masalah/kasus baru dipecahkan dengan mencari kembali satu atau lebih kasus-kasus lama yang mirip, kemudian menggunakan kembali solusi kasus lama itu, dan bila diperlukan dilakukan adaptasi solusinya, setelah itu sistem menyimpan kasus yang baru tersebut beserta solusinya ke dalam basis kasus. Keempat proses ini saling mempengaruhi satu sama lain dan dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Case-Based Reasoning Cycle

Sumber: Kusumo (2010)

## Fungsi CBR

CBR memiliki tiga fungsi berdasarkan tingkat keterlibatan pengguna (Latif, 2012), yaitu sebagai berikut:

1. Sistem CBR sebagai manajemen pengetahuan  
Pemanfaatan CBR untuk mengelola pengetahuan yang didapatkan dari pakar atau ahli dari suatu bidang. Hal ini disebabkan karena seorang pakar tidak dapat dijadikan suatu acuan dalam penyelesaian suatu masalah ketika dihadapkan pada faktor usia dan penyakit.
2. Sistem CBR sebagai diagnosis  
Pemanfaatan CBR oleh pengguna sebagai alat bantu untuk menentukan hasil diagnosis suatu masalah.
3. Sistem CBR sebagai pendukung keputusan  
Pengguna memanfaatkan CBR dalam suatu sistem yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan untuk menyelesaikan suatu masalah. Tipe ini sangat banyak digunakan dalam ruang lingkup yang membutuhkan analisis yang sangat dalam guna menyelesaikan suatu masalah.

## 2.5 PERAWATAN

Perawatan (*maintenance*) adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas mesin dan peralatan produksi agar tetap dapat berfungsi/beroperasi dengan baik. Dibentuknya divisi perawatan (*maintenance*) dalam suatu perusahaan dengan tujuan agar mesin dan peralatan produksi, bangunan, dan peralatan pendukung proses produksi lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal (Purwono, Rahbini, Suyanta, Mashudi, & Patma, 2013).

Lebih lanjut, dijabarkan bahwa secara praktis, setiap perusahaan perlu melakukan perawatan terhadap mesin dan peralatan yang digunakan untuk proses produksinya, karena setiap komponen dari mesin dan peralatan produksinya akan terkena suatu kondisi semakin memburuk dan seringkali terjadi kegagalan/timbul kerusakan pada saat beroperasi.

### Tujuan Perawatan

Merawat pada suatu standar yang bisa diterima merujuk pada standar yang ditentukan oleh perusahaan yang melakukan perawatan. Hal ini berbeda dari satu perusahaan dengan yang lain, tergantung keadaan industrinya dan sepadan dengan nilai

yang ditetapkan berdasar standar yang tinggi. Kadang-kadang standar yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati.

Tujuan dari suatu kebijaksanaan di dalam perawatan yang efektif adalah untuk mempertahankan sistem operasi pada kondisi operasi yang optimum, artinya bahwa kegiatan perawatan dapat memberikan kepuasan terhadap permintaan yang diekspektasikan pada ongkos yang minimum.

Adapun tujuan pemeliharaan adalah sebagai berikut (Purwono, dkk., 2013):

1. Mempertahankan sistem produksi dapat beroperasi pada kondisi yang optimal
2. Sedapat mungkin mencegah terjadi kerusakan pada mesin dan peralatan produksinya.
3. Memperbaiki keandalan dari aset fisik.
4. Memberikan jaminan terhadap mesin dan peralatan untuk dapat beroperasi dengan andal (*reliable performance*) dari suatu sistem

### **Jenis-Jenis Perawatan**

Dalam istilah perawatan disebutkan bahwa disana tercakup dua pekerjaan yaitu istilah “pemeliharaan” dan “perbaikan”. Pemeliharaan dimaksudkan sebagai aktivitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan.

Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara yaitu (Purwono, dkk., 2013):

1. Perawatan terencana (*planned maintenance*)

Perawatan terencana merupakan salah satu metode perawatan yang pada gilirannya akan dilakukan perbaikan sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan, dengan demikian kerusakan yang lebih besar dapat dihindari. Interval waktu perbaikan ini ditentukan terutama berdasarkan beban dan derajat kerumitan dari peralatan yang bersangkutan. Perawatan terencana dibagi menjadi dua aktivitas utama, yaitu:

- a. Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*)

Perawatan pencegahan adalah salah satu metode pemeliharaan yang melakukan pengamatan secara sistematis disertai analisis teknis-ekonomis untuk menjamin berfungsinya mesin dan peralatan produksi dan memperlama umur mesin dan peralatan yang bersangkutan.

b. Perawatan korektif (*corrective maintenance*)

Perawatan korektif merupakan salah satu metode pemeliharaan yang tidak hanya memperbaiki tetapi juga mempelajari sebab-sebab terjadinya kerusakan serta cara-cara mengatasinya dengan waktu yang relatif singkat, cepat, tepat, dan benar, sehingga dapat mencegah terulangnya kerusakan yang serupa.

2. Perawatan tak terencana (*unplanned maintenance*)

Perawatan tak terencana merupakan perawatan darurat yang didefinisikan sebagai perawatan yang perlu dilakukan tindakan sesegera mungkin untuk mencegah akibat yang serius misalnya terhentinya proses produksi, kerusakan besar pada peralatan, atau untuk keselamatan kerja.



## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian metodologi penelitian akan dijelaskan mengenai pendekatan, metode, teknik dan langkah-langkah terstruktur dalam melakukan penelitian mulai dari pengumpulan pengetahuan serta cara mengorganisasikan pengetahuan yang dapat membantu pendiskripsian masalah sampai mendapatkan penyelesaian atas masalah yang diteliti. Dengan adanya metodologi penelitian, penyusunan skripsi akan memiliki alur yang terarah dan sistematis.

### JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan ini termasuk pada penelitian rekayasa *software* pada tahapan *prototyping*. *Prototyping* merupakan metodologi pengembangan *software* yang menitik-beratkan pada pendekatan aspek desain, fungsi, dan *user interface*. Pengembangan *prototype* dimulai dengan mendefinisikan spesifikasi, fungsi, desain, dan bagaimana *software* bekerja dan fokus pada *user interface*. Setelah itu akan ditetapkan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan. Detail dari kebutuhan tersebut dikumpulkan dan diberikan suatu gambaran dengan *prototype*. Dari proses tersebut akan diketahui detail-detail yang harus dikembangkan atau ditambahkan pada *prototype*, atau menghapus detail-detail yang tidak diperlukan oleh pengguna.

### TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 - Juli 2015 untuk menganalisis dan merancang suatu *prototype* aplikasi untuk perawatan mesin dengan berdasarkan kasus-kasus lampau pada divisi perawatan mesin di KUD BATU, Batu.

### DATA YANG DIGUNAKAN

Dalam penelitian ini data yang digunakan antara lain:

1. Profil singkat dan gambaran umum KUD BATU
2. Struktur organisasi divisi *maintenance* di KUD BATU
3. Data mesin dan suku cadang mesin
4. Data kasus-kasus penanganan kerusakan mesin

## METODE PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan penelitian yang dilakukan dengan pencatatan-pencatatan hal-hal atau keterangan-keterangan atau karakteristik-karakteristik sebagian atau seluruh elemen populasi yang akan menunjang atau mendukung penelitian. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Studi Lapangan (*Field Research*)

Metode ini merupakan metode yang digunakan dalam pengumpulan data, dimana peneliti secara langsung terjun di lapangan tempat penelitian dilakukan. Studi lapangan umumnya digunakan sebagai sarana penelitian lebih lanjut dan mendalam. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengamati permasalahan yang terjadi dan mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Studi lapangan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. *Interview*, merupakan cara pengumpulan data dengan jalan mengadakan wawancara langsung dengan pihak-pihak di perusahaan yang berkompeten dengan materi penelitian yaitu kepala divisi perawatan KUD BATU.
- b. Dokumentasi, merupakan cara pengumpulan data dengan mengambil data-data perusahaan berupa laporan-laporan, catatan-catatan, atau arsip-arsip yang sudah ada.

### 2. Studi Pustaka (*Literature Research*)

Studi pustaka dapat diartikan sebagai salah satu usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Studi pustaka merupakan pengumpulan data-data yang bersumber dari buku-buku literatur, jurnal, catatan-catatan serta bahan kuliah yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas. Dengan studi pustaka diperoleh penjelasan secara teori mengenai permasalahan utama dalam penelitian.

## LANGKAH PENELITIAN

Langkah penelitian merupakan suatu gambaran sistematika penulisan yang akan dijadikan acuan dalam melaksanakan penelitian agar terarah. Langkah-langkah penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi lapangan  
Tahap awal yang dilakukan untuk memulai penelitian ini adalah dengan melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan informasi yang ada di divisi perawatan KUD BATU.
2. Studi Literatur  
Hasil dari tahap studi lapangan perlu didukung oleh studi pustaka dengan mengumpulkan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti yang dapat dijadikan referensi untuk mendukung penelitian ini. Sumber pustaka ini dapat diperoleh dari buku, laporan penelitian, jurnal, dan internet.
3. Identifikasi Masalah  
Berdasarkan studi pendahuluan akan dapat diidentifikasi masalah-masalah yang sedang terjadi pada divisi perawatan KUD BATU, terutama dalam bidang perawatan mesin dan sistem informasi yang ada.
4. Perumusan Masalah  
Setelah dilakukan identifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kondisi nyata di KUD BATU.
5. Tujuan Perancangan  
Tujuan rekayasa manajemen pengetahuan dengan basis CBR untuk manajemen perawatan mesin-mesin produksi untuk mesin adalah untuk membantu divisi perawatan dalam menemukan solusi yang tepat dan menangani kerusakan mesin agar lebih efisien.
6. Pengumpulan Pengetahuan  
Pengumpulan pengetahuan dapat diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mendapatkan data yang dibutuhkan di lokasi penelitian yang mendukung kegiatan penelitian. Pengetahuan diperoleh dengan belajar, membuat atau identifikasi pengetahuan. Pengetahuan yang dikumpulkan dalam penelitian ini didapatkan dari data antara lain:
  - a. Data umum divisi perawatan KUD BATU
  - b. Data *troubleshooting* mesin
  - c. Data suku cadang mesin
  - d. Data jadwal perawatan mesin
7. Analisis dan Perancangan Sistem  
Proses analisis dan perancangan sistem ini dilakukan sebagai tahap awal dibuatnya suatu aplikasi *prototype*. Analisis dilakukan dengan mengukur, melakukan validasi,

atau menilai pengetahuan. Kemudian pada tahap perancangan sistem akan menjelaskan mengenai langkah-langkah dalam merancang dan mengembangkan aplikasi pendukung. Berikut merupakan uraian tahapannya:

a. Perancangan

Pada tahap ini ada tiga hal yang akan dijelaskan, yaitu perancangan fitur dan struktur kasus, pembentukan basis kasus, dan pendefinisian nilai kemiripan. Informasi dan pengetahuan dalam bentuk kasus-kasus terdahulu dihimpun dalam proses pengumpulan data, lalu dirancanglah struktur kasus berdasarkan dengan ciri-ciri atau *feature* yang dimiliki oleh suatu kasus. *Feature* memiliki atribut-atribut (domain) yang digunakan untuk melakukan pendefinisian nilai kemiripan berdasarkan ada tidaknya hubungan antar atribut (domain) tersebut. Agar dapat melakukan proses *Revise* dalam CBR dilakukan pendefinisian *rule* untuk adaptasi kasus baru dengan kasus lama dalam *casebase*.

b. Implementasi

*Prototype* aplikasi pendukung pada penelitian ini menggunakan pendekatan *case based reasoning*. Pendekatan CBR lekat hubungannya dengan istilah *retrieve* dan *similarity*. *Retrive* merupakan proses penelusuran kasus-kasus lama pada *casebase*. Aplikasi CBR yang digunakan yaitu ESTEEM 1.4. Dalam aplikasi ini digunakan *nearest neighbor retrieval*, yaitu teknik penelusuran yang menyediakan sebuah ukuran seberapa mirip kasus baru dengan kasus-kasus yang berada dalam *casebase*. Sedangkan *similarity* atau kemiripan merupakan deskripsi tentang bagaimana miripnya satu barang/kasus dengan barang/kasus yang lain.

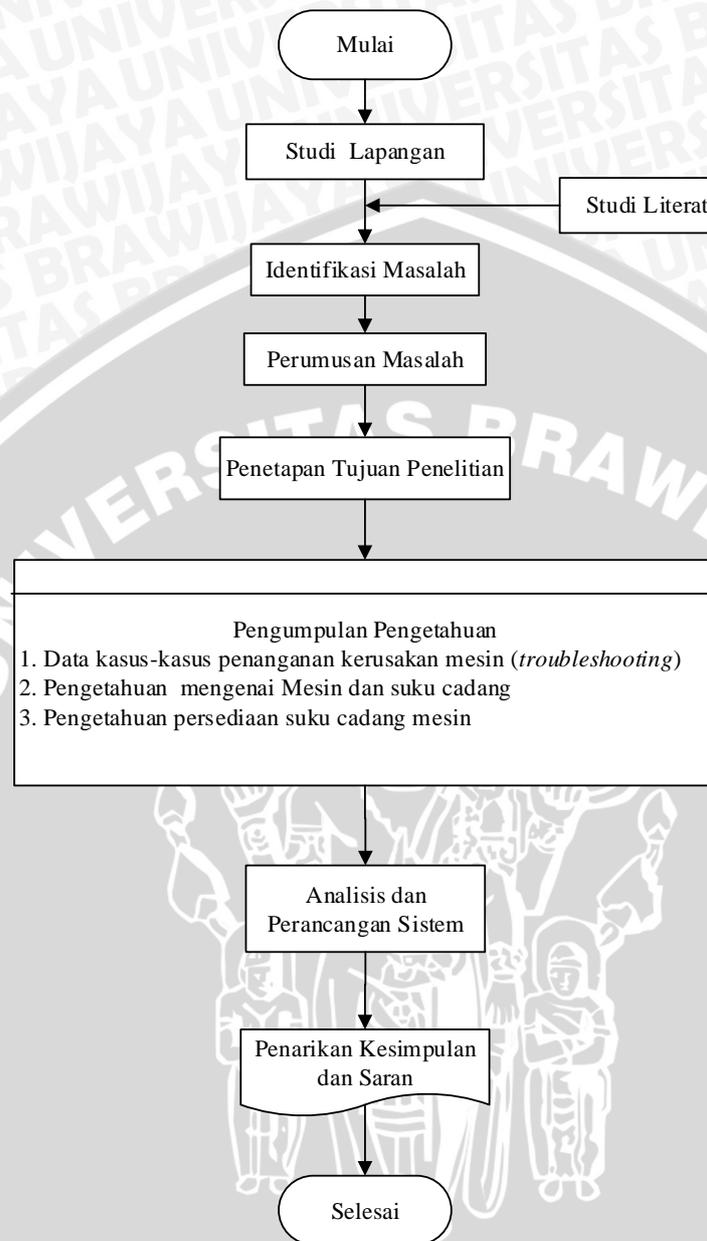
c. Pengujian aplikasi

Setelah pembuatan *prototype* aplikasi pendukung selesai dibuat, maka dilakukan pengujian dengan uji verifikasi, validasi, dan *prototype*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan benar dan sesuai dengan tahapan perancangan dan implementasi.

8. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan penutup dari keseluruhan langkah penelitian. Kesimpulan berisi hasil-hasil analisa dan manfaat yang didapat setelah melakukan penelitian. Saran sebagai tindak lanjut dari penelitian diharapkan dapat memberi manfaat untuk KUD BATU dalam pengembangan sistem rekayasa manajemen pengetahuan dengan basis CBR untuk manajemen perawatan mesin-mesin mendatang.

Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang dilakukan di KUD BATU, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

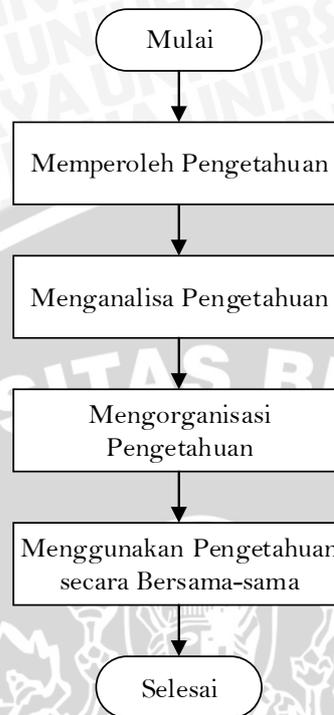


**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian



## DIAGRAM ALIR PERANCANGAN SISTEM

Berikut ini adalah diagram alir proses *Knowledge Management* pada divisi perawatan yang akan dilaksanakan:

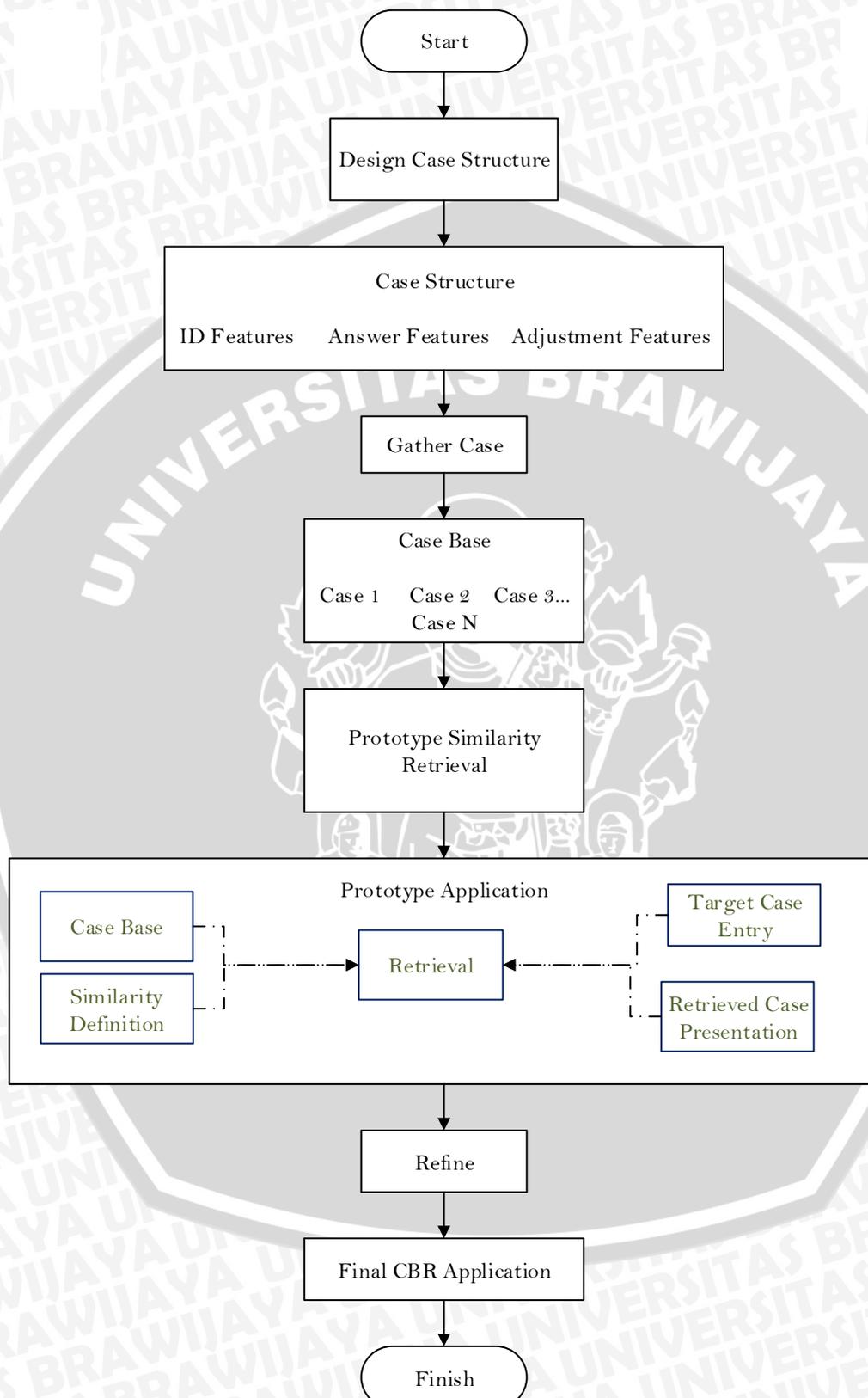


**Gambar 3.2** Diagram Alir Proses *Knowledge Management*

Berikut ini adalah penjelasan Gambar 3.2 mengenai diagram alir proses *Knowledge Management*:

5. Memperoleh pengetahuan dengan melakukan wawancara dengan pihak yang berkompeten.
6. Menganalisis pengetahuan untuk mengetahui ada atau tidak pengetahuan yang perlu dieliminasi.
7. Mengorganisasi pengetahuan cara membuat program aplikasi berbasis *Case Based Reasoning* dengan tahap:
  - a. Merancang fitur dan struktur kasus CBR.
  - b. Merancang kumpulan kasus ke dalam *casebase* (basis kasus).
  - c. Membuat *prototype* aplikasi pendukung dengan menggunakan *software ESTEEM 1.4*.
8. Menggunakan pengetahuan secara bersama-sama dengan mengimplementasikan, mentransfer atau menyebarkan pengetahuan yang telah disimpan di *ESTEEM 1.4*.

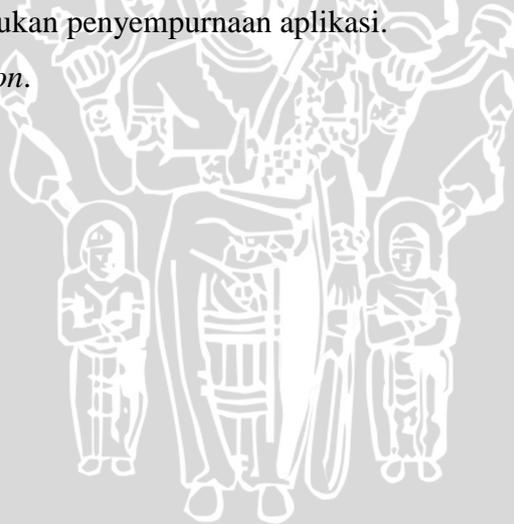
Berikut ini adalah diagram alir pengembangan aplikasi CBR pada divisi perawatan yang akan dibuat:



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengembangan CBR  
Sumber: Santoso (2014)

Gambar 3.3 menunjukkan Diagram Alir Pengembangan CBR yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Design case structure* artinya mendesain struktur dari kasus.
2. *Case Structure (ID Feature, Answer Feature, Adjustment Feature)* artinya menetapkan struktur kasus terdiri dari tiga fitur utama, yaitu fitur ID (identitas), fitur solusi, dan fitur penyesuaian.
3. *Gather Case* artinya mulai mengumpulkan kasus-kasus terdahulu.
4. *Case base (case 1, case 2, ..., n)* artinya membuat basis kasus kasus secara spesifik. Misalnya, *case base machine 1, case base machine 2*, dan seterusnya.
5. *Prototype similarity retrieval* artinya membuat *prototype* sederhana cara mencari kasus-kasus yang sama (*retrieval*)
6. *Prototype Application* artinya membuat *prototype* dari keseluruhan fungsi aplikasi CBR dengan memuat definisi kesamaan kasus, *case base*, masukan target kasus, penyajian penelusuran kasus. Hal ini bisa dicoba dengan memilih hasil dari *retrieval* yang paling mirip untuk dipakai sebagai solusi kasus yang baru.
7. *Refine* artinya melakukan penyempurnaan aplikasi.
8. *Final CBR application.*



## BAB IV

### PENGUMPULAN PENGETAHUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan dan pengolahan pengetahuan dalam penelitian serta langkah analisisnya. Pengumpulan pengetahuan pada penelitian ini akan lebih mengarah pada pengumpulan pengetahuan yang didapatkan dari hasil wawancara dan dokumentasi divisi perawatan KUD BATU. Pengolahan pengetahuan yang dilakukan meliputi pengumpulan pengetahuan *tacit knowledge* dan *expilisit knowledge*.

#### 4.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada penelitian kali ini, obyek penelitian yang akan diteliti adalah kegiatan manajemen perawatan yang ada pada divisi perawatan Koperasi Unit Desa (KUD) BATU. KUD BATU dipilih sebagai obyek penelitian karena beberapa alasan berikut ini:

1. Kompleksitas dari jenis dan jumlah mesin yang terdata dengan baik
2. Berbagai kasus kerusakan dan perawatan mesin dapat ditemukan disini.
3. Kasus tentang suku cadang beserta inventornya juga dapat ditemukan disini
4. Masalah manajemen perawatan dapat digali disini.

Pada sub bab selanjutnya akan dijelaskan mengenai profil KUD BATU, tujuan perusahaan, struktur organisasi perusahaan, struktur organisasi divisi perawatan dan bagan alir analitis sistem perawatan mesin yang diterapkan divisi perawatan KUD BATU.

##### 4.1.1 Profil Perusahaan

Pada tanggal 20 Oktober 1972 telah didirikan sebuah lembaga perekonomian yang bernama Badan Usaha Unit Desa (BUUD) di Kecamatan Batu dengan berdasarkan Surat Keputusan Bupati Kdh. TK II Malang Nomor : D.205/K/1972. Tahun 1976 BUUD Kecamatan Batu bergabung dengan beberapa koperasi yang ada di Kecamatan Batu, yaitu Koperasi Buah-buahan “Malusiana”, Koperasi Sayur-Mayur “Puskopsama”, Koperasi Bunga “Mawar” dan Koperasi susu “Tirtowaluyo”.

Berdasarkan Inpres No. 2 Tahun 1978 tentang pembentukan Koperasi Unit Desa, maka pada tanggal 26 April 1978 BUUD Kecamatan Batu menyelenggarakan rapat anggota yang memutuskan mendirikan Koperasi Unit Desa.

Rapat menunjuk 5 orang sebagai penanda tangan Akta Pendirian KUD BATU masing-masing adalah:

1. H. Kadar (alm) dari Kelurahan Songgokerto
2. Wadjib (alm) dari Kelurahan Sisir
3. Kawedar (alm) dari Kelurahan Tulungrejo
4. D. Koeswoprajitnodari Kelurahan Sisir
5. Soedarjo, BBA (Alm) dari Kelurahan Sisir

Badan hukum No. 4098/BH/78 Tanggal 5 Oktober 1978 tentang Anggaran Dasar KUD BATU mengalami beberapa kali perubahan, karena menyesuaikan situasi dan kondisi. Perubahan anggaran dasar terakhir yaitu 518/03-PAD/422.402/2004 tanggal 1 Juli 2004. Dalam perjalanan sejak awal berdirinya dengan modal sangat minim dari peralihan BUUD, berkat tekad bersama serta ketekunan segenap perangkat organisasi dan dukungan anggota, setapak demi setapak KUD BATU terus berkembang sebagaimana keberadaannya yang sekarang.

Hingga saat ini KUD BATU memiliki kantor yang bertempat di Jalan Diponegoro No. 08 Kota Batu. Kemudian untuk pabrik pengolahan susu (*Milk Treatment*) bertempat di Jalan Raya Beji No. 126 Kota Batu. Serta pos penampungan susu yang terdapat 18 pos penampungan susu yang tersebar di tiga Kecamatan di Kota Batu. Sampai saat ini KUD BATU memiliki 2251 anggota, 800 anggota peternak aktif, 3 Koordinator Wilayah (Korwil) untuk masing-masing kecamatan di Kota Batu yakni Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo dan Kecamatan Bumiaji, 33 orang ketua kelompok peternak, 8 unit usaha dan 147 orang karyawan.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

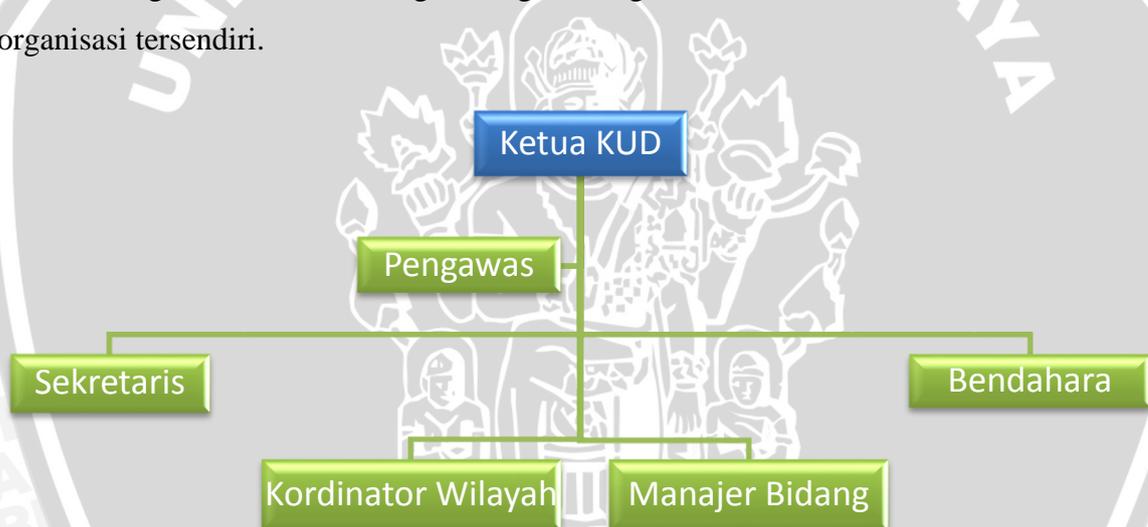
Dalam melaksanakan segala macam aktivitasnya KUD BATU memiliki beberapa struktur organisasi, yakni struktur organisasi KUD BATU dan struktur organisasi pada masing-masing bidang usaha KUD BATU. Adapun struktur organisasi KUD BATU terdiri dari:

1. Pengurus yang terdiri dari Ketua, Sekretaris dan Bendahara
2. Pengawas
3. Koordinator Wilayah (Korwil) yang terdiri dari tiga Kecamatan yakni Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo dan Kecamatan Bumiaji.

4. Pegawai yang dikepalai oleh seorang manajer yang membawahi bagian-bagian, unit-unit/bidang usaha dan seksi-seksi bidang, adapun bagian unit dan seksi bidang tersebut adalah :

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| a. Bagian Personalia     | j. Unit Pengolahan Susu                   |
| b. Bagian Keuangan       | k. Unit Pakan Ternak                      |
| c. Bagian Perkreditan    | l. Unit WASERDA (Warung Serba Ada)        |
| d. Bagian Perbekalan     | m. Unit Simpan Pinjam                     |
| e. Bagian KESWAN         | n. Unit KPPS (Kios Pemasaran Produk Susu) |
| f. Seksi KAMTIB          | o. Unit Pelayanan Listrik                 |
| g. Seksi Pos Penampungan | p. Unit Lebah                             |
| h. Seksi Angkutan        |   |
| i. Unit Susu Sapi Perah  |   |

Sedangkan dalam masing-masing bidang usaha tersebut memiliki struktur organisasi tersendiri.



**Gambar 4.1** Struktur Organisasi KUD BATU  
Sumber: KUD BATU

#### 4.1.3 Tujuan KUD BATU

Adapun tujuan KUD BATU yang tertera dalam Anggaran Dasar (AD) KUD BATU pasal 3 ayat 1 dan 2 yang berbunyi:

1. KUD BATU bertujuan menggalang kerjasama untuk memajukan kepentingan anggota khususnya dan masyarakat pada umumnya dalam pemenuhan kebutuhan.
2. KUD BATU bertujuan menumbuhkembangkan kesejahteraan anggota khususnya dan masyarakat pada umumnya serta ikut membangun tatanan perekonomian nasional dalam rangka mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur berlandaskan Pancasila dan UUD 1945.

Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut KUD BATU melaksanakan dengan aktivitas-aktivitas didalam unit usaha-unit usahanya untuk mencapai keuntungan yang agar bisa mencapai semua tujuan-tujuan yang dicantumkan dalam AD KUD BATU.

#### 4.1.4 Bidang Usaha KUD BATU

Dalam menjalankan aktivitasnya, KUD BATU memiliki beberapa Bidang usaha yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari anggota KUD BATU. Adapun bidang usaha yang dimiliki KUD BATU adalah:

1. Unit Susu Sapi Perah

Adalah bidang usaha dari KUD BATU yang aktivitasnya berpusat pada pengumpulan susu sapi perah dari peternak anggota KUD yang nantinya sus perah tersebut akan didistribusikan kepada pihak ketiga yakni PT. Nestle dengan surat kerjasama, Unit Pengolahan susu untuk dijadikan produk susu pasteurisasi serta ke Unit KPPS untuk dijual dalam keadaan susu murni.

2. Unit Pengolahan Susu

Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang mengolah susu perah yang didapatkan peternak dari Unit Susu Sapi Perah menjadi produk susu pasteurisasi. Adapun rasa dari susu yang diproduksi ada empat macam rasa yakni coklat, vanilla, strawberi dan melon. Dalam pengembangannya Unit Pengolahan Susu ini mencoba untuk memproduksi aneka macam produk *yoghurt* dengan dalam kemasan *cup*.

3. Unit Pakan Ternak

Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang memproduksi pakan ternak sapi perah. Konsumen dari hasil produksi Unit Pakan Ternak ini hanya diperuntukkan untuk peternak sapi perah anggota “KUD BATU” sebagai pakan dari sapi perahnya, tetapi tetap diberlakukan tarif terhadap masing-masing peternak.

4. Unit WASERDA (Warung Serba Ada)

Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang menjual aneka macam bahan keperluan sehari-hari seperti beras, gula, minyak, sabun, makanan ringan dan lain-lain. Unit WASERDA ini diperuntukkan untuk anggota KUD BATU, pegawai KUD BATU dan masyarakat umum.

5. **Unit Simpan Pinjam**  
Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang bergerak dalam bidang keuangan dapat berupa penyimpanan uang di KUD BATU atau peminjaman uang kepada KUD BATU. Unit Simpan Pinjam ini diperuntukkan untuk anggota, karyawan dan masyarakat umum.
6. **Unit KPPS (Kios Pemasaran Produk Susu)**  
Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang menjadi pusat pemasaran dari produk susu yang telah dikumpulkan oleh Unit Susu Sapi Perah dan Susu Pasteurisasi yang telah diproduksi oleh Unit Pengolahan Susu.
7. **Unit Pelayanan Listrik**  
Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang melayani segala macam bentuk pembayaran listrik untuk masyarakat Kota Batu. KUD BATU membuka loket untuk pembayaran listrik yang sudah bekerjasama dengan PT. PLN dan melayani masyarakat untuk area Kota Batu.
8. **Unit Lebah**  
Adalah salah satu bidang usaha dari KUD BATU yang memproduksi aneka macam produk yang sumbernya berasal dari lebah diantaranya adalah madu, Royal jelly, tepung sari dan lain-lain. Selain itu KUD BATU juga mempunyai penangkaran lebah. Untuk produk dari unit lebah ini dipasarkan pada apotek-apotek di area Kota Batu bahkan area Malang Raya.  
Disamping unit-unit tersebut diatas, KUD BATU melaksanakan kegiatan usaha yang lebih ditekankan pada aspek sosial yaitu: Dana Setia Kawan (DSK) untuk membantu anggota yang mendapat musibah. Dalam pengembangannya KUD BATU menambah bidang usahanya diantaranya warung susu KUD BATU dan Resto KUD BATU.

## 4.2 PROSES PRODUKSI

Dalam hal ini proses produksi yang dilakukan adalah merubah susu segar menjadi susu pasteurisasi dengan tambahan bahan baku berupa gula, *essens*, pasta, dan pewarna.

### 4.2.1 Peralatan yang Digunakan

Untuk menunjang kelancaran produksi *Milk Treatment* (MT) Beji KUD BATU memiliki peralatan produksi antara lain:

1. Alat Timbangan Susu

Alat timbangan susu terdiri atas sebuah piringan skala dengan kapasitas 250 liter dan sebuah bak penampung dengan ukuran panjang 150 cm, lebar 100 cm dengan terbuat dari logam *Stainless Steel*. Alat penimbangan ini dilengkapi dengan katup pengeluaran yang dioperasikan secara manual.

2. Bak Penampung

Bak penampungan ini berfungsi untuk menampung susu yang telah ditimbang dan mempunyai katup yang dapat dilepas dengan kapasitas 15.000 liter.

3. *Milk Separator*

*Milk Separator* memiliki fungsi untuk memisahkan susu antara *cream* dan skim. Selain itu alat ini juga berfungsi untuk menyaring kotoran yang terbawa oleh susu. Alat ini digerakkan oleh motor listrik.

4. *Homogenizer*

*Homogenizer* berfungsi untuk memperkecil butiran lemak sehingga partikelnya menjadi seragam. Cara kerjanya dengan memasukkan susu melalui lubang yang kecil dengan tekanan tinggi hingga butiran lemak menjadi kecil dan seragam.

5. *Balance Tank*

*Balance Tank* berfungsi untuk mengatur aliran susu yang masuk ke PHE selama proses berlangsung. Alat ini dilengkapi dengan pompa sentrifugal dan pelampung.

6. *Plate Cooler*

*Plate Cooler* terdiri atas sekat-sekat yang dialiri secara berlawanan arah antara air dingin dengan susu, sehingga temperatur susu turun 4°C. *Plate Cooler* berkapasitas 300 liter.

7. *Plate Heat Exchanger (PHE)*

PHE memiliki dua fungsi yaitu sebagai pemanas dan pendingin. Mesin PHE pada KUD BATU juga ada 2 yang terdiri dari 1 mesin lama dan 1 mesin baru. Mesin PHE lama dan baru mempunyai perbedaan yang signifikan. Pada mesin lama, mesin PHE tidak terbagi menjadi 3 bagian seperti yang terdapat pada mesin baru tetapi menjadi satu kesatuan. Pada mesin PHE dan homogenizer inilah susu mengalami proses pasteurisasi. Susu didinginkan hingga 4<sup>0</sup> C dan kemudian dipanaskan menjadi 90<sup>0</sup> C dalam waktu yang sangat cepat dan dimasukkan ke dalam mesin homogenizer untuk di press, kemudian kembali lagi ke mesin PHE 2 dan PHE 3, selanjutnya susu disimpan dalam tangki penyimpanan.

8. Tangki Pasteurisasi

Tangki pasteurisasi berfungsi untuk standarisasi dengan cara mencampur susu segar dengan bahan penolong seperti *flavour*, gula, coklat. Tangki ini berkapasitas 750 liter.

9. Tangki Penyimpanan Susu Pateurisasi

Tangki ini berfungsi untuk menyimpan susu yang sudah di pasteurisasi sebelum dikemas. Tangki ini dilengkapi pengaduk yang berputar otomatis agar susu tidak menggumpal. Tangki ini berkapasitas 5000 liter.

10. Mesin *Boiler*

Alat ini berfungsi untuk membuat uap panas yang digunakan dalam proses pengolahan susu hingga 90<sup>0</sup> C. Air yang dimasukkan dalam boiler ini suhunya akan naik. Boiler yang digunakan adalah boiler dengan bahan bakar solar.

11. Mesin *Ice Bank*

Mesin ini digunakan untuk menyimpan air tawar dingin hingga suhu -2<sup>0</sup> C yang berfungsi mendinginkan susu yang baru masuk masuk boiler secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan sentuhan pada pipa. Jumlah mesin *Ice Bank* ada 2 buah, 1 mesin lama dan 1 mesin baru, kedua mesin ini hanya berbeda pada kapasitas yang dapat ditampung.

12. Mesin Pengemas

Mesin pengemas berfungsi untuk mengemas kemasan susu pasteurisasi agar tertutup rapat dan tidak terkontaminasi dalam bentuk *cup* dan botol.

#### 4.2.2 Proses Pengolahan

Terdapat beberapa tahap dalam proses pengolahan susu segar menjadi susu pasteurisasi yaitu sebagai berikut:

1. Penerimaan Susu Segar

Susu segar yang akan diolah menjadi susu pasteurisasi harus melalui uji kualitas susu segar. Hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas susu yang telah memenuhi standar susu yang ditetapkan oleh KUD BATU.

2. Proses Pendinginan

Susu segar yang akan diolah disimpan dalam bak penampung untuk ditimbang. Alat ini juga dilengkapi dengan filter untuk memisahkan kotoran yang terbawa oleh susu. Selanjutnya susu didinginkan untuk menjaga kesegaran susu dan menjaga agar bakteri susu tidak berkembang.

3. Pencampuran Bahan (*Mixing*)

Susu dialirkan ke bak pengolahan melalui pipa untuk dilakukan pencampuran bahan seperti gula, *flavour* dan pewarna.

#### 4. Pasteurisasi

Susu yang ditampung dalam bak penampungan dikeluarkan kembali menuju separator untuk dilakukan pemisahan terhadap kotoran yang terkandung didalam susu. Setelah itu susu dialirkan ke PHE untuk pemanasan awal dengan suhu 40-45° Celcius. Selanjutnya susu dialirkan menuju *Homogenizer* untuk memisahkan lemak dalam susu. Kemudian susu dialirkan kembali menuju PHE untuk pemanasan berikutnya sehingga suhu menjadi 75° C. Dari PHE kemudian susu dialirkan ke *Deodorizer* (Tangki Pembersih) dalam keadaan optimal. Namun bila suhu susu kurang optimal secara otomatis *Reduce Value* (Katup Pengaturan) akan mengembalikan susu kedalam bak pengimbang dan seterusnya kembali ke PHE. Susu yang ditambah rasa dipompa kedalam tangki pemanas berkapasitas 1500 liter untuk ditambah gula dan dilakukan pengadukan. Pemanasan ini berlangsung selama 30 menit sampai suhu mencapai 80-90° C. Selanjutnya susu dipompa didalam tangki pendingin untuk diturunkan kembali suhunya menjadi 4° C dan ditambahkan dengan *flavour* melon, coklat dan strawberi. Susu kemudian dialirkan ke mesin kemas (*filler*). Adapun tujuan pasteurisasi adalah:

- a. Untuk membunuh kuman Patogen agar susunan kimia gizinya tetap seperti susu segar.
- b. Untuk mengurangi jumlah bakteri dalam susu.
- c. Untuk memperlama daya simpan agar tidak mudah basi oleh aktivitas mikroba.

#### 5. Pendinginan Susu

Susu yang telah dipasteurisasi kemudian didinginkan pada suhu 4° C. Hal ini bertujuan untuk mencegah berkembangnya bakteri yang masih hidup selama pemanasan.

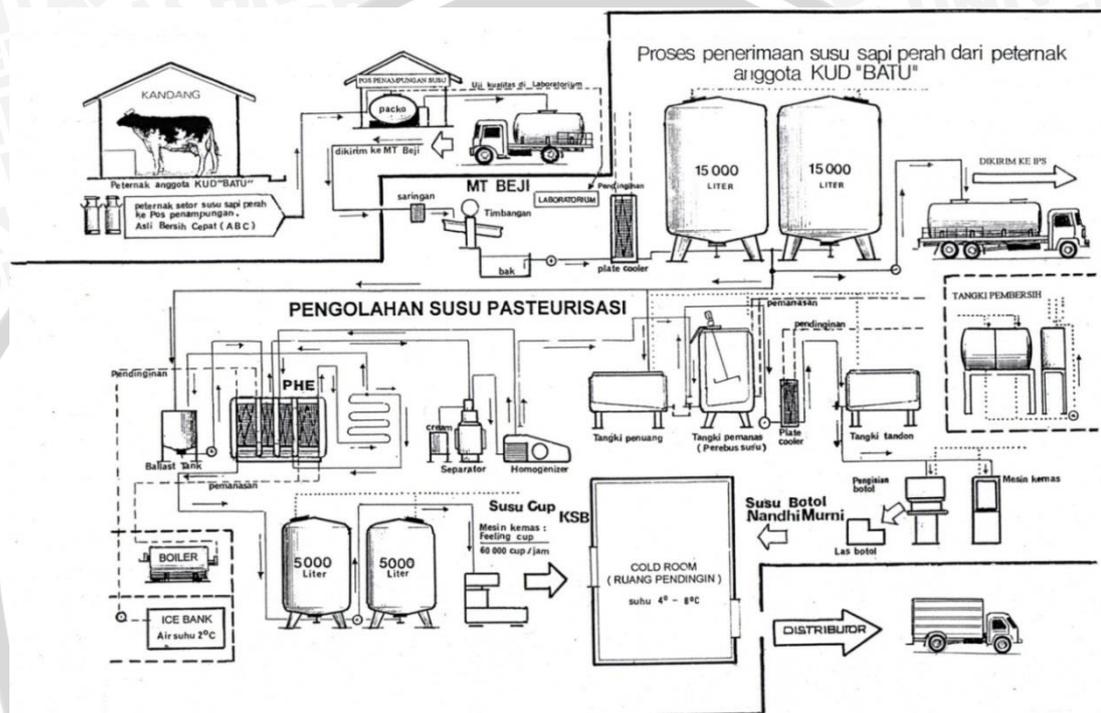
#### 6. Pengemasan

Tahap akhir dari produksi susu pasteurisasi adalah pengemasan. Kemasan untuk Nandhi Murni adalah botol 180 cc dan 1000 cc. Pengemasan susu Nandhi Murni dilakukan dengan mesin pengemas.

#### 7. Penyimpanan

Susu pasteurisasi disimpan didalam ruangan dengan suhu 4° C. Penyimpanan susu olahan bertujuan untuk menjaga kualitas serta kesegaran susu sebelum dipasarkan.

Untuk menjalankan proses produksi tersebut pada tahun 2013 unit susu KUD BATU menggunakan energi listrik serta pemakaian solar sebagai bahan bakar boiler dan genset. Aktivitas produksi pada unit susu tersebut mengeluarkan limbah cair berupa sisa susu dari pencucian alat dimana susu tersebut ditampung pada bak penampungan untuk dicampur dengan air aliran sungai agar tidak menimbulkan bau tidak sedap dan tidak mencemari lingkungan. Skema proses produksi susu pasteurisasi dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Skema Proses Produksi Susu Pasteurisasi  
Sumber: KUD BATU

#### 4.3 AKTIVITAS PERAWATAN PADA DIVISI PERAWATAN

Pada KUD BATU tidak ada sistem khusus yang diterapkan untuk penugasan dan penjadwalan mesin secara rutin. Tidak ada penjadwalan khusus yang dibuat, mesin mengalami perawatan hanya ketika mesin rusak dan tidak bekerja, operator menyampaikan kerusakan pada divisi perawatan, divisi perawatan akan langsung memperbaikinya. Bentuk perawatan ini dikenal dengan istilah *corrective maintenance*. Tidak adanya sistem perawatan yang rutin menjadikan divisi perawatan mempunyai stok suku cadang yang minim dan hanya beberapa item saja. Stok ini akan digunakan ketika terjadi kerusakan pada mesin dan harus mengganti komponen mesin dengan suku cadang yang baru. Sedangkan pada sistem pelaporan yang sekarang ada di KUD BATU, laporan hanya diberikan ketika ada kerusakan mesin yang tidak dapat diperbaiki.

#### 4.4 PENGUMPULAN PENGETAHUAN

Untuk mendukung terciptanya sistem *Knowledge Management* pada divisi perawatan, pengetahuan-pengetahuan pada divisi perlu dikumpulkan terlebih dahulu. Muncul sebuah pertanyaan, pengetahuan yang bagaimana seharusnya dikumpulkan atau dikelola. Watson (2003) menjelaskan bahwa pengetahuan yang perlu dikumpulkan untuk dikelola yaitu pengetahuan perusahaan yang kritis yang mana memberi nilai tambah pada produk atau pada layanan perusahaan. Berikut ini contohnya:

- a. Pengetahuan tentang pekerjaan tertentu, seperti bagaimana untuk memperbaiki kesalahan dalam sebuah peralatan kritis mesin.
- b. Pengetahuan tentang siapa yang tahu apa di sebuah perusahaan, yang memecahkan masalah yang sama terakhir kali.
- c. Pengetahuan tentang siapa yang terbaik untuk melakukan pekerjaan tertentu atau tugas, yang memiliki pelatihan terbaru atau kualifikasi terbaik dalam mata pelajaran tertentu. Dan masih banyak lagi contoh lainnya.

Contoh-contoh di atas memberikan kita pemahaman bahwa ada banyak pengetahuan perusahaan yang bisa kita kumpulkan. Oleh karena penelitian ini dilakukan pada divisi perawatan, maka tentunya pengetahuan yang dikumpulkan merupakan pengetahuan yang berkaitan mengenai aktivitas-aktivitas kritis di divisi perawatan.

Adapun pengetahuan yang dikumpulkan dalam aktivitas divisi perawatan adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin
2. Pengetahuan suku cadang (*sparepart*) mesin
3. Pengetahuan persediaan suku cadang mesin
4. Pengetahuan jadwal perawatan mesin

Sumber-sumber pengetahuan ini adalah sebagai berikut:

1. Manajer Produksi
2. Kepala Divisi Perawatan
3. Teknisi Divisi Perawatan
4. Mesin-mesin produksi susu

Adapun metode pengumpulan pengetahuan dilakukan secara:

1. Wawancara dengan narasumber, misalnya: manajer produksi, kepala divisi perawatan, teknisi.
2. Observasi langsung ke pabrik dan divisi perawatan.
3. Studi literatur

Dari keterangan-keterangan di atas, mulai dari jenis pengetahuan, sumber pengetahuan, serta metode pengumpulan pengetahuan dihasilkan data mengenai aktivitas-aktivitas perawatan di divisi perawatan mesin. Data-data ini diolah dan ditransformasikan menjadi pengetahuan yang dikumpulkan dalam sebuah tabel agar memudahkan peneliti menganalisa pengetahuan tersebut. Hasil pengumpulan pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin dapat dilihat pada Tabel 4.1, sedangkan untuk pengetahuan tentang suku cadang mesin dapat dilihat pada Lampiran 1, pengetahuan tentang persediaan suku cadang mesin dapat dilihat pada Lampiran 2, dan pengetahuan tentang jadwal perawatan mesin dapat dilihat pada Lampiran 3.

**Tabel 4.1** Pengetahuan Tentang *Troubleshooting* Mesin

| Kode Mesin | Nama Mesin         | Bunyi         | Temperatur | Getaran | Performance | Nama Kerusakan                              | Solusi   |
|------------|--------------------|---------------|------------|---------|-------------|---|--|
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Swish swish   | Normal     | Normal  | Normal      | Seal Piston Penumbuk Susu menyemburkan susu | Bila terjadi kebocoran kecil di ditengah produksi maka, mesin diperbaiki setelah produksi. Bila terjadi kebocoran yang parah dan diperkirakan jumlah susu yang terbuang cukup besar maka jalan produksi susu dihentikan, kemudian mengganti seal dengan yang baru. |
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Swish swish   | Normal     | Keras   | Rendah      | Seal Piston oli menyemburkan oli            | Bila terjadi ditengah produksi ataupun hanya kebocoran kecil maka, mesin diperbaiki setelah produksi.  |
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Dug dug       | Normal     | Keras   | Rendah      | Pully dan poros sudah longgar               | Bisa diperbaiki, lubang diameter dalam pully dibubut, dilebarkan, dan ditambah dengan besi baru dengan diameter lubang yang pas dengan diameter poros. Atau diganti dengan yang baru   |
| M02        | <i>Boiler</i>      | Blutuk blutuk | Normal     | Normal  | Normal      | Safety valve membuka pada tekanan rendah    | Per pada safety valve sudah tidak normal, maka panjang per dimampatkan agar valve terbuka ketika tekanan sudah mencapai 5 bar. Bila sudah parah per harus diganti dengan yang baru   |
| M02        | <i>Boiler</i>      | Drrr drrr     | Normal     | Keras   | Normal      | Cerobong asap tersumbat                     | Cerobong dibersihkan dengan besi gosok setelah mesin berhenti digunakan  |

**Tabel 4.1** Pengetahuan Tentang *Troubleshooting* Mesin (lanjutan)

| Kode Mesin | Nama Mesin   | Bunyi       | Temperatur | Getaran | Performance | Nama Kerusakan                      | Solusi   |
|------------|--------------|-------------|------------|---------|-------------|-------------------------------------|--|
| M02        | Boiler       | Kring kring | Normal     | Normal  | Rendah      | Boiler kurang air                   | Air dalam boiler kurang. Matikan mesin boiler agar alarm juga ikut berhenti berbunyi. Tunggu tangki penuh atau melewati batas level. Bila sudah dirasa penuh, nyalakan mesin boiler lagi, bila alarm masih berbunyi berarti tangki air masih belum melewati level minimum. |
| M03        | Ice bank     | Drrr drrr   | Tinggi     | Normal  | Rendah      | Bocor halus pada pipa freon         | Mencari titik kebocoran, ditandai dengan keluarnya cairan seperti oli pada pipa freon. Kemudian memberi busa sabun pada daerah yang mengalami kebocoran agar lebih jelas titik kebocorannya. Terakhir mengelas pipa.   |
| M03        | Ice bank     | Drrr drrr   | Normal     | Normal  | Rendah      | Sirip kondensor kotor               | Sirip-sirip kondensor dibersihkan  |
| M03        | Ice bank     | Ngiiik      | Tinggi     | Normal  | Rendah      | Belt aus                            | Harus mengganti belt dengan yang baru  |
| M03        | Ice bank     | Tek tek     | Normal     | Normal  | Rendah      | Aus pada piston kompresor           | Piston mesin kompresor harus ganti dengan yang baru.   |
| M04        | PHE          | Drrr drrr   | Normal     | Normal  | Rendah      | Kebocoran saluran susu              | Karet(gasket) pada mesin PHE harus diganti   |
| M04        | PHE          | Drrr drrr   | Normal     | Normal  | Rendah      | Saluran susu tersumbat              | Kotoran gula yang menempel pada pipa mengakibatkan pipa tersumbat sehingga kis-kisinya harus dibersihkan.  |
| M05        | Pompa Boiler | Krek krek   | Normal     | Keras   | Rendah      | Bearing pada pompa air boiler rusak | Harus mengganti bearing. Perhatikan nomor bearingnya.  |
| M05        | Pompa Boiler | Brrr brrr   | Normal     | Normal  | Rendah      | Pompa air rusak                     | Menjalankan pompa cadangan, pompa satu diperbaiki  |

#### 4.5 ANALISIS PENGETAHUAN

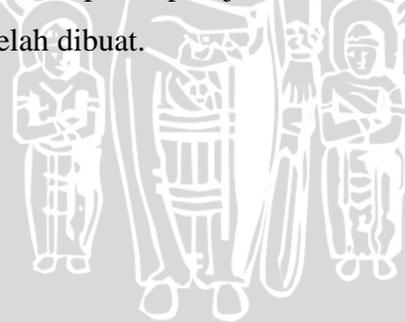
Setelah pengetahuan selesai dikumpulkan, tahap berikutnya adalah menganalisa pengetahuan. Analisis ini perlu dilakukan oleh ahli sebab belum ada pengumpulan pengetahuan yang dilakukan sebelumnya. Analisis pengetahuan dilakukan oleh kepala Divisi Perawatan dengan tujuan:

1. Tidak ada pengetahuan yang kembar
2. Tidak ada pengetahuan yang sepele (tidak bermanfaat)
3. Tidak ada pengetahuan yang tidak benar
4. Tidak ada pengetahuan yang salah atau menyalahi prosedur

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka beberapa contoh *knowledge* yang terpaksa dieliminasi adalah:

1. Tentang *Troubleshooting* mesin: pada kelompok ini semua pengetahuan dapat masuk dalam tahap pengorganisasian.
2. Tentang suku cadang: pada jenis suku cadang, pengetahuan mengenai motor pada *burner* kompresor dihilangkan dikarenakan motor merupakan *part* yang terdiri bermacam-macam suku cadang.
3. Tentang jadwal perawatan: pada kelompok ini semua pengetahuan dapat masuk dalam tahap pengorganisasian.
4. Tentang persediaan suku cadang: pengetahuan mengenai *Bearing* 6206 yang digunakan untuk motor pengaduk *ice bank* salah satunya dihapus karena hanya terjadi pada perbedaan *merk bearing* saja.

Dari proses ini juga diketahui bahwa masalah dan solusi yang terdapat pada kelompok pengetahuan itu memiliki domain yang berbeda dan tidak berguna bagi kelompok yang lain. Atas dasar ini penetapan jumlah *case base* sesuai dengan jumlah kelompok pengetahuan yang telah dibuat.



## BAB V PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap dalam perancangan dan pengembangan sistem yaitu mulai dari perancangan, implementasi hingga pengujian aplikasi CBR. Bab ini merupakan bagian penting dalam suatu proses perancangan sistem yang diharapkan dapat menghasilkan suatu aplikasi yang mendukung pelaksanaan *Knowledge Management* pada perusahaan.

### 5.1 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem pada tahap ini bertujuan untuk menciptakan model fisik dari suatu sistem sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Pengetahuan berupa kasus-kasus yang telah dianalisis kemudian diorganisasikan untuk mengtransformasi pengetahuan tersebut dari bentuk data menjadi informasi yang relevan digunakan di lapangan. Proses ini juga bertujuan untuk mendukung sinkronisasi dengan teknologi CBR yang digunakan, yaitu ESTEEM 1.4.

#### 5.1.1 Perancangan Struktur Kasus

Sebuah kasus terdiri atas fitur-fitur. Semua fitur yang terlibat dalam pembentukan kasus diatas telah diidentifikasi dan dikelompokan sesuai grup masing-masing. Fitur-fitur ini memiliki atribut, yaitu Nama Fitur, Jenis Fitur, Tipe Data, dan Domain. Berikut ini adalah nama fitur yang sesuai dengan hasil pengumpulan *knowledge* di divisi perawatan.

1. Kode Mesin adalah kode yang diberikan untuk mesin-mesin dan peralatan produksi pada pengolahan susu di rantai produksi yang diamati.
2. Nama Mesin adalah nama mesin dan peralatan produksi pada pengolahan susu di rantai produksi yang diamati.
3. Bunyi adalah bunyi khas yang dikeluarkan oleh mesin yang menjadi salah satu *input* dari diagnosa kerusakan yang terjadi.
4. Temperatur adalah kondisi suhu dari mesin yang menjadi salah satu *input* dari diagnosa kerusakan yang terjadi.
5. Getaran adalah getaran yang dihasilkan oleh mesin yang menjadi salah satu *input* dari diagnosa kerusakan yang terjadi.
6. *Performance* adalah kinerja mesin yang menjadi salah satu *input* dari diagnosa kerusakan yang terjadi.

7. Nama Kerusakan adalah nama kerusakan yang terjadi pada mesin.
8. Solusi Kerusakan adalah tindakan penanganan yang diterapkan pada mesin maupun tindakan lain yang dianggap perlu oleh operator.
9. Kode suku cadang adalah kode yang diberikan untuk suku cadang yang terdapat pada mesin.
10. Nama suku cadang adalah nama suku cadang yang terdapat pada mesin.
11. *Merk* adalah *merk* suku cadang pada mesin.
12. Harga adalah harga pembelian suku cadang pada mesin.
13. Kualitas adalah ukuran kualitas suku cadang pada mesin.
14. Rekomendasi toko dan *merk* adalah rekomendasi toko tempat pembelian suku cadang dengan *merk* yang sesuai dengan kebutuhan.
15. Alasan adalah alasan pemberian rekomendasi toko dan merk suku cadang.
16. Umur Mesin adalah umur mesin ditinjau dari tahun diproduksinya mesin tersebut dari pabrik.
17. Periode Pemakaian adalah lama pemakaian mesin dalam jam per hari.
18. Jadwal Perbaikan adalah jadwal pemeliharaan dan perawatan yang dijalankan oleh perusahaan saat ini.
19. Komponen terlemah adalah komponen mesin yang rentan mengalami kerusakan.
20. Jadwal Optimal adalah rekomendasi jadwal pemeliharaan dan perawatan pada mesin.
21. Rekomendasi Tindakan adalah anjuran tindakan yang harus dilaksanakan oleh operator dalam menangani mesin-mesin produksi.
22. Lama Pemrosesan adalah waktu yang dibutuhkan untuk pencopotan dan pemasangan kembali suku cadang pada mesin dalam ukuran jam.
23. Toko adalah informasi toko tempat pembelian suku cadang.
24. Jumlah Minimal Stok adalah informasi minimal stok suku cadang yang harus tersedia di gudang.
25. Strategi *Order* adalah strategi pembelian suku cadang perihal kapan waktu yang tepat untuk membeli suku cadang.

Untuk memudahkan pengimplementasian pada teknologi CBR, fitur-fitur yang dimaksud ditampilkan dalam bentuk Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.4.

**Tabel 5.1** Struktur kasus *Troubleshooting* Mesin

| No | Nama Fitur       | Jenis Fitur | Tipe Data | Domain   |
|----|------------------|-------------|-----------|--|
| 1  | Kode Mesin       | ID          | Text      | M01 – M05. Dalam penelitian ini jenis mesin dan peralatan produksi yang diamati hanya ada lima jenis.  |
| 2  | Nama Mesin       | ID          | Text      | Semua nama yang valid  |
| 3  | Bunyi            | Adjustment  | Text      | Swishswish, dugdug, brrrrrr, krekkrek, blutukblutuk, drrrrrr, bludakbludak, kringkring,ngiiik, tektek  |
| 4  | Temperatur       | Adjustment  | Text      | Boiler<br>Tinggi: Suhu diatas 90°C,<br>Normal: Suhu antara 50°C-90°C,<br>Rendah: Suhu dibawah 50°C<br>Homoginizer<br>Tinggi: Suhu diatas 80°C,<br>Normal: Suhu antara 50°C-80°C,<br>Rendah: Suhu dibawah 50°C<br>Ice Bank<br>Tinggi: Suhu diatas 5°C,<br>Normal: Suhu antara -4°C-5°C,<br>Rendah: Suhu dibawah -4°C<br>PHE<br>Tinggi: Suhu diatas 85°C,<br>Normal: Suhu antara 5°C-85°C,<br>Rendah: Suhu dibawah 5°C |
| 5  | Getaran          | Adjustment  | Text      | Keras, Normal, Pelan   |
| 6  | Performance      | Adjustment  | Text      | Tinggi, Normal, Rendah   |
| 7  | Nama Kerusakan   | Solution    | Text      | Semua nama yang valid  |
| 8  | Solusi Kerusakan | Solution    | Text      | Semua data yang valid  |

**Tabel 5.2** Struktur Kasus Suku Cadang

| No | Nama Fitur                | Jenis Fitur | Tipe Data | Domain   |
|----|---------------------------|-------------|-----------|--|
| 1  | Kode Suku cadang          | ID          | Text      | SX01 – SX20. Nilai X pada program dirubah menjadi nilai yang lebih spesifik suku cadang. Untuk <i>Bearing</i> = B, <i>Savety Valve</i> = S, <i>Motor</i> = M, <i>Seal Piston Susu</i> = P. Sedangkan untuk suku cadang di mesin <i>ice bank</i> , nilai X diganti dengan A |
| 2  | Nama Suku cadang          | ID          | Text      | Semua nama yang valid  |
| 3  | Nama mesin                | ID          | Text      | Semua nama yang valid  |
| 4  | Merk                      | Adjustment  | Text      | FAG, SKF, TL, Tamo, NOK, Bitzer4G2,  |
| 5  | Harga                     | Adjustment  | Numeric   | Rp 1 – Rp 1.000.000.000  |
| 6  | Kualitas                  | Adjustment  | Text      | Top, Standar, Rendah   |
| 7  | Rekomendasi toko dan merk | Solution    | Text      | Semua data yang valid  |
| 8  | Alasan                    | Solution    | Text      | Semua data yang valid  |

Tabel 5.3. Struktur Kasus Jadwal Perawatan

| No | Nama Fitur           | Jenis Fitur | Tipe Data | Domain  |
|----|----------------------|-------------|-----------|---|
| 1  | Kode Mesin           | ID          | Text      | M01 – M05. Dalam penelitian ini jenis mesin dan peralatan produksi yang diamati hanya ada lima jenis.                             |
| 2  | Nama Mesin           | ID          | Text      | Semua nama yang valid   |
| 3  | Umur Mesin           | Adjustment  | Numeric   | Dalam tahun   |
|    | Periode Pemakaian    | Adjustment  | Text      | 1 jam per hari, 2 jam per hari, 3 jam per hari, 4 jam per hari, 6 jam per hari, 12 jam per hari, 18 jam per hari, 24 jam per hari |
| 5  | Jadwal Normal        | Adjustment  | Text      | Semua data yang valid   |
| 6  | Komponen terlemah    | Adjustment  | Text      | Semua nama yang valid   |
| 7  | Jadwal Optimal       | Solution    | Text      | Semua data yang valid   |
| 8  | Rekomendasi Tindakan | Solution    | Text      | Semua data yang valid   |

Tabel 5.4. Struktur Kasus Stok Suku Cadang

| No | Nama Fitur          | Jenis Fitur | Tipe Data | Domain   |
|----|---------------------|-------------|-----------|--|
| 1  | Kode Suku cadang    | ID          | Text      | SX01 – SX20. Nilai X pada program dirubah menjadi nilai yang lebih spesifik suku cadang. Untuk <i>Bearing</i> = B, <i>Safety Valve</i> = S, <i>Motor</i> = M, <i>Seal Piston Susu</i> = P. Sedangkan untuk suku cadang di mesin <i>ice bank</i> , nilai X diganti dengan A |
| 2  | Nama Suku cadang    | ID          | Text      | Semua nama yang valid  |
| 3  | Nama Mesin          | ID          | Text      | Semua nama yang valid  |
| 4  | Merk                | Adjustment  | Text      | FAG, SKF, TL, Tamo, NOK, Bitzer4G2,  |
| 5  | Harga               | Adjustment  | Numeric   | Rp 1 – Rp 1.000.000.000  |
| 6  | Kualitas            | Adjustment  | Text      | Top, Standar, Rendah   |
| 7  | Lama Pemrosesan     | Adjustment  | Numeric   | Dalam jam  |
| 8  | Toko                | Adjustment  | Text      | Gaya Teknik Surabaya, Rukun Jaya Teknik, Lahar Jaya  |
| 9  | Jumlah Minimal Stok | Solution    | Text      | Dalam unit   |
| 10 | Strategi Order      | Solution    | Text      | Semua data yang valid  |

### 5.1.2 Pembentukan Basis Kasus

Setelah merancang struktur kasus, maka hasil pengumpulan *knowledge* tentang *maintenance* diorganisasikan sesuai sesuai struktur kasus masing-masing untuk kemudian dibuatkan basis kasus untuk tiap kelompok pengetahuan. Pada tahap ini, fitur-fitur diklasifikasikan ke dalam tiga main feature atau fitur induk. Tiga fitur induk yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Fitur Pengenal sebagai *ID Feature*.

2. Fitur Penyesuai sebagai *Adjustment Feature*.
3. Fitur Solusi sebagai *Solution Feature*.

Penjabaran detail dari basis kasus atau *knowledge* dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 5.5 untuk pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin. Sedangkan untuk detail dari basis kasus pengetahuan tentang suku cadang mesin dapat dilihat pada Lampiran 4, basis kasus pengetahuan tentang persediaan suku cadang mesin dapat dilihat pada Lampiran 5, dan basis kasus pengetahuan tentang jadwal perawatan mesin dapat dilihat pada Lampiran 6.

**Tabel 5.5** Pengetahuan Tentang *Troubleshooting* Mesin

| ID Feature |                    | Adjustment Feature |            |         |             | Solution Feature                            |  |
|------------|--------------------|--------------------|------------|---------|-------------|---|--|
| Kode Mesin | Nama Mesin         | Bunyi              | Temperatur | Getaran | Performance | Nama Kerusakan                              | Solusi   |
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Swish swish        | Normal     | Normal  | Normal      | Seal Piston Penumbuk Susu menyemburkan susu | Bila terjadi kebocoran kecil di ditengah produksi maka, mesin diperbaiki setelah produksi. Bila terjadi kebocoran yang parah dan diperkirakan jumlah susu yang terbuang cukup besar maka jalan produksi susu dihentikan, kemudian mengganti seal dengan yang baru. |
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Swish swish        | Normal     | Keras   | Rendah      | Seal Piston oli menyemburkan oli            | Bila terjadi ditengah produksi ataupun hanya kebocoran kecil maka, mesin diperbaiki setelah produksi.  |
| M01        | <i>Homogenizer</i> | Dug dug            | Normal     | Keras   | Rendah      | Pully dan poros sudah longgar               | Bisa diperbaiki, lubang diameter dalam pully dibubut, dilebarkan, dan ditambah dengan besi baru dengan diameter lubang yang pas dengan diameter poros. Atau diganti dengan yang baru   |
| ...        | ...                | ...                | ...        | ...     | ...         | ...   | ...  |
| M05        | Pompa Boiler       | Brrr brrr          | Normal     | Normal  | Rendah      | Pompa air rusak                             | Menjalankan pompa cadangan, pompa satu diperbaiki  |

### 5.1.3 Pendefinisian Kemiripan dan Pembobotan

*Similarity* (kemiripan) merupakan deskripsi mengenai miripnya satu kasus dengan kasus yang lain. Dalam CBR, tahap *retrieve* dilakukan dengan melakukan penelusuran kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama yang telah disimpan. Teknik *retrieve* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan *nearest neighbor*. Tool ESTEEM menerapkan teknik *nearest neighbor* yang lebih dispesifikkan sesuai dengan tipe data yang digunakan. Misalnya untuk tipe data *text*, mencari nilai kemiripan bisa

dilakukan dengan menggunakan pencocokan domain atau nilai fitur (*Type of feature matching*) jenis *exact*, *partial match*, dan *partial words*.

Teknik *nearest neighbor* lebih efektif dengan pemberian bobot pada fitur-fitur penyesuai pada setiap kelompok pengetahuan. Pembobotan ini didasarkan pada seberapa penting suatu fitur dibandingkan dengan fitur lainnya untuk memberikan solusi. Pada Tabel 5.6 hingga Tabel 5.9 berisi uraian pertimbangan pemberian bobot pada adjustment feature.

**Tabel 5.6** Pembobotan pada Fitur Penyesuai *Troubleshooting* Mesin

| Nama Fitur  | Bobot | Pertimbangan  |
|-------------|-------|---|
| Bunyi       | 3     | Bunyi merupakan fitur yang penting dalam pengetahuan ini. Pada saat mesin mengalami masalah atau gangguan seringnya mengeluarkan bunyi khas yang memberitahukan teknisi letak masalahnya ada di bagian mana.  |
| Temperatur  | 1     | Ketika terjadi trouble pada mesin, biasanya ditunjukkan dengan kondisi temperatur mesin yang tidak seperti biasanya. Tidak semua mesin dilengkapi pengukur suhu, jadi terkadang pengukuran dilakukan dengan pengamatan dari luar. Hal ini membuat fitur ini tidak signifikan. |
| Getaran     | 3     | Pengukuran getaran dilakukan dengan pengamatan dari luar dan untuk pengamatan yang lebih akurat, saat ini teknisi menggunakan stetoskop bukan vibration meter. Informasi ini signifikan pada teknisi untuk menentukan trouble pada mesin.                                     |
| Performance | 1     | Kinerja dari mesin pengamatannya mudah dilakukan oleh teknisi ketika menetapkan kondisi dari mesin tersebut. Hal ini membuat fitur ini tidak signifikan.  |

**Tabel 5.7** Pembobotan pada Fitur Penyesuai Suku Cadang

| Pengetahuan tentang Suku Cadang |       |   |
|---------------------------------|-------|---|
| Nama Fitur                      | Bobot | Pertimbangan  |
| Merk                            | 2     | Ketika akan membeli suku cadang merk menjadi pilihan penting bagi perusahaan bersama dengan kualitas. Namun dengan banyaknya merk suku cadang yang tersedia di pasar, menjadikan fitur ini tidak lebih dominan dari fitur kualitas. |
| Harga                           | 1     | Harga tidak menjadi penentu dominan dalam pembelian suku cadang oleh perusahaan.  |
| Kualitas                        | 3     | Kualitas merupakan poin penting dalam proses pembelian suku cadang maka dari itu fitur ini memiliki bobot yang tertinggi.   |
| Toko                            | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur toko memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain.  |

**Tabel 5.8** Pembobotan pada Fitur Penyesuai Jadwal Perawatan

| Pengetahuan tentang Jadwal Perawatan |       |  |
|--------------------------------------|-------|--|
| Nama Fitur                           | Bobot | Pertimbangan   |
| Umur Mesin                           | 1     | Umur mesin yang hampir sama setiap itemnya menjadikannya tidak signifikan dalam memberikan dasar pengambilan tindakan oleh teknisi.            |
| Periode Pemakaian                    | 1     | Fitur ini penting, namun tidak signifikan dalam memberikan dasar pengambilan tindakan oleh teknisi.  |
| Jadwal Perbaikan                     | 1     | Fitur ini penting, namun tidak signifikan dalam memberikan dasar pengambilan tindakan oleh teknisi.  |
| Komponen terlemah                    | 2     | Komponen yang memiliki frekuensi kerusakan yang tinggi menjadi perhatian penting bagi teknisi dalam menentukan perawatan rutin yang dilakukan. |

**Tabel 5.9** Pembobotan pada Fitur Penyesuai Stok Suku Cadang

| Pengetahuan tentang Stok Suku Cadang |       |   |
|--------------------------------------|-------|---|
| Nama Fitur                           | Bobot | Pertimbangan  |
| Merk                                 | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur merk memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain.            |
| Harga                                | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur harga memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain.           |
| Kualitas                             | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur kualitas memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain.        |
| Lama Pemrosesan                      | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur lama pemrosesan memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain. |
| Toko                                 | 1     | Dalam pengetahuan mengenai persediaan suku cadang, fitur toko memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan fitur yang lain.            |

## 5.2 IMPLEMENTASI

Pada tahap implementasi, sistem *Knowledge Management* dengan *Case Based Reasoning* memanfaatkan teknologi CBR untuk menerapkan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Teknologi CBR yang digunakan yaitu *software* ESTEEM 1.4 yang dikeluarkan oleh Stottler Henke Associates, Inc. Aplikasi ini sangat menunjang penerapan *Knowledge Management* dengan metode *Case Based Reasoning*.

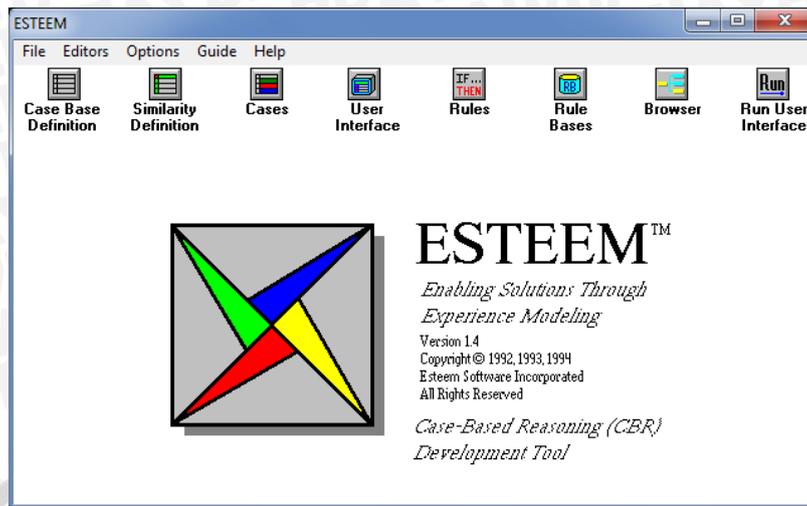
### 5.2.1 Penyimpanan Pengetahuan dengan ESTEEM 1.4

Pengetahuan yang sudah dalam bentuk basis kasus seperti di atas disimpan ke dalam aplikasi ESTEEM 1.4. Tidak hanya berfungsi sebagai memori penyimpan pengetahuan yang telah dikumpulkan, tetapi juga pemroses aktivitas retrieval yang akan dimanfaatkan oleh teknisi dalam menggunakan pengetahuan yang telah tersimpan.

### 5.2.2 Pengaktifkan Aplikasi ESTEEM 1.4

Untuk mengaktifkan aplikasi ESTEEM 1.4 dilaksanakan langkah sebagai berikut:

1. Folder tempat penyimpanan file dibuka
2. Dilakukan pencarian file dengan title ESTEEM14 dengan tipe file windows batch file
3. Dilakukan double klik pada file ESTEEM14, maka akan keluar tampilan interface dari ESTEEM 1.4 seperti pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Interface tool ESTEEM 1.4

### 5.2.3 Pembuatan Case-Base

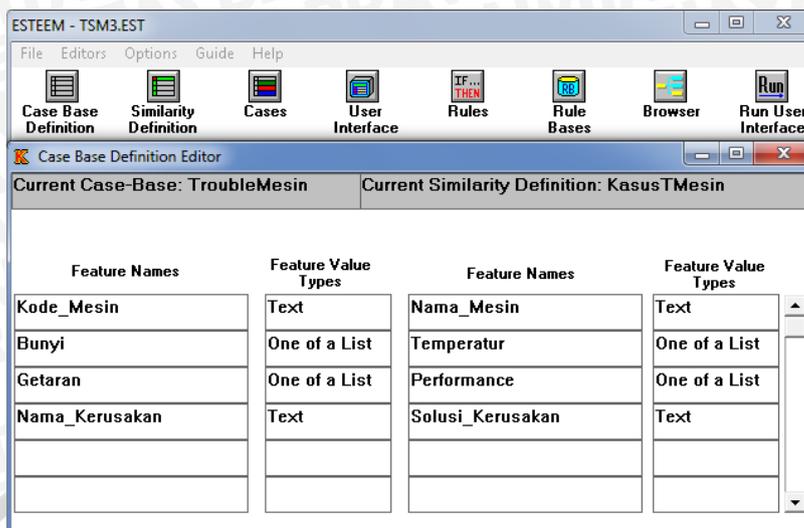
Pembuatan basis kasus pada aplikasi ini dimulai dengan pembuatan *Case-Base* baru pada *Case-Base Definition Editor*. Kemudian, editor ini digunakan untuk mendeklarasikan komponen dasar dari sistem yaitu *feature name* dan *feature type value*. *Feature name* adalah nama-nama fitur yang telah ditetapkan pada struktur kasus, sedangkan *feature type value* adalah tipe nilai (data) yang akan diberikan pada *feature* sesuai dengan referensi dari struktur kasus. Tipe-tipe *feature* yang dapat disediakan dalam ESTEEM ini adalah sebagai berikut:

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| a. <i>Yes or No</i> | d. <i>One of aList</i> |
| b. <i>Text</i>      | e. <i>Case</i>         |
| c. <i>Numeric</i>   | f. <i>Multimedia</i>   |

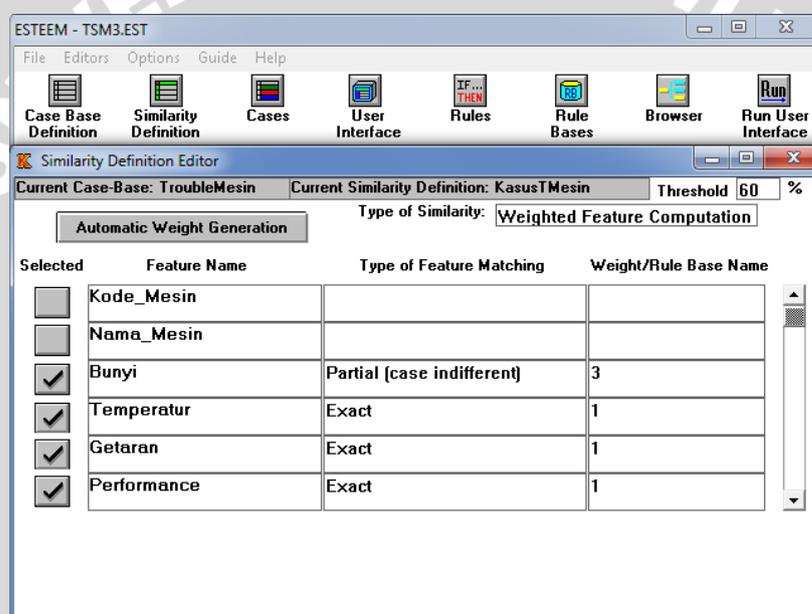
*Features* yang digunakan dalam pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin beserta tipenya dapat dilihat pada Gambar 5.2.

### 5.2.4 Pendefinisian Kemiripan dan Pembobotan

Pendefinisian Kemiripan adalah tahap untuk menentukan tipe dari kecocokan fitur dan pembobotan fitur dilakukan pada *Similarity Definition Editor*. Editor ini merupakan editor yang mendeklarasikan bagaimana kasus akan dicari kembali (*retrieved*) berdasarkan pada *Case-base definition*. *Similarity Definition Editor* ini mendeklarasikan metode dan berbagai macam ukuran untuk menjelaskan keserupaan selama pencarian kembali (*retrieval*). Bentuk dari *Similarity Definition Editor* ini dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.2 Case-Based Definition Editor untuk Troubleshooting Mesin



Gambar 5.3 Similarity Definition Editor Troubleshooting Mesin

Pada *Similarity Definition Editor* mempunyai lima daerah penting yaitu:

1. Tombol paling kiri dari editor digunakan untuk memberitahu sistem, *feature* mana saja yang digunakan untuk *similarity matching*. Dalam hal ini, semua fitur yang tergolong dalam fitur penyesuaian (*adjustment feature*) akan diberi tanda centang (✓) agar dihitung kemiripannya ketika proses *retrieval* dilakukan.
2. *Type of Feature Matching* digunakan untuk mendeklarasikan persamaan apa yang digunakan pada *feature* yang dipilih, hal ini juga tergantung dari tipe *feature* itu sendiri. Dari tipe kecocokan fitur ini akan diketahui berapa nilai kembalian yang

akan disediakan oleh sistem untuk dikalikan dengan nilai bobot yang dideklarasikan sehingga menghasilkan skor kemiripan pada akhir *retrieval*.

3. *Weight/Rule Base Name* digunakan untuk mendeklarasikan bobot dimana bobot ini menunjukkan derajat kepentingan suatu feature dalam proses *retrieval*. *Rule-base name* merupakan penunjuk pada kumpulan rule yang digunakan untuk mendeklarasikan bagaimana pentingnya suatu feature itu pada proses *retrieval*. Nilai bobot bisa langsung dituliskan sesuai dengan nilainya, bisa juga dengan infrensi dari *rules* yang telah ditetapkan.
4. *Field Type of Similarity* digunakan untuk mendeklarasikan teknik *similarity* apa yang akan digunakan. Tipe *Similarity* yang digunakan ada tiga, dapat dipilih dengan cara mengklik kanan mouse. Tiga tipe *similarity* yang digunakan adalah :
  - a. *Feature Counting*
  - b. *Weighted Feature Computation*
  - c. *Inferred Feature Computation*
5. Pada penelitian ini menggunakan *Weighted Feature Computation*
6. *Threshold* digunakan untuk memberitahu ESTEEM sistem tingkat kecocokan yang diterima untuk ditampilkan pada pemakai. *Threshold* ditampilkan sebagai presentasi dari *similarity*. *Similarity* dideklarasikan pada pemakai sebagai angka 0 sampai 100, dengan 0 menjadi *similarity* terlemah dan 100 yang terkuat. *Threshold* akan membatasi jumlah kasus yang cocok atas dasar skor kemiripan yang telah ditetapkan.

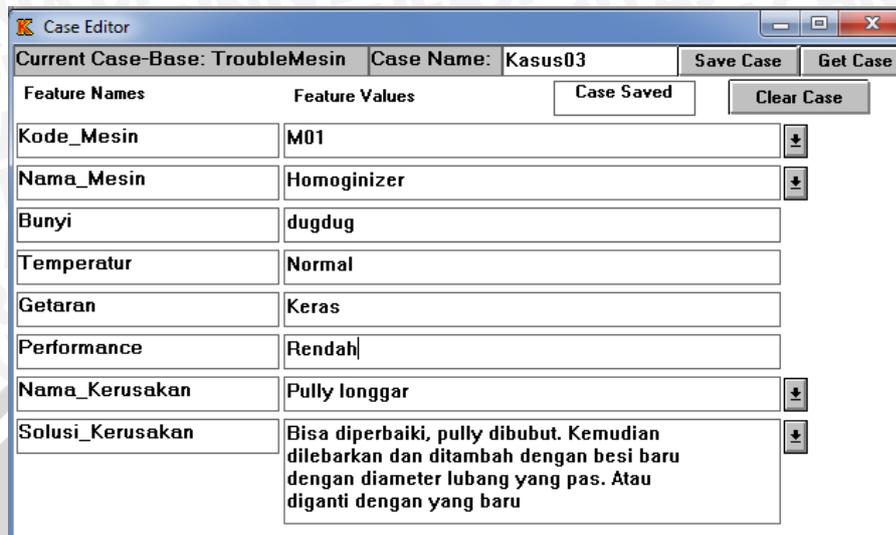
### 5.2.5 Proses *Input Data* pada Aplikasi

Proses ini berguna untuk mengisikan data dari suatu kasus, atau untuk memindahkan kasus yang ada pada case-base kedalam aplikasi digunakan *Case Editor*. *Case editor* ini merupakan satu-satunya editor yang mempunyai tombol *Save* tersendiri. Tombol "*Save Case*" harus digunakan untuk menyimpan suatu kasus. Setiap pengisian suatu kasus harus diberi nama sendiri-sendiri. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menginputkan data ke dalam aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Ikon Cases diklik untuk dibuatkan kasus baru kemudian diketikkan nama kasus pada kolom *Case Name*.
2. Data kasus (*knowledge*) yang telah dikumpulkan pada *Feature Value* dimasukkan (di *input*) ke dalam *case base*.

3. Bila *feature value* sudah selesai diisi dengan lengkap, *Save Case* diklik untuk menyimpan kasus tersebut.

Contoh dari *Case Editor* dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



| Feature Names    | Feature Values   |
|------------------|--|
| Kode_Mesin       | M01  |
| Nama_Mesin       | Homoginizer  |
| Bunyi            | dugdug   |
| Temperatur       | Normal   |
| Getaran          | Keras  |
| Performance      | Rendah   |
| Nama_Kerusakan   | Pully longgar  |
| Solusi_Kerusakan | Bisa diperbaiki, pully dibubut. Kemudian dilebarkan dan ditambah dengan besi baru dengan diameter lubang yang pas. Atau diganti dengan yang baru |

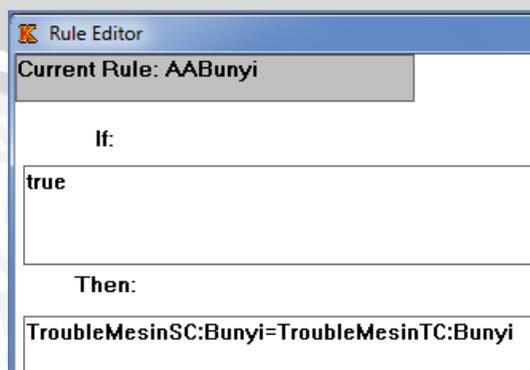
Gambar 5.4 *Case Editor Troubleshooting Mesin*

### 5.2.6 Penggunaan *Rules* dan *Rule-Base*

Dalam ESTEEM 1.4, *rules* memiliki fungsi, pertama, menghitung kemiripan dengan mendeklarasikan bobot yang digunakan dalam proses retrieval. Kedua, untuk melakukan adaptasi pada kasus yang terpilih (*selected case*) untuk lebih memenuhi kebutuhan kasus baru (*target case*). Pada penelitian ini penggunaan *rule* dibatasi hanya pada fungsi yang kedua dan hanya pada *adjustment feature* saja. Untuk melakukan adaptasi rule diimplementasikan melalui langkah sebagai berikut:

1. Untuk membuat *rule* baru akan dipilih ikon *Rules*, kemudian *New*.
2. Pemberian nama rule dengan cara mengetik nama rule pada *text box rule name*, misal diketik AABunyi.

Detil pendeklarasian *rule* adaptasi AABunyi ditampilkan pada Gambar 5.5 dan untuk *rule* dari *adjustmen feature* yang lain dilampirkan pada lampiran 7.



Rule Editor

Current Rule: AABunyi

If:

true

Then:

TroubleMesinSC:Bunyi=TroubleMesinTC:Bunyi

Gambar 5.5 Deklarasi Rule pada Troubleshooting Mesin

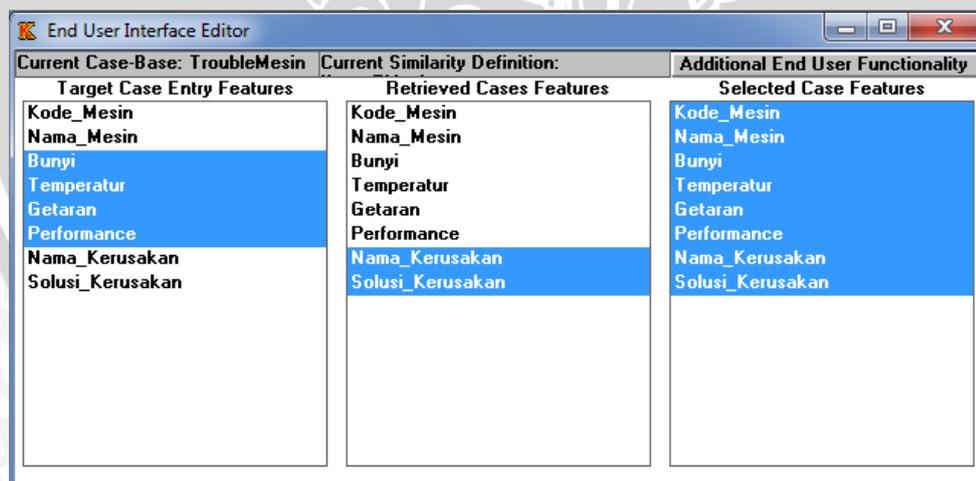
Maksud dari *rule* di atas adalah jika bernilai benar maka nilai fitur Bunyi pada *case-base* TroubleMesin (nama *case-base*) kasus lama (*Selected Case/SC*) adalah sama dengan nilai fitur Bunyi pada kasus baru (*Target Case/TC*).

Proses selanjutnya memasukkan *rule* yang telah dibuat ke dalam Rule Base. Langkah-langkah memasukkannya adalah sebagai berikut:

1. Pilih ikon *Rule Bases*, pilih *New*
2. Ketikkan *rule base name*, contohnya *Adaptasi*
3. Pilih *OK*

### 5.2.7 Pembuatan *User Interface*

Tahap ini adalah tahap pembuatan *user interface* untuk aplikasi ESTEEM 1.4 dengan memanfaatkan *End-User Interface Editor*, dimana *user* dapat memasukan kasus baru lalu mencari solusi atas dasar kemiripan dengan kasus lama. *End-User Interface Editor* merupakan editor yang digunakan untuk memilih *feature* apa saja yang akan ditampilkan pada saat aplikasi di *execute*. Pada saat *execute* akan ada tiga window yang muncul, yaitu *Target Case Entry Features*, *Retrieved Case Feature*, dan *Selected Case Feature*. *Features* yang akan ditampilkan dalam aplikasi *Troubleshooting* mesin dapat dilihat seperti Gambar 5.6 berikut ini.



Gambar 5.6 *End-User Interface Editor*

Feature yang diblok merupakan *feature* yang akan ditampilkan pada masing-masing layar saat interaksi dengan *user*. Cara memilih *feature* yang akan ditampilkan cukup dengan mengklik *feature* yang dipilih dengan menggunakan mouse. Dalam *End-User Interface Editor* ini juga terdapat tombol '*Additional End User Functionally*' yang

digunakan untuk mendeklarasikan aspek penting dari *end-user interface*. Penyesuaian yang dilakukan pada *Additional End User Functionally* dapat dilihat pada Gambar 5.7.

Gambar 5.7 *Additional End User Functionally* pada *Troubleshooting Mesin*

### 5.3 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem merupakan tahap akhir dari perancangan sistem *Case Based Reasoning* untuk mendukung proses *Knowledge Management*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi CBR dapat berjalan dengan benar dan sesuai harapan. Proses uji dilakukan dengan menerapkan konsep four-RE's pada siklus CBR.

#### 5.3.1 Retrieve

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi CBR ini sudah berjalan sesuai dengan rancangan. Maka dari itu kita perlu melakukan uji coba *retrieve* pada ESTEEM 1.4 ini. Perlu suatu kasus baru untuk menguji jalannya fungsi *retrieve* pada ESTEEM. Jadi dibuatlah sebuah kasus baru pada *Case Base Troubleshooting Mesin* dengan rincian tertera pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Kasus Baru pada *Troubleshooting Mesin*

| Feature<br>No. | Bunyi    | Temperatur | Getaran | Performance |
|----------------|----------|------------|---------|-------------|
| 1              | Brrrbrrr | Normal     | Keras   | Rendah      |

Langkah berikutnya, yaitu program ESTEEM 1.4 dijalankan dengan penjabaran sebagai berikut:

- Tombol RUN dipilih untuk memunculkan *window Target Case Entry* seperti pada Gambar 5.8.
- Nilai dari fitur-fitur kasus baru dimasukkan ke dalam *Target Case Entry* agar proses *retrieve* bisa memberikan skor yang optimal seperti yang terlihat pada Gambar 5.9
- Tombol *Retrieve* digunakan untuk memunculkan daftar hasil penelusuran kasus lama dengan *similarity score* tertinggi pada urutan teratas seperti yang terlihat pada Gambar 5.10.

Gambar 5.8 Target Case Entry

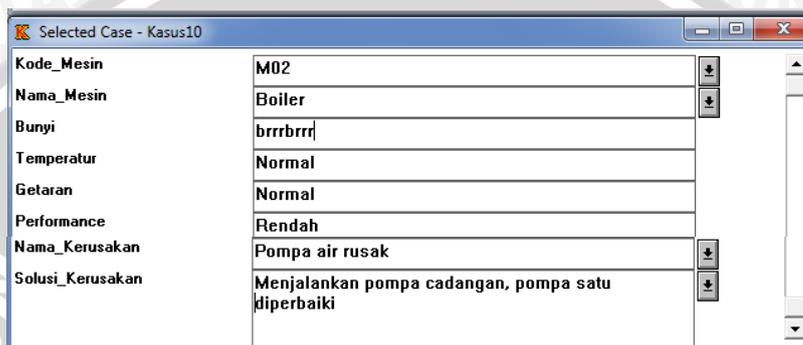
Gambar 5.9 Target Case Entry Kasus Baru

| Score | Case Name | Nama_Kerusakan                                | Solusi_Kerusakan       |
|-------|-----------|---|------------------------|
| 88    | Kasus21   | Aliran air pelumas penupengecekan pada salura |                        |
| 83    | Kasus05   | Aliran air pelumas penupengecekan pada salura |                        |
| 83    | Kasus10   | Pompa air rusak                               | Menjalankan pompa cad  |
| 83    | Kasus18   | Aliran air pelumas penupengecekan pada salura |                        |
| 83    | Kasus20   | Aliran air pelumas penupengecekan pada salura |                        |
| 71    | Kasus08   | Cerobong asap tersumbat                       | Cerobong dibersihkan   |
| 71    | Kasus12   | Bocor pipa freon                              | Mencari titik kebocora |
| 71    | Kasus13   | Sirip kondensor kotor                         | Sirip-sirip kondensor  |
| 71    | Kasus16   | Kebocoran saluran susu                        | Karet (gasket) pada m  |
| 71    | Kasus17   | Saluran susu tersumbat                        | Kotoran gula yang men  |

Gambar 5.10 Retrived Case List Screen

### 5.3.2 Reuse

Setelah mendapatkan daftar kasus lama yang mirip dengan kasus baru, langkah berikutnya, yaitu memilih salah satu kasus lama untuk digunakan sebagai solusi terhadap permasalahan kasus baru. Kasus baru pada pengetahuan tentang *Troubleshooting* Mesin memiliki permasalahan pada Mesin *Boiler* dengan kerusakan yang terjadi pada pompa air. Solusi yang bisa dijadikan referensi oleh teknisi, yaitu menjalankan pompa air cadangan, pompa yang bermasalah diperbaiki seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11 Selected Case Screen

### 5.3.3 Revise

Bila cermati kasus yang terpilih, terdapat perbedaan gejala (nilai pada *adjustment feature*) dengan kasus baru, yaitu pada *feature* Getaran. Pada kasus baru (*Target Case*) feature Getaran nilainya keras, sedangkan pada kasus yang terpilih (*Selected Case*) nilainya normal. Bila menurut *user* gejala pada kasus yang terpilih sudah tidak relevan maka bisa direvisi atau diadaptasi gejala kasus baru secara otomatis dengan menekan tombol *Adaptation* pada *ESTEEM Application Interface* seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.12 dan Gambar 5.13.



Gambar 5.12 Tombol Adaptasi pada ESTEEM Application Interface

The screenshot shows two windows from the ESTEEM Application Interface. The top window, titled 'Enter Target Case', contains a table with the following data:

|             |          |
|-------------|----------|
| Bunyi       | brrrbrrr |
| Temperatur  | Normal   |
| Getaran     | Keras    |
| Performance | Rendah   |

The bottom window, titled 'Selected Case - Kasus10', contains a table with the following data:

|             |          |
|-------------|----------|
| Kode_Mesin  | M02      |
| Nama_Mesin  | Boiler   |
| Bunyi       | brrrbrrr |
| Temperatur  | Normal   |
| Getaran     | Keras    |
| Performance | Rendah   |

Gambar 5.13 Hasil Kasus Terpilih Setelah Dilakukan Adaptasi

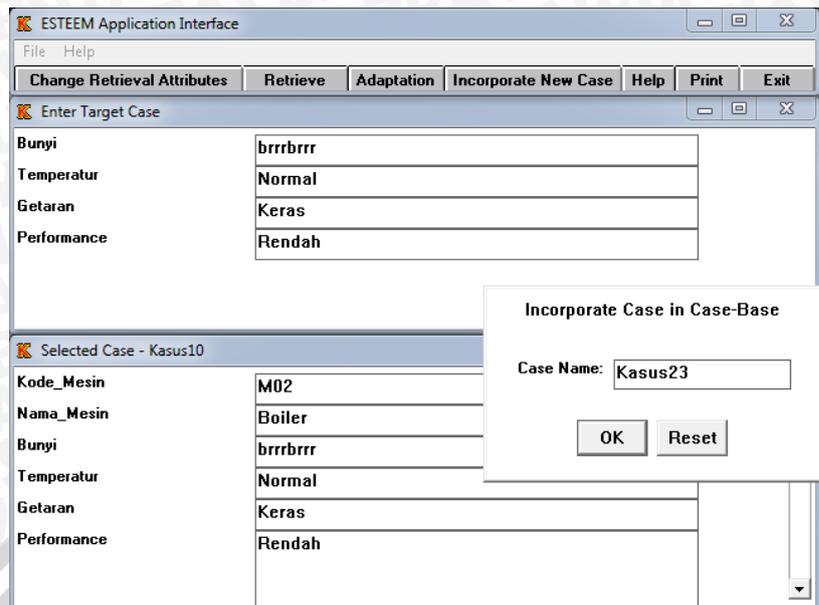
Namun tidak semua proses revisi dapat dilakukan secara otomatis pada aplikasi ini. Ketika kita akan melakukan revisi untuk pengetahuan mengenai solusi kerusakan, user bisa langsung mengganti feature value dari feature Solusi\_Kerusakan secara manual. Teknik Adaptasi sulit untuk digeneralisir dan diterapkan. Terkadang juga adaptasi tidak perlu dilakukan karena pada saat *user* (teknisi) melakukan *retrive* kasus, sebenarnya *user* sudah melakukan adaptasi secara internal (Riesbeck, 1996). Memang, ada banyak manfaat yang didapatkan dengan menjaga peran manusia dalam proses ini.

#### 5.3.4 Retain

Kasus yang telah direvisi bisa disimpan ke dalam *case-base Troubleshooting* Mesin dengan menekan tombol *Incorporate New Case* pada *ESTEEM Application Interface*, kemudian diketikkan nama kasusnya *prompt* yang muncul seperti terlihat pada gambar 5.15.



Gambar 5.14 Tombol *Incorporate New Case*



Gambar 5.15 Penambahan Kasus Baru pada *Case-Base*

Lebih dalam lagi menurut Watson (2003) bahwa proses *Retain* diapit oleh dua proses lainnya, *Review* dan *Refine*. Pada proses *Review*, user (teknisi) melakukan diskusi dalam sebuah tim (divisi perawatan). Hasil dari diskusi ini berupa ulasan yang mengerucut pada keputusan untuk mempertahankan kasus baru pada *troubleshooting* mesin ini sebagai kasus baru dalam *case-base*, atau tidak.

Bila kasus ini dianggap relevan maka akan kasus baru tetap disimpan dalam *case-base*. *Case-base* tidak bersifat statik, bukan pula unit penyimpanan data yang hanya terus bertambah. Sebaliknya, *case-base* mengumpulkan pengetahuan dalam sebuah kasus dan sekaligus membuang pengetahuan yang sudah usang. Dunia adalah tempat dinamis, boleh jadi apa yang hari ini berguna, belum tentu besok masih berguna. Maka dari itu, perlu juga upaya perbaikan (*Refine*) secara periodik dalam menyimpan kasus ini oleh *user* dan tim yang bertanggungjawab dalam proses *knowledge management*.

## BAB VI PENUTUP

Pada bagian ini berisi kesimpulan yang diuraikan dalam pembahasan dan saran yang disampaikan berdasarkan pengalaman dan pertimbangan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan.

### 6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan proses *Knowledge Management* pada divisi perawatan mesin berhasil mengumpulkan pengetahuan sebanyak 62 pengetahuan. Perolehan pengetahuan ini berupa pengetahuan dan pengalaman dari kepala divisi dan teknisi di divisi perawatan mesin dalam bentuk kasus-kasus terdahulu melalui wawancara dan diskusi.
2. Hasil analisis pengetahuan dari pengalaman yang didapatkan ada dua pengetahuan yang dieliminasi karena pengetahuan tersebut masih terlalu umum dan tidak kritis.
3. Langkah *preserve knowledge* dalam *Knowledge Management* diwujudkan dengan membentuk pengetahuan. Pembentukan pengetahuan dilaksanakan dengan membuat suatu *prototype* aplikasi CBR dengan hasil:
  - a. Pembuatan fitur dan struktur kasus, misalnya pengetahuan tentang *Troubleshooting* Mesin.
    - 1) *ID feature*, memiliki feature nama berupa Kode Mesin dan Nama Mesin.
    - 2) *Adjustment feature*, memiliki feature nama berupa bunyi, temperature, getaran, dan performansi.
    - 3) *Solution feature*, memiliki feature nama berupa Nama kerusakan dan Solusi Kerusakan.
  - b. Pembuatan *Case Base* (Basis Kasus), yaitu pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin, pengetahuan tentang suku cadang mesin, pengetahuan tentang jadwal perawatan mesin, dan pengetahuan tentang persediaan suku cadang mesin.

- c. Hasil *retrieved case* pada *prototype* aplikasi CBR yang menggunakan *software* ESTEEM 1.4 untuk pengetahuan tentang *troubleshooting* mesin dapat dilihat pada Gambar 5.11.
4. Pengujian *prototype* aplikasi CBR sebagai pendukung langkah penggunaan pengetahuan dilakukan dengan menerapkan konsep four-RE's siklus CBR, yakni *Retrieve*, *Reuse*, *Revise*, dan *Retain* pada *software* ESTEEM 1.4 dengan hasil sebagai berikut:
  - a. *Retrieve*  
Proses *retrieve* pada ESTEEM 1.4 sudah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat dengan memberikan hasil penelusuran yang sesuai.
  - b. *Reuse*  
Pemilihan dan penggunaan *retrieved case* yang diberikan oleh ESTEEM 1.4 bisa dijadikan referensi tindakan yang diambil teknisi di divisi perawatan mesin.
  - c. *Revise*  
ESTEEM1.4 mampu melakukan proses adaptasi terhadap kasus-kasus baru yang dimasukkan oleh teknisi.
  - d. *Retain*  
ESTEEM 1.4 mampu menyimpan pengetahuan baru yang dimasukkan oleh teknisi.

## 6.2 SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang apabila diterapkan pada penelitian selanjutnya akan mampu mengembangkan dan memperbesar manfaat *Knowledge Management* dengan metode *Case Based Reasoning* pada divisi perawatan mesin, diantaranya adalah:

1. Pemanfaatan ESTEEM 1.4 sebagai *tool* CBR dapat lebih dieksplorasi penggunaan fasilitas yang melekat di dalamnya agar proses CBR dapat lebih *powerful*.
2. Menciptakan budaya *sharing knowledge* pada perusahaan merupakan hal yang penting. Maka dari itu, pada penelitian selanjutnya diharapkan penelitian mengenai *knowledge management* pada suatu perusahaan tidak terbatas hanya pada satu divisi saja sehingga bisa menghasilkan suatu sistem *knowledge management* yang berimplikasi pada tingginya *competitive advantage* perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A & Plaza, E., 1994, *Case Based Reasoning: Foundation Issues Methodological Variations, and System Approaches*, AI Communication Vol 7 Nr, 1 March 1994, pp 39-59.
- Aldi, B. Elnath, 2005, “Menjadikan Manajemen Pengetahuan sebagai Keunggulan Kompetitif Perusahaan Melalui Strategi Berbasis Pengetahuan”, *Jurnal Studi Manajemen & Organisasi*, Vol. 2, No. 1.
- Corder, Anthony., 1988, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, Jakarta: Erlangga.
- Dewi, Kartika Tribuana., Imam Hardjianto, & Lely Indah Mindarti, 2013, “Kemitraan Peternak Sapi Perah dengan KUD “BATU” dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Peternak Sapi Perah”, *Jurnal Administasi Publik*, Vol.1, No. 4, Hal. 73-82.
- Herawati, Tuti & Priyatno D., 2013, *Keragaan Kinerja Industri Pengolahan Susu dalam Mendukung Swasembada Susu di Indonesia*, Bogor: Balai Penelitian Ternak
- Ho, Lim Bui., Bawa Wuryaningtyas, & Ronald, 2008, *Penerapan Knowledge Management System pada Perusahaan Konsultasi PT Piramedia Sejahtera Abadi (Red Pyramid)*, Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Kusrini, 2009, *Algoritma Data Mining*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, Sri., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumo, Budiarianto S., 2010, *Program Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mobil dengan Metode Case Base Reasoning Berbasis Open Source*, *Jurnal Teknologi*, Vol 4 no 2, hlm:115-119.
- Latif, Zahrul., 2012, *Rekayasa Aplikasi Case Based Reasoning sebagai Pendukung Fungsi Customer Relationship Management pada Bagian Customer Service*, Malang: Skripsi Universitas Brawijaya.
- Octaviani, Fransica., Joko P. & Rosa D., 2011, “Implementasi Case Based Reasoning untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing”, *Jurnal Informatika*, Vol 7 no 2.
- Prasetyo, Eko., 2012, *Data Mining Konsep & Aplikasi Menggunakan MATLAB*,

Yogyakarta: Andi Offset.

Purwono, Bambang Sugiyono Agus., dkk, 2013, *Buku Ajar Manajemen Pemeliharaan*,  
Malang: NN Press

Santoso, Purnomo Budi., 2014, *Knowledge Management dengan Case Based Reasoning*,  
Malang: Universitas Brawijaya

Shofa, 2013, *Pengaruh Knowledge Management terhadap Kinerja Karyawan: Studi pada  
Karyawan Room Division Hotel Patra Jasa Semarang*, Semarang: Universitas  
Diponegoro

Siregar, A. Ridwan., 2005, "Manajemen Pengetahuan Perspektif Pustakawan", *Jurnal  
Studi Perpustakaan dan Informasi*, Vol. 1, No. 1.

Sudrajat, Ating., 2011, *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*,  
Bandung: Refika Aditama

Watson, Ian., 1997, *Applying Case Based Reasoning: Techniques for Enterprise Systems*,  
San Fransisco: Morgan Kaufmann Publisher, Inc.

Watson, Ian., 2003, *Applying Knowledge Management: Techniques for Building  
Corporate Memories*, San Fransisco: Morgan Kaufmann Publisher, Inc.



## Lampiran 1

Tabel Pengetahuan Tentang Suku Cadang Mesin

| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang | Nama Mesin                     | Merk | Harga        | Kualitas | Rekomendasi Toko dan Merk                                     | Alasan  |
|------------------|------------------|--------------------------------|------|--------------|----------|---|---|
| SB01             | Bearing 6201     | Motor Pompa air peko           | FAG  | Rp 32.500    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB02             | Bearing 6205     | Pompa Susu                     | FAG  | Rp 55.000    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB03             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | FAG  | Rp 75.000    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB04             | Bearing 6202     | Pompa air PHE                  | SKF  | Rp 35.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB05             | Bearing 6204     | Pengaduk air <i>Ice bank</i>   | SKF  | Rp 45.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB06             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | SKF  | Rp 53.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB07             | Bearing 6305     | Motor pompa air tandon         | SKF  | Rp 55.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SS01             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | Tamo | Rp 6.000.000 | Top      | Membeli di toko sparepart mesin di Surabaya                   | Toko-toko memiliki stok barang barang yang lengkap  |
| SS02             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | TL   | Rp 2.000.000 | Standar  | Membeli di toko sparepart mesin di Surabaya                   | Toko-toko memiliki stok barang barang yang lengkap  |
| SM01             | Motor            | Burner Kompresor               | Tamo | Rp 4800.000  | Top      | Beli di toko Rukun Jaya Teknik                                | Toko Rukun Jaya Teknik menyediakan variasi produk yang lengkap                                |
| SP01             | Seal Piston Susu | Homoginizer                    | NOK  | Rp 40.000    | Standar  | Beli di toko daerah malang saja, dekat toko lahar jaya        | Produk yang ditawarkan lengkap, harga kompetitif  |

Tabel Pengetahuan Tentang Suku Cadang Mesin (lanjutan)

| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang           | Nama Mesin      | Merk       | Harga         | Kualitas | Rekomendasi Toko dan Merk  | Alasan   |
|------------------|----------------------------|-----------------|------------|---------------|----------|--|--|
| SP02             | Sela Piston Oli            | Homo-ginizer    | NOK        | Rp 60.000     | Standar  | Beli di toko daerah malang saja, dekat toko lahar jaya                     | Produk yang ditawarkan lengkap, harga kompetitif                     |
| SA01             | Kom-presor <i>Ice bank</i> | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2 | Rp 36.000.000 | Top      | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan Kompresor <i>Ice bank</i> Bitzer 4G2 | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan persediaan produk yang lengkap |
| SA02             | Sub seal                   | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2 | Rp 3.500.000  | Top      | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan Sub Seal Bitzer 4G2                  | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan persediaan produk yang lengkap |

## Lampiran 2

Tabel Pengetahuan Tentang Jadwal Perawatan

| Kode Mesin | Nama Mesin          | Usia Mesin | Frekuensi Pemakaian | Jadwal Normal  | Komponen Terlemah | Jadwal Optimal           | Rekomendasi Tindakan  |
|------------|---------------------|------------|---------------------|----------------|-------------------|--------------------------|---|
| M02        | <i>Boiler</i>       | 20         | 4 jam/hari          | 2 tahun sekali | Filter Solar      | Setelah pemakaian harian | Setelah dan sebelum pemakai harian dilakukan pengecekan   |
| M03        | <i>Ice bank</i>     | 20         | 24 jam/hari         | 3 bulan sekali | Pengukur tekanan  | Setiap pukul 8 pagi      | Apabila didapatkan suatu kerusakan, perbaikan mesin harus dalam kondisi mati terlebih dahulu.                       |
| M01        | <i>Homo-ginizer</i> | 20         | 3 jam/hari          | 3 bulan sekali | Seal piston       | Setelah pemakaian harian | Setiap tiga bulan sekali oli pada mesin harus ditambah, sebab mesin sudah tua sehingga kebocoran oli sering terjadi |
| M04        | PHE                 | 20         | 4 jam/hari          | 1 bulan sekali | Gasket            | Setelah pemakaian harian | Setiap sebulan sekali harus dilakukan pembersihan pada gasket mesin PHE   |

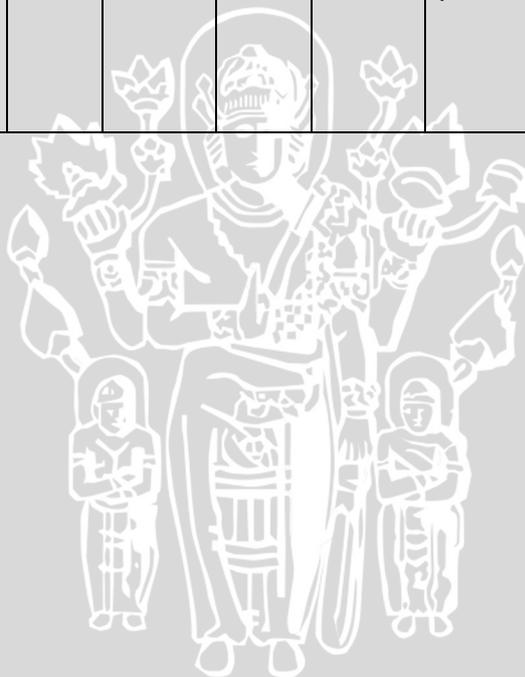
## Lampiran 3

Tabel Pengetahuan Tentang Stok Suku Cadang

| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang | Nama Mesin                     | Merk | Harga        | Kualitas | Lama Pemrosesan | Toko              | Jumlah Minimal Stok | Strategi Order  |
|------------------|------------------|--------------------------------|------|--------------|----------|-----------------|-------------------|---------------------|---|
| SB01             | Bearing 6201     | Motor Pompa air peko           | FAG  | Rp 32.500    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB02             | Bearing 6205     | Pompa Susu                     | FAG  | Rp 55.000    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB03             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | FAG  | Rp 75.000    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB04             | Bearing 6202     | Pompa air PHE                  | SKF  | Rp 35.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB05             | Bearing 6204     | Pengaduk air <i>Ice bank</i>   | SKF  | Rp 45.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB06             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | SKF  | Rp 53.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB07             | Bearing 6305     | Motor pompa air tandon         | SKF  | Rp 55.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya        | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SS01             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | Tamo | Rp 6.000.000 | Top      | 24 jam          | Toko di Surabaya  | 1 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SS02             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | TL   | Rp 2.000.000 | Standar  | 24 jam          | Toko di Surabaya  | 1 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SM01             | Motor            | Burner Kompresor               | Tamo | Rp 4.800.000 | Standar  | 3 jam           | Rukun Jaya Teknik | 1 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SP01             | Seal Piston Susu | Homogenizer                    | NOK  | Rp 40.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya        | 6 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |

Tabel Pengetahuan Tentang Stok Suku Cadang (lanjutan)

| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang             | Nama Mesin      | Merk       | Harga         | Kualitas | Lama Pemrosesan | Toko                 | Jumlah Minimal Stok | Strategi Order   |
|------------------|------------------------------|-----------------|------------|---------------|----------|-----------------|----------------------|---------------------|--|
| SP02             | Sela Piston Oli              | Homoginizer     | NOK        | Rp 60.000     | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya           | 6 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini.  |
| SA01             | Kompresor<br><i>Ice bank</i> | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2 | Rp 36.000.000 | Top      | 24 jam          | Gaya Teknik Surabaya | 0 unit              | Karena kerusakan dari part ini yang lama, perusahaan hanya harus membeli pada saat terjadi keruskan pada part tersebut |
| SA02             | Sub seal                     | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2 | Rp 3.500.000  | Top      | 24 jam          | Gaya Teknik Surabaya | 0 unit              | Karena kerusakan dari part ini yang lama, perusahaan hanya harus membeli pada saat terjadi keruskan pada part tersebut |



## Lampiran 4

Tabel Basis Kasus Tentang Suku Cadang Mesin

| Fitur Pengenal   |                  |                                | Fitur Penyesuai |              |          | Fitur Solusi  |   |
|------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|----------|---|---|
| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang | Nama Mesin                     | Merk            | Harga        | Kualitas | Rekomendasi Toko dan Merk                                     | Alasan  |
| SB01             | Bearing 6201     | Motor Pompa air peko           | FAG             | Rp 32.500    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB02             | Bearing 6205     | Pompa Susu                     | FAG             | Rp 55.000    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB03             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | FAG             | Rp 75.000    | Top      | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing FAG dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB04             | Bearing 6202     | Pompa air PHE                  | SKF             | Rp 35.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB05             | Bearing 6204     | Pengaduk air <i>Ice bank</i>   | SKF             | Rp 45.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB06             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | SKF             | Rp 53.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SB07             | Bearing 6305     | Motor pompa air tandon         | SKF             | Rp 55.000    | Standar  | Toko Lahar jaya menyediakan Bearing SKF dengan kualitas bagus | Toko Lahar Jaya lengkap dengan harga lumayan murah dibandingkan dengan toko lain yang sejenis |
| SS01             | Savety Valve     | Boiler Kompresor               | Tamo            | Rp 6.000.000 | Top      | Membeli di Toko Gaya Teknik sparepart mesin di Surabaya       | Toko-toko memiliki stok barang barang yang lengkap  |
| SS02             | Savety Valve     | Boiler Kompresor               | TL              | Rp 2.000.000 | Standar  | Membeli di Toko Gaya Teknik sparepart mesin di Surabaya       | Toko-toko memiliki stok barang barang yang lengkap  |
| SP01             | Seal Piston Susu | Homoginizer                    | NOK             | Rp 40.000    | Standar  | Membeli di Toko Rukun Jaya Teknik di kota Malang              | Produk yang ditawarkan lengkap, harga kompetitif  |
| SP02             | Sela Piston Oli  | Homoginizer                    | NOK             | Rp 60.000    | Standar  | Membeli di Toko Rukun Jaya Teknik di kota Malang              | Produk yang ditawarkan lengkap, harga kompetitif  |

Tabel Basis Kasus Tentang Suku Cadang Mesin (lanjutan)

| Fitur Pengenal   |                              |                 | Fitur Penyesuai |               |          | Fitur Solusi   |  |
|------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|--|--|
| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang             | Nama Mesin      | Merk            | Harga         | Kualitas | Rekomendasi Toko dan Merk  | Alasan   |
| SA01             | Kompresor<br><i>Ice bank</i> | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2      | Rp 36.000.000 | Top      | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan Kompresor <i>Ice bank</i> Bitzer 4G2 | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan persediaan produk yang lengkap |
| SA02             | Sub seal                     | <i>Ice bank</i> | Bitzer 4G2      | Rp 3.500.000  | Top      | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan Sub Seal Bitzer 4G2                  | Toko Gaya Teknik Surabaya menyediakan persediaan produk yang lengkap |

## Lampiran 5

Tabel Basis Kasus Tentang Jadwal Perawatan

| Fitur Pengenal |                 | Fitur Penyesuai |                     |                |                   | Fitur Solusi             |   |
|----------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|-------------------|--------------------------|---|
| Kode Mesin     | Nama Mesin      | Usia Mesin      | Frekuensi Pemakaian | Jadwal Normal  | Komponen terlemah | Jadwal Optimal           | Rekomendasi Tindakan  |
| M02            | Boiler          | 20              | 4 jam/hari          | 2 tahun sekali | Filter Solar      | Setelah pemakaian harian | Setelah dan sebelum pemakaian harian dilakukan pengecekan   |
| M03            | <i>Ice bank</i> | 20              | 24 jam/hari         | 3 bulan sekali | Pengukur tekanan  | Setiap pukul 8 pagi      | Apabila didapatkan suatu kerusakan, perbaikan mesin harus dalam kondisi mati terlebih dahulu.                       |
| M01            | Homogenizer     | 20              | 3 jam/hari          | 3 bulan sekali | Seal piston       | Setelah pemakaian harian | Setiap tiga bulan sekali oli pada mesin harus ditambah, sebab mesin sudah tua sehingga kebocoran oli sering terjadi |
| M04            | PHE             | 20              | 4 jam/hari          | 1 bulan sekali | Gasket            | Setelah pemakaian harian | Setiap sebulan sekali harus dilakukan pembersihan pada gasket mesin PHE   |

## Lampiran 6

Tabel Basis Kasus Tentang Stok Suku Cadang

| Fitur Pengenal   |                  |                                | Fitur Penyesuaian |              |          |                 |                      | Fitur Solusi        |   |
|------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|----------|-----------------|----------------------|---------------------|---|
| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang | Nama Mesin                     | Merk              | Harga        | Kualitas | Lama Pemrosesan | Toko                 | Jumlah Minimal Stok | Strategi Order  |
| SB01             | Bearing 6201     | Motor Pompa air peko           | FAG               | Rp 32.500    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB02             | Bearing 6205     | Pompa Susu                     | FAG               | Rp 55.000    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB03             | Bearing 6206     | Motor Pengaduk <i>Ice bank</i> | FAG               | Rp 75.000    | Top      | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB04             | Bearing 6202     | Pompa air PHE                  | SKF               | Rp 35.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB05             | Bearing 6204     | Pengaduk air <i>Ice bank</i>   | SKF               | Rp 45.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SB07             | Bearing 6305     | Motor pompa air tandon         | SKF               | Rp 55.000    | Standar  | 2 jam           | Lahar Jaya           | 2 unit              | Ketika stok spare part sisa 4 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SS01             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | Tamo              | Rp 6.000.000 | Top      | 24 jam          | Gaya Teknik Surabaya | 1 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SS02             | Safety Valve     | Boiler Kompresor               | TL                | Rp 2.000.000 | Standar  | 24 jam          | Gaya Teknik Surabaya | 1 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SP01             | Seal Piston Susu | Homoginizer                    | NOK               | Rp 40.000    | Standar  | 2 jam           | Rukun Jaya Teknik    | 6 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |
| SP02             | Sela Piston Oli  | Homoginizer                    | NOK               | Rp 60.000    | Standar  | 2 jam           | Rukun Jaya Teknik    | 6 unit              | Ketika stok spare part sisa 2 unit maka sebaiknya segera membeli bearing ini. |

Tabel Basis Kasus Tentang Stok Suku Cadang (lanjutan)

| Fitur Pengenal   |                              |                 | Fitur Penyesuai |                  |          |                 | Fitur Solusi               |                     |   |
|------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|-----------------|----------------------------|---------------------|---|
| Kode Suku cadang | Nama Suku cadang             | Nama Mesin      | Merk            | Harga            | Kualitas | Lama Pemrosesan | Toko                       | Jumlah Minimal Stok | Strategi Order  |
| SA01             | Kompresor<br><i>Ice bank</i> | <i>Ice bank</i> | Bitzer<br>4G2   | Rp<br>36.000.000 | Top      | 24 jam          | Gaya<br>Teknik<br>Surabaya | 0 unit              | Karena kerusakan dari part ini yang lama, perusahaan hanya harus membeli pada saat terjadi kerusakan pada part tersebut |
| SA02             | Sub seal                     | <i>Ice bank</i> | Bitzer<br>4G2   | Rp<br>3.500.000  | Top      | 24 jam          | Gaya<br>Teknik<br>Surabaya | 0 unit              | Karena kerusakan dari part ini yang lama, perusahaan hanya harus membeli pada saat terjadi kerusakan pada part tersebut |



**Lampiran 7****Pendefinisian Rules untuk Adaptasi**

Rule Name = AABunyi

IF "true" THEN

"TroubleMesinSC:Bunyi=TroubleMesinTC:Bunyi"

Rule Name = Temperatur

IF "true" THEN

"TroubleMesinSC:Temperatur=TroubleMesinTC:Temperatur"

Rule Name = Getaran

IF

"true" THEN

"TroubleMesinSC:Getaran=TroubleMesinTC:Getaran"

Rule Name = Performansi

IF

"true" THEN

"TroubleMesinSC:Performansi=TroubleMesinTC:Performansi"

Rule Name = Merk

IF

"true" THEN

"inventorySC:Merk=inventoryTC:Merk "

Rule Name = Harga

IF

"true" THEN

"inventorySC:Harga=inventoryTC:Harga"

Rule Name = Kualitas

IF

"true" THEN

"inventorySC:Kualitas=inventoryTC:Kualitas"

Rule Name = LamaPemrosesan

IF

"true" THEN

"inventorySC:LamaPemrosesan\_jam=inventoryTC:LamaPemrosesan\_jam"

Rule Name = Toko

IF

"true" THEN

```
"inventorySC:Toko=inventoryTC:Toko"
```

```
Rule Name = Merk
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"SparepartCaseSC:Merk=SparepartCaseTC:Merk"
```

```
Rule Name = Harga
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"SparepartCaseSC:Harga=SparepartCaseTC:Harga"
```

```
Rule Name = Kualitas
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"SparepartCaseSC:Kualitas=SparepartCaseTC:Kualitas"
```

```
Rule Name = UmurMesin
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"ManPerawatanSC:UmurMesin=ManPerawatanTC:UmurMesin"
```

```
Rule Name = FrekPakai
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"ManPerawatanSC:FrekuensiPakaian=ManPerawatanTC:FrekuensiPakaian"
```

```
Rule Name = Jadwal
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"ManPerawatanSC:JadwalNormal=ManPerawatanTC:JadwalNormal"
```

```
Rule Name = Komponen
```

```
IF
```

```
"true"THEN
```

```
"ManPerawatanSC:KomponenTerlemah=ManPerawatanTC:KomponenTerlemah"
```