

Implementasi Metode Duplex Pada Sistem Safety Box Bayi Berbasis Nodemcu Cam

Melati Harianti¹, Dedi Setiawan², Suardi Yakub³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

²Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

³Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹melatiharianti0927@gmail.com, ²setiawandedi07@gmail.com, ³yakubsuardi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: melatiharianti0927@gmail.com

Abstrak

Safety box merupakan tempat tidur bayi yang memiliki laci slider untuk pengaman, berfungsi meringankan kerja dari baby sitter guna mengerjakan pekerjaan yang lain. Terkadang keranjang bayi juga dapat dilompati atau dilewati .dikarenakan si bayi terlalu aktif, dan juga akibat dari kelalaian dari pengawasan orang tua ataupun baby sitter hal ini dapat mengakibatkan bayi jatuh ke lantai dan dapat berujung cacat bahkan kematian. Dari permasalahan tersebut dapat ditemukan ide atau gagasan untuk dapat merancang sebuah alat sistem Pemantauan Bayi dari jarak jauh menggunakan Teknik *duplex*, nantinya sistem akan mengirimkan notifikasi berupa peringatan bahwasannya bayi dalam kondisi bahaya, dan setelah itu laci slider dalam *safety box* akan bergerak guna antisipasi jika bayi akan terjatuh ke lantai. Selain itu penjaga bayi juga dapat memantau keadaan bayi setiap saat dengan jaringan *local*. Sistem yang dibangun akan membantu dalam menjaga bayi yang ada didalam *box* bayi, dengan memanfaatkan modul ESP cam sehingga bayi dapat dipantau dari jarak jauh dan mendeteksi pergerakan dan suara bayi menggunakan sensor photodiode dan sensor suara yang menggunakan smartphone. Sistem juga membantu menjaga bayi yang terjatuh kebawah menggunakan pengaman yang bergerak menggunakan motor DC dan akan bergerak keluar untuk menghalau bayi terjatuh kebawah lantai secara langsung.

Kata Kunci: *ESP Cam, Monitoring, Motor DC, Photodiode, Safety Box Bayi*

1. PENDAHULUAN

Safety box merupakan tempat tidur bayi yang memiliki laci slider untuk pengaman, berfungsi meringankan kerja dari baby sitter guna mengerjakan pekerjaan yang lain. *Safety box* bayi atau keranjang bayi juga berfungsi melindungi mengamankan si bayi dari jatuh ke lantai. Namun terkadang keranjang bayi juga dapat dilompati atau dilewati dikarenakan si bayi terlalu aktif, dan juga akibat dari kelalaian dari pengawasan orang tua ataupun *baby sitter* hal ini dapat mengakibatkan bayi jatuh ke lantai dan dapat berujung cacat bahkan kematian.

Dengan berkembangnya teknologi yang sudah semakin pesat dan berkembang, salah satu pengembangannya dapat dilihat pada bidang keamanan, sudah sangat banyak produk – produk teknologi yang dibuat khusus untuk meningkatkan keamanan bagi manusia. Salah satunya *Esp Cam*, *Esp cam* adalah chip combo 2,4 GHz Wi-Fi-dan-Bluetooth tunggal yang dirancang dengan teknologi TSMC ultraday rendah 40 nm [1]. Dalam hal ini *Esp Cam* digunakan untuk memberi informasi kepada penjaga bayi jika kondisi bayi dalam bahaya (posisi dipinggiran *safety box*).

Penggunaan *ESP cam* dalam memonitoring keadaan bayi merupakan hal yang baru, pasalnya teknologi ini menggunakan kamera dan dapat memantau keadaan bayi dari jarak jauh.dengan teknik *duplex*. *Half duplex* merupakan sebuah metode pengirim dan penerima data agar dapat saling berbagi informasi dan komunikasi tetapi secara tidak bersamaan [2].

Dari permasalahan diatas maka dapat ditemukan ide atau gagasan untuk dapat merancang sebuah alat sistem Pemantauan Bayi dari jarak jauh menggunakan Teknik *duplex* ini nantinya sistem akan mengirimkan notifikasi berupa peringatan bahwasannya bayi dalam kondisi bahaya, dan setelah itu laci slider dalam *safety box* akan bergerak guna antisipasi jikalau bayi akan terjatuh ke lantai. Selain itu penjaga bayi juga dapat memantau keadaan bayi setiap saat dengan jaringan *local*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode yang diterapkan untuk penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasikan kecerdasan buatan secara sistematis untuk perancangan yang akan dibuat

Adapun metodologi penelitian yang dapat diterapkan mahasiswa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada metode ini pembelajaran konsep dasar tentang *Duplex, datasheet* mikrokontroler, artikel sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

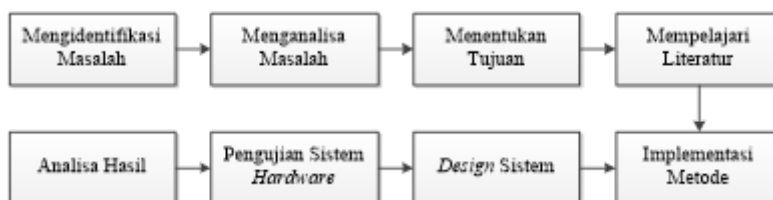
2. Pengujian

Salah satu metode yang dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh dari metode sebelumnya untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan terpercaya. Pengujian juga bertujuan untuk memaksimalkan hasil dari perancangan sistem yang dibangun. Serta untuk melihat kelebihan dan kekurangan yang ada pada sistem.

3. Pengamatan Langsung

Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat, melakukan perhitungan langsung pada objek yang diteliti dan di tarik kesimpulan untuk perbaikan system.

2.2 Kerangka Kerja



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengiriman data video streaming, terkadang masih mengalami penundaan atau *delay* pembacaan sensor, dikarenakan kemungkinan jaringan internet yang kurang stabil sehingga mengalami penndaaa pada saat mengirim data video streaming.

2. Menganalisa Masalah

Untuk menganalisa masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi masalah ini pada sistem yang akan dirancang harus analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang seperti masalah pada yang telah terjadi.

3. Menentukan Tujuan

Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat proses Pengiriman data sensor ke *Platform Blynk* kemudian *Output* bekerja sesuai kondisi yang sudah dibuat, makat idak ada lagi masalah yang telah dirancang dengan sempurna.

4. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang digunakan sebagai penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik *Duplex*, *ESP 32 CAM*, dan buku robotika.

5. Implementasi Metode

Metode yang digunakan adalah *Duplex* yang dimana prosesnya menggunakan jaringan internet untuk menjalankan sistemnya. Pada saat sensor mendeteksi ada objek maka akan ada notifikasi suara dan notifikasi ke smartphone dari aplikasi *blynk*..

6. Desain Sistem

Design sistem *Monitoring safety box bayi* menggunakan aplikasi *Blynk* untuk pembuatan *widget* aplikasinya dan *google sketchup* untuk desain sistem *Monitoring* kelembaban tanah termasuk pada *Hardware*.

7. Pengujian Sistem Hardware

Pengujian sistem *Hardware* menggunakan media Mikrokontroler *ESP 32 CAM* sebagai pemroses, dan video straming sebagai *output*, dimana nantinya video streaming akan menampilkan keadaan sekitar *safety box bayi* secara *realtime*.

8. Analisa hasil

Pada proses ini *monitoring* dari *Platform Blynk*, nantinya akan ada notifikasi bahaya. Bahwasannya kondisi bayi dalam bahaya ataupun bayi memegang pembatas *safety box bayi*, meskipun sedang tidak membuka *Platform Blynk*.

2.3 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Berikut ini tahapan penggunaanya :

1. Perencanaan

Pada tahap ini proses perencanaan pada *Monitoring safety box bayi* mendapatkan suatu persyaratan yang baik dengan adanya bantuan *Platform IoT* yakni *Blynk*, sebagai media pemberitahuan atau pemantauan.

2. Analisa

Untuk mengamati secara detail bagaimana menerapkan *Duplex* digunakan sebagai media pemantauan dan pemberitahuan data sensor dengan *software* dan *hardware* yang telah ditentukan.

3. Design

Dengan menggunakan Platform aplikasi Blynk untuk sebagai media pembuatan widget untuk aplikasi kita dan google sketchup yang dapat membuat rancang bangun 3 dimensi yang dapat merancang gambar elektronika sesuai.

4. Implementasi

Implementasi Duplex sebagai media pemantauan menggunakan aplikasi Blynk.

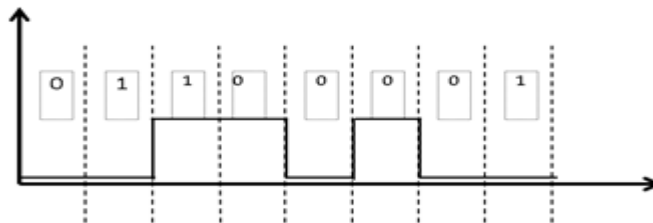
2.4 Penerapan Metode Duplex

Pada penerapan duplex dengan memanfaatkan Platform Blynk, nantinya data dari sensor akan dapat dipantau melalui Smartphone. Pengiriman data sensor photodiode dari ESP 32 CAM ke web, misalkan ESP 32 CAM ingin mengirimkan data ke Web, dengan karakter “ 7 ”, “8” dan “9” maka karakter tersebut harus diubah ke dalam bentuk biner.

Tabel 1. Pengalamatan Sinyal

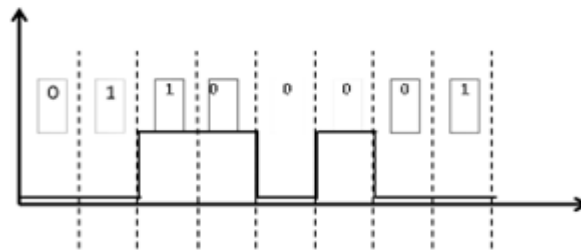
Karakter	Decimal	Hexa	Biner
0	48	30	0110 0000
1	49	31	0110 0001

Pada gambar diatas terlihat masing-masing nilai dari karakter 0 dan 1. Dimana karakter tersebut masing-masing memiliki decimal, hexa dan juga nilai biner.



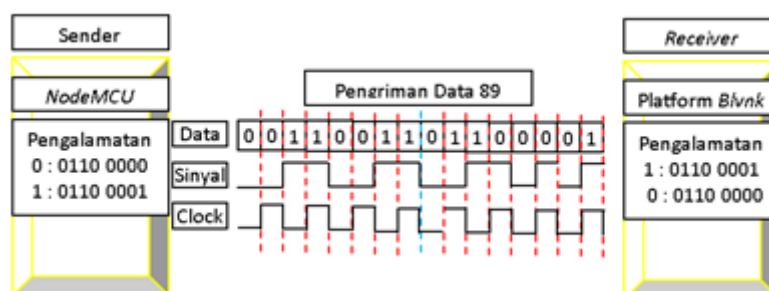
Gambar 2. Pengiriman Sinyal Digital Karakter “0”

Pada gambar diatas menerangkan pengiriman sinyal digital karakter “0” dengan nilai biner yaitu 0110 0000.



Gambar 3. Pengiriman Sinyal Digital Karakter “0”

Pada gambar diatas menerangkan pengiriman data gambar atau video dengan sinyal digital karakter “1” dengan nilai biner yaitu 0110 0001. Misalkan data dari sensor berupa data digital yaitu bernilai 1 dan 0 atau HIGH dan LOW maka jika sensor mendeteksi objek maka sensor akan mengirimkan sinyal “1” (HIGH), sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi objek maka sensor bernilai “0” (LOW) .



Gambar 4. Pengiriman Karakter

Jika Karakter yang dikirim oleh sensor “1” maka akan ada notifikasi ke blynk dan tampilan foto atau video bahwasannya terdeteksi objek. Jika karakter yang dikirim 0 maka tidak akan ada notifikasi ke blynk.

2.5 Alat dan Bahan Penelitian

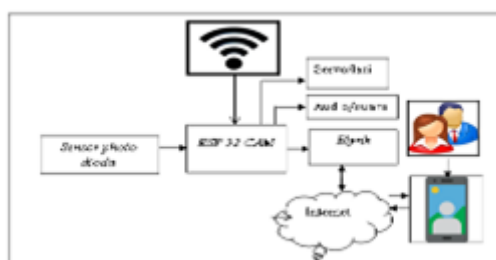
Beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan dalam perancangan Sistem Monitoring Rumah adalah sebagai berikut:

1. Safety Box / Keranjang Bayi
Keranjang bayi merupakan tempat tidur bayi yang biasa digunakan untuk menidurkan bayi sebagai suatu usaha agar bayi mendapatkan kenyamanan maksimal [3].
2. Mikrokontroler
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip yang dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output* [4].
3. ESP32CAM
Module ini merupakan sebuah module WiFi yang sudah dilengkapi dengan kamera. Dari module ini kita bisa gunakan untuk berbagai keperluan, contoh untuk CCTV, mengambil gambar dan sebagainya [5].
4. Blynk
Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet [6].
5. Sensor Photodiode
Sensor photodiode bisa juga digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu obyek [7].
6. Duplex
Duplex adalah komunikasi data yang dilakukan menggunakan dua arah. Dimana antara penerima dan pengirim dapat saling bertukar informasi dan saling berkomunikasi [8].
7. Motor DC
Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*) [9].
8. Sensor Suara
Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang Sinusioda, suara menjadi gelombang sinus energi listrik [10].
9. Google Sketchup
Google sketchup merupakan aplikasi berbasis desain gambar yang mudah dan cukup *powerfull*, dibalik tool yang sederhana ternyata *software* ini bisa dibandingkan dengan *software* sejenisnya untuk gambar tiga dimensi seperti desain rumah atau yang lainnya [11].
10. Arduino IDE
Arduino IDE adalah bagian *software opensource* yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino [12].
11. Fritzing
Fritzing merupakan suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika [13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pendistribusian Data Sensor

Pada penerapan *Duplex* dengan memanfaatkan Platform *Blynk*, nantinya data dari sensor akan dapat dipantau melalui *Smartphone*.



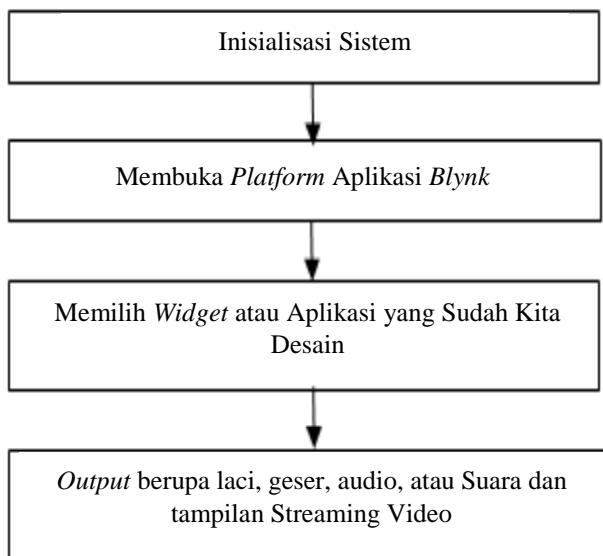
Gambar 5. Arsitektur Pengiriman Data Server-Client

Dimulai dari *ESP 32 CAM* ini sebagai mini Server yang sudah dan harus terkoneksi dengan *wifi*, dimana nantinya *ESP 32 CAM* akan memproses data-data sensor *photodiode* dan sensor kamera, kemudian data tersebut akan dikirim di

Server *Blynk*, kemudian *user* atau pengguna dapat melihat atau memantau data berupa video streaming dari manapun dan kapanpun, dengan catatan kita harus terlebih dahulu membuat *widget* sendiri di *Platform Blynk* tersebut, dan menyinkronkan kode *api key* yang dikirim oleh *Platform Blynk* untuk dimasukkan di pemrograman mikrokontroler.

3.2 Tahapan Proses Sistem Monitoring

Proses monitoring memiliki beberapa tahapan diantara proses tahapan monitoring adalah sebagai berikut:

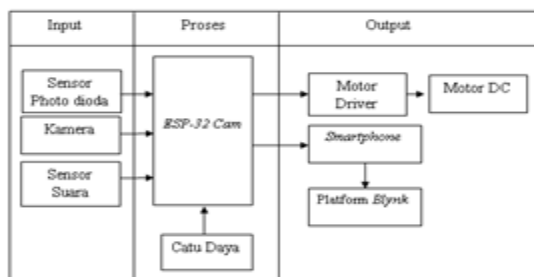


Gambar 6. Algoritma Sistem Proses Tahapan Monitoring

1. Proses pengaktifan sistem yaitu pertama kali sistem atau alat dijalankan pada saat catu daya dihubungkan atau ON/OFF.
2. Koneksikan mikrokontroler *ESP 32 CAM* dengan *wifi*.
3. Buka aplikasi *Blynk*, dan pilih proyek aplikasi yang sudah dibuat sebelumnya, Maka terlihat tampilan aplikasi *blynk* yang sudah kita buat sebelumnya
4. *Output* berupa tampilan video Streaming pada aplikasi *Blynk*, laci geser aktif, dan audio suara yang keluar dari modul df player, yang dikirimkan oleh mikrokontroler yang berdasarkan ada tidaknya benda atau objek dihadapan sensor.

3.3 Blok Diagram

Berikut adalah gambar blok diagram sistem seperti yg terlihat di bawah ini.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

3.4 Flowchart

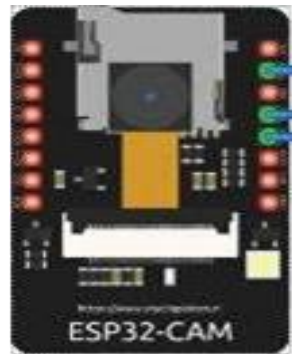
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (*start*) hingga selesai satu siklus kerja. Diagram ini bisa memberikan solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam proses atau algoritma tersebut. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analisa sistem. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambarkan intruksi-intruksi program komputer secara terinci yang dipersiapkan oleh pemrogram.



Gambar 8. Flowchart Sistem

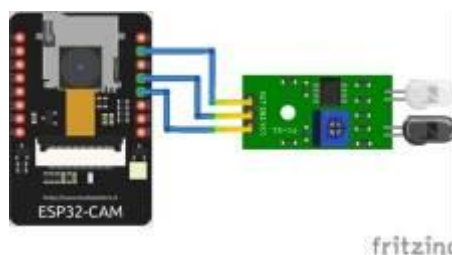
3.5 Rangkaian Keseluruhan

Di bawah ini adalah rangkaian sistem elektronik yang digunakan pada sistem monitoring keadaan sekitar *safetybox* ini sebagai berikut.



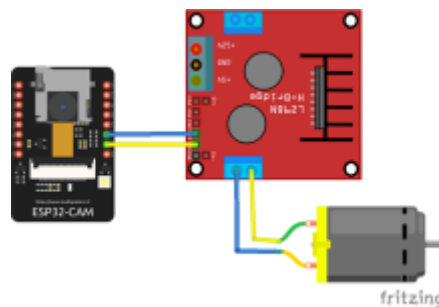
Gambar 9. Rangkaian Sensor Kamera

Sensor kamera merupakan serangkaian komponen kamera yang dapat mengambil gambar ataupun merekam gambar atau video, kamera ini nantinya sudah akan terhubung dengan mikrokontroler ESP32-Cam.



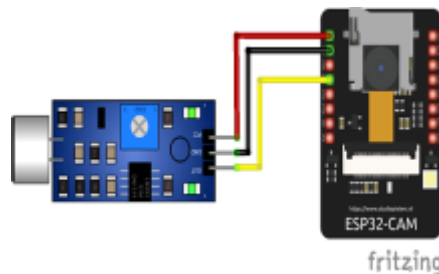
Gambar 10. Rangkaian Sensor Photodiode

Sensor Photodiode merupakan sensor yang dapat mendeteksi adanya objek, dimana nantinya sensor ini akan terhubung dengan ESP 32 CAM.



Gambar 11. Rangkaian Motor DC

Motor DC merupakan *output* berupa pergerakan, dimana nantinya motor DC akan bekerja atau aktif jika sensor mendeteksi adanya objek, motor DC dihubungkan dengan pin GPIO5 dan GPIO5 pada ESP 32 CAM.



Gambar 12. Rangkaian Sensor Suara

Rangkaian dari sensor suara pada sistem yang berfungsi untuk mendeteksi adanya suara bayi. Rangkaian sensor ini memiliki 3 pin yang dihubungkan langsung dengan modul ESP32 Cam.

3.6 Perancangan Prototype

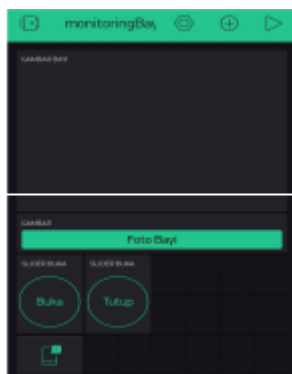
Rangkaian model keseluruhan Dimana sistem minimum *ESP32CAM* dihubungkan dengan rangkaian-rangkaian lain, yakni rangkaian Sensor *photodiode*, dan juga camera OV2 640. Keseluruhan rangkaian ini diletakkan pada *prototype* rancang bangun yang dibuat sesuai dengan gambaran sistem yang sebenarnya.



Gambar 13. Perancangan Prototype Rangkaian Keseluruhan

3.7 Tampilan *Interface Blynk*

Pada aplikasi *blynk* terdapat beberapa tampilan *dashboard* gambar berupa notifikasi tangkapan gambar yang ditampilkan secara *realtime*. Gambar *interface blynk* yang dirancang adalah sebagai berikut :

Gambar 14. Tampilan Aplikasi *Blynk*

3.8 Hasil Pengujian

1. Pengujian Koneksi Internet dengan Sistem
Pengujian ini dilakukan untuk memulai koneksi atau pairing antara rancang bangun sistem dengan internet, hal ini dimaksudkan agar konsep *Internet of Things* pada sistem dapat diimplementasikan pada Sistem monitoring *safety box*.
2. Pengujian Kamera
Pengujian dilakukan untuk melihat kondisi Kamera pada saat menyala dan pada saat posisi *OFF* dan pada saat *ON*.
3. Pengujian Aplikasi
Pengujian aplikasi blynk yang dilakukan yakni pada saat sistem dinyalakan kemudian sensor photodiode akan mengirimkan data ke server Blynk kemudian aplikasi blynk akan memberikan notifikasi yang berupa berisi tampilan video di sekitar *safety box* yang dibaca dari adanya gerakan dari sensor photodiode.
4. Pengujian Seluruh Sistem
Setelah melakukan pengujian terhadap masing masing komponen pada Sistem monitoring *safety box* ini maka, selanjutnya dilakukanlah sebuah pengujian pada alat sistem ini yang mana untuk mengetahui apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Perancangan sistem dibuat dengan bentuk prototipe menggunakan contoh *box* bayi yang disesuaikan dengan bentuk aslinya dan untuk mempermudah peletakkan komponen sistem. Cara kerja sistem Monitoring *Safetybox* dengan berbasis *Internet Of Things* ini bekerja memantau keadaan sekitar keranjang bayi yang dapat dimonitoring menggunakan *smartphone*. Proses uji Coba Sistem Monitoring *safetybox* dilakukan dengan menguji sensor yang digunakan menggunakan mainan bayi dan suara pada sensor untuk mendapatkan *output* notifikasi blynk serta pergerakan motor DC.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom dan Bapak Suardi Yakub, S.E., S.Kom., M.M, yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Supriyadi *et al.*, "Perancangan Bangun Alat Detector Start Finish Berbasis Nodemcu Nodemcu Based Start Finish Detector Design," pp. 29-34, 2020.
- [2] I. Z. Saniman, Mukhlis Ramadhan, "Rancang Bangun Smart Glass Telemetry Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano," *J-Sisko Tech*, vol. 3, no. 1, pp. 12-18, 2020.
- [3] A. Abbas and P. Prayitno, "Pengembangan Dan Perancangan Tempat Tidur Bayi Sesuai Cpkb," *AME (Aplikasi Mek. dan Energi) J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.32832/ame.v6i1.2805
- [4] T. Kusuma and M. T. Mulia, "Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2," *Knsi 2018*, vol. 1, no. 4, pp. 1422-1425, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/knsi2018/article/view/549>.
- [5] A. Setiawan and A. Irma 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," *Prosiding Semin. Nas. SISFOTEK (Sistem Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 148-154, 2019, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/118>.
- [6] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia*, vol. 7, no. 4279, p. 639, 2016, doi: 10.1126/science.195.4279.639.

- [7] A. R. Darlis, L. Lidyawati, And D. Nataliana, "Implementasi Visible Light Communication (VLC) Pada Sistem Komunikasi," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2017, doi: 10.26760/elkomika.v1i1.13.
- [8] J. Prayudha, A. Pranata, and H. Prastyo, "Implementasi Teknik Komunikasi Serial Half Duplex Pada Kendali Jarak Jauh Lampu Ruangan Rumah Berbasis Internet Of Things (IOT)," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 1, p. 32, 2020, doi:10.53513/jsk.v3i1.193.
- [9] B. Prasetyo, E. S. Ningrum, A. H. Alasiry, and S. T. M. Eng, "Implementasi Metode Virtual Force Field Untuk Kontrol Pergerakan Autonomous Mobile Robot Pada Aplikasi Soccer Robot," no. January, pp. 1–6, 2010.
- [10] S. I. A. Setiawan, "Google SketchUp Perangkat Alternatif dalam Pemodelan 3D," *J. Ultim.*, vol. 3, no. 2, pp. 6–10, 2011, doi: 10.31937/ti.v3i2.298.
- [11] G. W. Wohingati and A. Subari, "Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse sensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 65–71, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8919.
- [12] F. Ahmad, D. D. Nugroho, and A. Irawan, "Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis Atmega 328 Di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2015.
- [13] R. Y. Endra, A. Cucus, F. N. Afandi, and M. B. Syahputra, "Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: 10.36448/jsit.v10i1.1212