BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan *agile methods* dengan model *personal extreme programming* (PXP). Berikut adalah tujuh tahap pengembangan dengan *personal extreme programming* (PXP).

4.1.1 *Requirements*

Tahap ini dimulai dengan menentukan pengguna, yaitu para peternak (formulator) dan seorang pakar. Adapun tugas dari peternak yaitu, mengelola pengolahan data formulasi, melihat informasi, serta membuat akun baru. Sedangakan untuk admin, mengelola pengolahan formulasi serta mengolah data master seperti mengelola kebutuhan pakan, kandungan nutrisi, dan data *user*. Setelah ditentukan para pengguna maka tahap selanjutnya mengumpulkan data kebutuhan, yaitu melakukan analisis kebutuhan dan mengidentifikasi semua kebutuhan yang dilakukan di perpustakaan Politeknik Negeri Jember dengan melihat beberapa literatur seperti buku, karya tulis ilmiah serta situs-situs internet yang menyediakan informasi tentang formulasi ransum pada ternak sapi potong, kemudian dari hasil pengumpulan kebutuhan tersebut di validasi melalui survei di UPT Pakan Ternak Politeknik Negeri Jember.

4.1.2 *Planning*

Pada tahap ini dilakukan perencanaan sistem yang berfungsi untuk mengembangkan aplikasi formulasi ransum yang sekarang dengan aplikasi formulasi ransum yang sebelumnya. Hasil dari perencanaan yaitu :

a. Menambahkan menu *login* untuk keamanan data
b. Membuat fungsi untuk bisa menambahkan data baru atau perubahan data, serta dapat menghapus data
c. Membuat fungsi untuk dapat menyimpan hasil formulasi yang telah dibuat untuk dapat di lihat di hari lain
d. Mencetak data formulasi lengkap setelah proses pengolahan data selesai

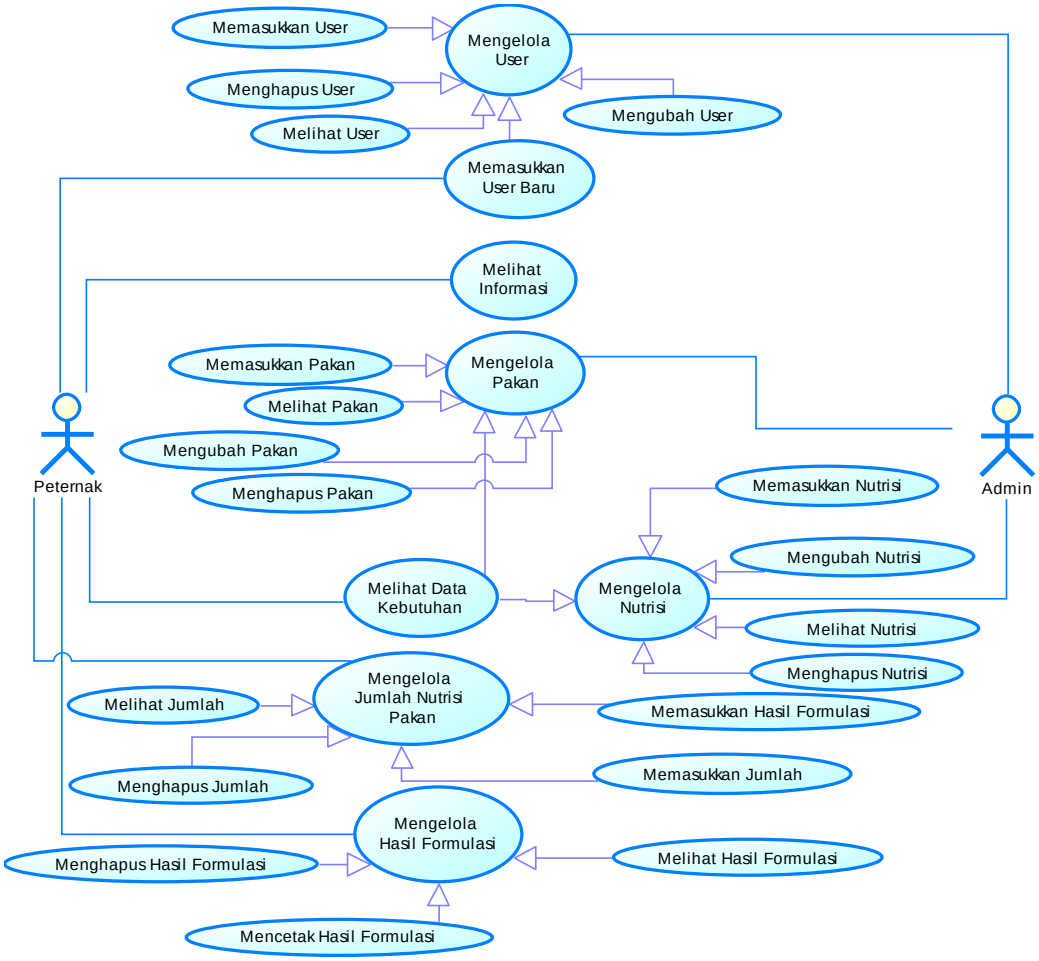
e. Mencetak daftar riwayat hasil formulasi

4.1.3 *Iteration Initialization*

Tahap ini dilakukan perancangan sistem meliputi rancangan penentuan aktor, perancangan *use case* diagram, perancangan *use case* scenario atau narasi *use case*, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram.

a. *Use case* Diagram

Use case diagram menjelaskan mengenai aktor yang terlibat dengan perangkat lunak yang dibangun beserta proses-proses yang ada di dalamnya. Dan *use case* diagram dari aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong dijelaskan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Use Case* Diagram

1) Definisi Aktor

Adapun aktor yang terlibat pada aplikasi ini adalah peternak (formulator) dan admin (pakar). Seorang peternak dapat mendaftarkan diri mereka pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong, sehingga dapat mengelola formulasi, menyimpan hasil formulasi, dan mencetak hasil formulasi yang diperoleh dari perhitungan formulasi dalam aplikasi tersebut. Tabel 4.1 berikut ini menjelaskan definisi aktor yang ada pada aplikasi formulasi ransum pada ternak sapi potong.

Tabel 4.1 Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1	Admin (Pakar)	orang yang bertugas dan memiliki hak akses untuk melakukan operasi pengelolaan *user*, kebutuhan pakan, kandungan nutrisi, dan validasi
2	Peternak (Formulator)	peternak adalah orang yang diperbolehkan memasukkan *user* baru, melihat informasi, dan melihat data. Selain itu, peternak juga bisa melakukan proses pengelolaan jumlah nutrisi pakan dan hasil formulasi sesuai hak aksesnya. Apabila tidak memiliki akun maka bisa mendaftarkan diri pada daftar memasukkan *user* baru

2) Definisi *Use case*

Use case adalah ururtan proses yang dilakukan oleh sistem, di mana menghasilkan sesuatu yang dapat dilihat oleh aktor. Deskripsi *use case* yang ada di dalam aplikasi penentuan formulasi pakan ransum pada ternak sapi potong dijelaskan melalui tabel 4.2.

Tabel 4.2 Definisi *Use case*

No.	*Use case*	Deskripsi
1	Validasi	proses pengecekan hak akses untuk melakukan proses pengelolaan data yang sesuai dengan hak akses setiap *user*
2	*Login*	proses untuk melakukan *login* sebagai admin atau peternak
3	*Log out*	proses untuk melakukan logout sebagai admin atau peternak
4	Memeriksa status *login*	proses untuk memeriksa apakah pengguna aplikasi sudah melakukan *login* atau belum
5	Mengelola *user*	proses generalisasi yang meliputi 6 buah proses pengelolaan data *user*, yaitu memasukkan *user*, memasukkan *user* baru, mengubah *user*, melihat *user*, dan menghapus *user*
6	Memasukkan *user* baru	proses memasukkan data *user* baru ke dalam basis data
7	Memasukkan *user*	proses memasukkan data *user* ke dalam basis data
8	Mengubah *user*	proses mengubah data *user* yang ada di basis data
9	Menghapus *user*	proses menghapus data *user* yang ada di basis data
10	Melihat *user*	proses melihat data *user* yang ada di basis data
11	Melihat informasi	proses melihat informasi yang telah disediakan pada aplikasi ini
12	Melihat data kebutuhan	Proses ini merupakan melihat data kebutuhan pakan dan kandungan nutrisi yang di sediakan pada *database*

Tabel 4.2 Definisi *Use case* (Lanjutan)

No.	*Use case*	Deskripsi
13	Mengelola pakan	proses generalisasi yang meliputi 4 buah proses pengelolaan data kebutuhan pakan, yaitu melihat pakan, memasukkan pakan, mengubah pakan, dan menghapus pakan
14	Melihat pakan	proses melihat data kebutuhan pakan yang ada di basis data
15	Memasukkan pakan	proses memasukkan data kebutuhan pakan ke dalam basis data
16	Mengubah pakan	proses mengubah data kebutuhan pakan yang ada di basis data
17	Menghapus pakan	proses menghapus data kebutuhan pakan yang ada di basis data
18	Mengelola nutrisi	proses generalisasi yang meliputi 4 buah proses pengelolaan data kandungan nutrisi, yaitu melihat nutrisi, memasukkan nutrisi, mengubah nutrisi, dan menghapus nutrisi
19	Melihat nutrisi	proses melihat data kandungan nutrisi yang ada di basis data
20	Memasukkan nutrisi	proses memasukkan data kandungan nutrisi ke dalam basis data
21	Mengubah nutrisi	proses mengubah data kandungan nutrisi yang ada di basis data
22	Menghapus nutrisi	proses menghapus data kandungan nutrsisi yang ada di basis data
23	Mengelola jumlah	proses generalisasi yang meliputi 5 buah proses pengelolaan data jumlah nutrisi pakan, yaitu melihat jumlah, menghapus jumlah, memasukkan hasil formulasi, dan memasukkan jumlah

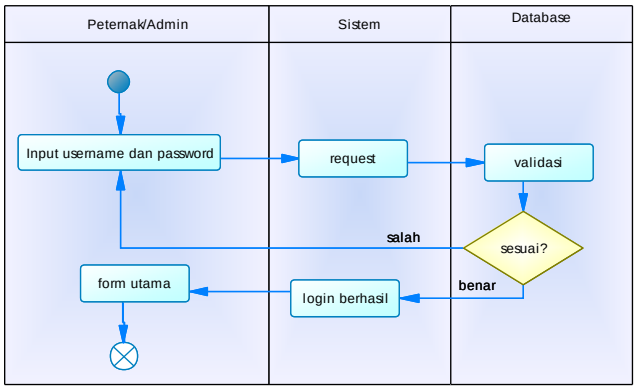
Tabel 4.2 Definisi *Use case* (Lanjutan)

No.	*Use case*	Deskripsi
24	Melihat jumlah	proses melihat data jumlah nutrisi pakan yang ada di basis data
25	Menghapus jumlah	proses menghapus data jumlah nutrisi pakan yang ada di basis data
26	Memasukkan hasil formulasi	proses memasukkan data hasil formulasi ke dalam basis data
27	Memasukkan jumlah	proses memasukkan data jumlah nutrisi pakan ke dalam basis data
28	Mengelola hasil formulasi	proses generalisasi yang meliputi 4 buah proses pengelolaan data hasil formulasi, yaitu menghapus hasil formulasi, mencetak hasil formulasi, dan melihat hasil formulasi
29	Melihat hasil formulasi	proses melihat data hasil formulasi yang ada di basis data
30	Menghapus hasil formulasi	proses menghapus data hasil formulasi yang ada di basis data
31	Mencetak hasil formulasi	proses mencetak data hasil formulasi yang ada di basis data

b. *Activity* Diagram

Activity diagram adalah salah satu cara untuk menggambarkan aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Berikut ini adalah *activity* diagram dari aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong :

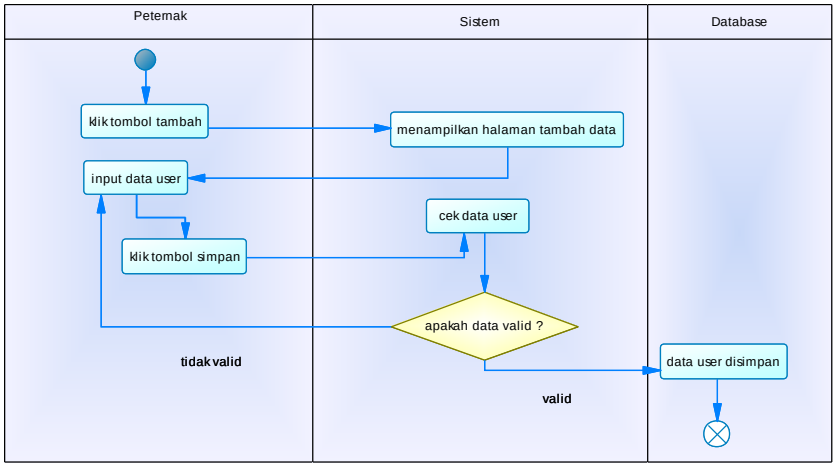
1) *Activity* diagram *login*



Gambar 4.2 *Activity* diagram *login*

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat pengguna melakukan *login* pada sistem. Setelah memilih tombol *login* , maka *user* di minta untuk memasukkan *username* dan *password*. Sistem akan melakukan validasi dan mengecek kesesuaian antara data inputan dan data di *database*. Apabila sesuai maka akan mengaktifkan tombol tombol perhitungan yang telah disediakan. Sehingga bisa memulai melakukan perhitungan dalam mengolah formulasi ransum.

2) *Activity* diagram memasukkan *user* baru

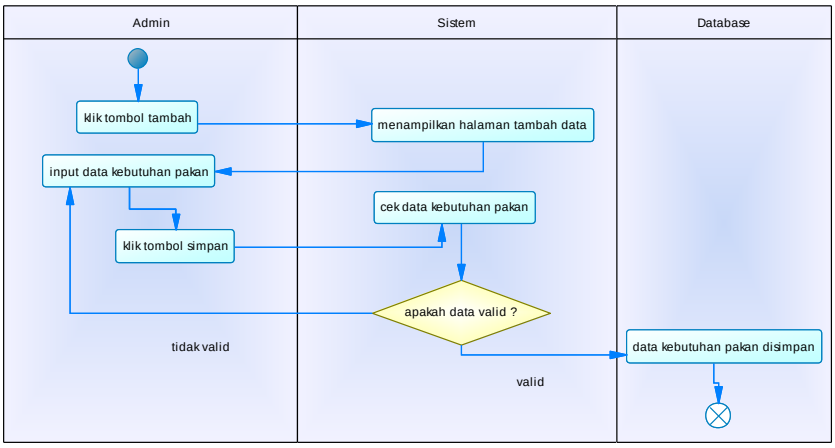


Gambar 4.3 *Activity* diagram memasukkan *user* baru

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat pengguna mendaftarkan akun baru pada sistem. Setelah klik tombol "tambah *user*", maka sistem akan menampilkan tambah data untuk *user* baru. Sebelum input data maka klik tombol tambah terlebih dahulu untuk membuka tempat input data. Masukkan data seperti *username* dan *password*. Kemudian klik tombol simpan dan

sistem akan cek data *user*, apakh ada yang kosong atau tidak. Apabila ada maka akan muncul message untuk menginputkan data kembali dan tidak boleh dikosongkan. Setelah data lengkap maka sistem akan menyimpan data tersebut ke dalam *database*. Tujuan dalam pembuatan *user* baru ini untuk masuk aplikasi ini dikemudian hari.

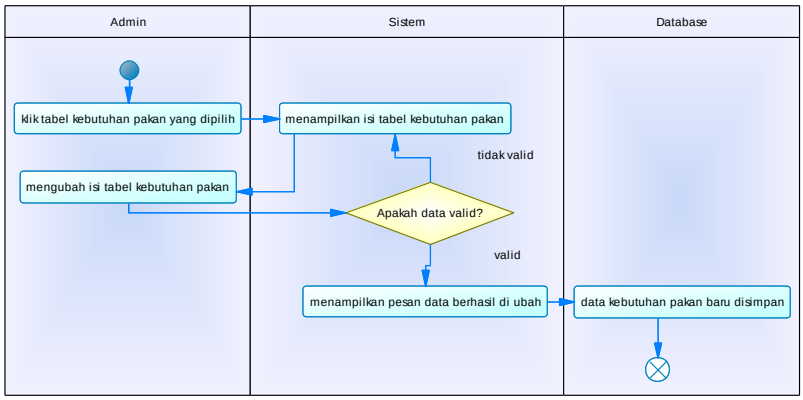
3) *Activity* diagram memasukkan pakan



Gambar 4.4 *Activity* diagram memasukkan pakan

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem disaat admin menambahkan data kebutuhan pakan baru. Klik tombol master pakan pada menu utama, maka akan masuk dalam menu memasukkan pakan. Pertama klik tombol tambah terlebih dahulu untuk mendapatkan nomor id. Setelah mendapatkan nomor id, maka bisa memasukkan data-data kebutuhan pakan. Seperti memasukkan berat badan (BB), pertambahan berat badan (PBB) per hari, bahan kering(BK), protein kasar(PK), serat kasar(SK), *total digestible nutrient*(TDN), *net energy* (NeG), calsium (Ca), dan fosfor (P). Klik tombol simpan, sistem akan cek data apakah sudah terpenuhi atau belum. Apabila belum maka akan mengulang memasukkan data. Apabila sudah, maka sistem akan menyimpan data tersebut ke dalam *database*.

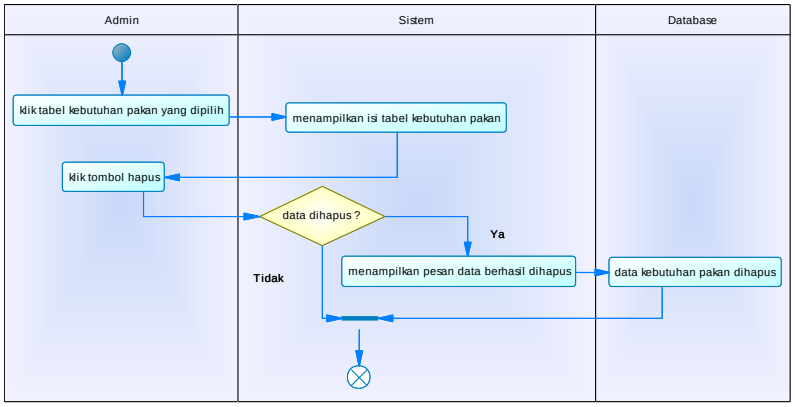
4) *Activity* diagram mengubah pakan



Gambar 4.5 *Activity* diagram mengubah pakan

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat admin memperbarui data kebutuhan pakan. Klik daftar tabel yang ingin di ubah. Sistem akan menampilkan data pada daftar terpilih tersebut kedalam bagian text box yang akan diedit. Admin bisa mengubah data tersebut sesuai keinginan. Selesai menginputkan maka bisa klik tombol ubah untuk update data tersebut kedalam tabel *database*.

5) *Activity* diagram menghapus pakan

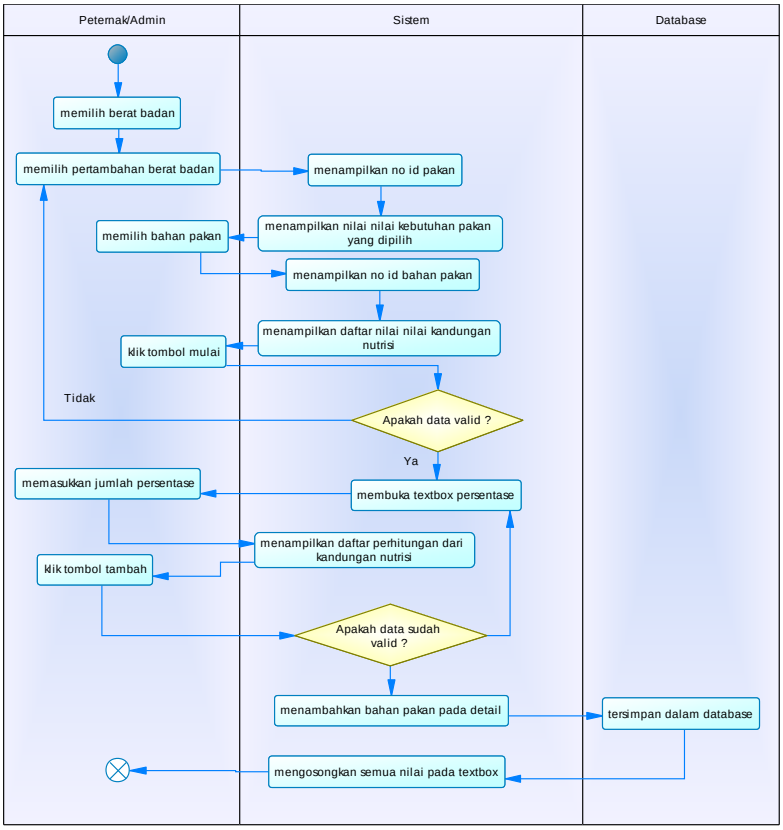


Gambar 4.6 *Activity* diagram menghapus pakan

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat admin ingin menghapus data kebutuhan pakan. Klik tabel pada daftar kebutuhan pakan yang ingin di hapus. Sistem akan menampilkan data tersebut untuk di cek kembali apakah betul data tersebut yang ingin dihapus. Kemudian klik tombol hapus, dan admin akan diminta mengkonfirmasi apakah data tersebut jadi dihapus atau tidak.

Apabila tidak maka, tidak akan jadi dihapus. Apabila iya maka sistem akan menghapus data pada daftar pakan tersebut dan daftar di dalam tabel *database*.

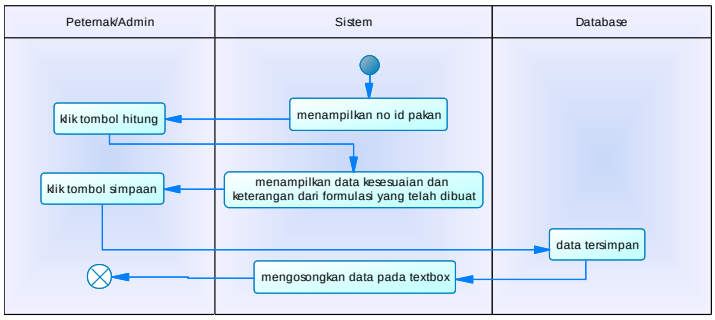
6) *Activity* diagram memasukkan detail bahan pakan



Gambar 4.7 *Activity* diagram memasukkan detail bahan pakan

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat peternak/admin memasukkan kebutuhan bahan pakan untuk dijadikan detail bahan pakan. Setelah masuk di menu perhitungan data formulasi, maka *user* bisa memulai perhitungan dengan memilih berat badan dan pertambahan berat badan. Sistem akan menampilkan data nutrisi dari pilihan kebutuhan pakan tersebut. Yang kedua memilih nama bahan pakan yang akan dicantumkan. Sistem akan menampilkan kandungan nutrisi yang terkandung dalam bahan pakan tersebut. Setelah selesai memilih, klik tombol mulai untuk memulai perhitungan dengan memasukkan persentase yang di inginkan. Sistem akan menampilkan jumlah nutrisi yang telah dihitung dengan persentase tersebut. Klik tombol tambah untuk memasukkan daftar yang akan di buat formulasi. Daftar bahan tidak hanya satu, maka bisa diulangi dengan memilih daftar bahan pakan kembali.

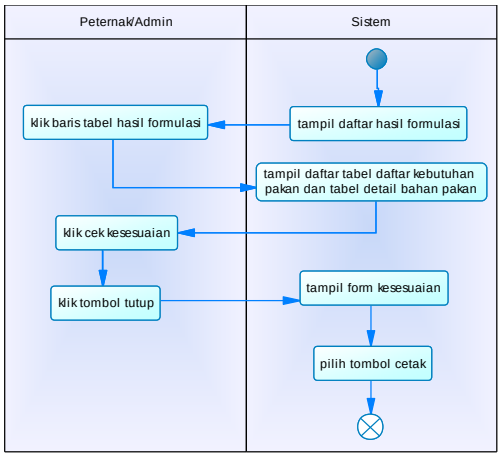
7) *Activity* diagram memasukkan hasil formulasi



Gambar 4.8 *Activity* diagram memasukkan hasil formulasi

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat peternak atau admin memilih daftar kebutuhan pakan dan kandungan nutrisi untuk pengolahan formulasi serta menentukan jumlah persentase. Setelah bahan pakan terkumpul dan dirasa sudah cukup, maka bisa klik tombol hitung untuk menampilkan keterangan kesesuaian dari pengolahan formulasi bahan pakan dan persentase yang telah dipilih.

8) *Activity* diagram melihat riwayat

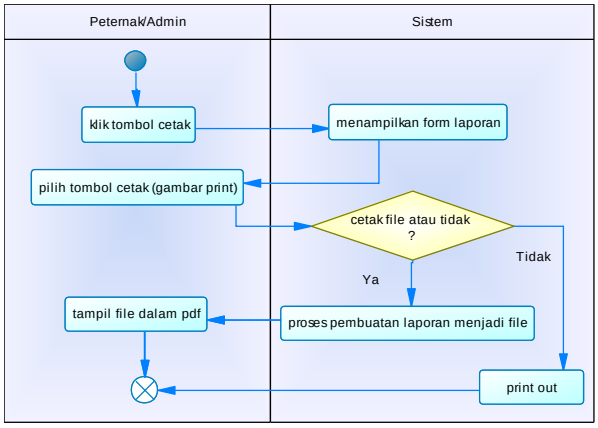


Gambar 4.9 *Activity* diagram melihat riwayat

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat peternak atau admin ingin melihat kembali daftar hasil formulasi yang telah dibuat secara detail. Ketika sudah masuk menu riwayat, maka bisa melihat daftar riwayat yang telah dibuat dari awal sampai terakhir pembuatan. Apabila ingin melihat detail bahan pakan maka bisa di klik pada daftar tabel atas sendiri (hasil formulasi). Tapi

untuk melihat kesesuaian formulasi yang telah dibuat, klik terlebih dahulu tombol kesesuaian. Maka akan muncul keterangan kesesuaian.

9) *Activity* diagram mencetak laporan formulasi



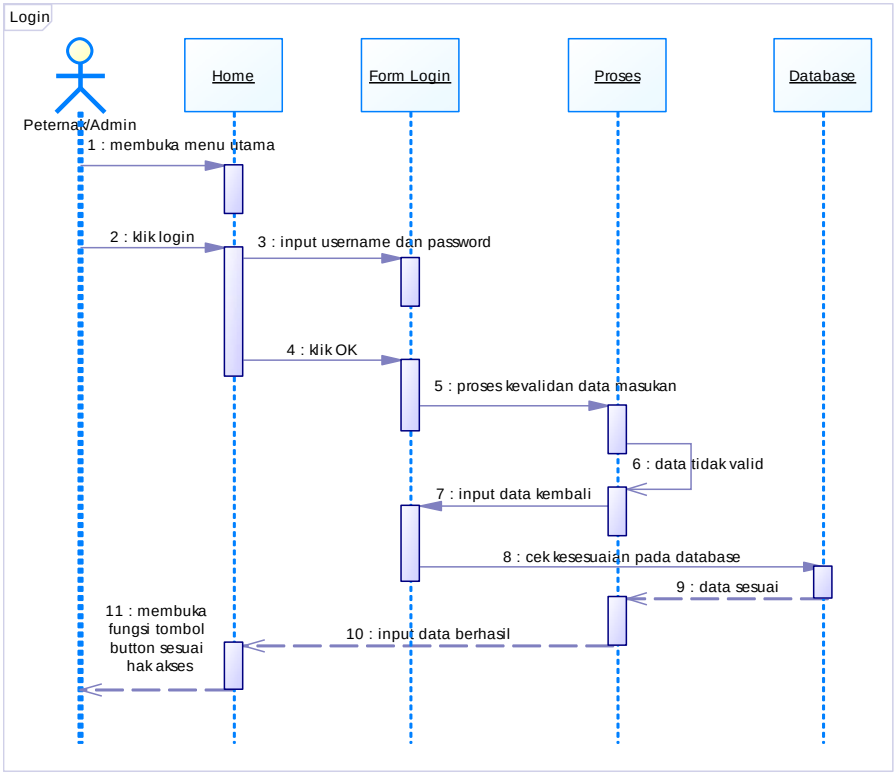
Gambar 4.10 *Activity* diagram mencetak laporan formulasi

Diagram diatas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem di saat peternak atau admin ingin mencetak laporan hasil formulasi. Pada menu di dalam riwayat terdapat tombol cetak. Dari tombol tersebut dapat membuat laporan detail yang akan dibuat pada file pdf atau print out. Isi dari laporan tersebut adalah detail hasil formulasi seperti kebutuhan pakan, bahan pakan, dan keterangan.

c. *Squence* Diagram

Squence diagram adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object, yang berfungsi untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object. Berikut ini merupakan *squence* diagram Aplikasi Penentuan Formulasi Ransum pada Ternak Sapi Potong.

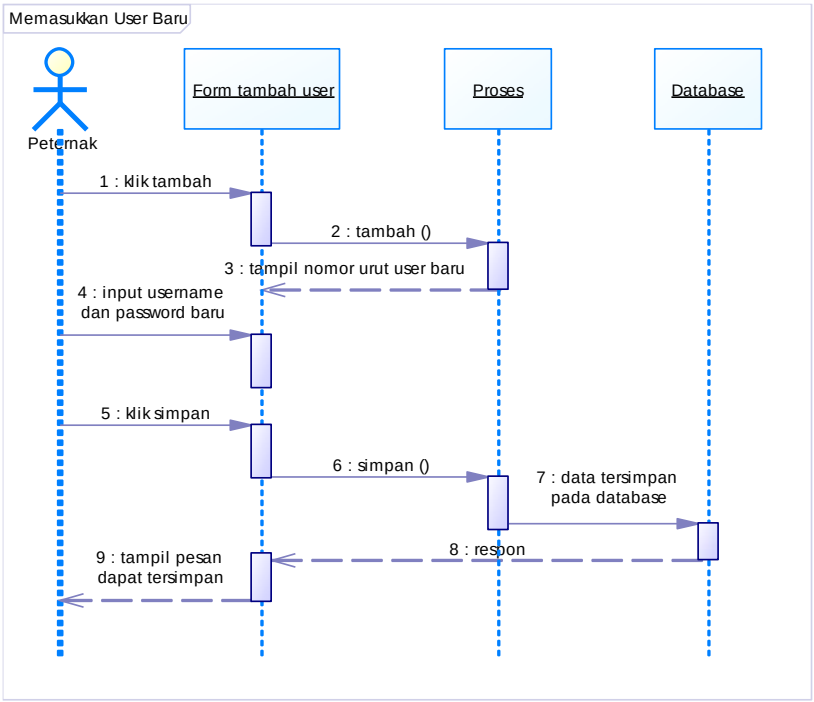
1) *Squence* diagram *login*



Gambar 4.11 *Squence* diagram *login*

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak atau admin melakukan aktivitas dengan objek-objek lain yang berhubungan dengan proses *login*. Aktor dalam alur tersebut adlah peternak / admin, sedangkan objek yang berkaitan adalah home, form *login*, proses, dan *database*. Home sebagai menu untuk menyediakan tombol *login*, form *login* untuk inputkan data *username* dan *password* dan klik ok, objek proses untuk memproses kesesuaaian data yang diinputkan sebelumnya. Apabila sesuai maka akan menampilkan dan mengaktifkan tombol perhitungan pada menu utama.

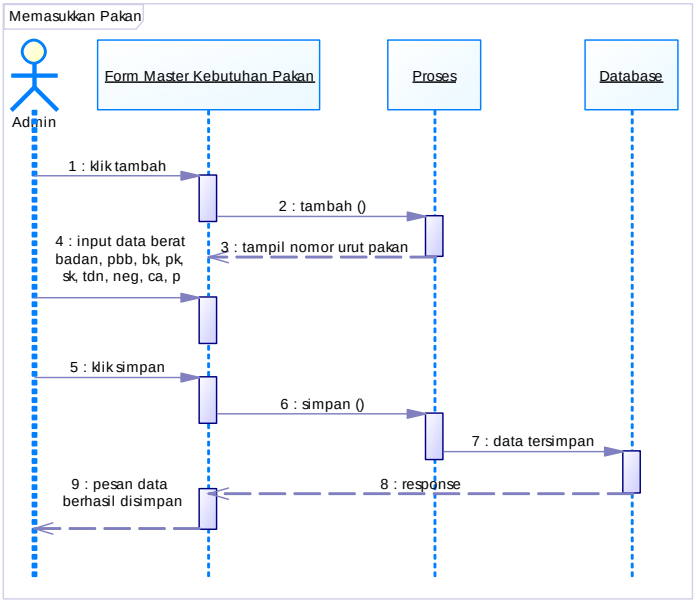
2) *Squence* diagram memasukkan *user* baru



Gambar 4.12 *Squence* diagram memasukkan *user* baru

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak melakukan aktivitas membuat *user* baru. Aktor dalam alur tersebut adalah peternak, dan objek dalam alur tersebut adalah form tambah *user*, proses, dan *database*. Form tambah *user* untuk menginputkan data-data *user* dan menyediakan tombol untuk difungsikan. Tombol simpan untuk menyimpan data ke dalam *database* melalui proses yang akan di cek inputan data secara keseluruhan, apakah valid atau tidak valid. Setelah data tersebut tersimpan maka akan menampilkan pesan kepada *user* bahwa data tersimpan dalam *database*. *Database* sebagai tempat penyimpanan semua data.

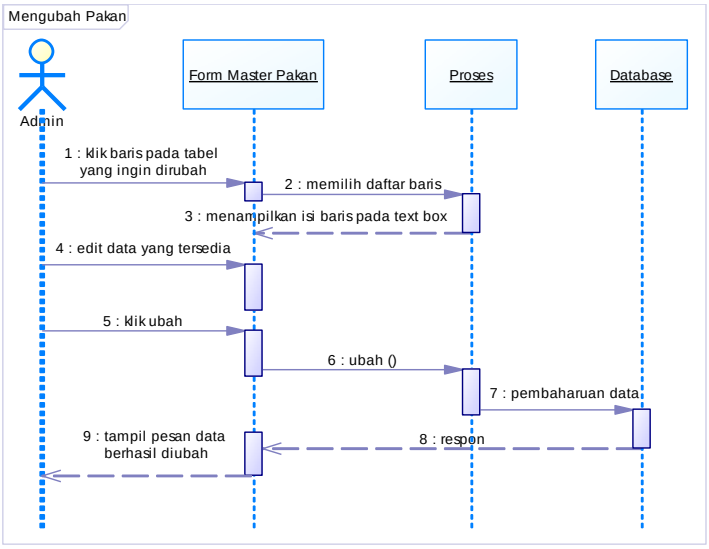
3) *Squence* diagram memasukkan pakan



Gambar 4.13 *Squence* diagram memasukkan pakan

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat admin melakukan aktivitas untuk manambah data baru pada daftar kebutuhan pakan. Aktor tersebut adalah admin, sedangkan objeknya adlaah form master pakan, proses, dan *database*. Form master menampilkan tempat masukan data dan tombol proses. Proses sebagai penghubung dan untuk cek ke validan data yang akan di simpan di objek *database*. *Database* sebagai tempat penyimpanan semua data.

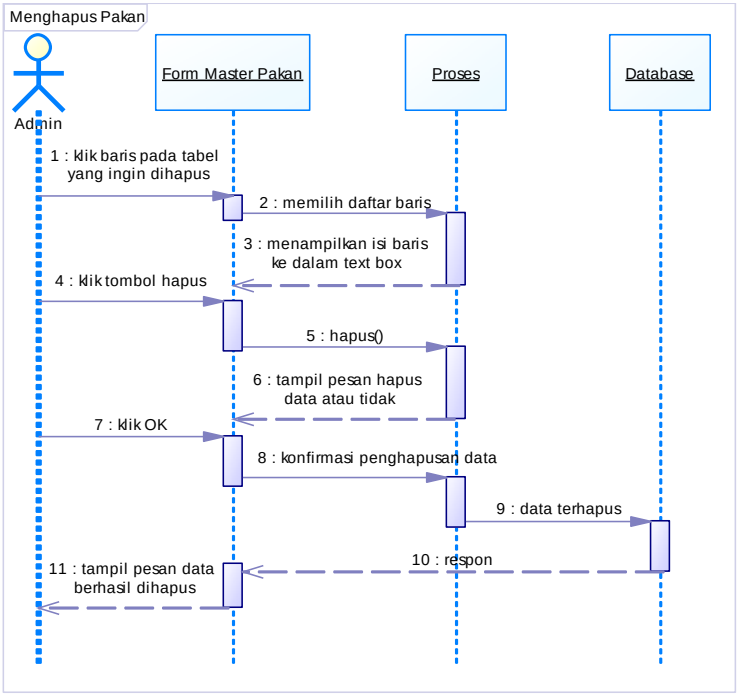
4) *Squence* diagram mengubah pakan



Gambar 4.14 *Squence* diagram mengubah pakan

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat admin melakukan aktivitas memperbarui data kebutuhan pakan. Aktor tesebut adalah admin, sedangkan objeknya adalah form master pakan, objek dan *database*. Form master pakan menampilkan daftar untuk inputan data yang akan digunakan untuk edit data yang ingin di ubah data tersebut. Proses untuk mengecek kevalidan dari data editan tersebut dan akan menyimpan ke *database*. *Database* sebagai tempat penyimpanan semua data.

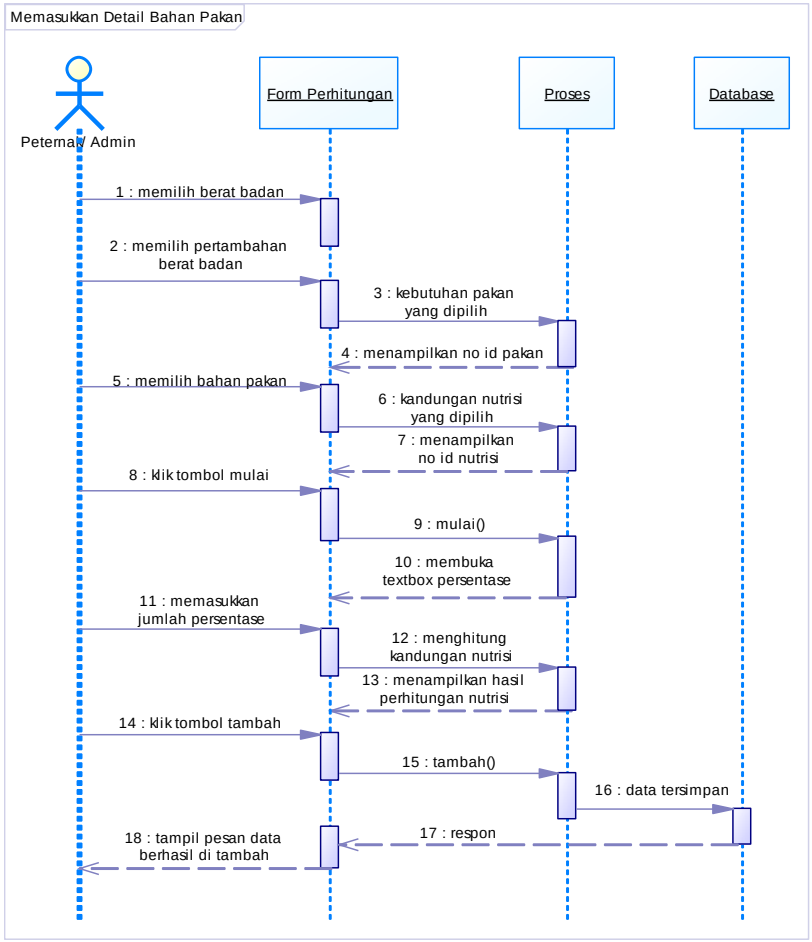
5) *Squence* diagram menghapus pakan



Gambar 4.15 *Squence* diagram menghapus pakan

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat admin melakukan aktivitas menghapus data pada kebutuhan pakan. Aktor tersebut adalah admin. Objek yang lain seperti form master pakan, proses, dan *database*. Dalma form master pakan untuk menampilkan tombol proses dan tempat inputan data kebutuhan pakan. Proses untuk memproses atau sebagai tempat konfirmasi dari data inputan valid atau tidak, apabila tidak valid maka akan diminta untuk memasukkan data kembali, apabila valid akan diteruskan ke *database* untuk dihapus.

6) *Squence* diagram memasukkan detail bahan pakan

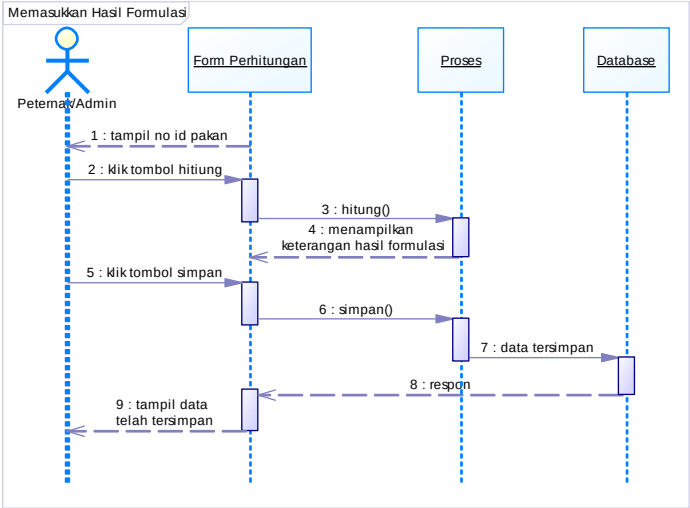


Gambar 4.16 *Squence* diagram memasukkan detail bahan pakan

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak atau admin melakukan aktivitas memasukkan daftar daftar kebutuhan untuk mendapatkan detail bahan pakan pada pengolahan formulasi. Aktor dalam memasukkan jumlah adalah admin atau peternak biasa. Dalam proses ini dimulai dengan memilih berat badat dan pertambahan berat badan setiap hari. Sistem akan memproses dan menampilkan data pilihan kebutuhan pakan tersebut. Yang kedua aktor diminta untuk memilih bahan pakan yang akan diolah, maka sistem akan memproses data kandungan nutrisi tersebut dalam keterangan di bawah bahan pakan. Setelah memilih, aktor bisa klik tombol mulai untuk memasukkan takaran persentase bahan pakan yang dipilih. Maka bahna pakan dan hasil perhitungan kandungan nutrisi bahan pakan dan persentase akan masuk dlam daftar pembuatan

formulasi. Apabila ingin menambah bahan lagi, maka bisa diulangi tahap yang kedua.

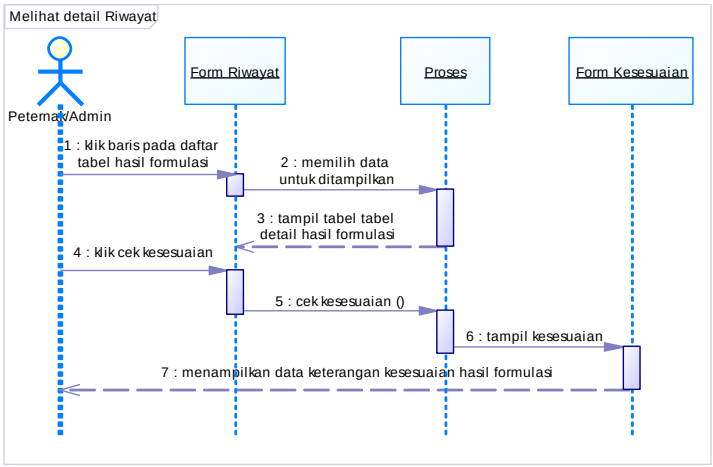
7) *Squence* diagram memasukkan hasil formulasi



Gambar 4.17 *Squence* diagram memasukkan hasil formulasi

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak atau admin melakukan aktivitas pengolahan data hasil formulasi. Diagram ini merupakan diagram lanjutan dari memasukkan bahan pakan, setelah di rasa sudah memenuhi maka aktor bisa klik tombol hitung. Dalam keterangan akan muncul jumlah dan kesesuaian dalam memasukkan bahan pakan. Untuk melanjutkan ketahap pencetakan atau selanjutnya jangan lupa untuk klik tombol simpan agar tersimpan di *database* sebagai daftar kegiatan penentuan formulasi.

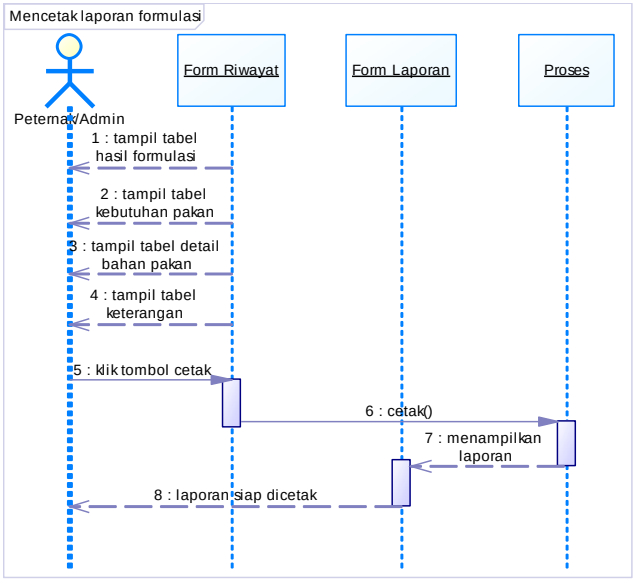
8) *Squence* diagram melihat detail riwayat



Gambar 4.18 *Squence* diagram melihat detail riwayat

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak atau admin melakukan aktivitas untuk menampilkan data detail bahan pakan dari sebuah hasil formulasi. Aktor akan diminta untuk klik terlebih dahulu daftar tabel yang ingin dilihat detailnya. Setelah diklik maka akan muncul detail pakan nya seperti, kebutuhan pakan, daftar bahan pakan, dan apabila di klik tombol cek kesesuaian maka akan muncul keterangan kesesuaian yang dihasilkan dari satu formulasi terpilih tersebut.

9) *Squence* diagram mencetak laporan formulasi

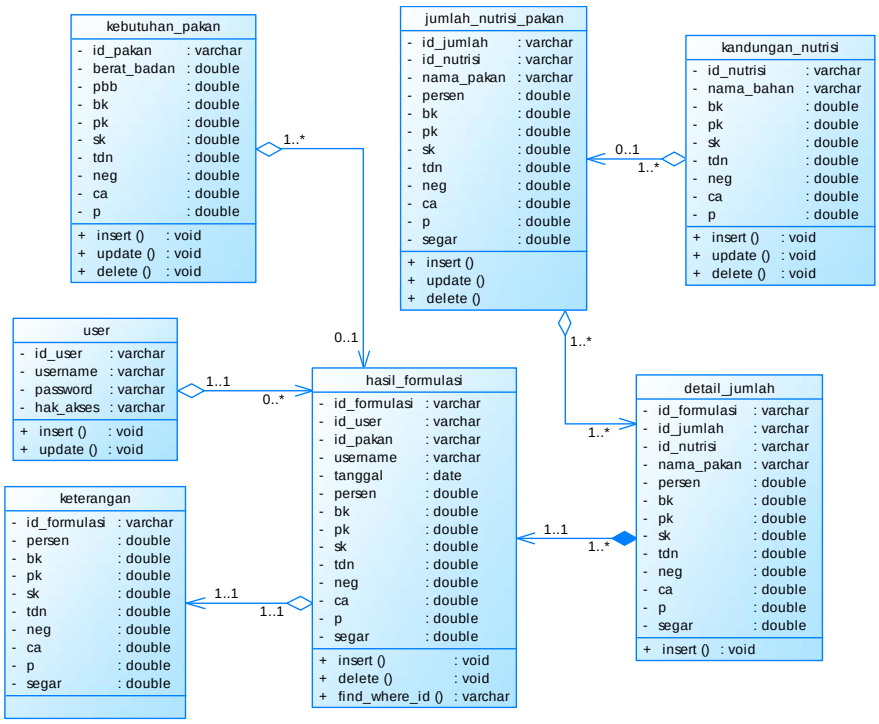


Gambar 4.19 *Squence* diagram mencetak laporan formulasi

Diagram diatas menggambarkan rangkaian alur sistem pada saat peternak atau admin melakukan aktivitas mencetak laporan detail pada sebuah formulasi. Sebelum mencetak laporan, pastikan sistem menampilkan daftar hasil formulasi, kebutuhan pakan, detail daftar bahan pakan, dan keterangan kesesuaian. Apabila belum maka tombol cetak tidak akan aktif. Apabila sudah maka akan aktif dan bisa mencetak dalam bentuk dokumen sementara yang akan dijadikan dalam file pdf atau print out.

d. *Class* Diagram

Class diagram adalah struktur sistem yang akan dibuat untuk membangun sistem dari segi pendifinisian kelas-kelas. Dan *class* diagram dari aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong dijelaskan pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 *Class* Diagram

4.1.4 *Design*

a. Desain *database*

Desain *database* merupakan struktur penyimpanan data yang dibuat untuk diterapkan pada software basis data. Berikut merupakan desain *database* dari aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong.

Tabel 4.3 *User*

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_*user*	*Varchar*	10	*Primary Key*
8.	*Username*	*Varchar*	30	
9.	*Password*	*Varchar*	30	
10.	Hak_akses	*Varchar*	10	

Tabel 4.4 Kebutuhan Pakan

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_pakan	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Berat_badan	*Double*		
3.	Pbb	*Double*		
6.	Bk	*Double*		
7.	Pk	*Double*		
8.	Sk	*Double*		
9.	Tdn	*Double*		
10.	Neg	*Double*		
11.	Ca	*Double*		
12.	P	*Double*		

Tabel 4.5 Kandungan Nutrisi

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_nutrisi	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Nama_bahan	*Varchar*	30	
3.	Bk	*Double*		
4.	Pk	*Double*		
5.	Sk	*Double*		
6.	Tdn	*Double*		
7.	Neg	*Double*		
8.	Ca	*Double*		
9.	P	*Double*		

Tabel 4.6 Jumlah Nutrisi Pakan

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_jumlah	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Id_nutrisi	*Varchar*	10	*Foreign Key*
3.	Nama_pakan	*Varchar*	30	

Tabel 4.6 Jumlah Nutrisi Pakan (Lanjutan)

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
4.	Persen	*Double*		
5.	Bk	*Double*		
6.	Pk	*Double*		
7.	Sk	*Double*		
8.	Tdn	*Double*		
9.	Neg	*Double*		
10.	Ca	*Double*		
11.	P	*Double*		
12.	Segar	*Double*		

Tabel 4.7 Detail Jumlah

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_jumlah	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Id_formulasi	*Varchar*	10	*Foreign Key*
3.	Id_nutrisi	*Varchar*	10	*Foreign Key*
4.	Nama_pakan	*Varchar*	30	
5.	Persen	*Double*		
6.	Bk	*Double*		
7.	Pk	*Double*		
8.	Sk	*Double*		
9.	Tdn	*Double*		
10.	Neg	*Double*		
11.	Ca	*Double*		
12.	P	*Double*		
13.	Segar	*Double*		

Tabel 4.8 Hasil Formulasi

No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_formulasi	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Id_*user*	*Varchar*	10	*Foreign Key*
3.	Id_pakan	*Varchar*	10	*Foreign Key*
4.	*Username*	*Varchar*	30	
5.	Tanggal	*Double*	10	
6.	Persen	*Double*		
7.	Bk	*Double*		
8.	Pk	*Double*		
9.	Sk	*Double*		
10.	Tdn	*Double*		
11.	Neg	*Double*		
12.	Ca	*Double*		
13.	P	*Double*		
14.	Segar	*Double*		

Tabel 4.9 Keterangan

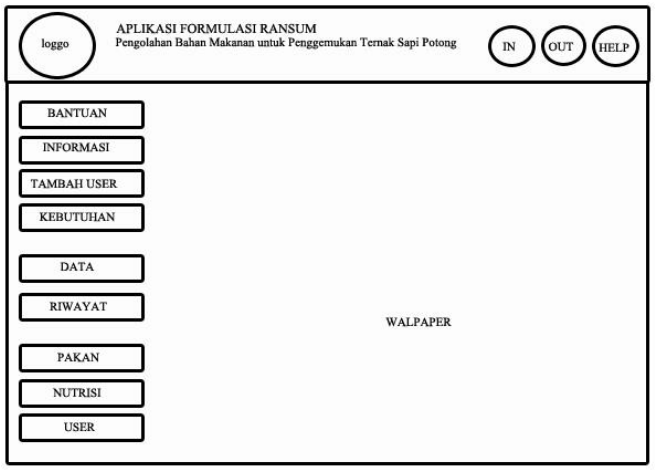
No.	*Field*	Tipe Data	Ukuran	Deskripsi
1.	Id_formulasi	*Varchar*	10	*Primary Key*
2.	Persen	Text		
3.	Bk	Text		
4.	Pk	Text		
5.	Sk	Text		
6.	Tdn	Text		
7.	Neg	Text		
8.	Ca	Text		
9.	P	Text		
10.	Segar	Text		

b. Desain *user interface*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain *interface* dari aplikasi yang akan dibuat dan yang nantinya akan diterjemahkan kedalam kode-kode program tertentu. Berikut merupakan desain *interface* dari aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong :

1) Desain Menu Utama

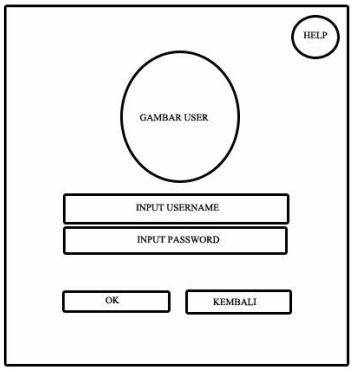
Desain menu utama sebagai pengolahan semua menu pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.21 berikut ini.



Gambar 4.21 Desain Menu Utama

2) Desain Menu *Login*

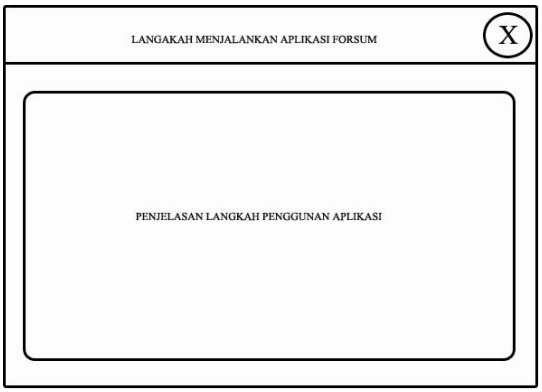
Desain menu *login* sebagai tempat masuk untuk mengolah perhitungan formulasi pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.22 berikut ini.



Gambar 4.22 Desain Menu *Login*

3) Desain Menu Bantuan

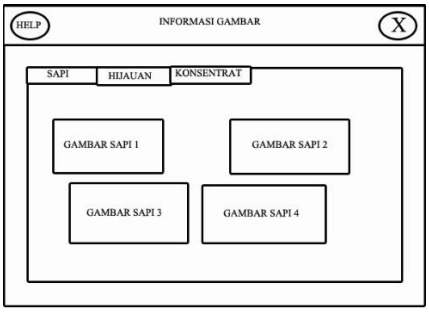
Desain menu bantuan sebagai tempat memberikan informasi untuk langkah-langkah pengolahan aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.23 berikut ini.



Gambar 4.23 Desain Menu Bantuan

4) Desain Menu Informasi

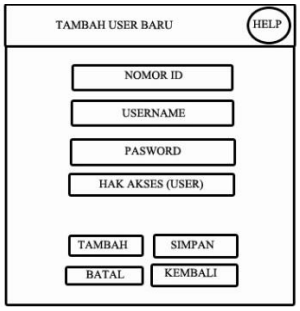
Desain menu informasi untuk menampilkan informasi kebutuhan pakan dan jenis sapi potong pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.24 berikut ini.



Gambar 4.24 Desain Menu Informasi

5) Desain Menu Tambah *User*

Desain menu tambah *user* untuk membuat *user* baru pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.25 berikut ini.



Gambar 4.25 Desain Menu Tambah *User*

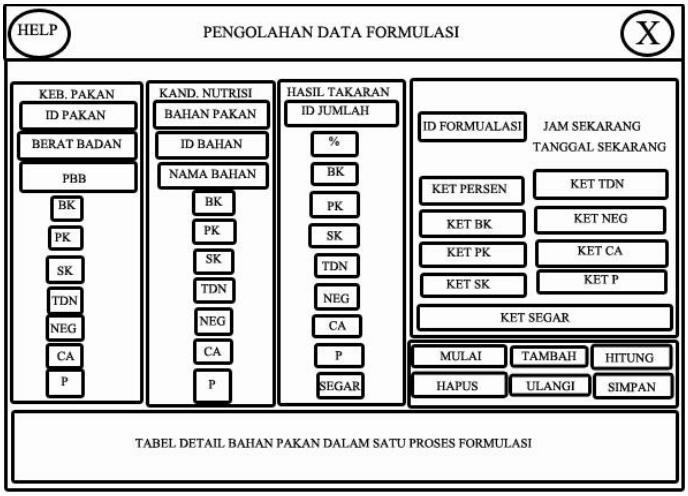
6) Desain Menu Kebutuhan

Desain menu kebutuhan untuk melihat daftar kebutuhan pakan dan kandungan nutrisi pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.26 berikut ini.

Gambar 4.26 Desain Menu Kebutuhan

7) Desain Menu Perhitungan

Desain menu pengolahan data, sebagai tempat pengolahan formulasi ransum secara detail pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.27 berikut ini.



Gambar 4.27 Desain Menu Perhitungan

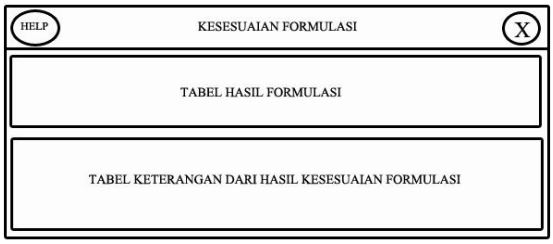
8) Desain Menu Riwayat

Desain menu pengolahan riwayat untuk menampilkan detail dari hasil formulasi pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut ini.

Gambar 4.28 Desain Menu Riwayat

9) Desain Menu Keterangan

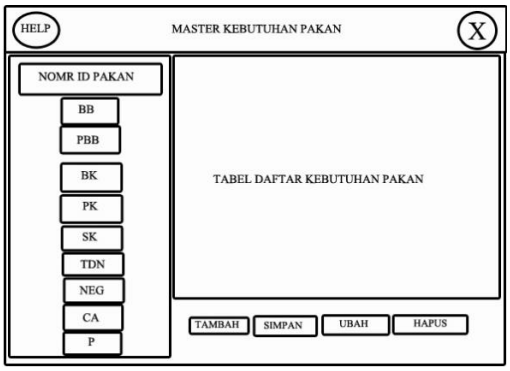
Desain menu keterangan untuk menyesuaikan hasil formulasi dengan kebutuhan pakan pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.29 berikut ini.



Gambar 4.29 Desain Menu Keterangan

10) Desain Menu Master Pakan

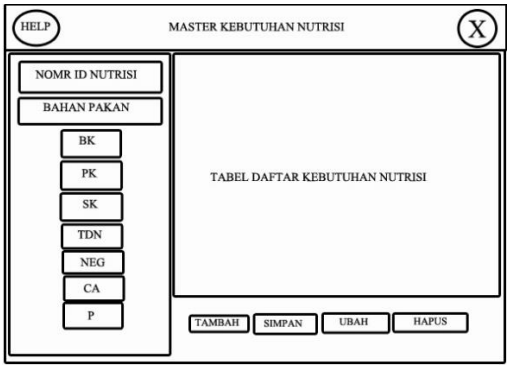
Desain menu tmaster pakan untuk memasukkan dan mengolah data kebutuhan pakan pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.30 berikut ini.



Gambar 4.30 Desain Menu Master Pakan

11) Desain Menu Master Nutrisi

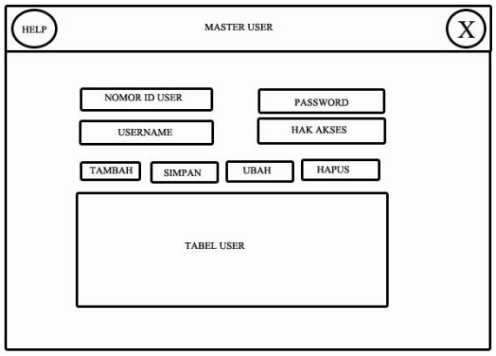
Desain menu master nutrisi untuk memasukkan dan mengolah data kandungan nutrisi pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.31 berikut ini.



Gambar 4.31 Desain Menu Master Nutrisi

12) Desain Menu Master *User*

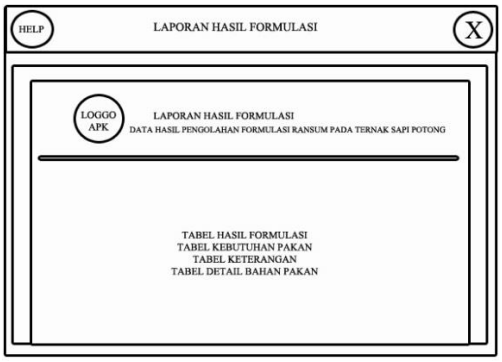
Desain menu master *user* untuk memasukkan dan mengolah data *user* pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.32 berikut ini.



Gambar 4.32 Desain Menu Master *User*

13) Desain Laporan Formulasi

Desain menu laporan formulasi untuk menampilkan bentuk laporan yang akan di print out atau print to file pada aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong ini, dapat dilihat pada Gambar 4.33 berikut ini.

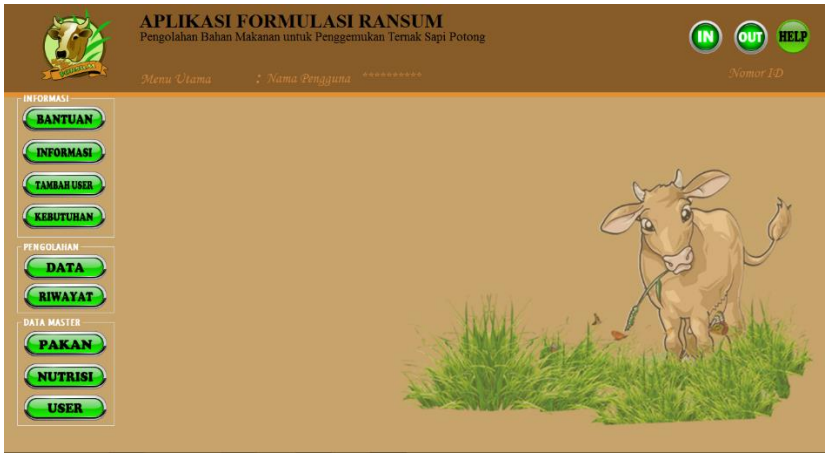


Gambar 4.33 Desain Laporan Formulasi

4.1.5 *Implementation*

Implementasi rancangan antarmuka atau *interface* dengan menggunakan bahasa pemograman *Visual Basic .Net*, tahapan antarmuka pemakai merupakan bagian yang menyediakan sarana untuk pengguna agar bisa berkomunikasi dengan didtem dalam bentuk program aplikasi. Berikut ini adalah implementasi *interface* aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong :

1) *Implementasi* Menu Utama



Gambar 4.34 *Implementasi* Menu Utama

Gambar 4.34 diatas menjelaskan menu utama yang tampil pertama kali ketika membuka aplikasi ini. Dalam menu ini terdapat semua tombol yang diakses oleh *user* biasa atau *user* admin. Setiap pengguna aplikasi ini harus memiliki akun sebagai *user* admin atau *user* biasa. Perbedaan *user* admin dan *user* biasa adalah *user* admin bisa mengakses semua tombol kecuali tambah *user* dan kebutuhan, sedangkan *user* biasa boleh mengakses semua tombol kecuali tombol data master pakan, master nutrisi dan master *user*.

2) *Implementasi* Menu *Login*

Gambar 4.35 *Implementasi* Menu *Login*

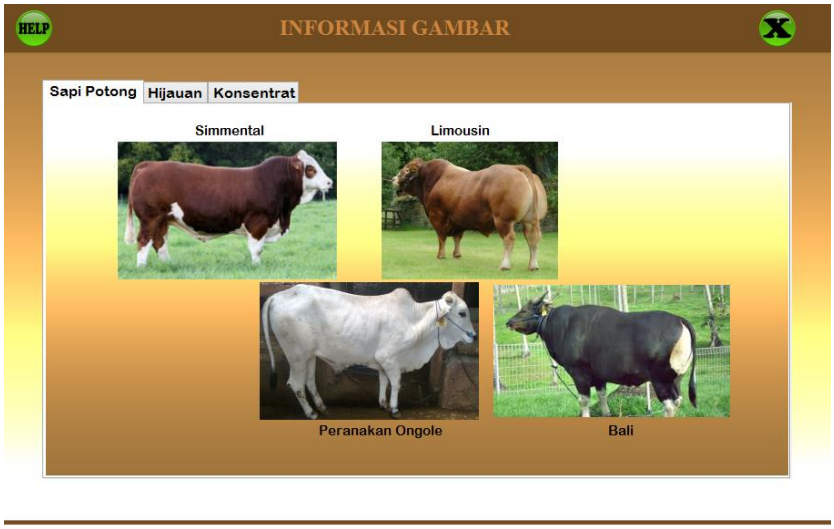
Gambar 4.35 menu *login* ini tempat untuk masuk dalam pengolahan formulasi, agar data data yang diolah bisa dijaga kerahasiaannya. Dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat.

3) *Implementasi* Menu Bantuan

Gambar 4.36 *Implementasi* Menu Bantuan

Gambar 4.36 bantuan ini berfungsi untuk membantu *user* biasa dalam mengolah aplikasi ini. Mulai dari tahap menginstal sampai tahap membuat laporan detail hasil formulasi.

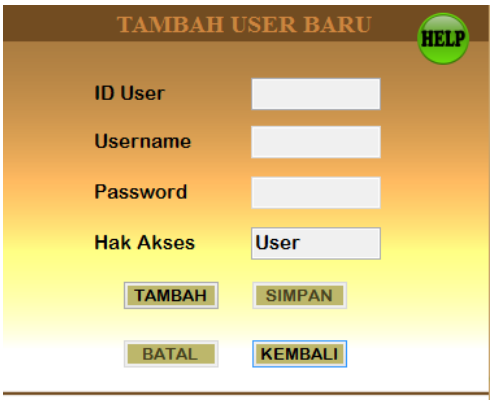
4) *Implementasi* Menu Informasi



Gambar 4.37 *Implementasi* Menu Informasi

Gambar 4.37 ini hanya menampilkan informasi (gambar dan nama) tentang sapi potong, hijauan dan konsentrat.

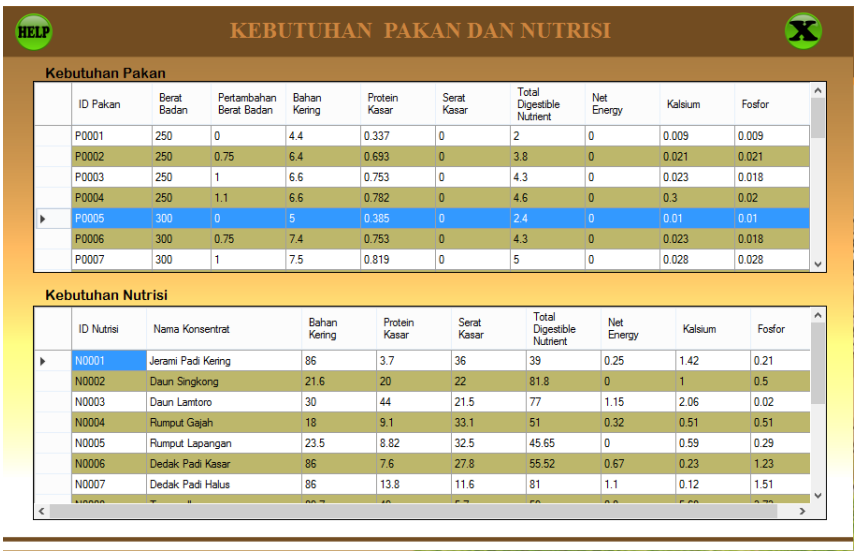
5) *Implementasi* Menu Tambah *User*



Gambar 4.38 *Implementasi* Menu Tambah *User*

Gambar 4.38 menu tambah *user* ini diakses oleh *user* biasa yang bertujuan untuk membuat data *user* baru. Dengan membuat *user* baru, maka *user* tersebut dapat mengolah formulasi ransum sapi potong ini.

6) *Implementasi* Menu Kebutuhan



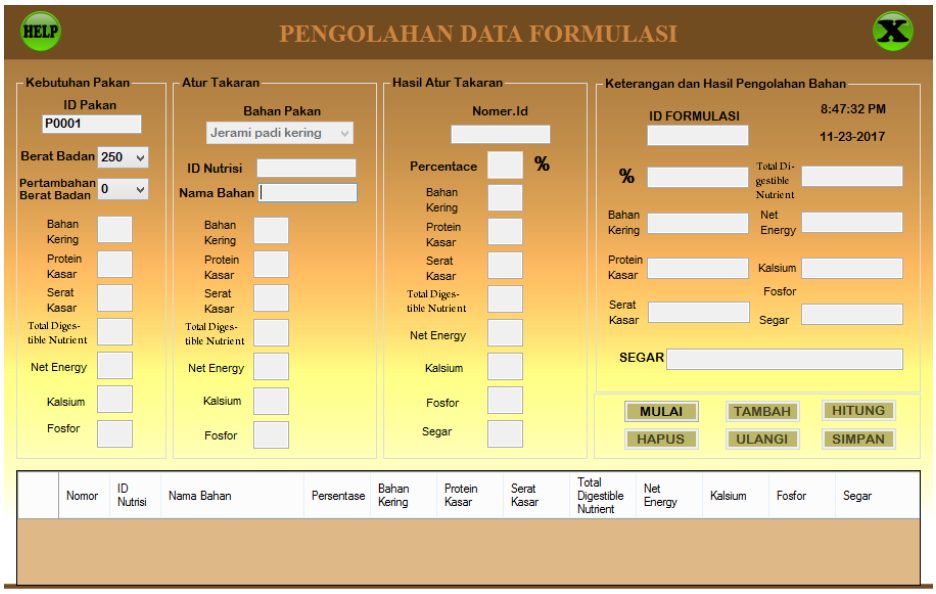
ID Pakan	Berat Badan	Pertambahan Berat Badan	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar	Total Digestible Nutrient	Net Energy	Kalsium	Fosfor
P0001	250	0	4.4	0.337	0	2	0	0.009	0.009
P0002	250	0.75	6.4	0.693	0	3.8	0	0.021	0.021
P0003	250	1	6.6	0.753	0	4.3	0	0.023	0.018
P0004	250	1.1	6.6	0.782	0	4.6	0	0.3	0.02
P0005	300	0	5	0.385	0	2.4	0	0.01	0.01
P0006	300	0.75	7.4	0.753	0	4.3	0	0.023	0.018
P0007	300	1	7.5	0.819	0	5	0	0.028	0.028

ID Nutrisi	Nama Konsentrat	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar	Total Digestible Nutrient	Net Energy	Kalsium	Fosfor
N0001	Jerami Padi Kering	86	3.7	36	39	0.25	1.42	0.21
N0002	Daun Singkong	21.6	20	22	81.8	0	1	0.5
N0003	Daun Lamtoro	30	44	21.5	77	1.15	2.06	0.02
N0004	Rumput Gajah	18	9.1	33.1	51	0.32	0.51	0.51
N0005	Rumput Lapangan	23.5	8.82	32.5	45.65	0	0.59	0.29
N0006	Dedak Padi Kasar	86	7.6	27.8	55.52	0.67	0.23	1.23
N0007	Dedak Padi Halus	86	13.8	11.6	81	1.1	0.12	1.51

Gambar 4.39 *Implementasi* Menu Kebutuhan

Gambar 4.39 kebtuhan ini menampilkan informasi tentang data-data kebutuhan pakan maupun kandungan nutrisi yang telah disediakan oleh admin. Sehingga *user* biasa dapat membuat formulasi dengan memilih berat badan, pertambahan berat badan, bahan pakan, maupun membuat persentase yang diperlukan.

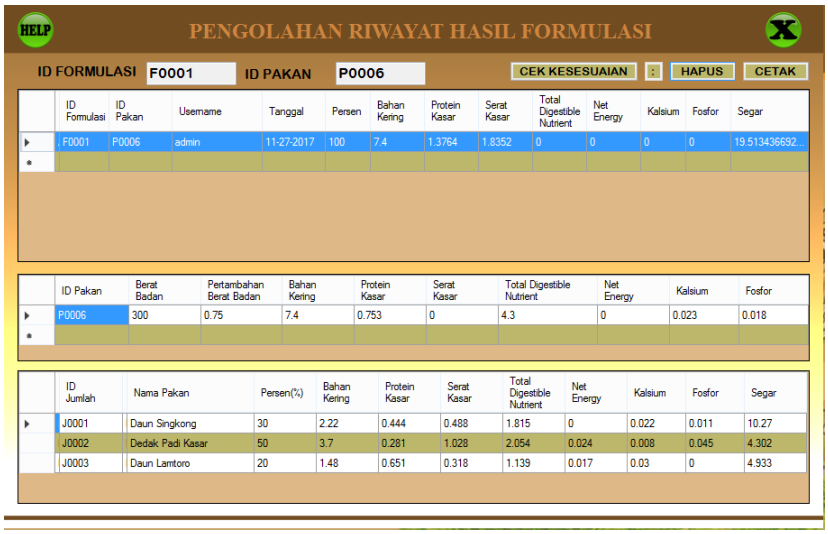
7) *Implementasi* Menu Perhitungan



Gambar 4.40 *Implementasi* Menu Perhitungan

Gambar 4.40 pada menu pengolahan data ini merupakan menu utama dalam pegnolahan formulasi yang di buat. Dalam pembuatan formulasi disini harus urut sesuai menu yang telah disediakan. Mulai dari memilih berat badan, memilih pertambahan berat badan per hari, menambahkan bahan pakan dengan cara memilih konsentrat atau hijauan, menentukan persentase yang diinginkan, kemudian klik tombol tambah untuk menambahkan bahan pakan tersebut. Apabila sudah memenuhi keinginan maka klik tombol hitung untuk melihat kesesuaian data kebutuhan pakan. Tahap terakhir yaitu pilih tombol simpan untuk menyimpan semua detail formulasi yang telah dibuat. Agar data tersebut tidak hilang.

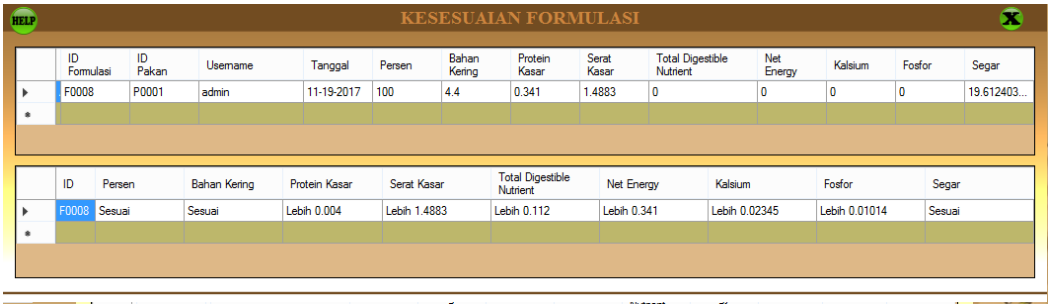
8) *Implementasi* Menu Riwayat



Gambar 4.41 *Implementasi* Menu Riwayat

Gambar 4.41 tampilan riwayat ini menunjukkan daftar-daftar detail hasil formulasi yang telah dibuat sebelumnya. Untuk mengetahui kesesuaian dari hasil formulasi maka pilih tombol cek kesesuaian. Apabila ingin mencetak formulasi tersebut maka pilih tombol cetak, untuk mengetahui detail hasil formulasi dalma bentuk file pdf atau print out.

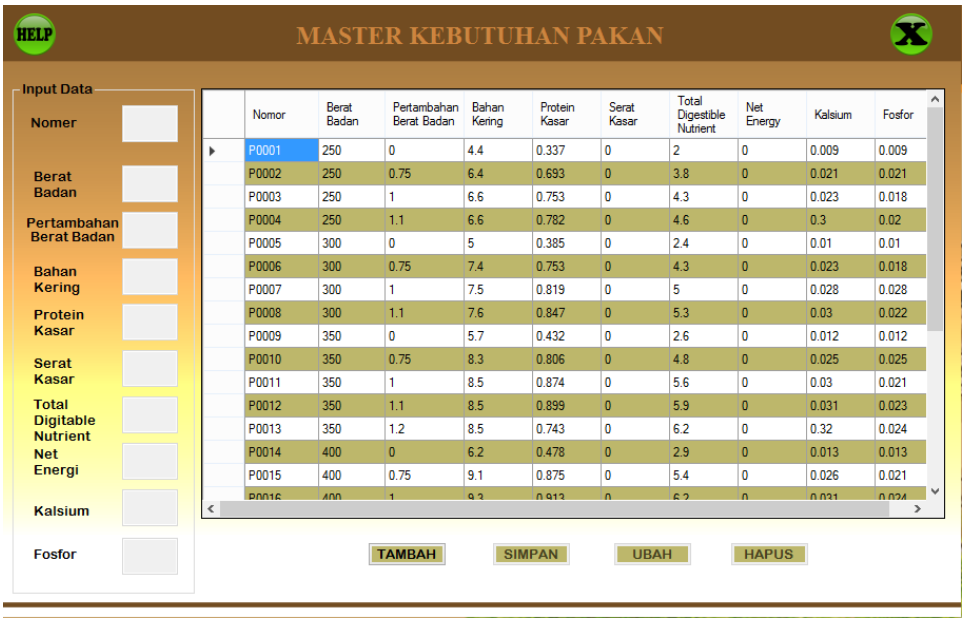
9) *Implementasi* Menu Keterangan



Gambar 4.42 *Implementasi* Menu Keterangan

Gambar 4.42 ini merupakan menu keterangan untuk mencocokkan dengan hasil formulasi yang di olah.

10) *Implementasi* Menu Master Pakan

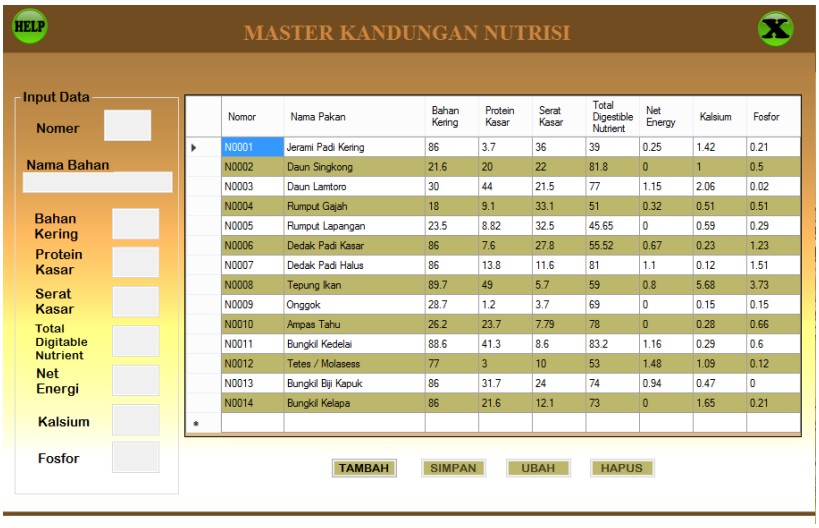


Nomor	Berat Badan	Pertambahan Berat Badan	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar	Total Digestible Nutrient	Net Energy	Kalsium	Fosfor
P0001	250	0	4.4	0.337	0	2	0	0.009	0.009
P0002	250	0.75	6.4	0.693	0	3.8	0	0.021	0.021
P0003	250	1	6.6	0.753	0	4.3	0	0.023	0.018
P0004	250	1.1	6.6	0.782	0	4.6	0	0.3	0.02
P0005	300	0	5	0.385	0	2.4	0	0.01	0.01
P0006	300	0.75	7.4	0.753	0	4.3	0	0.023	0.018
P0007	300	1	7.5	0.819	0	5	0	0.028	0.028
P0008	300	1.1	7.6	0.847	0	5.3	0	0.03	0.022
P0009	350	0	5.7	0.432	0	2.6	0	0.012	0.012
P0010	350	0.75	8.3	0.806	0	4.8	0	0.025	0.025
P0011	350	1	8.5	0.874	0	5.6	0	0.03	0.021
P0012	350	1.1	8.5	0.899	0	5.9	0	0.031	0.023
P0013	350	1.2	8.5	0.743	0	6.2	0	0.32	0.024
P0014	400	0	6.2	0.478	0	2.9	0	0.013	0.013
P0015	400	0.75	9.1	0.875	0	5.4	0	0.026	0.021
P0016	400	1	9.3	0.913	0	6.2	0	0.031	0.024

Gambar 4.43 *Implementasi* Menu Master Pakan

Gambar 4.43 ini merupakan menu untuk memasukkan semua data kebutuhan pakan yang akan di olah. Menu ini hanya bisa diakses oleh admin.

11) *Implementasi* Menu Master Nutrisi



Nomor	Nama Pakan	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar	Total Digestible Nutrient	Net Energy	Kalsium	Fosfor
N0001	Jerami Padi Kering	86	3.7	36	39	0.25	1.42	0.21
N0002	Daun Singkong	21.6	20	22	81.8	0	1	0.5
N0003	Daun Lamtoro	30	44	21.5	77	1.15	2.06	0.02
N0004	Rumput Gajah	18	9.1	33.1	51	0.32	0.51	0.51
N0005	Rumput Lapangan	23.5	8.82	32.5	45.65	0	0.59	0.29
N0006	Dedak Padi Kasar	86	7.6	27.8	55.52	0.67	0.23	1.23
N0007	Dedak Padi Halus	86	13.8	11.6	81	1.1	0.12	1.51
N0008	Tepung Ikan	89.7	49	5.7	59	0.8	5.68	3.73
N0009	Onggok	28.7	1.2	3.7	69	0	0.15	0.15
N0010	Ampas Tahu	26.2	23.7	7.79	78	0	0.28	0.66
N0011	Bungkil Kedelai	88.6	41.3	8.6	83.2	1.16	0.29	0.6
N0012	Tetes / Molasess	77	3	10	53	1.48	1.09	0.12
N0013	Bungkil Biji Kapuk	86	31.7	24	74	0.94	0.47	0
N0014	Bungkil Kelapa	86	21.6	12.1	73	0	1.65	0.21

Gambar 4.44 *Implementasi* Menu Master Nutrisi

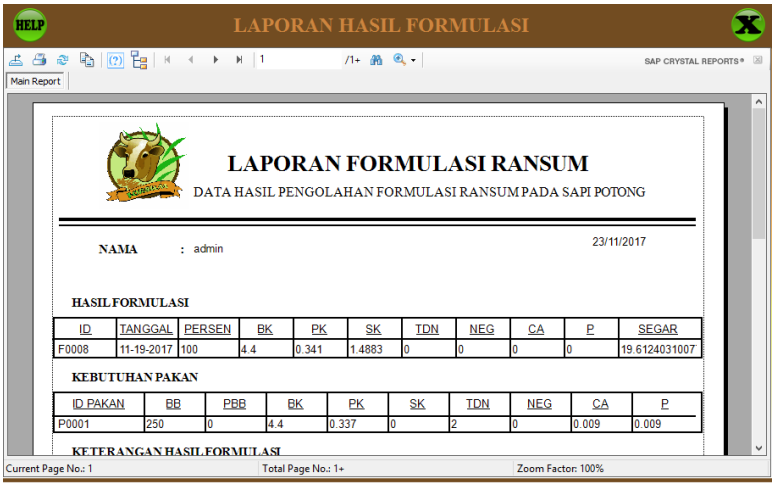
Gambar 4.44 menu master nutrisi ini merupakan menu untuk menginputkan semua data kandungan nutrisi yang akan di olah. Menu ini hanya bisa diakses oleh admin.

12) *Implementasi* Menu Master *User*

Gambar 4.45 *Implementasi* Menu Master *User*

Gambar 4.45 menu master *user* ini merupakan menu untuk menginputkan semua data kandungan *user* yang akan di gunakan untuk mengolah formulasi ransum. Menu ini hanya bisa diakses oleh admin.

13) *Implementasi* Tampilan Laporan Detail Hasil Formulasi



Gambar 4.46 *Implementasi* Tampilan Laporan Detail Hasil Formulasi

Gambar 4.46 ini merupakan menu untuk menampilkan laporan dalam bentuk file yang akan di print atau dijadikan file jadi.

4.1.6 *System Testing*

a. *Black Box Testing*

Pada tahap ini, dilakukan pengujian *prototype* dengna menggunakan metode *black box testing*, yaitu metode pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

Dengna menggunakan metode pengujian *black box*, tabel 4.10 berikut ini adalah hasil pengujian aplikasi penentuan formulasi ransum pada ternak sapi potong :

Tabel 4.10 Hasil Pengujian

No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang di Harapkan	Hasil Pengujian
1	Menu utama	Membuka menu utama	Menampilkan menu utama aplikasi	OK
2	Menu Tambah *User*	Memilih tombol tambah *user* pada menu utama, kemudian memasukkan data-data *user* baru	Hasil data *user* baru tersimpan di *database*	OK
3	Menu bantuan	Memilih tombol bantuan pada menu utama	Menampilkan daftar langkah-langkah pengolahan aplikasi	OK
4	Menu informasi	Memilih tombol informasi pada menu utama	Menampilkan daftar informasi seperti nama-nama sapi potong lokal, hijauan, dan konsentrat	OK
5	Menu kebutuhan	Memilih tombol kebutuhan pada menu utama	Menampilkan daftar-daftar kebutuhan pakan dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam *database*	OK

Tabel 4.10 Hasil Pengujian (Lanjutan)

No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang di Harapkan	Hasil Pengujian
6	Menu *login*	Memilih tombol *login* pada menu utama, kemudian memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat	Membuka menu yang lain seperti menu pengolahan data dan pengolahan riwayat	OK
7	Menu pengolahan data	Memilih tombol data pada menu utama, kemudian memasukkan data-data yang dibutuhkan dalam mengolah formulasi	Hasil formulasi tersimpan di *database*	OK
8	Menu pengolahan riwayat	Memilih tombol riwayat pada menu utama, memilih tabel yang ingin di tampilkan, kemudian dapat melihat detail formulasi	Menampilkan detail kebutuhan pakan, hasil perhitungan nutrisi, dan keterangan dari formulasi yang dipilih	OK
9	Mencetak laporan hasil formulasi	Memilih tombol cetak pada menu riwayat, kemudian melihat detail keseluruhan dari hasil formulasi yang dipilih	Menampilkan laporan lengkap detail hasil formulasi	OK

b. Kuisioner

Sedangkan hasil pengujian atau *testing* yang diperoleh dari pembagian lembaran angket (kuisioner) kepada 27 responden pada Mahasiswa program studi Ternak, Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember, untuk mengetahui tingkat fungsional aplikasi penentuan formulasi pakan ternak sapi potong seperti keakuratan hasil, kebermanfaatan aplikasi dan tingkat kemudahan penggunaan aplikasi serta kelengkapan informasi yang disajikan.

1) Proses Penlilaian, Pengumpulan dan Perhitungan Data

Adapun proses penilaian, pengumpulan dan perhitungan data dari pembagian angket (kuisioner) dilakukan dengan cara berikut :

a) Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random smapling* (sample acak sederhana) sebanyak 27 responden pada Mahasiswa program studi ternak, jurusan peternakan Politeknik Negeri Jember.

b) Kriteria Penilaian

Untuk mengetahui tingkat fungsional aplikasi penentuan formulasi ransum pada sapi potong, penulis menggunakan data kualitatif dengan bobot nilai sebagai berikut :

Tabel 4.11 Kriteria Penilaian

No.	Tingkat Kriteria	Nilai
1.	Baik Sekali	A
2.	Baik	B
3.	Cukup	C
4.	Kurang	D

2) Hasil Penilaian Responden

Hasil penilaian responden ini berdasarkan pada jawaban responden melalui pertanyaan angket (kuisioner) yang dibagikan.

a) Kelengkapan Informasi

Tabel 4.12 Hasil Penilaian Responden

No.	Pilihan Jawaban	Frekuensi	Persentase
1.	Baik Sekali	5	19%
2.	Baik	20	74%
3.	Cukup	0	0%
4.	Kurang	2	7%

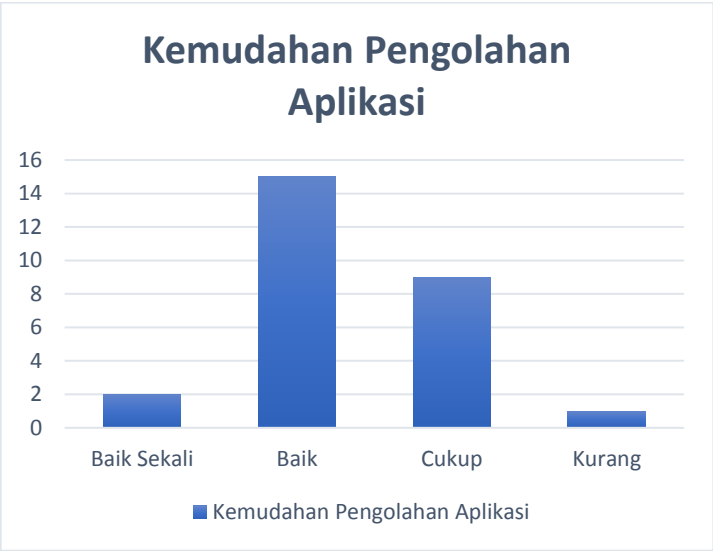
Gambar 4.47 Kelengkapan Informasi

Berdasarkan hasil observasi yang ditampilkan pada Tabel dan Gambar 4.47 diagram dari 27 responden yang menyatakan sangat baik terhadap kelengkapan informasi sebanyak 5 responden atau 19%, yang menyatakan baik sebanyak 20 responden atau 74%, yang menyatakan cukup sebanyak 0 responden atau 0%, sedangakan yang menyatakan kurang sebanyak 2 responden atau 7%.

b) Kemudahan Pengolahan Aplikasi

Tabel 4.13 Kemudahan Pengolahan Aplikasi

No.	Pilihan Jawaban	Frekuensi	Persentase
1.	Baik Sekali	2	7%
2.	Baik	15	56%
3.	Cukup	9	33%
4.	Kurang	1	4%



Gambar 4.48 Kemudahan Pengolahan Aplikasi

Berdasarkan hasil observasi yang ditampilkan pada Tabel dan Gambar 4.48 diagram dari 27 responden yang menyatakan sangat baik terhadap kemudahan pengolahan aplikasi sebanyak 2 responden atau 7%, yang menyatakan baik sebanyak 15 responden atau 56%, yang menyatakan cukup sebanyak 9 responden atau 33%, sedangakan yan gmenyatakan kurang sebanyak 1 responden atau 4%.

c) Keakuratan Hasil Perhitungan

Tabel 4.14 Keakuratan Hasil Perhitungan

No.	Pilihan Jawaban	Frekuensi	Persentase
1.	Baik Sekali	4	15%
2.	Baik	15	56%
3.	Cukup	6	22%
4.	Kurang	2	7%

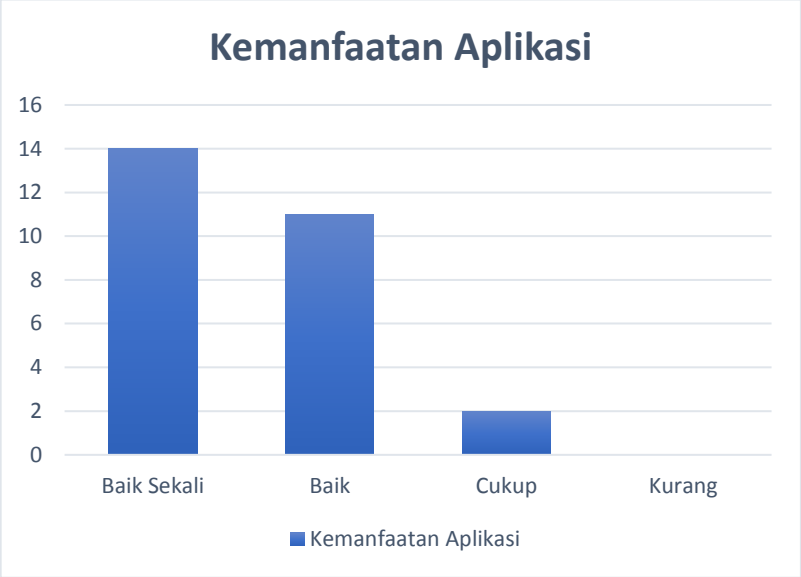
Gambar 4.49 Keakuratan Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil observasi yang ditampilkan pada Tabel dan Gambar 4.49 diagram dari 27 responden yang menyatakan sangat baik terhadap keakuratan hasil perhitungan sebanyak 4 responden atau 15%, yang menyatakan baik sebanyak 15 responden atau 56%, yang menyatakan cukup sebanyak 6 responden atau 22%, sedangakan yan gmenyatakan kurang sebanyak 2 responden atau 7%.

d) Kemanfaatan Aplikasi

Tabel 4.15 Kemanfaatan Aplikasi

No.	Pilihan Jawaban	Frekuensi	Persentase
1.	Baik Sekali	14	52%
2.	Baik	11	41%
3.	Cukup	2	7%
4.	Kurang	0	0%



Gambar 4.50 Kemanfaatan Aplikasi

Berdasarkan hasil observasi yang ditampilkan pada Tabel dan Gambar 4.50 diagram dari 27 responden yang menyatakan sangat baik terhadap kemanfaatan aplikasi sebanyak 14 responden atau 52%, yang menyatakan baik sebanyak 11 responden atau 41%, yang menyatakan cukup sebanyak 2 responden atau 7%, sedangakan yang menyatakan kurang sebanyak 0 responden atau 0%.

e) Analisa hasil kuisioner untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut

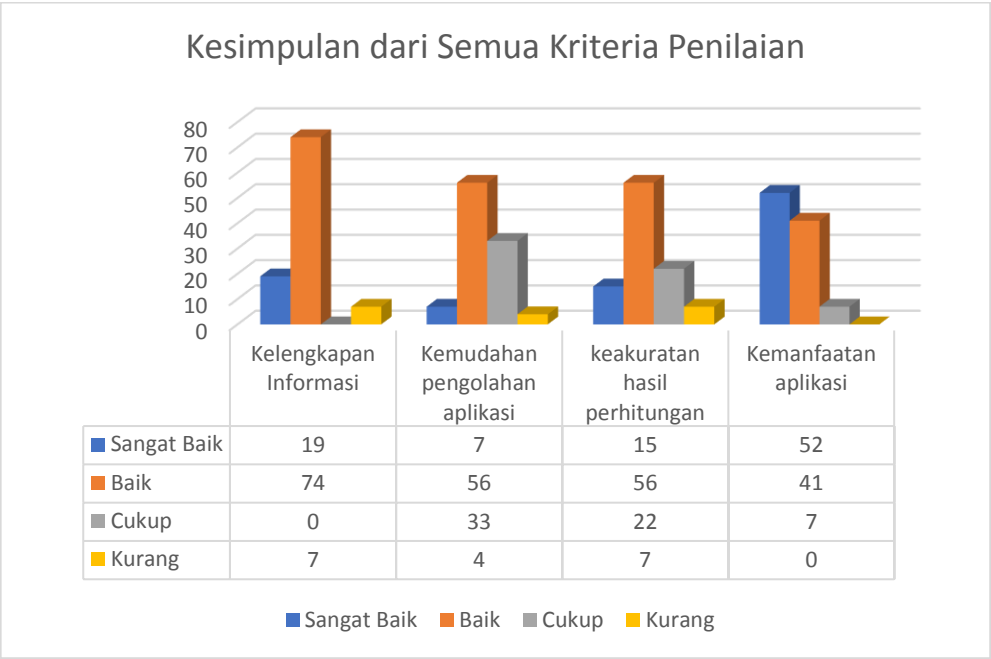
Tabel 4.16 Analisa Hasil Kuisioner

No.	Kriteria	Penilaian						
		Sangat Baik		Baik		Cukup		Kurang
1.	Kelengkapan informasi	5/27 100% = 19%	x	20/27 100% = 74%	x	0/27 100% = 0%	x	2/27 x 100% = 7%
2.	Kemudahan pengolahan aplikasi	2/27 100% = 7%	x	15/27 100% = 56%	x	9/27 100% = 33%	x	1/27 x 100% = 4%
3.	Keakuratan hasil perhitungan	4/27 100% = 15%	x	15/27 100% = 56%	x	6/27 100% = 22%	x	2/27 x 100% = 7%
4.	Kemanfaatan aplikasi	14/27 100% = 52%	x	11/27 100% = 41%	x	2/27 100% = 7%	x	0/27 x 100% = 0%

Dari tabel analisa diatas didapatkan beberapa kesimpulan yang menunjullan persentase dari setiap kriteria penilai yaitu :

1) Untuk kriteria penilaian pertama yaitu tingkat kelengkapan informasi mendapatkan penilaian baik dengan persentasi 74%.
2) Untuk kriteria penilaian pertama yaitu tingkat kemudahan pengolahan aplikasi mendapatkan penilaian baik dengan persentasi 56%.
3) Untuk kriteria penilaian pertama yaitu tingkat keakuratan hasil perhitungan mendapatkan penilaian baik dengan persentasi 56%.
4) Untuk kriteria penilaian pertama yaitu tingkat kemanfaatan aplikasi mendapatkan penilaian sangat baik dengan persentasi 52%.

Hasil dari penilaian tersebut seperti yang ditampilkan pada diagram batang pada gambar 4.51 berikut ini.



	Kelengkapan Informasi	Kemudahan pengolahan aplikasi	keakuratan hasil perhitungan	Kemanfaatan aplikasi
Sangat Baik	19	7	15	52
Baik	74	56	56	41
Cukup	0	33	22	7
Kurang	7	4	7	0

Gambar 4.51 Kesimpulan dari Semua Kriteria Penilaian

4.1.7 *Retrospective*

Pada tahap ini, dilakukan kesimpulan dari hasil uji publik. Bahwa pada hasil uji publik tersebut masih ada kritik dan saran yang membuat aplikasi ini memiliki kekurangan, salah satunya seperti pada setiap kandungan nutrisi harus ada keterangan satuan yang digunakan, agar mempermudah dalam pembacaan. Maka dari itu, dari semua kekurangan akan di perbaiki kembali dan tahap ini dimulai kembali pada tahap *iteration dan initialization*, sampai pada tahap *retrospective* kembali. Pada permintaan pengguna tersebut merupakan tahapan terakhir dalam proses perbaikan. Sehingga setelah memenuhi kritikan dan saran yang telah disepakati ini, maka proses perbaikan aplikasi formulasi ini telah selesai.