

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN  
UNTUK MENGETAHUI JENIS DAN SOLUSI KOROSI  
MENGUNAKAN METODE *CASE BASED  
REASONING***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Disusun Oleh :

Nama : Deddy Putra Nurcahya

No Mahasiswa : 06 523 108

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2011**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN**  
**UNTUK MENGETAHUI JENIS DAN SOLUSI KOROSI**  
**MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING**



Oleh :

Nama : Deddy Putra Nurcahya  
No. Mahasiswa : 06 523 108

Yogyakarta, 17 Oktober 2011

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sri Kusumadewi', written over a horizontal line.

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN**  
**UNTUK MENGETAHUI JENIS DAN SOLUSI KOROSI**  
**MENGGUNAKAN METODE *CASE BASED REASONING***

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

Nama : Deddy Putra Nurcahya AS

No. Mahasiswa : 06 523 108

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika

Yogyakarta,

**Tim Penguji**

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT.

**Ketua**

Zainudin Zuhri, ST., MIT.

**Anggota I**

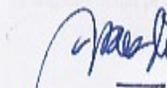
R. Teduh Dirgahayu, ST., M.Sc., Ph.D.

**Anggota II**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia



(Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya.*

*Segala puji-pujian kepada Nabi Muhammad SAW.*

*Sebagai panutan dan penolong umatnya kejalan yang di ridhloi Alah SWT.*

*Dengan rasa syukur dan penuh hormat serta penantian yang cukup panjang keberhasilan ini saya persembahkan kepada:*

- 1. Bapak Ibu Tercinta, yang tiada lelah dan letih dalam membimbing dan mendidik saya supaya menjadi anak yang sholeh. Mereka yang senantiasa berdoa siang dan malam demi kesuksesan anak-anaknya.*
- 2. Kakak tersayang, yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk terus berjuang karena semua perjuangan yang kita lakukan nantinya akan kita rasakan sendiri hasilnya.*
- 3. Keluarga, baik dari keluarga besar amad sumadi maupun amad sumadiono terimakasih atas semua bantuan dan dukungannya sehingga saya selalu bersemangat untuk meraih apa yang saya cita-citakan untuk dapat membahagiakan kalian semua.*
- 4. Sahabat, kalian adalah teman berbagi yang sangat konyol. Kadang susah untuk melupakan setiap kejadian yang lucu, menggelitik atau bahkan dapat membuat kita merenung dan menangis sejenak.*
- 5. Almamaterku, terimakasih kepada bapak/ibu dosen jurusan teknik informatika yang dengan senang hati membagikan ilmu yang kelak nantinya akan sangat bermanfaat dalam kehidupan saya. Serta anak-anak FIRE selamat dan sukses untuk kita semua.*

*Terakhir untuk semua yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu kalian adalah yang terpenting dalam perjalanan hidupku, semoga hubungan kita tidak akan terputus. Amiin...*

## MOTTO

"kata Habib Syeh: orang yang sempurna itu adalah orang yang mau membantu orang yng tidak sempurna dengan bantuan yang sempurna"

"kesuksesan seseorang tidak diukur dari banyaknya materi yang diperoleh akan tetapi seberapa banyak ia melakukan kebaikan dan bermanfaat bagi orang lain."



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah Rabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT hanya karena limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Inspirasi dan kemudahan yang datang adalah wujud kasih sayang-Nya yang tak terhingga, sehingga tugas akhir yang berjudul **“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENGETAHUI JENIS DAN SOLUSI KOROSI MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING”** dapat diselesaikan.

Penyelesaian Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dengan selesainya Tugas akhir ini, maka seluruh aktifitas studi pada institusi tercinta ini berakhir dan membuka pintu untuk masuk ke tantangan berikutnya. Proses penyelesaian tugas akhir ini merupakan serangkaian integrasi antara teori serta praktek yang telah didapatkan semasa duduk dibangku kuliah. Ilmu dan amal menjadi poin penting akhir dari penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa isi dari tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, namun dengan niat yang tulus dan ikhlas, penulis menerima segala macam kritik dan saran yang membangun demi kelangsungan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Rangkaian penyelesaian yang telah kami lakukan tidak lepas dari bimbingan dan dorongan banyak pihak. Maka penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami tujukan kepada :

1. Allah SWT, yang telah mengabulkan doa dan memberikan kemudahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si,M.kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing kita dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dosen pengajar di Teknik Informatika UII yang memberikan banyak ilmu kepada kami.
6. Kedua orang tua, kakak, dan saudara-saudara yang senantiasa berdoa untuk kesuksesan, kesehatan dan keselamatan kita.
7. Dan semua pihak yang memberikan dorongan dan semangatnya kami dapat menyelesaikan laporan dari Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis menyampaikan harapan semoga Tugas akhir ini dapat memberi manfaat yang cukup berarti khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Yogyakarta, oktober 2011

Penulis

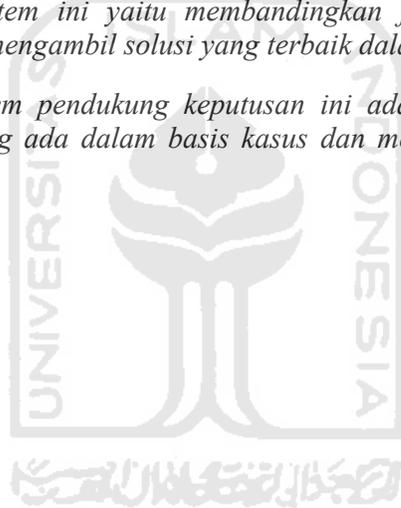
## SARI

*Korosi terutama yang terjadi di lapangan minyak akan menyebabkan peralatan menjadi lemah atau rusak sehingga mengganggu proses produksi, karena harus memperbaiki atau mengganti peralatan yang rusak oleh serangan korosi tersebut. Oleh karena itu perlu dipikirkan bagaimana dapat melakukan pencegahan dini sehingga korosi dapat terhindar. Dengan membandingkan data dari analisis air formasi sebagai penentu terjadinya korosi dan laju kecepatan korosi.*

*Penelitian ini yaitu tentang pembuatan Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode CBR (Case Based Reasoning) untuk meramalkan terjadinya korosi. Pada penelitian ini sistem dibuat bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendapatkan solusi yang maksimal untuk penanganan korosi. Proses dari sistem ini yaitu membandingkan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi untuk mengambil solusi yang terbaik dalam penanganannya.*

*Hasil untuk sistem pendukung keputusan ini adalah berupa kemiripan kasus dengan kasus yang ada dalam basis kasus dan memberikan solusi untuk setiap kasus yang ada.*

*Kata kunci : Korosi.*



## TAKARIR

<i>Konduktifitas</i>	Kemampuan elektrolit air untuk menghantarkan arus listrik
<i>Tubing</i>	Pipa tabung yang terbuat dari logam
<i>Tangki</i>	Terbuat dari plat baja tipis yang bagian dalamnya dilapisi anti karat.
<i>Threshold</i>	Nilai kemiripan kasus



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
SARI .....	viii
TAKARIR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Sistem Berbasis Kasus .....	6
2.2 Korosi .....	7
2.2.1 Faktor yang mempengaruhi .....	8

2.2.2	Jenis Korosi.....	8
2.2.3	Pencegahan Korosi.....	9
<b>BAB III</b>	<b>ANALISIS MASALAH.....</b>	<b>10</b>
3.1	Identifikasi Masalah .....	10
3.2	Model sistem yang diusulkan.....	12
3.3	Analisis kebutuhan perangkat lunak.....	14
3.3.1	Kebutuhan input .....	14
3.3.2	Kebutuhan proses .....	15
3.3.3	Kebutuhan output .....	16
3.3.4	Kebutuhan antarmuka.....	17
<b>BAB IV</b>	<b>PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....</b>	<b>19</b>
4.1	Perancangan UML (Unified Modeling Language) .....	19
4.1.1	Use Case Diagram .....	19
4.2	Activity Diagram.....	20
4.3	Perancangan Basis Data.....	29
4.3.1	Tabel admin.....	29
4.3.2	Tabel atribut .....	30
4.3.3	Tabel Berita.....	30
4.3.4	Tabel detail atribut.....	31
4.3.5	Tabel detail kasus .....	31
4.3.6	Tabel kasus.....	31
4.3.7	Tabel kategori.....	32
4.3.8	Tabel solusi .....	32
4.3.9	Tabel Threshold.....	33

4.3.10	Relasi tabel.....	33
4.4	Perancangan Antarmuka.....	34
4.4.1	Halaman home.....	34
4.4.2	Halaman ramalan.....	34
4.4.3	Halaman solusi.....	35
4.4.4	Halaman login.....	36
4.4.5	Halaman manajemen.....	36
<b>BAB V</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....</b>	<b>38</b>
5.1	Implementasi.....	38
5.1.1	Proses Pendukung Keputusan.....	38
5.1.2	Proses selain pendukung keputusan.....	40
5.2	Pengujian Sistem.....	45
5.2.1	Pengujian hasil diatas threshold.....	45
5.2.2	Pengujian dengan nilai threshold berbeda.....	48
5.2.3	Pengujian dibawah threshold.....	50
5.2.4	Peringatan ramalan yang belum diisi.....	52
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>54</b>
6.1	Kesimpulan.....	54
6.2	Saran.....	54
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar. 3.1 Model yang diusulkan.....	12
Gambar. 4.1 Use Case Diagram .....	19
Gambar. 4.2 Activity Diagram Admin .....	20
Gambar. 4.3 Activity Diagram Admin Manajemen Berita.....	21
Gambar. 4.4 Activity diagram admin manajemen kategoril.....	22
Gambar. 4.5 Activity diagram admin manajemen pertanyaan.....	24
Gambar. 4.6 Activity diagram admin manajemen jawaban.....	25
Gambar. 4.7 Activity diagram admin manajemen kasus.....	27
Gambar. 4.8 Activity diagram admin manajemen threshold .....	28
Gambar. 4.9 Activity diagram user .....	29
Gambar. 4.10 Relasi tabel.....	33
Gambar. 4.11 Halaman home.....	34
Gambar. 4.12 Halaman ramalan.....	35
Gambar. 4.13 Halaman solusi .....	35
Gambar. 4.14 Halaman login .....	36
Gambar. 4.15 Halaman manajemen.....	37
Gambar. 5.1 Implementasi Halaman Ramalan.....	39
Gambar. 5.2 Implementasi Halaman hasil ramalan.....	40
Gambar. 5.3 Implementasi Halaman Home.....	41
Gambar. 5.4 Implementasi Halaman manajemen pertanyaan.....	42
Gambar. 5.5 Implementasi Halaman manajemen kasus.....	43
Gambar. 5.6 Implementasi Halaman detail kasus .....	44
Gambar. 5.7 Implementasi Halaman solusi .....	45
Gambar. 5.8 Implementasi Pengujian 1.....	46
Gambar. 5.9 Implementasi Hasil pengujian 1 .....	47
Gambar. 5.10 Implementasi pengujian 2 .....	48
Gambar. 5.11 Implementasi hasil pengujian 2.....	50
Gambar. 5.12 Implementasi masukan data .....	51

Gambar. 5.13 Implementasi pengujian dibawah threshold..... 52  
Gambar. 5.13 Peringatan untuk atribut tidak diisi..... 53



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel kategori penyebab.....	11
Tabel 3.2 Tabel basis kasus.....	13
Tabel 4.1 Tabel admin .....	30
Tabel 4.2 Tabel atribut.....	30
Tabel 4.3 Tabel berita .....	30
Tabel 4.4 Tabel detail_atribut .....	31
Tabel 4.5 Tabel detail_kasus.....	31
Tabel 4.6 Tabel kasus .....	32
Tabel 4.7 Tabel kategori .....	32
Tabel 4.8 Tabel solusi.....	32
Tabel 4.9 Tabel threshold .....	33



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Teknologi berkembang seiring dengan kebutuhan manusia, karena teknologi diciptakan untuk membantu manusia lebih mudah dalam mengerjakan segala hal. Selalu muncul inovasi baru setiap tahunnya, bahkan sebagian besar perusahaan mengembangkannya hanya dalam jangka waktu beberapa bulan. Pemanfaatan komputer di dunia kerja adalah suatu bentuk nyata bahwa hampir setiap permasalahan yang ada dapat diselesaikan dengan teknologi.

Minyak bumi adalah suatu senyawa hidokarbon yang terdiri dari karbon (83-87 %), hidrogen (11-14 %), nitrogen (0.2-0.5 %), sulfur (0-6 %), dan oksigen (0-3.5 %). Proses produksi minyak dari formasi tersebut mempunyai kandungan air yang sangat besar, bahkan bisa mencapai kadar lebih dari 90% (Trethewey, 1991). Selain air, juga terdapat komponen-komponen berupa pasir, garam-garam mineral, aspal, gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S. Komponen-komponen yang terbawa bersama minyak ini menimbulkan permasalahan tersendiri pada proses produksi minyak bumi. Selain itu hal yang tak kalah penting adalah adanya gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S yang dapat menyebabkan korosi dan dapat mengakibatkan kerusakan peralatan produksi. (Arditya,2009)

Korosi yang terjadi di lapangan minyak akan menyebabkan peralatan menjadi lemah atau rusak sehingga mengganggu proses produksi, karena harus memperbaiki atau mengganti peralatan yang rusak oleh serangan korosi tersebut. Oleh karena itu perlu dipikirkan bagaimana dapat melakukan pencegahan dini sehingga korosi dapat terhindar. Dengan membandingkan data dari analisis air formasi sebagai penentu terjadinya korosi dan laju kecepatan korosi. Beberapa faktor yang digunakan sebagai elemen perbandingan yaitu konduktifitas, keasaman, padatan terlarut, dan kecepatan.

Dalam bidang industri perminyakan dapat memanfaatkan sistem pendukung keputusan sebagai alat pertimbangan untuk mengatasi terjadinya korosi. Selanjutnya suatu sistem berbasis kasus dapat diterapkan disini. Dengan membangun sistem pendukung keputusan berbasis kasus untuk mengetahui jenis dan solusi korosi pada pipa industri diharapkan dapat membantu pengguna memberikan informasi ataupun solusi untuk mengetahui lebih dini tentang korosi yang terjadi pada pipa industri. Selain itu juga seseorang dapat menindaklanjuti jika terjadi korosi dengan solusi yang diberikan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun suatu sistem pendukung keputusan untuk mengetahui jenis dan solusi korosi dalam industri perminyakan berdasarkan data pengujian kandungan air formasi.

## **I.3 Batasan Masalah**

Dalam membangun sistem ini ada beberapa batasan masalah sehingga tercapai tujuan dari penelitian, antara lain:

1. Hasil pengolahan data dalam sistem ini berupa kesimpulan berdasarkan dari hasil analisis yang dilakukan di industri perminyakan.
2. Analisis yang dilakukan berdasarkan hasil pengujian dari kandungan air formasi dan berdasarkan hasil pengamatan secara visual.
3. Beberapa faktor yang akan dilakukan pengujiannya yaitu:
  - a. Konduktifitas
  - b. Keasaman

- c. Padatan terlarut
- d. Kecepatan
- e. Temperatur

#### **I.4 Tujuan**

Pembuatan sistem pendukung keputusan untuk mengetahui jenis dan solusi korosi pada industri perminyakan ini bertujuan untuk Mengembangkan sistem pendukung keputusan yang efektif, efisien, dan memberi solusi yang memadai untuk pengambilan keputusan.

#### **I.5 Manfaat**

Dengan sistem yang dibangun ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai bahan pertimbangan pengguna untuk mengetahui jenis dan solusi korosi dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi.
2. Diperoleh informasi yang memadai dengan perhitungan menggunakan metode pengambilan keputusan.

#### **I.6 Metodologi**

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan pengembangan sistem.

##### **I.6.1 Pengumpulan Data**

1. Wawancara

Metode wawancara dilakukan untuk memperoleh data tentang korosi dengan Aditya Puspianoro S.T seorang enginner dari perusahaan minyak di Jakarta.

2. Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan berupa referensi buku-buku kepustakaan yang digunakan sebagai acuan dalam

pembangunan aplikasi antara lain buku, literatur, makalah dan hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi.

### **I.6.2 Metode Pengembangan Sistem**

Metode ini disusun berdasarkan pada hasil data yang diperoleh, yaitu :

a. Analisis Kebutuhan

Merupakan tahapan analisis dari setiap kebutuhan yang diperlukan oleh sistem mulai dari proses masukan proses keluaran, sampai pada kebutuhan antarmuka.

b. Desain sistem

Merupakan tahap perancangan yaitu mempersiapkan rancangan yang ada meliputi rancangan basis data dan rancangan antarmuka dari sistem yang akan dibuat.

c. Pengkodean

Merupakan penerjemahan atau pengimplementasian dari sebuah rancangan atau desain kedalam sebuah basisdata dan bahasa pemrograman.

d. Pengujian

Merupakan tahap uji coba dari hasil perancangan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan. Sehingga dapat diimplementasikan kedalam sistem pendukung keputusan.

### **I.7 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan laporan tugas akhir berjudul “ Sistem Pendukung Keputusan untuk Mengetahui jenis dan Solusi Korosi” menggunakan sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

**Bab I Pendahuluan**, berfungsi sebagai pengantar terhadap permasalahan yang akan dibahas. Di dalamnya menguraikan latar belakang masalah, rumusan

masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

**Bab II Landasan Teori**, digunakan dalam pembangunan sistem. Di dalam tugas akhir ini teori yang akan dibahas adalah Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Penyelesaian Berbasis Kasus (*Case-Based Reasoning*).

**Bab III Analisis dan Pemodelan Sistem**, bab ini berisi tentang identifikasi masalah, variabel-variabel yang digunakan dalam sistem, dan model keputusan yang akan dipakai dalam analisis sistem.

**Bab IV Perancangan perangkat lunak**, memuat uraian tentang perancangan aplikasi sistem meliputi desain sistem yang digambarkan melalui UML (*Unified Modelling Language*), desain perancangan basis data yang dijelaskan dengan tabel serta desain perancangan antarmuka yang ditunjukkan lewat gambar.

**BAB V Implementasi dan Pengujian Sistem**, bab ini membahas tentang hasil dari pembuatan sistem. Dalam pembuatan sistem ini MySQL akan digunakan sebagai basisdata dan PHP sebagai bahasa pemrograman. Dalam bab ini juga akan memuat gambar tampilan dari sistem yang dibangun. Selain itu juga memuat tentang pengujian sistem mencakup pengujian sistem secara keseluruhan.

**BAB VI Penutup**, bab ini berisi tentang rangkuman dari hasil sistem yang dibuat dan keterbatasan-keterbatasan dari sistem yang dibuat serta saran untuk perbaikan dan pengembangan sistem selanjutnya.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Berbasis Kasus

Sistem berbasis kasus atau disebut juga *Case – Based Reasoning* (CBR) adalah sebuah pendekatan pemecahan masalah bagian dari kecerdasan buatan yang menggunakan teknik pembelajaran. Dasar dari CBR adalah memecahkan masalah baru dengan membandingkan masalah-masalah sebelumnya yang telah dipecahkan.

Sistem berbasis kasus merupakan model penalaran untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep analogi. Dari metode sistem berbasis kasus ditemukan ide-ide untuk menggunakan pengalaman-pengalaman yang terdokumentasi untuk menyelesaikan masalah yang baru serta menemukan kembali kasus-kasus yang mirip. Apabila ada kasus yang muncul, maka sistem harus menguji tingkat kemiripan kasus tersebut dengan kasus-kasus yang sudah ada pada basis kasus.

Untuk menghitung tingkat kemiripan digunakan rumus.(Muzid,2008)

$$T_i = \frac{nx_1 + nx_2 + nx_3 + \dots + nx_M}{nx_1 + nx_2 + nx_3 + \dots + nx_M} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

- $T_i$  = nilai kesamaan dengan kasus ke-i
- $nx_1$  = banyaknya kesamaan sub objek  $X_1$ .
- $nx_2$  = banyaknya kesamaan sub objek  $X_2$ .
- $nx_3$  = banyaknya kesamaan sub objek  $X_3$ .
- $nx_M$  = banyaknya kesamaan sub objek  $X_M$ .
- $n$  = banyaknya elemen pada basis kasus.

Untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang merepresentasikan penalaran berbasis kasus maka harus melalui empat langkah proses yaitu :

1. *Retrieve* adalah menemukan kembali kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan dievaluasi.
2. *Reuse* adalah menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah kasus.
3. *Revise* adalah memperbaiki solusi yang diusulkan.
4. *Retain* adalah menyimpan pengetahuan yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.

## 2.2 Korosi

Korosi secara umum didefinisikan sebagai kerusakan atau menurunnya mutu dari metal atau material logam akibat dari reaksi kimia atau elektrokimia metal atau material logam tersebut dengan kondisi sekelilingnya atau lingkungannya. Terjadinya korosi di peralatan seperti *tangki*, *casing*, *tubing*, dan peralatan lainnya tidak dikehendaki, karena korosi akan menyebabkan melelahnya peralatan-peralatan yang ada di industri perminyakan terutama yang mengandung unsur logam. (Arditya, 2009)

Pada umumnya hampir semua logam yang ditemukan di alam merupakan bijih yang terbentuk logam oksida atau garam-garaman. Khususnya bijih besi bentuknya hampir mirip dengan kerak. Bentuk bijih besi yang paling umum ditemukan di alam adalah hematite yang mempunyai komposisi kimia sama dengan karat, yang dengan proses pemurnian atau refining dapat dirubah menjadi besi murni (logam murni).

Secara garis besar korosi ada dua jenis :

1. Korosi Internal, yaitu korosi yang terjadi akibat kandungan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S pada minyak bumi, sehingga apabila terjadi kontak dengan air akan membentuk asam yang merupakan penyebab korosi.
2. Korosi Eksternal, yaitu korosi yang terjadi pada bagian permukaan dari sistem perpipaan dan peralatan, baik yang kontak dengan udara bebas dan

permukaan tanah, akibat adanya kandungan zat asam pada udara dari tanah.

### **2.2.1 Faktor yang mempengaruhi**

Dari definisi korosi yang telah dikemukakan sebelumnya, maka ada beberapa faktor penting yang mempengaruhi proses korosi, yaitu :

1. *Konduktifitas*
2. Keasaman
3. Padatan Terlarut
4. Kecepatan
5. Temperatur
6. Tekanan

### **2.2.2 Jenis Korosi**

Kelelahan logam akibat adanya korosi dapat terjadi dalam berbagai bentuk. Hilangnya logam pada bagian tertentu merupakan salah satu akibat adanya korosi. Pada lapangan minyak, hilangnya logam dapat terjadi pada pembentukan pit atau lubang. Sebagai tambahan, logam dapat mengalami crack atau rekah akibat korosi tanpa harus mengalami kehilangan material logam terlebih dahulu. Pada sejumlah kasus, faktor metalurgi menjadi sangat dominan. Umumnya korosi dapat terjadi akibat dasar metalurgi yang kurang sesuai, dimana sejumlah material logam yang ada akan mempercepat terbentuknya korosi.

Masing-masing dari tipe korosi mempunyai karakteristik, mekanisme dan cara penanggulangannya yang berbeda satu dengan yang lain. Berikut ini tipe-tipe korosi yang umumnya ada dalam industri perminyakan :

1. Pitting
2. Bimetalic Corrosion ( korosi dwi logam )
3. Corrosion – Erosion
4. Cavitation

5. Intergranular Corrosion

6. Stress Corrosion Cracking ( Stress Korosi Perekah )

### 2.2.3 Pencegahan Korosi

Dengan dasar pengetahuan tentang elektrokimia proses korosi yang dapat menjelaskan mekanisme dari korosi, dapat dilakukan usaha-usaha untuk pencegahan terbentuknya korosi. Banyak cara sudah ditemukan untuk pencegahan terjadinya korosi diantaranya adalah dengan cara proteksi katodik, coating, dan penggunaan chemical inhibitor.



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMODELAN SISTEM**

#### **3.1. Identifikasi Masalah**

Dalam sebuah produksi di industri perminyakan banyak digunakan pipa-pipa sebagai alat mengalirnya bahan minyak mentah. Umumnya pipa-pipa tersebut terbuat dari bahan logam yang rentan terjadinya korosi karena didalamnya mengalir zat-zat kimia ataupun senyawa yang dapat merusak logam. Beberapa faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya korosi adalah berupa faktor eksternal maupun internal. Dari faktor eksternal dapat diketahui melalui bentuk atau fisik dari pipa logam tersebut, dapat juga diukur ketebalan logam, apakah sudah mulai menipis atau belum. Sedangkan dari sisi internal yaitu dapat diketahui melalui uji laboratorium, dengan melakukan beberapa uji yaitu mengukur suhu, mengukur pH, tekanan arus, dll.

Dengan adanya faktor-faktor eksternal dan internal yang menyebabkan korosi diatas maka perlu dibangun sebuah sistem untuk membantu memberikan hasil yang lebih baik, yaitu dengan membangun sistem pendukung keputusan berbasis kasus untuk mengetahui jenis dan solusi korosi, sehingga dapat membantu memberikan solusi bagi para teknisi untuk mencegah laju korosi pada pipa produksi tiap tahunnya.

Dalam sistem pendukung keputusan berbasis kasus untuk meralamkan terjadinya korosi akan dipakai beberapa kategori sebagai kategori untuk menghitung kedekatan antara kasus dengan solusi terbaik yang mungkin didapat.

Kategori korosi adalah berupa faktor-faktor penyebab terjadinya korosi yang dilakukan dengan melakukan uji laboratorium yang terdiri dari beberapa atribut. (Tabel 3.1)

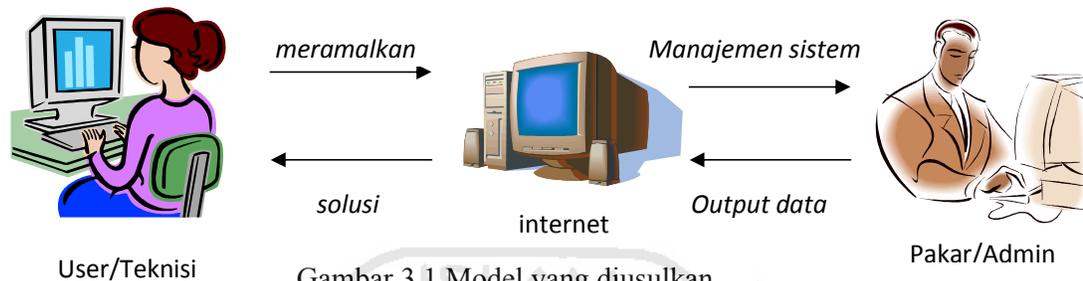
Tabel 3.1 Tabel Kategori penyebab

Kategori	Kode atribut	Atribut
Konduktifitas	X1	Kandungan air > kandungan minyak
Keasaman (pH)	X2	Kandungan pH dalam air > 7
Gas terlarut	X3	a. Oksigen $\geq$ 1 ppm b. Tekanan parsial CO <sub>2</sub> $\geq$ 3 psi c. H <sub>2</sub> S > kandungan minyak
Sulfat Reducung Bacteria (SRB)	X4	Terdapat SRB atau bakteri
Temperatur	X5	Apakah temperature tinggi
Tekanan	X6	Apakah tekanan air semakin besar
Kecepatan fluida/aliran air	X7	Kecepatan fluida rendah laju rendah
Kecepatan fluida	X8	Kecepatan fuida tinggi
Penyambungan	X9	Terjadi pengeklamam pada pipa
Tanah	X10	Tanah tergenang air
Logam	X11	Ketebalan logam menipis

Jawaban untuk setiap pertanyaan dari tabel penyebab diatas atributnya menggunakan tipe Bolean dengan tipe jawaban ya atau tidak.

### 3.2. Model yang Diusulkan

Model yang diusulkan dalam penelitian ini merupakan model yang menjelaskan system secara garis besar. adapun model yang diusulkan dalam penelitian ini yaitu seperti ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model yang diusulkan

Keterangan pada gambar 3.1

- a. Dari sisi pengguna, yang dilakukan oleh pengguna untuk dapat meramalkan korosi yaitu mengisi setiap option dari kategori yang ada berdasarkan data yang sudah diuji terlebih dahulu dilaboratorium. Dari option yang dipilih kemudian dikirim ke system yang selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan untuk mencocokkan kasus-kasus dari basis kasus untuk mengetahui apakah terjadi korosi atau tidak. Selanjutnya system akan memberikan informasi berupa jenis korosi yang timbul dan solusi untuk mengatasi korosi tersebut.
- b. Dari sisi pakar, seorang pakar dapat melakukan manajemen apa saja pada system. Apabila pakar menemukan kasus baru yang tidak tersimpan dalam basis data, maka pakar akan membuat solusi baru yang kemudian dikirim kesistem.

Metode yang dipilih untuk membantu pengambilan keputusan secara optimal adalah menggunakan CBR (*Case Based Reasoning*). Melihat dari sangat banyak faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi pada alat produksi, maka penalaran berbasis kasus merupakan penalaran yang tepat

dengan penelitian ini. Pada penalaran berbasis kasus berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian diturunkan solusi untuk keadaan yang akan terjadi sekarang. *Case Based Reasoning* adalah teknik penyelesaian masalah berdasarkan masalah yang lalu dengan membandingkan suatu kasus baru dengan kasus-kasus yang lain yang sudah tersimpan sebelumnya.

Pada Tabel 3.2 terdapat contoh kasus yang ada dalam basis data. Untuk kasus diberikan kode (K). Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya korosi (X) dengan semua hasil adalah positif dan akan diberikan solusi (S).

**Tabel 3.2** Tabel Basis Kasus

Kasus	Atribut (X)	Solusi(S)
K1	X3a, X3b, X3c, X7	S1
K2	X3a, X5	S2
K3	X11	S3
K4	X6, X5, X3c, X2	S4
K5	X7	S5
K6	X6, X7	S6
K7	X3a, X1, X8, X5	K7
K8	X10	S8

Setelah proses perhitungan dan hasilnya positif maka akan muncul sebuah solusi untuk beberapa kasus yang terjadi yang berupa informasi jenis korosi dan solusi (S) pencegahan korosi.

### 3.3. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun analisis kebutuhan perangkat lunak untuk system pendukung keputusan berbasis kasus untuk meramalkan terjadinya korosi adalah sebagai berikut.

#### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Input

Input atau masukan dari system pendukung keputusan berbasis kasus untuk menentukan terjadinya korosi berasal dari 2 user yaitu pakar dan pengguna.

##### a. Input data pakar

Input dari pakar adalah masukan-masukan yang diberikan oleh pakar kepada system, yaitu sebagai berikut.

1. Data kategori
2. Data atribut
3. Data jawaban (detail\_atribut)
4. Data kasus
5. Data solusi
6. Data lainnya:
  - a. Data home
  - b. Data berita
  - c. Data grafik

##### b. Input User

Input dari pengguna adalah masukan-masukan yang diberikan oleh pengguna kepada system, yaitu sebagai berikut.

Data ramalam: data jawaban(detail\_atribut)

### 3.3.2 Analisis Kebutuhan Proses

Sama halnya dengan analisis kebutuhan input, analisi kebutuhan proses dari system ini adalah berasal dari pakar dan pengguna.

#### a. Proses oleh pakar

Proses yang dilakukan pakar terhadap system antara lain.

1. Proses manajemen kategori
2. Proses manajemen atribut (pertanyaan)
3. Proses manajemen jawaban (detail\_atribut)
4. Proses manajemen data kasus
5. Proses manajemen data solusi
6. Proses manajemen data home
7. Proses manajemen data grafik
8. Proses manajemen data berita
9. Proses login
10. Proses logout
11. Proses ganti thresold

#### b. Proses oleh pengguna

Proses yang dilakukan oleh pengguna terhadap system antara lain.

1. Proses lihat home

2. Proses lihat berita
3. Proses lihat grafik
4. Proses lihat ramalan

### 3.3.3 Analisis Kebutuhan Output

Adapun keluaran dalam system pendukung keputusan ini adalah berupa halaman-halaman yang memberikan informasi kepada masing-masing user.

#### a. Output Pakar

Keluaran untuk pakar adalah sebagai berikut.

1. Informasi home
2. Informasi berita
3. Informasi grafik
4. Informasi ramalan
5. Informasi solusi
6. Informasi kasus
7. Informasi jawaban



#### b. Output User

Keluaran yang akan ditampilkan untuk pengguna adalah sebagai berikut.

1. Informasi home
2. Informasi berita
3. Informasi grafik

4. Informasi solusi
5. Informasi ramalan

#### 3.3.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka (*Interface*) dari system pendukung keputusan untuk meramalkan terjadinya korosi ini berupa antarmuka berbasis *web*. Input yang berasal dari dua user yaitu pakar dan teknisi, selanjutnya akan menghasilkan keluaran yang akan ditampilkan dalam *web browser*. Adapaun keluaran dari system ini berupa halaman-halaman yang memberikan informasi kepada masing-masing pengguna. Antarmuka yang akan dibangun dari system ini digolongkan berdasarkan pengguna, yaitu

- a. Antarmuka Pakar

Antarmuka pakar berisi halaman yang dapat diakses oleh pengguna yaitu pakar itu sendiri.

1. Halaman home
  2. Halaman manajemen berita
  3. Halaman manajemen grafik
  4. Halaman manajemen solusi
  5. Halaman manajemen kasus
  6. Halaman manajemen pertanyaan(atribut)
  7. Halaman manajemen jawaban (detail\_atribut)
  8. Halaman threshold
- b. Antarmuka pengguna/teknisi

Antarmuka pengguna/teknisi ini berisi halaman yang dapat diakses oleh pengguna itu sendiri.

1. Halaman home
2. Halaman berita
3. Halaman grafik
4. Halaman solusi
5. Halaman ramalan



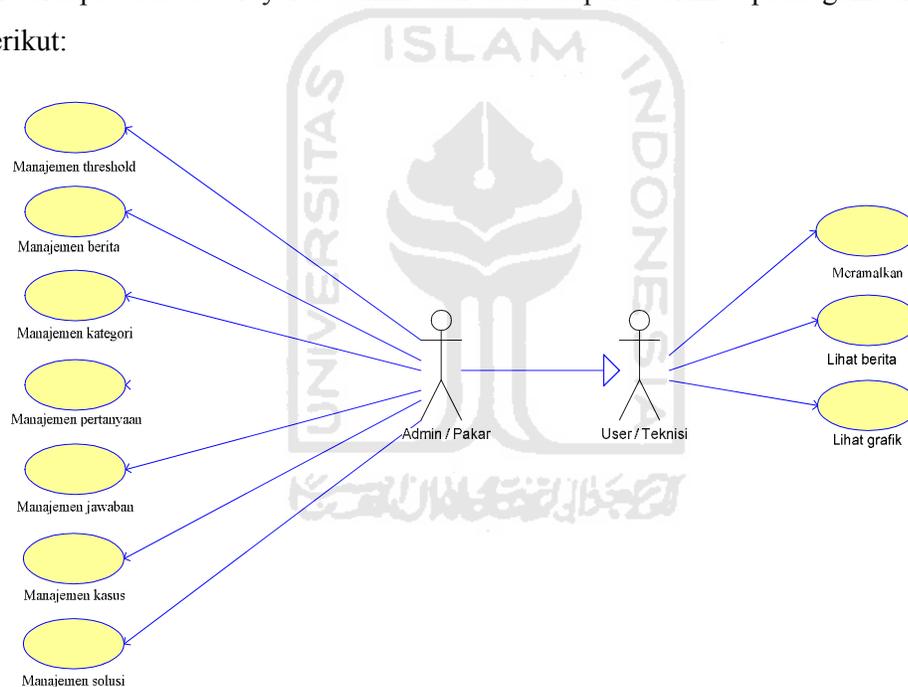
## BAB IV

### PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

#### 4.1 Perancangan UML (Unified Modeling Language)

##### 4.1.1 Use Case Diagram

Dalam sistem pendukung keputusan “Mengetahui Jenis dan Solusi Korosi” ini terdapat dua actor yaitu admin dan user. Seperti terlihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1** Use Case Diagram

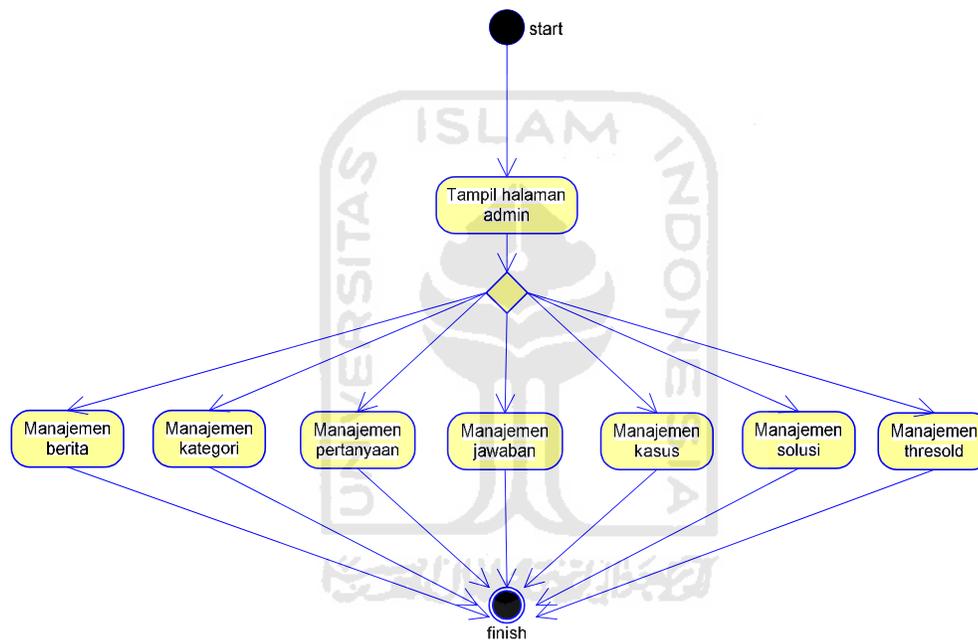
Penjelasan untuk diagram diatas adalah terdapat dua actor yaitu admin dan user. Admin mempunyai hak akses paling tinggi. Yaitu melakukan manajemen berita, manajemen kategori, manajemen pertanyaan, manajemen jawaban, manajemen kasus, manajemen solusi dan manajemen threshold. Sedangkan user hanya dapat melihat berita, meramalkan dan melihat grafik.

## 4.2 Activity Diagram

Activity diagram adalah alir aktifitas dalam sitem yang sedang dirancang mulai dari start / awal, decision yang mungkin terjadi, hingga finish / akhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses secara paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

### 1. Activity diagram admin

Activity diagram admin dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini.



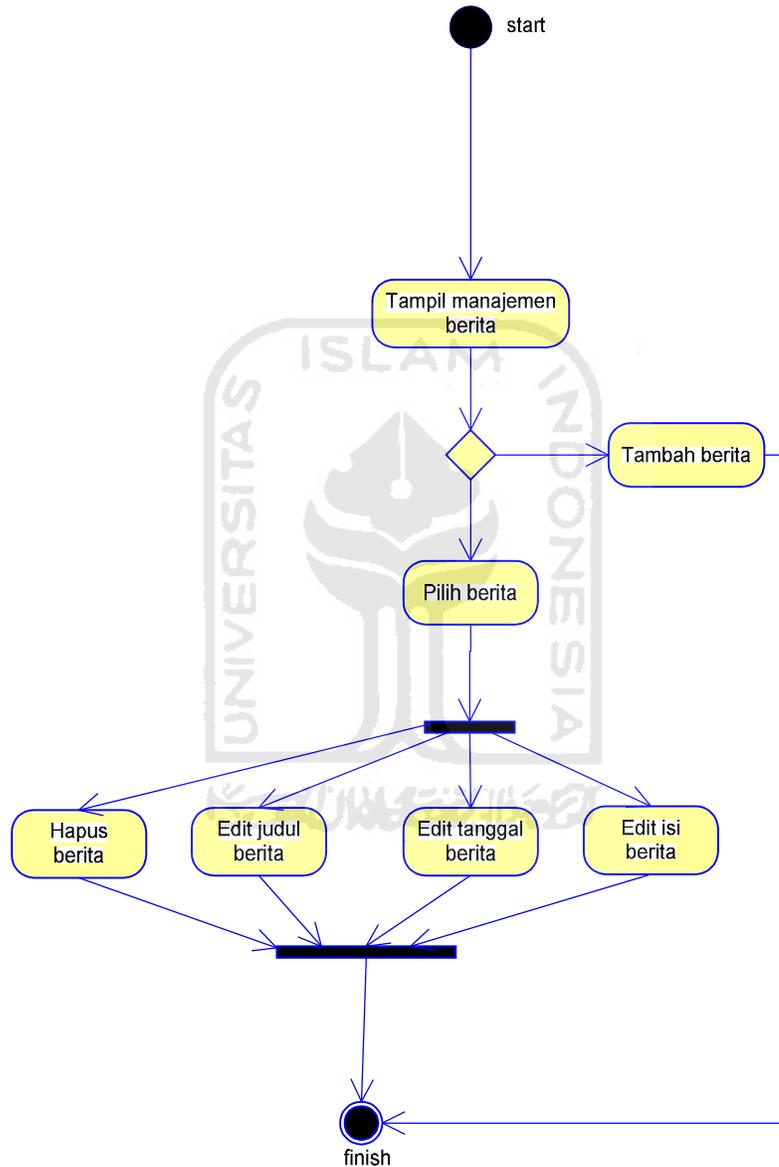
**Gambar 4.2** Activity diagram admin

Brikut ini adalah penjelasan tentang activity diagram admin

- a) Admin melakukan login
- b) Sistem menampilkan halaman login
- c) Admin dapat melakukan baeberapa aktivitas meliputi: manajemen berita, manajemen ramalan, manajemen kategori, manajemen pertanyaan, manajemen jawaban dan manajemen threshold.
- d) Admin mengakhiri aktivitas ini

## 2. Activity diagram admin manajemen berita

Activity diagram admin manajemen berita dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



**Gambar 4.3** Activity Diagram Admin Manajemen Berita

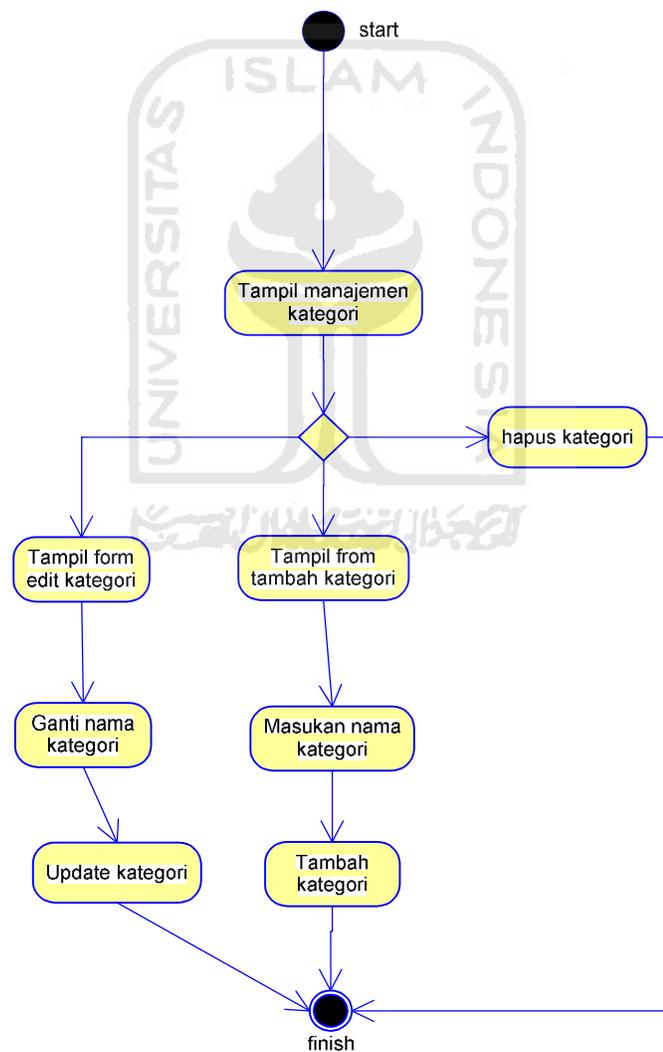
Berikut ini alur aktivitas admin manajemen berita:

- a) Admin melakukan login

- b) Sistem menampilkan halaman manajemen berita
- c) Dalam halaman manajemen berita terdapat tabel berita yang dapat melakukan proses tambah berita, edit berita dan delete berita
- d) Setelah admin melakukan proses diatas maka sistem akan mengakhiri aktivitas ini

### 3. Activity diagram admin manajemen kategori

Activity diagram admin manajemen kategori dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut ini.



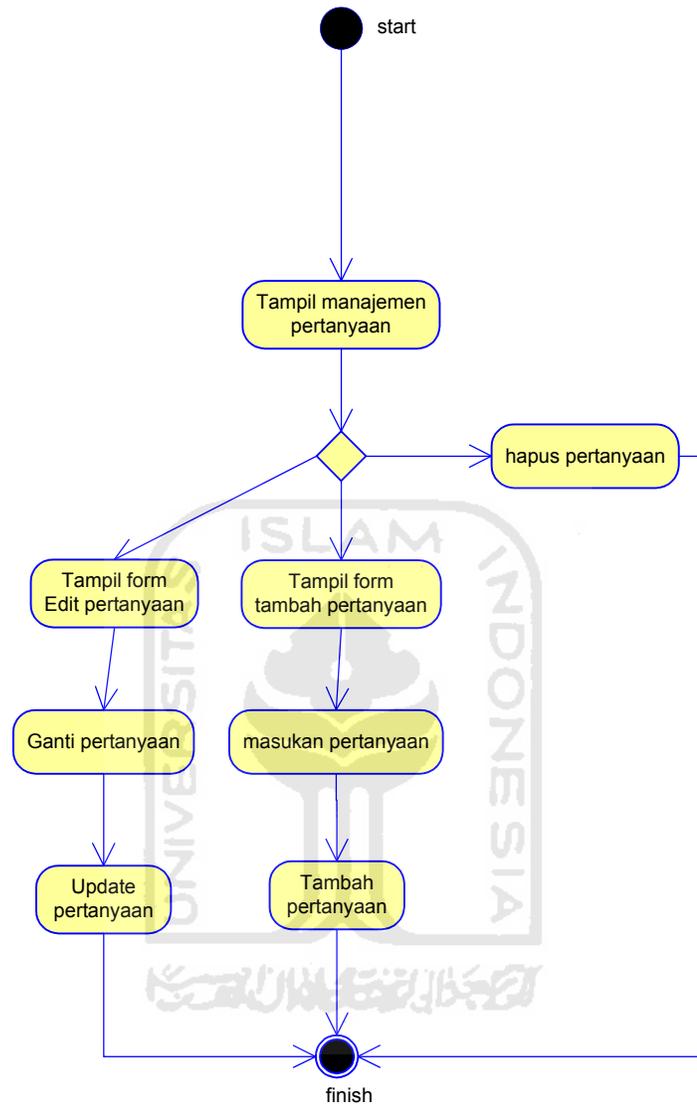
**Gambar 4.4** Activity Diagram Admin Manajemen Kategori

Berikut ini alur aktivitas admin manajemen kategori:

- a) Admin melakukan login
  - b) Sistem menampilkan halaman manajemen kategori
  - c) Didalam halaman manajemen kategori terdapat tabel yang berisi isi tambah kategori, isi kategori, pertanyaan, edit kategori, dan delete kategori
  - d) Setelah admin melakukan salah satu proses diatas maka sistem akan mengakhiri aktivitas tersebut
4. Activity diagram admin manajemen pertanyaan/atribut

Activity diagram admin manajemen pertanyaan dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini:



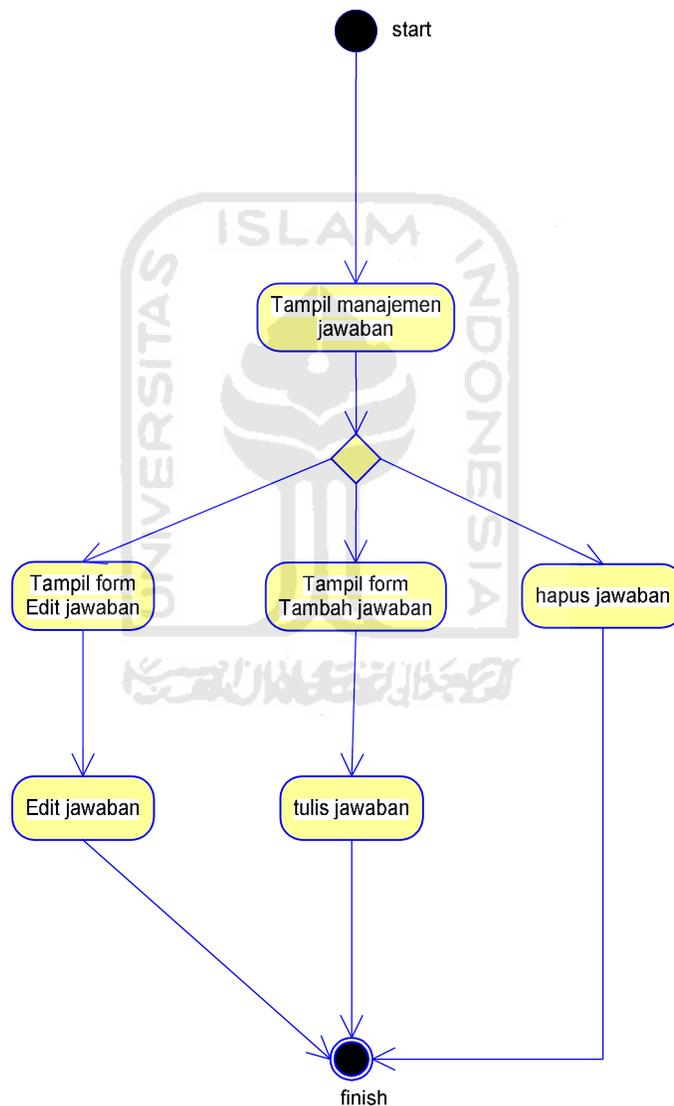


**Gambar 4.5** Activity Diagram Admin Manajemen Pertanyaan

Berikut ini proses aktivitas admin manajemen pertanyaan/atribut:

- a) Admin melakukan login
- b) Sistem menampilkan halaman manajemen pertanyaan
- c) Dalam manajemen terdapat pilihan tambah dan tabel yang berisi empat kolom yaitu kolom isi pertanyaan, jawaban, edit pertanyaan, dan delete pertanyaan
- d) Jika admin memilih kolom jawaban maka sistem memproses menuju ke manajemen jawaban

- e) Jika admin melakukan proses tambah, edit atau delete maka sistem akan memproses ke kolom berikutnya
- f) Setelah proses selesai maka sistem akan mengakhiri aktivitas ini.
5. Activity diagram admin manajemen jawaban
- Activity diagram admin manajemen jawaban dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut ini:



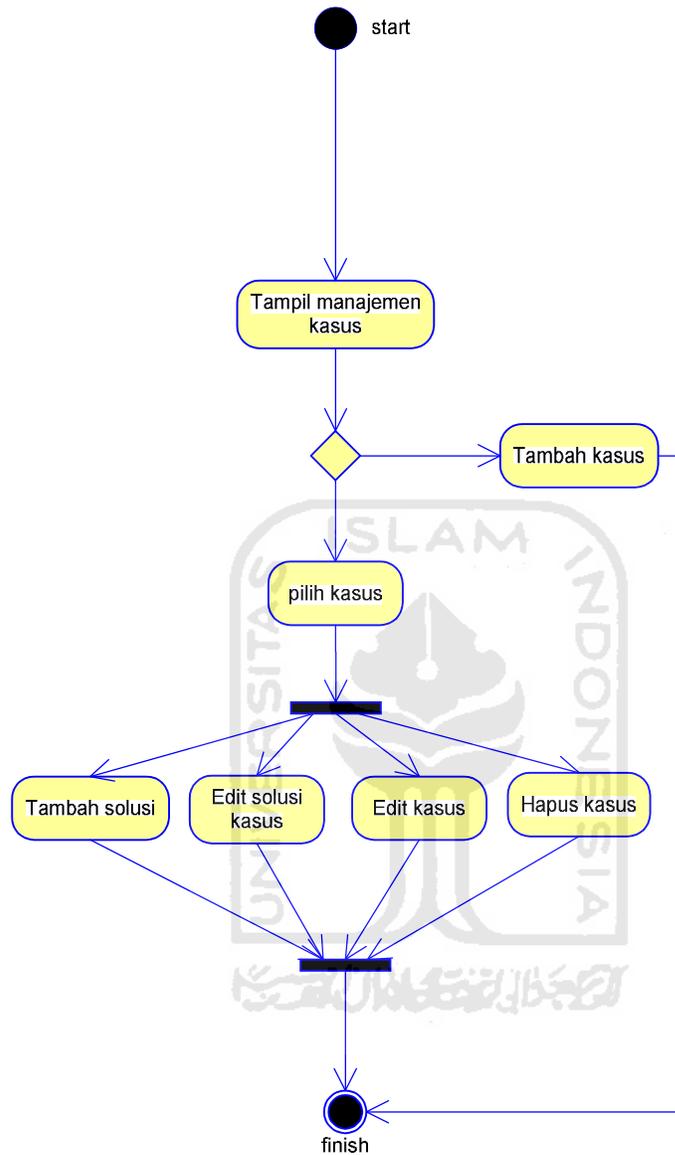
**Gambar 4.6** Activity Diagram Admin Manajemen Jawaban

Berikut ini proses aktivitas admin manajemen jawaban:

- a) Admin melakukan login

- b) Sistem menampilkan halaman manajemen jawaban
  - c) Dalam halaman ini terdapat pilihan tambah jawaban, edit jawaban, dan delete jawaban
  - d) Setelah admin melakukan proses di atas maka sistem akan mengakhiri aktivitas ini
6. Activity diagram admin manajemen kasus
- Activity diagram admin manajemen kasus dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini:





**Gambar 4.7** Activity Diagram Admin Manajemen Kasus

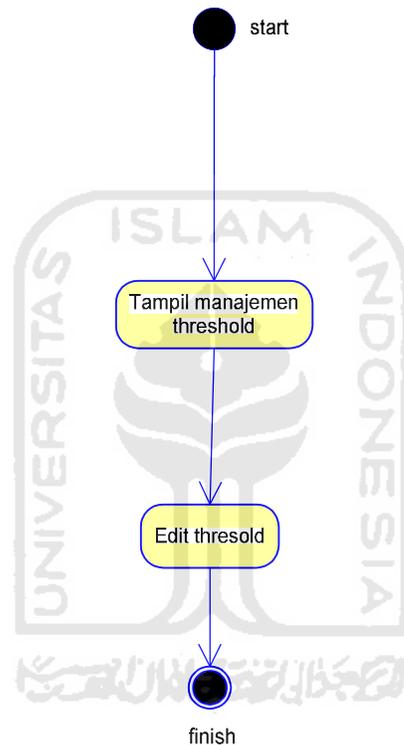
Berikut ini proses aktivitas admin manajemen kasus:

- a) Admin melakukan login
- b) Sistem menampilkan halaman manajemen kasus
- c) Dalam halaman ini terdapat pilihan tambah kasus, edit kasus, delete kasus
- d) Terdapat juga detail kasus dan detail solusi, untuk yang belum ada solusi maka langsung dapat diberikan solusi

e) Setelah admin melakukan proses diatas maka sistem akan mengakhiri aktivitas ini

#### 7. Activity diagram manajemen threshold

Activity diagram admin manajemen kasus dapat dilihat pad gambar 4.8 berikut ini:



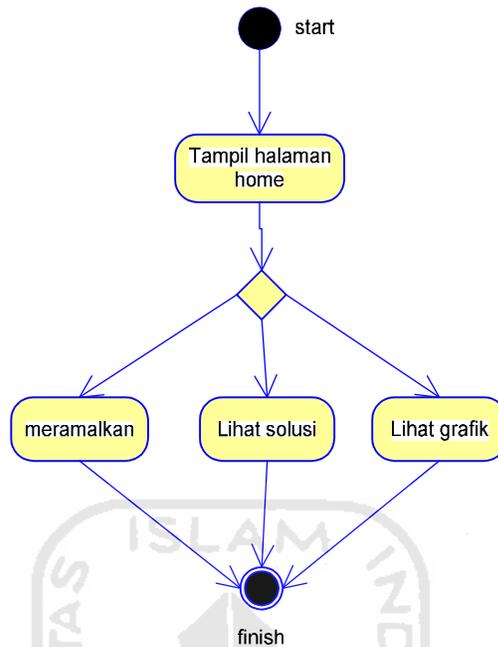
**Gambar 4.8** Activity Diagram Admin Manajemen Threshold

Berikut ini proses aktivitas admin manajemen threshold:

- a) Admin melakukan login
- b) Sistem menampilkan halaman manajemen threshold
- c) Dalam halaman ini terdapat pilihan edit threshold
- d) Setelah admin melakukan proses diatas maka sistem akan mengakhiri aktivitas ini

#### 8. Activity diagram user

Activity diagram user dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut ini:



**Gambar 4.9** Activity Diagram User

Berikut ini urutan aktivitas user:

- a) Sistem menampilkan halaman home
- b) Dalam halaman home untuk user terdapat beberapa fasilitas yaitu lihat berita, lihat grafik, dan meramalkan
- c) Sistem mengakhiri aktivitas user

### 4.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah merupakan tahap perancangan sistem yang meliputi perancangan struktur tabel, perancangan tabel, dan relasi tabel.

#### 4.3.1 Tabel admin

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data admin sebagai user admin untuk melakukan manajemen pada sistem.

Tabel 4.1 Tabel Admin

field	type	keterangan
Id_admin	Int(5)	Primary key
username	varchar(20)	
password	Varchar(20)	
status	Int(2)	

#### 4.3.2 Tabel Atribut

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data atribut atau pertanyaan sebagai parameter untuk menghitung kemiripan kasus.

Tabel 4.2 Tabel Atribut

field	type	keterangan
Id_atribut	Int(10)	Primary key
Id_kategori	Int(10)	
Isi	Text	
Id_parent	Varchar(10)	
Id_parent1	Varchar(10)	

#### 4.3.3 Tabel Berita

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data berita sehingga dapat ditampilkan dalam sistem.

Tabel 4.3 Tabel Berita

field	type	keterangan
Id_berita	Int(5)	Primary key
Tgl_post	Varchar(25)	

Judul_berita	Varchar(200)	
Isi_berita	text	

#### 4.3.4 Tabel detail\_atribut

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data detail atribut atau jawaban dari pertanyaan.

Tabel 4.4 Tabel detail\_atribut

Field	type	keterangan
Id_detail_atribut	Int(5)	Primary key
Id_atribut	Int(5)	
Detail_atribut	Varchar(100)	
Status	Int(5)	

#### 4.3.5 Tabel detail\_kasus

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data detail kasus.

Tabel 4.5 Tabel detail kasus

field	type	keterangan
Id_detail_kasus	Int(5)	Primary key
Id_kasus	Int(5)	
Id_detail_atribut	Int(5)	

#### 4.3.6 Tabel kasus

Tabel ini menyimpan data kasus yang telah dibuat oleh admin

Tabel 4.6 Tabel kasus

field	type	keterangan
Id_kasus	Int(5)	Primary key
Kasus	Varchar(100)	
status	Int(5)	

## 4.3.7 Tabel kategori

Tabel ini menyimpan data tentang kategori yang telah dibuat oleh admin

Tabel 4.7 Tabel kategori

field	type	keterangan
Id_kategori	Int(5)	Primary key
Nama_kategori	text	

## 4.3.8 Tabel solusi

Tabel ini menyimpan data solusi yang dimasukkan oleh admin setelah memasukkan data kasus

Tabel 4.8 Tabel solusi

field	type	keterangan
Id	Int(5)	Primary key
Id_kasus	Int(5)	
Jenis	Varchar(50)	
Isi_solusi	text	

#### 4.3.9 Tabel threshold

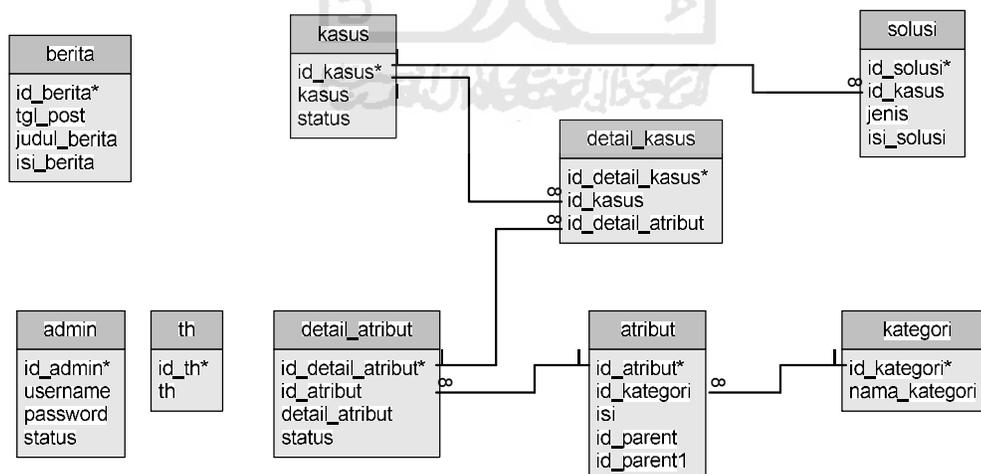
Tabel ini berisi nilai threshold yang digunakan untuk menentukan kemiripan kasus.

Tabel 4.9 Tabel threshold

field	type	keterangan
Id_th	Int(5)	Primary key
th	double	

#### 4.3.10 Relasi tabel

Basis data yang digunakan dalam sistem ini merupakan basis data yang relasional, yang mempunyai beberapa tabel yang terhubung antara tabel induk dengan tabel anak. Adapun relasi tabel yang digunakan dalam sistem ini ditunjukkan pada gambar 4.19 berikut ini.



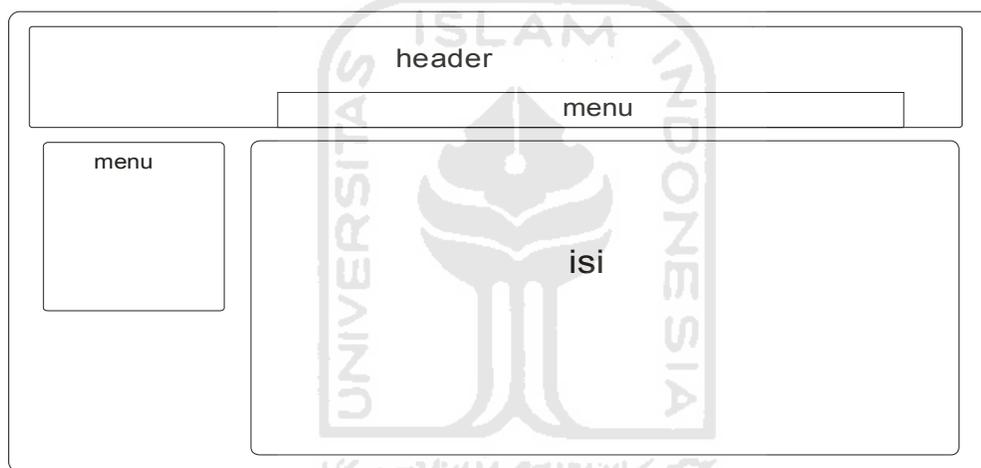
Gambar 4.10 Relasi tabel

#### 4.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka sistem pendukung keputusan mengetahui jenis dan solusi korosi adalah sebagai berikut:

##### 4.4.1 Halaman Home

Halaman ini adalah halaman utama dimana saat user membuka sistem. Rancangan halaman ini hamper sama dengan rancangan halaman home admin, halaman grafik dan halaman berita. Rancangan halaman home dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut ini:



**Gambar 4.11** Halaman Home

##### 4.4.2 Halaman konsultasi

Halaman ini adalah halaman untuk konsultasi korosi. Rancangan halaman ramalan dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut ini:

The wireframe shows a page layout with a 'header' at the top. Below the header is a 'menu' bar. On the left side, there is a vertical 'menu' box. The main content area contains three questions: 'pertanyaan1', 'pertanyaan2', and 'pertanyaan3'. Each question has two radio button options: 'jawaban 1' and 'jawaban 2' for pertanyaan1, 'jawaban 3' and 'jawaban 4' for pertanyaan2, and 'jawaban 5' and 'jawaban 6' for pertanyaan3. At the bottom of the main content area, there are two buttons: 'submit' and 'cancel'.

**Gambar 4.12** Halaman ramalan

#### 4.4.3 Halaman solusi

Halaman ini merupakan halaman setelah melakukan masukan konsultasi dan menampilkan solusi yang ada. Rancangan halaman solusi dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut ini:

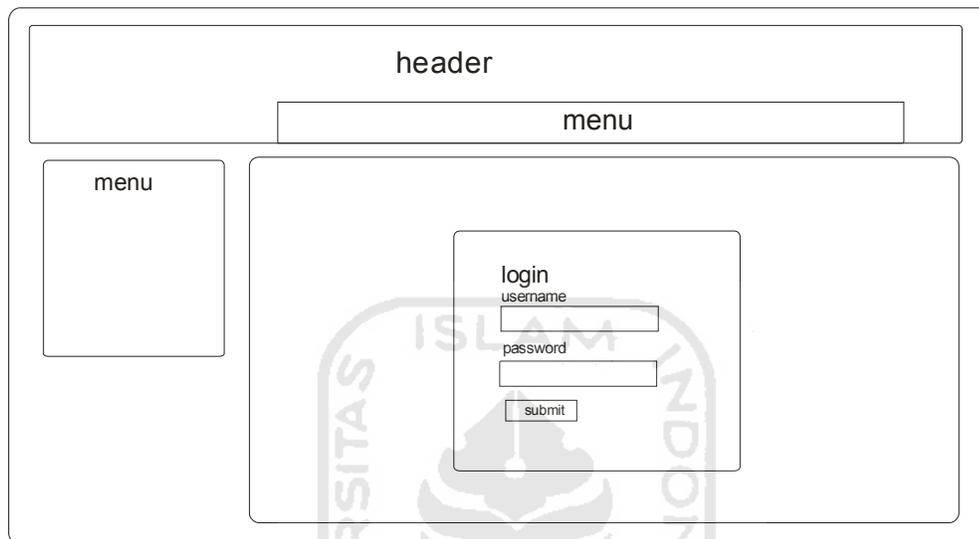
The wireframe shows a page layout with a 'header' at the top. Below the header is a 'menu' bar. On the left side, there is a vertical 'menu' box. The main content area contains a table with three columns: 'kasus', 'nilai', and 'solusi'. The table has one empty row below the header row.

kasus	nilai	solusi

**Gambar 4.13** Halaman Solusi

#### 4.4.4 Halaman login

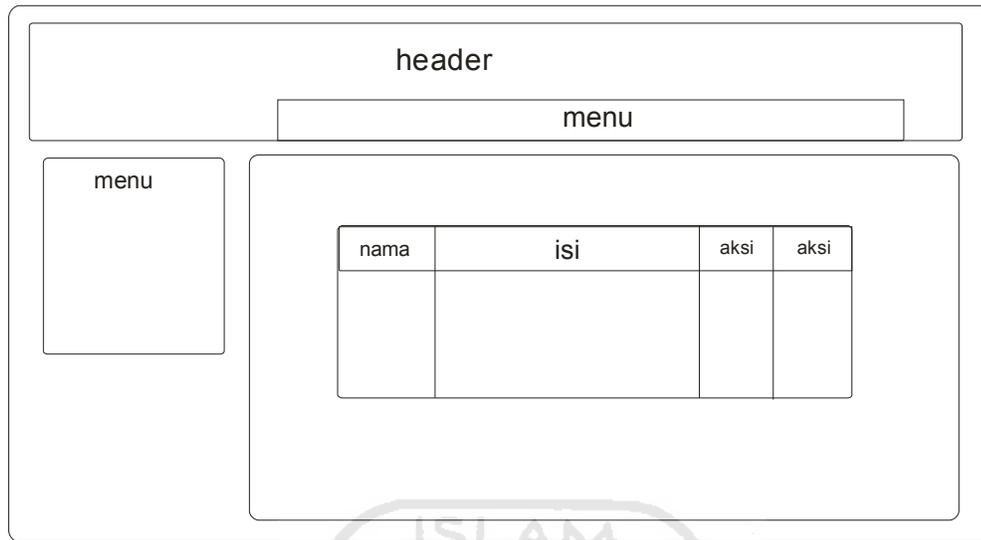
Halaman ini merupakan halaman admin untuk masuk ke sistem. Rancangan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut ini:



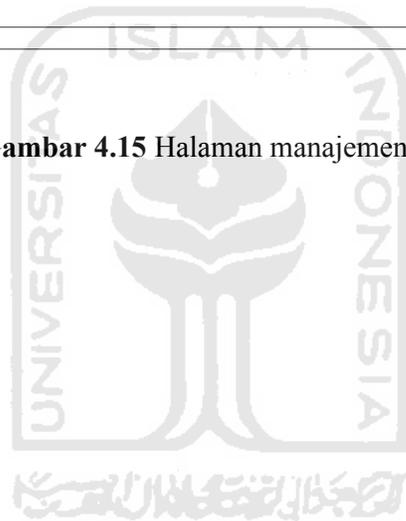
**Gambar 4.14** Halaman login

#### 4.4.5 Halaman manajemen

Halaman ini merupakan halaman admin untuk melakukan manajemen berita, kategori, pertanyaan, jawaban, kasus, solusi, dan threshold. Untuk beberapa halaman manajemen tersebut perancangan hampir sama. perancangan halaman manajemen dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut ini:



**Gambar 4.15** Halaman manajemen



## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **5.1 Implementasi**

Antarmuka merupakan hal yang sangat penting dalam membangun sebuah sistem. Dengan antarmuka yang user-friendly nya tinggi maka sistem akan lebih mudah digunakan, dengan kata lain mudah dioperasikan. Berikut ini merupakan implementasi antarmuka dari sistem yang dibuat:

##### **5.1.1 Proses pendukung keputusan**

Proses ini adalah proses pengguna dalam menggunakan sistem untuk mengetahui jenis dan solusi korosi sehingga nantinya akan diperoleh hasilnya dengan membandingkan kemiripan kasus yang sudah ada dengan kasus yang baru.

##### **a. Implementasi halaman konsultasi**

Halaman konsultasi ini adalah halaman dimana user akan melakukan pengujian ramalan dari hasil pengamatan tentang korosi dengan memilih satu atau beberapa faktor penyebabnya yang sudah tersedia. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut ini:



**Gambar 5.1** implementasi Halaman Konsultasi

b. Implementasi halaman hasil konsultasi

Halaman ini menampilkan data dari hasil perhitungan kemiripan kasus yang sudah ada dengan kasus yang baru dimasukkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut ini:

The screenshot displays a web application interface for a decision support system. The title is "Sistem Pendukung Keputusan Meramalkan Korosi". The navigation menu includes "Home", "Berita", "Grafik", "Ramalan", and "Admin". A sidebar on the left shows a calendar for Friday, 10/14/2011, with a clock showing 19:59:47. The main content area is titled "Hasil Konsultasi" and contains a "FormKasusBaru" button and a table with three rows of case data.

Kasus	Nilai Kemiripan Kasus	Solusi
kasus 5	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 3	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 6	0.50	<a href="#">Lihat Solusi</a>

**Gambar 5.2** Implementasi halaman hasil konsultasi

### 5.1.2 Proses selain pendukung keputusan

Berikut ini adalah beberapa proses yang dapat dilakukan oleh user selain proses SPK diatas.

#### a. Implementasi halaman home

Halaman home adalah halaman pertama kali dimana user akan mengakses sebuah sistem. Halaman home untuk sistem ini digambarkan seperti terlihat pada gambar 5.3 berikut ini.



**Gambar 5.3** Implementasi Halaman Home

b. Implementasi halaman manajemen pertanyaan

Halaman pertanyaan merupakan halaman setelah kita memilih kategori. Di dalam halaman ini terdapat tabel yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang nanti akan muncul di halaman ramalan. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini:

Sistem Pendukung Keputusan  
Meramalkan Korosi

Home M.Berita M.Grafik M.Ramal Logout

23:9:42  
Sun, 07,31,2011

Home >>> Manajemen kategori  
[tambah pertanyaan](#)

**Pertanyaan**

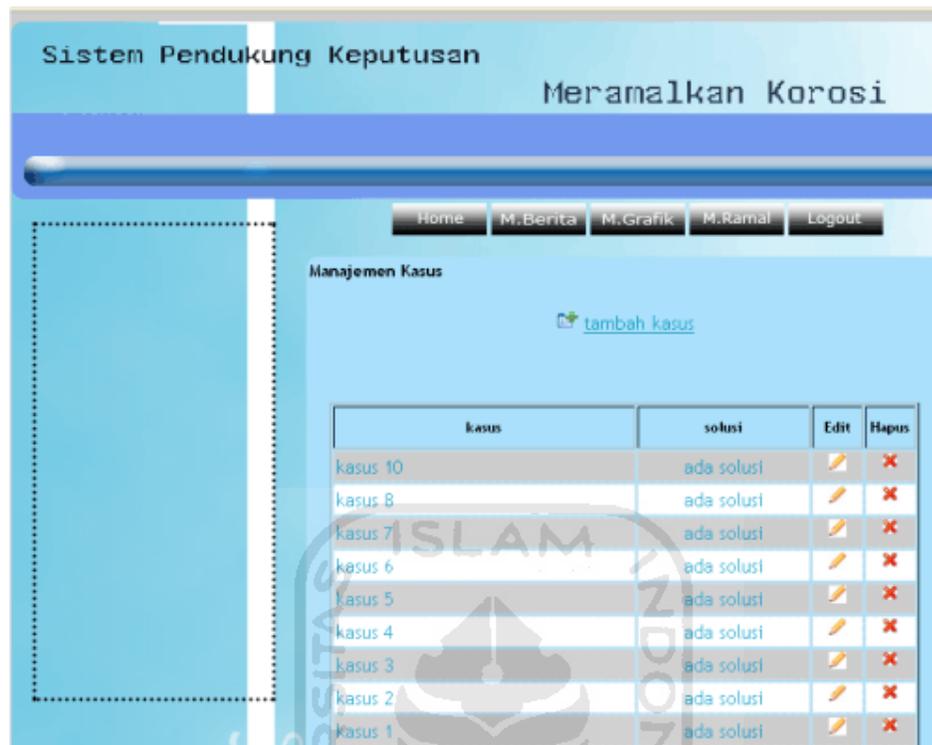
Pertanyaan	jawaban	edit	hapus
apakah kecepatan fluida tinggi?			
apakah kecepatan fluida rendah?			
apakah terdapat bakteri SRB?			
tekanan air semakin besar dari sebelumnya?			
temperatur/suhu ruangan tinggi?			

Sebelumnya - [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] - Selanjutnya

**Gambar 5.4** Implementasi Halaman Manajemen Pertanyaan

c. Implementasi halaman manajemen kasus

Halaman manajemen kasus ini menampilkan kasus yang sudah ada beserta ada atau tidaknya solusi. Halaman manajemen kasus dapat dilihat pada gambar 5.5 berikut ini:



**Gambar 5.5** Implementasi Halaman Manajemen Kasus

d. Implementasi halaman detail kasus

Halaman detail kasus merupakan halaman dimasukkannya pertanyaan-pertanyaan kedalam kasus. Halaman tambah detail kasus dapat dilihat pada gambar 5.6 berikut ini:



**Gambar 5.6** Implementasi Halaman Detail Kasus

e. Implementasi halaman solusi

Halaman solusi adalah halaman dimana user dapat melihat jenis korosi dari kasus yang dimasukkan dan solusi penanganannya. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.7 berikut:



**Gambar 5.7** Implementasi Halaman Solusi

## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan didalam sistem sudah sesuai atau belum. Serta sistem dapat berjalan sesuai yang dibutuhkan dan memberikan hasil sesuai harapan. Berikut ini beberapa pengujian untuk sistem pendukung keputusan meramalkan terjadinya korosi:

### 5.2.1 Pengujian hasil diatas threshold

Proses ini dilakukan dengan mengubah threshold terlebih dahulu menjadi 0,8. Pengujian untuk proses meramalkan korosi dengan nilai threshold 0,8 dapat dilihat dalam implementasi berikut ini.

- a. Implementasi masukan data

Dalam proses ini pengguna memasukkan beberapa data dengan memilih beberapa faktor yang tersedia. Dalam pengujian ini dipilih beberapa faktor penyebabnya yaitu X7, X8, X10, dan X11 dengan nilai threshold 0,8. Proses pengisian data dapat dilihat pada gambar 5.8 berikut:

Gambar 5.8 Implementasi pengujian 1

b. Hasil setelah proses masukan data

Dari proses masukan data diatas maka sistem akan melakukan perhitungan dengan membandingkan kasus yang ada dalam basis data dengan kasus yang baru dimasukkan. Berikut ini adalah perhitungan dalam rumusnya:

Perhitungan membandingkan kasus dalam basis kasus dengan kasus baru:

$$T1 = \frac{1+0+0+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T2 = 0$$

$$T3 = \frac{1}{1} = 1$$

$$T4 = 0$$

$$T5 = \frac{1+0+0+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T6 = \frac{0+1}{1+1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$T7 = \frac{0+0+1+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T8 = \frac{0+0+1+0}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai kemiripan kasus yang berada diatas threshold dengan nilai thresholdnya 0.8 adalah kasus 3(T3), kasus 5 (T5) dan kasus 8(T8) yang bernilai 1.00. Implementasinya dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut ini:

The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Pendukung Keputusan Meramalkan Korosi'. The main content area displays 'Hasil Konsultasi' with a 'FormKasusBaru' button and a table listing cases with similarity values and solution links.

Kasus	Nilai Kemiripan Kasus	Solusi
kasus 8	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 5	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 3	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>

**Gambar 5.9** Implementasi hasil pengujian 1

c. Hasil untuk Solusi Pengujian 1

Berdasarkan hasil tabel konsultasi untuk pengujian 1 dapat dilihat untuk jenis dan solusi pada gambar 5.10 berikut:

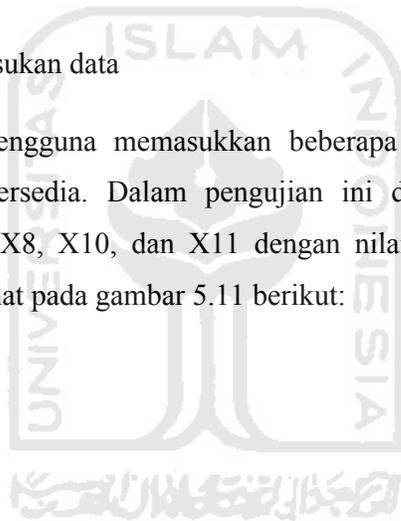
**Gambar 5.10** Lihat Jenis dan Solusi kasus 8

5.2.2 Perhitungan Dengan Nilai Threshold Berbeda

Proses ini dilakukan dengan mengubah threshold terlebih dahulu menjadi 0,4. Pengujian untuk proses meramalkan korosi dengan nilai threshold 0,4 dapat dilihat dalam implementasi berikut ini.

a. Implementasi masukan data

Dalam proses ini pengguna memasukkan beberapa data dengan memilih beberapa faktor yang tersedia. Dalam pengujian ini dipilih beberapa faktor penyebabnya yaitu X7, X8, X10, dan X11 dengan nilai threshold 0,4. Proses pengisian data dapat dilihat pada gambar 5.11 berikut:





**Gambar 5.11** Implementasi pengujian 2

b. Hasil setelah proses masukan data

Dari proses masukan data diatas maka sistem akan melakukan perhitungan dengan membandingkan kasus 6 yang ada dalam basis data dengan kasus yang baru dimasukkan. Berikut ini adalah perhitungan dalam rumusnya:

$$T1 = \frac{1+0+0+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T2 = 0$$

$$T3 = \frac{1}{1} = 1$$

$$T4 = 0$$

$$T5 = \frac{1+0+0+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T6 = \frac{0+1}{1+1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$T7 = \frac{0+0+1+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T8 = \frac{0+0+1+0}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai kemiripan kasus yang berada diatas threshold dengan nilai thresholdnya 0.4 adalah kasus 3(T3) bernilai 1.00, kasus 5(T5) bernilai 1.00, kasus 6(T6) bernilai 0.50, dan kasus 8(T8) bernilai 1.00. Implementasinya dapat dilihat pada gambar 5.12 berikut ini:

Kasus	Nilai Kemiripan Kasus	Solusi
kasus 8	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 5	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 3	1.00	<a href="#">Lihat Solusi</a>
kasus 6	0.50	<a href="#">Lihat Solusi</a>

**Gambar 5.12** Implementasi hasil pengujian 2

c. Hasil untuk Solusi Pengujian 2

Berdasarkan hasil tabel konsultasi untuk pengujian 1 dapat dilihat untuk jenis dan solusi pada gambar 5.13 berikut:

**Gambar 5.13** Lihat Jenis dan Solusi kasus 3

### 5.2.3 Pengujian dibawah threshold

Pengujian dibawah threshold dilakukan untuk kasus yang tidak ada solusi atau hasilnya dibawah threshold.

#### a. Proses masukan data

Proses pengujian ini dilakukan untuk kasus baru yang dimasukkan berada dibawah threshold dan belum ada solusinya. Dalam kasus ini dimasukkan beberapa kasus yaitu X4, X8, dan X9. Proses pengisian data dapat dilihat pada gambar 5.14 berikut:

12:54:31  
Sun, 10,16,2011

Home   Berita   Grafik   Ramadhan   Admin

Home

**berdasarkan pengujian air form**

<input type="checkbox"/>	kandungan air lebih besar dari kandungan minyak
<input type="checkbox"/>	kandungan pH > 7
<input type="checkbox"/>	Gas terlarut oksigen > 1 ppm
<input type="checkbox"/>	Tekanan partial CO2 > 3psi
<input type="checkbox"/>	Gas terlarut H2S > kandungan minyak
<input checked="" type="checkbox"/>	Terdapat SRB atau bakteri
<input type="checkbox"/>	Temperatur atau suhu meningkat
<input type="checkbox"/>	Tekanan air dalam pipa semakin besar
<input type="checkbox"/>	Kecepatan fluida/aliran air rendah dan laju rendah
<input checked="" type="checkbox"/>	Kecepatan fluida/aliran air tinggi

**berdasarkan pengamatan visual**

<input checked="" type="checkbox"/>	Terjadi pengeklaman pada pipa dalam jangka waktu yang lama
<input type="checkbox"/>	Tanah untuk mengubur pipa tergenang air
<input type="checkbox"/>	Logam pipa semakin menipis

submit   cancel

**Gambar 5.14** Implementasi masukan data

#### b. Hasil setelah proses masukan data

Dari proses masukan data diatas maka sistem akan melakukan perhitungan dengan membandingkan kasus yang ada dalam basis data dengan kasus yang baru dimasukkan. Berikut ini adalah perhitungan dalam rumusnya:

$$T1 = 0$$

$$T2 = 0$$

$$T3 = 0$$

$$T4 = 0$$

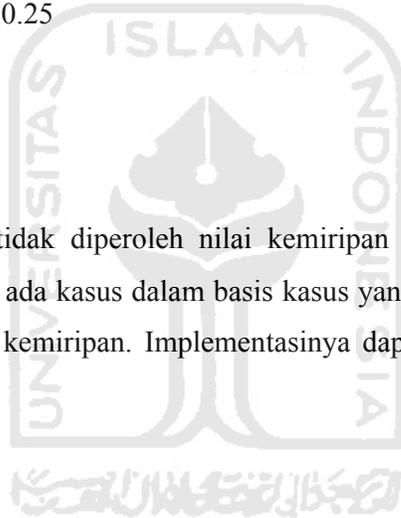
$$T5 = 0$$

$$T6 = 0$$

$$T7 = \frac{0+0+1+0}{1+1+1+1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$T8 = 0$$

Dari hasil perhitungan tidak diperoleh nilai kemiripan kasus yang ada diatas threshold 0.4 atau belum ada kasus dalam basis kasus yang mirip. Maka keluaran tidak terdapat data nilai kemiripan. Implementasinya dapat dilihat pada gambar 5.15 berikut ini:

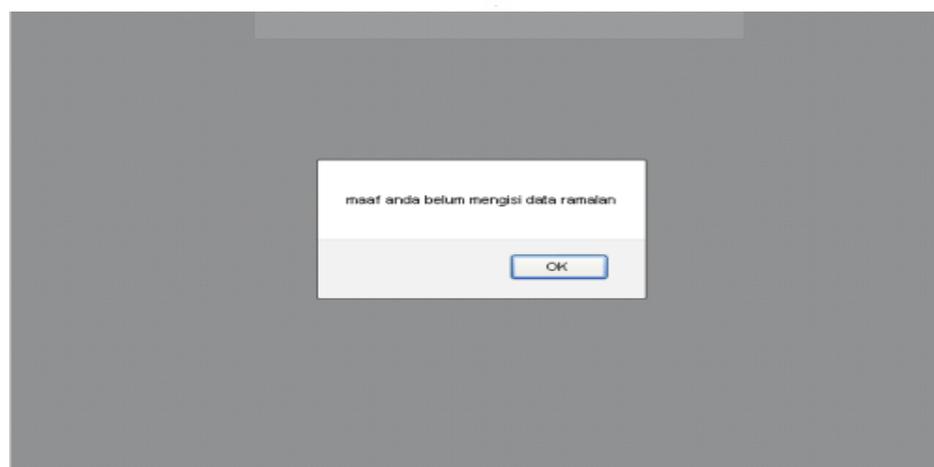




**Gambar 5.15** Implementasi hasil pengujian dibawah threshold

#### 5.2.4 Peringatan untuk ramalan yang belum diisi

Jika didalam halaman ramalan jawaban masih kosong atau tidak diisi maka system akan memberikan peringatan seperti pada gambar 5.16 berikut ini:



**Gambar 5.16** Peringatan Untuk Jawaban Tidak Diisi

### 5.3 Kelemahan Sistem

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Kasus ini terdapat dua kelemahan yaitu:

1. Tampilan untuk jenis dan solusinya tidak disertai dengan gambar.
2. Tidak adanya langkah-langkah untuk simulasi pencegahan.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Kasus untuk Menentukan Terjadinya Korosi:

1. Mampu melakukan penghitungan tingkat kemiripan kasus.
2. Mampu memberikan solusi yang mendekati keinginan user sehingga lebih mudah untuk menentukan cara terbaik mencegah korosi.
3. Mampu melakukan manajemen dari setiap data yang ada dalam Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Kasus untuk Mengetahui Jenis dan Solusi Korosi.

#### **6.2 Saran**

Saran untuk melakukan pengembangan terhadap system berdasarkan kelemahan yang diperoleh dalam Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Kasus untuk Mengetahui Jenis dan Solusi Korosi antara lain:

1. Solusi yang ditampilkan akan lebih baik jika menggunakan simulasi 3D.
2. Pertanyaan dari kasus juga dapat ditampilkan berupa gambar dari bentuk korosi yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

Arditya.2009.*Evaluasi Pencegahan Korosi Menggunakan Corrosion Inhibitor dengan Melakukan Uji Laboratorium Untuk Menentukan Konsentrasi Yang Optimum Pada Sampel Air Formasi dari Lapangan Minyak Uber Limau*. Yogyakarta: UPN “veteran”.

Muzid, S,2008.*Teknologi Penalaran Berbasis kasus (Case Based Reasoning) Untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan*.Seminar Nasional Teknologi Informasi 2008,E61-E65.

