
Implementasi Teknik Duplex Pada Robot Lemari Pengantaran Barang Untuk Penanganan Penyakit Menular Covid19 Di Rumah Sakit Menggunakan Direct Voice Smartphone Berbasis Nodemcu

Samuel Praktisi *, Dedi Setiawan**, Ahmad Calam**

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Internet Of Thing

Motor DC

Remote Control

ESP32-CAM

NodeMcu

ABSTRACT

Wabah penyakit menular yang melanda dunia pada saat ini dikenal dengan nama Pandemi COVID-19 (CORONA). Penyakit ini sifatnya dapat mematikan ditularkan melalui media udara oleh adanya interaksi antara manusia dengan manusia dan antara manusia dengan hewan, Virus COVID-19 akan menimbulkan infeksi pada saluran pernapasan yang pada gejala ringan timbul penyakit pilek, batuk dan demam yang tinggi namun pada gejala yang lebih berat timbul penyakit sesak napas dan dapat menyebabkan kematian.

Penggunaan internet yang meluas telah melahirkan sebuah konsep baru yang bernama Internet of Things (IoT). Oleh karena itu, hadir sebuah Implementasi IOT Dengan Teknik Duplex Pada Lemari Multifungsi Menggunakan Direct Voice Berbasis NodeMCU dan Remote Control yang dapat mengendalikan lemari dan perintah suara untuk buka dan tutup laci dengan akses pengendalian yang mudah.

Dalam rancangan ini, perangkat yang akan digunakan adalah sebuah kontroler berbasis IoT yaitu NodeMCU dan ESP 32 CAM yang terhubung dengan motor servo, dan motor DC. Sistem ini diakses melalui alamat IP yang terhubung sehingga sistem dapat dikendalikan melalui smartphone dan dapat berkomunikasi secara video call.

Diharapkan penggunaan alat ini dapat membantu paramedis melakukan perawatan kepada pasien dan terhindar dari penularan penyakit COVID 19 (CORONA).

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *First Author

Nama : Samuel Praktisi

Program Studi Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: samuelmantap260@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Wabah penyakit menular yang saat ini “mendunia” dikenal dengan nama Pandemi Covid-19 (Corona). Penyakit ini sifatnya “mematikan” yang ditularkan melalui media udara oleh manusia. Pada manusia, Virus Corona menyebabkan infeksi saluran pernapasan pada gejala ringan seperti pilek, batuk dan demam namun pada gejala yang lebih berat dapat menyebabkan sesak napas dan berakhir dengan kematian. Ada beberapa bentuk penyakit lainnya yang berbahaya seperti; SARS dan MERS, sifatnya dapat juga mematikan. Oleh sebab itu pengidap penyakit (pasien) Corona mendapat perawatan secara khusus melalui karantina atau isolasi di rumah sakit [1].

Virus ini menyebabkan paramedis sebagai garda terdepan harus berinteraksi secara langsung dengan pasien positif Covid-19, sehingga paramedis mengalami tingginya risiko terpapar pandemi tersebut. Meski dengan APD lengkap, tidak menutup kemungkinan untuk terpapar. Selain khawatir terpapar Covid-19, paramedis memiliki beban psikologi untuk berinteraksi dengan pasien. Namun hal itu tidak menyurutkan semangat tenaga medis untuk merawat dan memberikan dukungan moril pada pasien agar mengurangi jumlah penderita Covid-19 [2].

Seiring berkembangnya teknologi di tengah pandemi dan mobilitas penduduk Indonesia yang tinggi, perangkat-perangkat microcomputer telah banyak digunakan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari tak terkecuali dalam mengatasi peningkatan penularan penyakit akibat virus Covid-19. Salah satunya yaitu dengan menggunakan perangkat microcomputer. Perangkat microcomputer tersebut dapat berupa smartphone ataupun microcontroller. Penggunaan smartphone juga semakin meningkat dikarenakan dengan mudahnya akses pertukaran data dan dapat diakses dimana saja dengan menggunakan internet. Penggunaan internet menjadi kebutuhan penting bagi sebagian orang, selain dapat berkomunikasi antar sesama pengguna [3].

Selain itu IoT menyediakan sistem yang pintar, kenyamanan, dan meningkatkan kualitas hidup. Selain pengaplikasiannya yang mudah, perangkat IoT dapat diakses dimana saja dan kapan saja hanya dengan mengaksesnya melalui internet. Hal ini dapat memudahkan pengguna karena mereka hanya perlu mengaksesnya melalui smartphone ataupun pada desktop PC.

Dengan demikian, dirancang dan dibuatlah lemari pengantaran barang dari bahan plastik yang bersifat lentur dan tidak mudah pecah. Lemari terdiri dari 4 (empat) buah laci yaitu ; laci pertama untuk tempat meletakkan rangkaian komponen elektronika lemari tersebut antara lain, baterai, ESP 8266, DFT Player, IC Motor Driver L293D, speaker, dan kabel-kabel dimana laci ini tidak dapat digunakan secara buka-tutup seperti laci lainnya, sedangkan laci kedua, laci ketiga dan keempat berturut-turut digunakan sebagai tempat obat, baju, dan makanan. Ketiga laci ini dapat digerakkan secara buka-tutup karena dilengkapi dengan motor dan tali (belt) yang melingkar di masing-masing laci. Lemari ini nantinya akan memudahkan paramedis berkomunikasi secara video call, penyimpanan dan pengiriman makanan, obat-obatan dan pakaian yang dilengkapi dengan perintah suara dengan teknik duplex sehingga paramedis dan pasien bisa mengurangi kontak secara langsung dengan penderita penyakit menular.

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, MitApp2, dan komponen pendukung lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini untuk dijadikan sebagai fondasi dalam merancang .

2. Wawancara

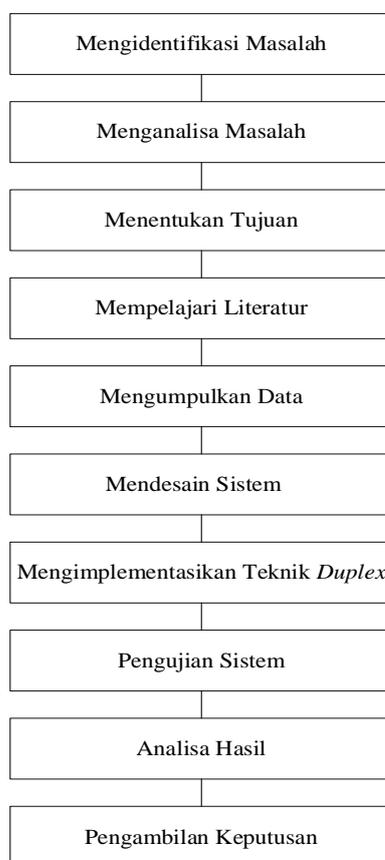
Melakukan wawancara terhadap salah satu karyawan rumah sakit untuk mendapatkan informasi mengenai pasien penyakit menular. Sehingga dapat membantu peneliti dalam menganalisa dan menemukan solusi permasalahan yang ada.

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 *Robot Pengantaran Barang*. Di bawah ini adalah gambar 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 Paramedis 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 *Robot Pengantaran Barang*.

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.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan dalam perancangan *Robot* Pengantaran Barang adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras :
1. ESP32 CAM
ESP32 CAM adalah sebuah modul mikrokontroler yang sudah terintegrasi dengan *Wifi* dan *Bluetooth*, mendukung tambahan RAM eksternal sebesar 4 MB dan siap untuk ditanamkan sebuah program[4].
2. *NodeMCU v3*
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System ON Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266 [13].
3. *DFPlayer mini*
DFPlayer mini adalah modul *sound player* yang dapat mendukung beberapa *file* salah satunya adalah *file* mp3 yang umumnya digunakan sebagai format sound file. *DFPlayer mini* ini mempunyai 16 pin interface yaitu berupa pin standar DIP dan *pin header* pada kedua sisinya [17].
4. Relay 5v
Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).
5. Speaker
Pengeras suara (bahasa Inggris: loud speaker atau speaker) adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk membran

untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara sampai di kendang telinga kita dan dapat kita dengar sebagai suara [16].

6. Motor DC

Motor DC banyak digunakan pada peralatan elektronik, seperti kipas angin, bor listrik, pintu geser otomatis, konveyor, dan perangkat lainnya. Pada alat robotika motor DC banyak digunakan sebagai roda robot, sehingga robot dapat bergerak maju, mundur, maupun berbelok[14].

7. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback, posisi motor servo akan menginformasikan kembali ke bagian kontrol yang berada dalam motor servo. Motor servo ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu motor, gear, potensiometer, dan kontrol [18].

8. LED

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya[20].

9. Motor Driver L293D

IC L293D yang terdapat pada motor driver shield adalah IC yang dirancang secara khusus sebagai pengendali motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian mikrokontroler. Motor DC yang dikendalikan dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena didalam sistem driver L293D yang digunakan adalah totem pool [15]

10. Arduino IDE

IDE adalah singkatan dari Integrated Development Environment. Arduino IDE adalah perangkat lunak open source yang digunakan untuk menulis dan menyusun kode ke dalam modul Arduino dan sejenisnya. Aplikasi ini mempunyai dua bagian utama yaitu Editor dan Compiler. Kode atau sketch yang dibuat pada halaman Editor akan dikompilasi dan menghasilkan file Hex yang akan diunggah ke papan mikrokontroler.

11. Mitapp2

App Inventor untuk *Android* adalah sebuah aplikasi *web open-source* asli yang disediakan oleh *Google*, dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*.

12. Fritzing

Fritzing adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronika, aplikasi ini bersifat *open source*. *Software* ini membekali para perancang elektronika yang akan membuat berbagai macam prototipe dengan menggunakan mikrokontroler Arduino.

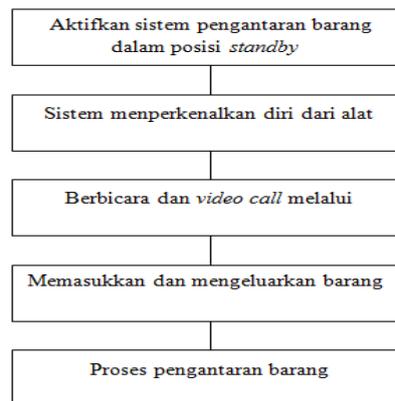
13. Sketup 2019

Google SketchUp adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh *Google* yang menggabungkan seperangkat alat (*tools*) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Tahapan Proses Sistem

Berikut ini adalah diagram yang menunjukkan urutan dari cara kerja *Robot Pengantaran Barang* :



Gambar 2 Tahapan Proses Sistem

Dibawah ini penjelasan dari poin-poin tahapan proses sistem diatas :

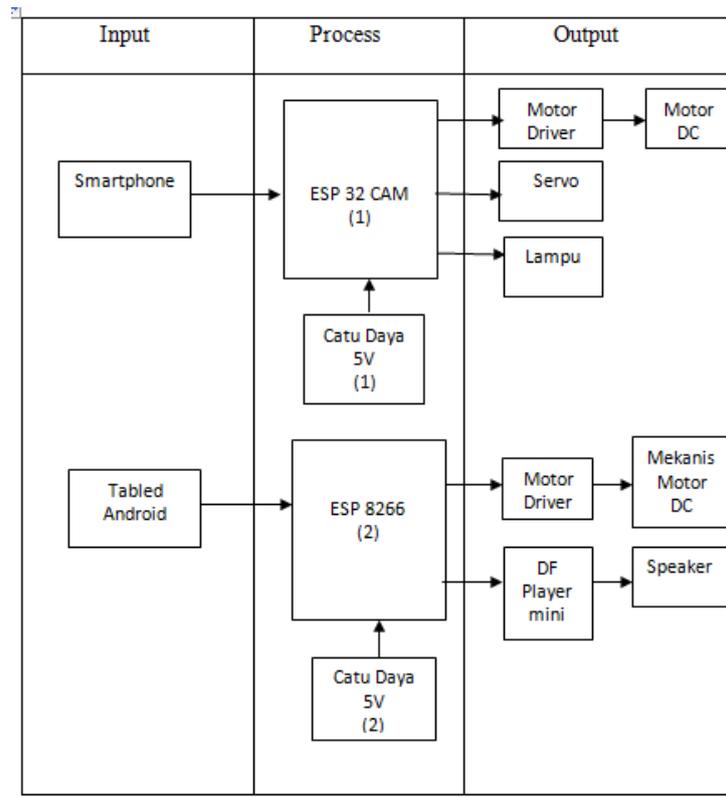
1. Aktifkan sistem pengantaran barang dalam posisi standby
Pada tahap ini sistem pengantaran barang diaktifkan kemudian sistem pengantaran barang dalam keadaan standby, tahapan posisi lemari kosong tidak ada barang.
2. Sistem memperkenalkan diri dari alat
Pada tahap ini sistem berbicara memperkenalkan dirinya menunjukkan tutorial cara menggunakan perintah suara kepada pasien.
3. Berbicara dan Video call melalui smartphone
Pada tahap ini pasien atau paramedis dapat berbicara melalui smartphone untuk memberikan perintah suara dan berbicara secara virtual melalui video call.
4. Memasukkan dan mengeluarkan barang
Data suara yang sudah diolah NodeMCU lalu dikirimkan ke motor driver untuk menggerakan mekanis motor laci meja.
5. Pengantaran barang
Sistem akan berjalan dengan adanya barang yang sudah terisi barang seperti pakain, obat dan makanan maka ESP32 CAM akan bisa digerakan oleh user melalui remot kontrol untuk mengantarkan ke tempat tujuan.

3.2 Penerapan Sistem IOT

Suatu konsep atau program di mana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Pada penerapan IOT pasien atau paramedis berbicara kepada smartphone untuk memerintahkan laci terbuka dan tertutup dan berbicara secara *video call* antara pasien dan paramedis.

3.3 Blok Diagram

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



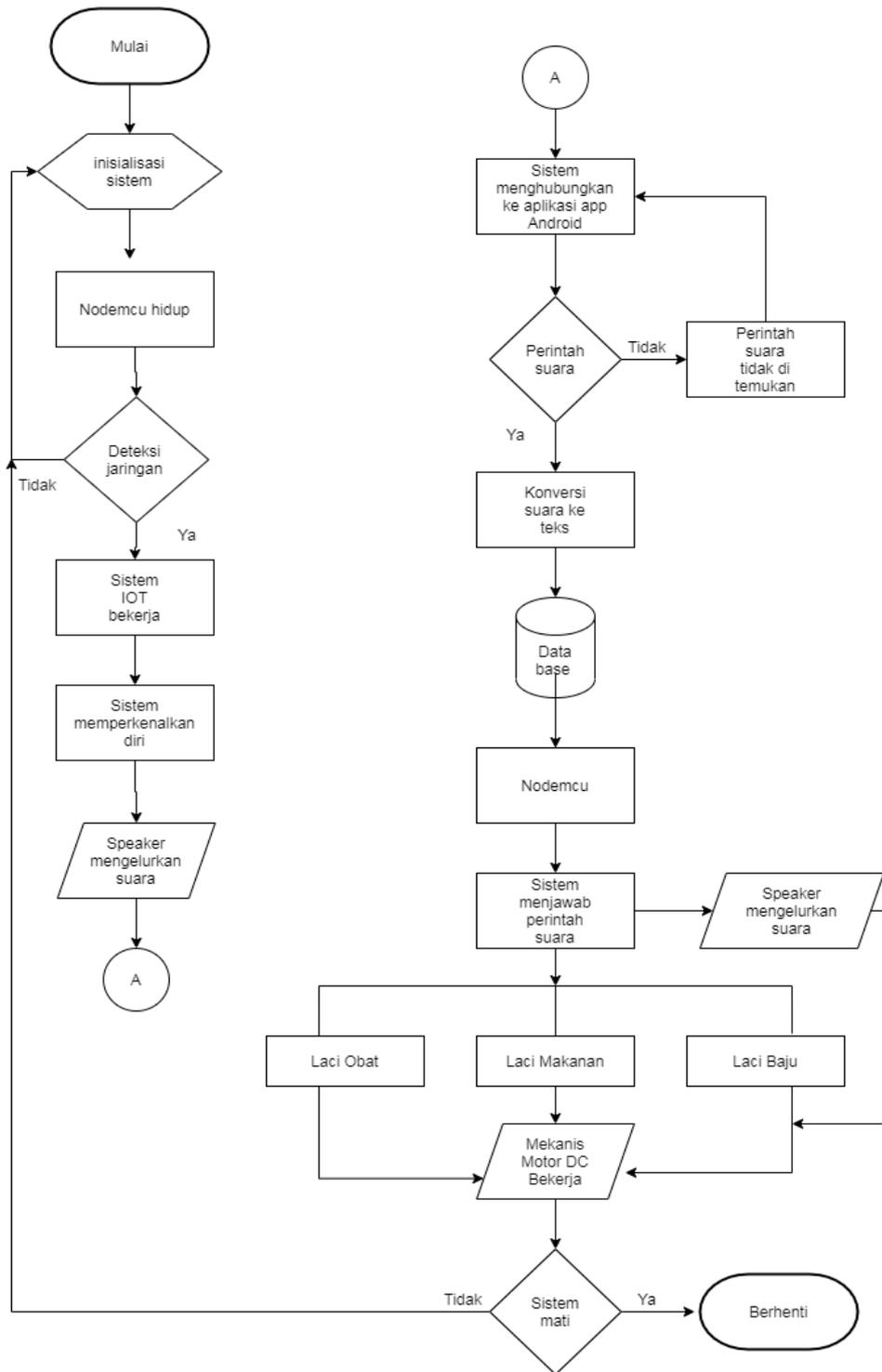
Gambar 3 Blok Diagram

3.4 Flowchart

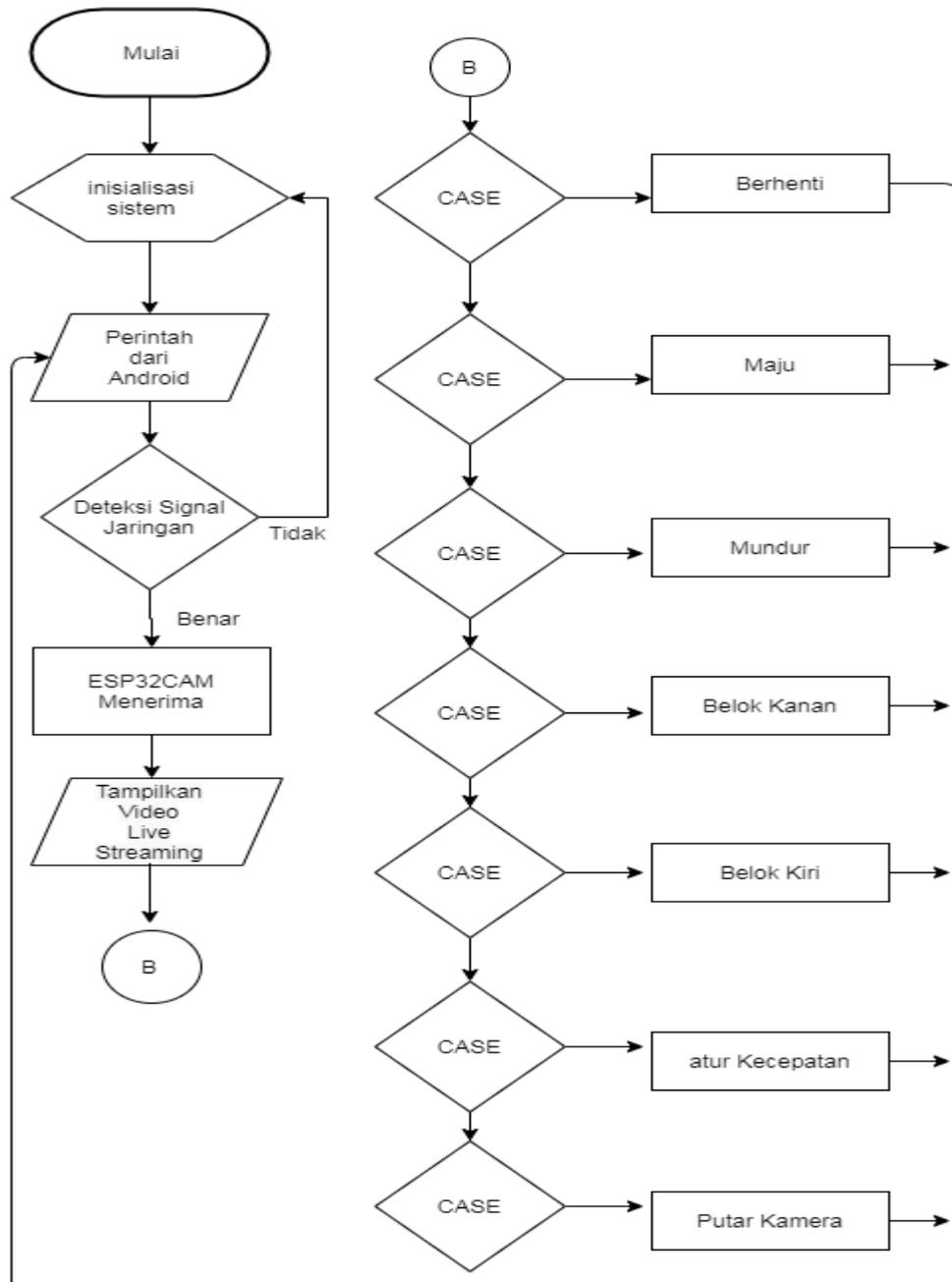
Flowchart atau dalam bahasa Indonesia disebut bagan alir merupakan bagan-bagan yang terdiri dari susunan simbol-simbol secara grafis yang menampilkan suatu arah aliran aktivitas ataupun aksi serta data-data yang dimiliki suatu program yang menjadi suatu proses eksekusi. Penggunaan robot diawali dengan 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.

Hidupkan sistem ESP 32 CAM dan ESP 8266 untuk mendeteksi jaringan, kemudian Sistem akan memperkenalkan diri dan selanjutnya memberikan tutorial cara menggunakan perintah laci lemari itu dan sistem terkoneksi dengan tablet android untuk mengendalikan perintah suara, buka aplikasi suara, di *tablet Android* masukan perintah suara, sistem IOT akan bekerja dan masuk ke *database*. Setelah itu sistem akan menjawab perintah dari *user* melalui *speaker*, setelah itu laci meja akan terbuka atau tertutup.

Untuk mengendalikan lemari agar dapat berjalan, masukkan *IP address* di *smartphone* lalu sistem akan terkoneksi dan akan tampil *blog-blog* berupa perintah-perintah untuk mengendalikan meja dan terdapat beberapa fitur untuk mengendalikan sistem seperti maju, mundur, belok kiri, belok kanan, atur kecepatan, atur atas bawah kamera, kiri kanan kamera, atur resolusi kamera dan besarnya gambar kamera.



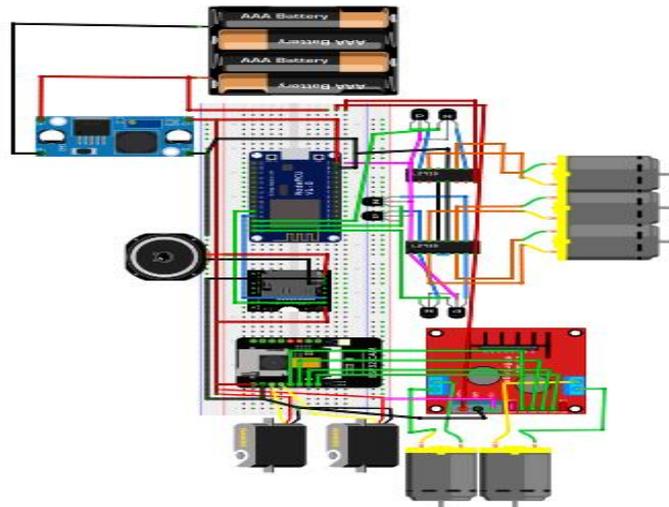
Gambar 4 Flowchart Sistem



Gambar 5 Flowchart Sistem

3.5 Rangkaian Keseluruhan

Di bawah ini adalah gambar dari keseluruhan rangkaian sistem :



Gambar 6 Rangkaian Keseluruhan

Gambar di atas merupakan rangkaian dari keseluruhan sistem yang telah dirangkai dan dihubungkan ke semua pin

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 dan NodeMcu sebagai pengolah data dan penyimpan program.



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 dan tampilan video monitoring. Berikut ini adalah gambar 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 dan *slider* servo sebagai penggerak kamera. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 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.	Stop	Iya	Robot Berhenti

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 yang disajikan di bawah ini:

Tabel 2 Data Tegangan pada Kecepatan Motor

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

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan pada lemari multifungsi menggunakan direct voice berbasis nodemcu dan remote control adalah sebagai berikut :

1. Implementasi IoT untuk sistem lemari pengantaran barang menggunakan kamera berbasis nodeMCU dimulai dengan mendesain sistem menggunakan aplikasi 3D sketchup dan disimulasikan menggunakan aplikasi rangkaian elektronika proteus sehingga terancang hardware yang diperuntukan untuk diimplementasikan pada pengantaran barang.
2. IoT atau internet of things merupakan komunikasi cloud atau jarak jauh antara perangkat keras ke sistem. Penerapan komunikasi ini antara lain hardware atau nodeMCU harus terkoneksi ke akses internet yaitu melalui wireless koneksi dan terhubung ke WAN sehingga dapat berkomunikasi ke aplikasi mittapp2 dengan online atau realtime.
3. Komunikasi IoT pada rancang bangun sistem IoT untuk lemari pengantaran barang menggunakan kamera berbasis nodeMCU menggunakan Access Point yang terdapat akses wide area network atau online dan memiliki Internet Protocol Address sebagai alamat jaringan untuk terhubung ke cloud blynk melalui komunikasi autentifikasi token.

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 Bapak Dedi Setiawan dan Bapak Ahmad Calam 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] Morens, D. M., Daszak, P. & Taubenberger, J. K, "Escaping Pandora's Box — Another Novel Coronavirus", *The New England Journal of Medicine* 382(14): 1293-1295, 2020
- [2] Foster, J. B. & Suwandi, I, "COVID-19 and Catastrophe Capitalism. Commodity Chains and Ecological-Epidemiological- Economic Crises", *Monthly Review* 72(2):1-20,2020
- [3] Arief, M.F,"Teknologi Jaringan Tanpa Kabel (Wireless)", SNT, ISSN : 1978 – 9777, Stmik Amikom, Yogyakarta, 2007.
- [4] R. Saleha, "Klasifikasi Data Time Series Pola Pergerakan Manusia Di Depan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared Dan Camera Ov2640 Dengan Metode SVM," vol. 1, no. 1, pp. 1–65, 2020.
- [5] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p.187, 2019.
- [6] Robot Wiki, "DFPlayer Mini SKU:DFR0299", Agustus 2014.
- [7] Kho, Dickson,"Pengertian Speaker dan Prinsip Kerja", Teknik Elektronika,<http://teknikelektronika.com/fungsi-pengertian-speaker-prinsip-kerja-speaker/>, 2014.
- [8] Z. Budiarmo, E. N. Raharjo, and H. Listiyono, "Sistem Kendali Kecepatan Robot Mobil Dengan Dua Penggerak Motor Dc Berbasis Arduino," *J. Din. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.35315/informatika.v12i1.8157.
- [9] GWS USA,"GWS Servo and Accessories", 2007.
- [10] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.

[11] A. N. Adi, "Mekatronika", Edisi Pertama, Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2010.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Samuel Praktisi lahir ,di Medan tanggal 6 Januari 1996. Ia seorang mahasiswa yang menempuh pendidikan di STMIK Triguna Dharma jurusan Sistem Komputer. Agama yang dianut adalah agama Kristen Protestan. Dilahirkan dari keluarga yang sederhana sebagai anak kedua. Bekerja sebagai Teknisi Pendidikan sekolah yang pernah ditempuh Rohman adalah SDN Jakamulya IV, SMPN29 Bekasi, dan SMK jurusan Teknik Komputr Jaringan. Bidang keilmuan yang dimiliki lebih fokus pada Teknik Electro.</p>
	<p>Dedi Setiawan, S.Kom, M.Kom Program Studi : Teknik Komputer Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Robotik dan Networking serta aktif dalam organisasi Robotik Club & Forum Dosen Swasta Indonesia. Beliau telah menulis Karya Ilmiah dibidang Ilmu komputer. Memiliki sebanyak 1 Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Komputer Prestasi : 1. Dosen Berprestasi pada tahun 2017 dibidang Inovasi Kesehatan dengan mengimplementasikan microcontroller pada sistem inovasi daerah (SiDa). 2. Dosen Berprestasi pada tahun 2020 pada pendampingan Mahasiswa Pada Perlombaan Lomba Karya Tulis Ilmiah</p>
	<p>Dr. Ahmad Calam, S.Ag, MA Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Metapel, Etika Profesi, PPKn. Prestasi : Dosen Terbaik STMIK Triguna Dharma Tahun 2012</p>