

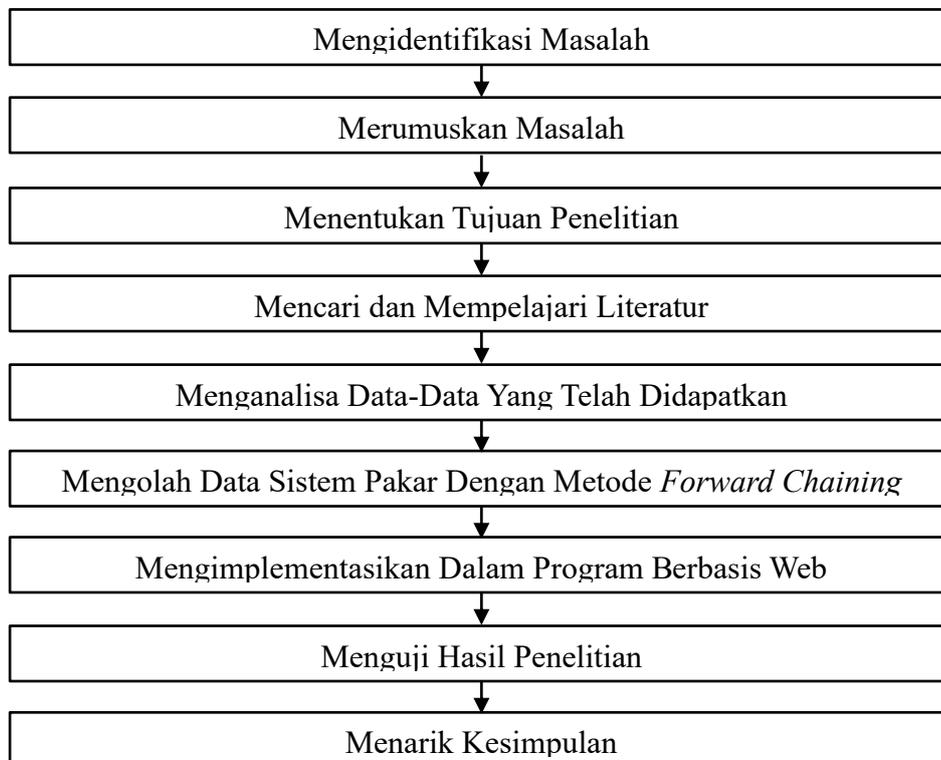
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Sebelum menjalankan penelitian diperlukan suatu desain penelitian agar dalam proses pelaksanaannya dapat berjalan baik dan sistematis. Desain penelitian ini digunakan sebagai acuan dalam setiap tahapan pada proses penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan beberapa tahap/proses seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. 1. Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Dibawah ini merupakan penjelasan dari gambar 3.1 desain penelitian, diantaranya yaitu:

1. Mengidentifikasi Masalah

Penelitian diawali dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian agar peneliti mendapatkan apa yang sesungguhnya menjadi masalah untuk dipecahkan.

2. Merumuskan Masalah

Pada tahap ini, peneliti merumuskan masalah yang telah didapatkan secara lebih spesifik agar masalah tersebut dapat dijawab dengan baik melalui penelitian.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu mengetahui bagaimana sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada proses *wafer probe* menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*.

4. Mencari dan Mempelajari Literatur

Untuk mendukung jalannya penelitian, peneliti mencari dan mempelajari sumber-sumber pengetahuan berupa buku-buku teori, jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya yaitu kecedasan buatan, sistem pakar, PHP, *MySQL*, dan UML.

5. Menganalisa Data-Data Yang Telah Didapatkan

Setelah data-data yang berkaitan dengan kerusakan pada proses *wafer probe* didapatkan baik melalui studi literatur dengan teknisi *wafer* sebagai pakarnya, peneliti menganalisa data-data yang dibutuhkan dalam sistem pakar kemudian

data-data tersebut disederhanakan dan dikelompokkan agar lebih mudah dilakukan proses pengolahan datanya

6. Mengolah Data Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining*

Sistem pakar pada penelitian ini menggunakan model representasi pengetahuan berbasis kaidah produksi. Sistem pakar dapat menghasilkan suatu kesimpulan berdasarkan aturan atau kaidah yang ada. Oleh karena itu, data-data yang telah dianalisa kemudian diolah menggunakan metode *forward chaining* untuk membuat kaidah (*rule*) yang akan digunakan saat sistem pakar melakukan penelusuran sebelum menyimpulkan hasil.

7. Mengimplementasikan Dalam Program Berbasis *Web*

Pada tahap ini, peneliti melakukan kegiatan perancangan mulai dari desain basis pengetahuan, desain UML, desain *database*, dan desain antarmuka. Setelah itu dilakukan pengodean untuk mentranslasikan desain yang telah dibuat ke dalam program perangkat lunak sehingga menghasilkan sebuah program komputer. Pengodean dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dikombinasikan dengan bahasa pemrograman HTML, CSS dan *database MySQL* melalui *editor* teks *notepad++*.

8. Menguji Hasil Penelitian

Proses ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan salah satu pendekatan pengujian untuk validasi yaitu *black-box testing*. Sistem juga diuji dengan membandingkan hasil diagnosa pakar dengan hasil diagnosa sistem untuk melihat apakah sistem telah berjalan dengan baik

9. Menarik Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini yaitu menyimpulkan hasil penelitian yang berisi jawaban singkat terhadap rumusan masalah berdasarkan data-data yang ada. Dalam tahap ini, peneliti juga memberikan saran yang penting untuk membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada.

Teknik Pengumpulan Data.

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan peneliti dalam mendapatkan data-data yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam rangka untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan penelitian, peneliti melakukan wawancara langsung dengan Bapak Ahmad Suhendi. Dalam metode wawancara, alat bantu yang digunakan peneliti yaitu berupa *Digital Camera*. Pedoman wawancara yang digunakan berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan yaitu hal-hal yang berkaitan dengan *wafer probe* dan kerusakan yang sering dapat terjadi pada proses *wafer probe*.

2. Studi literatur

Studi literatur adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku

elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

3.2. Operasional Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses pengujian *Wafer* pada mesin *UF200*. Kerusakan *over reject* pada proses pengujian *wafer* pada mesin *UF200* dapat didefinisikan sebagai berkurangnya fungsi *Die* pada *Wafer*.

Tabel 3. 1. Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Proses pengujian <i>wafer</i> pada mesin <i>uf200</i>	Layar mesin menampilkan alarm warna ungu
	Layar mesin menampilkan alarm warna pink
	Layar mesin menampilkan alarm warna merah
	Layar mesin menampilkan alarm warna kuning
	Layar mesin menampilkan alarm warna silver
	Layar tester menampilkan angka 5
	Layar tester menampilkan angka 6
	Layar tester menampilkan angka 8
	Layar tester menampilkan angka 1
	Layar tester menampilkan angka 31

Sumber: Data penelitian 2016

Tabel 3. 2. Indikator

Kode	Indikator
IN01	Layar mesin menampilkan alarm warna ungu
IN02	Layar mesin menampilkan alarm warna pink
IN03	Layar mesin menampilkan alarm warna merah
IN04	Layar mesin menampilkan alarm warna kuning
IN05	Layar mesin menampilkan alarm warna silver
IN06	Layar tester menampilkan angka 5
IN07	Layar tester menampilkan angka 6
IN08	Layar tester menampilkan angka 8
IN09	Layar tester menampilkan angka 1
IN10	Layar tester menampilkan angka 31

Sumber: Data penelitian 2016

3.3. Perancangan Sistem

Menurut Shalahuddin (2013:23), perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkonstruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performa maupun penggunaan sumber daya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu dan perangkat.

3.3.1. Desain Basis Pengetahuan

Sebelum melakukan desain basis pengetahuan, peneliti telah melakukan proses akuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta dari sumber-sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta diperoleh melalui wawancara dengan *Test Engineering* maupun senior *Technician* dan studi literatur tentang materi yang berkaitan dengan proses pengujian *Wafer* pada mesin *UF200*. Sumber pengetahuan dan fakta yang didapat berupa data-data yang berhubungan dengan kerusakan pada proses pengujian *Wafer* seperti gejala kerusakan, penyebab kerusakan dan cara penanggulangannya. Pengetahuan dan fakta tersebut ditampilkan dalam tabel penyebab (Tabel 3.3), tabel kerusakan (Tabel 3.4), dan tabel aturan (Tabel 3.5).

Tabel 3. 3. Penyebab

Kode	Penyebab	Penanganan
P01	<i>Probe mark tipis</i>	Atur ulang ketinggian <i>wafer</i> dengan masuk ke menu <i>adjust overdrive</i>

P02	<i>Probe mark</i> ketebalan	Atur ulang ketinggian <i>wafer</i> dengan masuk ke menu <i>adjust overdrive</i>
P03	<i>Probe tip</i> kotor	Bersihkan <i>probe tip</i>
P04	<i>Probe tip</i> pendek	1. Repair <i>probe tip</i> 2. Ganti <i>probe card</i>
P05	Kabel ke <i>loard board</i> putus	1. Cek koneksi kabel 2. Soldering kabel 3. Ganti kabel
P06	<i>Wafer</i> kotor	Bersihkan <i>wafer</i> dengan menggunakan tisu
P07	Kabel ke <i>loard board</i> salah jalur	Cek letak posisi kabel
P08	<i>Probe mark</i> salah posisi	Atur ulang posisi <i>probe mark</i> dengan masuk ke menu <i>neddle alignment position</i>
P09	Tegangan DPS kurang	1. Cek tegangan 5 volt pada <i>loard board</i> 2. Ganti <i>loard board</i>
P10	<i>Voltage calibration fail</i>	Cek <i>tester</i> dengan masuk ke direktori "c:\system\10.11.24\bin\"
P11	<i>Timing calibration fail</i>	Cek <i>tester</i> dengan masuk ke direktori "c:\system\10.11.24\bin\"
P12	Kabel <i>interface</i> salah konfigurasi	Lakukan pemeriksaan jalur kabel dengan multimeter
P13	Pin konektor longgar	Lakukan pemeriksaan jalur kabel dengan multimeter

Sumber: Data penelitian 2016

Sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* pada penelitian ini digunakan untuk melakukan diagnosa dalam mendeteksi kerusakan pada proses *wafer probe* pada mesin *uf200*, sehingga data penanganan tidak diberikan kode. Data penanganan hanya sebagai keterangan tambahan yang digabungkan ke dalam tabel penyebab (tabel 3.3).

Tabel 3. 4. Kerusakan

Kode	Nama Kerusakan
K01	<i>Over Reject Bin 5</i>
K02	<i>Over Reject Bin 6</i>
K03	<i>Over Reject Bin 8</i>
K04	<i>Over Reject Bin 1</i>
K05	<i>Over Reject Bin 31</i>

Sumber: Data penelitian 2016

Data aturan merupakan relasi antar data yang disusun berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang telah didapatkan. Data aturan ini disusun untuk memudahkan peneliti dalam menyusun kaidah yang digunakan sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar. Susunan data aturan yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 5. Aturan

Kode Indikator	Kode Kerusakan
IN01, IN06	K01
IN02, IN07	K02
IN03, IN08	K03
IN04, IN09	K04
IN05, IN10	K05

Sumber: Data penelitian 2016

Berdasarkan tabel 3.5 diatas, maka kaidah (rule) yang akan digunakan dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: *IF IN01 AND IN06 THEN K01*
2. Kaidah 2: *IF IN02 AND IN07 THEN K02*
3. Kaidah 3: *IF IN03 AND IN08 THEN K03*
4. Kaidah 5: *IF IN04 AND IN09 THEN K04*
5. Kaidah 6: *IF IN05 AND IN10 THEN K05*

Berdasarkan kaidah (*rule*) yang telah dibuat maka dapat dijelaskan bahwa:

1. Jika indikator yang timbul adalah layar mesin menampilkan alarm warna ungu dan layar tester menampilkan angka 5 maka kerusakan adalah *over reject bin 5*.
2. Jika indikator yang timbul adalah layar mesin menampilkan alarm warna pink dan layar tester menampilkan angka 6 maka kerusakan adalah *over reject bin 6*.
3. Jika indikator yang timbul adalah layar mesin menampilkan alarm warna merah dan layar tester menampilkan angka 8 maka kerusakan adalah *over reject bin 8*.
4. Jika indikator yang timbul adalah layar mesin menampilkan alarm warna kuning dan layar tester menampilkan angka 1 maka kerusakan adalah *over reject bin 1*.
5. Jika indikator yang timbul adalah layar mesin menampilkan alarm warna silver dan layar tester menampilkan angka 31 maka kerusakan adalah *over reject bin 31*.

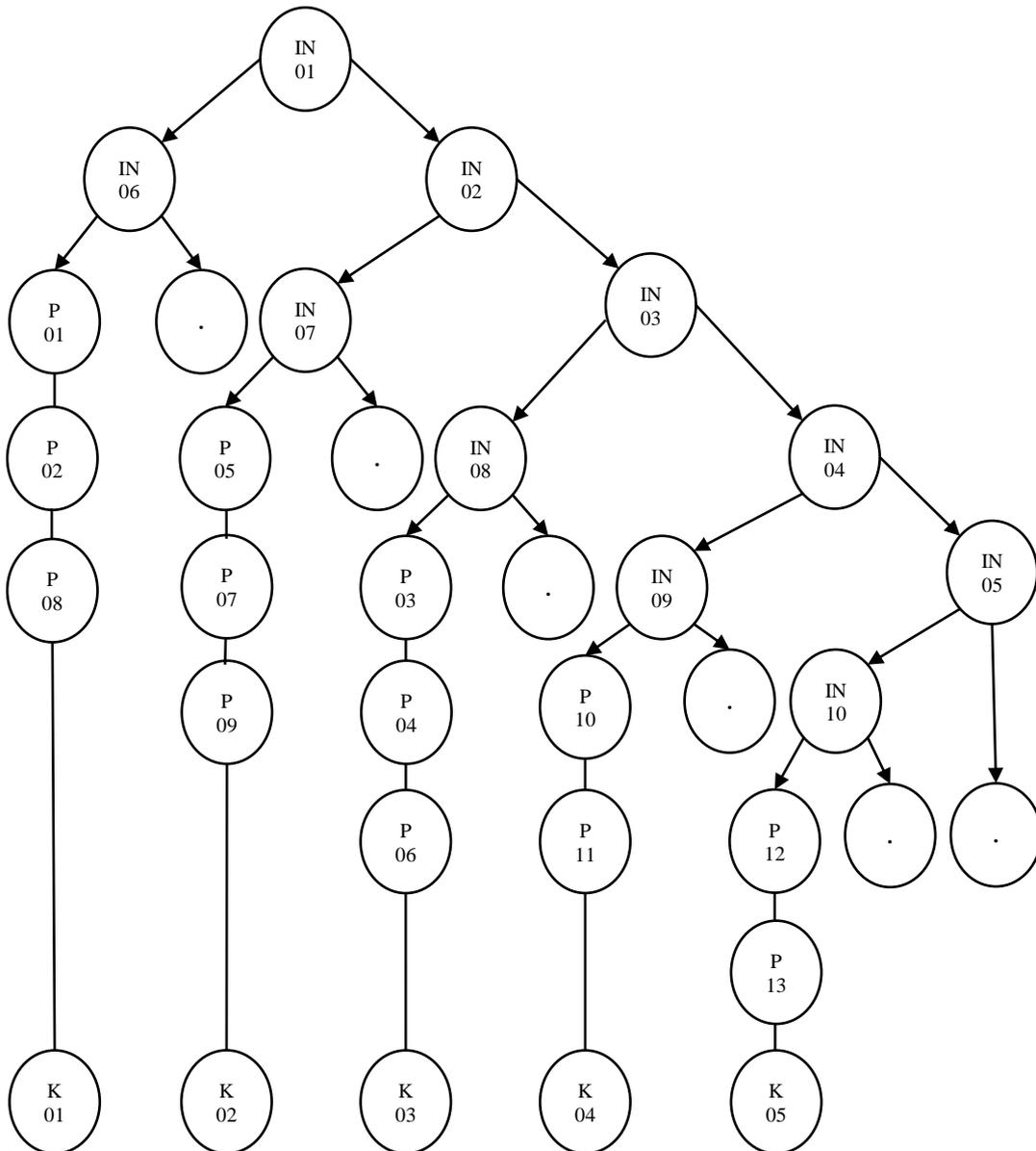
Berdasarkan kaidah yang telah dibuat diatas maka tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6. Keputusan

Indikator	IN 01, 06	IN 01, 06	IN 03, 08	IN 03, 08	IN 02, 07	IN 03, 08	IN 02, 07	IN 01, 06	IN 02, 07	IN 04, 09	IN 04, 09	IN 05, 10	IN 05, 10
Penanggulangan	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Kerusakan	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
K01	√	√						√					
K02					√		√		√				
K03			√	√		√							
K04										√	√		
K05												√	√

Sumber: Data penelitian 2016

Berdasarkan tabel 3.6 keputusan diatas maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



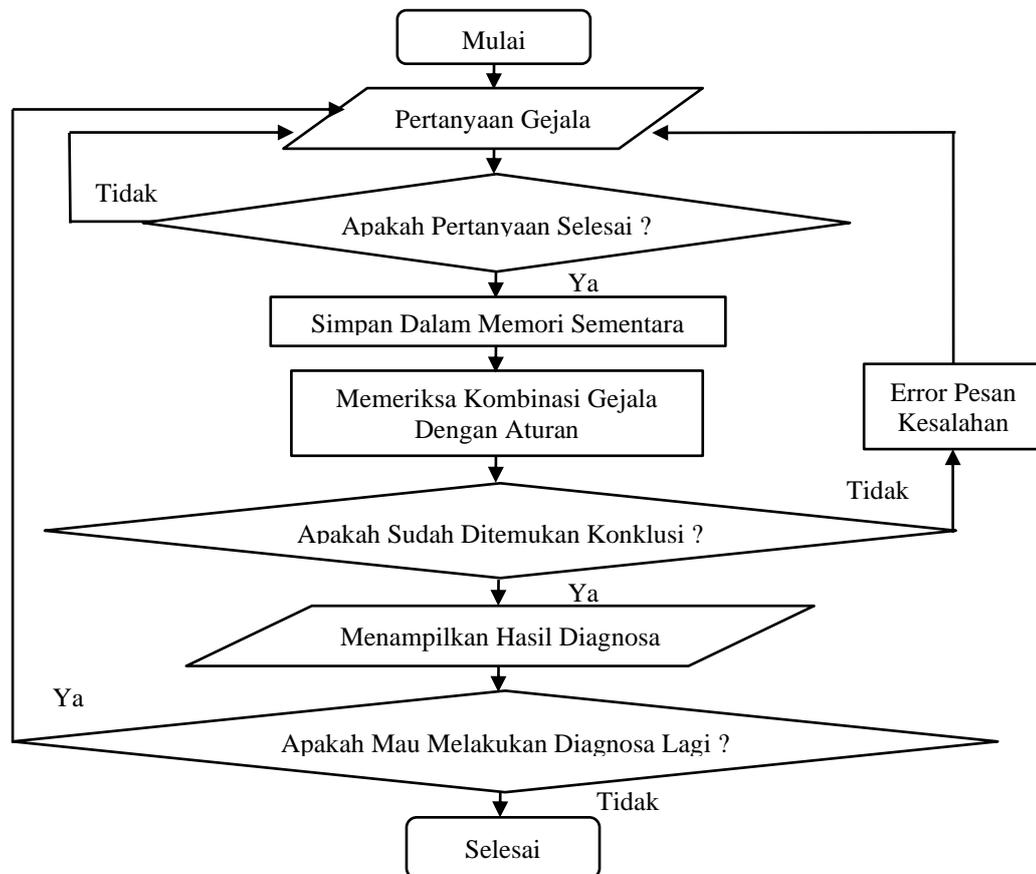
Gambar 3. 2. Pohon Keputusan
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Data indikator ditentukan sebagai keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum diperoleh sebuah kesimpulan. Pohon keputusan pada gambar diatas digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara indikator, penyebab, dan kerusakan. Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul akar (paling atas) menuju ke bawah. Alur penelusuran sistem pakar dimulai dari IN01, yaitu layar mesin menampilkan alarm warna ungu. Indikator ini dipilih sebagai keadaan awal dalam penelusuran karena indikator ini adalah indikator yang paling mudah diperiksa dan diketahui.

Proses penelusuran selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang diberikan pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban 'ya', maka penelusuran menuju simpul kiri pada level berikutnya (IN06) dan jika pengguna memberikan jawaban 'tidak', maka penelusuran menuju simpul kanan pada level berikutnya (IN02). Begitu seterusnya sampai penelusuran menemukan simpul * atau P. Simpul P berasosiasi dengan simpul K yang berarti bahwa simpul P tersebut merupakan bagian dari K. Misalnya P01, yaitu *probe mark* tipis berarti kerusakan pada K01, yaitu akan berdampak pada *over reject bin 5*. Simpul * berarti tidak menghasilkan kesimpulan tertentu. Pada sistem pakar ini, jika penelusuran menemukan simpul * maka sistem akan kembali melakukan penelusuran mulai dari awal (IN01).

3.3.2. Struktur Kontrol (Mesin Inferensi)

Mesin inferensi dalam sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining*. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusurannya adalah sebagai berikut.



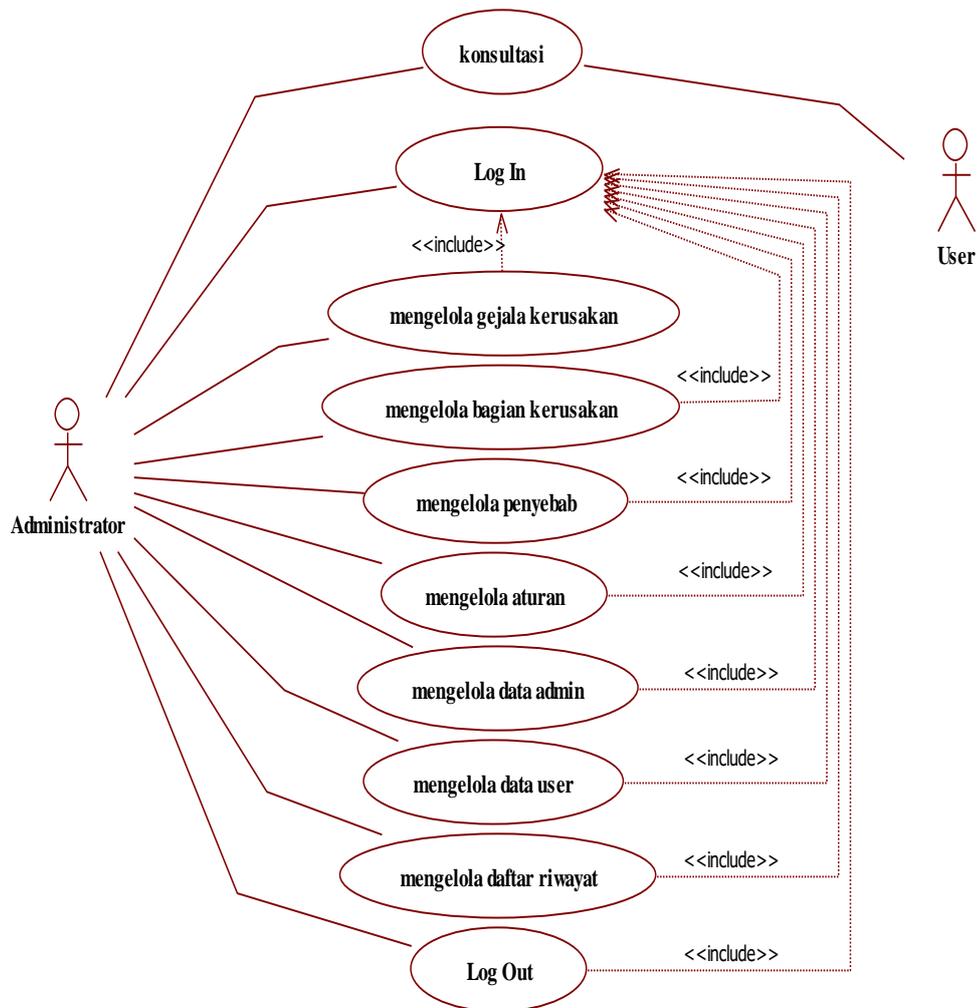
Gambar 3. 3. Flow Chart Diagram
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.3 *flow chart* diagram diatas, dapat dijelaskan yaitu pertama mengajukan pertanyaan tentang gejala kerusakan kepada pengguna. Jika jawaban pengguna “YA” maka sistem akan melakukan langkah selanjutnya. Jika jawaban pengguna “TIDAK” maka sistem akan kembali mengajukan pertanyaan. Selanjutnya memeriksa apakah masih ada indikator lain yang belum ditanyakan. Jika masih ada, maka sistem akan mengajukan pertanyaan tentang indikator kerusakan selanjutnya kepada pengguna. Jika tidak ada, maka sistem akan melakukan peringatan tentang indikator kerusakan kepada pengguna. Menampilkan hasil.

3.3.3. Unified Modeling Language (UML)

Desain sistem pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemodelan *Unified Modelling Language (UML)* yang digambarkan dengan bantuan aplikasi *StarUML* dengan versi 5.0. Diagram UML yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Use Case Diagram



Gambar 3. 4. Use Case Diagram
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Aktor yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 2 orang yaitu administrator dan pengguna. Dalam sistem pakar ini yang berperan sebagai administrator adalah peneliti sendiri sedangkan penggunanya adalah teknisi yang masih baru atau pengguna awam yang ingin menangani permasalahan mengenai *over reject* pada saat proses *wafer probe*. *Use case* yang terdapat dalam sistem antara lain *login*, mengelola daftar pengguna, mengelola daftar administrator, mengelola data penyebab, mengelola data gejala, mengelola data aturan, pendaftaran dan diagnosa.

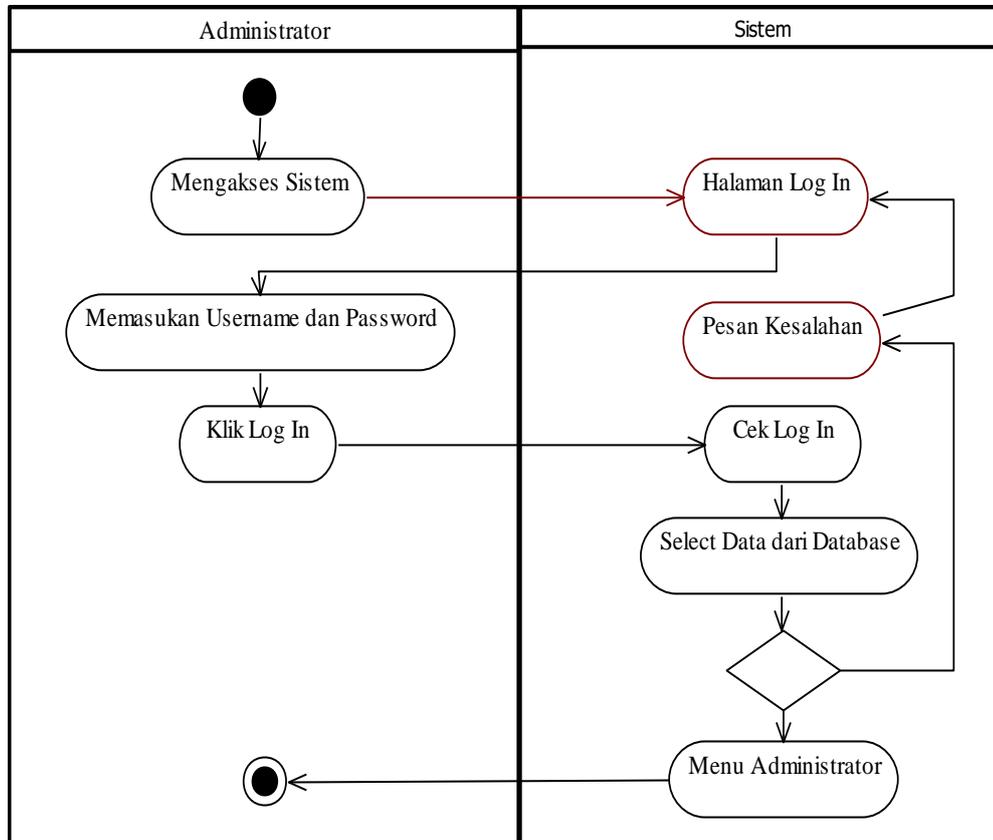
2. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak, bukan apa yang dilakukan oleh aktor (Shalahuddin, 2013:161).

Activity diagram yang dirancang dalam penelitian ini antara lain yaitu *activity diagram* untuk mengelola data *log in*, *activity diagram* untuk mengelola data *user*, *activity diagram* untuk mengelola data *admin*, *activity diagram* untuk mengelola gejala kerusakan, *activity diagram* untuk mengelola penyebab kerusakan, *activity diagram* untuk mengelola aturan inferensi, dan *activity* untuk mengelola halaman konsultasi.

Activity diagram yang dirancang untuk sistem pakar dalam penelitian ini akan ditunjukkan melalui gambar-gambar yang dirancang melalui program aplikasi *staruml*. Hasil rancangan *activity diagram*, bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

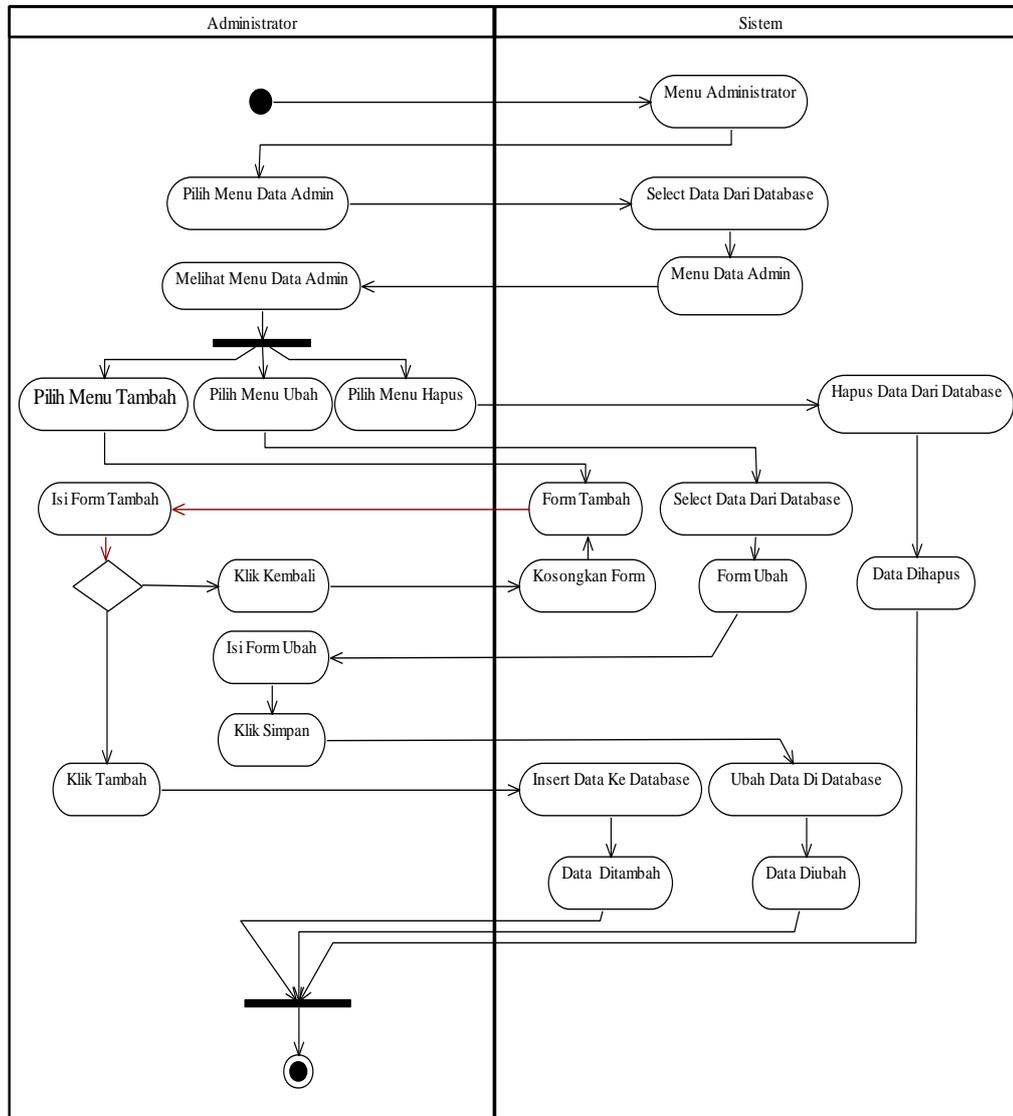
a. Activity diagram *log in*



Gambar 3. 5. Activity Diagram Log In
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.5 disajikan *Activity Diagram Log In*. Pada gambar dapat dijelaskan bahwa *user* yaitu *administrator* mengakses aplikasi, kemudian sistem akan menampilkan halaman *login*. *Admin* akan memasukkan *username* dan *password* kemudian klik *log in*. Selanjutnya sistem akan mengecek *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* benar, maka sistem akan mengalihkan ke halaman utama *administrator*, sedangkan apabila salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan mengembalikan ke halaman *log in*.

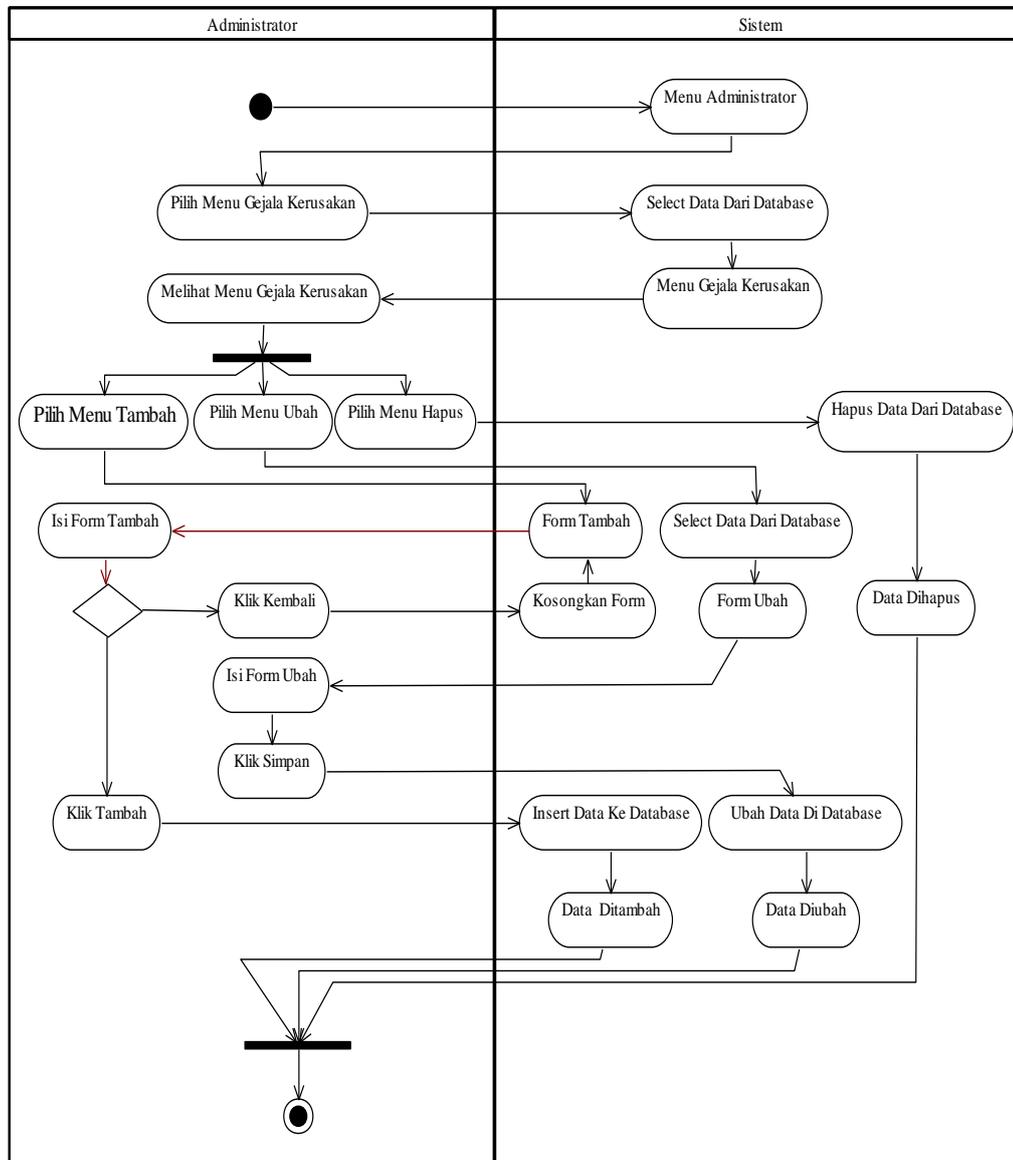
c. Activity diagram mengelola data Admin



Gambar 3. 7. Activity Diagram Mengelola Data Admin
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.7 diatas, dapat dijelaskan secara sederhana yaitu seorang *administrator* dapat mengelola data *admin*, dalam hal ini yaitu seorang pakar. Dalam *activity diagram* ini, seorang *administrator* dapat mengelola data, baik itu menambah, mengubah, maupun menghapus data *admin* (pakar).

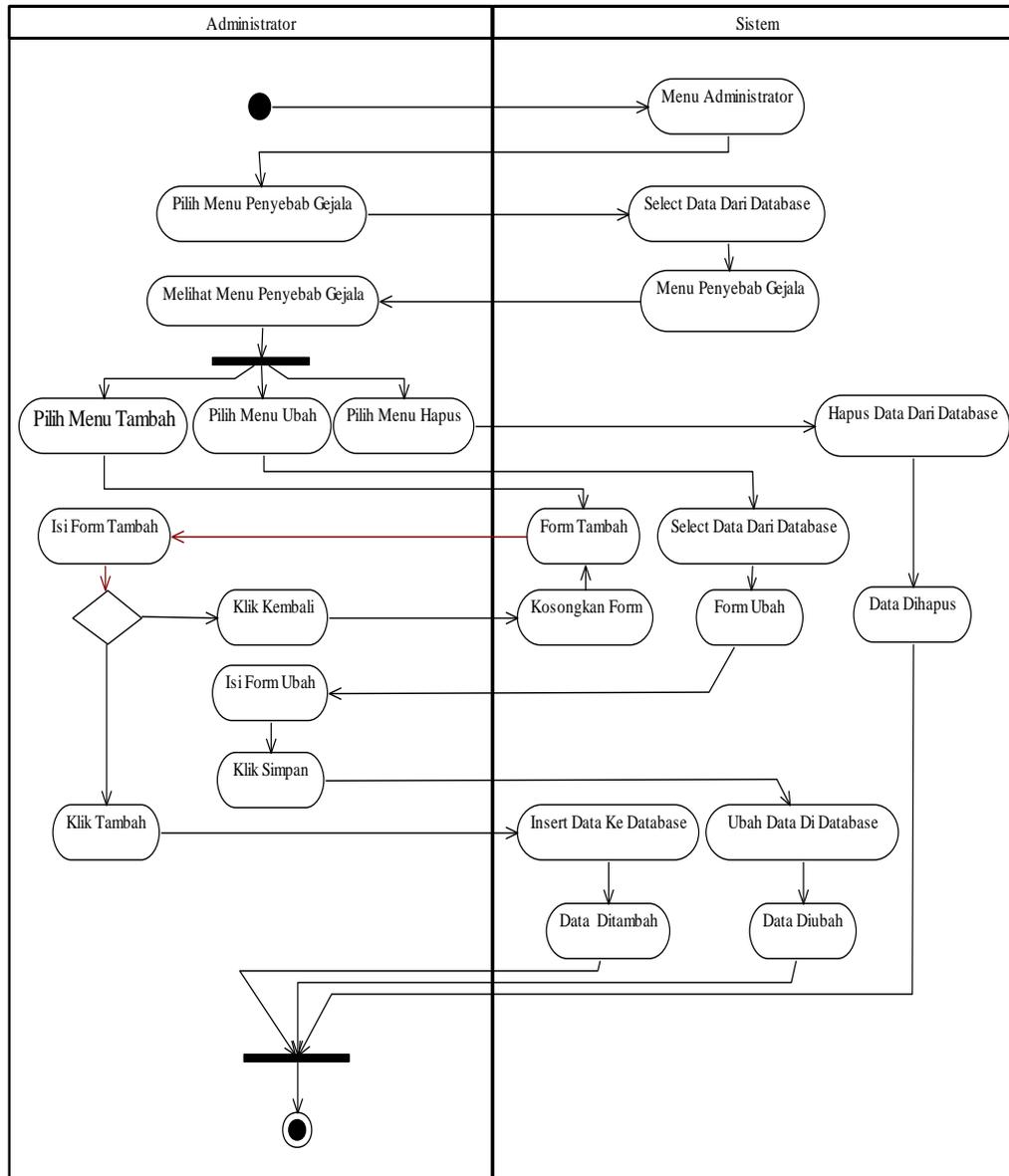
d. Activity diagram mengelola data kerusakan



Gambar 3. 8. Activity Diagram Mengelola Data Kerusakan
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.8 disajikan *activity diagram* mengelola data kerusakan. Pada gambar tersebut dapat dijelaskan secara sederhana bahwa seorang *administrator* dapat mengelola data-data gejala kerusakan seperti menambah, mengubah dan menghapus.

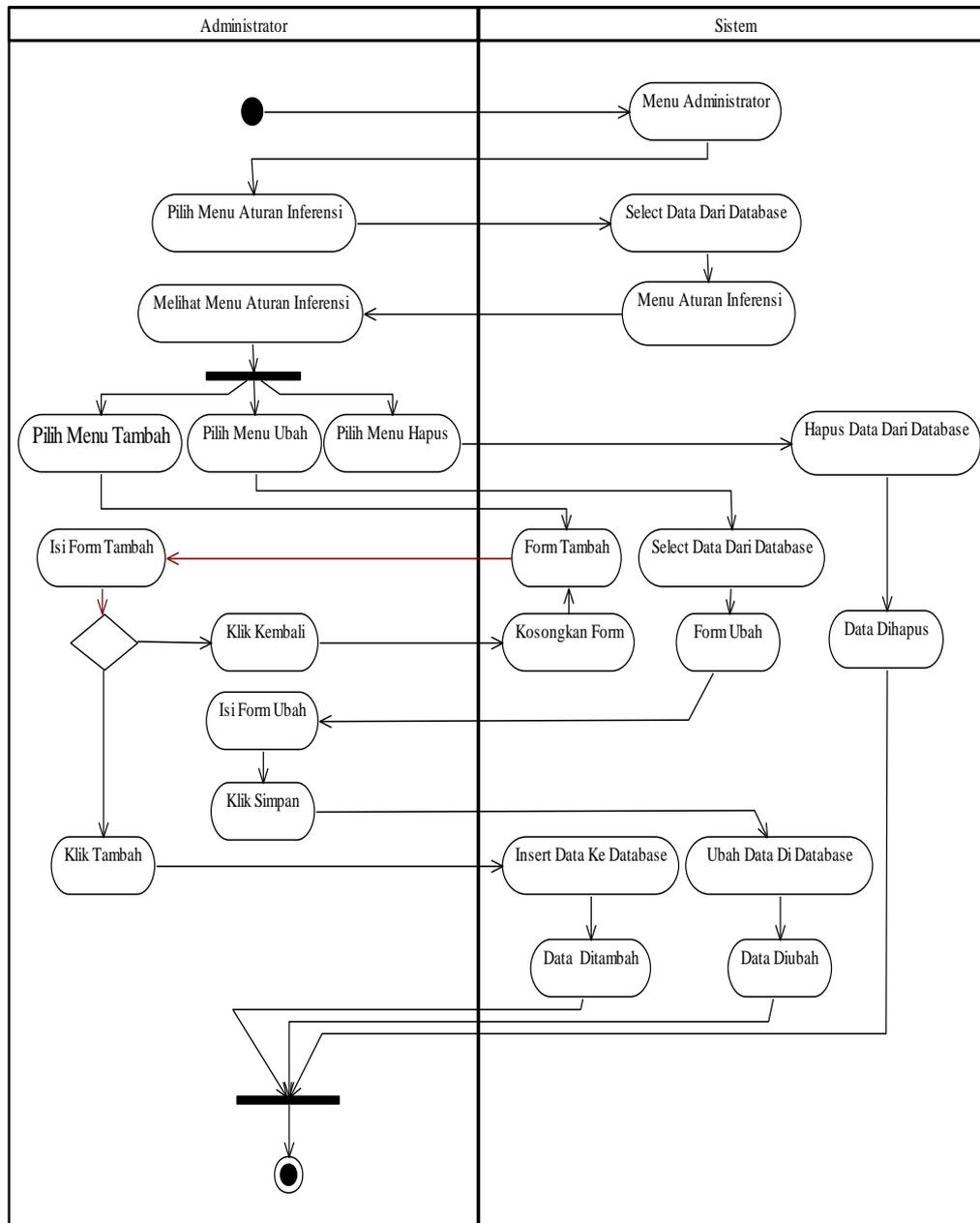
e. *Activity diagram* mengelola data penyebab



Gambar 3. 9. Activity Diagram Mengelola Data Penyebab
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.9 disajikan *activity diagram* mengelola data penyebab. Pada gambar tersebut dapat dijelaskan secara sederhana bahwa seorang *administrator* dapat mengelola data-data penyebab seperti menambah, mengubah dan menghapus.

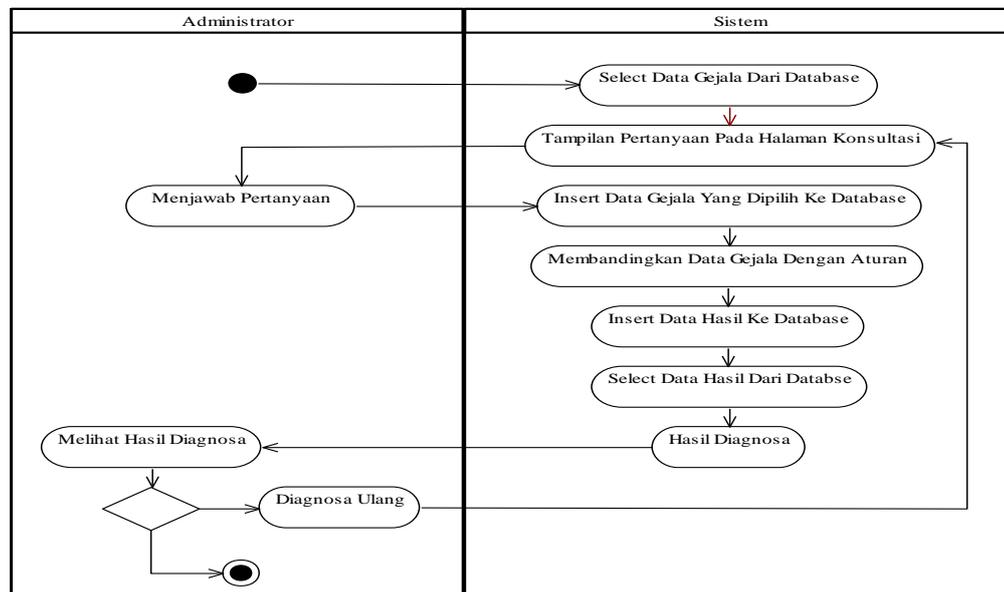
f. Activity diagram mengelola aturan inferensi



Gambar 3. 10. Activity Diagram Mengelola Aturan Inferensi
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Pada gambar 3.10 diatas dapat dijelaskan bahwa seorang *administrator* dapat mengelola aturan inferensi. Pada menu aturan inferensi, seorang *administrator* dapat melakukan aksi tambah, ubah dan hapus data aturan inferensi.

g. *Activity diagram* halaman konsultasi



Gambar 3. 11. Activity Diagram Halaman Konsultasi
(Sumber: Data Penelitian 2016)

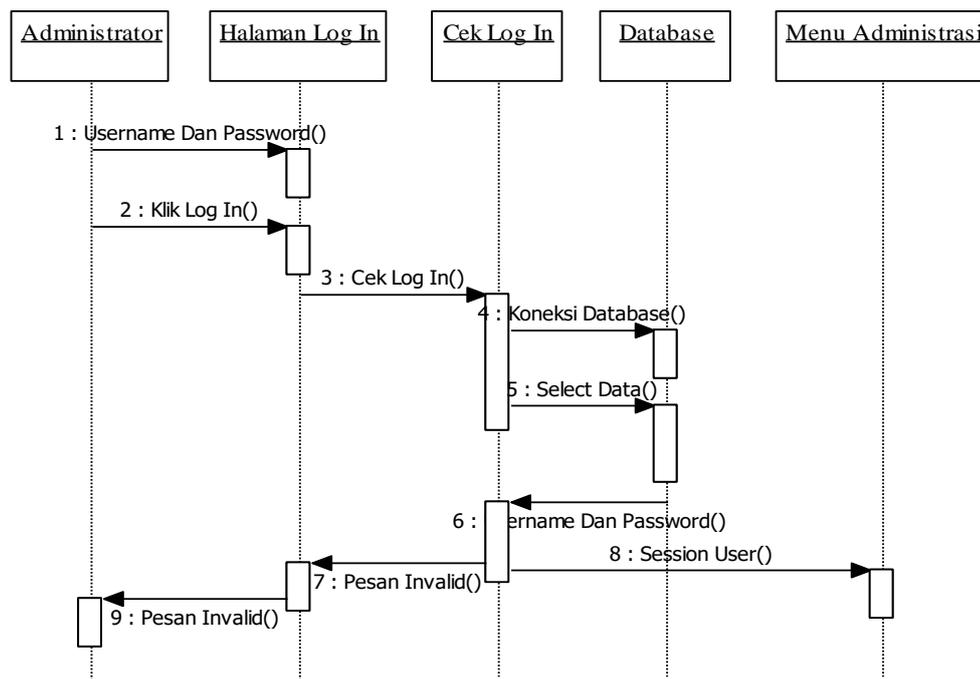
Pada gambar 3.11 diatas merupakan *activity diagram* halaman konsultasi. Halaman konsultasi merupakan menu yang dapat diakses oleh pengguna. Pada menu ini disajikan gejala-gejala kerusakan pada proses *wafer probe*, kemudian sistem akan mengolah data gejala dan menampilkan pada halaman konsultasi. Pengguna kemudian akan memilih gejala kerusakan, kemudian sistem akan mengolah gejala yang terpilih dengan membandingkan data gejala dengan aturan. Sistem kemudian akan menampilkan hasil diagnosa ke pengguna. Jika ingin diagnosa ulang maka pengguna dapat memilih tombol diagnosa ulang, jika tidak maka diagnosa akan dihentikan.

3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang

dikirimkan dan diterima antar objek (Shalahuddin, 2013:165). Berikut ini adalah gambar-gambar *sequence diagram* yang digunakan dalam sistem pakar pada penelitian ini.

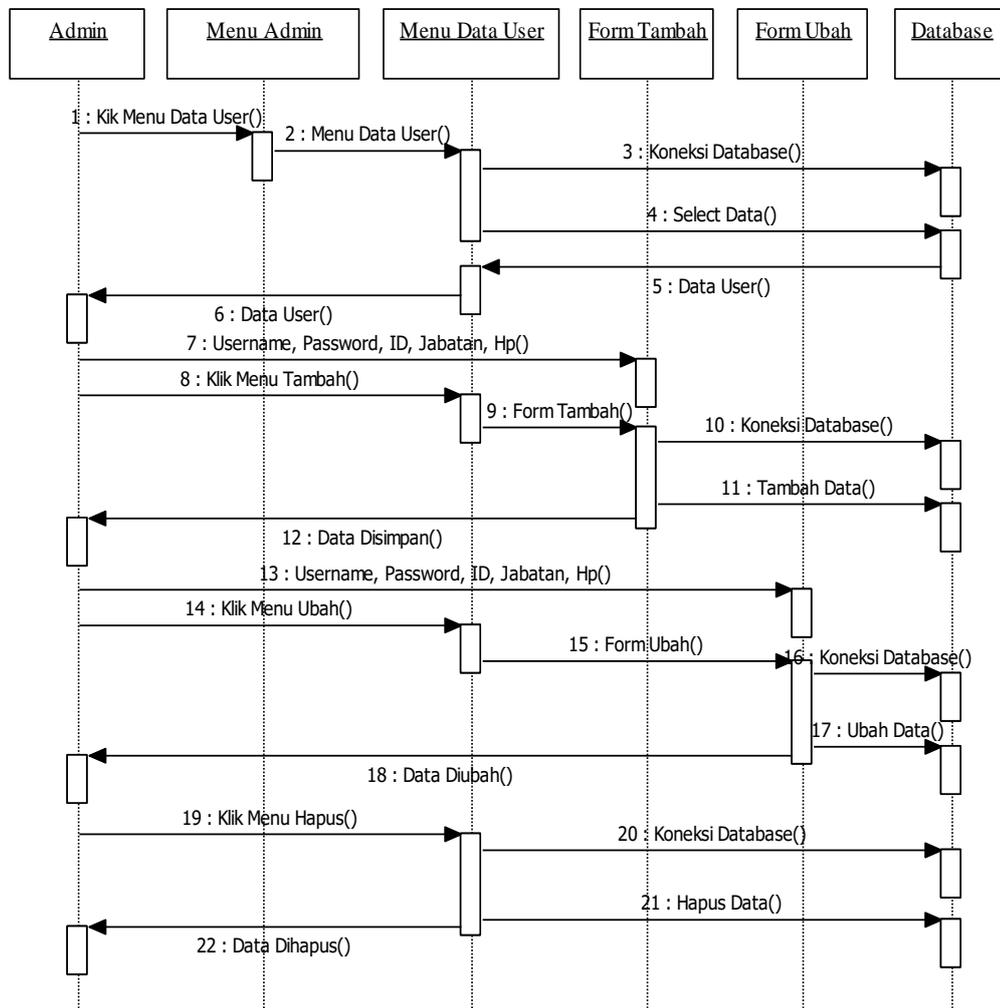
a. *Sequence diagram Log In*



Gambar 3. 12. Sequence Diagram Log In
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.12 diatas disajikan *sequence diagram log in*. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *administrator* memasukan *username* dan *password*, dan menekan tombol *log in*. kemudian sistem akan memverifikasi dan mengkoneksikan ke *database*. Dari *database* kemudian akan memverifikasi ulang *username* dan *password*. Jika *password* dan *username* benar, maka akan masuk ke menu administrasi. Jika tidak, maka akan muncul peringatan dan kembali ke halaman *log in*.

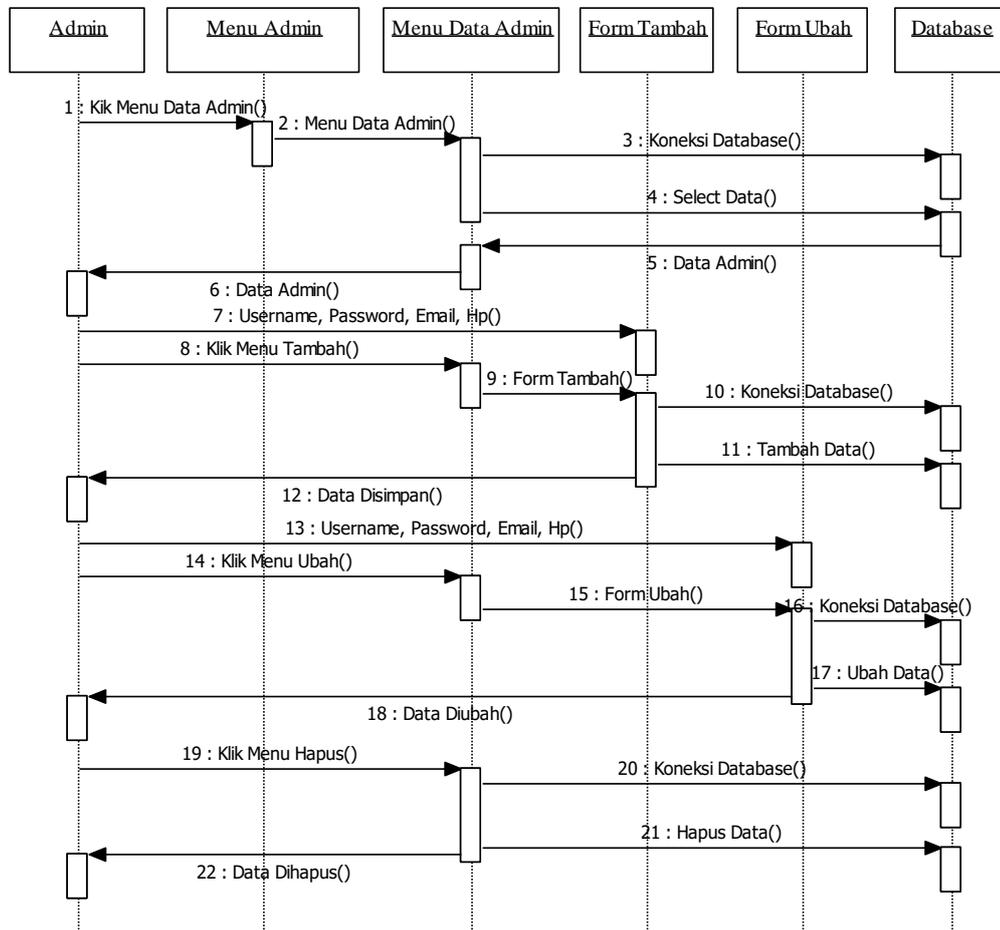
b. *Sequence diagram* mengelola data user



Gambar 3. 13. *Sequence Diagram* Mengelola Data User
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.13 diatas disajikan *sequence diagram* mengelola data user. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *admin* untuk mengelola data *user* harus masuk ke menu *admin* dan pilih menu data *user*. Dari menu data *user* kemudian akan dikoneksikan ke *database* dan menyeleksi data di *database*. Setelah menyeleksi data *user* dari *database*, maka seorang *admin* dapat mulai mengelola data seperti menambah, mengubah dan menghapus.

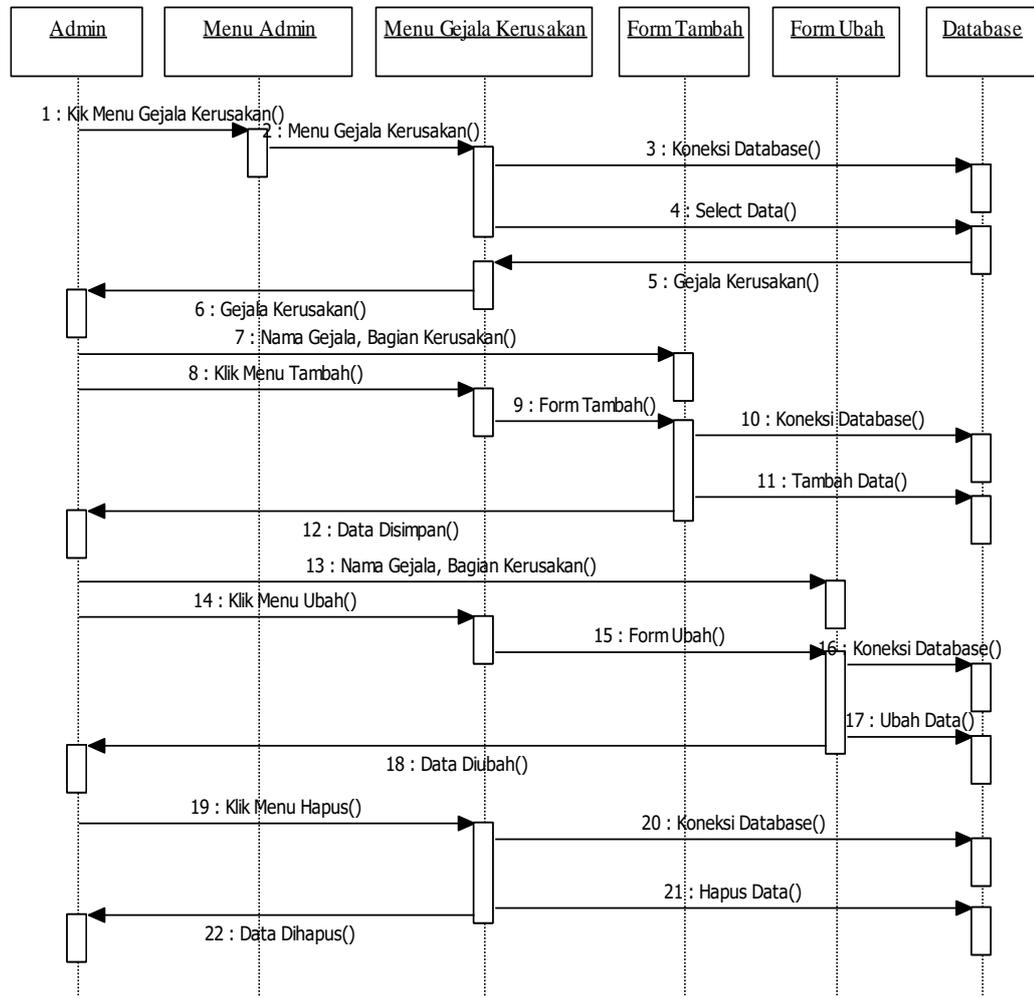
c. *Sequence diagram* mengelola data *admin*



Gambar 3. 14. *Sequence Diagram* Mengelola Data Admin
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.14 diatas disajikan *sequence diagram* mengelola data *admin*, dalam hal ini yaitu seorang pakar. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *admin* untuk mengelola data *admin* harus masuk ke menu *admin* dan pilih menu data *admin*. Dari menu data *admin* kemudian akan dikoneksikan ke *database* dan menyeleksi data di *database*. Setelah menyeleksi data *admin* dari *database*, maka seorang *admin* dapat mulai mengelola data seperti menambah, mengubah dan menghapus.

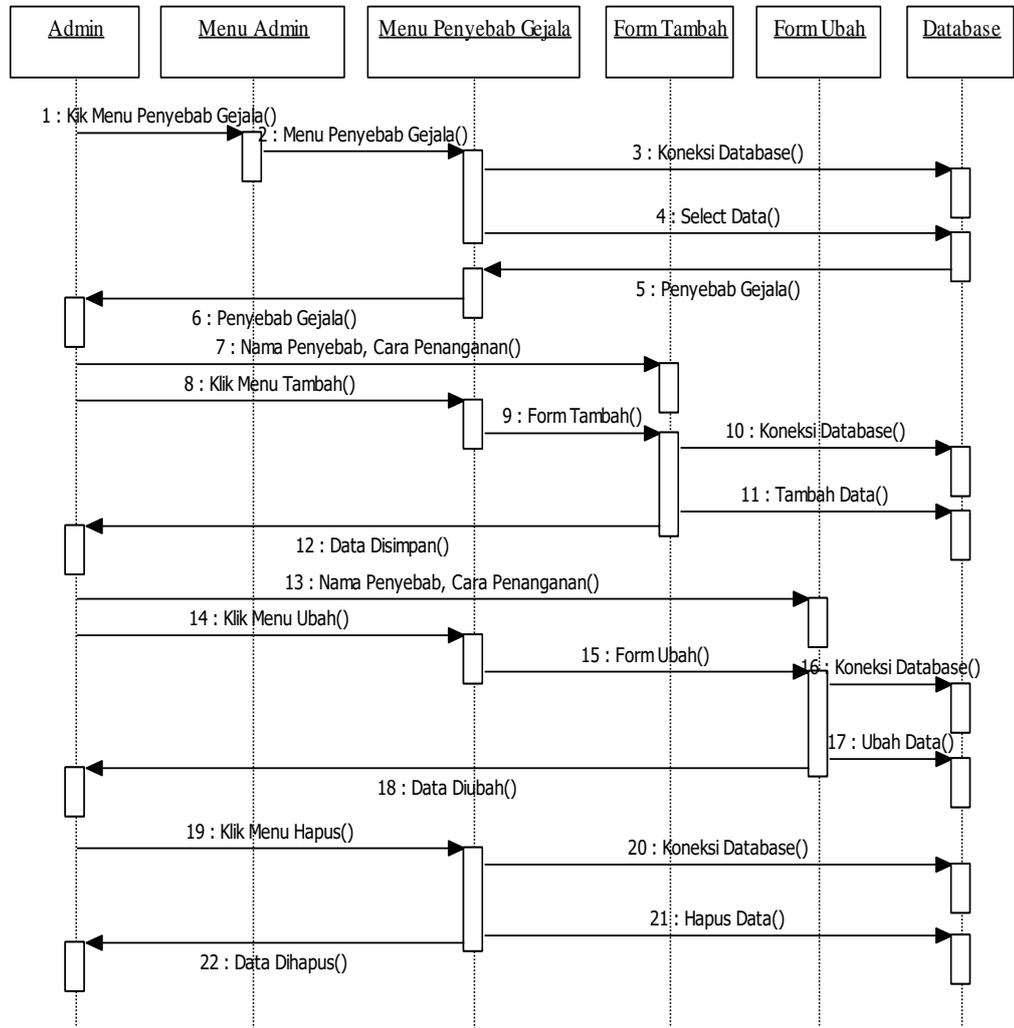
d. *Sequence diagram* mengelola data kerusakan



Gambar 3. 15. Sequence Diagram Mengelola Data Kerusakan
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.15 diatas disajikan *sequence diagram* mengelola data kerusakan. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *admin* untuk mengelola gejala kerusakan harus masuk ke menu *admin* dan pilih menu gejala kerusakan. Dari menu gejala kerusakan, kemudian akan dikoneksikan ke *database* dan menyeleksi data di *database*. Setelah menyeleksi data gejala kerusakan dari *database*, maka seorang *admin* dapat mulai mengelola data seperti menambah, mengubah dan menghapus.

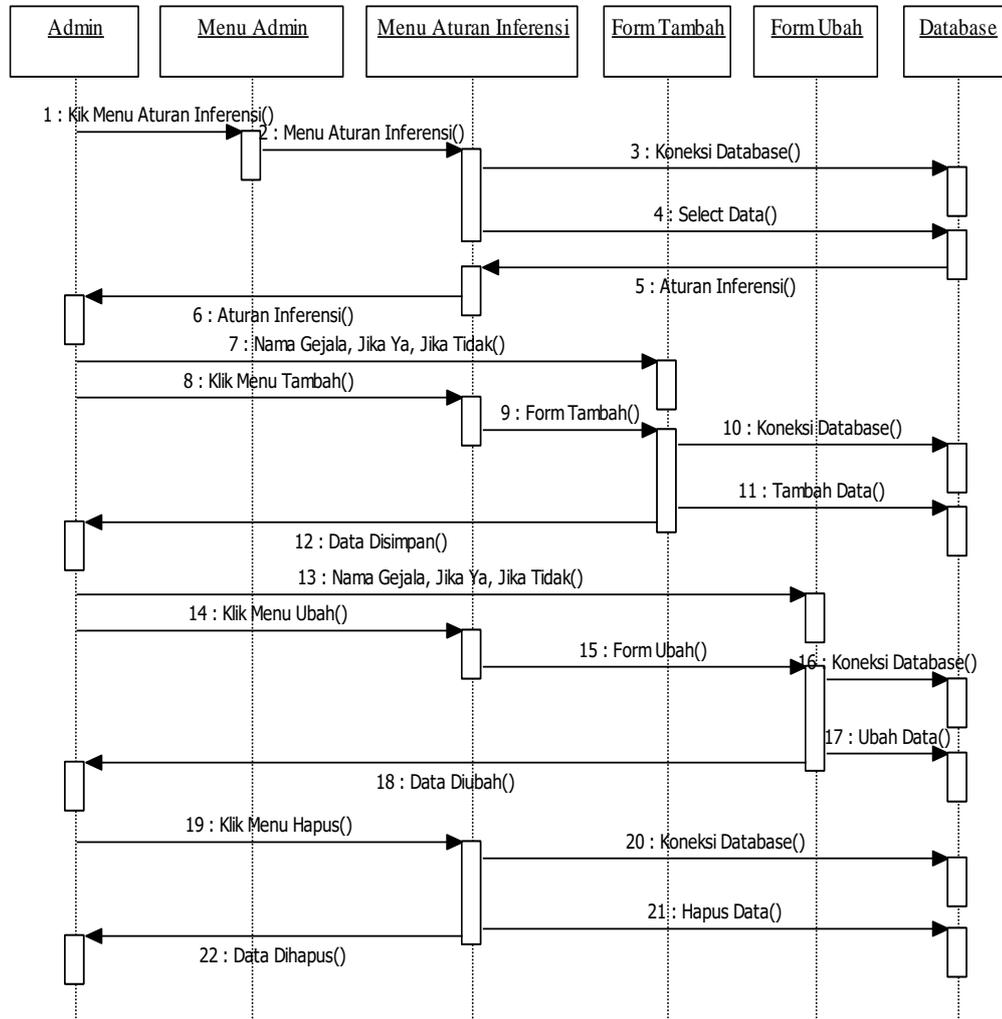
e. *Sequence diagram* mengelola data penyebab



Gambar 3. 16. *Sequence Diagram* Mengelola Data Penyebab
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.16 diatas disajikan *sequence diagram* mengelola data penyebab. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *admin* untuk mengelola penyebab gejala harus masuk ke menu *admin* dan pilih menu penyebab gejala. Dari menu penyebab gejala, kemudian akan dikoneksikan ke *database* dan menyeleksi data di *database*. Setelah menyeleksi penyebab gejala dari *database*, maka seorang *admin* dapat mulai mengelola data seperti menambah, mengubah dan menghapus.

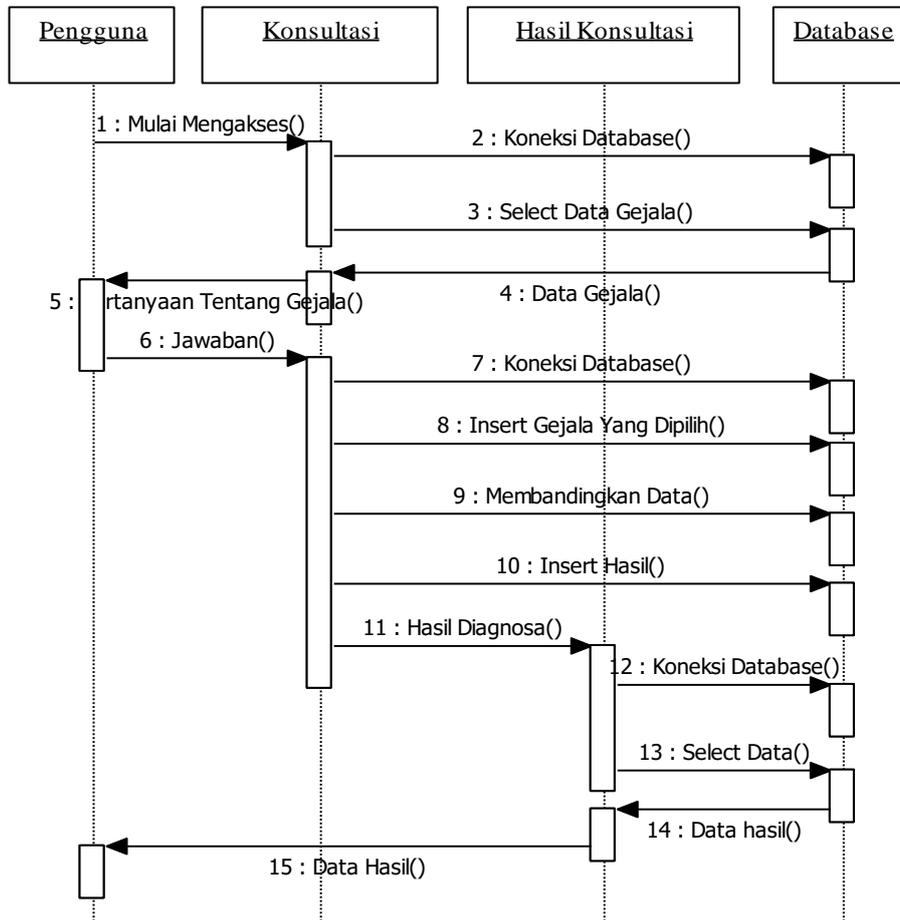
f. *Sequence diagram* mengelola aturan inferensi



Gambar 3. 17. *Sequence Diagram* Mengelola Aturan Inferensi
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.17 diatas disajikan *sequence diagram* mengelola aturan inferensi. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang *admin* untuk mengelola aturan inferensi harus masuk ke menu *admin* dan pilih menu aturan inferensi. Dari menu aturan inferensi, kemudian akan dikoneksikan ke *database* dan menyeleksi data di *database*. Setelah menyeleksi aturan inferensi dari *database*, maka seorang *admin* dapat mulai mengelola data seperti menambah, mengubah dan menghapus

g. *Sequence diagram* mengelola halaman konsultasi

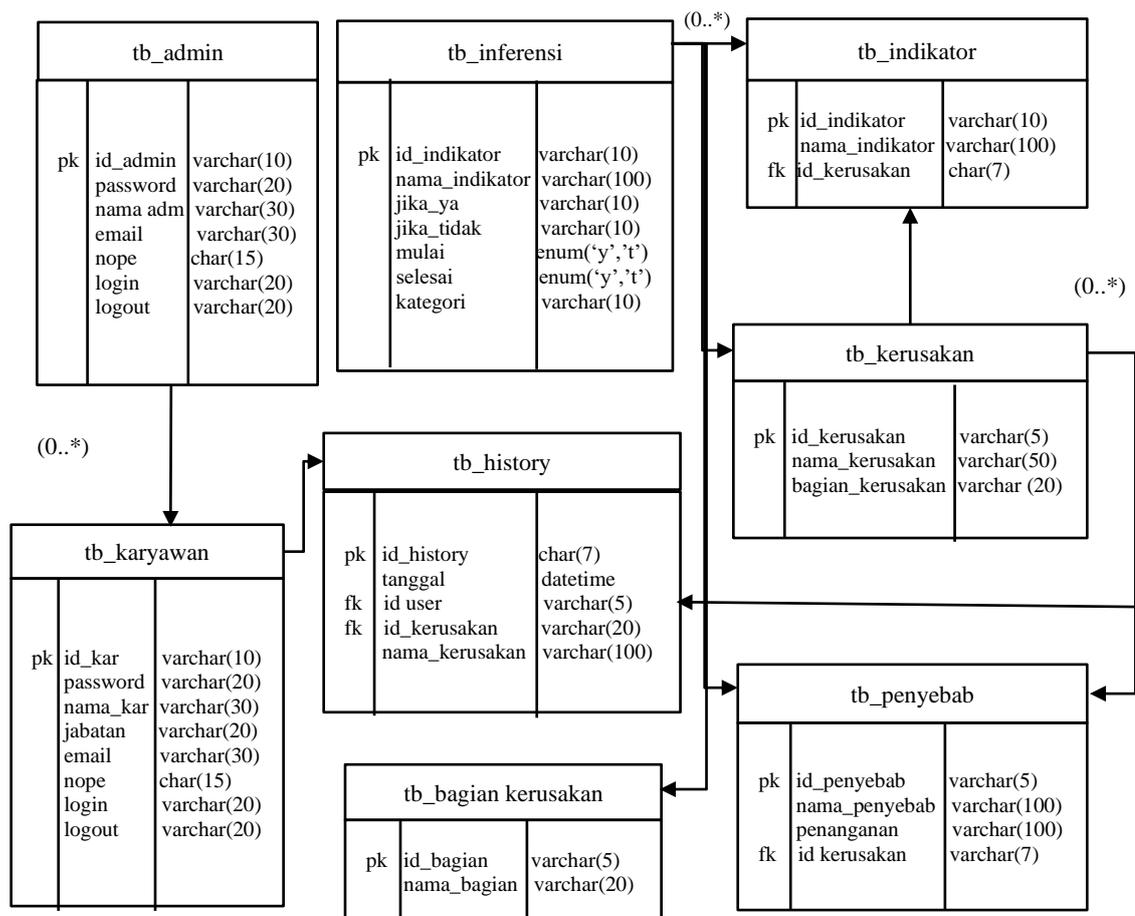


Gambar 3. 18. *Sequence Diagram* Konsultasi
(Sumber: Data Penelitian 2017)

Pada gambar 3.19 disajikan *sequence diagram* konsultasi. Pada gambar dapat dilihat bahwa seorang pengguna mulai mengakses sistem untuk melakukan konsultasi. Sistem kemudian akan mengkoneksikan ke *database* dan menyeleksi data gejala. Pengguna kemudian memilih jawaban data gejala yang dihasilkan oleh *database*. Sistem kemudian akan memverifikasi data gejala, dan setelah verifikasi dilakukan maka akan mendapatkan data hasil dari diagnosa.

3.3.4. Desain Database

Dalam penelitian ini, peneliti membuat desain *database* menggunakan teknik pemodelan *Physical Data Model (PDM)* atau model relasional. Berikut ini adalah gambar model relasional yang digunakan dalam sistem pakar ini:



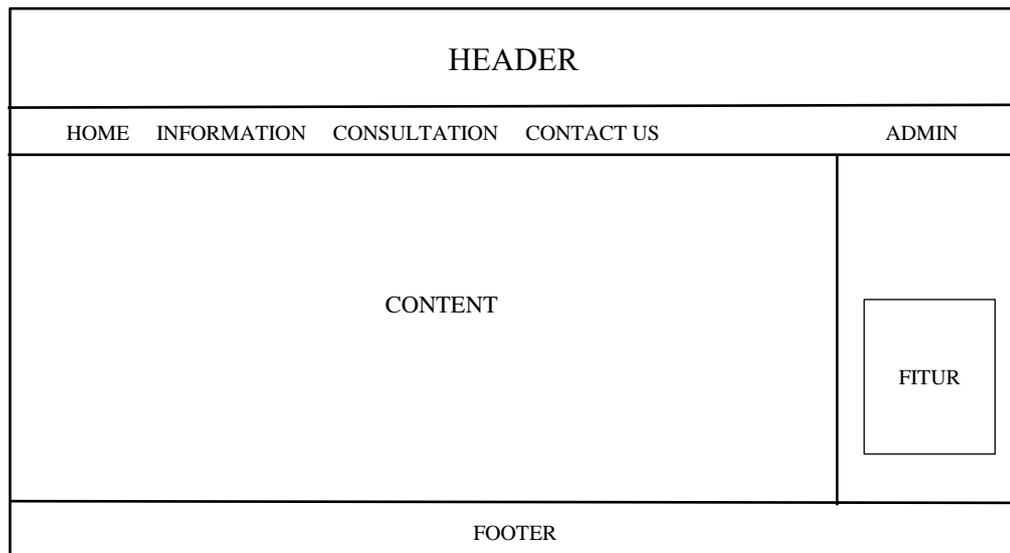
Gambar 3. 19 Physical Data Model
(Sumber: Data Penelitian 2016)

Tabel yang digunakan dalam sistem pakar ini antara lain yaitu tabel *admin*, tabel karyawan untuk menyimpan data *user*, tabel histori, tabel inferensi untuk menyimpan data aturan, tabel indikator untuk menyimpan data gejala, tabel penyebab untuk data penyebab, tabel bagian kerusakan untuk menyimpan data bagian kerusakan dan tabel kerusakan untuk menyimpan data kerusakan.

3.3.5. Desain Antar Muka

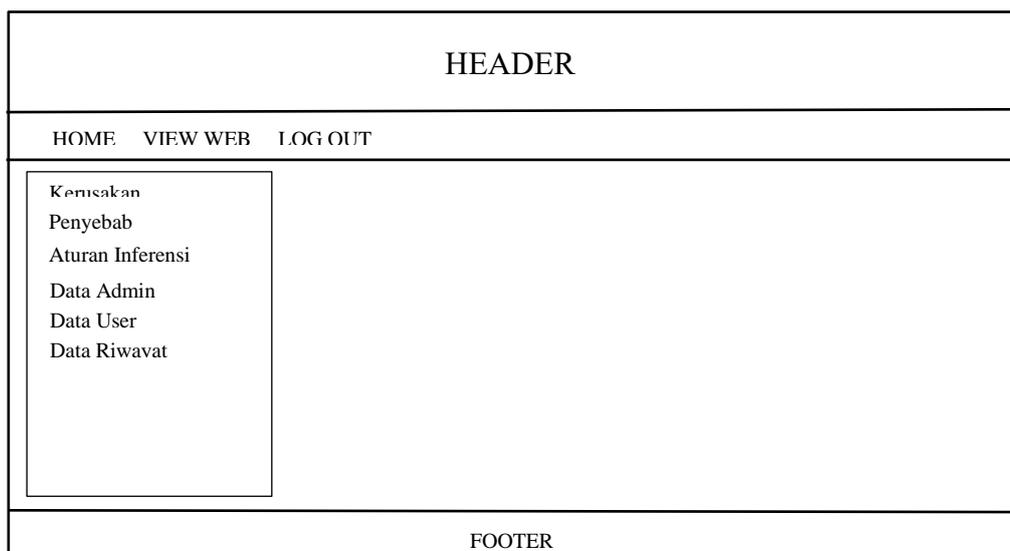
Berikut ini adalah tampilan sistem pakar mendeteksi kerusakan pada proses *wafer probe* pada mesin *uf200* berbasis *web*.

1. Rancangan *form* menu utama



Gambar 3. 20. Rancangan *Form* Menu Utama
(Sumber: Penelitian 2017)

2. Rancangan *form* menu *administrator*



Gambar 3. 21. Rancangan *Form* Menu *Administrator*
(Sumber: Data Penelitian 2017)

3. Rancangan *form* data kerusakan

HEADER	
HOME VIEW WEB LOG OUT	
<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat 	Tambah Cetak Data No Id Kerusakan Nama Kerusakan Bagian Kerusakan Aksi
FOOTER	

Gambar 3. 22. Rancangan *Form* Data Kerusakan
(Sumber: Data Penelitian 2017)

4. Rancangan *form* data penyebab

HEADER	
HOME VIEW WEB LOG OUT	
<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat 	Tambah Cetak Data No Id Penyebab Nama Penyebab Penanganan Id Kerusakan Aksi
FOOTER	

Gambar 3. 23. Rancangan *Form* Data Penyebab
(Sumber: Data Penelitian 2017)

5. Rancangan *form* aturan inferensi

HEADER									
HOME VIEW WEB LOG OUT									
Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat		Tambah Cetak Data No Id Indikator Ya Tidak Mulai Selesai Kategori Aksi							
FOOTER									

Gambar 3. 24. Rancangan *Form* Aturan Inferensi
 (Sumber: Data Penelitian 2017)

6. Rancangan *form* menu data *admin*

HEADER									
HOME VIEW WEB LOG OUT									
Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat		Tambah Cetak Dara No Nama Email Hp Password Aksi							
FOOTER									

Gambar 3. 25. Rancangan *Form* Menu Data Admin
 (Sumber: Data Penelitian 2017)

7. Rancangan *form* menu data *user*

HEADER	
HOME VIEW WEB LOG OUT	
<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat 	Tambah Cetak Data No Id Nama Karyawan Jabatan Hp Password Aksi
FOOTER	

Gambar 3. 26. Rancangan *Form* Menu Data *User*
 Sumber: Data Penelitian 2017

8. Rancangan *form* data riwayat

HEADER	
HOME VIEW WEB LOG OUT	
<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan Penyebab Aturan Inferensi Data Admin Data User Data Riwayat 	Cetak Data No Id Riwayat Tanggal Id User Diagnosa Aksi
FOOTER	

Gambar 3. 27. Rancangan *Form* Data *Riwayat*
 Sumber: Data Penelitian 2017

3.3. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penulis melaksanakan penelitian adalah PT Unisem Batam yang berada di kawasan industri Batamindo, Muka Kuning Batam. Pelaksanaan penelitian mulai dari bulan oktober 2016 sampai dengan februari 2017.

Tabel 3. 7. Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Minggu Ke:													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Pengajuan judul	■	■												
2	Studi kepustakaan			■											
3	Rancangan penelitian				■										
4	Pengumpulan data					■	■	■							
5	Analisis data					■	■	■	■						
6	Penyempurnaan laporan										■				
7	Penggandaan laporan											■			
8	Seminar laporan												■	■	■

(Sumber: Data Penelitian 2016)