

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada sub bab ini akan menjelaskan tentang teori atau bentuk komunikasi yang terkait dengan penelitian.

##### **2.1.1 Lansia**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI, lansia adalah akronim dari lanjut usia [12]. Lansia dapat didefinisikan sebagai manusia yang mengalami proses penuaan secara terus-menerus. Hal ini ditandai dengan menurunnya daya tahan fisik yaitu semakin rentannya terhadap serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian [3]. Lansia merupakan salah satu permasalahan di keperawatan kesehatan, terutama bagi yang sudah diresepkan beberapa obat sekaligus dalam jangka waktu yang lama tetapi cenderung mengambil obat yang salah dan kurang tepat waktu [13].

Berdasarkan definisi lansia diatas, dapat disimpulkan bahwa lansia adalah orang tua berusia lanjut dengan daya tahan fisik yang semakin menurun secara alami sehingga rentan terhadap serangan penyakit.

##### **2.1.2 *Internet of Things (IoT)***

*Internet of Things* adalah konsep dimana suatu objek tertentu memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui pemanfaatan konektivitas internet yang terhubung kapan saja dan dimana saja [11]. *Internet of Things* biasa disebut dengan IoT. Proses transfer data pada IoT tidak memerlukan interaksi dari manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Semua proses dijalankan secara otomatis dengan program.

Teknologi IoT berkembang pesat ketika adanya teknologi nirkabel. Elemen utama IoT meliputi modul IoT, koneksi internet, dan *database*. Tujuan IoT untuk membuat sistem yang menghubungkan perangkat satu dan lainnya melalui internet.

### **2.1.3 Android**

Android adalah sebuah sistem operasi yang digunakan pada perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi [14]. Tampilan pada android berupa manipulasi langsung menggunakan gerakan sentuh, seperti menggeser, menekan, dan mencubit objek di layar. Android bersifat sumber terbuka sehingga memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi baru. Banyak pengembangan aplikasi pada *platform* ini menggunakan bahasa pemrograman Java.

### **2.1.4 Aplikasi Mobile**

Aplikasi *mobile* merupakan pengembangan aplikasi untuk perangkat yang dapat dibawa kemana saja seperti telepon genggam, ponsel pintar, PDA, dll [15]. Aplikasi *mobile* memiliki performa yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan *mobile web*, karena aplikasi ini hanya mempunyai satu domain. Keunggulan lainnya, aplikasi *mobile* dapat memanfaatkan infrastruktur jaringan yang terdapat di perangkat, seperti *wifi*, *bluetooth*, *infrared*, ataupun GPRS. Hal ini dapat memudahkan komunikasi selain menggunakan jaringan GSM ataupun CDMA dari operator.

### **2.1.5 Server**

*Server* merupakan sebuah komputer dengan prosesor yang memiliki inti lebih dari satu sehingga dapat menjalankan aplikasi aplikasi dan layanan secara bersamaan [16]. *Server* didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable*, RAM yang besar, dan dilengkapi sistem operasi khusus. Sistem operasi ini disebut dengan sistem operasi jaringan atau *network operating system*. *Server* juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya.

### **2.1.6 NodeMCU ESP32**

NodeMCU ESP32 merupakan produk yang dikembangkan untuk *embedded system* dan *Internet of Things (IoT)* [17]. NodeMCU ESP32 adalah sebuah mikrokontroler

yang dapat terhubung dengan internet melalui Wi-Fi. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi modul ESP32. Modul tersebut memiliki kapabilitas akses terhadap WiFi dan *bluetooth*, sehingga dapat memungkinkan untuk menjadi *host* ataupun *client*. NodeMCU ESP32 juga dapat diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi melalui GPIOs.

### 2.1.7 Sensor

Penelitian ini menggunakan dua jenis sensor, sebagai berikut:

1. Sensor *Infrared Obstacle*

Sensor *infrared obstacle* merupakan sensor yang berguna untuk mendeteksi adanya suatu objek dengan menggunakan pantulan cahaya *infrared* [18]. Sensor ini memiliki dua komponen yang sangat penting, yaitu *infrared transmitter* dan *infrared receiver*. Sensor ini memiliki LED yang dapat hidup ketika pancaran *infrared* mengenai objek, sedangkan apabila tidak mengenai objek maka LED tersebut akan mati.

2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini bekerja dengan memanfaatkan prinsip pantulan gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan objek tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [19]. Pada sensor ini, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut.

Sensor ultrasonik dapat mengukur keberadaan suatu objek dari jarak 2 cm sampai 400 cm. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kaur dan Pal (2015), akurasi kesalahan dari pengukuran sensor ini sebesar 12% [20]. Akurasi tersebut didapatkan dari hasil eksperimen dengan jarak sebenarnya yaitu 20 cm, sedangkan sensor ultrasonik mengukur jarak sebesar 22,40 cm.

## 2.2 Tinjauan Studi

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian terdahulu sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil penelitian tersebut, sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Zeidan, dkk. (2018) yang berjudul *Smart Medicine Box System* [21]

Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem yang terdiri dari sebuah kotak obat dan aplikasi *mobile* yang saling terhubung melalui WiFi atau *bluetooth*. Kotak obat tersebut menggunakan sensor berat untuk mendeteksi jumlah pil dan mengidentifikasi jumlah pil yang diambil. Aplikasi *mobile* digunakan untuk dapat mengunci atau membuka kunci kotak obat dan menampilkan notifikasi sebagai alarm untuk mengambil obat. Pengujian pada penelitian ini mempertimbangkan berbagai dosis obat dan jadwal waktu konsumsi, kemudian sistem diuji oleh setiap pasien sampai beberapa jam (minimal 12 jam). Hasil pengujian adalah sistem dapat mengeluarkan obat secara otomatis dan mendapatkan kemudahan penggunaan lebih dari 90%. Menurut Zeidan, dkk., penelitian ini masih terdapat kekurangan yaitu sistem hanya dapat menampung satu jenis obat. Namun, penelitian ini juga memiliki kelebihan, yaitu penggunaan sensor berat yang efektif untuk mendeteksi apabila obat sudah diambil pasien.

2. Penelitian oleh Al-Shammary, dkk. (2018) yang berjudul *The Design of a Smart Medicine Box* [22]

Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berdesain seperti kotak obat berkompartemen harian yang menggunakan IR (*infrared*) sensor untuk mendeteksi pil dikompartemen, sensor temperatur untuk mendeteksi suhu, *buzzer*, dan LED. Perangkat lunak yang dikembangkan adalah aplikasi *desktop* untuk mengatur jadwal konsumsi obat dan aplikasi *mobile* untuk mengetahui tentang status terbaru dari kotak obat. Hasil dari penelitian ini, yaitu dapat menentukan jumlah pil yang diperlukan, mengingatkan untuk mengisi kembali obat, serta notifikasi berupa SMS dan surel untuk mengambil obat harian. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat

diketahui kekurangan dari penelitian ini adalah desain kotak obat hanya dapat digunakan untuk konsumsi obat satu kali dalam sehari.

3. Penelitian oleh Najeeb, dkk. (2018) yang berjudul *Pill Care- The Smart Pill Box with Remind, Authenticate and Confirmation Function* [23]

Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini dapat saling terhubung karena memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). Perangkat keras dipenelitian ini berupa *smart pill box* berisi empat slot obat berbeda dan menggunakan tiga jenis sensor, yaitu sensor *infrared* untuk melacak lokasi pasien apabila didekat kotak obat, sensor pembaca detak jantung dalam format digital, dan sensor cahaya untuk menunjukkan variasi dalam slot obat. Perangkat lunak yang dikembangkan adalah empat buah aplikasi *mobile* untuk pengguna berbeda. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sistem berhasil mengingatkan pasien untuk mengambil obat sesuai dosis pada waktu yang tepat. Menurut Najeeb, dkk., berharap pada penelitian selanjutnya agar dapat menambahkan sensor berat untuk memverifikasi obat telah diambil dan pemindai sidik jari.

4. Penelitian oleh Antoun, dkk. (2018) yang berjudul *Smart Medicine Dispenser (SMD)* [24]

Penelitian ini berupa sebuah sistem yang terdiri dari perangkat keras, aplikasi android, dan *cloud database*. Perangkat keras dan aplikasi android akan saling terhubung melalui koneksi *bluetooth*. Perangkat keras ini berupa dispenser obat yang menggunakan motor servo untuk mengeluarkan obat, sedangkan aplikasi android digunakan untuk mengontrol dispenser obat dan mengatur jadwal konsumsi obat. Hasil dari pengujian sistem ini adalah aplikasi android sangat ringan, notifikasi berupa SMS obat tidak diambil, dan dispenser obat dapat mengeluarkan obat secara akurat.

5. Penelitian oleh Jabeena dan Kumar (2018) yang berjudul *Smart Medicine Dispenser* [10]

Penelitian ini mengembangkan sebuah perangkat keras berupa dispenser obat. Dispenser ini menggunakan modul GSM untuk mengirimkan notifikasi pesan SMS, sensor DHT11 untuk mendeteksi kelembaban dispenser, dan sensor IR (*infrared*) untuk mendeteksi pasien yang mengambil obat. Hasil dari penelitian ini, yaitu dapat mengingatkan pengguna untuk segera mengambil obat, menerima pesan SMS apabila obat sudah diambil, dan menerima pesan SMS untuk memindahkan dispenser obat apabila tidak sesuai dengan kelembaban. Menurut Jabeena dan Kumar, berharap pada penelitian selanjutnya agar berimprovisasi untuk dapat menampilkan informasi terkait dispenser obat ke *smartphone*.

Merujuk pada penjelasan diatas, dapat diketahui adanya kekurangan pada penelitian terdahulu. Adapun kekurangan tersebut, yaitu desain purwarupa yang hanya dapat menampung satu jenis obat pada penelitian Zeidan dkk., penggunaan komponen perangkat keras yang kurang efisien sehingga tidak mendukung pengambilan obat lebih dari satu kali dalam sehari pada penelitian Al-Shammary dkk., serta belum mengembangkan aplikasi *mobile* pada penelitian Jabeena dan Kumar [21][22][10]. Berdasarkan kekurangan itu, menjadikan penelitian ini agar dapat melanjutkan pengembangan sistem dari penelitian terdahulu. Pengembangan sistem yang diterapkan, yaitu desain purwarupa yang terdiri dari tiga wadah untuk menampung obat yang berbeda, penggunaan komponen perangkat keras yang efisien sehingga mendukung pengambilan obat maksimal tiga kali dalam sehari, dan aplikasi *mobile* untuk menampilkan informasi terkait purwarupa dispenser obat.

Penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT digunakan agar setiap perangkat dapat saling terhubung. Perangkat keras yang dikembangkan berupa purwarupa dispenser obat dengan mikrokontroler, sensor *infrared obstacle* untuk mendeteksi obat sudah diambil lansia atau belum berdasarkan objek rintangan, dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan obat berdasarkan jarak. Perangkat lunak yang dikembangkan adalah sebuah aplikasi *mobile* berbasis Android.

Purwarupa dispenser obat pada penelitian ini ditujukan untuk lansia, sedangkan aplikasi *mobile* ditujukan untuk keluarga dari lansia. Penelitian ini memiliki

beberapa fitur pada purwarupa dispenser obat dan aplikasi *mobile*. Fitur yang dikembangkan pada purwarupa adalah mengeluarkan obat secara otomatis sesuai dosis dan mengingatkan lansia untuk segera mengambil obat tepat waktu. Fitur yang dikembangkan pada aplikasi *mobile*, yaitu mengubah jadwal konsumsi obat, menampilkan status waktu lansia untuk mengambil obat dan status obat sudah diambil, serta informasi ketersediaan obat setiap di purwarupa. Pengembangan fitur ini bertujuan agar lansia dapat mengambil obat tepat waktu dan membantu keluarga untuk memantau lansia dalam mengambil obat secara teratur. Adapun ringkasan hasil penelitian yang relevan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian yang Relevan.

No.	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Zeidan, dkk. (2018) [21]	<i>Smart Medicine Box System</i>	Sistem dapat mengeluarkan obat secara otomatis dan mendapatkan kemudahan penggunaan lebih dari 90%.
2	Al-Shammary, dkk. (2018) [22]	<i>The Design of a Smart Medicine Box</i>	Sistem dapat menentukan jumlah pil yang diperlukan, mengingatkan untuk mengisi kembali obat, serta notifikasi berupa SMS dan surel untuk konsumsi obat harian.
3	Najeeb, dkk. (2018) [23]	<i>Pill Care- The Smart Pill Box with Remind, Authenticate and Confirmation Function</i>	Sistem dapat mengeluarkan obat secara otomatis, mudah untuk digunakan, dan mengingatkan pasien untuk mengambil obat sesuai dosis pada waktu yang tepat.
4	Antoun, dkk. (2018) [24]	<i>Smart Medicine Dispenser (SMD)</i>	Aplikasi berbasis Android yang dikembangkan sangat ringan, mendapatkan notifikasi obat tidak diambil melalui SMS, dan dispenser mengeluarkan obat secara akurat.

No.	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
5	Jabeena dan Kumar (2018) [10]	<i>Smart Medicine Dispenser</i>	Sistem dapat mengingatkan pengguna untuk mengambil obat, menerima SMS apabila obat sudah diambil, dan menerima SMS untuk memindahkan dispenser obat apabila tidak sesuai dengan kelembaban.
6	Anggraini (2020)	Purwarupa Dispenser Obat Otomatis Menggunakan <i>Internet of Things</i> (IoT) untuk Mengingat Pengambilan Obat	Sistem terdiri dari purwarupa dispenser obat dan aplikasi <i>mobile</i> berbasis Android. Dispenser dengan sensor <i>infrared obstacle</i> untuk deteksi obat sudah diambil dan sensor ultrasonik untuk deteksi ketersediaan obat. Aplikasi <i>mobile</i> berguna untuk mengirimkan jadwal masukan ke basis data agar dikelola, sehingga dispenser dapat mengingatkan dan mengeluarkan obat secara otomatis.