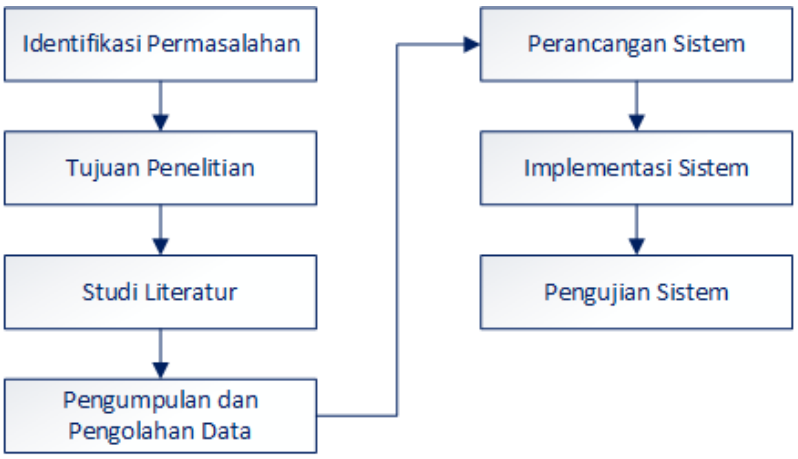
BAB III
RANCANGAN PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang dilakukan untuk mengembangkan sistem purwarupa dispenser obat otomatis. Adapun tahapan tersebut terdiri dari identifikasi permasalahan, tujuan penelitian, studi literatur, pengumpulan dan pengolahan data, perancangan sistem, implementasi sistem, serta pengujian sistem. Pada tahapan identifikasi permasalahan yaitu memproses, mengetahui, dan mengumpulkan permasalahan. Tahapan tujuan penelitian merupakan suatu tahapan pencarian solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tahapan studi literatur bertujuan untuk mengetahui referensi teori yang relevan dengan permasalahan penelitian.

Tahapan pegumpulan dan pengolahan data bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan kemudian mengolahnya sesuai kebutuhan sistem. Tahapan perancangan sistem bertujuan untuk merancang kebutuhan sistem, skema basis data yang diterapkan, dan alur kerja keseluruhan sistem agar siap diimplementasikan. Tahapan implementasi sistem merupakan tahap penerapan rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Adapun diagram alir dari penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



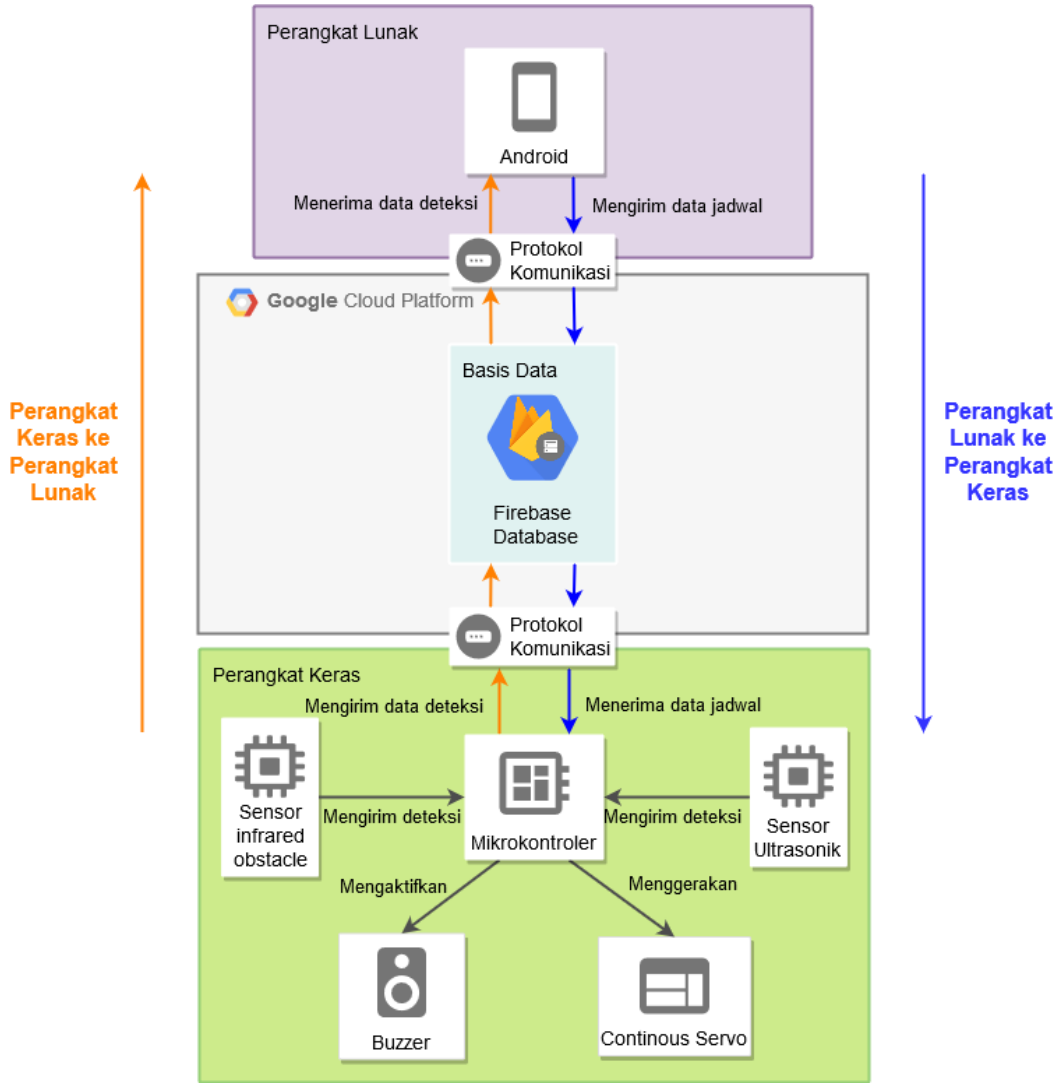
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.

3.2 Rancangan Sistem

Penelitian ini memiliki rancangan sistem yang digambarkan menggunakan skematik diagram, blok diagram, dan *Entitiy Relationship Diagram* (ERD).

1. Skematik Diagram

   Skematik adalah diagram yang merepresentasikan alur proses yang terdapat pada sistem. Pada pengembangan sistem purwarupa dispenser obat otomatis terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat saling tehubung melalui konektivitas internet. Hal ini juga bertujuan agar sistem dapat mengakses basis data yang tersimpan di *cloud.* Skematik diagram penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.

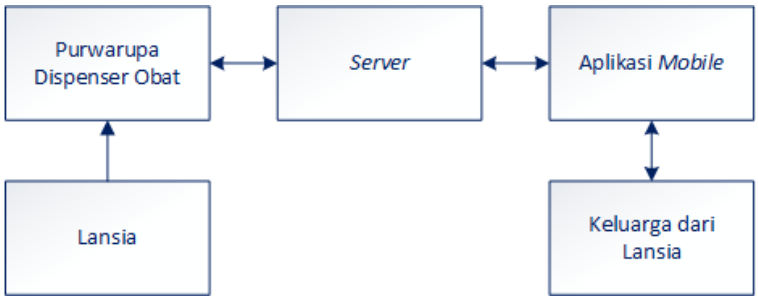


Gambar 3.2. Skematik Diagram.

2. Blok Diagram

Pada keseluruhan sistem purwarupa dispenser obat otomatis terdiri dari purwarupa dispenser obat, *server*, dan aplikasi *mobile* berbasis Android. Aplikasi *mobile* berfungsi sebagai antarmuka untuk mengirim data jadwal konsumsi ke *server* dan menerima data hasil deteksi pengambilan obat/ketersedian obat dari *server*. *Server* berfungsi untuk menyimpan data yang diterima dan mengirimkan data yang diminta oleh aplikasi *mobile* ataupun purwarupa dispenser obat. Purwarupa dispenser obat berfungsi menerima data jadwal konsumsi dari *server* dan mengirimkan data hasil deteksi pengambilan obat/ketersedian obat ke *server*.

Sistem ini ditujukan untuk lansia dan keluarga dari lansia. Lansia dapat menggunakan purwarupa dispenser obat untuk mengambil obat, sedangkan keluarga menggunakan aplikasi *mobile* untuk memantau lansia dalam mengambil obat secara teratur. Purwarupa akan mengeluarkan obat secara otomatis sesuai jadwal konsumsi dan menghidupkan notifikasi agar lansia segera mengambil obat tepat waktu. Aplikasi *mobile* digunakan keluarga untuk mengubah jadwal konsumsi obat, menampilkan status waktu konsumsi dan obat sudah diambil lansia, serta menampilkan informasi ketersediaan obat. Adapun hubungan antara sistem dan pengguna direpresentasikan dalam blok diagram yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.

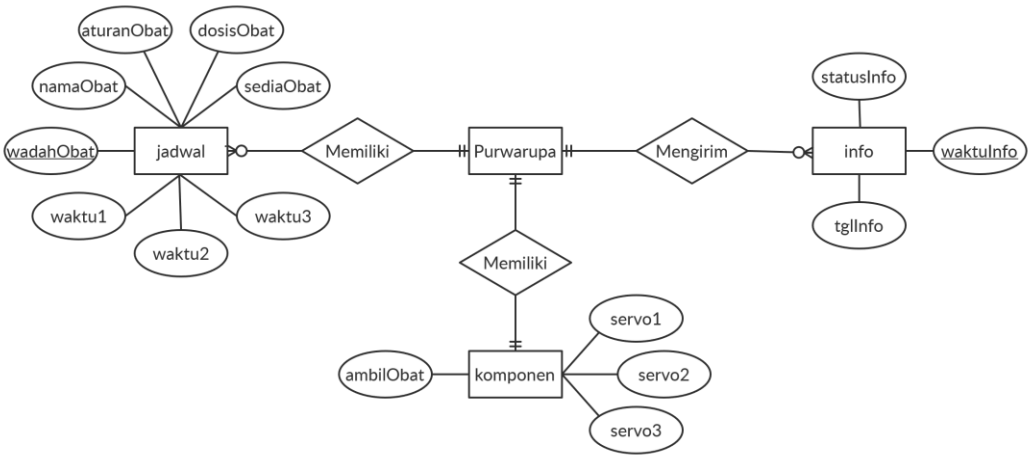


Gambar 3.3. Blok Diagram.

3. *Entitiy Relationship* Diagram (ERD)

ERD adalah diagram yang digunakan untuk mendesain skema basis data. Tujuan ERD untuk memudahkan penggambaran relasi antar tabel pada

sebuah basis data. Pada pengembangan sistem purwarupa dispenser obat otamatis akan menggunakan basis data *Not Only SQL* (NoSQL), yaitu basis data nonrelasional yang berorientasi dokumen. Perbedaan bentuk basis data *NoSQL* dan *Structured Query Language* (SQL) hanya berbeda pada model bentuk fisik, tetapi keduanya memiliki kesamaan pada model logika. Adapun *Entitiy Relationship* Diagram (ERD) penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. *Entity Relationship Diagram* (ERD).

3.2.1 Rancangan Perangkat Keras

Rancangan perangkat keras yang diperlukan untuk mengembangkan purwarupa dispenser obat otomatis antara lain:

1. Kebutuhan Perangkat Keras

   Perangkat keras yang dibutuhkan berjumlah delapan poin. Kebutuhan perangkat keras merupakan jenis dan fungsi komponen yang digunakan dalam pengembangan sistem. Adapun kebutuhan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kebutuhan Perangkat Keras.

No.	Jenis	Fungsi
1	Papan mikrokontroler dengan modul Wi-Fi	- Menghubungkan dan mengontrol semua komponen perangkat keras

No.	Jenis	Fungsi
		- Menghubungkan purwarupa dispenser obat dengan basis data melalui koneksi internet
2	Sensor *infrared obstacle*	- Mengetahui obat sudah diambil atau belum berdasarkan objek rintangan
3	Sensor ultrasonik	- Mengetahui ketersediaan obat berdasarkan jarak
4	*Continous servo*	- Mengontrol pengeluaran obat sesuai dosis
5	*Buzzer*	- Menghasilkan suara sebagai pengingat agar segera mengambil obat
6	LCD	- Menampilkan informasi
7	*Breadboard*	- Menghubungkan titik koneksi antara mikrokontroler dan komponen

2. Rancangan Purwarupa Dispenser Obat

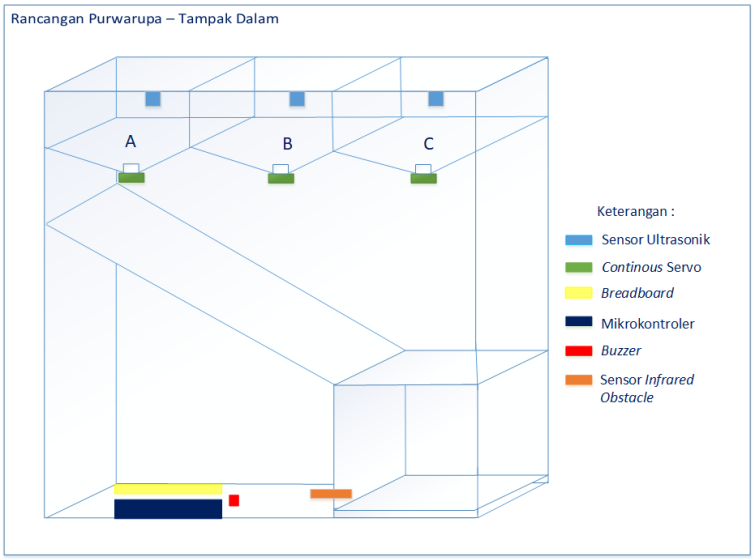
   Perangkat keras memiliki rancangan purwarupa yang direpresentasikan dalam bentuk gambar. Adapun beberapa desain rancangan sebagai berikut:

   - Desain Tampak Dalam

     Desain memiliki tiga buah wadah untuk menampung obat. Wadah tersebut mempunyai desain atap dan alas. Pada bagian atap setiap wadah, terdapat sebuah sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui obat yang ditampung hampir habis. Pada bagian alas wadah, memiliki desain miring kebawah yang bertujuan untuk memudahkan obat agar turun kebawah secara vertikal. Obat yang sudah turun akan ditampung perbutir.

     Apabila waktu saat ini sesuai dengan waktu jadwal, maka sistem akan menggerakan servo untuk mengeluarkan obat. Obat yang sudah keluar akan jatuh ke bagian dasar purwarupa. Pada bagian dasar ini terdapat sensor *infrared obstacle* dan *buzzer*. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi obat sudah diambil atau belum, sedangkan *buzzer* digunakan untuk mengingatkan lansia agar segera mengambil obat.

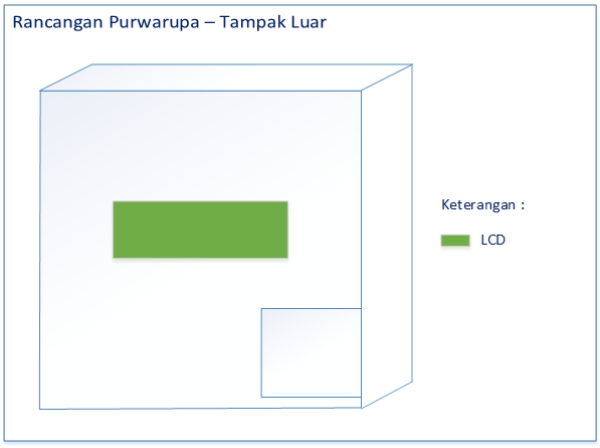
Rancangan purwarupa dispenser obat dari tampak dalam dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Rancangan Purwarupa Tampak Dalam.

- Desain Tampak Luar

  Desain dari bagian depan purwarupa dispenser obat terdapat LCD. Apabila waktu saat ini sesuai dengan waktu jadwal, maka sistem akan menampilkan informasi untuk pengambilan obat di layar LCD. Hal ini bertujuan agar lansia dapat segera mengambil obat tepat waktu. Rancangan purwarupa dispenser obat dari tampak luar dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Rancangan Purwarupa Tampak Luar.

3.2.2 Rancangan Perangkat Lunak

Rancangan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengembangkan purwarupa dispenser obat otomatis antara lain:

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

   Perangkat lunak yang dibutuhkan pada penelitian berjumlah tiga poin. Terdiri dari aplikasi pengembang, *framework open-source*, dan basis data. Adapun kebutuhan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.

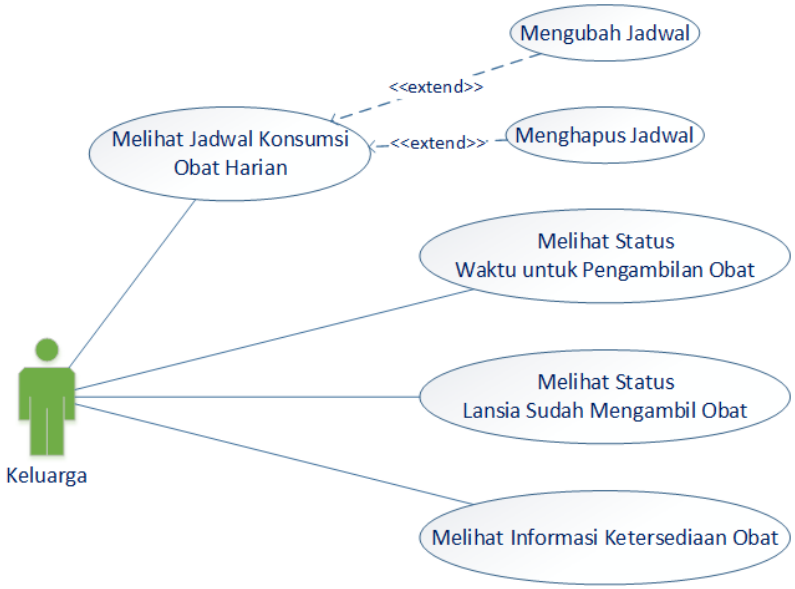
No.	Jenis	Fungsi
1	Aplikasi Pengembang atau IDE	- Mengembangkan program aplikasi *mobile* - Mengembangkan program untuk mikrokontroler
2	*Framework open-source*	- Mempermudah dalam mendesain aplikasi *mobile* dan mempercepat waktu pengembangan
3	Basis Data	- Menyimpan berbagai data yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem

2. *Usecase* Diagram

   Perangkat lunak yang dikembangkan pada penelitian ini adalah aplikasi *mobile* yang ditujukan untuk keluarga dari lansia. Aplikasi ini memiliki kebutuhan fungsional yang digambarkan menggunakan *usecase* diagram. Diagram tersebut merupakan representasi secara ringkas dari interaksi yang saling berkesinambungan antara aktor dan sistem.

   Aplikasi *mobile* yang dikembangkan pada peneliitan ini memiliki enam kebutuhan fungsional, yaitu (a) melihat jadwal konsumsi obat harian, (b) mengubah jadwal, (c) menghapus jadwal, (d) menampilkan status waktu untuk pengambilan obat, (e) menampilkan status lansia sudah mengambil

obat, dan (f) menampilkan informasi ketersediaan obat. Adapun *usecase* diagram penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.7.



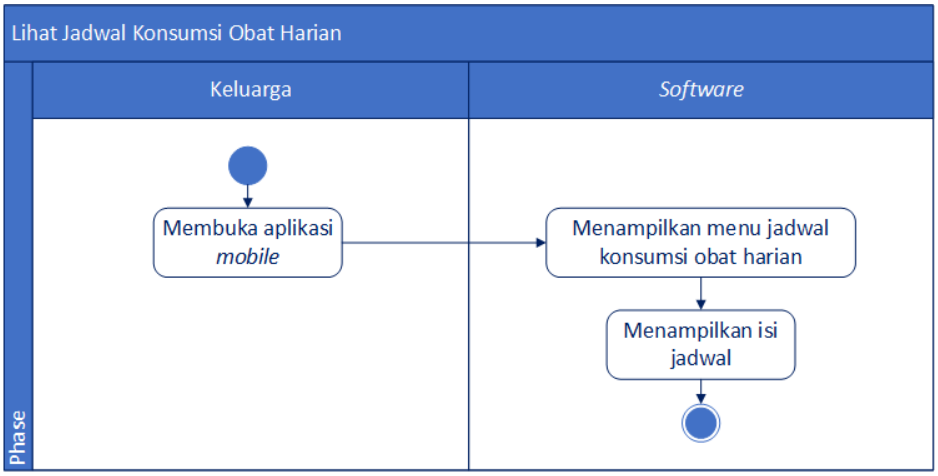
Gambar 3.7. *Usecase* Diagram.

3. *Activity* Diagram

Alur kerja sistem yang dikembangkan pada penelitian ini digambarkan menggunakan *activity* diagram. Adapun beberapa *activity* diagram sebagai berikut:

- Fitur Lihat Jadwal Konsumsi Obat Harian

  Activity diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.8.

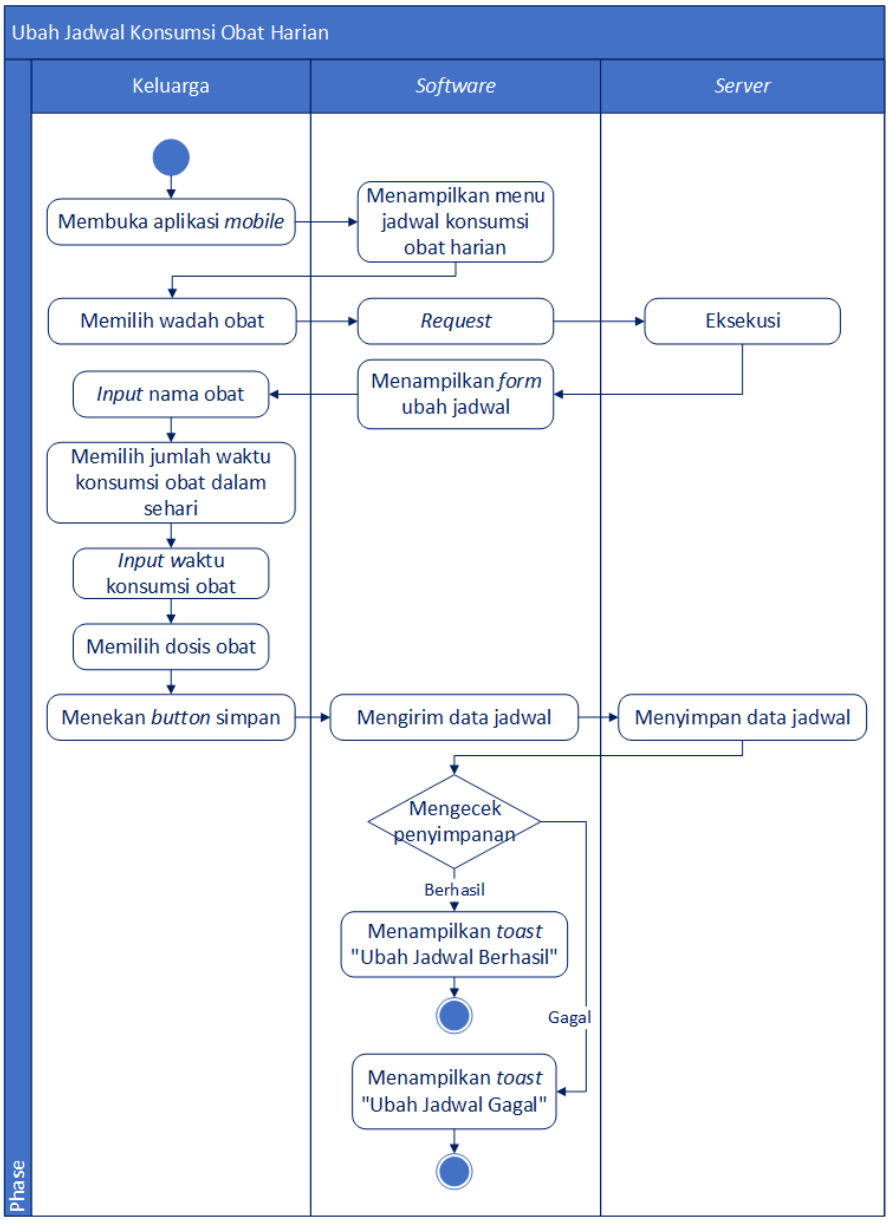


Gambar 3.8. *Activity* Diagram Lihat Jadwal Konsumsi Obat.

Berdasarkan Gambar 3.8, *activity* diagram dimulai ketika membuka aplikasi *mobile* purwarupa dispenser obat otomatis. Aplikasi yang terbuka menampilkan menu jadwal konsumsi obat harian. Menu ini berisi informasi disetiap wadah. Adapun informasi yang ditampilkan adalah data yang tersimpan di *server* basis data, seperti nama obat, aturan konsumsi, dan dosis.

- Fitur Ubah Jadwal Konsumsi Obat Harian

  Activity diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.9.

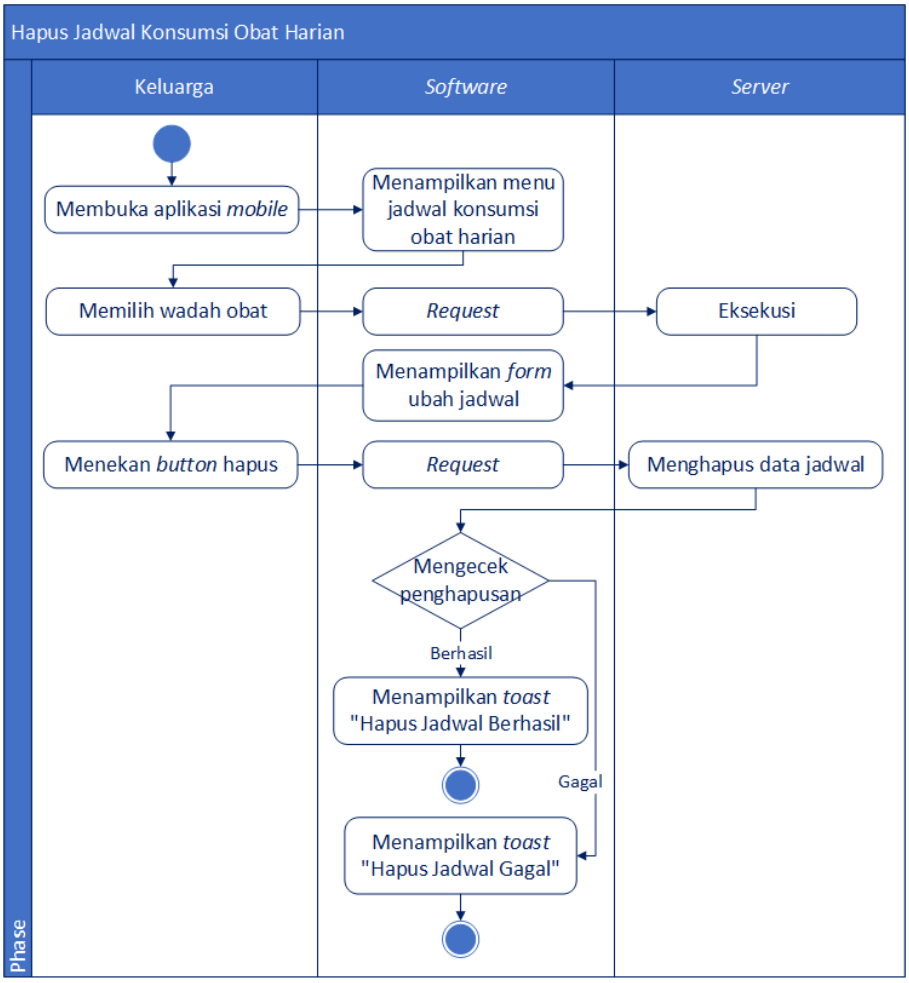


Gambar 3.9. *Activity* Diagram Ubah Jadwal Konsumsi Obat.

Berdasarkan Gambar 3.9, *activity* diagram dimulai dari membuka aplikasi *mobile* purwarupa dispenser obat otomatis. Aplikasi yang sudah terbuka akan menampilkan menu jadwal konsumsi obat harian, selanjutnya pilih wadah obat yang akan diubah jadwalnya. Aplikasi menampilkan *form* ubah jadwal. Pada *form* ini, keluarga mengisi data seperti nama obat, aturan konsumsi, waktu, dan dosis. Setelah mengisi *form*, selanjutnya tekan *button* ubah. Aplikasi mengirim data jadwal ke *server* basis data untuk disimpan. Apabila data berhasil tersimpan maka aplikasi menampilkan *toast* "Ubah Jadwal Berhasil", sedangkan jika gagal menampilkan *toast* "Ubah Jadwal Gagal".

- Fitur Hapus Jadwal Konsumsi Obat Harian

  Activity diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. *Activity* Diagram Hapus Jadwal Konsumsi Obat.

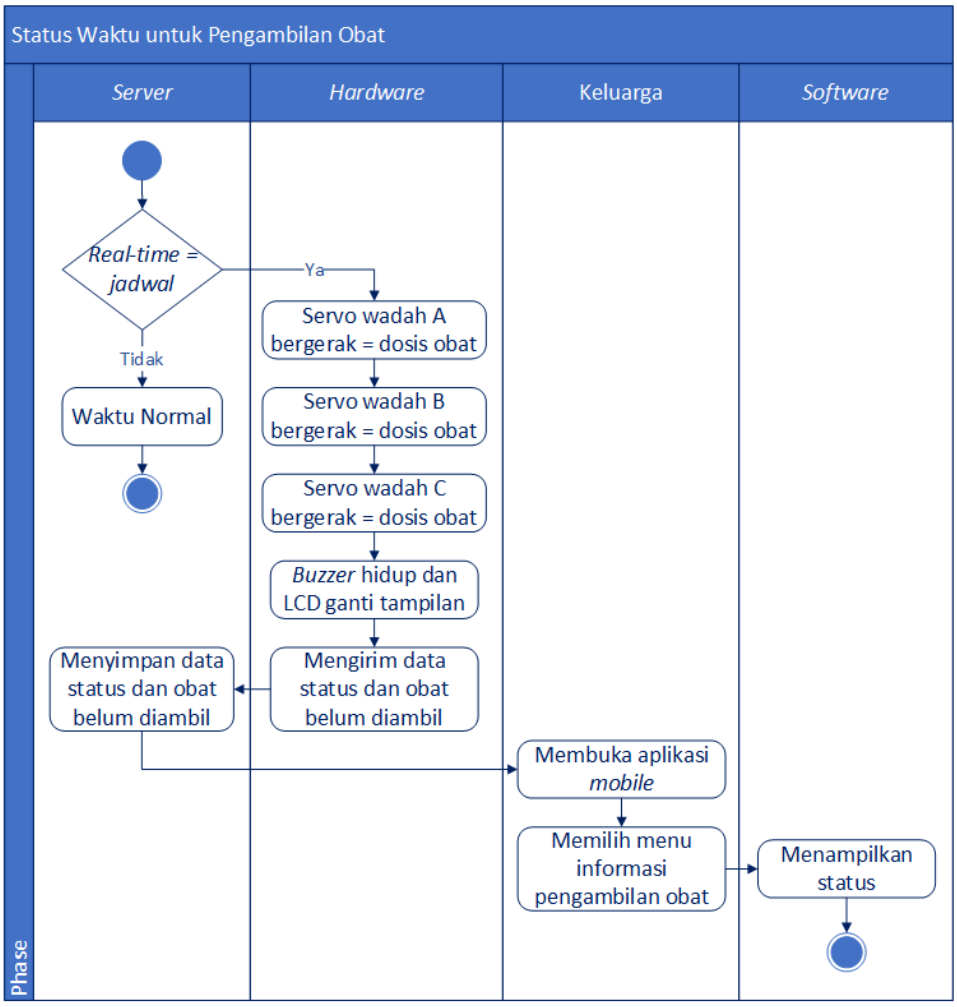
Berdasarkan Gambar 3.10, *activity* diagram dimulai dari membuka aplikasi *mobile* purwarupa dispenser obat otomatis. Aplikasi yang sudah terbuka akan menampilkan menu jadwal konsumsi obat harian, selanjutnya pilih wadah obat yang akan dihapus jadwalnya. Aplikasi akan meminta data jadwal ke *server* basis data, kemudian *server* akan mengirimkan data tersebut ke aplikasi. Aplikasi akan menampilkan tampilan *form* ubah jadwal.

Pada tampilan *form* tersebut, tekan *button* hapus. Aplikasi akan melakukan permintaan hapus data ke *server*, kemudian *server* akan menghapusnya dari basis data. Apabila data tersebut berhasil terhapus maka aplikasi akan menampilkan *toast* "Hapus Jadwal Berhasil", sedangkan jika data gagal terhapus maka aplikasi menampilkan *toast "*Hapus Jadwal Gagal".

- Fitur Status Waktu untuk Pengambilan Obat

  Penjelasan fitur dimulai saat waktu saat ini sesuai dengan waktu jadwal konsumsi obat. Apabila waktunya sesuai, maka sistem akan menggerakan servo secara bergantian disetiap wadah pada purwarupa dispenser obat otomatis. Jumlah pergerakan servo berdasarkan data dosis obat yang tersimpan di basis data. Tujuan dari menggerakan servo agar dapat mengeluarkan obat sesuai dosis.

  Setelah berhasil menggerakan servo, maka sistem akan menghidupkan notifikasi yang terdapat di purwarupa dispenser obat. Notifikasi tersebut adalah suara yang dihasilkan dari *buzzer* dan tampilan informasi pada LCD. Hal ini bertujuan agar lansia dapat segera mengambil obatnya tepat waktu. Apabila sudah menghidupkan notifikasi, maka sistem akan mengirimkan data berupa status dan obat belum diambil ke *server* basis data. Data yang terkirim akan tersimpan secara otomatis untuk ditampilkan di dalam menu informasi pengambilan obat. Adapun *activity* diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.11.



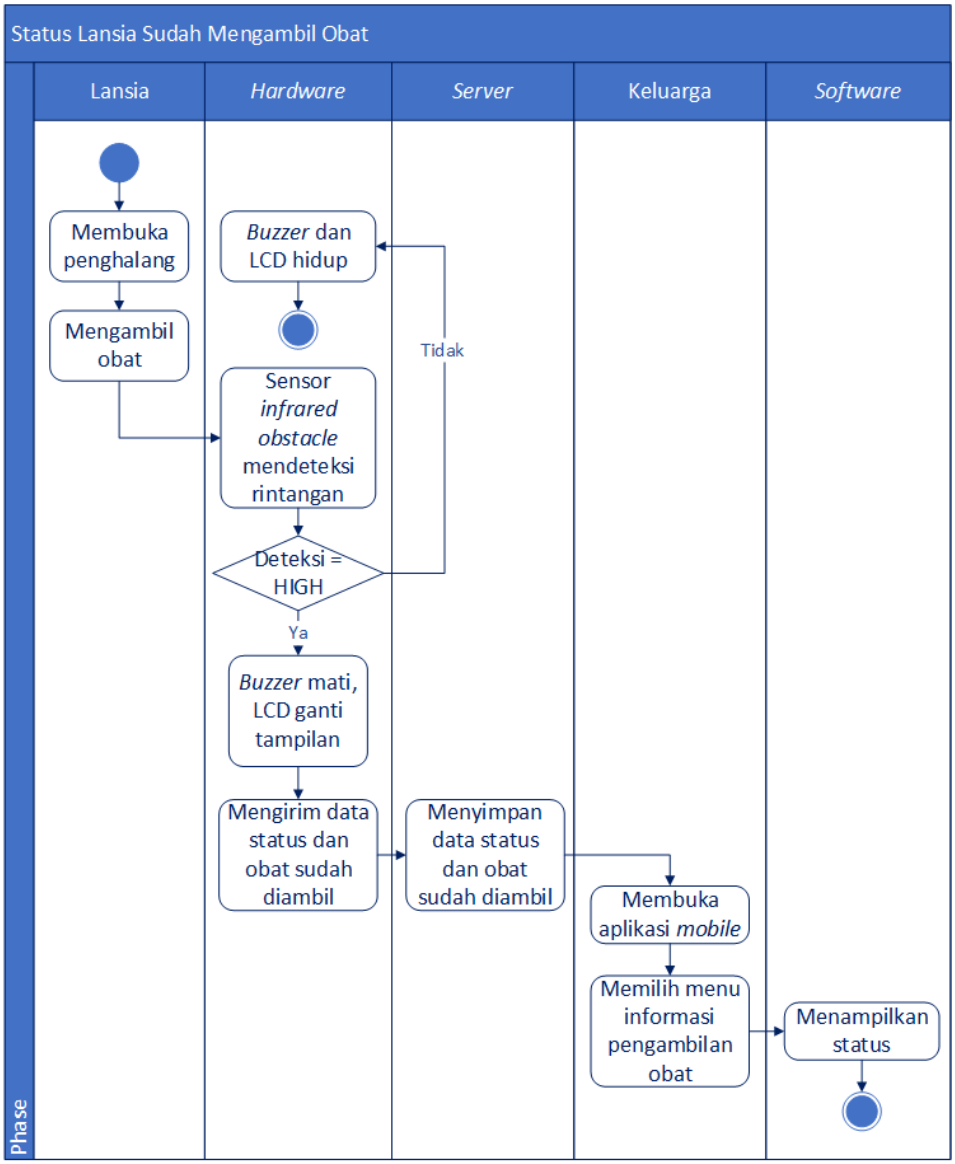
Gambar 3.11. *Activity* Diagram Status Waktu Pengambilan Obat.

- Fitur Status Lansia Sudah Mengambil Obat

  Penjelasan fitur dimulai ketika lansia ingin mengambil obat di perangkat. Sebelum mengambil obat, lansia diharuskan untuk membuka penghalang. Penghalang berguna agar obat tetap higienis. Setelah penghalang terbuka, lansia dapat mengambil obatnya.

  Apabila obat tersebut sudah diambil, sensor *infrared obstacle* akan mendeteksi berdasarkan objek rintangan. Jika sensor mendeteksi tidak adanya rintangan, maka sistem akan mengerjakan dua proses selanjutnya. Proses tersebut adalah menonaktifkan notifikasi di purwarupa serta mengirimkan data berupa status dan obat sudah diambil ke *server* basis data. Data yang terkirim akan tersimpan dan

ditampilkan di dalam menu informasi pengambilan obat. Adapun *activity* diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.12.

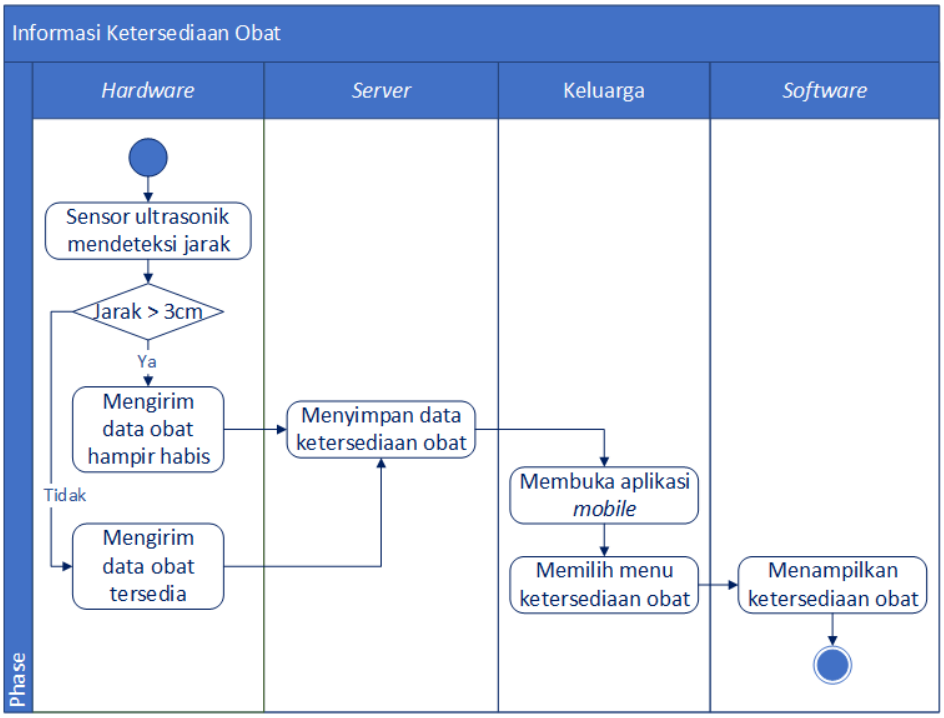


Gambar 3.12. *Activity* Diagram Status Lansia Sudah Mengambil Obat.

- Fitur Informasi Ketersediaan Obat

  Penjelasan fitur dimulai ketika sensor ultrasonik melakukan deteksi ketersediaan obat dari setiap wadah di purwarupa. Jika deteksi jarak tersebut lebih dari 3 cm, maka sistem akan mengirimkan informasi obat hampir habis ke *server* basis data. Apabila deteksi jarak tersebut kurang atau sama dengan 3 cm, maka sistem akan mengirimkan informasi obat

tersedia ke *server* basis data. Data yang terkirim akan tersimpan dan ditampilkan di dalam menu ketersediaan obat. Adapun *activity* diagram dari fitur ini dapat dilihat pada Gambar 3.13.



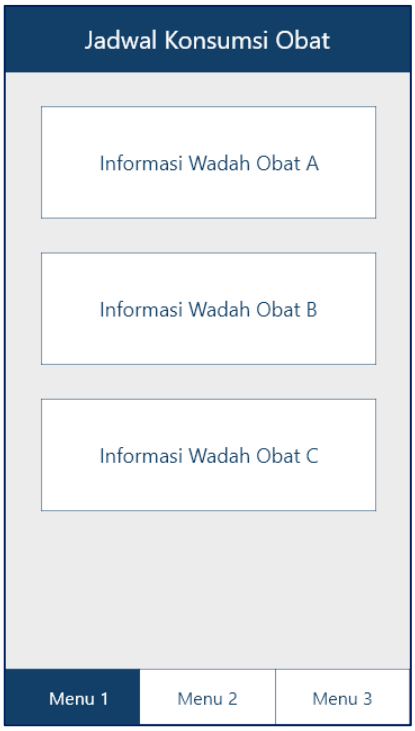
Gambar 3.13. *Activity* Diagram Informasi Ketersediaan Obat.

4. Desain Aplikasi *Mobile*

Representasi dari halaman aplikasi *mobile* digambarkan menggunakan desain rancangan tampilan. Adapun beberapa desain tampilan aplikasi *mobile* sebagai berikut:

- Menu Jadwal Konsumsi Obat

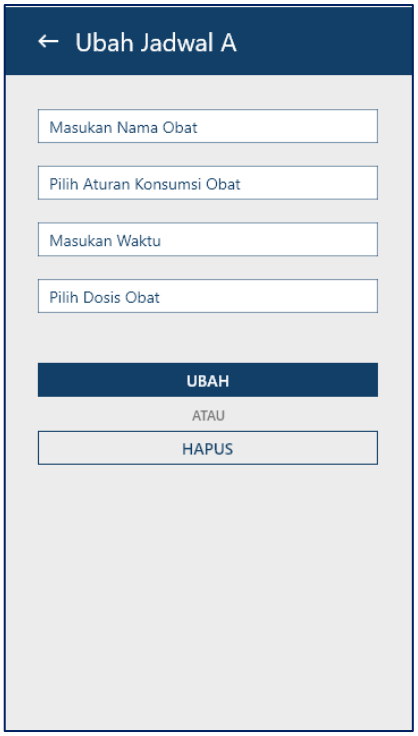
  Menu jadwal konsumsi merupakan menu utama pada aplikasi ini. Menu tersebut menampilkan informasi jadwal konsumsi obat dari setiap wadah yang terdapat pada purwarupa dispenser obat. Adapun informasi yang ditampilkan adalah data yang sudah tersimpan di basis data, seperti nama obat, aturan konsumsi, dan dosis. Apabila ingin mengubah jadwal konsumsi obat, maka pilih informasi wadah obat yang akan diubah. Desain halaman dari menu jadwal konsumsi obat dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Desain Tampilan Menu Jadwal Konsumsi Obat.

- *Form* Ubah Jadwal

  Desain halaman dari *form* ubah jadwal dapat dilihat pada Gambar 3.15.

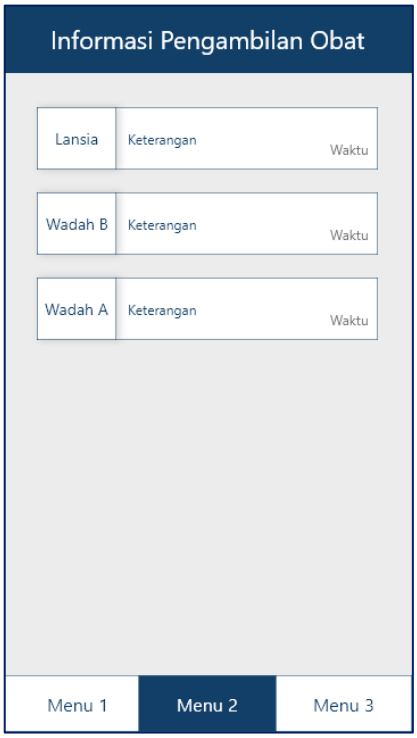


Gambar 3.15. Desain Tampilan *Form* Ubah Jadwal.

Berdasarkan Gambar 3.15, *form* ubah jadwal merupakan tampilan untuk mengubah ataupun menghapus jadwal konsumsi obat. *Form* ini terdiri dari empat bagian, yaitu mengisi nama obat, memilih aturan konsumsi obat dalam sehari, mengisi waktu, dan memilih dosis. Aturan konsumsi obat dan dosis dapat dipilih sesuai dengan pilihan yang tersedia. Jika sudah mengisi *form* tersebut dan hendak mengubah jadwal, maka tekan *button* ubah. Apabila ingin menghapus jadwal, maka tekan *button* hapus.

- Menu Informasi Pengambilan Obat

  Desain halaman dari menu ini dapat dilihat pada Gambar 3.16.

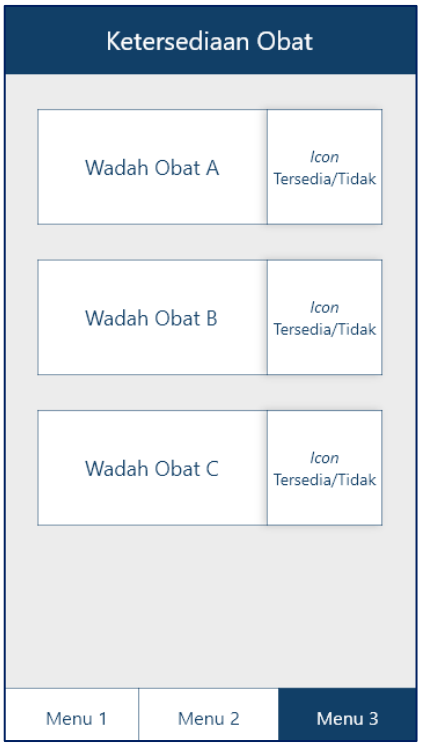


Gambar 3.16. Desain Tampilan Menu Informasi Konsumsi Obat.

Berdasarkan Gambar 3.16, menu informasi pengambilan obat memiliki tampilan seperti daftar pesan. Menu ini berisi waktu agar lansia mengambil obat dan obat sudah diambil. Informasi akan ditampilkan secara *real-time.* Tujuan dari menu ini agar keluarga dapat memantau lansia dalam mengambil obat sesuai keteraturan jadwal.

- Menu Ketersediaan Obat

  Menu berisi informasi dari ketersediaan obat pada setiap wadah di purwarupa dispenser obat. Adapun informasi yang ditampilkan terdiri dari dua *icon* berbeda, yaitu *icon* yang menggambarkan obat masih tersedia dan *icon* yang menggambarkan obat hampir habis. Informasi tersebut bertujuan agar keluarga dapat mengisi kembali obat di wadah secara teratur. Desain halaman dari menu ketersediaan obat dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17. Desain Tampilan Menu Ketersediaan Obat.

3.3 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *black box*, yaitu pengujian yang hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji.

3.3.1 Rancangan Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi adalah suatu pengujian dengan mengukur kedekatan hasil analisis dengan nilai yang sebenarnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui

tingkat akurasi pada purwarupa dispenser obat dalam mengeluarkan obat secara otomatis sesuai waktu jadwal konsumsi dan dosis obat. Adapun skenario pengujian akurasi yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Rancangan Pengujian Akurasi.

No.	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Parameter Keberhasilan
1	Pada wadah A di purwarupa dispenser obat dapat mengeluarkan obat secara otomatis	Jumlah obat yang dikeluarkan dari wadah A sesuai dengan dosis yang ditetapkan	Pengujian selama tiga hari dengan aturan konsumsi 3 kali sehari dan dosis 2 butir obat
2	Pada wadah B di purwarupa dispenser obat dapat mengeluarkan obat secara otomatis	Jumlah obat yang dikeluarkan dari wadah B sesuai dengan dosis yang ditetapkan	Pengujian selama tiga hari dengan aturan konsumsi 2 kali sehari dan dosis 3 butir obat
3	Pada wadah C di purwarupa dispenser obat dapat mengeluarkan obat secara otomatis	Jumlah obat yang dikeluarkan dari wadah C sesuai dengan dosis yang ditetapkan	Pengujian selama tiga hari dengan aturan konsumsi 1 kali sehari dan dosis 5 butir obat

3.3.2 Rancangan Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas merupakan pengujian yang dilakukan menggunakan skenario uji terkait fungsi yang ada pada sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsi yang sesuai dengan tujuan awal dari pengembangan sistem. Adapun skenario pengujian fungsionalitas yang dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rancangan Pengujian Fungsionalitas.

No.	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Parameter Keberhasilan
1	Lihat jadwal konsumsi obat	Aplikasi *mobile* dapat menampilkan jadwal dari setiap wadah obat	Menampilkan jadwal sesuai dengan data di basis data

No.	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Parameter Keberhasilan
2	Ubah jadwal konsumsi obat	Aplikasi *mobile* dapat menyimpan jadwal sesuai masukan pengguna	Jadwal yang berhasil diubah akan tersimpan di basis data
3	Hapus jadwal konsumsi obat	Aplikasi *mobile* dapat menghapus jadwal sesuai masukan pengguna	Jadwal berhasil terhapus di basis data
4	Lihat status waktu untuk pengambilan obat	Mengaktifkan notifikasi di purwarupa secara *real-time* sesuai waktu jadwal dan menyimpan data status di basis data	Mengaktifkan *buzzer* dan menampilkan status waktu konsumsi obat dari setiap wadah
5	Lihat status lansia sudah mengambil obat	Mendeteksi obat sudah diambil, menonaktifkan notifikasi di purwarupa, dan menyimpan data status di basis data	Menonaktifkan *buzzer* dan menampilkan status obat sudah diambil lansia
6	Lihat informasi ketersediaan obat	Mendeteksi ketersediaan obat dari setiap wadah dan menyimpan datanya di basis data	Menampilkan informasi ketersediaan obat dari setiap wadah di aplikasi *mobile*

3.3.3 Rancangan Pengujian *Usability*

Pengujian *usability* merupakan pengujian desain interaksi yang berpusat pada pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem purwarupa dispenser obat otomatis dengan mengujinya pada pengguna. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner beberapa pernyataan yang relevan kepada 5 orang responden. Responden pada pengujian ini berkriteria seperti lansia yang sudah berusia 50 tahun atau lebih dan anggota keluarga yang merawat lansia.

Kuesioner akan dinilai responden menggunakan sistem penilaian skala *likert*. Menurut Indriantoro dan Supomo (2002), skala *likert* adalah metode untuk

mengukur tingkat persetujuan terhadap suatu subjek, objek, atau peristiwa tertentu [25]. Adapun kuesioner pengujian *usability* ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Keterangan di skala penilaian pada Tabel 3.5, sebagai berikut:

1 = Sangat tidak setuju

2 = Tidak setuju

3 = Ragu-ragu

4 = Setuju

5 = Sangat setuju

Tabel 3.5. Rancangan Pengujian *Usability*.

No.	Pernyataan	Skala Penilaian
1	Keluarga dapat mudah mengatur jadwal konsumsi obat untuk lansia dengan menggunakan aplikasi *mobile*	1 2 3 4 5
2	Purwarupa dispenser obat dapat mengeluarkan obat secara otomatis sesuai dengan dosis yang ditetapkan	1 2 3 4 5
3	Purwarupa disepenser obat dapat mengingatkan lansia untuk mengambil obat tepat waktu	1 2 3 4 5
4	Sistem dapat mendeteksi obat sudah diambil	1 2 3 4 5
5	Sistem dapat mengetahui ketersediaan obat yang hampir habis	1 2 3 4 5
6	Penggunaan aplikasi *mobile* ini dapat memantau lansia dalam mengambil obat sesuai keteraturan jadwal	1 2 3 4 5