


Prototype Sistem Pengawasan Parkiran dan Kontrol Gerbang Menggunakan ESP 32 Cam dengan Notifikasi Telegram

Nur Taufiqurrahman^{a,1,*}, Tasrif Hasanuddin^{a,2}, dan Muh. Aliyazid Mude^{a,3}

^a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

¹nurtaufiq.urrahum001@gmail.com; ²Tasrif.hasanuddin@umi.ac.id; ³aliyazid.mude@umi.ac.id;

*corresponding author

| INFORMASI ARTIKEL | ABSTRAK |
|---|--|
| Diterima : 14 – 06 – 2023 Direvisi : 01 – 09 – 2023 Diterbitkan : 04 – 12 – 2023 | Sistem Keamanan merupakan hal yang sangat dibutuhkan seiring dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan di kota-kota besar. Keamanan merupakan bagian yang penting dalam kehidupan manusia. Sistem keamanan dan pengawasan di Sebuah area parkir perlu disediakan untuk pengendara. Kejadian Pencurian di area parkir biasa terjadi Ketika pengawasannya kurang optimal, oleh karena itu hingga saat ini teknologi sistem keamanan terus dikembangkan oleh para peneliti untuk menciptakan teknologi yang dapat menjamin rasa aman ke pengguna. Namun teknologi yang ada masih perlu di tingkatkan fungsi dan kualitasnya, salah satunya untuk meningkatkan teknologi tersebut dengan mengaplikasikan sistem pengawasan parkir dengan menggunakan aplikasi telegram di mana kita bisa mengontrol, mengakses dan mendapatkan laporan tentang kondisi pengendara pada saat memasuki parkir. Pada penelitian ini bertujuan merancang prototype sistem pengawasan parkir dan kontrol gerbang parkir otomatis menggunakan Esp 32 Cam dengan notifikasi telegram, dimana Ketika <i>sensor PIR (Passive Infraret)</i> dan <i>sensor Ultrasonik</i> mendeteksi objek, maka esp 32 cam mengambil foto dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna melalui aplikasi telegram lalu palang servo akan terbuka dengan delay 5 detik lalu tertutup kembali. Dari hasil pengujian yang dilakukan, di dapatkan hasil berupa jarak maksimum sensor untuk mendeteksi objek adalah 10 cm, dan untuk waktu pengiriman notifikasi ke telegram mendapatkan hasil rata-rata 4,98 /detik. Dari pengujian yang dilakukan terbukti sistem mampu bekerja mendeteksi, mengambil foto dan mengirim hasilnya ke pengguna. |
| Kata Kunci: Parkiran Sensor PIR (Passive Infraret) Sensor Ultrasonik ESP 32 CAM Aplikasi Telegram | |
| | This is an open access article under the CC-BY-SA license |
| |  |

I. Pendahuluan

Sistem keamanan merupakan hal yang sangat dibutuhkan seiring dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan di kota-kota besar [1]. Keamanan merupakan bagian yang penting dalam kehidupan manusia, banyak cara dilakukan untuk menciptakan rasa aman tersebut. Hingga saat ini teknologi sistem keamanan terus dikembangkan oleh para peneliti untuk menciptakan teknologi yang dapat menjamin rasa aman ke pengguna [2]. Namun teknologi yang ada masih perlu di tingkatkan fungsi dan kualitasnya agar lebih baik dari sebelumnya sehingga perlu penelitian pada teknologi tersebut.

Pada penelitian sebelumnya diuraikan tentang Rancang bangun sistem monitoring area parkir kosong pada pusat perbelanjaan berbasis internet of things (IoT) dengan telegram bot adapun hasil yang didapatkan yaitu jarak minimum yang dapat dibaca sensor Ultrasonik adalah 2cm sesuai data sheet yang diberikan oleh sensor dan sudut maksimal yang dapat dibaca sensor Ultrasonik adalah 20° sementara kecepatan pengiriman pesan dari alat ke Telegram Bot yaitu 0,8 second dan pengiriman pesan bisa lebih lama tergantung koneksi internet yang ada. Jurnal Teknik Elektro. Vol.11, No.02 [3]. Selanjutnya penelitian terkait lainnya menggunakan sistem dan diimplementasikan pada salah satu lokasi parkir, dengan memanfaatkan teknologi RFID, Motor Servo, Sensor Ultrasonik. Hasil penelitian sistem yang dibangun dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan dimana hanya ID atau Kartu yang terdaftar saja yang dapat mengakses dan Waktu respon sistem dapat dikatakan cepat yaitu dengan rata-rata adalah 5,5 detik untuk membuka dan menutup palang portal. Sehingga perbedaannya dengan peneliti terkait, peneliti ini tidak menggunakan ESP 32 CAM untuk mengawasi area parkir [4]. Begitupun Penelitian terkait lainnya seperti sistem keamanan berbasis alarm ip camera dengan passive infrared receiver (pir) sensor dan sms gateway, Adapapun hasil penelitiannya didapatkan bahwa CCTV mampu mendeteksi gerakan manusia dan merekam pada saat terjadi pergerakan berdasarkan perubahan suhu di ruangan. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan bahwa Jarak maksimal PIR mendeteksi manusia adalah 4 meter. Setelah PIR berhasil mendeteksi manusia kemudian buzzer aktif, rata-

rata lamanya buzzer menyala adalah 50.67 detik. Apabila buzzer aktif, maka sms akan terkirim secara otomatis pada smartphone, adapun delay rata-rata pengiriman notifikasi sms adalah 5.2 detik [5]. Salah satu penelitian sistem yang dilakukan adalah dengan mengamplifikasikan sistem pengawasan parkir menggunakan ESP 32 Cam dengan notifikasi aplikasi telegram, pada penelitian ini alat yang di pakai dalam mengambil gambar pada parkir adalah ESP 32 CAM. Dengan menggunakan ESP 32 CAM dan alat lainnya diharapkan dapat membantu mengetahui kasus – kasus yang ada di parkir . Dari beberapa kasus diperoleh 2 masalah utama di parkir yakni pencurian helm dan motor di pakai oleh orang yang tidak di ketahui identitasnya. Ini adalah masalah yang ada di parkir, Karena itu perlu ada solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Adapun solusi dari masalah di atas adalah membuat sistem pengawasan parkir dalam bentuk prototype yang diharapkan dapat membantu pemilik tempat parkir untuk mengetahui kejadian pencurian helm dan kendaraan. Pada prototype ini menggunakan sensor pir, sensor passive infrared receiver yang memiliki fungsi sebagai pendeteksi gerakan. Adapun alat lainnya seperti Sensor Ultrasonik, ESP 32 CAM, motor servo, Modul FTDI dan untuk melengkapi rangkaian pada prototype, disamping itu dibuat gerbang kontrol otomatis yang terhubung dengan aplikasi telegram agar dapat di lakukan pengawasan secara langsung pada objek yang masuk melalui gerbang parkir.

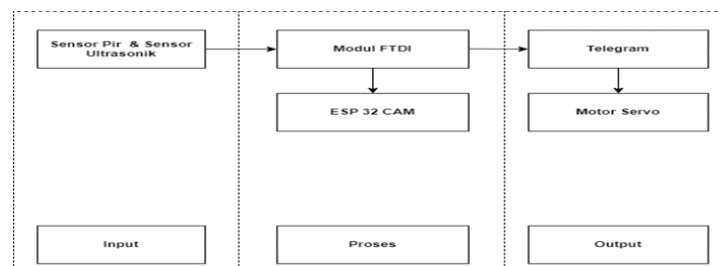
Berdasarkan masalah dan solusi yang diuraikan diatas maka penulis melakukan penelitian yang merancang prototype sistem pengawasan parkir dan kontrol gerbang parkir otomatis menggunakan ESP 32-Cam dengan notifikasi telegram. Dengan adanya sistem prototype ini, diharapkan dapat memberi solusi pengawasan untuk keamanan parkir.

II. Metode

A. Tahapan Penelitian

1) Diagram Blok

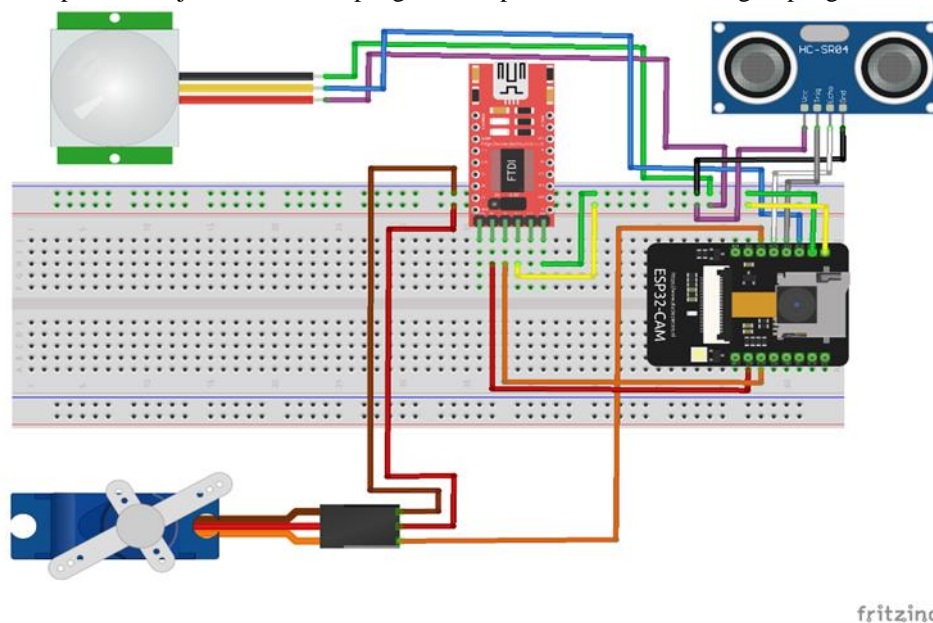
Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan elektronika, karna dari diagram blok gambar 8 dapat diketahui prinsip kerja dan hubungan setiap komponen.



Gambar 1 Diagram Blok

2) Perancangan Sistem

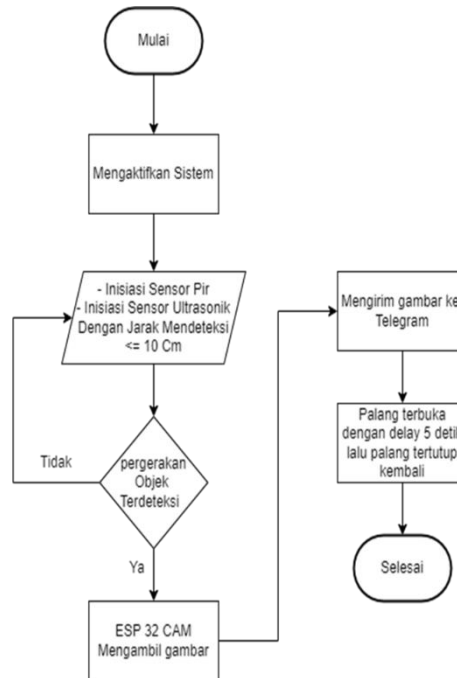
Kebutuhan alat yang di gunakan untuk perancangan sistem pengawasan sebagai pengontrol keamanan pada parkir memerlukan software, hardware, sensor pir, maupun alat lainnya. Mekanisme proses kerja alat sistem pengawasan parkir adalah sebagai pengontrol untuk



mengawasi keamanan pada area parkir.

Gambar 2 Skema Rangkaian

3) Flowchart Alat



Gambar 3. Flowchart Alat

B. Tinjauan Pustaka

1. Sensor Pir

Sensor pir adalah sebuah sensor yang biasa di gunakan untuk mendeteksi pergerakan. Pergerakan ini dapat di deteksi dengan mengecek logika high pada pin output. Logika high tersebut dapat di baca oleh mikrokontoller. Perangkat ini berisi filter khusus yang disebut lensa fresnel yang memfokuskan lensa inframerah ke elemen [6].

2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini hampir sama dengan sonar kelelawar dimana untuk menentukan jarak dari terhadap sebuah objek. Sensor ini memiliki kelebihan deteksi jarak tanpa kontak dengan akurasi data yang tinggi [7].

3. Esp 32 Cam

ESP32 CAM merupakan kamera pembaca QR-code, dilengkapi koneksi WiFi dan Bluetooth yang Low serta slot MicroSD. Membuat pengguna dapat membuat sistem yang berkonsep Internet of Things. ESP32 CAM sangat mudah diprogram menggunakan Arduino IDE [8].

4. Modul FTDI

FTDI FT232RL merupakan modul converter USB ke TTL/UART pada rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler. FTDI FT232RL berfungsi sebagai antarmuka untuk upload source code pada mikrokontroler [9].

5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-setup atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor [10].

C. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimen dengan kontrol sehingga dapat menjadi salah satu solusi untuk mengawasi kondisi area parkir apakah dalam keadaan aman atau tidak, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi Gerakan manusia, merekam dan mengambil

gambar pada saat terjadi pergerakan.

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian di lakukan pada saat tahapan penelitian. penelitian ini dilakukan secara langsung pada prototype alatnya, dengan menggunakan alat sistem pengawasan parkiran dan kontrol gerbang parkiran otomatis menggunakan Esp 32 cam dengan notifikasi telegram ini.

2. Alat dan Bahan

a. Perangkat Keras (*hardware*)

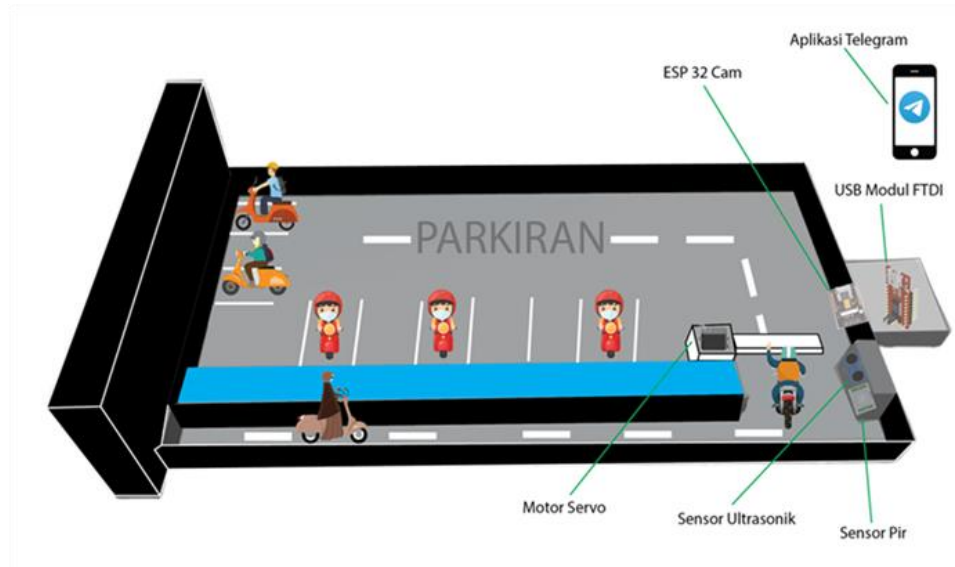
- 1) Sensor PIR (Passive Infraret)
- 2) Sensor Ultrasonik
- 3) ESP 32 CAM
- 4) Modul FTDI
- 5) Motor Servo SG90

b. Perangkat Lunak

- 1) Aplikasi Arduino IDE Versi 1.8.13, Sebagai sistem programming
- 2) Aplikasi Telegram
- 3) Smartphone / PC, sebagai sistem operasi

D. Arsitektur Perancangan Sistem

Perangkat keras yang digunakan penulis pada rancangan ini terdiri dari beberapa komponen inti yaitu Modul FTDI, sensor pir, ESP 32 Cam, Sensor ultrasonik dan motor servo. Dengan begitu kita dapat melakukan perancangan alat seperti yang ditampilkan pada gambar skema alat di bawah ini.



Gambar 4 Arsitektur Perancangan Sistem

Sistem kerja :

Sebelum masuk ke parkiran sensor pir dan sensor ultrasonik terlebih dahulu mendeteksi pergerakan ketika ada objek yang masuk atau yang datang, selanjutnya inisiasi ESP 32 CAM yang mengambil gambar objek tersebut dan mengirim gambar ke telegram sehingga motor servo pun berfungsi untuk membuka palang pada parkiran.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Adapun hasil pengujian alat yang dilakukan pada tugas akhir ini meliputi :

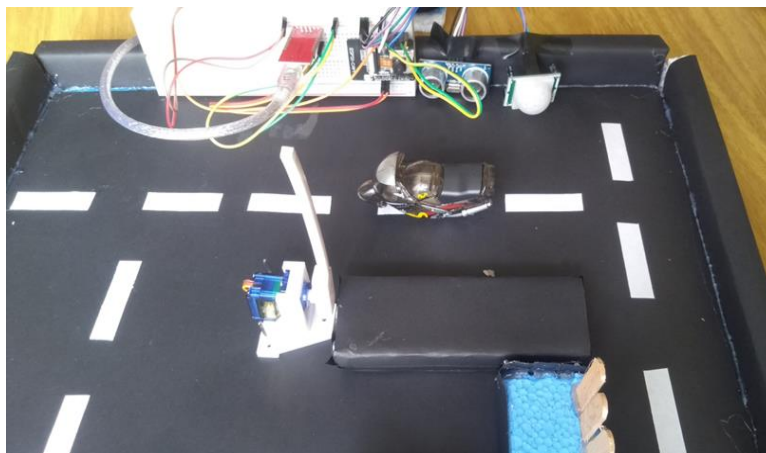
1. Prototype Alat



Gambar 5 Prototype alat

Pada gambar 5 merupakan prototype sistem pengawasan parkir yang terdiri dari Sensor pir dan sensor ultrasonik mendeteksi objek, Modul USB FTDI yang akan memproses, ESP 32 CAM yang akan mengambil Gambar lalu hasil gambar dan noifikasi di kirim ke telegram, serta Servo yang menggerakkan palang untuk membuka atau menutup palang.

2. Pengujian Pintu Palang terbuka



Gambar 6 Pengujian palang terbuka

Pada gambar 14 diatas yaitu pengujian palang portal terbuka, setelah sensor pir dan sensor ultrasonic mendeteksi objek maka Esp 32 cam mangambil gambar dan mengirim notifikasi hasil gambar ke telegram sehingga palang portal akan terbuka dan pengendara dapat masuk ke area parkir.

3. Pengujian Sensor

Tabel 1. Pengujian Sensor

| No | Jarak Sensor Ultrasonik | Notifikasi Ke Telegram | Keterangan Sensor Pir | |
|----|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | | Mendeteksi | Nilai Output |
| 1 | 2 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 2 | 3 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 3 | 4 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 4 | 5 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 5 | 6 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 6 | 7 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 7 | 8 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 8 | 9 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 9 | 10 cm | Terkirim | Ya | High/1 |
| 10 | 11 cm | Tidak Terkirim | Tidak | Low/0 |
| 11 | 12 cm | Tidak terkirim | Tidak | Low/0 |
| 12 | 13 cm | Tidak Terkirim | Tidak | Low/0 |

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dalam mendeteksi pergerakan dan mendeteksi jarak. Dilakukan percobaan pada setiap jarak yang telah di tentukan untuk menguji sensitivitas sensor PIR (passive infraret) dan sensor ultrasonic. Pada table 1 adalah hasil pengujian dari sensitivitas sensor PIR (passive infrared), jika sensor mendeteksi gerakan objek nilai outputnya adalah 1/High dan jika sensor tidak mendeteksi gerakan objek maka nilai outputnya yaitu 0/Low dan Adapun hasil sensor Ultrasonik untuk mengukur atau mendeteksi jarak objek dengan minimum 2 cm dan maksimum 10 cm.

4. Pengujian waktu pengiriman notifikasi ke telgram

Pengujian ini dilakukan karena jaringan seluler yang sering mengalami gangguan yang tidak menentu. Dengan menggunakan stopwatch kita dapat mengetahui berapa lama alat akan mulai proses pengiriman gambar pada saat sensor PIR (passive Infrared) mendeteksi Gerakan dan sensor ultrasonik mendeteksi jarak pada objek. Selain itu pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah notifikasi yang dikirim ke bot telegram sampai atau tidak. Serta mengetahui berapa lama durasi waktu yang dibutuhkan untuk sebuah gambar terkirim sampai ke pengguna.

Tabel 2. Pengujian Waktu pengiriman notifikasi ke telegram

| No | Notifikasi Telegram | Durasi Terkirim (Detik) |
|----|---------------------|-------------------------|
| 1 | Terkirim | 4,80 |
| 2 | Terkirim | 4,74 |

| | | |
|------------------|----------|------|
| 3 | Terkirim | 5,00 |
| 4 | Terkirim | 4,87 |
| 5 | Terkirim | 5,20 |
| 6 | Terkirim | 5,26 |
| 7 | Terkirim | 5,14 |
| 8 | Terkirim | 5,13 |
| 9 | Terkirim | 4,81 |
| 10 | Terkirim | 4,89 |
| Rata-Rata | | 4,98 |


Dapat dilihat dari hasil pengujian pada table 2 rangkaian alat bekerja dengan baik. Dari total 10 kali percobaan, 10 notifikasi dan gambar tersampaikan kepada pengguna. Hasil waktu durasi terkirim pada table diatas didapatkan rata-rata terkirim hingga sampai ke pengguna adalah 4,98 detik sehingga bisa disimpulkan bahwa notifikasi gambar yang terkirim kepada pengguna tidak membutuhkan waktu yang lama.





5. Pengujian Sistem secara keseluruhan





Pengujian akhir ini di lakukan setelah rancangan pada perangkat keras dan perangkat lunak di hubungkan dengan satu sistem keseluruhan, pengujian sistem secara keseluruhan di mulai dari sensor PIR (Passive Infrared) mendeteksi gerakan , Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak tertentu, Esp 32 cam mengambil gambar lalu berkomunikasi dengan bot telegram untuk mengirim pesan kepada pengguna berupa foto dan notifikasi, kondisi pengujian ini di lakukan dengan jarak objek 2 cm – 10 cm, sehingga motor servo yang akan membuka dan menutup palang.

Tabel 3. Pengujian Sistem secara keseluruhan

| No | Jarak Pengujian | Notifikasi Telegram | Hasil Photo | Palang /Servo | Status |
|----|-----------------|---------------------|-------------|---------------|--------|
|----|-----------------|---------------------|-------------|---------------|--------|

| | | | | | |
|----|------|---|--|---------|----------|
| 1. | 2 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 2 cm |  | Terbuka | Berhasil |
|----|------|---|--|---------|----------|

| | | | | | |
|----|------|---|---|---------|----------|
| 2. | 3 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 3 cm |  <p>Screenshot of Telegram chat with 'ParkingGateMonitoring bot'. The chat shows a photo of a parking gate and a text message: 'Dari ESP32-CAM : Sensor PIR telah mendeteksi objek dan gerakan. Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak = 3.00 cm. Sunday, June 11 2023 09:58:17 Foto berhasil Terkirim. /start : to see all commands.'</p> | Terbuka | Berhasil |
| 3. | 4 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 4 cm |  <p>Screenshot of Telegram chat with 'ParkingGateMonitoring bot'. The chat shows a photo of a parking gate and a text message: 'Dari ESP32-CAM : Sensor PIR telah mendeteksi objek dan gerakan. Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak = 4.00 cm. Sunday, June 11 2023 10:00:35 Foto berhasil Terkirim. /start : to see all commands.'</p> | Terbuka | Berhasil |
| 4. | 5 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 5 cm |  <p>Screenshot of Telegram chat with 'ParkingGateMonitoring bot'. The chat shows a photo of a parking gate and a text message: 'Dari ESP32-CAM : Sensor PIR telah mendeteksi objek dan gerakan. Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak = 5.00 cm. Sunday, June 11 2023 10:01:40 Foto berhasil Terkirim. /start : to see all commands.'</p> | Terbuka | Berhasil |
| 5. | 6 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 6 cm |  <p>Screenshot of Telegram chat with 'ParkingGateMonitoring bot'. The chat shows a photo of a parking gate and a text message: 'Dari ESP32-CAM : Sensor PIR telah mendeteksi objek dan gerakan. Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak = 6.00 cm. Sunday, June 11 2023 10:03:07 Foto berhasil Terkirim. /start : to see all commands.'</p> | Terbuka | Berhasil |

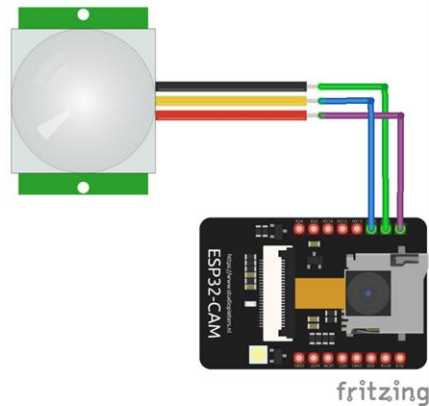
| | | | | | |
|----|-------|--|--|---------|----------|
| 6. | 7 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 7 cm |  | Terbuka | Berhasil |
| 7. | 8 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 8 cm |  | Terbuka | Berhasil |
| 8. | 9 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 9 cm |  | Terbuka | Berhasil |
| 9. | 10 cm | Sensor pir telah mendeteksi Gerakan, sensor ultrasonic mendeteksi objek pada jarak 10 cm |  | Terbuka | Berhasil |

Dari table 3 diatas dapat di simpulkan bahwa tingkat presentase keberhasilan sistem sangat baik. Hal ini terlihat karena Ketika objek berada dalam jangkauan sensor maka sensor dan esp 32 cam akan aktif dan gambar langsung terkirim ke pengguna lalu motor servo palang akan terbuka.

B. Pembahasan

1. Implementasi Sensor Pir

Keterangan konfigurasi rangkaian sensor PIR ke Esp 32 Cam :

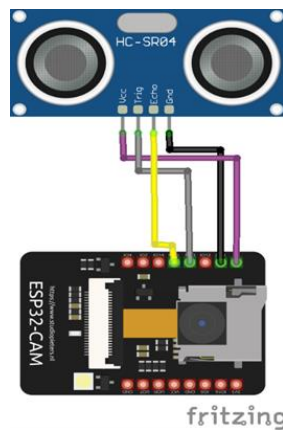


Gambar 7 Rangkaian Implementasi Sensor PIR

Pada Gambar 15 Dapat dilihat pin GND pada Sensor pir dihubungkan ke pin GND pada ESP 32 CAM, Pin Signal pada Sensor Pir dihubungkan ke pin IO12 pada ESP 32 CAM dan Pin VDD pada Sensor Pir dihubungkan ke pin 5V pada ESP 32 CAM.

2. Implementasi Sensor Ultrasonik

Keterangan konfigurasi rangkaian Sensor Ultrasonik ke Esp 32 Cam :

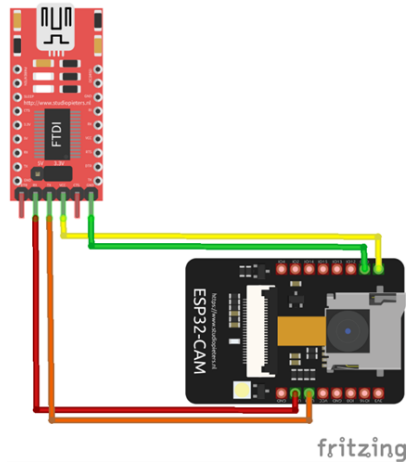


Gambar 8 Rangkaian Implementasi Sensor Ultrasonik

Pada gambar 8 dapat dilihat pin GND pada Sensor Ultrasonik dihubungkan ke pin GND pada ESP 32 CAM, Pin Trig dihubungkan ke pin IO13 pada ESP 32 CAM, Pin Echo dihubungkan ke pin IO15 pada ESP 32 CAM, dan Pin VCC pada sensor Ultrasonik dihubungkan ke pin 5V pada ESP 32 CAM.

3. Implementasi *Module FTDI*

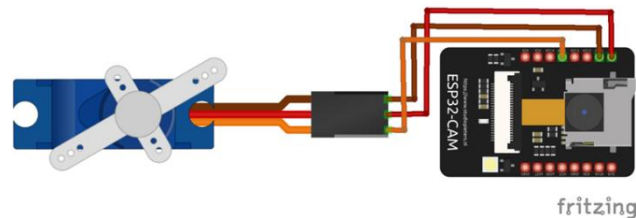
Keterangan konfigurasi rangkaian Module FTDI ke Esp 32 Cam :

Gambar 9 Rangkaian *Module FTDI*

Pada Gambar 17 Dapat dilihat pin GND pada Modul FTDI dihubungkan ke pin GND pada ESP 32 CAM, Pin RX pada Modul FTDI dihubungkan ke pin UOT pada ESP 32 CAM, Pin TX pada Modul FTDI dihubungkan ke pin UOR pada ESP 32 CAM, dan Pin VCC pada Modul FTDI dihubungkan ke pin 5v pada ESP 32 CAM.

4. Implementasi Motor Servo

Keterangan konfigurasi rangkaian motor servo ke Esp 32 Cam :



Gambar 10 Rangkaian Implementasi motor servo

Pada Gambar 18 dapat dilihat pin GND pada motor servo dihubungkan ke pin GND pada ESP 32 CAM, Pin +5v pada motor servo dihubungkan ke pin 5v pada ESP 32 CAM, dan Pin Signal pada motor servo dihubungkan ke Pin IO14 pada ESP 32 CAM.

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pengawasan parkir ini menggunakan sensor PIR (Passive Infrared) dan Sensor ultrasonic yang dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi Gerakan objek dan hasil implementasinya menunjukkan tingkat pembacaannya sangat baik. Jarak maksimal Sensor yang telah ditentukan oleh peneliti pada prototype ini adalah 10 cm, sehingga jika objek melewati jarak yang telah ditentukan maka tidak terdeteksi. Waktu proses pengiriman notifikasi ke telegram di dapatkan rata-rata 4.98 detik, artinya proses pengirimannya tidak terlalu lama. Keseluruhan sistem dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi, mengambil gambar dan mengirimkan hasilnya sampai ke pengguna.

Adapun saran penelitian selanjutnya yaitu penambahan pada ESP 32 Cam lagi agar di area parkir dapat di awasi secara keseluruhan dan tidak hanya pada satu titik saja proses pengawasannya. Sistem alat Pada penelitian ini belum bisa membedakan objek manusia dan kendaraan pada saat memasuki parkir sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu penambahan sistem atau algoritma pada sistem alat ini agar dapat bisa membedakan mana objek manusia dan kendaraan. Perlu penambahan sistem parkir pada saat keluar karena pada penelitian ini hanya membuat sistem parkir pada saat masuk. Untuk Penelitian pengembangan selanjutnya juga diharapkan alat yang dirancang tidak lagi menggunakan prototype.

Daftar Pustaka

- [1] A. S. Lehman and J. Sanjaya, "Perancangan Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor," *J. Komput. Dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 250–259, 2018.

- [2] O. R. Galaxy and B. W. Sanjaya, "Rancang Bangun Sistem Pengaman Rumah Tinggal Berbasis Arduino Uno Menggunakan Telepon Pintar/Smartphone Android," *J. Tek. Elektro Univ.*
- [3] R. Chandra Aldi Wibawa, F. Baskoro, I. B. Gusti Putu Asto, and N. Kholis, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Parkir Kosong pada Pusat Perbelanjaan Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Telegram Bot," *J. Tek. Elektro UNESA*, vol. 11, no. 2, pp. 182–189, 2022.
- [4] N. H. Sudiby, L. Rosmalia, and A. Sofyan, "Analisis Dan Implementasi Sistem Parkir Kendaraan Bermotor (Studi Kasus Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya)," *senra 2019*, pp. 114–119, 2019.
- [5] H. A. Syahidulhaq, H. Hafiddudin, and S. Aulia, "Sistem Keamanan Berbasis Alarm Ip Camera Dengan Passive Infrared Receiver (Pir) Sensor Dan Sms Gateway," *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 312–320, 2017, doi: 10.25124/jett.v3i2.300.
- [6] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 untuk Smart Home," *Komputasi J. Tek. Komput. Unikom*, vol. 6, no. 1, pp. 283–288, 2017, doi: 10.33751/komputasi.v16i2.1622.
- [7] I. Kurniawan *et al.*, "Menggunakan Raspberry Pi Melalui Telegram Design and Implementation Smart Parking Using," vol. 6, no. 2, pp. 4463–4470, 2019.
- [8] T. Nursyahbani, M. Rendy, and N. B. Karna, "Pengembangan Sistem Parkir Pintar Berbasis IoT IoT-Based Smart Parking System," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 5, p. 5221, 2021.
- [9] D. Maulana, I. G. A. P. Raka Agung, and I. P. Elba Duta Nugraha, "Sistem Monitor Budi Daya Sarang Burung Walet Berbasis Esp32-Cam Dilengkapi Aplikasi Telegram," *J. SPEKTRUM*, vol. 9, no. 1, p. 143, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2022.v09.i01.p17.
- [10] U. Latifa and J. S. Saputro, "Perancangan robot arm gripper berbasis arduino uno menggunakan antarmuka labview," *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 138–141, 2018.