

Rancang Bangun Mobil Remot Control Berkamera Berbasis Iot

Syahrul Gunawan^{1*}, Muh. Basri², Untung Suwardoyo³

^{1*2,3}Program Studi teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : gunawansyahrul623@gmail.com

Abstract:

As technology develops, remote control systems in vehicles are becoming more sophisticated. Research Objective: Design a remote control car prototype with a camera. The qualitative method uses an IOT-based Esp 32 Cam camera. The results of testing the prototype design resulted in an optimal control distance of no more than 20 meters, no barriers between the controller and the car, and the ability to respond to commands.

Keywords Android; Rc Cars; Esp32 cam; Iot

1. PENDAHULUAN

Android adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara peranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berintraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device* (Kuswanto & Radiansah, 2018). Menurut (Monica Santoso et al., n.d.) *Android* merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *Linux*. *Android* menyediakan *platform* yang terbuka untuk para pengembang atau *Developer* untuk membuat aplikasi mereka sendiri agar dapat digunakan bermacam peranti bergerak. *Android* merupakan generasi baru *platform mobile* yang memberikan pengembangan untuk melakukan pengembangan baru dan terintegrasi penuh, *Android* menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka (Nurhidayati & Muliawan Nur, 2021). Menurut (Hasibuan & Maruf, 2020) *Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi.

Mobil *Remote Control* adalah miniatur mobil dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan aslinya, mobil *Remote Control* dikendalikan langsung oleh *remote* atau *joystick* dengan menggunakan modul *transmitter* (Fandidarma et al., 2021). (Nur Ramadan & Ganda Permana, 2017) Menurut Pengendali jarak jauh atau *remote control* merupakan alat *elektronik* yang digunakan untuk mengoperasikan barang *elektronik* dari jarak jauh. *Remote control* digunakan sebagai pengendalian perintah tertentu dari jarak jauh.

ESP32-Cam adalah sebuah *platform* yang dapat memantau secara *realtime* dengan menerapkan kamera dan modul *wifi* yang ada didalamnya (Setiawan et al., 2022). Menurut (Koroy et al., 2020) *ESP32-CAM* sebagai alat pengenalan wajah sekaligus *microcontroller*. *ESP32-CAM* merupakan modul lengkap dengan *microcontroller* terintegrasi, yang dapat membuatnya bekerja secara mandiri. *ESP32Cam* merupakan sebuah sirkuit terpadu yang menggunakan *microcontroller ESP32* dan dilengkapi dengan modul kamera. Pengaturan *ESP32Cam* menggunakan *FTDI USB to TTL* yang terhubung dengan perangkat komputer atau laptop (Kusuma et al., 2023).

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep mengenai benda dalam kehidupan sehari-hari dengan *sensor, software*, atau teknologi lain di dalamnya, memungkinkannya terhubung dengan perangkat serta sistem lain melalui jaringan internet (Saleh et al., 2022). *Internet of Things* menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya *sensor* sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, radio *frequency identification (RFID)*, *wireless sensor network* dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (Irmayani Pawelloi, 2023).

Pada Penelitian (Yanolanda Susantry, 2018) yang berjudul "Mobil *Remot Control* Berbasis Arduino Dengan Sistem Kendali Menggunakan *Android*" Memiliki kelebihan yaitu menggunakan *bluetooth* HC-05 dan bisa di kontrol menggunakan *Android*. Adapun Kelemahannya atau kekurangannya menggunakan mobil *bluetooth* memiliki jangkauan jaraknya yang lebih sempit.

Berdasarkan latar belakang dan literatur di atas maka penelitian ini berfokus pada pembuatan sebuah mobil *Remot Control* yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *IoT* dan dilengkapi dengan kamera *ESP32 Cam* agar mobil *Remot Control* ini dapat bergerak menyusuri area reruntuhan dengan mudah. Adapun cara yang digunakan Untuk pengoperasiannya dengan memasukkan *IP Address* dari *ESP32 Cam* ke dalam *browser* maka akan muncul aplikasi pengendalinya beserta tampilan layar kamera.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tujuan Penelitian

Dengan cara menggunakan *IDE Arduino* sebagai alat untuk bahasa pemrograman dan memasukan bahasa C melalui modul *ESP32 cam* serta memahami aplikasi *Android Studio*, lalu untuk menentukan jarak yang di tempuh memerlukan mobil *remote control* yang sudah di selesaikan secara keseluruhan.

2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

penelitian dilakukan di Laboratorium Informatika Fakultas Teknik kampus Universitas Muhammadiyah Parepare, dengan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan dalam penelitian ini adalah 2 bulan.

2.3. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk melakukan proses penelitian dalam pembuatan aplikasi, maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak guna mendukung kegiatan penelitian tersebut. Berikut ini merupakan penjelasan dari *hardware* dan *software* yang digunakan.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

NO	Spesifikasi	
1	Merk Leptop	Acer
2	Prosesor Leptop	<i>Intel(R)Celeron(R) CPU 1000M @1.80GHz</i>
3	RAM	2 GB
4	Microcontroller	<i>ESP32 Cam</i>
5	Jenis Alat	<i>Modul 1298n motor driver, dan motor dc</i>
6	Perangkat Tambahan	Breadboard, Kabel jumper

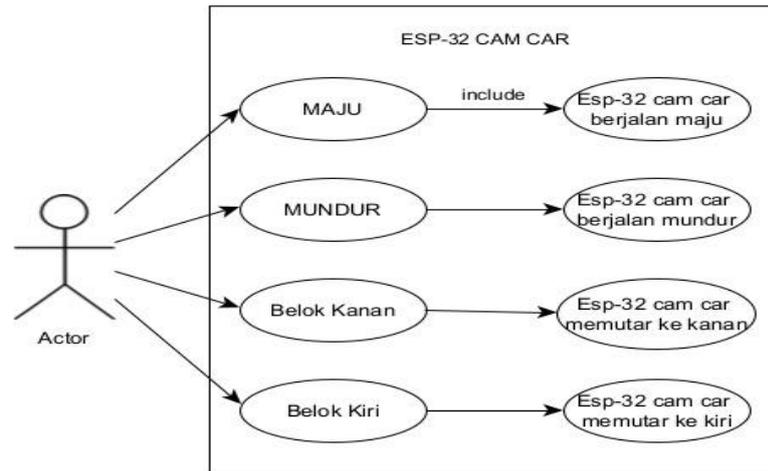
Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi	
<i>Sistem Operasi</i>	<i>Windows 7</i>
Arduino IDE	1.8.16

2.4. Desain Sistem

a. Use Case

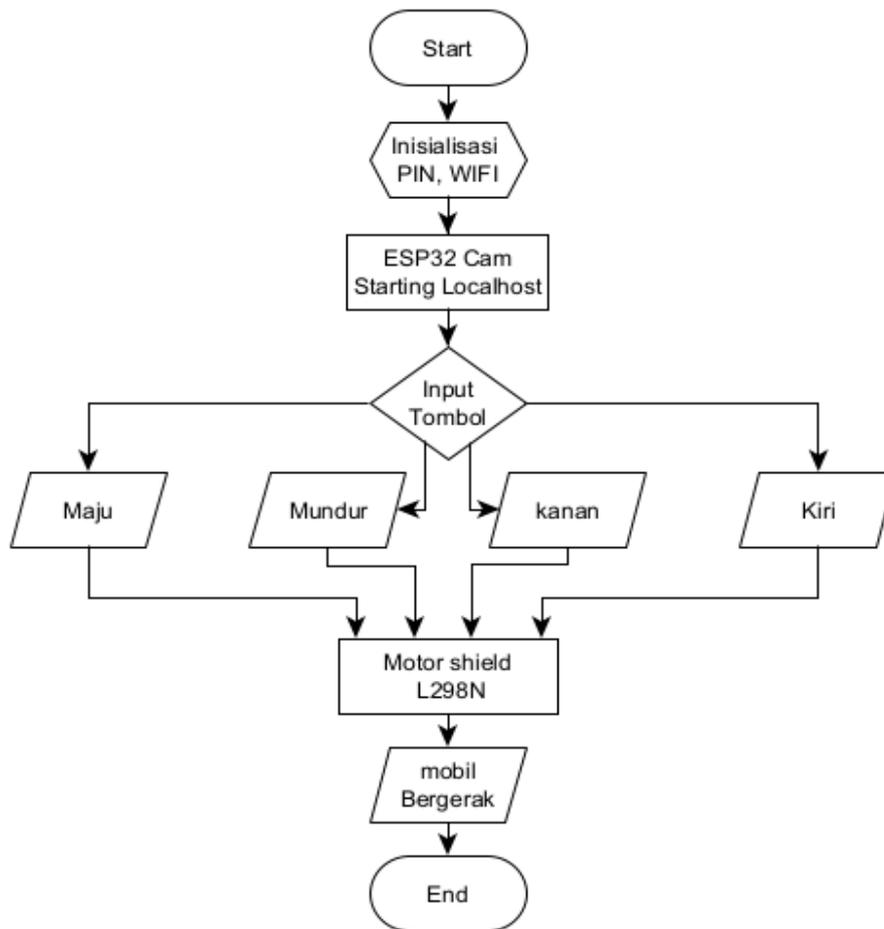
Use-case adalah urutan langkah – langkah yang secara tindakan saling terkait (skenario), baik terotomatisasi maupun secara manual. Diagram *use-case* adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan sistem eksternal dan pengguna.



Gambar 1. Use Case Diagram

b. Flowchart

Untuk menggambarkan langkah atau pemecahan masalah secara sederhana, dapat dimengerti, rapi dan tidak ambigu dengan menggunakan beberapa symbol yang bisa dibidang standart merupakan tujuan dari *flowchart*.



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

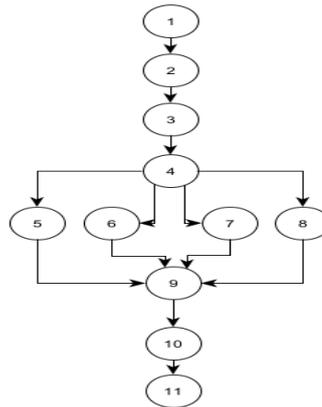
c. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini akan difokuskan pada perancangan dan pembuatan aplikasi serta melakukan pengujian dan evaluasi yang akan dilakukan di dalam ruangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Whitebox Sistem

a. *Flowgraph* Sistem



1) *Cyclomatic Complexity*

Menghitung *cyclomatic complexity* $V(G)$ dari *Edge* dan *Node*:

Menggunakan rumus $V(G) = E - N + 2$

E (Edge) = 11

N (Node) = 10

$$\begin{aligned}
 \text{Penyelesaian: } V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 11 - 10 + 2 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

2) Berdasarkan perhitungan *cyclomatic complexity* dari *flowgraph* di atas mempunyai *region* = 3

3) *Independent path* pada *flowgraph* di atas adalah:

Path 1 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9 - 10 - 11

Path 2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 9 - 10 - 11

Path 3 = 1 - 2 - 3 - 4 - 7 - 9 - 10 - 11

Path 4 = 1 - 2 - 3 - 4 - 8 - 9 - 10 - 11

4) Grafik matriks aktivasi *flowgraph*

Tabel 3. grafik matriks aktivasi *flowgraph* aplikasi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	E - 1
1		1										1 - 1 = 0
2			1									1 - 1 = 0
3				1								1 - 1 = 0
4					1	1	1	1				4 - 1 = 3
5									1			1 - 1 = 0
6									1			1 - 1 = 0
7									1			1 - 1 = 0
8									1			1 - 1 = 0
9										1		1 - 1 = 0
10											1	1 - 1 = 0
11												0
SUM (E) + 1												3 = 1 = 4

3.2 Perangkat Keras (Hardware)

Rancangan alat ini sebagai media yang dimana nantinya akan dipakai menggunakan system tersebut yaitu mobil RC dengan menggunakan *Esp32 cam*.

a. **ESP32 Cam**

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa *bluetooth*, *wifi*, kamera, bahkan sampai ke slot *mikroSD*. *ESP32-CAM* ini biasanya digunakan untuk project *IoT (Internet of Things)* yang membutuhkan fitur kamera. Modul *ESP32CAM* memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul *ESP32* produk sebelumnya, yaitu *ESP32 Wroom*. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Selain itu, modul *ESP32CAM* juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Jadi untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan *USB TTL* atau kita dapat menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk *ESP32-CAM*

b. **Driver Motor**

Pengendalian kecepatan putar motor DC dapat dilakukan dengan mengatur besar tegangan terminal motor *V_{TM}*. Metode lain yang biasa digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC adalah dengan teknik modulasi lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation (PWM)*

c. **Kabel Jumper**

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan *kabel jumper* ini digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik, *Kabel jumper* biasanya digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Konektor *female* berfungsi untuk menusuk dan konektor *male* berfungsi untuk ditusuk

d. **Motor DC**

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada *motor DC* terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*). *Motor DC* bekerja berdasarkan prinsip gaya *Lorentz*, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya *Lorentz*) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. *Motor DC* tersusun dari dua bagian yaitu bagian diam (stator) dan bagian bergerak (rotor). Stator motor arus searah adalah badan motor

atau kutub magnet (sikat-sikat), sedangkan yang termasuk rotor adalah jangkar lilitanya. Pada motor, kawat penghantar listrik yang bergerak tersebut pada dasarnya merupakan lilitan yang berbentuk persegi panjang yang disebut kumparan.

e. Saklar SPST

Saklar SPST adalah saklar *Single-Pole Single-Throw* atau saklar kutub tunggal dan gerakan tunggal. Ini merupakan saklar yang paling sederhana. Hanya memiliki 2 terminal dimana 1 terminal digunakan untuk arus listrik masuk dan 1 terminal lagi untuk arus listrik keluar. Saklar ini memiliki gerakan tunggal didalamnya, ketika tidak diberikan aktuasi maka saklar dalam satu kondisi, dan ketika diberikan aktuasi akan berpindah pada satu kondisi lainnya. Ini adalah saklar yang umum digunakan dan sangat sederhana karena biasanya digunakan untuk mengontrol rangkaian tunggal.

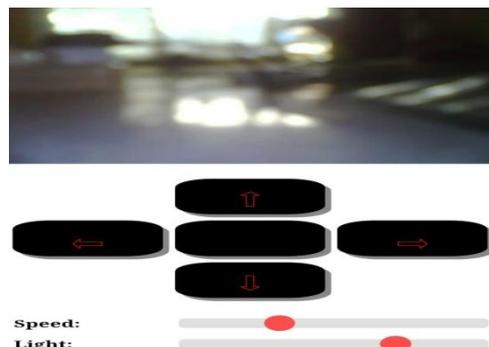
f. Ban Roda Gearbox

Ban adalah material yang menutupi velg dan berfungsi untuk menyediakan bantalan kendaraan antara ban yang bersentuhan dengan permukaan jalan aspal. Ban merupakan suatu wadah yang isikan udara yang berfungsi menopang beban dari muatan kendaraan dan barang yang ada di kendaraan tersebut. Berikut adalah penjelasan tentang pengertian ban yang dimulai dari fungsi penggunaan ban. Fungsi kegunaan dasar ban adalah memiliki daya cengkeram yang kuat, kemudahan untuk di kendalikan oleh pengendara dan bantalan ban untuk peredam getaran pada kendaran tersebut. Tujuannya adalah untuk menjaga keselamatan, kenyamanan dan ketahanan pada komponen ban mobil saat berkendara.

3.3 Perangkat Lunak (software)

1. Tampilan Awal

Gambar 3. Aplikasi *android* ini bernama mobil *Remote Control*, berfungsi menampilkan informasi yang diterima oleh *ESP32Cam* dan mampu bergerak kiri ke kanan atau maju mundur



Gambar 3. Tampilan Awal

2. Kombinasi Putaran Roda Belok Kiri

Gambar 4. kombinasi putaran roda pada saat belok kiri yaitu putaran ke dua roda sebelah kanan depan dan blakang berputar maju, sedangkan pada ke dua roda sebelah kiri berputar mundur



Gambar 4. Mobil belok kiri

3. Kombinasi Putaran Roda Belok Kanan

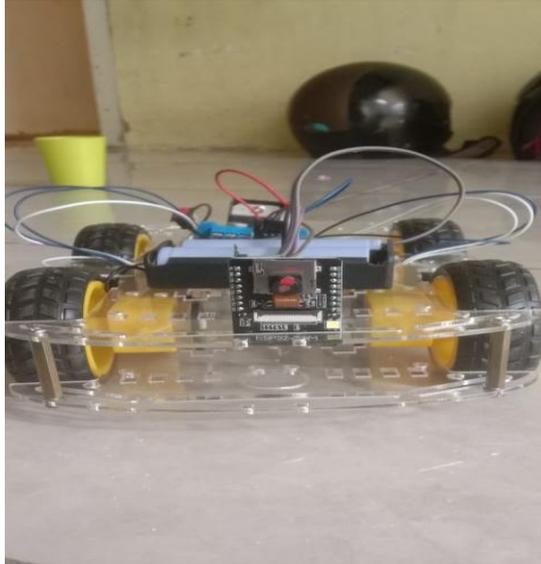
Gambar 5. kombinasi putaran roda pada saat belok kanan yaitu putaran ke dua roda sebelah kiri berputar maju, sedangkan pada ke dua roda sebelah kanan berputar mundur.



Gambar 5. Mobil belok kanan

4. Kombinasi Putaran Roda Maju

Gambar 6. Kombinasi putaran roda pada saat maju yaitu putaran roda bagian depan dan belakang berputar maju.



Gambar 6. Mobil maju

5. Kombinasi Putaran Roda Mundur

Gambar 7. Kombinasi putaran roda pada saat maju yaitu putaran roda bagian depan dan belakang berputar mundur.



Gambar 7. Mobil mundur

6. Tampilan Camera

Gambar 8. Untuk mengetahui kinerja *ESP32 Cam* akan diuji terlebih dahulu dengan memasukan program coding kedalam *ESP32 cam*. Coding dibuat untuk *ESP32 cam* guna mengontrol mobil *Remot Control*. Algoritma pada program dibuat menggunakan bahasa java kemudian diupload ke board *ESP32 Cam* dan melihat reaksinya.



Gambar 8. Tampilan kamera

7. Tabel tentang pengujian jangkauan ESP32 cam

Dari table di atas dapat disimpulkan bahwa mobil remote control ini dapat di kendalikan lancar dengan jarak maksimum 20-25 Meter, sedangkan di jarak 25-30 meter koneksi sering terputus dan tidak lancar, sedangkan pada pengujian di atas 30 meter tidak dapat koneksi. Berdasarkan analisa penulis kemampuan maksimum modul wifi ini dapat bekerja dengan maksimal pada jarak 20 meter pada kondisi ruangan terbuka, tentunya ini juga tergantung pada sebuah wifi.

Tabel 3. Pengujian jangkauan *ESP32 Cam*

Jarak Mobil	Respon Pada Alat	Waktu Pembacaan
1 meter	masih koneksi	1 Detik
2 meter	masih koneksi	1 Detik
3 meter	masih koneksi	1 Detik
4 meter	masih koneksi	1 Detik
5 meter	masih koneksi	1 Detik
6 meter	masih koneksi	1 Detik
7 meter	masih koneksi	1 Detik
8 meter	masih koneksi	1 Detik
9 meter	masih koneksi	1 Detik
10 meter	masih koneksi	1 Detik
11 meter	masih koneksi	1 Detik
12 meter	masih koneksi	1 Detik

13 meter	masih koneksi	1 Detik
14 meter	masih koneksi	1,5 Detik
15 meter	masih koneksi	1,5 Detik
16 meter	masih koneksi	1,5 Detik
19 meter	masih koneksi	1,5 Detik
20 meter	Koneksi terputus	0
21 meter	Koneksi terputus	0

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, Penelitian kendali jarak jauh pada pengawasan mobil *remote control* didasarkan pada kamera *esp32 cam* dan berfungsi paling baik dengan web melalui jaringan *wifi TCP/IP*. Dengan dilengkapinya *flash* pada *ESP32 Cam* mobil mampu bergerak dengan baik pada kondisi gelap, Berdasarkan hasil pengujian dan analisis eksperimen mobil *remote control* yang dilakukan jarak kendali optimal dari mobile *remote control* tidak lebih 20 meter dengan tidak adanya pembatas antara pengontrol dan mobil, dan adanya kemampuan gerakan merespon perintah.

REFERENSI

- Fandidarma, B., Dwi Laksono, R., Warih, K., & Pamungkas, B. (2021). *Rancang Bangun Mobil Remote Control Pemantau Area berbasis IoT menggunakan ESP 32 Cam*(Vol.2,Issue1). <https://pdfs.semanticscholar.org/c64d/6dbda3bda1f5cf47c50cd0a43da85c345f42.pdf>
- Hasibuan, L. H., & Maruf, K. (2020). *mobile aplikasi berbasis android untuk sistem. 14*(1),6470. <https://ejournal.upr.ac.id/index.php/JTI/article/download/562/539/1157>
- Irmayani Pawelloi, A. (2023). *rancang bangun sistem monitoring suhu dan salinitas air pada lahan rumput berbasis internet of things (IoT) Informasi Artikel* (Vol. 3, Issue 1). <http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet•5>
- Koroy, A. M. S. M., Mandar, G., & Muhammad, A. H. (2020). rancang bangun sistem keamanan pintu rumah menggunakan esp32-cam. *Jurnal Teknik Informatika (J-Tifa)*, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.52046/j-tifa.v3i2.1038>
- Kusuma, H. A., Wijaya, S. B., & Nusyirwan, D. (2023). Sistem Keamanan Rumah Berbasis Esp32-Cam Dan Telegram Sebagai Notifikasi. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*,8(1),30. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.1.2291>

- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. In *Jurnal Media Infotama* (Vol. 14, Issue 1). <https://core.ac.uk/download/pdf/287160992.pdf>
- Monica Santoso, J., Rahmat Iskandar, A., Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta, A., Daan Mogot, J. K., & Khusus, D. (n.d.). *rancang bangun aplikasi jurnal dan absensi pada study center di wilayah cengkareng barat berbasis android*. <https://ejournal.akademitelkom.ac.id/emit/index.php/eMit/article/view/39>
- Nur Ramadan, D., & Ganda Permana, A. (2017). *perancangan dan realisasi mobil remote control menggunakan firebase desain and realization of remote control car using firebase*. <https://journals.telkomuniversity.ac.id/jett/article/view/997>
- Nurhidayati, & Muliawan Nur, A. (2021). *Pemanfaatan Aplikasi Android Dalam Bangun Sistem Informasi Persebaran Indekos di Wilayah Pancor Kabupaten Lombok*. 4(1), 51–62. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/infotek/article/view/2989>
- Setiawan, D., Jaya, H., Nurarif, S., Syahputra, T., Syahril Syafnur, M., & Triguna Dharma, S. (2022). implementasi esp32-cam dan blynk pada wifi door lock system menggunakan teknik duplex. In *Journal of Science and Social Research* (Issue 1). <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Saleh, M., Alam, S., & Yunus, M. (2022). *Prototipe notifikasi potensi bencana tanah longsor berbasis*. 1(3), 1–8. <https://digilib.uinsgd.ac.id/74175/>