

# Implementasi Teknik Duplex pada Hospital Delivery Assistant Robot untuk Pasien Penyakit Menular Berbasis ESP32-CAM

Rohman Sahid\*, Saniman\*\*, Elfitriani\*\*

\* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

Received Dec 12<sup>th</sup>, 2021

Revised Dec 28<sup>th</sup>, 2021

Accepted Dec 30<sup>th</sup>, 2021

---

### Keyword:

Penyakit menular

Robot

ESP32-CAM

Teknik *duplex*

---

## ABSTRACT

Penyakit menular dapat menular melalui kontak langsung dengan orang yang terinfeksi. Pasien penyakit menular yang dirawat di rumah sakit membutuhkan obat-obatan dan makanan. Kondisi pasien beserta ruangnya juga perlu mendapat monitoring untuk memastikan semuanya baik-baik saja. Hal ini menjadi kendala bagi tenaga medis seperti perawat ataupun dokter yang ingin memberikan obat-obatan dan makanan serta memonitoring pasien, dikhawatirkan terjadi penularan penyakit ke tenaga medis akibat kontak langsung. Oleh sebab itu, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu tenaga medis dalam merawat dan monitoring pasien tanpa harus bersentuhan dengan pasien, sehingga risiko penularan penyakit dapat dikurangi. Dengan demikian, diciptakanlah *Hospital Delivery Assistant Robot* sebagai robot pengantar obat dan makanan sekaligus pemonitoring pasien. Mikrokontroler ESP32-CAM digunakan sebagai penyimpan program serta pusat kendali data *input* dan *output*. Kamera yang terpasang pada ESP32-CAM dimanfaatkan untuk penglihat rute jalan dan monitoring pasien. Dukungan *wifi* pada ESP32-CAM menjadikan robot dapat terhubung ke dalam jaringan *wifi*, sehingga robot dapat dikendalikan dari *smartphone* atau komputer yang terhubung dalam jaringan *wifi* yang sama melalui *IP Address* yang diakses dari *browser*. *IP Address* yang diakses akan menampilkan halaman antarmuka kendali robot. Komunikasi data antara robot dan perangkat kendali menggunakan teknik *duplex*.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

**Corresponding Author:** \*First Author

Nama :Rohman Sahid

Program Studi Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: rohmansahid2311@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin maju dan berkembang dalam berbagai bidang. Khususnya bidang kesehatan, peran teknologi sudah banyak diterapkan dalam menangani pasien di rumah sakit. Permasalahan yang saat ini sedang terjadi adalah penyakit menular yang mudah

menular kepada orang lain, salah satunya melalui kontak langsung antara orang yang terinfeksi dengan orang yang sehat.[1] Salah satu upaya untuk mencegah penularan penyakit menular tersebut adalah menghindari kontak langsung dengan orang yang terinfeksi penyakit. Ini tentunya menjadi hambatan bagi para perawat ataupun dokter yang akan merawat para pasien. Para pasien yang dirawat membutuhkan obat-obatan dan makanan selama berada di rumah sakit. Selain itu, diperlukan juga monitoring terhadap keadaan pasien dan kondisi ruangan untuk memastikan semuanya dalam keadaan baik.

Untuk itu diperlukan sebuah robot untuk membantu perawat dalam merawat pasien yang berfungsi untuk mengantarkan obat dan makanan sekaligus monitoring keadaan pasien dan ruangan sehingga perawat tidak perlu menemui pasien secara langsung agar terhindar dari penularan penyakit. Robot tersebut nantinya bisa dikendalikan oleh perawat melalui perangkat kendali yaitu komputer atau smartphone yang terhubung dalam jaringan *wifi* atau *Wireless Local Area Network (WLAN)*.

Dalam perancangannya, robot akan dilengkapi dengan *buzzer* dan sebuah kamera yang sudah terpasang di mikrokontroler. *Buzzer* akan dinyalakan ketika robot berjalan agar orang-orang yang sedang lalu lalang di rumah sakit melihat keberadaan robot sehingga tidak tertabrak. Kemudian kamera digunakan sebagai monitoring ruangan pasien dan juga digunakan untuk melihat rute yang akan dilalui robot. Dalam hal ini dibutuhkan sebuah mikrokontroler sebagai kunci kerja sistem yaitu ESP32-CAM. ESP32-CAM merupakan mikrokontroler yang telah dilengkapi kamera berjenis OV2640 dan pemrogramannya bisa menggunakan aplikasi Arduino IDE.[2] Teknik yang digunakan pada sistem ini adalah teknik *duplex* sebagai komunikasi dua arah antara robot dengan perangkat kendali.[3]

## 2. METODE PENELITIAN

Untuk meningkatkan dasar penelitian yang baik dan mendapatkan data yang akurat maka penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa metode pengumpulan data untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem. Adapun metode-metode yang digunakan antara lain :

### 1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan upaya mencari dan mempelajari berbagai sumber tulisan seperti buku, jurnal, laporan penelitian, situs-situs internet, dan berbagai artikel yang berkaitan dengan penyakit menular, ESP3-CAM, teknik *duplex*, dan komponen pendukung lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini untuk dijadikan sebagai fondasi dalam merancang *Hospital Delivery Assistant Robot*.

### 2. Wawancara

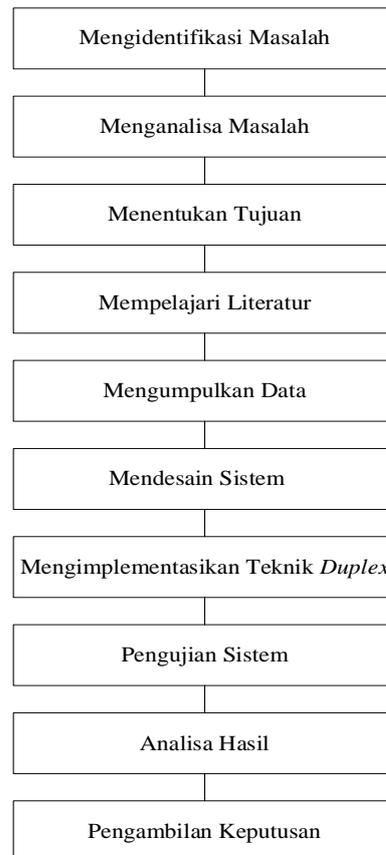
Melakukan wawancara terhadap salah satu karyawan rumah sakit untuk mendapatkan informasi mengenai pasien penyakit menular. Sehingga dapat membantu peneliti dalam menganalisa dan menemukan solusi permasalahan yang ada.

### 3. Percobaan langsung

Percobaan pada robot digunakan untuk mengetahui apakah ada kendala dan kesalahan dalam perancangan robot sehingga ada langkah perbaikan agar robot dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

### 2.1 Kerangka Kerja

Sebagai langkah untuk memperjelas metodologi penelitian maka dijabarkan sebuah kerangka kerja untuk merancang *Hospital Delivery Assistant Robot*. Di bawah ini adalah gambar 1 yang menunjukkan kerangka kerja.



Gambar 1. Kerangka Kerja Sistem

Berikut adalah penjelasan dari poin-poin kerangka kerja di atas :

1. Mengidentifikasi Masalah  
Memahami permasalahan yang terjadi dalam menangani pasien penyakit menular di rumah sakit bagi perawat dan dokter sehingga ditemukan solusi dalam pemecahan masalah tersebut.
2. Menganalisa Masalah  
Analisa dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan permasalahan terhadap pasien penyakit menular kemudian mengambil kesimpulan sehingga masalah yang terjadi dapat diatasi.
3. Menentukan Tujuan  
Menetapkan tujuan akhir dari penelitian sesuai dengan target yang diinginkan dalam perancangan *Hospital Delivery Assistant Robot*.
4. Mempelajari Literatur  
Memahami sumber-sumber ilmiah dari berbagai jurnal penelitian dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang terjadi.
5. Mengumpulkan Data  
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini mencakup kondisi penempatan sistem yang akan dirancang agar sistem yang dibangun dapat berfungsi dan bekerja sebagaimana mestinya.
6. Mendesain Sistem  
Menentukan bentuk robot yang akan dirancang, menentukan komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan, dan menentukan tampilan *interface web* pengendali robot sehingga robot dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan yang diinginkan.
7. Mengimplementasikan Teknik *Duplex*  
Komunikasi data yang terjadi antara robot dengan *user* menggunakan teknik *duplex*.
8. Pengujian Sistem

Setelah perancangan robot selesai, maka dilakukan ujicoba terhadap robot dengan mengaktifkan robot serta menjalankan fungsi-fungsinya sehingga dapat dilihat apakah sistem berjalan sempurna atau ada bagian-bagian dari sistem yang tidak berfungsi.

9. Analisa Hasil

Dari data yang diperoleh dari pengujian sistem dilakukan analisa untuk yang lebih akurat.

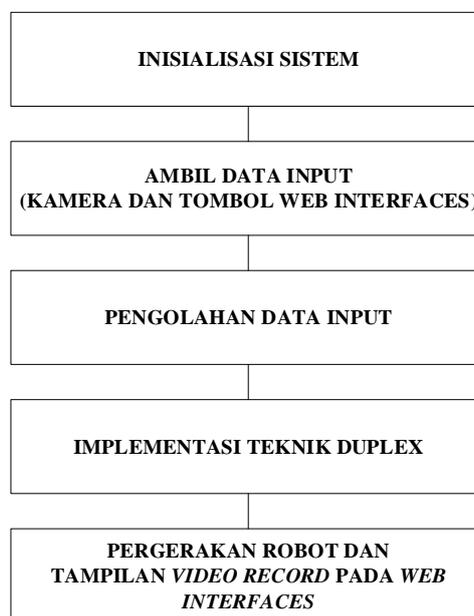
10. Pengambilan Keputusan

Menentukan hasil dari sistem yang dibangun apakah sistem layak digunakan atau harus dilakukan perbaikan.

### 3. ANALISA DAN HASIL

#### 3.1 Tahapan Proses Sistem

Berikut ini adalah gambar 2 diagram yang menunjukkan urutan dari cara kerja *Hospital Delivery Assistant Robot* :



Gambar 2. Tahapan Proses Sistem

Di bawah ini adalah penjelasan dari poin-poin tahapan proses sistem di atas :

1. Inisialisasi Sistem

Inisialisasi sistem merupakan langkah awal untuk menjalankan sebuah sistem. Pada langkah ini robot dinyalakan dan semua komponen pendukung seperti baik *input* maupun *output* sudah saling terhubung dan siap untuk melakukan tugas.

2. Ambil Data *Input* ( Kamera dan Tombol *Web Interface*)

Pada tahapan ini kamera aktif dan melakukan pengambilan video secara *realtime* untuk ditampilkan pada halaman *web interface*. Selain itu, tombol-tombol kendali yang terdapat pada *web interface* menerima inputan dari *user* untuk mengendalikan robot.

3. Pengolahan Data *Input*

Data *input* yang masuk dikenali dan diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan *output* yang diinginkan.

4. Implementasi Teknik *Duplex*

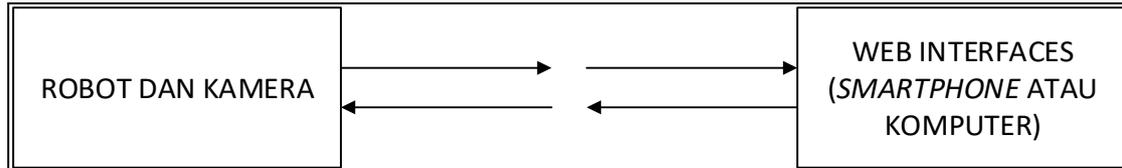
Data yang sudah diolah oleh mikrokontroler dikirimkan dari satu titik yang disebut titik sumber ke titik lainnya sebagai titik tujuan dengan menggunakan teknik *Duplex*.

5. Pergerakan Robot dan Tampilan *Video Record* pada *Web Interface*

Robot bekerja dan bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan oleh *user*. Secara bersamaan pada halaman *web* tampil rekaman video secara langsung dari kamera yang terpasang pada robot.

3.2 Penerapan Teknik Duplex

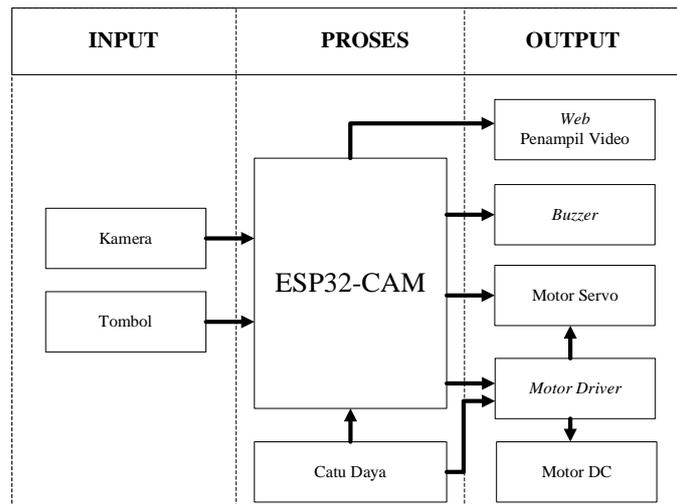
Transmisi data yang terjadi pada robot ini menggunakan teknik *Duplex* sebagai komunikasi dua arah. Data-data yang dikirimkan adalah data dari kamera pada robot dan data dari tombol kendali robot pada halaman *web*. Oleh sebab itu terjadi pertukaran data antara robot dan perangkat kendali (*smarthpone* atau komputer). Di bawah ini adalah gambar 3 diagram yang menunjukkan proses transmisi data yang terjadi :



Gambar 3. Transmisi Data

3.3 Blok Diagram

Sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu *input*, proses, dan *output* yang dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.

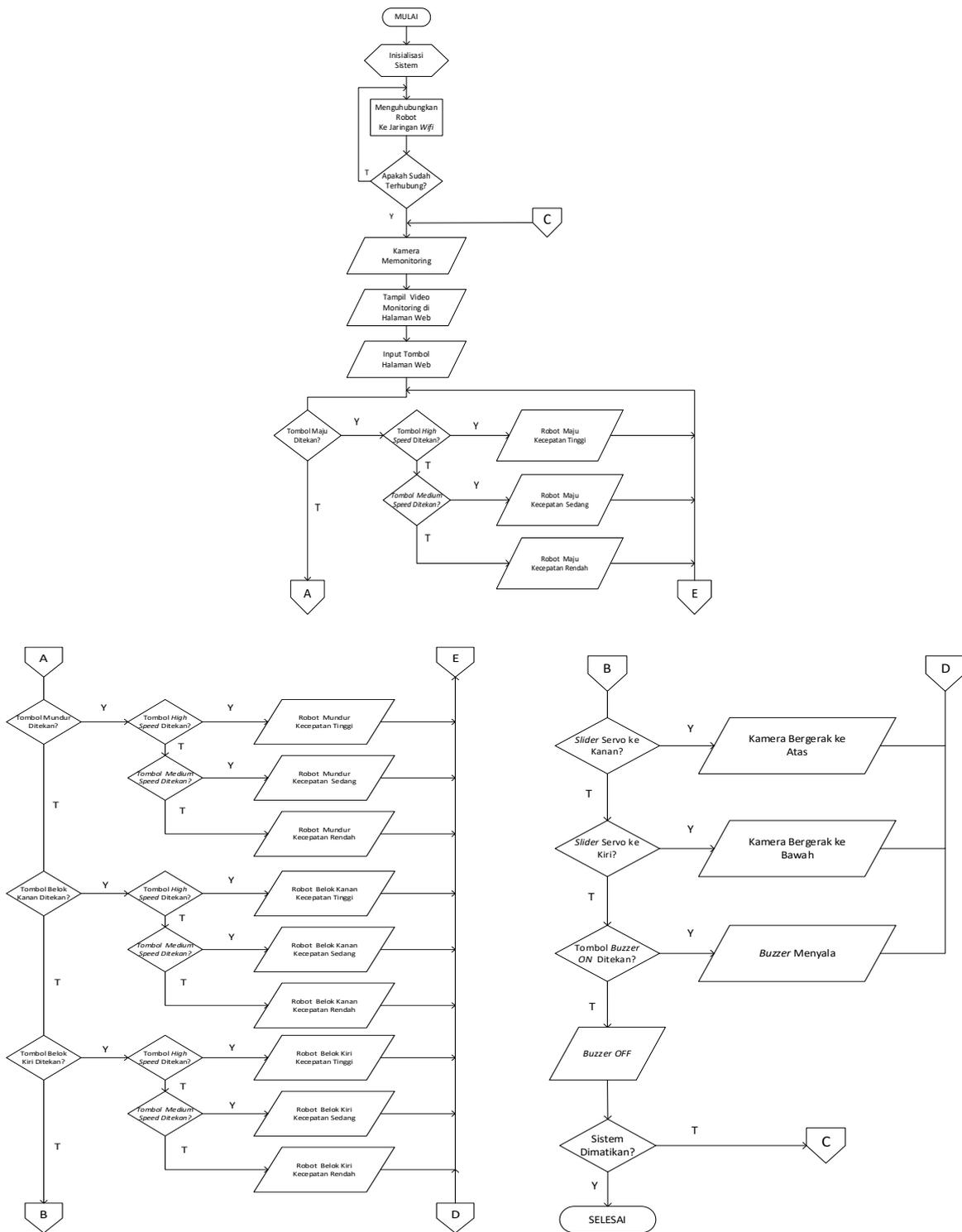


Gambar 4. Blok Diagram

3.4 Flowchart

*Flowchart* atau dalam bahasa Indonesia disebut bagan alir merupakan bagan-bagan yang terdiri dari susunan simbol-simbol secara grafis yang menampilkan suatu arah aliran aktivitas ataupun aksi serta data-data yang dimiliki suatu program yang menjadi suatu proses eksekusi.[4] Penggunaan robot diawali dengan menyalakan robot. Kemudian dilanjutkan dengan inisialisasi, yaitu mengenali komponen-komponen pendukung yang saling terhubung. Setelah itu robot secara otomatis akan tersambung ke dalam jaringan *wifi* yang sudah ditentukan di dalam program yang ditanamkan.

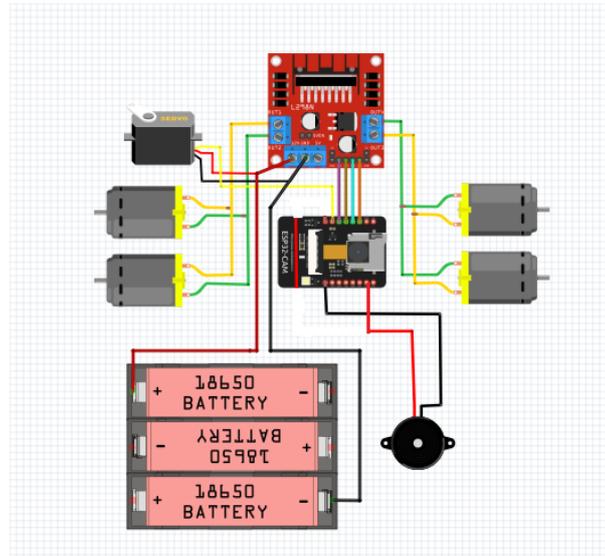
Jika sudah terhubung, maka kamera bekerja dan mulai melakukan perekaman atau monitoring dan secara langsung ditampilkan pada halaman *web* pengontrol robot. Pada halaman *web* sudah dilengkapi dengan tombol-tombol perintah yang bisa digunakan *user* untuk mengendalikan robot sesuai dengan kebutuhan. Beberapa tombol perintah yang terdapat pada *web* pengontrol diantaranya tombol maju, tombol mundur, tombol belok kiri, tombol belok kanan, tombol *ON/OFF buzzer*, tombol kecepatan robot, dan yang terakhir *slider* penggerak kamera. Di bawah ini gambar 5 merupakan *flowchart* dari sistem yang dirancang.



Gambar 5. Flowchart Sistem

### 3.5 Rangkaian Keseluruhan

Di bawah ini adalah gambar 6 dari keseluruhan rangkaian sistem :

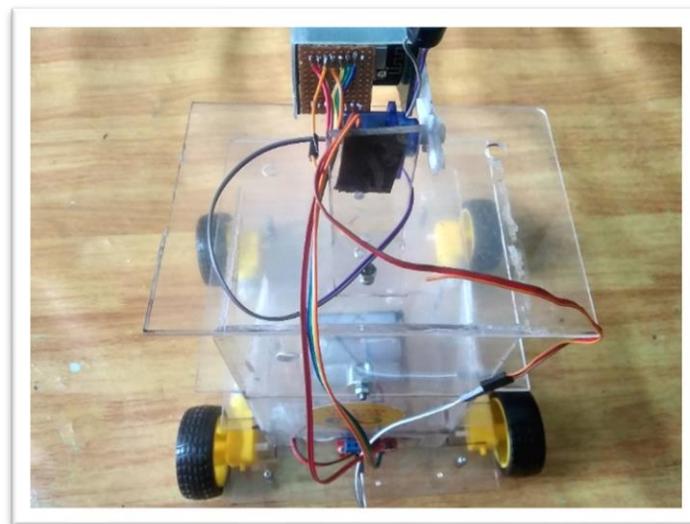


Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar di atas dapat dilihat rangkaian keseluruhan sistem yang merupakan gabungan dari rangkaian komponen seperti *buzzer*, motor DC, *Motor Driver* L298N, motor servo, ESP32-CAM, dan baterai *Li-Ion* 18650

### 3.6 Prototipe Robot

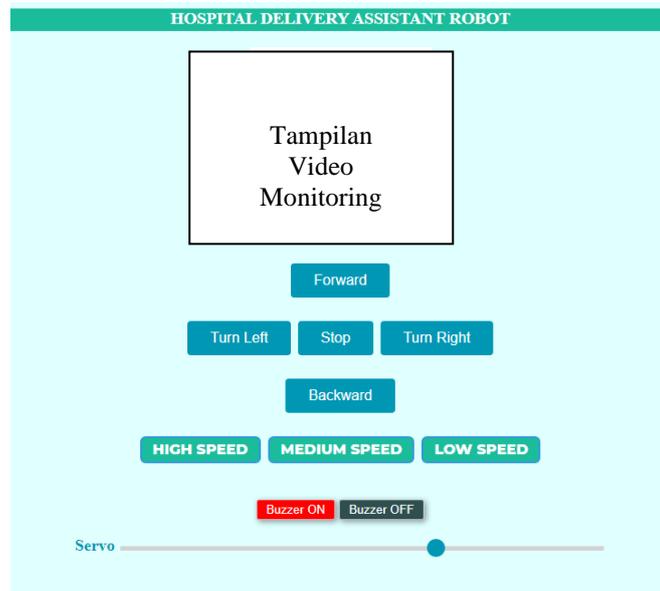
Seluruh komponen pendukung digabungkan menjadi satu sehingga membentuk rangkaian yang kompleks. Setiap komponen berperan dengan tugasnya masing-masing yang dipusatkan pada mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pengolah data dan penyimpan program, seperti terlihat pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

### 3.7 Tampilan Web Kendali

Tampilan atau antarmuka kendali pada robot ini menggunakan halaman *website* yang dapat diakses melalui *IP Address* ESP32-CAM. Halaman *web* yang dirancang dilengkapi dengan tombol maju, mundur, belok kiri, belok kanan, tombol kecepatan robot, *slider* penggerak kamera, tombol *On/Off buzzer*, dan tampilan video monitoring. Berikut ini adalah gambar 8 dari tampilan kendali robot :



Gambar 8. Tampilan Web Kendali

### 3.8 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari robot. Pengujian diawali dengan menyalakan robot dan memberikan kendali melalui halaman *web* kendali yang diakses menggunakan *IP Address* ESP32-CAM pada robot. Pada halaman *web* dicek apakah tampil video monitoring dari kamera atau tidak, hasilnya kamera berfungsi dan tampil video pada halaman web. Setelah itu dilakukan pengujian tombol-tombol kendali yaitu maju, mundur, belok kanan, belok kiri, kecepatan robot, *On/Off buzzer*, dan *slider servo* sebagai penggerak kamera. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Pengujian Tombol Kendali

No.	Tombol	Berfungsi	Status
1.	Maju	Iya	Robot Bergerak Maju
2.	Mundur	Iya	Robot Bergerak Mundur
3.	Belok Kanan	Iya	Robot Belok Kana
4.	Belok Kiri	Iya	Robot Belok Kiri
5.	<i>Stop</i>	Iya	Robot Berhenti
6.	<i>Buzzer On</i>	Iya	<i>Buzzer</i> Menyala
7.	<i>Buzzer Off</i>	Iya	<i>Buzzer</i> Padam
8.	<i>Slider ke Kanan</i>	Iya	Kamera Bergerak ke Atas
9.	<i>Slider ke Kiri</i>	Iya	Kamera Bergerak ke Bawah

Selain itu, juga dilakukan pengujian tombol pengatur kecepatan roda robot, kecepatan roda robot dipengaruhi dari daya *output* kutub *motor driver* hasil pengujian dapat dilihat dari tabel 2 yang disajikan di bawah ini:

Tabel 2. Data Tegangan pada Kecepatan Motor

No.	Speed	Tegangan Kutub Motor Driver
1.	<i>High Speed</i>	5.5 V
2.	<i>Medium Speed</i>	4 V
3.	<i>Low Speed</i>	2.8 V

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian *Hospital Delivery Assistant Robot* adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa *Hospital Delivery Assistant Robot* dapat berfungsi dengan baik.
2. Perancangan *Hospital Delivery Assistant Robot* menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pengolah input dan output serta program yang ditanamkan.
3. Teknik *duplex* diterapkan pada komunikasi data antara robot dengan perangkat kendali user.
4. Robot dapat terhubung ke jaringan wifi dengan cara menanamkan program ke ESP32-CAM yang berisi *SSID* dan *password wifi* yang ditentukan.
5. Untuk mengendalikan robot menggunakan komputer atau smartphone maka perangkat tersebut harus terhubung dalam jaringan *wifi* yang sama dengan robot. Kemudian robot diakses melalui browser menggunakan *IP Address* pada robot.
6. Kamera yang terpasang pada ESP32-CAM diatur sebagai input. Kamera akan melakukan video monitoring pada saat robot dinyalakan secara bersamaan data video akan dikirimkan ke perangkat kendali, sehingga tenaga medis yang berperan sebagai user dapat melihat video yang sedang diambil kamera.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si sebagai Ketua STMIK Triguna Dharma, Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom sebagai Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Ardianto, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma. Kemudian terima kasih kepada Pak Saniman dan Ibu Elfitriani yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] A. Bainus and J. Budi Rahcman, "Editorial: Pandemi Penyakit Menular (Covid-19) Hubungan Internasional," *Intermestic J. Int. Stud.*, vol. 4, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.24198/intermestic.v4n2.1.
- [2] A. Setiawan and A. I. Purnamasari, "Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan," *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol.*, pp. 148–154, 2019, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/download/118/104>.
- [3] N. S. Rahardja, "Metode Komunikasi Data (Simplex,Half Duplex,Full Duplex)." <http://tl201.ilearning.me/2016/09/13/metode-komunikasi-data-nsr/> (accessed Jan. 04, 2021).
- [4] Rasim, W. Setiawan, and eka fitrajaya Rahman, "Metodologi Pembelajaran Berbasis Komputer Dalam Upaya Menciptakan Kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi," *Pendidik. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 1, pp. 1–17, 2008.

#### BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Rohman Sahid lahir di Ledong Timur, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara pada tanggal 23 November 1998. Ia seorang mahasiswa yang menempuh pendidikan di STMIK Triguna Dharma jurusan Sistem Komputer. Agama yang dianut adalah agama Islam. Dilahirkan dari keluarga yang sederhana sebagai anak kedelapan Bapak Burusli dan Ibu Tiana. Kedua orangtuanya bekerja mengurus kebun sendiri dan juga kebun orang lain. Pendidikan sekolah yang pernah ditempuh Rohman adalah SDN 015926 Tanjung Rejo, SMPN1 Aek Ledong, dan SMKN1 Pulau Rakyat jurusan Teknik Komputr Jaringan. Bidang keilmuan yang dimiliki lebih fokus pada IT.</p>
---	---

	<p>Saniman, S.T., M.Kom merupakan salah satu Dosen STMIK Triguna Dharma yang mengajarkan beberapa mata kuliah salah satunya Jaringan Syaraf Tiruan. Bidang keilmuan yang dimiliki adalah pemrograman dan kecerdasan buatan.</p>
	<p>Elfitriani, S.Pd, M.Si adalah Dosen STMIK Triguna Dharma yang mengajarkan Bidang Bahasa Inggris. Beliau juga membimbing mahasiswa untuk lebih berprestasi di Bidang Bahasa Inggris dengan Aktif menjadi Pembimbing Club' Keahlian Bahasa Inggris yaitu English Quantum Club (EQC) sejak tahun 2014 sampai sekarang.</p>