

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

PT. Anugrah Sibolga Lestari dalam menentukan keputusan untuk mencari karyawan yang layak menerima penghargaan ditentukan oleh manager yang mengawasi pekerjaan karyawan sehari-hari. Namun dalam menentukan karyawan yang layak menerima penghargaan, manager tidak akurat dan jeli dalam pemilihannya, disebabkan tidak adanya data yang tertulis mengenai penilaian karyawan secara khusus. Sehingga jika tidak adanya data-data yang tertulis, hal ini dapat menimbulkan kecemburuan sosial antar karyawan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mencatat dan memberikan keputusan yang tepat, sehingga keputusan tidak lagi diragukan. Sistem yang peneliti gunakan menggunakan komputer yang dikenal dengan *data mining*. Namun untuk menggunakan *data mining* dibutuhkan sebuah algoritma yang tepat sehingga menghasilkan keputusan yang baik. Oleh karena itu peneliti menggunakan algoritma C4.5 untuk mengelola data-data kriteria sehingga menghasilkan keputusan yang tidak diragukan.

III.2. Penerapan Metode

Secara umum Algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai akar
2. Buat cabang untuk masing – masing nilai
3. Bagi kasus dalam cabang

4. Ulangi proses untuk masing – masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Adapun rumus metode C4.5 adalah sebagai berikut :

$$Gain (S,A) = Entropy (S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy (S_i) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : Atribut

n : Jumlah Partisi Atribut A

|Si| : Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : Jumlah Kasus dalam S

Sementara itu, penghitungan nilai *entropy* dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Entropy (S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots(2)$$

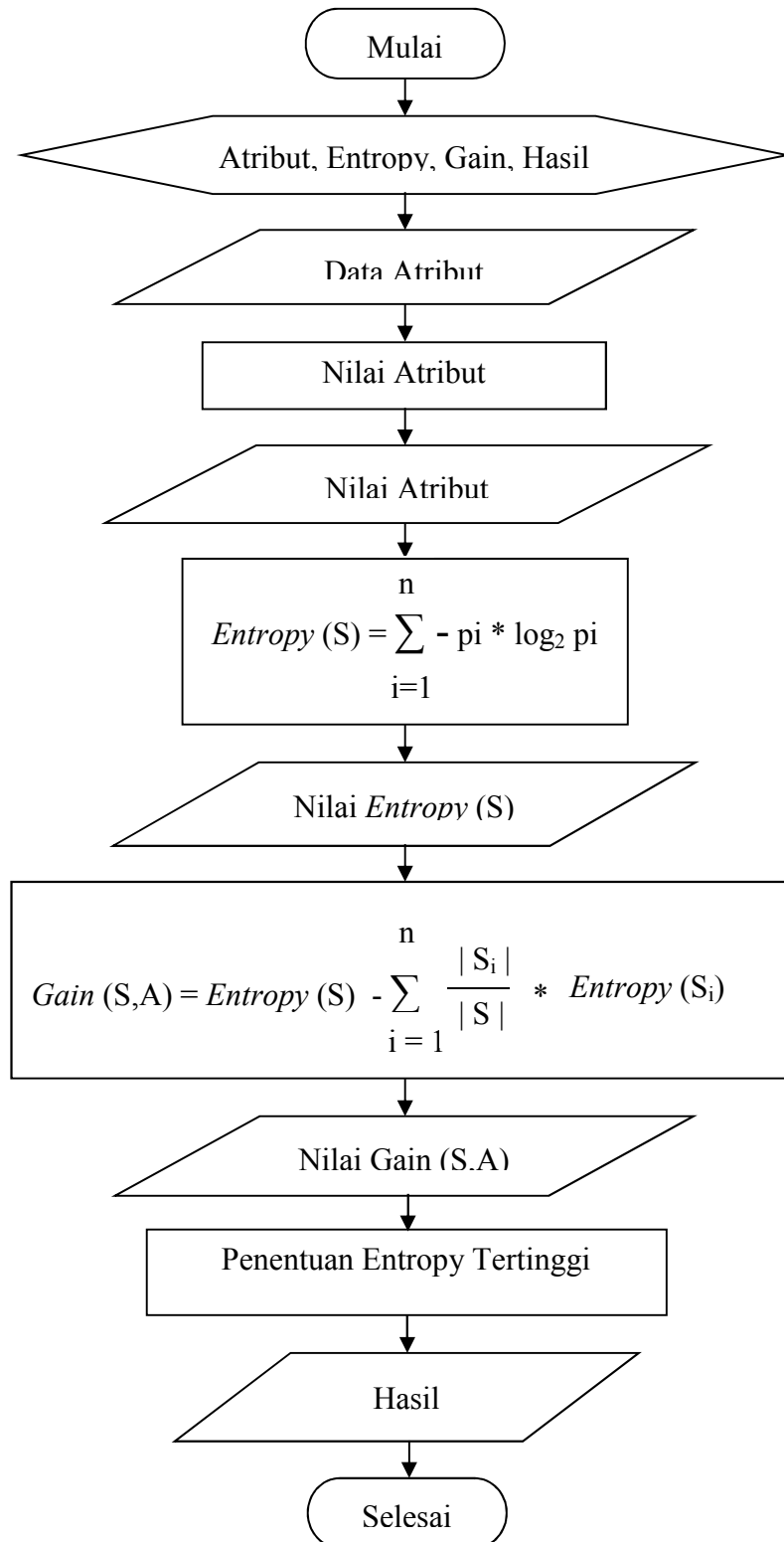
Keterangan :

S : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi S

pi : Proporsi dari Si terhadap S.

Berikut ini adalah *flowchart* dari langkah-langkah algoritma C4.5 :



Gambar III.1. Flowchart Algoritma C4.5

Contoh Kasus :

Berikut ini adalah beberapa atribut yang mendukung keputusan dalam menentukan karyawan penerima penghargaan berdasarkan hasil riset di lapangan :

Tabel III.1. Data Karyawan

Tanggal	Nama Karyawan	JK	Jabatan	Masa Kerja (Tahun)
1	Herman Virgo	L	Direktur	27
2	Sabrina Hakim	P	Manager	11
3	Herman Purba	L	Ka Produksi	19
4	Laurimba H.N. Sinaga	L	Staff Accounting	8
5	Hendri	L	Staff Accounting	8
6	Desmon Sianipar	L	Ka Bengkel	11
7	TinTin Maria	P	Ka Personalia Dan Humas	10
8	Anthony	L	Ka Keuangan	11
9	Prana Atmaja	L	Staff Accounting	9
10	Sutrisno	L	Laboratorium	5
11	Nirmawati Pandiangan	P	Ka Logistik	12
12	Lenni C. Damanik	P	Kasir	11
13	Hotnida Elmi Situmorang	P	Staff PPD	11
14	Swandi Lubis	L	Bengkel	6
15	Kristina Sitinjak	P	Staff Accounting	9
16	Edy	L	Lab Kimia	10
17	Faona Faudu Halawa	P	Logistik	10
18	Hendri Gunawan	L	Stokar	11
19	Muller Lase	L	Bongkar Muat	4
20	Fetriman Zebua	L	Sample/ Pengilling Kadar	6
21	Ahmad Batubara	L	Jaga Malam	15
22	Rahmansyah Gea	L	Pengawas Dryer	10
23	Juniarti Situmorang	P	Dokumentasi	13
24	Christy Clarissia	P	Dokumentasi	9
25	Freddy	L	Dokumentasi	9
26	Sugianto	L	Purchasing	10
27	Sri Megawati	P	Sales	10
28	Dian Manalu	P	Sales	10
29	Hendra	L	Logistik	8
30	Willy Chandra	L	Logistik	6

Tabel III.2. Kategori Kriteria Masa Kerja

Kriteria Masa Kerja	Keterangan
Sangat Lama	> 10 Tahun
Baru	< 9 Tahun

Tabel III.3. Kategori Kriteria Prestasi

Kriteria Prestasi	Keterangan
Bagus	> 70
Tidak Bagus	< 70

Tabel III.4. Kategori Kriteria Loyalitas

Kriteria Royalitas	Keterangan
Bagus	< 70
Tidak Bagus	> 70

Berdasarkan tabel III.1 data Karyawan, maka untuk memenuhi atribut yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan dengan metode C4.5 maka seluruh atribut dapat dilihat pada tabel III.5.

Tabel III.5. Tabel Seluruh Atribut

Kode	Tanggal	Nama Karyawan	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas
1	1 Januari 2017	Herman Virgo	Sangat Lama	Bagus	Bagus
2	2 Januari 2017	Sabrina Hakim	Sangat Lama	Bagus	Bagus
3	3 Januari 2017	Herman Purba	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
4	4 Januari 2017	Laurimba H.N. Sinaga	Baru	Tidak Bagus	Bagus
5	5 Januari 2017	Hendri	Baru	Bagus	Bagus
6	6 Januari 2017	Desmon Sianipar	Sangat Lama	Bagus	Bagus
7	7 Januari 2017	TinTin Maria	Sangat Lama	Bagus	Bagus
8	8 Januari 2017	Anthony	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
9	9 Januari 2017	Prana Atmaja	Baru	Tidak Bagus	Bagus
10	10 Januari 2017	Sutrisno	Baru	Bagus	Bagus
11	11 Januari 2017	Nirmawati Pandiangan	Sangat Lama	Bagus	Bagus
12	12 Januari 2017	Lenni C. Damanik	Sangat Lama	Bagus	Bagus
13	13 Januari 2017	Hotnida Elmi Situmorang	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
14	14 Januari 2017	Swandi Lubis	Baru	Tidak Bagus	Bagus
15	15 Januari 2017	Kristina Sitinjak	Baru	Bagus	Bagus
16	16 Januari 2017	Edy	Sangat Lama	Bagus	Bagus
17	17 Januari 2017	Faona Faudu Halawa	Sangat Lama	Bagus	Bagus

18	18 Januari 2017	Hendri Gunawan	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
19	19 Januari 2017	Muller Lase	Baru	Tidak Bagus	Bagus
20	20 Januari 2017	Fetriman Zebua	Baru	Bagus	Bagus
21	21 Januari 2017	Ahmad Batubara	Sangat Lama	Bagus	Bagus
22	22 Januari 2017	Rahmansyah Gea	Sangat Lama	Bagus	Bagus
23	23 Januari 2017	Juniarti Situmorang	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
24	24 Januari 2017	Christy Clarissia	Baru	Tidak Bagus	Bagus
25	25 Januari 2017	Freddy	Baru	Bagus	Bagus
26	26 Januari 2017	Sugianto	Sangat Lama	Bagus	Bagus
27	27 Januari 2017	Sri Megawati	Sangat Lama	Bagus	Bagus
28	28 Januari 2017	Dian Manalu	Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus
29	29 Januari 2017	Hendra	Baru	Tidak Bagus	Bagus
30	30 Januari 2017	Willy Chandra	Baru	Bagus	Bagus

a. Langkah Pertama

Untuk menghitung nilai *entropy* berdasarkan penilaian keseluruhan kriteria.

Diketahui :

Tabel III.6. Seluruh Hasil Atribut

Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima

Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Bagus	Bagus	Terima
Sangat Lama	Tidak Bagus	Bagus	Terima
Baru	Tidak Bagus	Bagus	Tidak
Baru	Bagus	Bagus	Terima

Tabel III.7. Nilai Seluruh Atribut

	Jumlah	Terima	Tidak	Entropy	Gain
Total	30	24	6	-0,7219280	
Masa Kerja					
Sangat Lama	18	18	0	0	-1,12192
Baru	12	6	6	1	
Prestasi					
Bagus	18	18	0	0	-1,12192
Tidak Bagus	12	6	6	1	
Loyalitas					
Bagus	30	30	0	0.7219280	0
Tidak Bagus	0	0	0	0	

Maka :

Entropy Total

$$= ((-(24/30)) * (\log_2(24/30))) + ((-(6/30)) * (\log_2(6/30)))$$

$$= -0,7219280$$

Entropy Masa Kerja (Sangat Lama)

$$= (((18/18)) * (\log_2(18/18))) + (((0/18)) * (\log_2(0/18)))$$

$$= 0$$

Entropy Masa Kerja (Baru)

$$= ((-(6/12)) * (\log_2(6/12))) + ((-(6/12)) * (\log_2(6/12)))$$

$$= 1$$

Gain Masa Kerja

$$= -0,7219280 - (((18/30)*0) + ((-(12/30))*1))$$

$$= -1,12192$$

Entropy Prestasi (Bagus)

$$= (((-(18/18))*(\log_2(18/18))) + (((-(0/18))*(\log_2(0/18))))$$

$$= 0$$

Entropy Prestasi (Tidak Bagus)

$$= (((-(6/12))*(\log_2(6/12))) + (((-(6/12))*(\log_2(6/12))))$$

$$= 1$$

Gain Prestasi

$$= -0,7219280 - (((18/30)*0) + ((0-(12/30))*1))$$

$$= -1,12192$$

Entropy Loyalitas (Bagus)

$$= (((-(24/30))*(\log_2(24/30))) + (((6/30))*(\log_2(6/30))))$$

$$= 0.721928094887$$

Entropy Loyalitas (Tidak Bagus)

$$= (((-(0/0))*(\log_2(0/0))) + (((-(0/0))*(\log_2(0/0))))$$

$$= 0$$

Gain Loyalitas

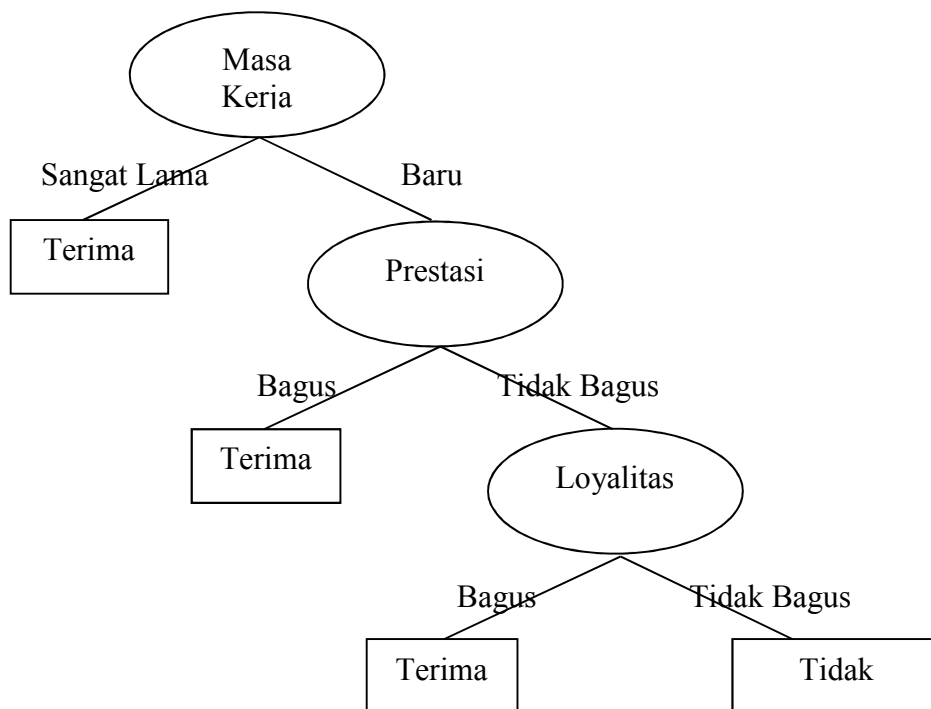
$$= -0,7219280 - (((30/30)*0,721928) + (((-/30))*0))$$

$$= 0$$

Karena Nilai Gain secara keseluruhan sudah sama **1,121** maka proses berhenti sampai disini. Sehingga karyawan yang layak menerima penghargaan adalah karyawan yang memiliki kriteria masa kerja sangat lama.

b. Pohon Keputusan

Berikut ini adalah pohon keputusan dalam Hasil pola Atribut Karyawan menggunakan metode C4.5 :



Gambar III.2. Pohon Keputusan

Rule Base Pohon Keputusan :

Jika Masa Kerja = Sangat Lama maka Terima

Jika Masa Kerja = Baru, Prestasi = Bagus maka Terima

Jika Masa Kerja = Baru, Prestasi = Tidak Bagus maka Tidak Terima

Jika Masa Kerja = Baru, Prestasi = Bagus, Loyalitas = Bagus maka Terima

Jika Masa Kerja = Baru, Prestasi = Bagus, Loyalitas = Tidak Bagus maka Tidak Terima.

Contoh Kriteria :

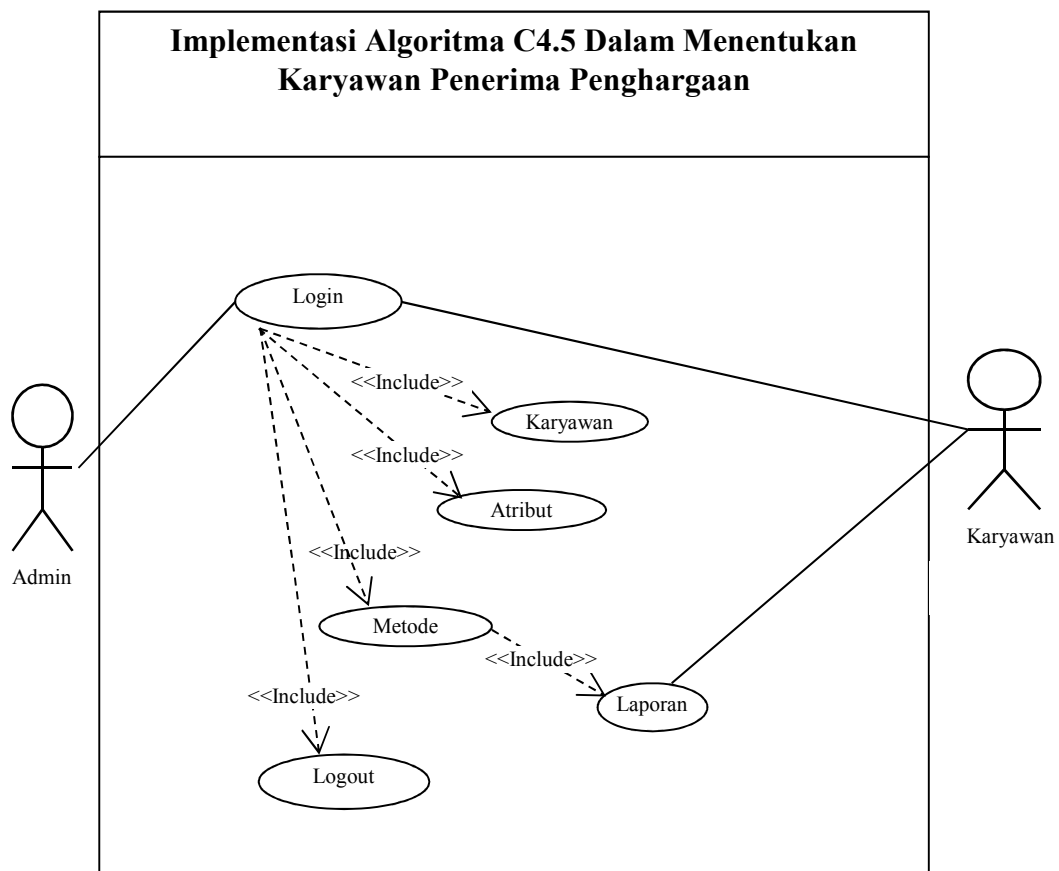
1. Herman Virgo dengan masa kerja yang sangat lama, prestasi bagus, dan loyalitas bagus maka ia akan menerima penghargaan.
2. Laurimba H.N. Sinaga dengan masa kerja yang baru, prestasi tidak bagus, dan loyalitas bagus maka ia tidak menerima penghargaan.

III.3 Desain Sistem

Desain sistem yang digunakan untuk merancang aplikasi menggunakan pemodelan UML yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

III.3.1 Use Case Diagram

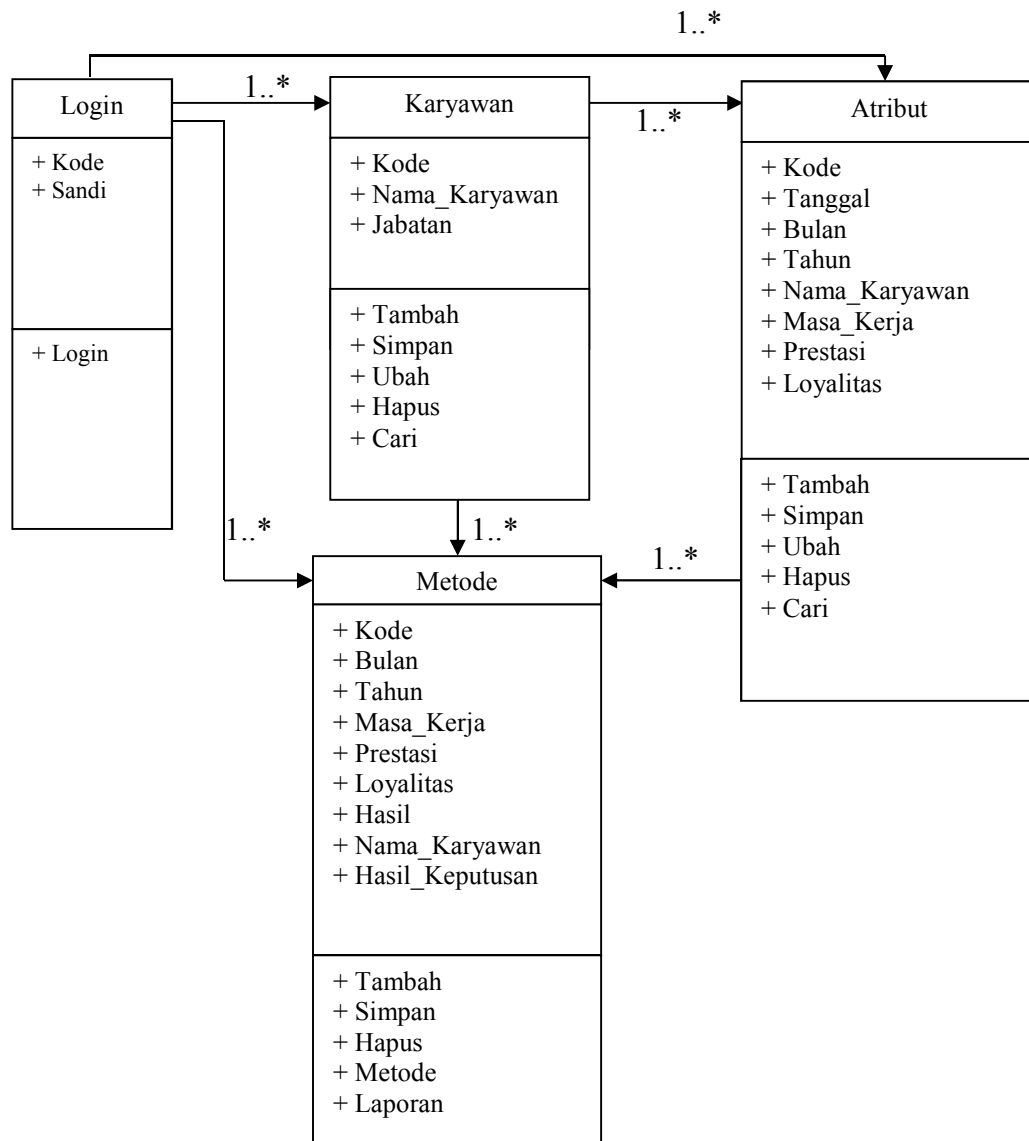
Gambar III.3 adalah *use case diagram* dari implementasi algoritma C4.5 dalam menentukan karyawan penerima penghargaan.



Gambar III.3. Use Case Diagram Implementasi Algoritma C4.5 Dalam Menentukan Karyawan Penerima Penghargaan

III.3.2 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan mengelompokkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.4 :



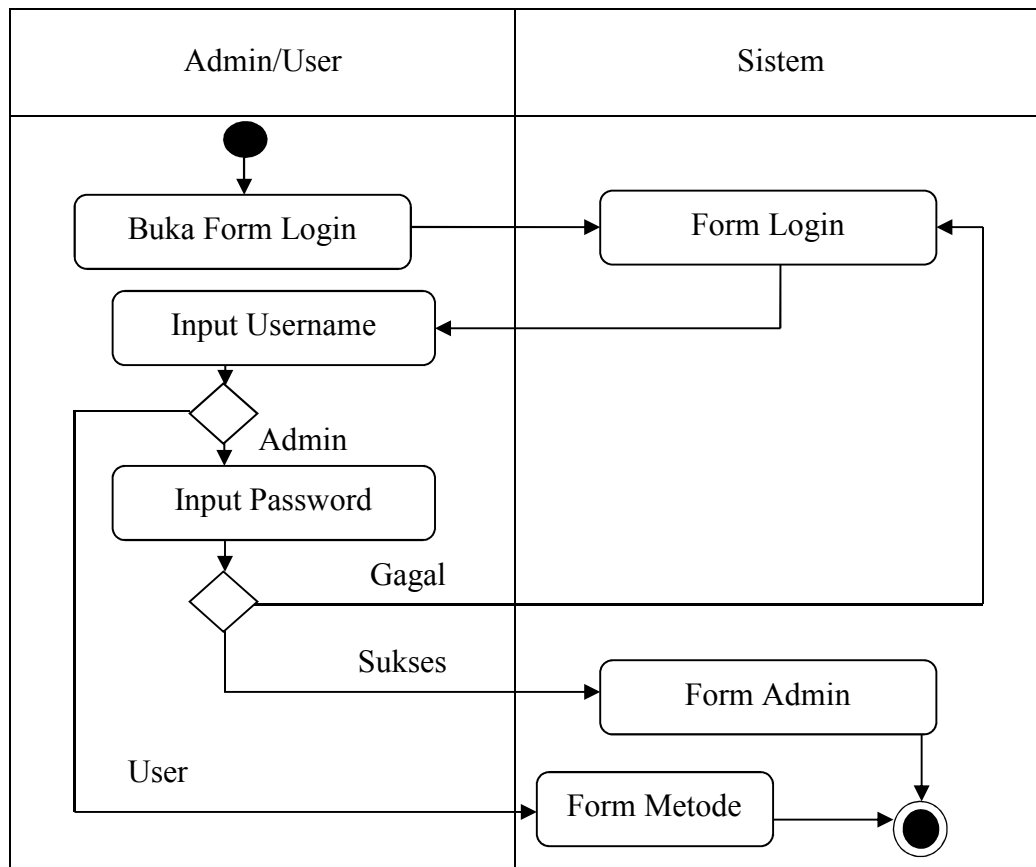
Gambar III.4. Class Diagram Implementasi Algoritma C4.5 Dalam Menentukan Karyawan Penerima Penghargaan

III.3.3. Activity Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *activity* diagram berikut :

1. Activity Diagram Login

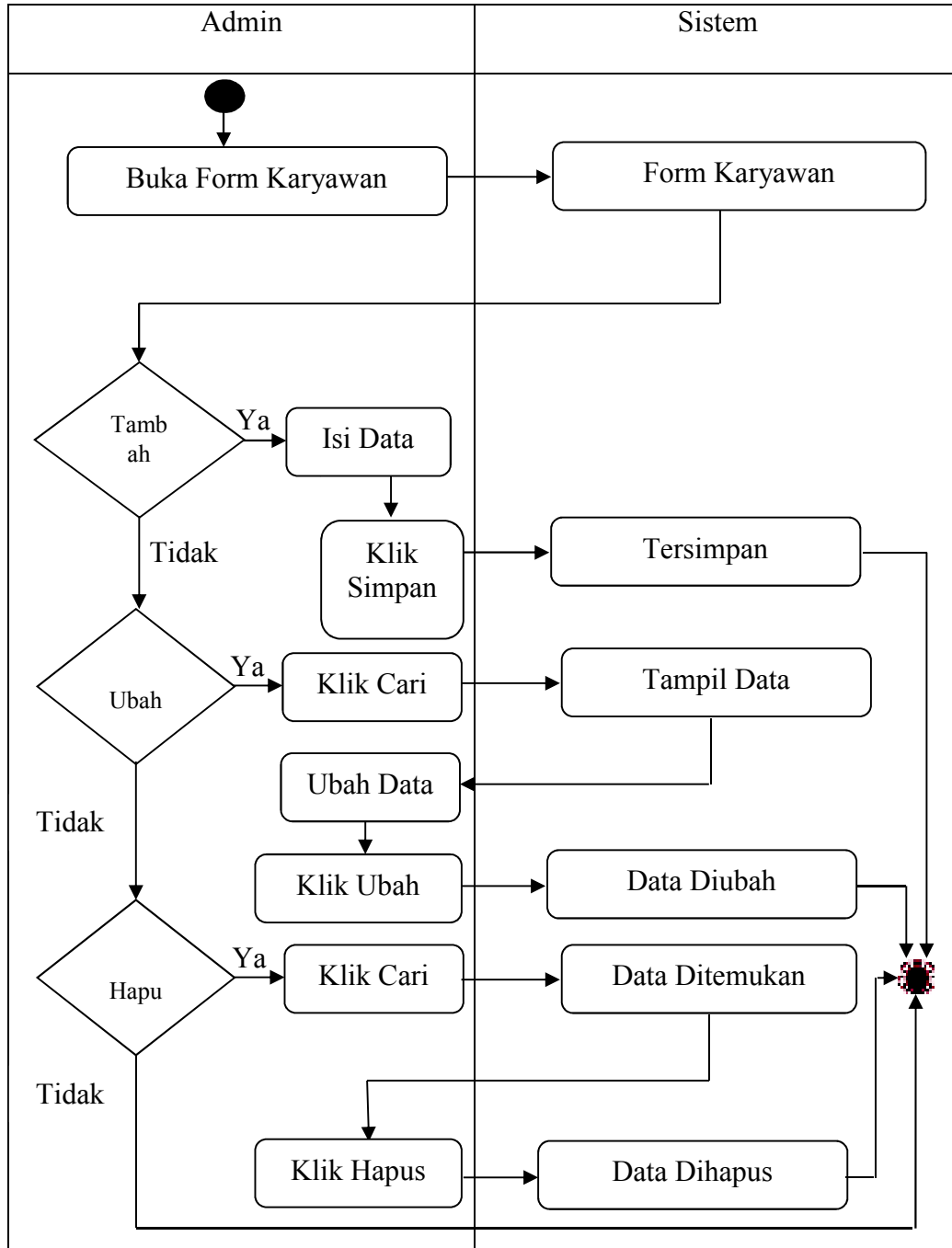
Aktivitas yang dilakukan untuk melakukan *login* admin/user dapat dilihat seperti pada gambar III.5 berikut :



Gambar III.5. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Form Karyawan

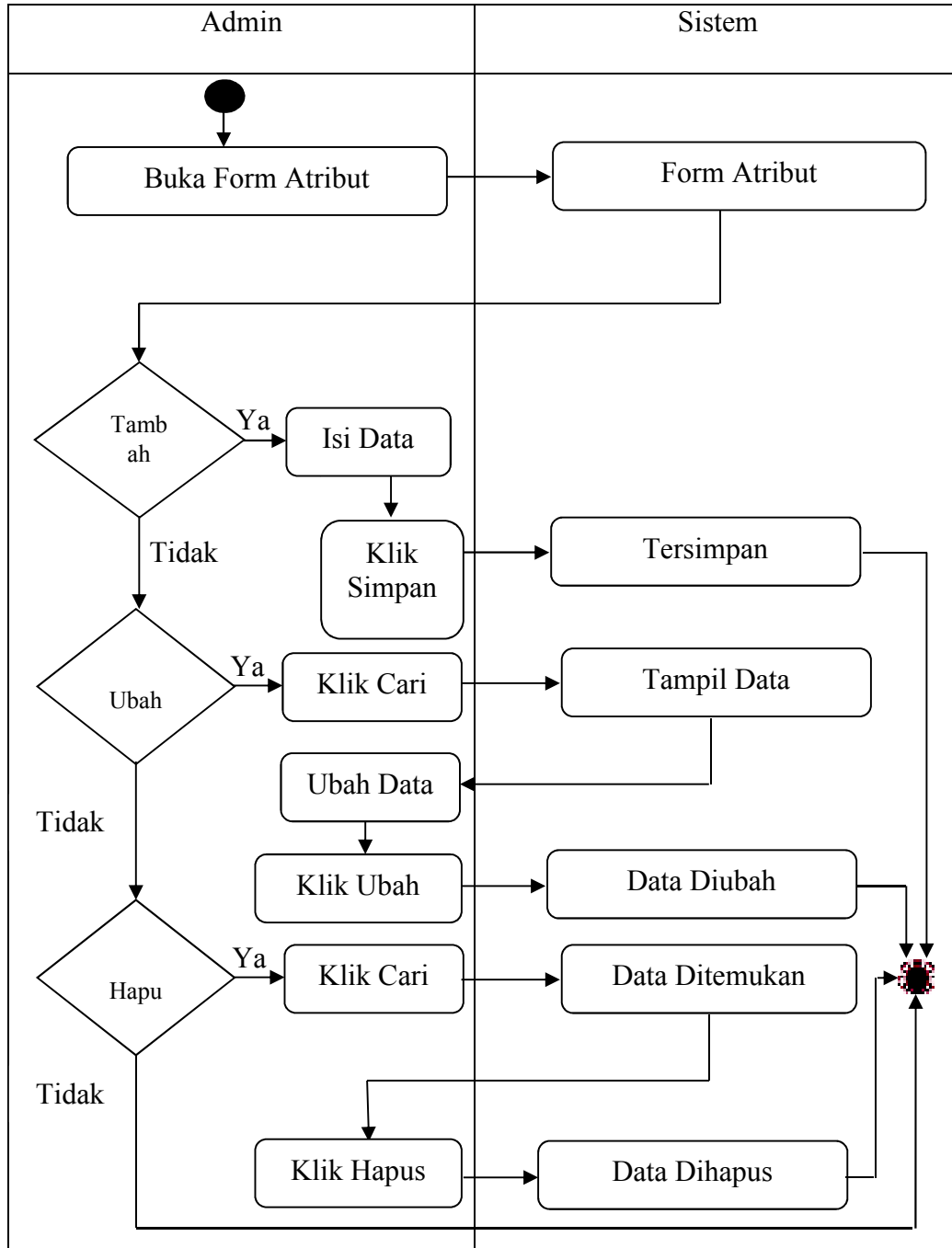
Activity diagram form Karyawan dapat dilihat seperti pada gambar III.6.



Gambar III.6. Activity Diagram Form Karyawan

3. Activity Diagram Form Atribut

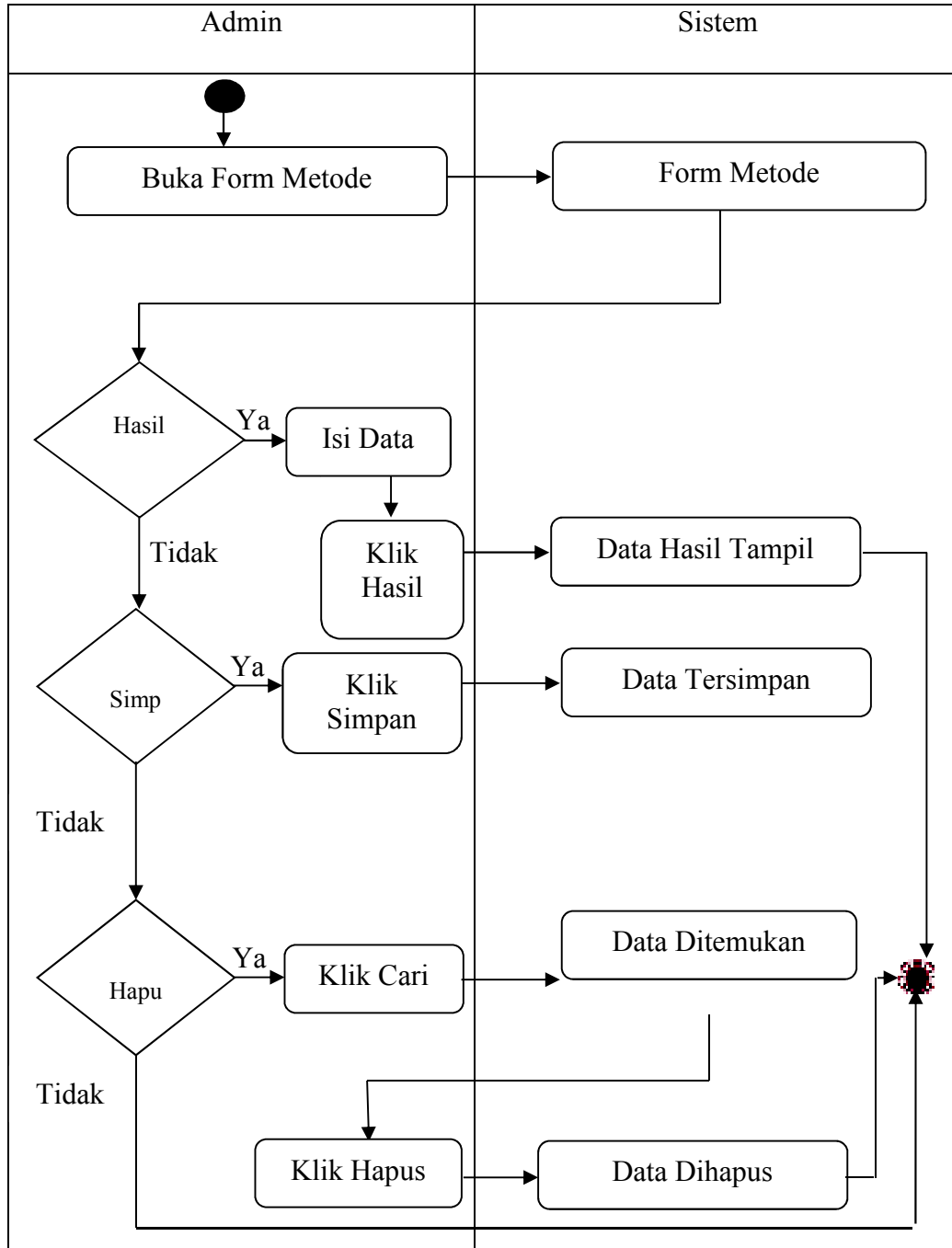
Activity diagram form Atribut dapat dilihat seperti pada gambar III.7.



Gambar III.7. Activity Diagram Form Atribut

4. Activity Diagram Form Metode

Activity diagram form Hasil dapat dilihat seperti pada gambar III.8.



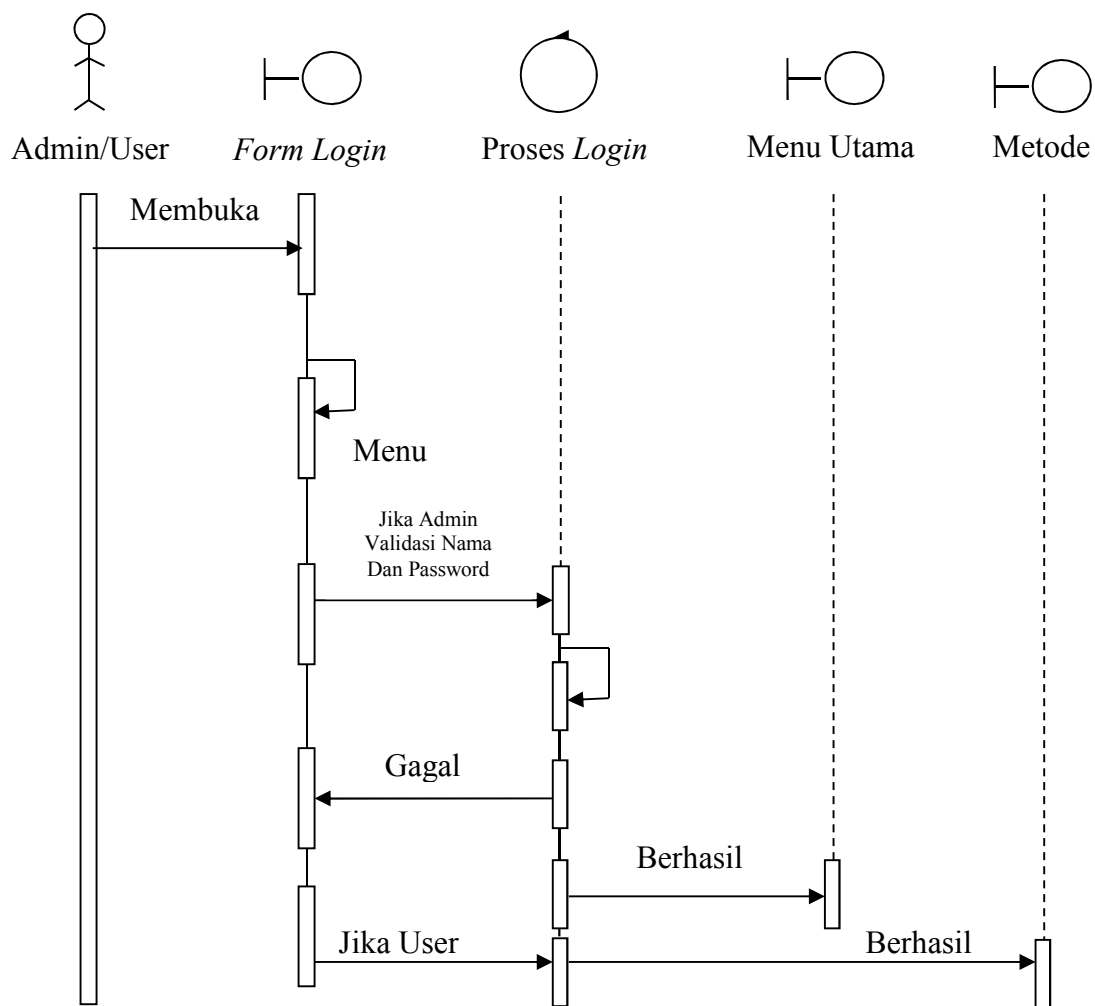
Gambar III.8. Activity Diagram Form Metode

III.3.4. Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *Sequence Diagram* berikut:

1. Sequence Diagram Form Login

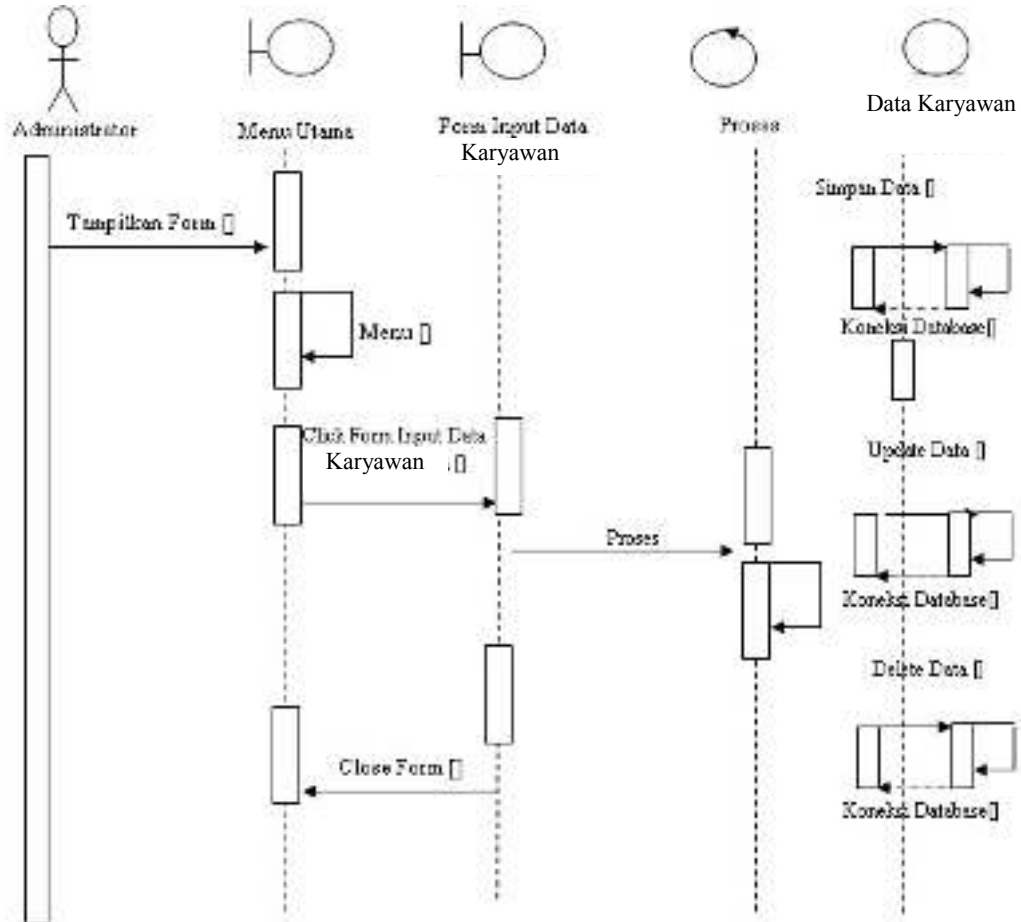
Serangkaian kerja melakukan *login* admin/pimpinan dapat terlihat seperti pada gambar III.9



Gambar III.9. Sequence Diagram Form Login

2. Sequence Diagram Form Karyawan

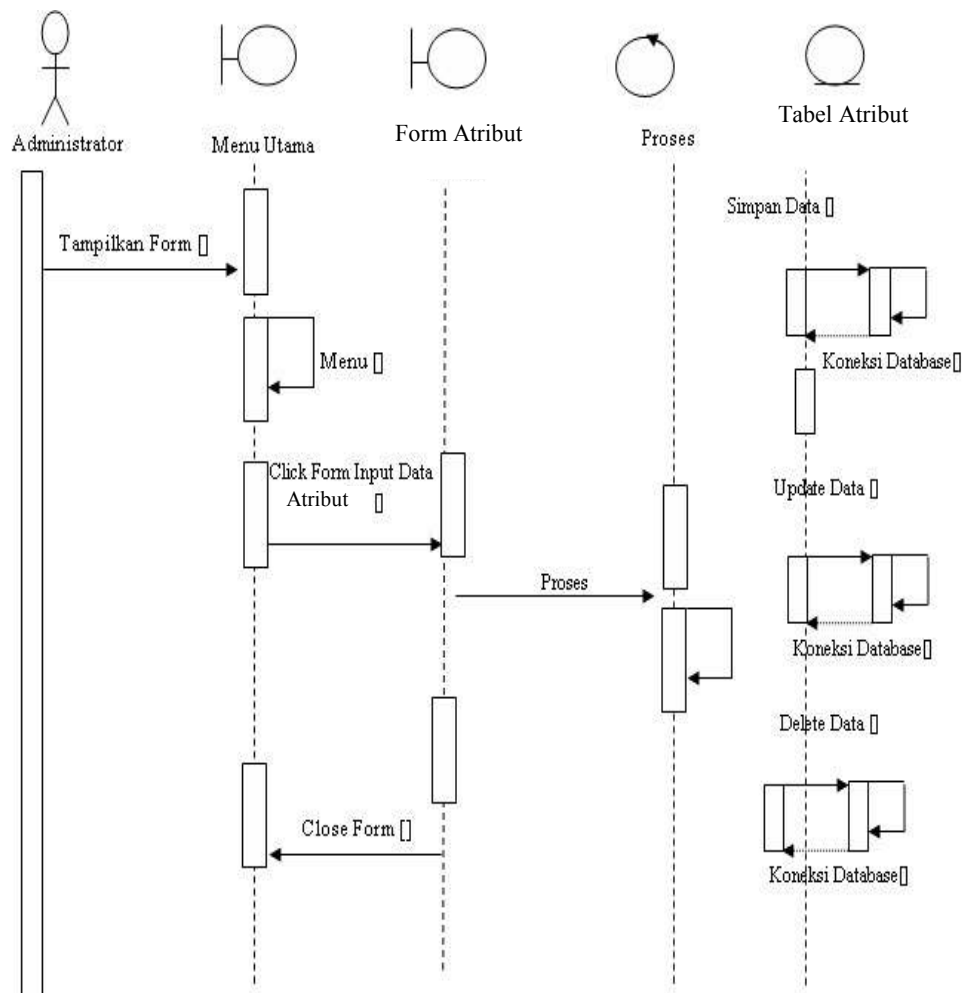
Sequence diagram form Karyawan dapat dilihat seperti pada gambar III.10.



Gambar III.10. Sequence Diagram Form Karyawan

3. Sequence Diagram Form Atribut

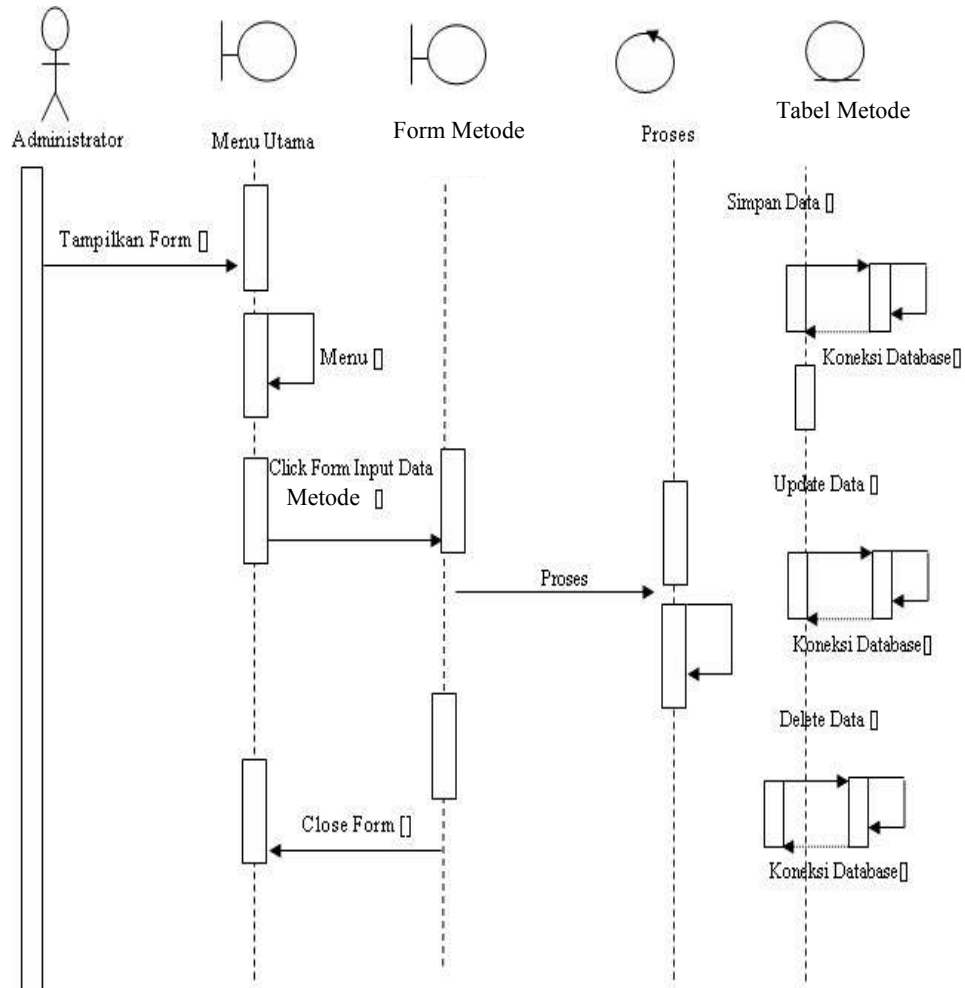
Sequence diagram form Atribut dapat dilihat seperti pada gambar III.11.



Gambar III.11. Sequence Diagram Form Atribut

4. *Sequence Diagram Form Metode*

Sequence diagram form Metode dapat dilihat seperti pada gambar III.12.



Gambar III.12. *Sequence Diagram Form Metode*

III.4. Desain Database

III.4.1. Normalisasi

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

a. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data Hasil ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.8.

Tabel III.8. Data Hasil Bentuk Tidak Normal

Kode	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Bulan	Tahun	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil

b. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data Hasil merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.9.

Tabel III.9. Data Hasil Bentuk 1NF

Kode	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Bulan	Tahun	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil

Kode	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Bulan	Tahun	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas

c. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data Hasil merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.10.

Tabel III.10. Data Hasil Bentuk 2NF

Kode	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Bulan	Tahun	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil

Kode	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Bulan	Tahun	Masa Kerja	Prestasi	Loyalitas

Kode	Nama Karyawan	Jabatan

III.4.2. Desain Tabel

Setelah melakukan tahap normalisasi, maka tahap selanjutnya yang dikerjakan yaitu merancang struktur tabel pada basis data sistem yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan struktur tabel tersebut:

1. Struktur Tabel *login*

Tabel login digunakan untuk menyimpan data *login* selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.11.

Nama Database : metode_c45_6

Nama Tabel : *login*

Primary Key : kode

Tabel III.11. Tabel *login*

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
Kode	Varchar	10
Sandi	Varchar	50

2. Struktur Tabel Karyawan

Tabel Karyawan digunakan untuk menyimpan data Karyawan selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.12.

Nama Database : metode_c45_6

Nama Tabel : karyawan

Primary Key : kode

Tabel III.12. Tabel Karyawan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
Kode	Varchar	10
Nama_Karyawan	Varchar	50
Jabatan	Text	-

3. Struktur Tabel Atribut

Tabel Atribut digunakan untuk menyimpan Atribut, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.13.

Nama Database : metode_c45_6

Nama Tabel : atribut

Primary Key : kode

Tabel III.13. Tabel Atribut

Nama Field	Tippe Data	Ukuran
Kode	Varchar	10
Tanggal	Varchar	20
Bulan	Varchar	20
Tahun	Varchar	10
Nama_Karyawan	Varchar	50
Masa_Kerja	Varchar	10
Prestasi	Varchar	10
Loyalitas	Varchar	10

4. Struktur Tabel Metode

Tabel Hasil digunakan untuk menyimpan data hasil, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.14.

Nama Database : metode_c45_6

Nama Tabel : metode

Primary Key : kode

Tabel III.14. Tabel Metode

Nama Field	Tippe Data	Ukuran
Kode	Varchar	10
Bulan	Varchar	20
Tahun	Varchar	10
Masa_Kerja	Varchar	50
Prestasi	Varchar	50
Royalitas	Varchar	50
Hasil	Text	-
Nama_Karyawan	Varchar	100
Hasil_keputusan	Varchar	10

III.5. Rancangan Sistem

Berikut ini adalah rancangan dari aplikasi implementasi algoritma C4.5 dalam menentukan karyawan penerima penghargaan :

1. Perancangan *Form Login*

Perancangan *input form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada gambar III.13.

Login	
Username	
Password	
SUBMIT	

Gambar III.13. Rancangan *Form Login*

2. Rancangan *Form Menu*

Rancangan *form menu* berfungsi untuk membuka *form-form* lain. Adapun rancangan *form menu* dapat dilihat pada gambar III.14.

Menu Utama			
Karyawan	Atribut	Metode	Keluar

Gambar III.14. Rancangan *Form* Menu

3. Rancangan *Form* Karyawan

Rancangan *form* Karyawan berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Karyawan. Adapun rancangan *form* Karyawan dapat dilihat pada gambar III.15.

Karyawan	
Kode	Cari
Nama Karyawan	
Jabatan	
Tambah Simpan Ubah Hapus	

Gambar III.15. Rancangan *Form* Karyawan

4. Rancangan *Form* Atribut

Rancangan *form* Atribut berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data Atribut. Adapun rancangan *form* Atribut dapat dilihat pada gambar III.16.

Atribut	
Kode	Cari
Tanggal	
Bulan	
Tahun	
Nama_Karyawan	
Masa_Kerja	
Prestasi	
Loyalitas	
Tambah Simpan Ubah Hapus	

Gambar III.16. Rancangan *Form* Atribut

5. Rancangan *Form* Metode

Rancangan *form* metode berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data metode. Adapun rancangan *form* metode dapat dilihat pada gambar III.17.

Metode								
Kode		Cari						
Bulan								
Tahun								
Masa_Kerja								
Prestasi								
Loyalitas								
Hasil								
Nama Karyawan								
Hasil Keputusan								
Tambah Simpan Hapus Metode Laporan								
Kode	Bulan	Tahun	Masa_Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil	Nama Karya	Hasil Keputusan
Entropy Total				: 9999999				
Entropy Masa Kerja (Terima)				: 9999999				
Entropy Masa Kerja (Tidak)				: 9999999				
Gain Masa Kerja				: 9999999				
Entropy Prestasi (Terima)				: 9999999				
Entropy Prestasi (Tidak)				: 9999999				
Gain Prestasi				: 9999999				
Entropy Loyalitas (Terima)				: 9999999				
Entropy Loyalitas (Tidak)				: 9999999				
Gain Loyalitas				: 9999999				

Gambar III.17. Rancangan *Form* Metode

6. Rancangan Laporan

Rancangan laporan berfungsi untuk melihat hasil laporan. Adapun rancangan laporan dapat dilihat pada gambar III.18.

Laporan								
Kode	Bulan	Tahun	Masa_Kerja	Prestasi	Loyalitas	Hasil	Nama Karya	Hasil Keputusan

Gambar III.18. Rancangan *Form* Laporan