

**SISTEM MONITORING  
VIDEO, SUHU DAN KELEMBABAN AMBULANS  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister Teknik  
Pada Program Magister Teknik Elektro  
Universitas Islam Sultan Agung Semarang



**Diajukan oleh :**  
**MUHAMMAD IRFAN**  
**20601700009**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
2021**

**TESIS**  
**SISTEM MONITORING**  
**VIDEO, SUHU, DAN KELEMBABAN AMBULANS**  
**BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

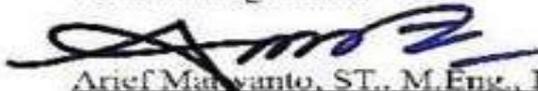
**Muhammad Irfan**

**MTE 20601700009**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal:

Pembimbing Utama



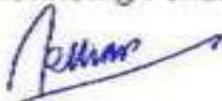
Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D  
NIK. 210600018

Ketua Tim Penguji



Dr. Ir. H. Muhammad Haddin, MT  
NIDN: 210693007

Pembimbing Pendamping



Dr. Hj. Sri Arttini Dwi P, M.Si  
NIK. 210695009

Penguji 1



Iqbal M. I. S, ST, M.SC., Ph.D  
NIK. 210600017

Penguji 2



Ir. Suryani Alifah, MT., Ph.D  
NIK. 210601024

Tesis ini telah diterima sebagai suatu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Magister Teknik

Tanggal,



Pengelola Program Magister Teknik Elektro

  
Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D

NIK. 210600018

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Irfan  
NIM : 20601700009  
Program Studi : Magister Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang diajukan kepada Program Studi Magister Teknik Elektro dengan Judul:

**“SISTEM MONITORING VIDEO, SUHU DAN KELEMBABAN AMBULANS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)”**

Adalah hasil karya sendiri, judul tersebut belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) ataupun pada universitas lain serta belum pernah ditulis maupun diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu, disitasi dan ditunjuk dalam daftar pustaka. Tesis ini adalah milik saya, segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tesis ini adalah tanggung jawab saya.

Semarang, 9 Juni 2021



Muhammad Irfan

20601700009

## PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Muhammad Irfan
NIM	: 20601700009
Program Studi	: Magister Teknik Elektro
Fakultas	: Teknologi Industri

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi\* dengan judul :

### **"SISTEM MONITORING VIDEO, SUHU, DAN KELEMBABAN RUANG PADA AMBULANS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*"**

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 9 Juni 2021  
Yang menyatakan,

  
(Muhammad Irfan)

\*Coret yang tidak perlu

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘Alamin puji syukur kehadiran Allah SWT dan limpahan sholawat salam atas nabinya atas berkah dan rahmat Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tesis yang berjudul **“SISTEM MONITORING VIDEO, SUHU, DAN KELEMBABAN RUANG PADA AMBULANS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*”** disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana S2 pada Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung (UNIS-SULA) Semarang.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan tesis ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr. Novi Mariyana, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Sultan Agung Semarang.
2. Arief Marwanto, ST., M.Eng., Ph.D selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, dan telah meluangkan waktu serta kemudahan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
3. Dr. Sri Arttini Dwi Prasetyowati, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan dan doanya serta kemudahan kepada penulis dalam penyusunan ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya, terima kasih telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis, semoga ilmu yang bapak ibu berikan bermanfaat bagi semuanya dan semoga senantiasa mendapat pahala jariyah dari Allah SWT.

5. Ibunda tercinta Daliyem, S.Pd.I yang telah memberikan dukungan, doa dan restunya demi kesuksesan ananda.
6. Istri dan anak-anakku tersayang Anjar tri Haruwati, Muhammad Yusuf Ibrahim, Muhammad Sulaiman Dawud dan Aisyah Abdillah Muthmainah, yang selalu mensupport untuk kemajuan ayahnya semoga Allah SWT selalu mencurahkan ridho, rahmat dan kasih sayangnnya kepada keluarga kita dan umat Rasulullah saw pada umumnya.
7. Anak anaku semua dalam wadah Himmatu Srandakan, serta teman - teman pengurus, semoga kita diridhoi dan diberi keistiqomahan dalam kebersamai adik - adik yatim piatu dan memperoleh apa yang telah dijanjikan, aamiin.
8. Teman-teman seperjuangan MTE Jogja ( Bp. Kuat, Joko, Tatia, Latif, Mutohar, Irfan, Brama, dan Ari) yang selalu memberikan dorongan, motivasi dan semangat selama penulis menyelesaikan tesis ini. Salam sukses buat kita semua
9. dr. H. Ahmad Faesol, Sp. Rad, M.Kes., MMR., dan dr. Joko Murdiyanto, Sp. An, M.Kes, atas support dan motivasi, dan teman - teman IPSRS, khususnya elektromedik yang telah rela dan sabar dalam memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun materiil bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan permohonan maaf sebesar besarnya jika penulis telah banyak melakukan kesalahan dan kekhilafan, baik dalam ucapan maupun tingkah laku.

Demikian Tesis ini dibuat, penulis berharap bahwa apa yang disajikan dalam tesis ini dapat bermanfaat untuk diri kami, masyarakat luas dan kedepan dapat ditingkatkan menjadi lebih baik.

Semarang, 19 Februari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Judul .....	1
HALAMAN PENGESAHAN .....	2
PERNYATAAN .....	3
KATA PENGANTAR .....	4
DAFTAR ISI .....	6
DAFTAR TABEL .....	9
DAFTAR GAMBAR .....	10
DAFTAR LAMPIRAN .....	11
ABSTRAK .....	12
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>14</b>
1.1 Latar Belakang .....	15
1.2 Rumusan Masalah .....	15

1.3 Batasan Masalah .....	15
1.4 Tujuan Penelitian .....	15
1.5 Manfaat Penelitian.....	16
1.6 Keaslian Penelitian .....	16
1.7 Kontribusi Penelitian .....	18
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>19</b>
2.1 Penelitian Terdahu .....	19
2.2 Landasan Teori .....	21
2.2.1 IP Camera .....	22
2.2.2 Mifi ( <i>mobile wifi</i> ) .....	23
2.2.3 GPS .....	24
2.2.4 HP Android .....	25
2.2.5 Media Penyimpanan .....	26

2.2.6 Internet of Things .....	27
2.2.7 Node MCU ESP8266 .....	28
2.2.8 DHT 11 .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Sistem Model Penelitian .....	33
3.2 Alat dan Bahan .....	34
3.3 Prosedur .....	35
3.4 Parameter - parameter .....	36
3.5 Perancangan Arsitektur .....	37
3.6 Perancangan Hardware .....	38
3.7 Perancangan Software .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Pengujian Prototype .....	41
4.2 Skenario Pengujian .....	41

4.3 Pengujian IP Camera .....	41
4.4 Pengujian GPS .....	43
4.5 Pengujian Mifi .....	49
4.6 Pengujian DHT 11 .....	51
4.7 Pengujian Sistem Keseluruhan .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
LAMPIRAN .....	62

#### DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi detil DHT11	31
<b>Tabel 4.1</b> Data Perbandingan GPS HP berbanding GPS Ambulans	44
<b>Tabel 4.2</b> Gambar Pengujian Kecepatan Internet Akses Upload dan download di berbagai area RS Rujukan di kota Yogyakarta	52

**Tabel 4.3** Hasil Rangkuman 12 Audience Kuesioner

53

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	IP Camera	22
Gambar 2.2	Mifi (Wifi Portable)	23
Gambar 2.3	Modul GPS GT06N	24
Gambar 2.4	Perangkat komunikasi Android	24
Gambar 2.6	Cloud computing	26
Gambar 2.8	NodeMCU	28
Gambar 2.9	NodeMCU Pin	29
Gambar 2.10	NodeMCU application	30
Gambar 2.11	DHT11	30
Gambar 3.1	Desain Penelitian	33
Gambar 3.2	Gambaran Sistem Model	39
Gambar 3.3	Diagram Blok Sistem Hardware di Ambulans dan RS terkoneksi melalui Internet	40
Gambar 3.4	Tampilan Sistem Monitoring Suhu	40
Gambar 3.5	Coding program Sistem Monitoring Suhu	40
Gambar 4.1	Pengujian IP Camera di ambulans 118	42
Gambar 4.2	Hasil Citra Kamera di dalam ambulance AGD RS PKU Muhammadiyah Gamping	43
Gambar 4.3	Pengujian GPS di RS Akademik UGM	45
Gambar 4.4	Pengujian GPS di RSUP Prof. Dr. Sardjito	47

Gambar 4.5	Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RSUP Prof. Dr. Sardjito	45
Gambar 4.6	Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RS Akademik UGM	46
Gambar 4.7	Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RS PKU Muhammadiyah Gamping	47
Gambar 4.8	Pengujian Kecepatan Internet Akses di RS JIH	48
Gambar 4.9	Pengujian Kecepatan internet Akses di RSUP Prof. Dr. Sardjito	49
Gambar 4.10	Pengujian Kecepatan Internet Akses di Area RS PKU Muhammadiyah Gamping	50
Gambar 4.11	Pengujian Kecepatan Internet Akses di Area RSA UGM	51
Gambar 4.12	Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11 pada baby Incubator chamber	53
Gambar 4.13	Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 80 km/ Jam posisi berada di dekat RSA UGM dan Sardjito gambar jelas dan kebutuhan data rating 91,7 kbps	55
Gambar 4.14	Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 68 km/ Jam posisi ambulans di jalur lingkar barat kota yogyakarta gambar video dan tracking jelas dan kebutuhan data rating video dan tracking 103 kbps	56
Gambar 4.15	Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 9 km/ Jam posisi di area RS PKU Muhammadiyah Gamping, data rating video dan tracking 86,5 Kbps	57

Gambar 4.16 Simulasi Pengujian Sistem Keseluruhan menunjukkan 58  
sistem mampu mengirimkan data monitoring dengan  
baik

Gambar 4.17 Simulasi Pengujian Sistem terintegrasi untuk menge- 59  
tahui keandalan sistem saat dijalankan secara bersamaan

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1</b>	Listing Program	70
<b>Lampiran 2</b>	Kuisisioner Penilaian Oleh dokter, perawat Emergency Instalasi IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping	73
<b>Lampiran 3</b>	Metadata Komponen - komponen	85
<b>Lampiran 4</b>	Paper	114
<b>Lampiran 5</b>	Patent	124
<b>Lampiran 6</b>	Log Book	139
<b>Lampiran 7</b>	Turnitin	141

## Abstrak

Jumlah Dokter Spesialis Gawat Darurat tidak sebanding dengan angka kasus kegawatdaruratan atau kecelakaan yang terjadi dan membutuhkan layanan ambulans gawat darurat. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring ambulans berbasis *Internet of things* (IoT) terintegrasi dengan HP Android melalui jaringan internet. Sehingga peran dokter spesialis dalam memonitor pasien gawat darurat lebih efektif dan efisien.

Piranti yang digunakan IP Kamera, ESP8266, HP Android, *mifi*, DHT11, dan GPS. Sistem dari ambulans mengirimkan paket data ke cloud server kemudian diteruskan menuju HP Android yang berada di Rumah Sakit untuk keperluan monitoring dan pengawasan oleh dokter spesialis manakala terjadi perburukan saat perjalanan menggunakan ambulans.

Hasil survei, percobaan dan pengukuran menunjukkan bahwa sistem integrasi ini dapat bekerja lebih aman dan fisien. Dimana pengukuran pada sistem ambulans pada kualitas jaringan di atas 3,7 Mbps dan tingkat error GPS 0% atau ketepatan akurasi 100%, pengukuran rata-rata sensor suhu didapat kesalahan 0,61% dan akurasi mencapai 99,39%, pengukuran rata-rata sensor kelembapan mencapai akurasi 99,71% dan kesalahan 0,29%. Sedangkan gambar masih terlihat jelas pada kecepatan laju ambulans maksimal pengujian 80 km/jam.

**Kata kunci : Ambulans Gawat Darurat, Internet of things, Gambar, Suhu, kelembaban, dan GPS monitoring.**

## **Abstract**

The number of Emergency Specialists is not proportional to the number of emergency cases or accidents that occur and require emergency ambulance services. Therefore, an Internet of things (IoT)-based ambulance monitoring system is needed that is integrated with Android phones via the internet network. So that the role of specialist doctors in monitoring emergency patients is more effective and efficient.

The devices used are IP cameras, ESP8266, Android phones, mifi, DHT11, and GPS. The ambulance system sends data packets to the cloud server and then forwards them to the Android phone in the hospital for monitoring and supervision purposes by specialist doctors when the patient get worse while traveling by ambulance.

The results of surveys, experiments and measurements show that this integrated system can work more effectively and efficiently. Where the measurement on the ambulance system on the network quality is above 3.7 Mbps and the GPS error rate is 0% or accuracy is 100%, the average temperature sensor measurement has an error of 0.61% and the accuracy reaches 99.39%, the average measurement humidity sensor achieves 99.71% accuracy and 0.29% error. While the picture is still clearly visible at the maximum ambulance speed of 80 km/hour testing

**Keywords: Emergency Ambulance, Internet of things, Image, Temperature, Humidity, and GPS monitoring.**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Masalah**

Pelayanan sebelum masuk rumah sakit (pre hospital care) seringkali menjadi aspek yang terabaikan dalam sistem pelayanan kesehatan rumah sakit. Berdasarkan laporan tahunan WHO (World Health Organization), dalam 3 tahun angka kematian akibat kecelakaan bertambah sekitar 100 ribu jiwa dan pada tahun 2018 dilaporkan 1,35 juta jiwa meninggal akibat kasus kecelakaan (kasus kegawatdaruratan traumatis) di jalan raya.[1]

Dari angka yang fantastis ini, mayoritas terjadi karena sistem pre hospital care yang buruk. Belum lagi bila bicara soal kasus kegawatdaruratan non-traumatik yang juga kerap terjadi di luar rumah sakit dan mengancam jiwa. Pelayanan pre hospital yang baik akan memangkas angka kematian (mortality rate) sampai 50%. Hal ini sesuai data WHO bahwa Negara miskin seperti afrika memiliki angka kematian tertinggi yaitu 26,2 orang setiap 100.000 orang, sedangkan eropa 9,3 orang per 100.000 orang.[1]

Kegagalan pelayanan pre hospital seringkali terjadi karena koordinasi yang buruk antara rumah sakit sebagai penyedia utama pelayanan kegawatdaruratan dengan masyarakat di lapangan. Lebih jauh lagi, kegagalan pelayanan pre hospital tidak bisa dilepaskan dari sisi kognisi dan keterampilan penyedia jasa layanan pre hospital itu sendiri.

Bicara soal pelayanan pre hospital, khususnya ambulans, adalah bicara soal tim gawat darurat yang sigap, terampil, berbekal pengetahuan yang memadai, yang siap bekerjasama dalam alur pelayanan gawat darurat yang terkoordinasi dengan baik dan terpadu, serta terintegrasi dengan RS yang dituju. Komunikasi jarak jauh ini diperlukan untuk memonitor, melakukan konsultasi kondisi pasien

kepada dokter konsulen Spesialis emergency atau tim terkait selama di lapangan / perjalanan jika mendadak terjadi perburukan selama proses transportasi pasien di dalam ambulance [2].

Selama ini ambulance hanya dilengkapi radio komunikasi (HT) sehingga kondisi pasien secara visual tidak bisa dipantau secara real time. Pada penelitian ini ambulance akan ditambah sistem komunikasi dan monitoring gambar, suhu, kelembaban secara real time yang terpasang dan standby di dalam ambulance sehingga mudah diakses dan dikendalikan jarak jauh (via internet) dan GPS Tracking untuk menentukan estimasi waktu perjalanan ambulance ke tujuan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang sistem komunikasi dan monitoring jarak jauh pada ambulans berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana sistem dapat melakukan monitoring gambar, suhu dan kelembaban?
3. Bagaimana sistem yang berada di RS mampu menampilkan gambar, suhu, dan kelembaban serta tracking perjalanan ambulance secara bersamaan?

## **1.3. Batasan Masalah**

Penelitian ini berfokus terhadap pembuatan sistem komunikasi dan monitoring berbasis *internet of things* pada mobil ambulans yang terdiri dari monitoring Gambar/ Video, Suhu, Kelembaban dan GPS Tracking.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah merancang ambulans sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem komunikasi dan monitoring ambulans berbasis *Internet of Things (IoT)*

2. Dapat melakukan visual monitoring di dalam ambulans dari Rumah Sakit melalui jaringan internet dan dapat menunjukkan nilai suhu dan kelembaban serta peta koordinat posisi ambulans dengan tepat.
3. Dapat memudahkan dokter spesialis *emergency* yang berada di Rumah Sakit dalam melakukan monitoring dan *advise* jarak jauh via internet.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

### **1.5.1. Manfaat Akademis**

Menerapkan Teknologi IoT di ranah medis khususnya ambulans untuk dapat melakukan komunikasi dan monitoring audio-visual untuk meningkatkan mutu keselamatan pasien.

### **1.5.2. Manfaat Praktis**

- a. Dapat digunakan untuk melakukan komunikasi audio visual antara paramedis ambulans dengan Konsulen Emergency di Rumah Sakit.
- b. Penelitian ini dapat dikembangkan dan diterapkan pada area medis lainnya seperti ruang isolasi pada penyakit berbahaya dan area beresiko lainnya.
- c. Untuk meningkatkan derajat mutu pelayanan medis

## **1.6. Keaslian Penelitian**

Sejauh penelusuran penulis sistem ini belum ada dan belum diaplikasikan khususnya di Indonesia, terlebih fokus pada ambulans untuk upaya peningkatan pasien safety dalam ranah kegawatdaruratan. Sehingga pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) sebagai monitoring Gambar, Suhu, Kelembaban, serta Posisi ambulans, ini benar benar penelitian baru yang belum pernah ada sebelumnya.

1. Purwarupa alat monitoring CCTV pada studi kasus monitoring ruangan [3], yang dibuat untuk monitoring keamanan ruangan dengan handphone. Sistem monitoring video pada purwarupa ini menggunakan IP Camera sebagai CCTV dan handphone Android sebagai control dan pemantauan. Sisi kebaruan pada penelitian kami adalah menggunakan sistem Audio yang memungkinkan terjalin komunikasi audio video 2 arah, sehingga tidak hanya memonitor, namun dapat berinteraksi secara real time.
2. Penelitian sistem monitoring Video berbasis android smartphone dan raspberry-pi [4]. Sistem monitoring yang dirancang menggunakan raspberry-pi, smartphone, dan kamera CCTV. Sistem monitoring ini mampu melakukan pergerakan sudut kamera maksimal  $180^\circ$ , dan pada penelitian ini pergerakan kamera mampu  $355^\circ$  sehingga angel monitoring lebih lebar.
3. Rancang bangun sistem monitoring di tempat penitipan anak berbasis android [5]. Gambaran umum pada perancangan alat ini terdiri dari 3 aspek yaitu kecepatan respon dengan mifi (pemancar wifi), direct wifi dan sinyal handphone yang kesemuanya mempengaruhi time respon pada kecepatan tayang video secara real time. Penelitian ini mampu memonitoring video saja secara realtime. Pada penelitian ini sistem akan dilengkapi memori penyimpanan, sehingga dapat melakukan video repeat, atau melihat video yang telah direkam saat monitoring berlangsung.
4. Penelitian [6] membahas tentang sistem pemantauan dan manajemen data cloud dengan kebutuhan perangkat yang harus ada adalah : *IP Camera/CCTV*, *application server/node server*, *Server Virtualisasi*, *storage* (iSCSI/Fiber Channel), *Switch* pendukung teknologi (iSCSI/Fiber Channel), dan aplikasi CCTV. Pemantauan diaplikasikan di lingkungan kampus dengan jumlah gedung atau titik pemantauan sangat banyak. Penelitian kami ini hanya menggunakan 1 kamera IP CCTV dan mengandalkan teknologi IOT se-

hingga perangkat yang dibutuhkan lebih sedikit dan tidak memerlukan sistem yang kompleks dan penyimpanan apabila perlu bisa dilakukan melalui memori CCTV maupun memory handphone.

5. Smart Home-Control and Monitoring System Using Smart Phone [7]. Monitoring suhu jarak jauh meliputi, watt meter, stop kontak, pengunci pintu, dan lampu menggunakan smartphone dan internet of things berbasis arduino. Pengembangan pada penelitian kami adalah monitoring audio-video untuk memberikan kontrol / *assessment* kepada paramedis di dalam ambulans yang dilakukan oleh dokter konsulen kegawatdaruratan secara real time melalui smartphone / perangkat IOT termasuk di dalamnya GPS (*global positioning system*) untuk mengetahui posisi lokasi ambulans secara real time.

Berdasarkan kajian-kajian terhadap penelitian diatas, diketahui terdapat perbedaan dengan penelitian ini. Perbedaannya seperti pada tema, implementasi alat, serta penggunaan alat yang telah disebutkan secara spesifik pada kajian kajian penelitian tersebut. Sehingga keaslian penelitian ini dapat dipertanggung-jawabkan dan sesuai dengan asas-asas keilmuan yang berlaku.

### **1.7. Kontribusi Thesis**

Sistem monitoring berbasis *Internet of Things* yang diterapkan secara spesifik pada ambulans diharapkan mampu memberi kontribusi positif dari segi keselamatan pasien, efektifitas dan efisiensi tenaga medis, memudahkan komunikasi jarak jauh dan secara umum pada mutu pelayanan rumah sakit.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Kajian-kajian penelitian yang telah dilakukan terkait penelitian ini diantaranya yaitu Penerapan sistem pemantauan jarak jauh terkait efektifitas penggunaan kamera tersembunyi CCTV pada penurunan angka kriminalisasi yang mampu bekerja secara efektif dalam menekan angka kriminalitas dengan biaya yang relatif murah berbanding dampak yang dihasilkan[8]. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa teknologi CCTV sangat efektif membantu. Penelitian tersebut sebagai acuan bahwa teknologi ini sangat membantu terkait pencitraan object dan sistem pengawasan jarak jauh yang dapat diterapkan pada penelitian kami.

Perancangan prototipe sistem CCTV menggunakan Cloud dan implementasinya[9]. Prototipe dibangun menggunakan sistem cloud sehingga meminimalisir penggunaan CPU, memory, trafik, dan konsumsi power. Penelitian [8] dan [9] sebagai kajian perancangan sistem berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan cloud untuk meminimalisir kebutuhan perangkat pendukung CCTV.

Penelitian dalam perancangan sistem monitoring anak berbasis android dan pada penelitian- penelitian yang sudah pernah dilakukan mengenai monitoring dan aplikasi android terutama dalam aplikasinya dalam dunia kendali dan robotika yang kesemuanya menggunakan Aplikasi monitoring visual menggunakan kamera CCTV berbasis android saat ini menjadi salah satu alternatif dalam permasalahan pengawasan dan keamanan. Sistem android [11] yang saat ini banyak digunakan pada *Handphone* merupakan aplikasi yang berbasis sistem operasi linux. Aplikasi- aplikasi yang ada didalamnya cukup banyak dan bersifat open source sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam hal pengawasan dan monitoring anak di

Tempat Penitipan Anak. Orang tua dan pengasuh bisa memantau dan memonitor kegiatan anak-anak di lingkungan tempat penitipan anak. Aplikasi Android untuk pengawasan dan monitoring anak di Tempat Penitipan Anak menggunakan CCTV IP yang bisa dikendalikan melalui wifi [10] atau jaringan internet. Monitoring menggunakan CCTV IP berhasil dilakukan dengan response time 1 detik untuk direct control dan waktu yang bervariasi untuk monitoring melalui internet. Kecepatan response sangat tergantung dengan jaringan yang digunakan oleh HP pengguna dan jaringan internet di Tempat Penitipan Anak. Kajian pada penelitian [5] dititikberatkan pada kecepatan respon atau real time video yang dihasilkan dengan membandingkan beberapa operator penyedia layanan internet dan penggunaan direct wifi dan didapati penggunaan direct wifi memiliki respon yang bagus yaitu 1 detik.

Selanjutnya dalam penelitian [12] didapatkan hasil bahwa dibandingkan dengan metode tradisional yang masih mengandalkan hardware server sehingga pusat kendali atau pemantauan statis dan penyimpanan data secara manual, memiliki kekurangan pada mahalnya biaya dan kapasitas penyimpanan yang besar, sehingga pada penelitian [12] penyimpanan data gambar menggunakan memori handphone sehingga memungkinkan untuk melihat gambar secara langsung pada layar saat merekam. Dan aplikasi pemantauan melalui media android yang dikembangkan menggunakan aplikasi yang dikembangkan oleh MIT yaitu app inventor menghasilkan pemantauan gambar secara mobile. Kajian pada penelitian [12] dititikberatkan pada penggunaan smartphone dan memori handphone yang digunakan untuk menyimpan dan monitoring video secara *mobile/non static server*.

Penelitian [1] mengajukan mekanisme pemantauan object dengan pengaturan fokus pencitraan sesuai kebutuhan, pada penelitian tersebut menggunakan motor servo untuk pergerakan kamera dikendalikan melalui *smartphone* android secara realtime. Kajian pada penelitian [8] dititikberatkan

pada penggunaan motor servo untuk pengaturan fokus pencitraan melalui implementasi *Internet Of Things* (IoT).

Penelitian yang terkait dengan smart home yaitu pengendalian jarak jauh dengan sistem remote berbasis IoT dan arduino [16] dan Smartphone mampu dimanfaatkan secara efektif untuk proses kendali jarak jauh. Dari penelitian tersebut dititik beratkan pada efektifitas penggunaan kendali jarak jauh melalui komunikasi *Internet of Things* yang sangat menghemat waktu, biaya dan meningkatkan keamanan karena semua dapat dikendalikan jarak jauh.

Terakhir, kajian penelitian tentang sistem monitoring dan kendali menggunakan teknologi CCTV penelitian [7]. Penelitian ini mendesain sebuah sistem monitoring pasien diruang ICU untuk memonitor kondisi pasien oleh keluarga tanpa harus berada di dalam ruang ICU.

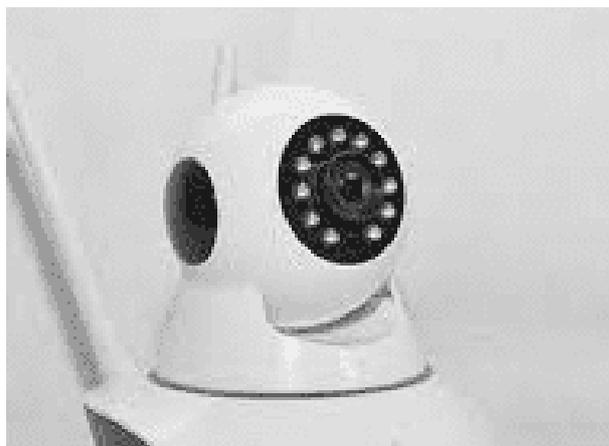
Pada sebagian penelitian terdahulu pemanfaatan Teknologi CCTV lebih pada fungsi monitoring, dan pada penelitian ini akan memanfaatkan untuk melakukan komunikasi 2 arah antara paramedic ambulans dan dokter spesialis *emergency* / konsulen dan panduan GPS untuk menentukan waktu kedatangan ambulans yang kesemuanya dilakukan secara real time serta pemantauan suhu dan kelembaban yang kesemuanya tertampil pada 1 layar smartphone android. Data monitoring dapat di rekam atau disimpan di dalam internal IP Kamera maupun pada smartphone dokter konsulen.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 IP Camera CCTV**

CCTV (*closed circuit television*) yang berarti menggunakan sinyal yang bersifat tertutup, tidak seperti televisi biasa yang merupakan sinyal siaran. Pada umumnya CCTV digunakan sebagai pelengkap keamanan dan banyak dipakai di dalam industri-industri seperti militer, bandara, toko, kantor, pabrik dan bahkan sekarang perumahan pun telah banyak yang menggunakan teknologi ini. Pada

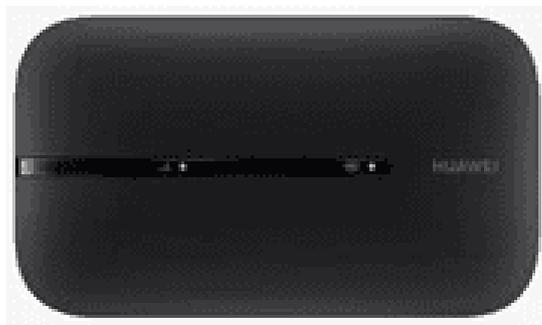
umumnya CCTV memiliki 2 bagian pokok yaitu: kamera dan DVR. Kamera CCTV ini berfungsi sebagai alat pengambil gambar, ada beberapa tipe kamera yang membedakan dari segi kualitas, penggunaan dan fungsinya 2 hal yang paling utama adalah, kamera *CCTV analog* dan *Kamera CCTV Network* dimana kamera analog menggunakan satu *solid cable* untuk setiap kamera yang berarti, setiap kamera akan harus terhubung ke DVR atau system secara langsung sedangkan *Camera Network* atau yang biasa di sebut *IP Kamera*, bisa menggunakan jejaring yang berarti akan menghemat dari segi instalasi karena network bersifat paralel dan bercabang tidak memerlukan satu kabel khusus untuk tiap kamera dalam pengaksesannya. *DVR (Digital Video Recorder)* ini adalah sistem yang digunakan oleh kamera CCTV untuk merekam semua gambar yang dikirim oleh kamera dalam sistem ini banyak fitur yang bisa kita manfaatkan untuk pelengkap keamanan, salah satunya adalah merekam semua kejadian dan hasil rekaman ini yang biasa digunakan di dalam peradilan untuk membuktikan suatu kejadian dalam sebuah sistem kamera, jumlah dan kualitas rekaman akan ditentukan oleh DVR ini. Diantara jenis CCTV IP seperti terlihat pada gambar 2.1. *Network CCTV* yang memungkinkan terkoneksi secara nirkabel atau dengan *IoT* [18].



**Gambar 2.1.** IP Camera

### **2.2.2 Mifi (*mobile wifi*)**

Mifi merupakan mobile wifi atau portable router dengan koneksi nirkabel yang dikenal ekonomis dan handal. Huawei E5576 merupakan mobile wifi dengan jaringan 4G B1/B3/B5/B8 atau 3G B1/B8 dengan versi unlock. Mifi ini memiliki kecepatan maksimum 150 MBps dengan kemampuan membagi jaringan ke 16 pengguna. Adapun Wifi ini bekerja pada Frekuensi 2,4 GHz dan memiliki internal baterai dengan kapasitas 1500 mAh dengan kemampuan bertahan selama 6 jam.



**Gambar 2.2.** Mifi (*Wifi Portable*)

### **2.2.3 GPS (*Global Positioning System*)**

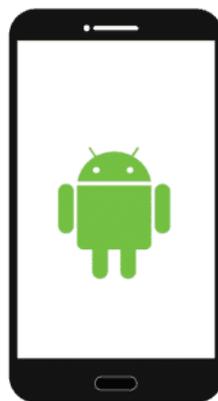
GT06N adalah Modul GPS dengan kemampuan menginformasikan lokasi realtime, melakukan tracking, monitoring, mematikan power pompa bahan bakar, memonitor kondisi pengapian, informasi lokasi yang akurat <10 meter dengan interval waktu, jarak, dan sudut pandang. Informasi lokasi dapat diakses baik melalui Aplikasi, Web, maupun SMS. Alat ini juga dilengkapi dengan baterai dengan kapasitas 450mAh yang mampu beroperasi 4 jam atau standby selama 60 jam dan juga kemampuan memberikan alarm Over speed, getaran, power off, dan geografis. Selain itu, juga terdapat fitur voice monitoring dan tombol SOS jika terjadi hal emergency. Gambar 2.3 menunjukkan bentuk fisik dari modul GT06N.



**Gambar 2.3.** Modul GPS GT06N

#### **2.2.4 Android Smartphone**

Penelitian ini menggunakan android smartphone untuk menampilkan kondisi pasien jarak jauh yang dikirimkan perangkat IOT pada ambulans melalui jaringan internet secara real time. Selain menampilkan gambar kondisi pasien perangkat ini juga digunakan untuk menampilkan posisi/ jarak tempuh pasien dari perangkat GPS tracker. Selain itu juga digunakan untuk melakukan audio komunikasi memanfaatkan microphone dan speaker pada perangkat ini. Android smartphone memiliki beberapa spesifikasi, adapun pada penelitian ini digunakan Tablet android smartphone merk Samsung dengan seri A8 dengan memori RAM 2 GB dan Memori internal 32 GB. Adapun display 8 inci dan kapasitas baterai 5500mAh.



## Gambar 2.4 Perangkat komunikasi Android

### 2.2.5 Media Penyimpanan

Pada penelitian ini memiliki beberapa opsi penyimpanan, diantaranya penggunaan Micro SD pada perangkat CCTV, memory Smartphone, atau Cloud. Adapun penelitian ini menggunakan media penyimpanan smartphone dengan pertimbangan lebih menguntungkan dan aman karena data langsung tersimpan pada memori smartphone dalam hal ini milik dokter konsulen dengan otoritas personal. Adapun mekanisme penyimpanan pada software CCTV terdapat control untuk memilih penyimpanan video atau gambar dengan hanya menekan tombol tersebut, maka gambar atau video akan terekam dan dapat dilakukan pemutaran ulang jika diperlukan.

*Cloud Computing* (Komputasi Awan) adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer dan pengembangan berbasis internet[6]. Awan dianggap sebagai *internet* atau jaringan *internet* merupakan abstraksi dari jaringan komputer yang rumit. Menurut NIST (*National Institute of Standards and Technology*), terdapat 5 karakteristik sehingga sistem tersebut disebut *Cloud Computing*, yaitu: Penggunaan *resource* (kapasitas hdd, CPU, kapasitas memori, kecepatan jaringan) pada penyedia layanan cloud dapat digunakan secara dinamis oleh konsumen.

Layanan Cloud Computing dibagi menjadi tiga jenis layanan[6] :

#### 1. **Software as a Service (SaaS)**

Konsumen dapat langsung menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan oleh penyedia layanan cloud. Biasanya lisensi dari perangkat lunak yang digunakan tidak perlu dibeli, hanya membayar penggunaannya saja.

#### 2. **Platform as a Service (PaaS)**

Konsumen dapat memilih lingkungan dari aplikasi yang akan berjalan di atasnya yang disediakan oleh penyedia layanan cloud. Seluruh konfigurasi

akan dilakukan oleh penyedia layanan cloud. Kelebihan dari layanan ini adalah penggunaan resource komputasi tidak dibatasi.

### 3. Infrastructure as a Service (IaaS)

Konsumen memilih kebutuhan dari kapasitas HDD, kapasitas CPU, kapasitas Memori, kecepatan jaringan. Konfigurasi merupakan tanggung jawab dari konsumen.

Kemampuan penyedia layanan *cloud* dapat diakses dari berbagai jenis perangkat, seperti komputer, *tablet*, dan telepon pintar. Penggunaan *resource* dapat dimonitor secara *real time*. Beberapa *resource* yang di monitor, seperti: kapasitas hardisk, penggunaan *memori*, dan penggunaan CPU.



**Gambar 2.6.** Cloud computing

#### 2.2.6. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep / skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *Micro Electromechanical Systems* (MEMS), dan Internet. "A Things" pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek.

Seperti seseorang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor).

Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah IoT (*Internet of Things*) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT

#### **2.2.7. Node MCU ESP8266**

ESP8266 adalah sebuah embedded chip yang di desain untuk komunikasi berbasis wifi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO. ESP8266 dapat digunakan secara sendiri (Standalone) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler. ESP8266 memiliki kemampuan untuk networking yang lengkap dan menyatu baik sebagai client maupun sebagai Access Point. Firmware yang dimiliki ESP8266 begitu banyak, dapat juga sebuah chip ESP8266 diprogram dengan tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan sebagai contoh kemampuan untuk berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS.

Chip ESP8266 disempurnakan oleh Tensilica's seri L106 Diamond dengan prosesor 32-bit. Ada 3 cara menggunakan ESP8266 : sebagai wifi access menggunakan AT command, dimana biasanya dimanfaatkan oleh Arduino untuk koneksi wifi, sebagai sistem yang berdiri sendiri menggunakan NodeMCU dan menggunakan bahasa LUA, sebagai sistem yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah bisa terhubung dengan ESP8266. ESP 8266 dapat bertindak sebagai client ke suatu wifi router, sehingga saat konfigurasi dibutuhkan setting nama access pointnya dan juga passwordnya, selain itu ESP8266 dapat digunakan sebagai Access Point dimana ESP8266 dapat menerima akses wifi.



Gambar 2.8 Node MCU

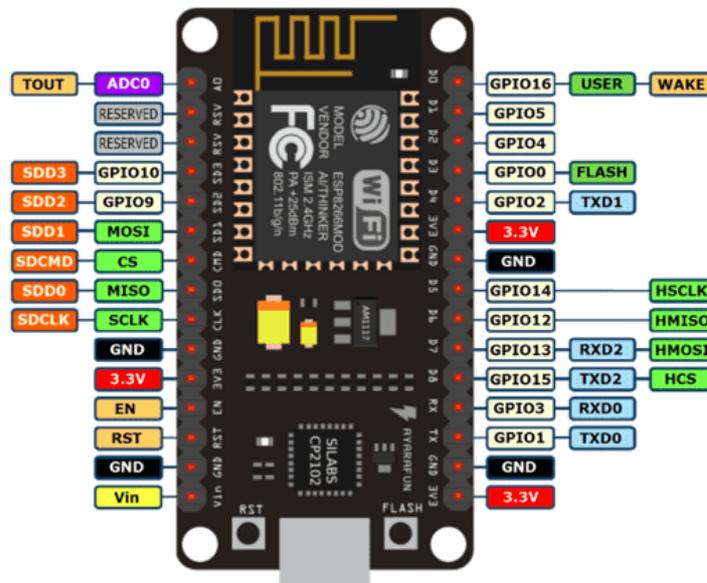
Spesifikasi dari nodemcu di atas :

- Tegangan antarmuka komunikasi: 3.3V.
- Jenis antena: Tersedia antena PCB internal.
- Standar nirkabel 802.11 b / g / n
- WiFi di 2.4GHz, mendukung mode keamanan WPA / WPA2
- Mendukung tiga mode operasi STA / AP / STA + AP
- Tumpukan protokol TCP / IP bawaan untuk mendukung beberapa koneksi Klien TCP (5 MAX)

- D0 ~ D8, SD1 ~ SD3: digunakan sebagai GPIO, PWM, IIC, dll., Kemampuan driver port 15mA
- AD0: 1 saluran ADC 10 bit
- Input daya: 4.5V ~ 9V (10VMAX), bertenaga USB
- Saat ini: transmisi kontinu: 70mA (200mA MAX), Siaga: 200uA
- Kecepatan transfer: 110-460800bps
- Mendukung antarmuka komunikasi data UART / GPIO
- Pembaruan firmware jarak jauh (OTA)
- Mendukung Smart Link Smart Networking
- Suhu kerja: -40 Deg ~ + 125 Deg
- Tipe Drive: Driver H-bridge ganda berdaya tinggi
- ESP8266 memiliki IO Pin
- Tidak perlu mengunduh pengaturan ulang
- Seperangkat alat yang bagus untuk mengembangkan ESP8266
- Ukuran

flash:

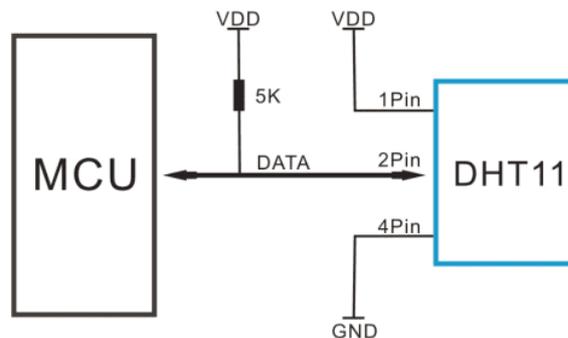
4MByte



Gambar 2.9 Pin Node MCU ESP8266

### 2.2.8. Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan salah satu sensor yang dapat kita gunakan untuk mendapatkan data suhu sekaligus data kelembaban, sensor DHT 11 juga mudah berkomunikasi dengan berbagai macam jenis kontroller yang populer saat ini seperti Arduino dan Mikrokontroler dengan metode komunikasi serial

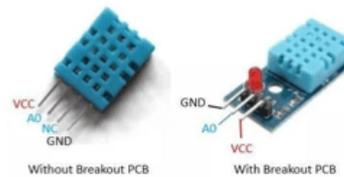


(single wire bi-directional) Typical Application dapat dilihat pada gambar 2.10

**Gambar 2.10 Typical Application**

Dengan hanya memiliki 1 pin data, maka sensor DHT 11 dapat berkomunikasi dengan controller baik mikrokontroler ataupun Arduino dengan metode komunikasi serial (single wire bi-directional). Data yang dikirim oleh sensor DHT 11 ke controller sebanyak 40 bit data, 16 bit data pertama merupakan data biner kelembaban, 16 bit selanjutnya merupakan data biner suhu, dan 8 bit data terakhir merupakan hasil penjumlahan dari nilai suhu dan kelembaban. Dengan metoda pengiriman data secara serial sebanyak 40 bit yang terdiri dari data suhu dan kelembaban membuat sensor DHT 11 ini tidak memerlukan kalibrasi lagi. Data suhu dan kelembaban sudah dapat terbaca dengan menerjemahkan ke 40

bit data biner yang dikirim sensor DHT 11 menjadi data desimal. Berikut ini



adalah bentuk fisik dari sensor DHT11 terlihat seperti pada gambar 2.11.

**Gambar 2.11** Bentuk fisik DHT11

Item	Measurement Range	Humidity Accuracy	Temperature Accuracy	Resolution	Package
DHT11	20-90%RH 0-50 °C	±5%RH	±2°C	1	4 Pin Single Row

**Tabel 2.1** Spesifikasi detail DHT11

Parameters	Conditions	Minimum	Typical	Maximum
<b>Humidity</b>				
<b>Resolution</b>		1%RH	1%RH	1%RH
			8 Bit	
<b>Repeatability</b>			± 1%RH	
<b>Accuracy</b>	25 °C		± 4%RH	
	0-50 °C			± 5%RH
<b>Interchangeability</b>	Fully Interchangeable			
<b>Measurement Range</b>	0 °C	30%RH		90%RH
	25 °C	20%RH		90%RH
	50 °C	20%RH		80%RH
<b>Response Time (Seconds)</b>	1/e(63%)25 °C , 1m/s Air	6 S	10 S	15 S
<b>Hysteresis</b>			± 1%RH	
<b>Long-Term Stability</b>	Typical		± 1%RH/year	
<b>Temperature</b>				
<b>Resolution</b>		1 °C	1 °C	1 °C
		8 Bit	8 Bit	8 Bit
<b>Repeatability</b>			± 1 °C	
<b>Accuracy</b>		± 1 °C		± 2 °C
<b>Measurement Range</b>		0 °C		50 °C
<b>Response Time (Seconds)</b>	1/e(63%)	6 S		30 S

## **BAB III**

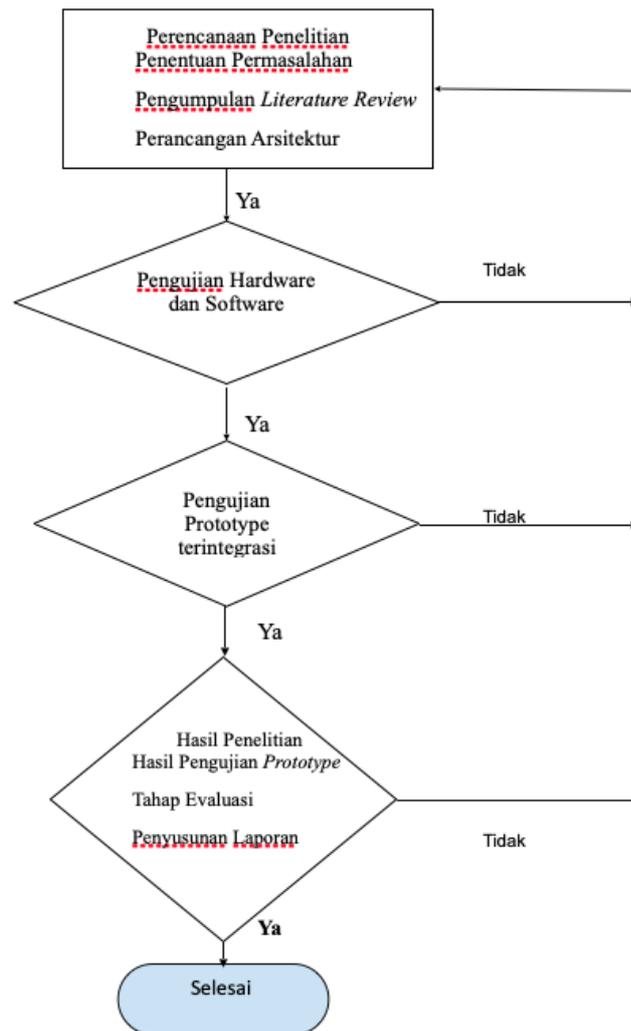
### **METODOLOGI**

#### **3.1 Sistem Model Penelitian**

Penelitian ini dimulai dengan tahapan studi kasus di lapangan, diskusi dengan para praktisi medis kegawatdaruratan untuk mencari celah penelitian yang masih tergolong baru. Setelah itu pada tahap perencanaan penelitian. Tahapan perencanaan penelitian terdiri dari penentuan permasalahan, pengumpulan *literature review*, dan perancangan arsitektur. Identifikasi masalah dilakukan untuk menentukan topik penelitian yang akan diangkat. Kemudian hasil dari identifikasi masalah dijadikan sebagai rumusan masalah pada penelitian ini. *Literature review* dilakukan bertujuan untuk mencari referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga dapat mendukung penelitian yang dilakukan. Setelah melakukan kajian *literatur review*, selanjutnya adalah perancangan arsitektur yang bertujuan untuk membuat model sistem monitoring berbasis *Internet Of Things* (IoT) secara keseluruhan.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan *prototype* yang terdiri dari perencanaan *hardware* dan *software* yang disesuaikan dengan permasalahan yang ada dalam penelitian ini. Perencanaan *hardware* dalam penelitian ini yaitu IP Camera, Modul GPS, Mifi (mobile Wifi), Node MCU ESP8266, DHT 11 serta smartphone android. Sementara itu, software menggunakan Android (Smart Phone), YI IOT (CCTV), Concox (GPS), IDE (Microcontroller), dan Blynk. Proses selanjutnya yaitu pengujian *prototype* yang terdiri dari pengujian *hardware*, pengujian *software*, pengujian terintegrasi, dan tahap evaluasi. Kemudian langkah berikutnya adalah melakukan analisa sistem. Analisa sistem bertujuan sebagai indikator keberhasilan sistem yang dibangun telah berjalan dengan baik atau tidak. Apabila ada kekurangan atau kegagalan pada kerja sis-

tem, maka akan dilakukan tahap evaluasi. Langkah terakhir, penarikan kesimpulan dan saran. Gambar 3.1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini.



**Gambar 3.1.** Desain Penelitian

### 3.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa bahan dan peralatan berupa *hardware* dan *software*. Berikut ini dijelaskan peralatan *hardware* dan *software* yang digunakan selama penelitian dilakukan, yaitu :

- a. *Hardware* dalam penelitian yang digunakan dalam membuat prototype Monitoring Ambulans berbasis *Internet Of Things*, yaitu :
  1. Android Smartphone
  2. Mifi (wifi portable)
  3. IP CCTV
  4. Modul GPS Tracking
  5. Power Supply
  6. Sim Card GSM
  7. Node MCU ESP8266
  8. DHT 11
  9. Toolset
- b. *Software* dalam penelitian ini yang dibutuhkan adalah :
  1. YI IOT
  2. Concox GPS Tracker (lifetime)
  3. Android
  4. IDE
  5. Blynk

### **3.3 Prosedur**

Hasil dan kesimpulan penelitian – penelitian terdahulu menjadi acuan awal dan gambaran serta langkah langkah penelitian yang akan ditempuh. Kelebihan dan kekurangan yang dipaparkan oleh peneliti terdahulu menjadi sangat penting untuk acuan agar penelitian lebih efektif dan efisien. Dari study literature didapati penggunaan kamera IP lebih mudah dan hasil gambar sudah mencukupi untuk melakukan monitoring terhadap objek.

IP kamera pada penelitian ini sudah disematkan teknologi AI (*Artificial Intelligence*) sehingga lebih optimal dari sisi kualitas dan hemat dari sisi konsumsi memory. Pemanfaatan Audio komunikasi juga dipadukan dalam penelitian ini

yang sebelumnya belum dioptimalkan. Pengaturan sudut / *angle* kamera juga lebih lebar yaitu 355<sup>0</sup> Horizontal dan 110<sup>0</sup> Vertikal dan dapat dikendalikan langsung oleh user dalam hal ini dokter konsulen, sehingga dapat memilih focus area/ bagian tubuh pasien maupun objek lain yang diperlukan.

Teknologi GPS tracker juga ditambahkan dalam penelitian ini dengan kemampuan menampilkan jarak rute perjalanan ambulans dan dapat diakses secara real time. Penambahan sensor suhu dan kelembaban juga dilakukan manakala ambulans digunakan untuk merujuk pasien bayi menggunakan inkubator transport, maka suhu dan kelembabannya dapat termonitor dengan baik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah dan meningkatkan mutu pelayanan pre hospital khususnya ambulans dengan ditambahkannya teknologi IOT tersebut.

### **3.4 Parameter – Parameter**

Dalam merancang peralatan, khususnya pada penelitian ini, akan ditentukan beberapa parameter yang menjadi pokok dari peralatan tersebut yaitu, Gambar, Suara, suhu dan kelembaban serta Peta Lokasi. Diharapkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat maksimal sehingga komunikasi dan monitoring pasien gawat darurat dapat dilakukan dengan baik sehingga mutu pelayanan akan meningkat.

Untuk memperoleh hasil yang optimal (gambar dan suara jelas) maka diperlukan teknologi kamera yang bagus, dalam hal ini kamera sudah disematkan teknologi AI (*artificial intelligence*). Untuk kestabilan koneksi jaringan menggunakan jaringan 4G dan memakai operator Telkomsel. Mifi yang digunakan untuk mendukung penelitian ini menggunakan merk huawei dengan maksimum kecepatan 150 MBPS.

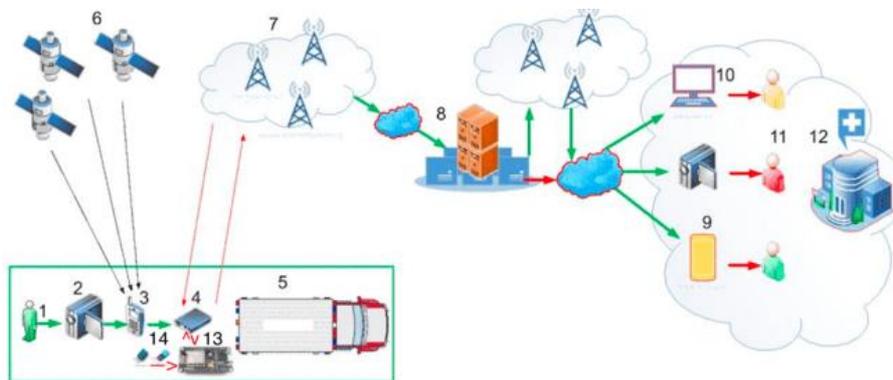
Perangkat pendukung jaringan ini sangat penting mengingat terkait jalur pengiriman data atau kualitas optimal dari perangkat IOT tersebut. Semakin cepat dan luas jaringan operator penyedia layanan internet maka koneksi dan proses transfer data gambar maupun video akan semakin real time dan stabil.

### **3.5 Perancangan Arsitektur**

Perancangan arsitektur dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu ambulans (pemancar) dan Rumah Sakit/ dokter (penerima). Di dalam ambulans IP CCTV <sup>(2)</sup> digunakan untuk menangkap gambar dan suara pasien <sup>(1)</sup> yang kemudian melalui jaringan internet <sup>(7)</sup> yang dipancarkan oleh modul mifi <sup>(4)</sup> gambar atau video tersebut dapat diakses oleh dokter <sup>(11)</sup> yang berada di rumah sakit <sup>(12)</sup>. Di dalam IP kamera terdapat microphone dan speaker sehingga paramedic ambulans dan dokter konsulen dapat melakukan komunikasi audio. Motor Servo yang terdapat pada IP kamera dapat dikontrol melalui handphone penerima <sup>(9)</sup> untuk menentukan titik fokus monitoringnya <sup>(1)</sup>.

Modul GPS <sup>(3)</sup> yang terpasang di dalam ambulans <sup>(5)</sup> mampu memberikan koordinat dan peta lokasi yang dipancarkan oleh GPS melalui jaringan GSM dan dapat dilihat pada handphone melalui aplikasi concox yang telah terpasang di handphone penerima <sup>(9)</sup>. Peta rute perjalanan ambulans akan terus diupdate sehingga posisi ambulans secara real time dapat diketahui oleh tenaga medis di Rumah Sakit. Mifi sebagai pemancar wifi (internet) di dalam ambulans. Koneksi internet dipancarkan secara wireless oleh mifi ke IP kamera dan modul Node MCU ESP8266 <sup>(13)</sup> yang menjadi pemrosesan data suhu dan kelembaban dari DHT11 <sup>(14)</sup> agar dapat diakses secara online melalui jaringan internet dan cloud server <sup>(8)</sup> oleh dokter rumah sakit.

Bagian selanjutnya adalah bagian penerima yang terdiri dari smartphone android yang bekerja untuk menampilkan gambar IP Kamera dan GPS Tracker melalui jaringan internet. Fungsi smartphone ini juga sebagai kendali jarak jauh kamera IP untuk mengatur sudut sorot dan komunikasi audio dengan mengaktifkan microphone yang terdapat pada tombol aplikasi. Selain itu terdapat tombol record dan capture untuk menyimpan video maupun gambar pada memory smart phone. Perancangan arsitektur sebagai yang mana terdapat pada



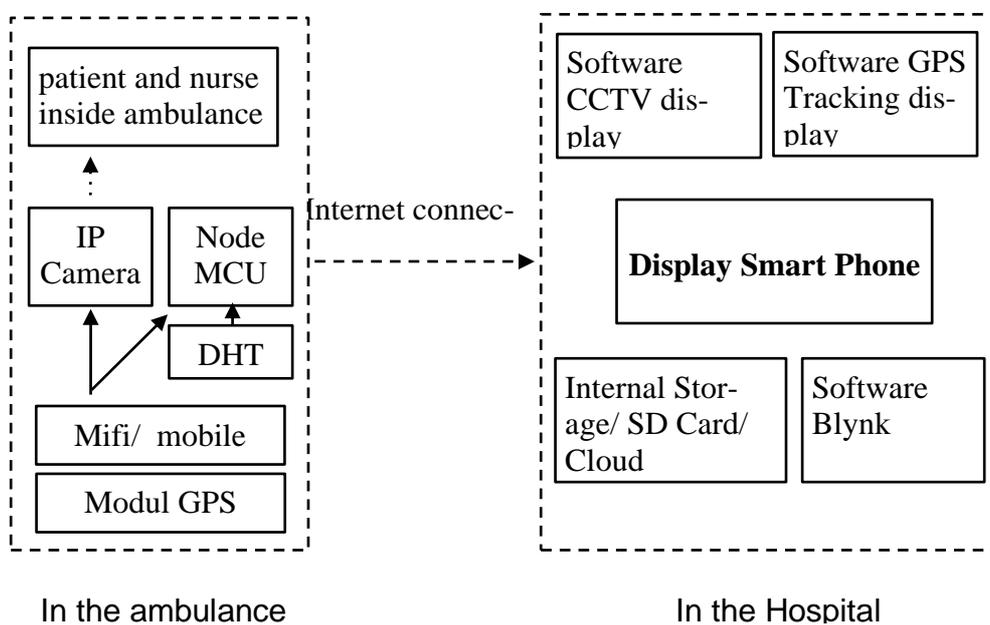
Gambar 3.2

### Gambar 3.2 Gambaran Sistem Model

Berdasarkan gambaran sistem model pada Gambar 3.3 kamera CCTV akan memonitor pasien di dalam ambulans secara real time dengan koneksi internet menggunakan wifi dengan sumber modul GSM. Video akan ditransfer via internet dan akan diterima oleh software android yang telah terkoneksi dengan IP CCTV via internet dan akan ditampilkan pada smartphone android. Dokter konsulen juga bisa komunikasi 2 arah melalui perangkat ini. Dan dokter konsulen juga dapat mengontrol sudut fokus kamera melalui software dan juga dapat merekam hasil audio-video tersebut. Dokter juga dapat memperkirakan waktu tiba pasien sampai Rumah Sakit berdasar monitoring GPS secara real time.

### 3.6 Perancangan Hardware

Perancangan sistem *hardware* yang digunakan terdiri dari IP CCTV, Mifi, GPS dan Smartphone yang saling terhubung dan terintegrasi dalam satu sistem, digambarkan dalam bentuk diagram blok seperti pada Gambar 3.3 berikut.

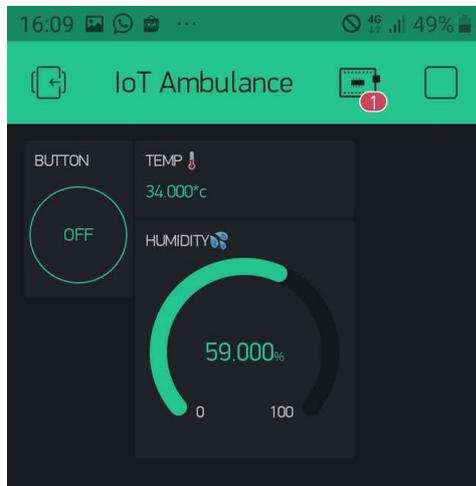


**Gambar 3.3** Diagram Blok Sistem Hardware di Ambulans dan RS terkoneksi melalui Internet

Fungsi dari *hardware* yang terdapat pada Gambar 3.3 diatas adalah sebagai berikut :

1. IP CCTV merupakan modul CCTV dengan sistem yang dapat diakses secara online IoT dan nirkabel (wifi), dilengkapi audio komunikasi 2 arah dan dapat diatur sudut sorot kamera yang dibutuhkan.

2. Mifi berfungsi sebagai modul pemancar wifi yang dibutuhkan IP CCTV untuk terhubung dengan IoT dan Smartphone. Adapun sumber sinyal data dari SIM GSM.
3. Modul GPS Merupakan perangkat yang bekerja mengirimkan titik koordinat secara real time dan dibaca melalui aplikasi pada perangkat penampil (*smartphone*).
4. Smartphone adalah perangkat cerdas dengan CPU dan memory layaknya komputer mini dengan sistem operasi (OS) android yang dapat diprogram sesuai kebutuhan melalui aplikasi pengembang seperti halnya App inventor dll.
5. Node MCU ESP8266 adalah mikrokontroler on board terintegrasi dengan penerima wifi yang mampu beroperasi secara stand alone yang digunakan sebagai unit pemrosesan sinyal dari sensor DHT 11 yang kemudian diakses melalui jaringan internet dan cloud server Blynk untuk selanjutnya tertampil pada HP Android.
6. DHT 11 adalah sensor kelembaban dan suhu yang akurat.
7. Jaringan Internet adalah layanan komunikasi data yang disediakan oleh operator penyedia seperti halnya Telkomsel, Indosat dll, dengan ke-



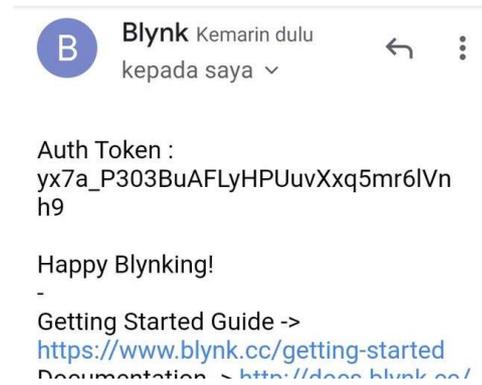
cepatan transfer data dan respon time yang berbeda-beda tergantung infrastruktur jaringan yang dibangun oleh masing-masing penyedia jasa tersebut.

8. Program Aplikasi merupakan program yang dibutuhkan dalam mengelola perangkat dalam hal ini Kamera, Suhu, kelembaban, dan GPS.

### 3.7 Perancangan Software

Untuk management perangkat lunak seperti kamera, dan GPS sudah tersedia pada layanan aplikasi baik secara free ataupun berbayar. Adapun sensor suhu dan kelembaban, software atau program dibuat dan diprogram melalui software IDE Arduino dan untuk penampilnya dibuat melalui aplikasi Blynk. Pembuatan software arduino meliputi program inisialisasi mikrokontroler yang digunakan, dalam hal ini Node MCU ESP8266 dan Inisialisasi sensor DHT 11 serta pengaturan akses wifi meliputi nama dan password dan auth kode untuk akses Blynk. Selanjutnya pengaturan baudrate untuk kepentingan pembacaan atau tranfer data dari sensor dan komunikasi internet melalui aplikasi Blynk. Selanjutnya program untuk mengirimkan hasil pembacaan sensor untuk ditampilkan

pada HP Android pada aplikasi yang telah dibuat pada software pengembang



Blynk dengan nama aplikasi IoT Ambulance.

**Gambar 3.4** Tampilan Aplikasi Monitoring Suhu dan Kelembaban

*Internet of*

email

program



```
Arduino  Berkas  Sunting  Sketch  Alat  Bantuan  ESP8266_Standalone
ESP8266_Standalone
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <DHT.h>

#define DHTPIN 15 //Pin yang dijadikan pembacaan sensor yaitu pada D8
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

SimpleTimer timer;

//cek email dan copy paste kan disini
char auth [] = "Xh2bI199RlGfw2w0rz2RJ4it9eXihfdC";

//isikan nama wifi dan passwordnya#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <DHT.h>

char ssid[] = "HUAWAI-9079";
char pass[] = "BAFLTJ6#H9J";
#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature(); // or dht.readTemperature(true) for Fahrenheit
  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Sensor tidak terbaca!");
    return;
  }

  Blynk.virtualWrite(V0, t); //suhu virtual 5
  Blynk.virtualWrite(V1, h); //kelembaban virtual 6
}
void setup()
{
  // Deklarasi
```

*Things dan*

code

autentifikasi

Blynk

**Gambar 3.5** Tampilan Coding Program pada Aplikasi IDE Arduino

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian prototipe dan penelitian alat di Ambulans dan Monitoring di Rumah Sakit. Selain itu pada bab ini dimaksudkan untuk mengetahui hasil rancangan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dibuat. Dengan melakukan percobaan setiap langkah diharapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan.

#### **4.1. Pengujian prototipe**

Pengujian prototipe dilakukan untuk mengetahui fungsi dari setiap perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang. Hal ini dilakukan untuk memastikan perangkat keras dan perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik pada pengujian prototipe ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. Menguji perangkat keras.
2. Pengujian perangkat lunak aplikasi.
3. Pengujian terhadap keseluruhan sistem.

Pengujian Perangkat keras meliputi :

- a. IP Camera
- b. GPS
- c. Mifi
- d. Sensor Suhu

Pengujian Perangkat lunak meliputi :

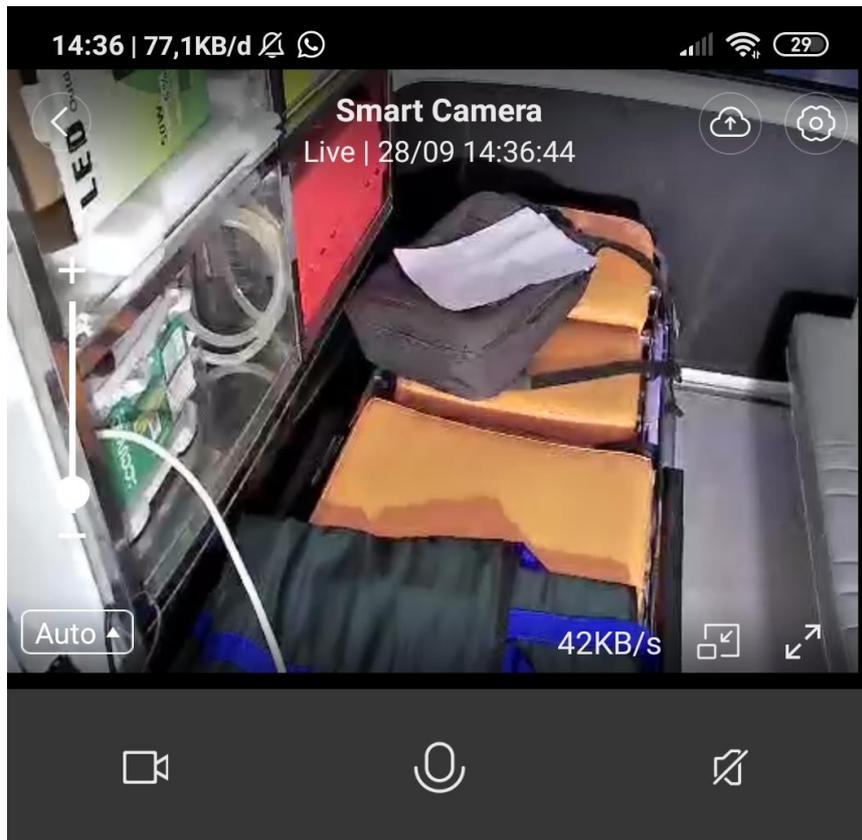
- a. Software IP Camera
- b. Software GPS
- c. Software Mifi
- d. Software Bandwidth tester

#### **4.2 Skenario Pengujian.**

Pengujian dilakukan di Instalasi Gawat Darurat (IGD) RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dan Ambulans milik Instalasi Gawat Darurat (IGD) RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dengan tujuan untuk memastikan bahwa komponen baik software maupun hardware yang digunakan berfungsi dengan baik, sesuai kebutuhan peralatan.

#### **4.3 Pengujian IP Camera dan Software Aplikasi Pendukung**

Pengujian IP Kamera dan Software Pendukung dimulai dari instalasi software. Selanjutnya pemasangan IP Camera pada ambulans 118 IGD. Setelah instalasi selesai, tahap selanjutnya adalah uji fungsi perangkat untuk memonitoring object dan komunikasi suara serta pengaturan titik sorot kamera. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa metode pengujian baik statis maupun dinamis. Pengujian statis dimana bagian perangkat IP Kamera dan pendukungnya dalam kondisi diam ditempat, sedangkan dinamis dimana perangkat IP kamera beserta pendukungnya bergerak. Hasil Pengujian dikatakan baik apabila gambar terlihat tidak pecah, tidak ada delay lebih dari 7 detik dan garis gambar objek di dalam ambulans nampak jelas dan tegas. Pengujian



dilakukan divariansi dengan kecepatan mobil yang berbeda - beda, dengan maksi-



**Gambar 4.1.** Pengujian IP Camera di Ambulans 118

mum kecepatan 80km/jam.

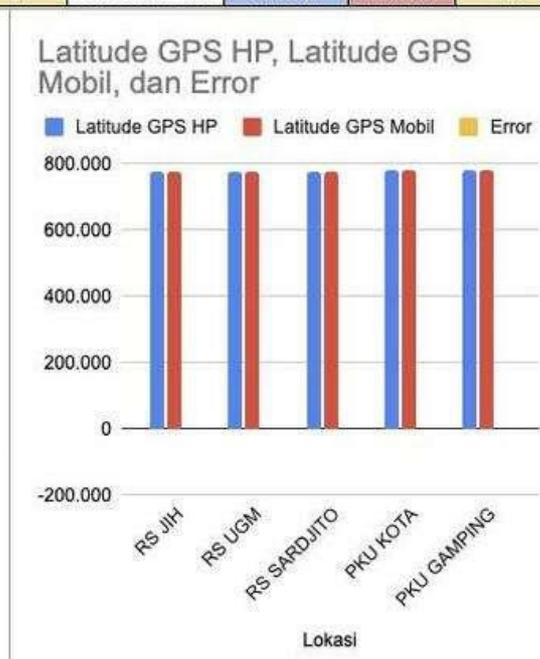
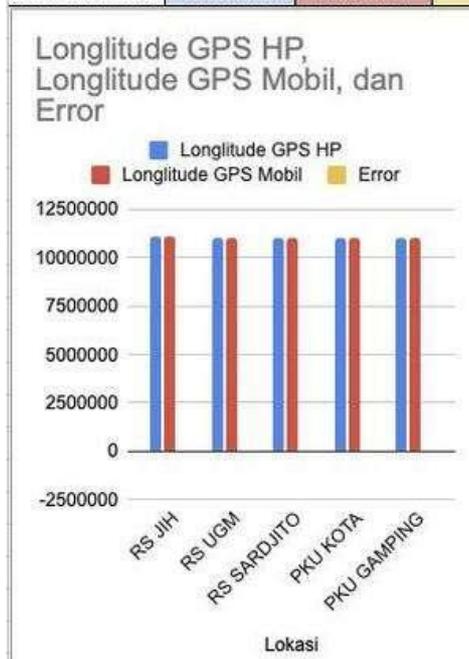
**Gambar 4.2.** Hasil citra kamera di dalam ambulans AGD RS PKU Muhammadiyah Gamping diakses secara live, menunjukkan huruf dan objek nampak jelas terlihat.

#### **4.4 Pengujian GPS dan Software Aplikasi Pendukung**

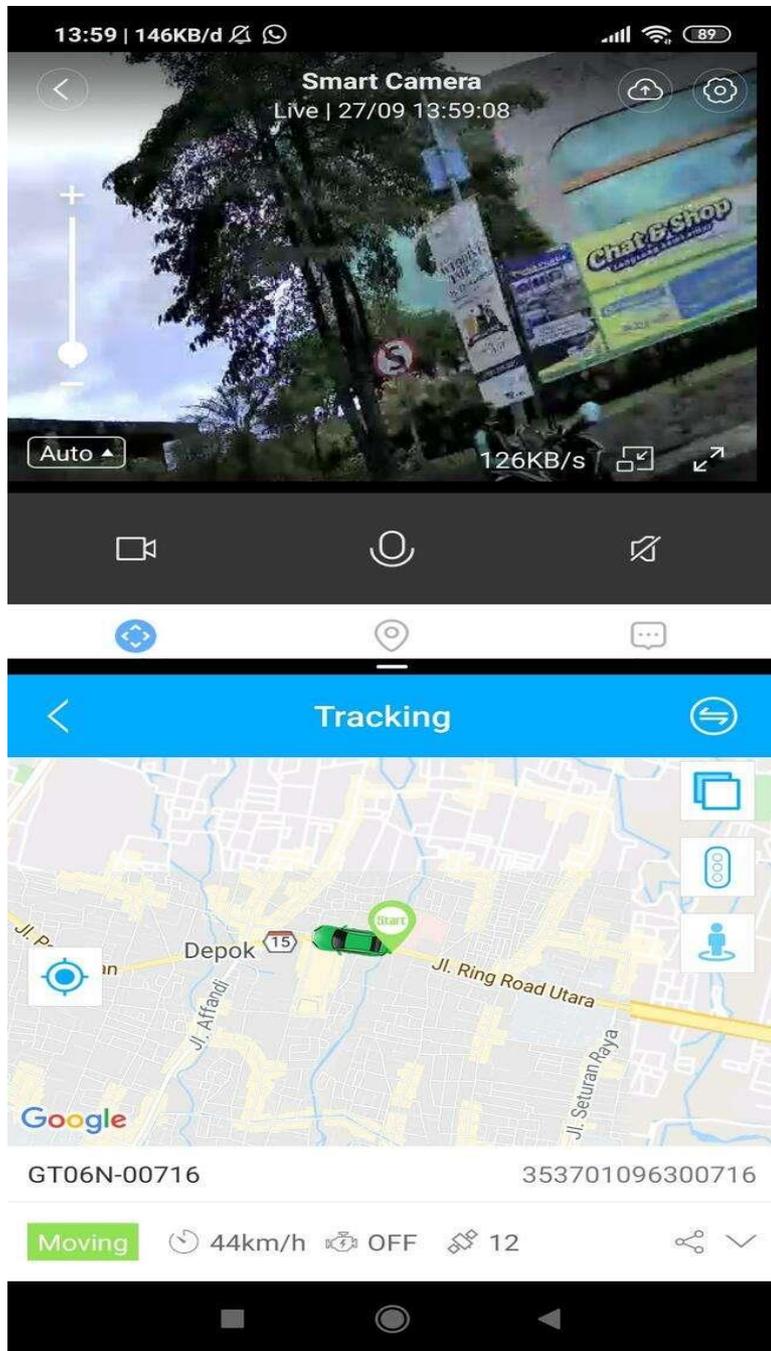
Pengujian GPS dan Software Pendukung dimulai dari instalasi software GPS eleven pada perangkat smartphone dengan mengunduh pada APP Store kemudian mengikuti langkah instalasi dan mengisi alamat email dan no telp serta beberapa agreement kewenangan software perangkat dalam mengakses data pribadi. Setelah instalasi selesai, tahap selanjutnya adalah uji fungsi perangkat GPS yang diuji adalah: Koordinat / posisi latitude dan longitude dibandingkan dengan GPS HP (google map). pengujian dilakukan di beberapa titik uji, terutama RS di jogja yang menjadi tujuan rujukan.

**Tabel 4.1.** Data Perbandingan GPS HP berbanding GPS Ambulans

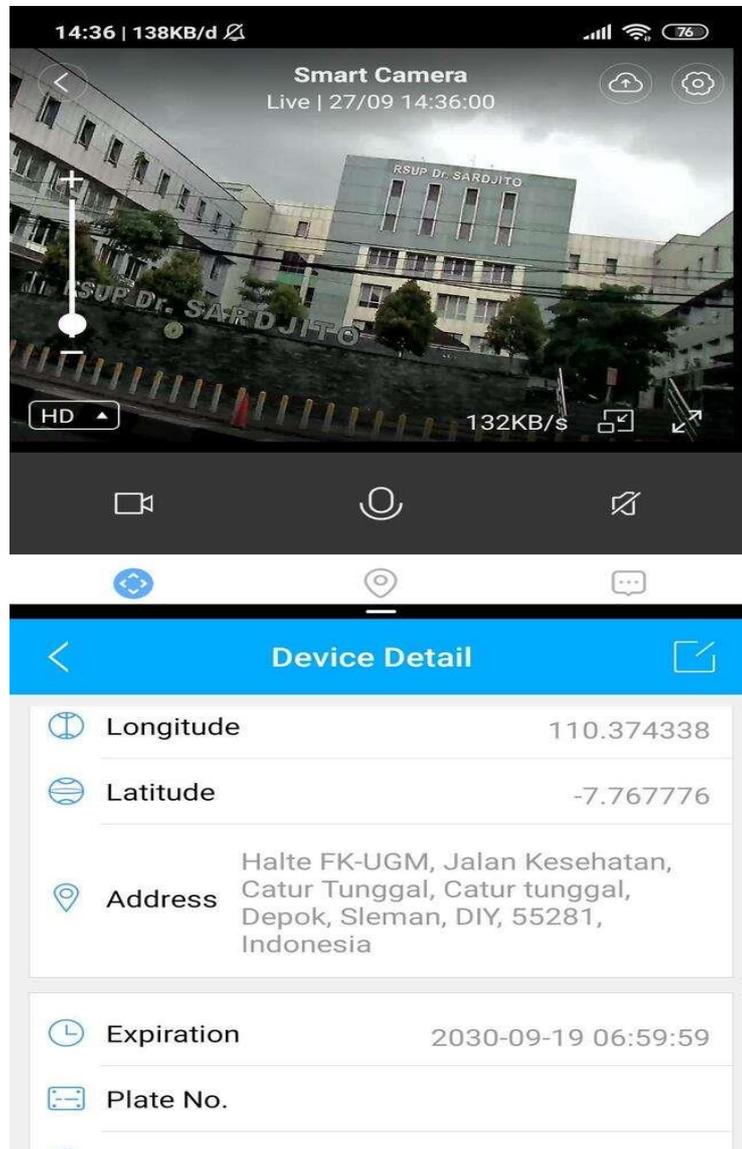
Lokasi	Longlitude GPS HP	Longlitude GPS Mobil	Error	Lokasi	Latitude GPS HP	Latitude GPS Mobil	Error
RS JIH	11.040.215	11.040.218	-3	RS JIH	775.885	775.883	2
RS UGM	11.034.925	11.034.915	10	RS UGM	774.365	774.366	-1
RS SARDJITO	11.037.455	11.037.433	22	RS SARDJITO	776.815	776.777	38
PKU KOTA	11.036.235	11.036.255	-20	PKU KOTA	780.135	780.133	2
PKU GAMPING	11.031.715	11.031.713	2	PKU GAMPING	780.175	780.189	-14



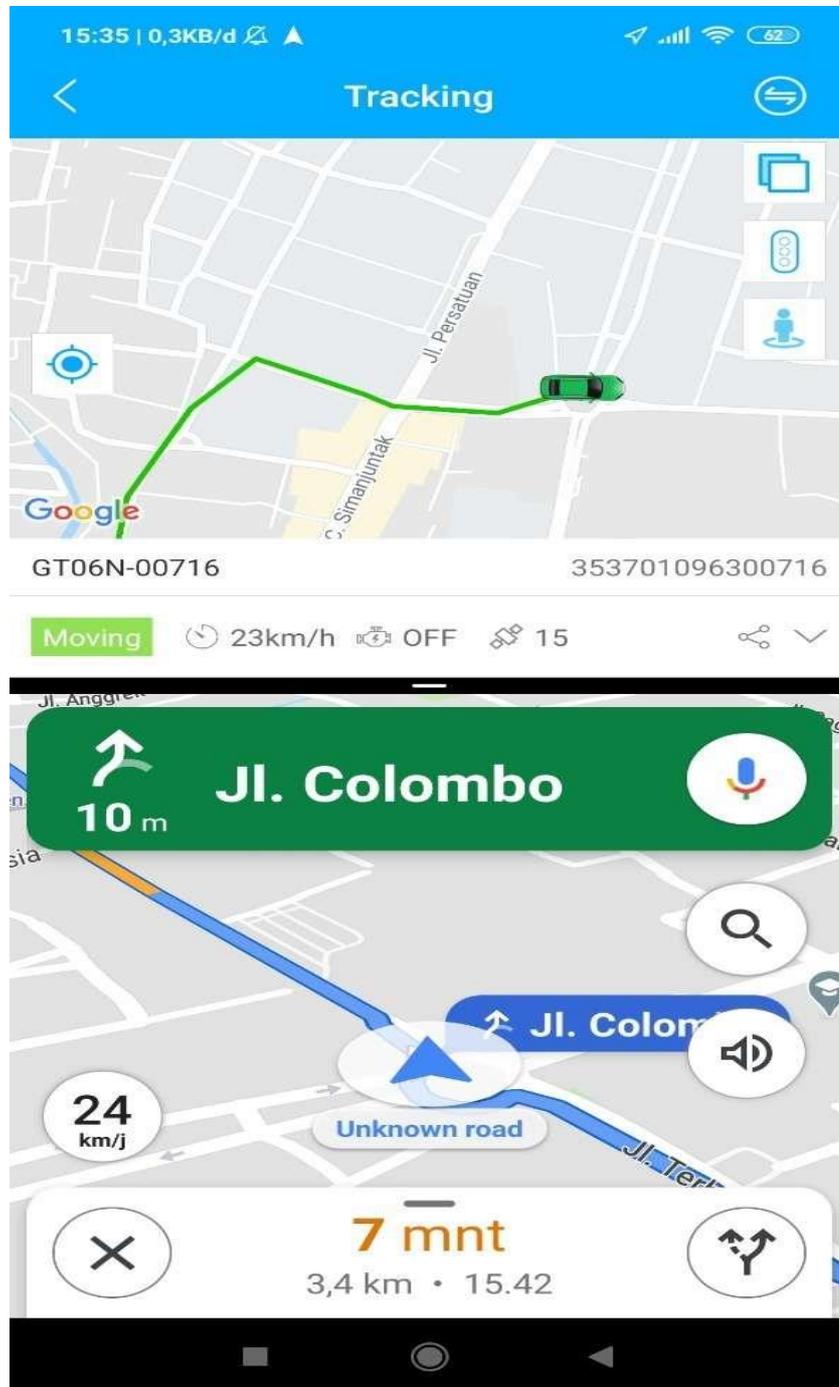
Berdasar tabel diatas didapati perbedaan yang relatif kecil, dengan selisih error -20 sd 22 (0,0002%) untuk longitude dan -14 sd 38 (0,005%) untuk latitude, sehingga bisa dikatakan GPS ambulans telah bekerja dengan baik yaitu dengan nilai eror di bawah 5%.



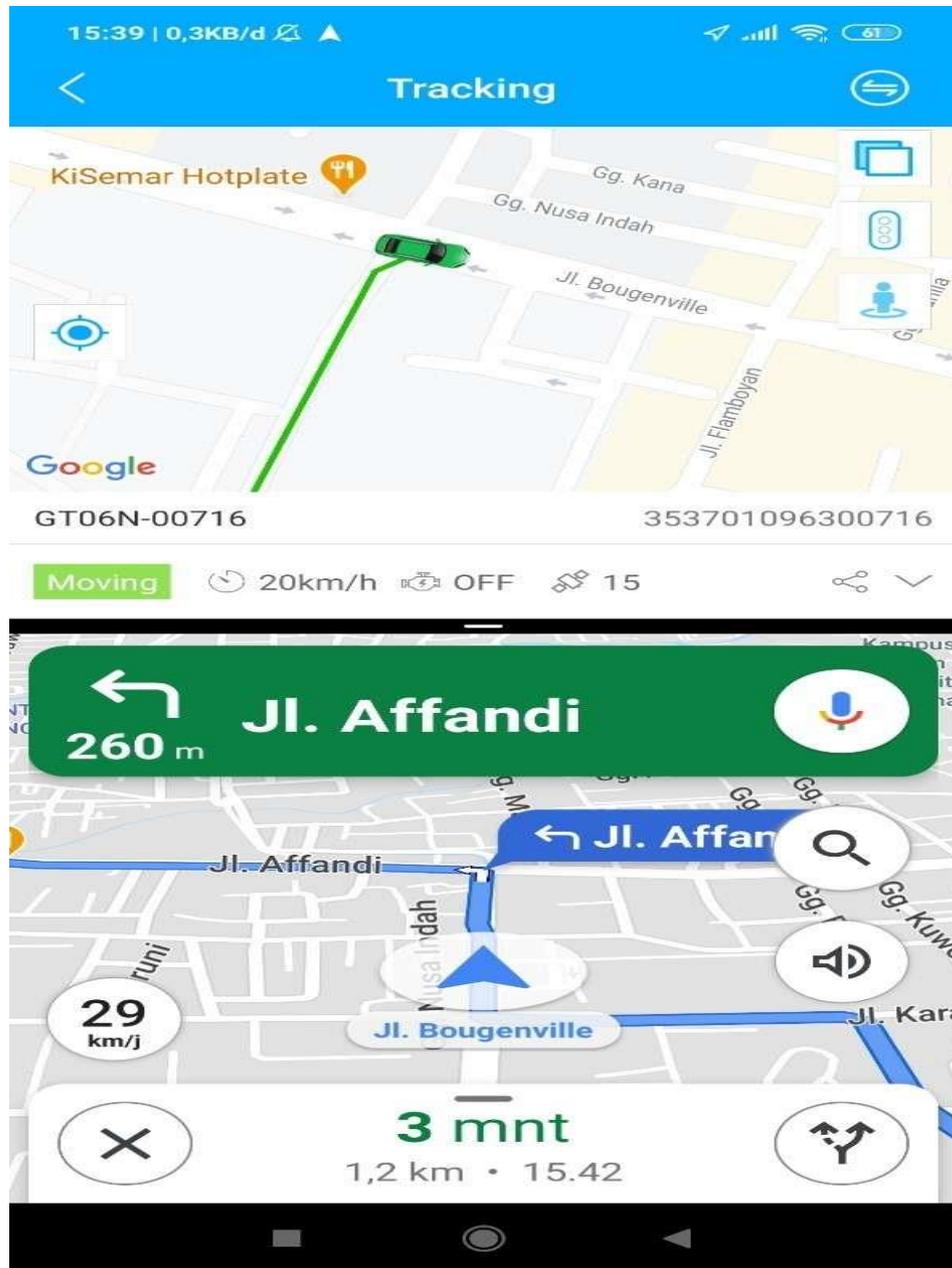
**Gambar 4.3.** Gambar Pengujian GPS di RS Akademik UGM, Gambar RSA UGM diambil dengan IP Kamera dan Peta Posisi dari sinyal GPS



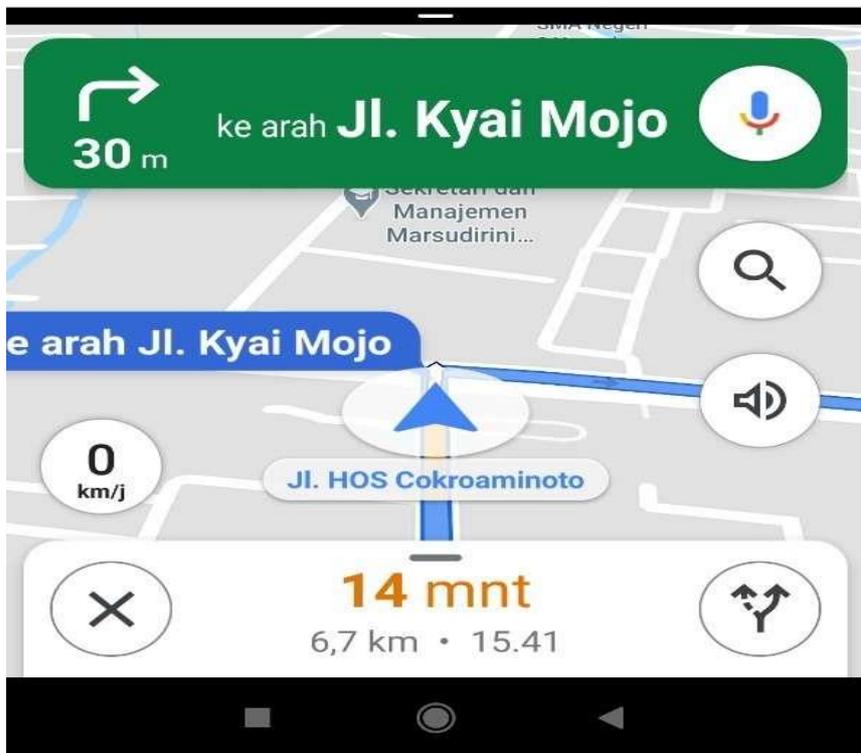
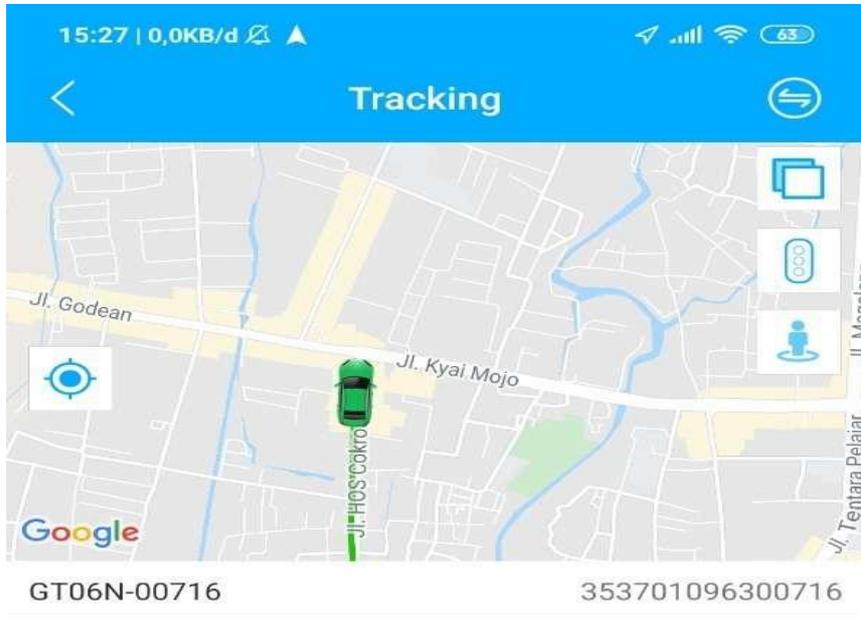
**Gambar 4.4.** Gambar Pengujian GPS di RSUP Prof. Dr. Sardjito, Gambar RSUP Sardjito diambil dengan IP Kamera dan Peta Posisi dari sinyal GPS



**Gambar 4.5.** Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RSUP Prof. Dr. Sardjito, gambar menunjukkan posisi yang identik di Bundaran UGM



**Gambar 4.6.** Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RS Akademik UGM

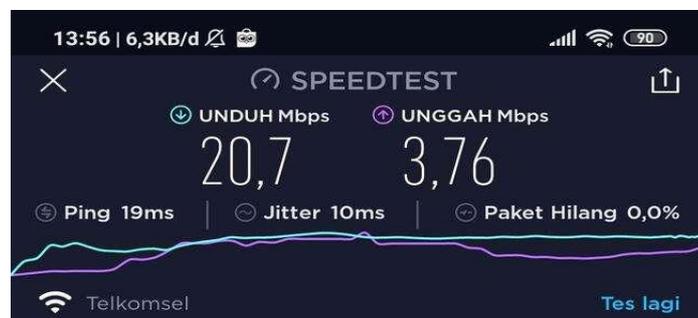


**Gambar 4.7.** Pengujian GPS Tracking Ambulans Berbanding Google Map di wilayah RS PKU Muhammadiyah Gamping terlihat google map dan GPS ambulans hampir sama

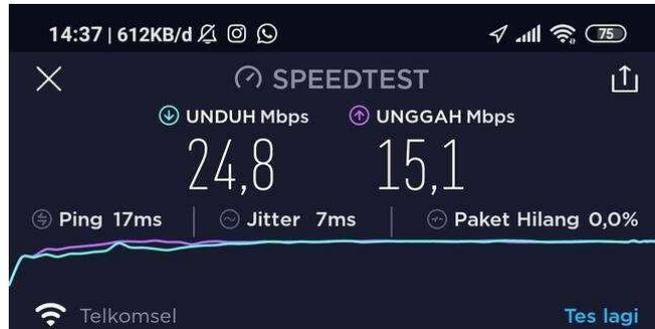
#### 4.5 Pengujian Mifi dan Software Pengukur Kecepatan WiFi

Pengujian mifi dan Software Pendukung dimulai dari instalasi software mifi Huawei dan Telkomsel serta Speed Test untuk mengukur kecepatan koneksi internet pada perangkat smartphone dengan mengunduh pada APP Store kemudian mengikuti langkah instalasi dan mengisi alamat email dan no telp serta beberapa agreement kewenangan software perangkat dalam mengakses data pribadi.

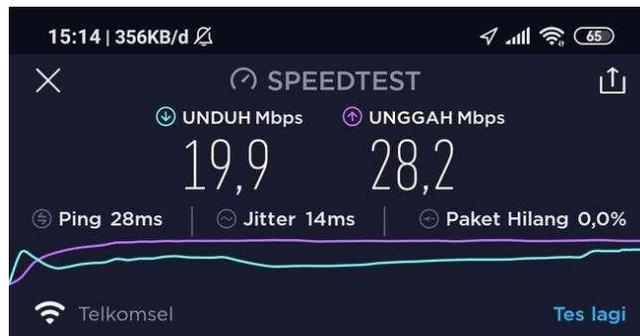
Setelah instalasi selesai, tahap selanjutnya adalah uji fungsi perangkat untuk memancarkan wifi dan koneksi internet, dan informasi kecepatan upload serta download pada beberapa lokasi pengujian yang berbeda sehingga dapat diketahui dan dipastikan saat dipergunakan pada waktu perjalanan ambulans dari dan ke tempat tujuan tetap stabil dan baik. Pemilihan provider jaringan dipilih berdasarkan jangkauan sinyal terbaik khususnya pada daerah pengoperasian ambulans agar proses komunikasi audio video lebih stabil dan real time. Pada penelitian ini dipilih provider Telkomsel.



**Gambar 4.8.** Pengujian Internet Akses di JIH diperoleh kecepatan upload 3,76 Mbps dan download 20,7 Mbps



**Gambar 4.9.** Pengujian Kecepatan internet Akses di RSUP Prof. Dr. Sardjito dengan hasil kecepatan upload 15,1 Mbps dan download 24,8 Mbps



**Gambar 4.10.** Pengujian Kecepatan Internet Akses di Area RS PKU Muhammadiyah Gamping dengan kecepatan upload 28,2 Mbps dan download 19,9 Mbps



**Gambar 4.11.** Pengujian Kecepatan Internet Akses di Area RSA UGM



**Gambar 4.12.** Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11 pada baby Incubator chamber

dengan hasil upload 18,9 Mbps dan Download 15,7 Mbp

**Tabel 4.2.** Gambar Pengujian Kecepatan Internet Akses Upload dan download di berbagai area RS Rujukan di kota Yogyakarta

Lokasi	MIFI Speed Test			Kualitas Gambar	Suara
	Speed Upload (Mbps)	Speed Download (Mbps)	PING (ms)		
RS JIH	3.76	20.7	19	Baik	Jelas
RS Akademik UGM	15.7	18.9	18	Baik	Jelas
RSUP Prof. DR. SARDJITO	15.1	24.8	17	Baik	Jelas

PKU Muhammadiyah Yogyakarta	13.2	9.98	32	Baik	Jelas
RS PKU Muhammadiyah Gamping	27.4	20.4	20	Baik	Jelas

Pada pengujian ini diujikan dua parameter yaitu kecepatan download dan upload dengan beberapa lokasi yang berbeda. Dari beberapa lokasi pengujian yang berbeda didapati kecepatan 3.76 sd 28.2 Mbps untuk upload dan 20 sd 24.8 Mbps untuk download. Hasil tersebut sangat baik atau mencukupi dengan kebutuhan data video pada sistem maksimum 250Kbps.

Dari hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh penempatan Mifi terhadap kecepatan akses internet, metal / casing mobil menjadi penghambat, sehingga peletakan mifi di bawah kaca mobil depan merupakan tempat paling ideal pada penelitian ini.

#### 4.6 Pengujian Sensor DHT 11

Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan rangkaian sensor DHT 11 kedalam baby incubator secara bersamaan dengan termometer acuan. baby incubator digunakan untuk mengkondisikan nilai suhu yang akan diuji-baca oleh sensor DHT11 dan thermometer pembanding.

Nilai Pembacaan dari DHT 11 akan diproses dan dikirim ke cloud server Blynk yang kemudian dapat diakses melalui aplikasi yang telah dibuat. Hasil pembacaan dicatat dan dibandingkan untuk diketahui nilai penyimpangan / selisih dari thermometer pembanding

**Tabel 4.3.** Pengujian DHT 11 (Suhu dan Kelembaban)

No	Thermo meter	DHT 11	Selisih	No	Thermo Higro	DHT 11	Selisih
1	27.1	27	0.1	1	56	49	7
2	28.1	28	0.1	2	56	49	7
3	29.1	29	0.1	3	63	57	5
4	30.2	30	0.2	4	66	59	7
5	31.2	31	0.2	5	67	61	6
6	31.9	32	0.1	6	72	64	8
7	33.1	33	0.1	7	67	60	7
8	34.2	34	0.2	8	67	60	7
9	35.1	34	1.1	9	67	60	7

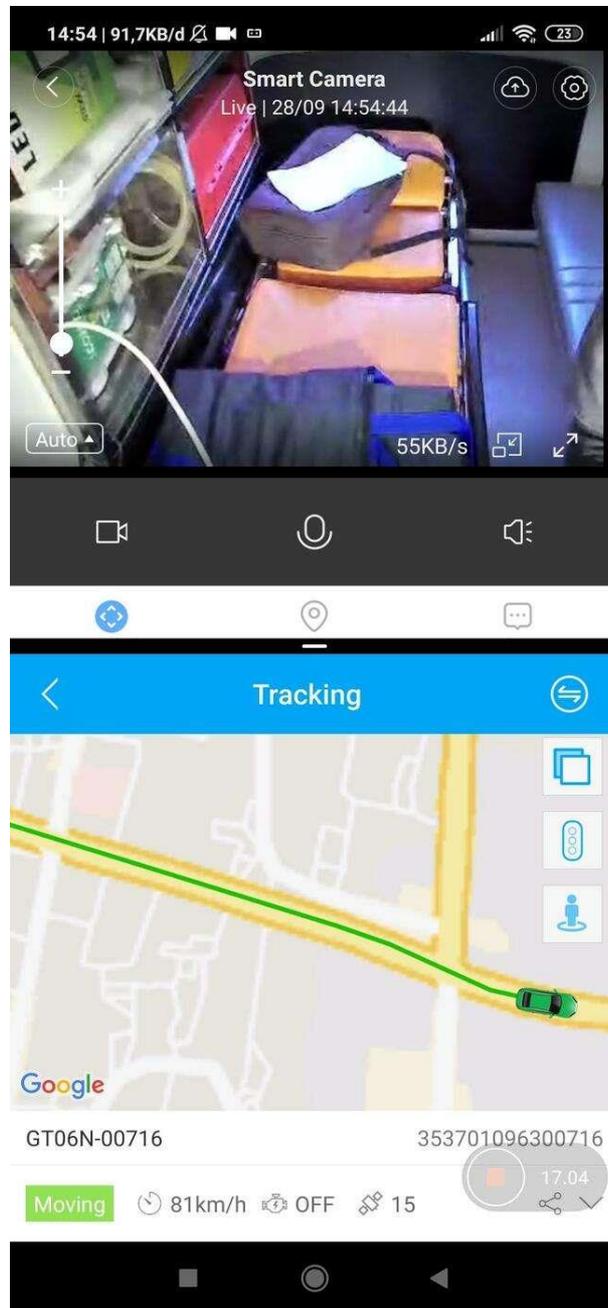
Berdasar tabel pengujian di atas menunjukkan selisih terkecil antara pembacaan DHT11 dan thermometer pembanding yaitu 0.1 dan terbesar 1.1 derajat celsius. Adapun selisih kelembaban terkecil antara sensor DHT11 dan higrometer pembanding yaitu 5% dan terbesar yaitu 8%.

#### **4.7 Pengujian Sistem Keseluruhan**

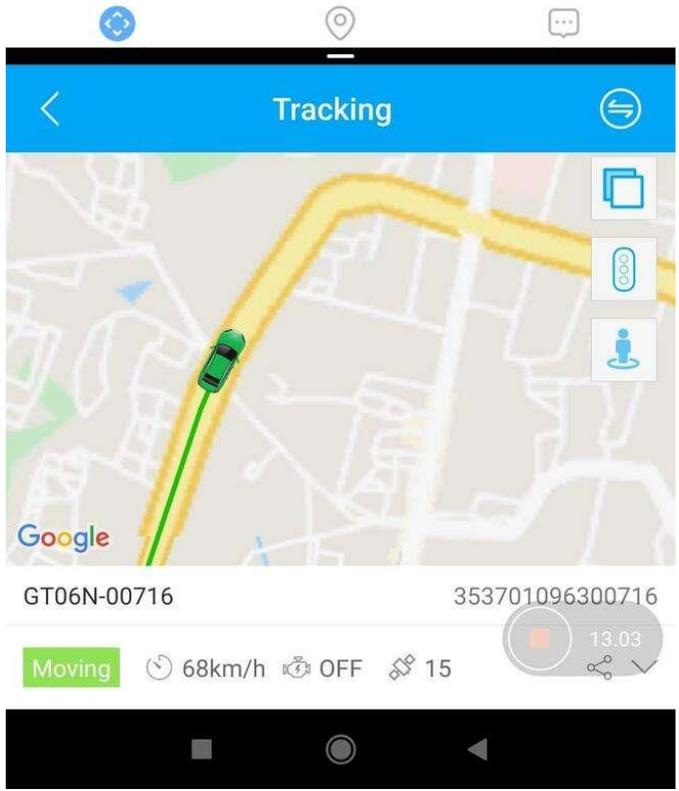
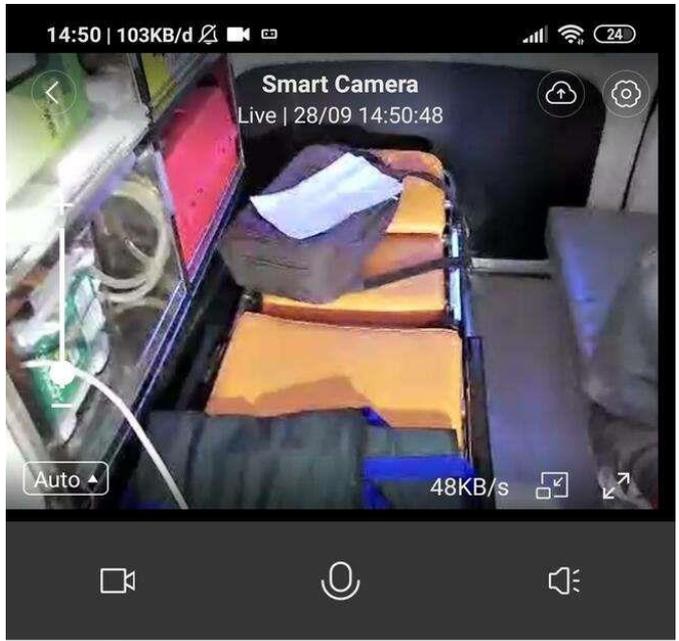
Pengujian ini dilakukan dengan cara meng-install perangkat telemonitoring pada ambulans Gawat Darurat milik RS PKU Muhammadiyah Gamping, kemudian pengujian dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama berada di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping dimana dokter konsulen spesialis emergency berada dan kelompok kedua berada di dalam ambulans dimana paramedis dan pasien berada.

Ambulans akan berjalan menuju arah RS Rujukan di kota Yogyakarta, dalam hal ini dipilih JIH, karena melewati 2 lokasi RS Rujukan terbesar di DIY lainnya seperti RS Akademik UGM dan Utara RSUP Prof. Dr. Sardjito. Pengujian meliputi kejelasan Video/ Gambar visual kondisi di dalam ruang perawatan pasien di dalam ambulans, meliputi objektivitas kejelasan objek / pasien maupun kondisi di sekitar pasien. Selanjutnya, parameter kedua adalah kejelasan audio komunikasi antara penguji di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping dan Ambulans. Parameter selanjutnya adalah Posisi atau keberadaan ambulans dan kecepatan ambulans. Setelah diketahui keakuratan DHT11 berbanding thermometer standart, selanjutnya dilakukan pengujian simulasi terintegrasi telemonitoring ambulans yang meliputi Gambar, Suhu dan Kelembaban dan GPS secara bersamaan dengan memvariasikan kecepatan, 40 sd 100 km/jam untuk mengetahui keandalan sistem saat beberapa aplikasi dijalankan secara bersamaan pada kecepatan tertentu.

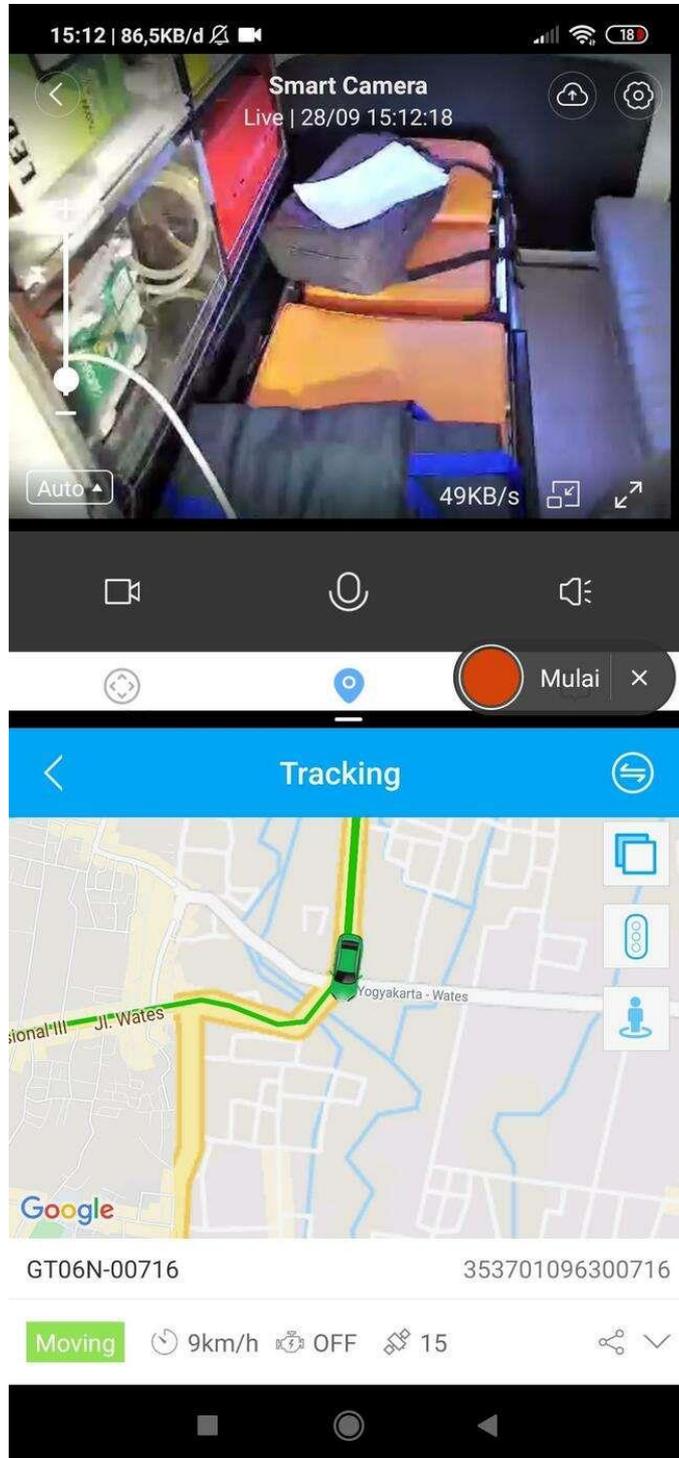
Sistem dinilai baik jika dalam pengujian di beberapa variasi kecepatan ambulans, gambar masih terlihat jelas, bisa dibedakan garis objek, warna, tulisan dengan ukuran tertentu masih terbaca, serta tidak ada delay lebih atau sama dengan 7 detik.

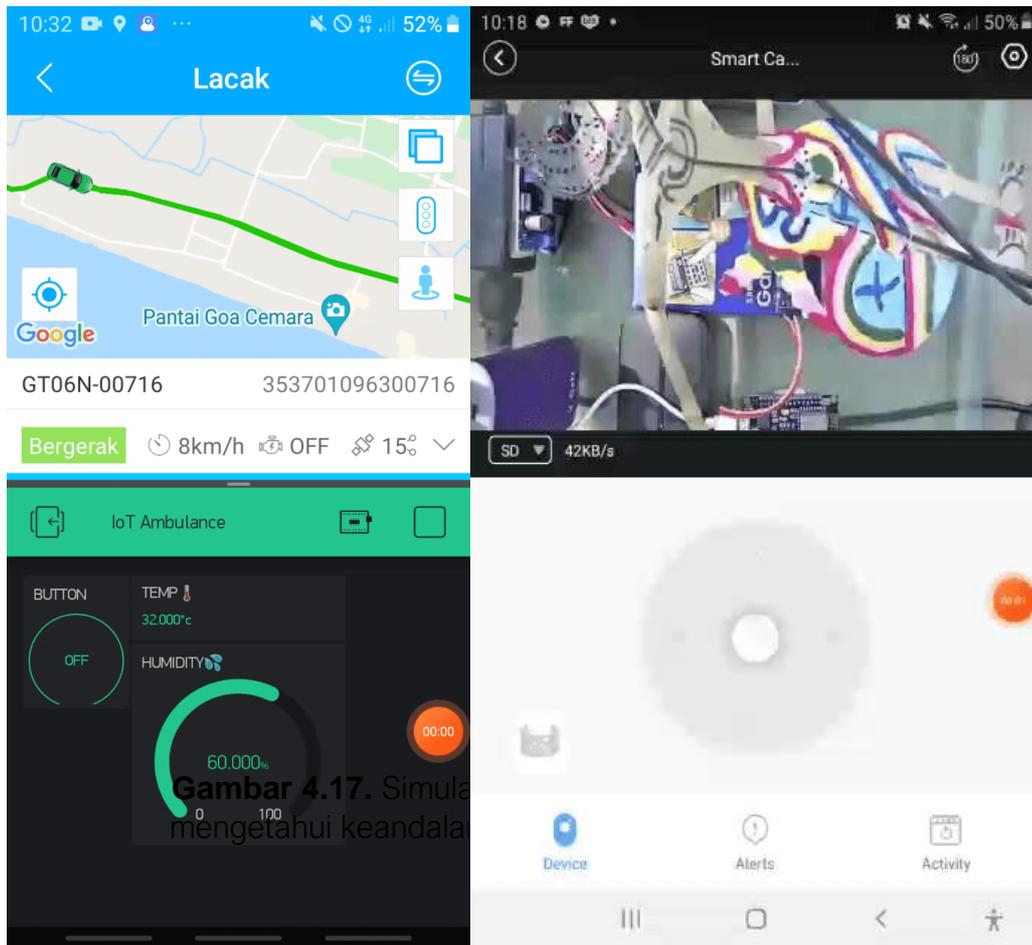


**Gambar 4.13.** Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 80 km/ Jam posisi berada di dekat RSA UGM dan Sardjito gambar jelas dan kebutuhan data rating 91,7 kbps



**Gambar 4.14.** Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 68 km/ Jam posisi ambulans di jalur lingkar barat kota yogyakarta gambar video dan tracking jelas dan kebutuhan data rating video dan tracking 103 kbps





**Gambar 4.16.** Simulasi Pengujian Sistem Keseluruhan menunjukkan sistem mampu mengirimkan data monitoring dengan baik

**Gambar 4.15.** Pengujian Sistem Keseluruhan pada Ambulans pada Kec. 9 km/Jam posisi di sekitar RS PKU Muhammadiyah Gamping, data rating video dan tracking 86,5 Kbps

Setelah dilakukan pengujian sistem pada ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping, Alhamdulillah secara keseluruhan berdasarkan gambar terlampir diperoleh penilaian terhadap sistem dengan hasil baik. Nilai ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan sistem telah bekerja dengan “**Baik**”. Mengacu gambar 4.15 yaitu pada pengujian di kecepatan 80 km/jam, terlihat gambar objek masih nampak jelas berupa tas dan tulisan LED masih bisa terbaca dengan baik.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1. Kesimpulan

Didapati Hasil parameter penilaian masing - masing parameter yaitu:

- a. Nilai kualitas Audio mampu didengar atau dapat digunakan untuk komunikasi saat kendaraan melaju, masih ada noise.
- b. Nilai Kualitas Video menunjukkan sistem kamera sudah sangat baik dalam menunjukkan video live streaming di dalam ambulans. mampu membedakan jenis objek, warna objek dan tulisan baik saat diam maupun melaju hingga batas kecepatan pengujian.
- c. Nilai Tracking posisi menunjukkan tracking posisi ambulans sudah sangat baik (akurat) kuncinya pada kualitas GPS (Hardware dan Server) yang didukung oleh jaringan operator yang memiliki jaringan kuat dan bagus pada penelitian ini menggunakan Telkomsel.
- d. Kebaruan Sistem dinilai cukup baru terlebih diaplikasikan pada ambulans yang dapat diakses melalui smartphone dokter, fokus kamera juga bisa dikendalikan secara langsung oleh dokter dengan sudut 355<sup>o</sup> dan dapat dilakukan komunikasi 2 arah dan dilengkapi peta posisi ambulans serta pemantauan suhu dan kelembaban dapat digunakan manakala merujuk pasien dengan *baby incubator*.
- e. Nilai manfaat sistem memiliki kontribusi positif khususnya transportasi *ambulance (emergency service)* saat dimana dokter spesialis emergency harus *standby* di RS karena keterbatasan jumlah yang dimiliki oleh suatu RS.
- f. Kualitas Jaringan menunjukkan ksudah sangat baik atau memadai. Didapati sistem mampu menyediakan layanan upload **3,76 Mbps** sd **27,4 Mbps** dan download **9,98 Mbps** sd **24,8 Mbps** sedangkan kebutuhan

sistem di kisaran **114 Kbps**. Parameter suhu memiliki selisih terkecil 0 derajat celcius dan selisih terbesar 1.1 derajat celcius. Kelembaban memiliki selisih terkecil 5 percent dan terbesar 8 percent.

- g. Penambahan Sensor Suhu dan kelembaban Menjadi sangat bermanfaat bilamana ambulans merujuk pasien bayi menggunakan baby incubator (incubator transport) yang sangat kritis terhadap perubahan suhu maupun kelembaban.
- h. Setelah dilakukan pengujian terintegrasi telemonitoring yang meliputi gambar, suhu dan kelembaban serta GPS didapati hasil sebagai berikut : Hasil gambar, suhu dan kelembaban serta GPS tidak terpengaruh secara kualitas, berdasar parameter kejelasan gambar, kejelasan tulisan uji serta delay kurang dari 7 detik, dan kecepatan kendaraan serta monitoring kelembaban dan suhu tetap terpantau perubahannya.
- i. Untuk pengujian di tepi panatai menggunakan jaringan selain telkomsel (Indosat) sinyal 3G dan H+ maka didapati gambar delay dan pecah, sehingga sistem ini akan bekerja dengan baik dalam jaringan minimum 4G.
- j. Respon Perubahan sensor suhu dan kelembaban DHT11 dan ESP8266 sangat bagus dan juga bergantung lurus dengan sinyal wifi pemancar. Untuk optimalisasi sistem telemonitoring, sebaiknya HP Android yang digunakan khusus untuk keperluan itu saja, karena selain akan menginterupsi proses monitoring, juga menurunkan kualitas sistem.
- k. Terjadi keterlambatan pembacaan dari monitoring kecepatan pada GPS tracking ambulans namun masih sangat singkat, yaitu kurang dari 7 detik. hal ini wajar terjadi karena server penyedia layanan GPS yang masih bergantung terhadap server atau data dari google.
- l. Secara umum sistem dinilai sudah baik sehingga sistem ini layak digunakan untuk layanan ambulans di RS.

m. Penggunaan Tablet samsung dengan tahun produksi diatas 2019 memungkinkan menampilkan beberapa aplikasi dalam 1 layar.

**2. Saran**

Ke Depan sebaiknya dilakukan perbaikan pada sistem microphone, dudukan kamera untuk meredam guncangan saat berada di kecepatan tinggi dan jalan tidak baik, penguatan sinyal jaringan baik menggunakan antena tambahan atau menggunakan jaringan 5G.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, 2018. Global Status Report on Road Safety, WHO Library. ed. doi: 9789241565684 CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- [2] PMK No. 2, Th. 2019 ttg Petunjuk Operasional Penggunaan DAK Fisik Bidang Kesehatan, TA. 2019. pdf
- [3] A. Inventor, "RANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING RUANGAN."
- [4] U. K. Maranatha, F. Gozali, and E. Surya, "SISTEM VIDEO MONITORING PADA SMARTPHONE BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY-PI," pp. 978–979, 2015.
- [5] S. S. H, A. Santoso, and A. H. Riyadi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Anak di Tempat Penitipan Anak Menggunakan Kamera CCTV Berbasis Android," vol. 3, pp. 293–299, 2017.
- [6] I. Asror and Y. Siradj, "Desain dan Implementasi Sistem CCTV Menggunakan Cloud Design and Implementation CCTV on Cloud," no. April, 2016.
- [7] R. Piyare and S. R. Lee, "Smart Home-Control and Monitoring System Using Smart Phone," vol. 24, pp. 83–86, 2013.
- [8] E. AbdAllah, M. Zulkernine and H. Hassanein, "Preventing unauthorized access in information centric networking", Security and Privacy, vol. 1, no. 4, p. e33, 2018.
- [9] A. Haldikar, P. Lalwani, S. Pandey, and A. Chitari, "IOT Based Industrial Management," vol. 5, no. Xi, pp. 2945–2947, 2017.
- [10] P. Srinivasarao, K. V. Saiteja, K. Prudhviraaj, and N. P. Reddy, "Industrial Device Control Using Wi-Fi Module," vol. 1, no. 8, pp. 35–39, 2018.
- [11] D. Maheshwari, "Implementation of Remote Object Monitoring through Video Streaming Based on Bit Caching Algorithm Over Android Platform," vol. 4, no. 5, pp. 1184–1190, 2015.
- [12] V. Memos, K. Psannis, Y. Ishibashi, B. Kim and B. Gupta, "An Efficient

Algorithm for Media-based Surveillance System (EAMSuS) in IoT Smart City Framework", *Future Generation Computer Systems*, vol. 83, pp. 619-628, 2018.

- [13] R. Alshalawi and T. Alghamdi, "Forensic tool for wireless surveillance camera", 2017 19th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT), 2017.
- [14] P. Leijdekkers, V. Gay and E. Lawrence, "Smart Homecare System for Health Tele-monitoring," First International Conference on the Digital Society (ICDS'07), Guadeloupe, 2007, pp. 3-3, doi: 10.1109/ICDS.2007.37.
- [15] Gradimirka Popovic , Nebojsa Arsic , Branimir Jaksic , Boris Gara , Mile Petrovic, "Overview, Characteristics and Advantages of IP Camera Video Surveillance Systems Compared to Systems with other Kinds of Camera", *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, vol. 2, no. 5, 2013.
- [16] A. Sivanathan, H. Habibi Gharakheili, F. Loi, A. Radford, C. Wijenayake, A. Vishwanath and V. Sivaraman, "Classifying IoT Devices in Smart Environments Using Network Traffic Characteristics", *IEEE Transactions on Mobile Computing*, pp. 1-1, 2018.
- [17] Y. Gu, M. Kim, H. Lee and O. Choi, "Design and Implementation of UPnP-Based Surveillance Camera System for Home Security", *IEEE*, 2013.
- [18] I.A. Hamid, N. Ab Sukor, C. Mohd Foozy and Z. Abdullah, "Network Monitoring System To Detect Unauthorized Connection", *Acta Electronica Malaysia*, vol. 1, no. 2, pp. 13-16, 2017.
- [19] P. Billquist, D. Sodman, G. Garbutt, M. Nadler and C. Shanklin, "Method and device for monitoring data traffic and preventing unauthorized access to a network", us20020133586, 2018.
- [20] X. Ji, Y. Cheng, W. Xu and X. Zhou, "User Presence Inference via En-

- encrypted Traffic of Wireless Camera in Smart Homes", *Security and Communication Networks*, vol. 2018, pp. 1-10, 2018.
- [21] G. Kumar, K. Ahmad, A. Kumar Saurabh and M. Doja, "Data Prevention from Unauthorized Access by Unclassified Attack in Data Warehouse", *International Conference on Computing for Sustainable Global Development*, 2014.
- [22] D. Tran, K. Warmerdam, T. Lim, R. MacPherson and B. Singh, "Managing tethered data traffic over a hotspot network", 2015.
- [23] M. Masoud, Y. Jaradat and I. Jannoud, "On Detecting Wi-Fi Unauthorized Access Utilizing Software Define Network (SDN) and Machine Learning Algorithms", *International Review on Computers and Software (IRECOS)*, vol. 12, no. 1, p. 21, 2017.
- [24] D. Istrate, E. Castelli, M. Vacher, L. Besacier and J. -. Serignat, "Information extraction from sound for medical telemonitoring," in *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 10, no. 2, pp. 264-274, April 2006, doi: 10.1109/TITB.2005.859889.
- [25] Mohamed Osama Khozium, "Hello Flood CounterMeasure for Wireless Sensor Networks", *International Journal of Computer Science and Security*, volume (2) issue (3), may- june 2008.
- [26] G. R. D. Ganesh, K. Jai Durga Mohan, V. Srinu, C. R. Kancharla, and S. V. S. Suresh, "Design of a low cost smart chair for telemedicine and IoT based health monitoring: An open source technology to facilitate better healthcare," in *2016 11th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS)*, 2016, pp. 89–94.
- [27] H.-T. Lee and B.-C. Kim, "Implementation of Maritime Telemedicine System Using Android," *J. Inst. Internet, Broadcast. Commun.*, vol. 18, no. 6, pp. 221–228, 2018.
- [28] X. Wang, Q. Gui, B. Liu, Y. Chen, and Z. Jin, "Leveraging mobile cloud for telemedicine: A performance study in medical monitoring," in *2013 39th Annual Northeast Bioengineering Conference*, 2013, pp. 49–50

- [29] M. A. Matin and R. Rahman, "Android-based telemedicine system for patient-monitoring," in *E-healthcare systems and wireless communications: Current and future challenges*, IGI Global, 2012, pp. 164–178.
- [30] S. S. T. Ahmed, K. Thanuja, N. S. Guptha, and S. Narasimha, "Telemedicine approach for remote patient monitoring system using smart phones with an economical hardware kit," in *2016 international conference on computing technologies and intelligent data engineering (ICC TIDE 16)*, 2016, pp. 1–4.
- [31] H. T. Sigit, "Design of Android Application for Telemedicine System to Improve Public Health Services," in *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 218, p. 3005.
- [32] P. Sundaram, "Patient monitoring system using android technology," *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*, vol. 2, no. 5, pp. 191–201, 2013.
- [34] H. Silva, A. Lourenço, and N. Paz, "Real-time Biosignal Acquisition and Telemedicine Platform for AAL based on Android OS.," in *AAL*, 2011, pp. 111–121.
- [35] F. Stradolini, N. Tamburrano, T. Modoux, A. Tuoheti, D. Demarchi, and S. Carrara, "IoT for telemedicine practices enabled by an Android™ application with cloud system integration," in *2018 IEEE international symposium on circuits and systems (ISCAS)*, 2018, pp. 1–5.
- [36] V. Vicente, A. Johansson, B. Ivarsson, L. Todorova, and S. Möller, "The Experience of Using Video Support in Ambulance Care: An Interview Study with Physicians in the Role of Regional Medical Support," in *Healthcare*, 2020, vol. 8, no. 2, p. 106.
- [37] E. Kyriacou *et al.*, "Avaris Net-CrisisEmergency Management of Health Services," in the *2014 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 2014, pp. 26–30.
- [38] V. Parameshwarappa, S. V Patel, S. B. Nellisara, S. Nandish, K. A. Bhagwat, and R. Varma, "Remote access of radiological images using android," *Int. J. Heal. Syst. Disaster Manag.*, vol. 1, no. 4, p. 208, 2013.

- [39] E. Y. Huang *et al.*, “Telemedicine and telementoring in the surgical specialties: a narrative review,” *Am. J. Surg.*, vol. 218, no. 4, pp. 760–766, 2019.
- [40] D. Sindhu Jain, R. K. GK, and H. M. Kavitha, “Android Application for Critical Patient Monitoring System.”
- [41] S. Saravanan and P. Sudhakar, “Telemedicine system using mobile internet communication,” *Int. J. Pervasive Comput. Commun.*, 2020.
- [42] K. Zhang, W.-L. Liu, C. Locatis, and M. Ackerman, “Mobile videoconferencing apps for telemedicine,” *Telemed. e-HEALTH*, vol. 22, no. 1, pp. 56–62, 2016.
- [43] A. Mukhopadhyay, B. Xavier, S. Sreekumar, and M. Suraj, “Real-Time ECG Monitoring over Multi-Tiered Telemedicine Environment using Firebase,” in *2018 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, 2018, pp. 631–637.
- [44] F. J. Ferlito, “Mobile telemedicine unit.” Google Patents, 26-Jan-2017.
- [45] H. Lokhande and S. K. Shah, “Affordable emergency telemedicine system based on smartphone,” *Int. J. Adv. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2, p. 449, 2014.
- [46] J.-C. Hsieh, B.-X. Lin, F.-R. Wu, P.-C. Chang, Y.-W. Tsuei, and C.-C. Yang, “Ambulance 12-lead electrocardiography transmission via cell phone technology to cardiologists,” *Telemed. e-HEALTH*, vol. 16, no. 8, pp. 910–915, 2010.
- [47] S. Saravanan, P. Harikrishna, and J. Vaideeswaran, “Big data exchange between Ambulance bus to hospital network through internet in Telemedicine using computer communication network and 3G Mobile antenna,” in *2015 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, 2015, pp. 1–7.
- [48] J. Hsieh and M.-W. Hsu, “A cloud computing based 12-lead ECG telemedicine service,” *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–12, 2012.

- [49] J. Espinoza *et al.*, "Design of telemedicine management system in Ecuador," in *2016 IEEE Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM)*, 2016, pp. 1–6.
- [50] N. S. Shivakumar and M. Sasikala, "Design of vital sign monitors based on wireless sensor networks and telemedicine technology," in the *2014 International Conference on Green Computing Communication and Electrical Engineering (ICGCCEE)*, 2014, pp. 1–5.
- [51] <https://blog.dimensidata.com/kelebihan-fitur-cctv-xiaomi-yi-dome-camera-dan-cara-setting-nya/>
- [52] SURYA, ERWIN & Ningsih, Yuli. (2019). Smart Monitoring System Using Raspberry-Pi and Smartphone. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*. 7. 72. 10.26760/elkomika.v7i1.72.
- [53] CARTER, Ronald. *Communication and monitoring system*. U.S. Patent No 8,164,614, 2012.
- [54] Shruthi U, Sindhu N, Supriya R Aithal, Swati Shripad Bhat, Bhavani K," IOT BASED SMART AMBULANCE SYSTEM,"2019 International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) e-ISSN: 2395-0056 Volume: 06 Issue: 07 | July 2019 www.irjet.net p-ISSN: 2395-0072 © 2019, IRJET | Impact Factor value: 7.211 | ISO 9001:2008 Certified Journal | Page 2328
- [55] M. Arebey, M. A. Hannan, H. Basri, R. A. Begum and H. Abdullah, "Solid waste monitoring system integration based on RFID, GPS and camera," 2010 International Conference on Intelligent and Advanced Systems, Manila, 2010, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICIAS.2010.5716183.

**Lampiran - lampiran:**

**Lampiran 1 Program NodeMCU dan Blynk**

**//Program IoT Ambulance sultan**

**//DHT11 And NodeMCU With Blynk**

**//Tesis muhammad irfan**

**#define BLYNK\_PRINT Serial**

**#include <ESP8266WiFi.h>**

**#include <BlynkSimpleEsp8266.h>**

**#include <DHT.h>**

**// Kode auth token didapat saat pembuatan projek di blink**

**// kopikan kode seperti di bawah ini**

**char auth[] = "gB6J1c2K-7ImWYwLv2vnT8fgD\_kZo8D";**

**// masukkan nama wifi**

**// masukkan password wifi**

**char ssid[] = "HUAWEI-9079";**

**char pass[] = "BAFLTJ6HH9J";**

**#define DHTPIN 0 // D3 sebagai port pembacaan sensor**

**// mendefinisikan sensor yang dipakai sesuai type**

**#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11**

**//#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22, AM2302, AM2321**

**//#define DHTTYPE DHT21 // DHT 21, AM2301**

**DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);**

**BlynkTimer timer;**

```

// memrintahkan pengiriman data ke blink Virtual Pin (5 & 6) tiap detik.
void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  // atau dht.readTemperature(true) untuk Fahrenheit

  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }
  Blynk.virtualWrite(V5, t);
  Blynk.virtualWrite(V6, h);
}

void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(9600);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8442);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8442);

  dht.begin();

  // perintah untuk mengirim tiap detik
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);
}

```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
  Blynk.run();
```

```
  timer.run();
```

```
}
```

## Lampiran 2. Kuisisioner - Kuisisioner

**KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS**

Nama Responden : *Dr. Wulandari*  
 Posisi/ Jabatan : *Ka. IGD*  
 Unit Kerja : *IGD*

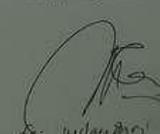
Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio				✓
Kejelasan Tracking Rute	✓			
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem: Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal: ..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, *28/12/2019*

Yang Menyatakan

  
 (.....)

**Gambar Lampiran 2. 1** Penilaian Oleh dokter Spesialis Emergency RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai jaringan, kebaruan sistem dan peran fungsi dengan nilai baik dan video serta kejelasan tracking posisi dengan nilai sangat baik

## KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : *dr. Rin*  
 Posisi/ Jabatan : *Dokter Internship*  
 Unit Kerja : *IGD*

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute	✓			
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem	✓			

Catatan: *Sistem sudah cukup baik.*

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal ..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, *28 Desember 2020*

Yang Menyatakan

*Rin S*

(*dr. Rin*)

**Gambar Lampiran 2.2** Penilaian Oleh dokter Internship Emergency Instalasi IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai untuk sistem audio, jaringan, kebaruan dengan nilai baik, dan video, tracking serta peran dan fungsi sistem sangat baik

**KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS**

Nama Responden : *Meyka Rahmi*  
 Posisi/ Jabatan : *Manajer Yanmed*  
 Unit Kerja : *Yanmed*

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video		✓		
Kejelasan Audio				✓
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal: ..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, *28-12-2020*

Yang Menyatakan  


**Gambar Lampiran 2.3** Penilaian Oleh Manajer Yanmed RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai audio kurang baik dan parameter lain baik

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : *AUSPITO WIRANO*  
 Posisi/ Jabatan : *SUPERVISOR IGD*  
 Unit Kerja : *IGD*

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio	✓			
Kejelasan Tracking Rute	✓			
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem	✓			
Peran dan Fungsi Sistem	✓			

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal: ..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, .....

Yang Menyatakan

*Auspito Wirano*  
 (.....)

**Gambar Lampiran 2.4** Penilaian Oleh Kepala Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai kualitas jaringan baik dan parameter lain pada sistem sangat baik

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : LINDA LAILA  
Posisi/ Jabatan : PERAWAT PELAKSANA  
Unit Kerja : IGD.

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video		✓		
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: Senin Tanggal: 28/12/2020 dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, 28 Desember 2020

Yang Menyatakan

  
(.....)

**Gambar Lampiran 2.5** Penilaian Oleh Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai keseluruhan parameter **baik**

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Aulia  
 Posisi/ Jabatan : Perawat Pelaksana  
 Unit Kerja : IGD

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio				✓
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: Senin, Tanggal: 28 Desember 2020 dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, 28 Desember 2020

Yang Menyatakan

  
 (..... Aulia .....)

**Gambar Lampiran 2.6** Penilaian Oleh Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai kurang baik pada audio dan baik pada tracking, jaringan, kebaruan, fungsi dan sangat baik untuk video

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Zaki  
 Posisi/ Jabatan : Perawat Pelaksana  
 Unit Kerja : IGD

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan	✓			
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: Senin, Tanggal: 28-12-20 dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, 28-12-20

Yang Menyatakan

Zaki

(.....)

**Gambar Lampiran 2.7** Penilaian Oleh Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai sangat baik untuk video dan jaringan serta baik untuk parameter lainnya

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : *Enn Setiawati L.*  
 Posisi/ Jabatan : *Perawat Pelaksana*  
 Unit Kerja : *IGD*

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute	✓			
Kualitas jaringan	✓			
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem	✓			

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: *Senin* Tanggal: *28/12/2020* dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, *28/12/2020*

Yang Menyatakan

*(Handwritten Signature)*

(*Enn S.*)

**Gambar Lampiran 2.8** Penilaian Oleh Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping menilai sistem sangat baik pada video, peran dan fungsi, tracking posisi dan kualitas jaringan, dan menilai baik untuk audio dan kebaruan sistem

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Sabar  
 Posisi/ Jabatan : pelaksana  
 Unit Kerja : UGD

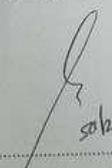
Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video		✓		
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta,.....

Yang Menyatakan

  
 (.....)

**Gambar Lampiran 2.9** Penilaian Oleh Perawat IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping memberikan penilaian keseluruhan sistem **Baik**

## KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Nachfo  
Posisi/ Jabatan : Mahasiswa Profesi ners UMY  
Unit Kerja :

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video		✓		
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute		✓		
Kualitas jaringan		✓		
Kebaruan Sistem		✓		
Peran dan Fungsi Sistem		✓		

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal: ..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, 20 Desember 2020 .....

Yang Menyatakan

  
(..... Nachfo .....)

**Gambar Lampiran 2.10** Penilaian Oleh Mahasiswa Ners UMY di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping dengan penilaian keseluruhan system **Baik**

### KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Fatma  
Posisi/ Jabatan : Mahasiswa Ners UMY  
Unit Kerja :

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video		✓		
Kejelasan Audio		✓		
Kejelasan Tracking Rute			✓	
Kualitas jaringan			✓	
Kebaruan Sistem			✓	
Peran dan Fungsi Sistem	✓			

Catatan:

Sistem Telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: ..... Tanggal..... dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta,.....

Yang Menyatakan

  
(.....)

**Gambar Lampiran 2.11** Penilaian Oleh Mahasiswa Ners UMY di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping dengan penilaian baik untuk audio video dan cukup baik untuk tracking, jaringan, nilai kebaruan dan menilai kemanfaatan system **sangat baik**

## KUESIONER TELEMONITORING AMBULANS

Nama Responden : Rivan Ramadhan  
Posisi/ Jabatan : Caregiver  
Unit Kerja : IGD

Parameter	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
Kejelasan Gambar/ Video	✓			
Kejelasan Audio	✓			
Kejelasan Tracking Rute	✓			
Kualitas jaringan	✓			
Kebaruan Sistem	✓			
Peran dan Fungsi Sistem	✓			

Catatan:

Sistem telah diujikan pada Mobil Ambulans IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping pada Hari: Senin Tanggal: 28/12/2020 dan Hasil pengujian disajikan kepada unit terkait (IGD) meliputi dokter dan perawat (user) untuk dilakukan penilaian dan evaluasi.

Yogyakarta, 28 Desember 2020

Yang Menyatakan

  
Rivan Ramadhan

**Gambar Lampiran 2.12** Kuesioner Penilaian Oleh Caregiver IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping dengan penilaian secara keseluruhan **Sangat Baik**

## Lampiran 3. Metadata

### 3.1 IP CCTV Camera



## 16 CORE FUNCTIONS



## WIRELESS TRANSMISSION SUPER STRONG SIGNAL

STRONG SIGNAL RECEPTION, WALL PENETRATION DISTANCE UP TO 20M, SIGNAL IS STABLE AND DOES NOT DROPPED



## REMOTE CONTROL 355-DEGREE ROTATION

control the camera to watch every corners of your house by sliding on your phone screen.

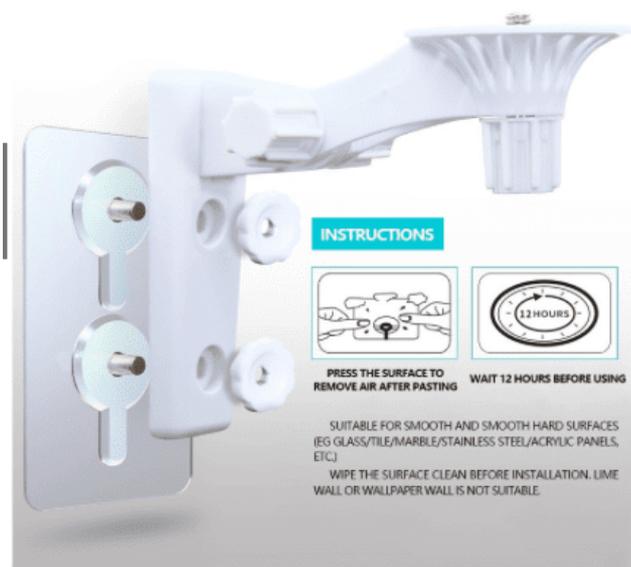


## THREE ANTENNAS MORE STABLE CONNECTION

USE THREE ANTENNAS TO ENHANCE SIGNAL RECEPTION, MAKE WIRELESS TRANSMISSION FARTHER, GOOD PENETRATION, STRONG ANTI-INTERFERENCE ABILITY, AND STABLE AND SMOOTH VIEWING QUALITY.



## PUNCH-FREE INSTALLATION





IP Camera CCTV 3 Antena, Sinyal lebih Kuat

Apps iOS & Android : Yoose / YYP2P

Fitur:

- ☑ Menggunakan tiga antena, sinyal lebih kuat
- ☑ Menggunakan Aplikasi Yoosee atau YYP2P untuk setting dan melihat rekaman
- ☑ Wireless, Praktis tanpa kabel, portable mudah dipasang dan dipindah
- ☑ Online Bisa menggunakan semua koneksi internet, Fastnet, Speedy, firstmedia, 4g Telkomsel dll
- (( PRODUCT HANYA BISA DI JARINGAN WIFI FREKUENSI 2,4 GHZ ))
- ☑ Monitor, Control dan Playback melalui Smartphone Android dan IOS
- ☑ Record Bisa di pasang SD card sampai 64Gb Class 6-10 OK
- ☑ Gerak putar kanan kiri 355, atas bawah 100
- ☑ Komunikasi Audio 2 Arah, bisa mendengar dan bicara dari smartphone
- ☑ Resolusi Bisa di pilih LD, SD & HD
- ☑ Infrared, malam hari terlihat jelas
- ☑ Record dan hapus otomatis
- ☑ Network mode, bisa dengan banyak orang monitor
- ☑ Dapat disetting di komputer menggunakan cms client
- ☑ Setting sangat mudah, tidak perlu CD, tidak harus pakai kabel LAN, bisa langsung modem wifi
- ☑ Push notification

☑ Apabila ada pencuri masuk rumah maka notifikasi akan muncul melalui email, app langsung

### 3.2 GPS GT06N

**GT06N**  
**Concox**  
GPS TRACKER MOBIL / MOTOR

**2 GARANSI TAHUN**

**LACAK & PANTAU**  
Melacak dan memantau posisi kendaraan secara Real-Time melalui berbagai platform

**MEMATIKAN MESIN**  
Mematikan mesin jarak jauh dengan memutus mesin & saluran bahan bakar via SMS, WEB & APP

**MENYADAP SUARA**  
Menyadap suara atau percakapan di dalam kabin

**GEO-FENCE**  
Memben batasan area (pagar) pada mobil pribadi atau armada sesuai kebutuhan

**KELOLA KECEPATAN**  
Kelola batas kecepatan pada kendaraan sesuai kebutuhan

**BERBAGAI NOTIFIKASI**  
Notifikasi jika aki dicabut atau dibongkar paksa, baterai lemah, keluar/masuk geo-fence, dll

**DISTRIBUTOR RESMI**  
**TOP TRACKER**



#### GPS Tracker GT06N Original Concox

##### Fitur Umum:

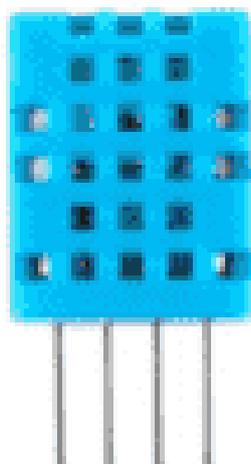
- Tipe frekuensi GSM: Quad-band
- GPS+GSM+GPRS wireless network (Akuisisi sinyal cepat)
- Mematikan mesin (via sms dan web server)
- Menyadap suara dalam kabin
- Pelacakan real time via sms dan web server
- Notifikasi apabila aki berusaha dicabut
- Cek Pulsa tanpa melepas Sim Card dari GPS Tracker
- Notifikasi apabila kendaraan bergerak melebihi batas kecepatan
- Notifikasi apabila kendaraan masuk/keluar area yang ditentukan
- Notifikasi apabila koneksi GPRS bermasalah atau gagal (via SMS)
- Laporan perjalanan rinci s/d 30 hari
- Aktivasi Paket GPRS tanpa melepas Sim Card dari GPS Tracker
- Dapat menyimpan data pergerakan mobil selama 30 hari
- Laporan tempat dan lamanya parkir
- Laporan jarak tempuh kendaraan per hari/tanggal

- Terdapat baterai cadangan bila aki dicabut
- Pemberitahuan jika baterai lemah
- Sensitifitas GPS Chipset dan getaran sangat tinggi
- Tiga LED indikator: GPS-biru; GSM-hijau; Power-merah
- Tombol SOS untuk SOS Alarm
- Alarm berupa SMS/Telepon bila mobil diparkir, dicuri atau dibongkar paksa
- Memberi batasan area sesuai kebutuhan (Geo-fence)
- WEB Server sesuai kebutuhan (Server Pabrikan / Server Lokal / Server Gratis)

# ASAIR®

## 温湿度模块

DHT11 产品手册



更多详情请登陆：[www.asaimg.com](http://www.asaimg.com)

### 3.3 mifi (mobile wifi)

## **Mifi Modem Wifi 4G All Operator Huawei E5576 - Hitam**



### **Spesifikasi:**

**Huawei Type : LTE Mobile Wifi E5576**

**4G LTE : Band B1/B3/B5/B8/B34/B38/B39/B40/B41(2555-2655MHz)**

**3G Band Band 1/8**

**Speed : LTE CAT 4 DL : 150 Mbps | UL : 50 Mbps**

**Sharing : Up to 13 Devices**

**Wifi Range : 10 Meter**

**Battery : 6 hours usage, 300 hours standby, Capacity 1500 mAH**

**Wifi Client via USB Cable**

**Application : Hi Link Smart App**

**Wireless Standard : 802.11 b/g/n**

**Supported OpS : Supporting Windows, MAC, Android, IOS**



# 1. Overview

Espressif's ESP8266EX delivers highly integrated Wi-Fi SoC solution to meet users' continuous demands for efficient power usage, compact design and reliable performance in the Internet of Things industry.

With the complete and self-contained Wi-Fi networking capabilities, ESP8266EX can perform either as a standalone application or as the slave to a host MCU. When ESP8266EX hosts the application, it promptly boots up from the flash. The integrated high-speed cache helps to increase the system performance and optimize the system memory. Also, ESP8266EX can be applied to any microcontroller design as a Wi-Fi adaptor through SPI/SDIO or UART interfaces.

ESP8266EX integrates antenna switches, RF balun, power amplifier, low noise receive amplifier, filters and power management modules. The compact design minimizes the PCB size and requires minimal external circuitries.

Besides the Wi-Fi functionalities, ESP8266EX also integrates an enhanced version of Tensilica's L108 Diamond series 32-bit processor and on-chip SRAM. It can be interfaced with external sensors and other devices through the GPIOs. Software Development Kit (SDK) provides sample codes for various applications.

Espressif Systems' Smart Connectivity Platform (SCP) enables sophisticated features including:

- Fast switch between sleep and wakeup mode for energy-efficient purposes
- Adaptive radio biasing for low-power operation
- Advance signal processing
- Spur cancellation and RF co-existence mechanisms for common cellular, Bluetooth, DDR, LVDS, LCD interference mitigation

## 1.1. Wi-Fi Key Features

- 802.11 b/g/n support
- 802.11 n support (2.4 GHz), up to 72.2 Mbps
- Defragmentation
- 2 x virtual Wi-Fi interface
- Automatic beacon monitoring (hardware TSF)
- Support Infrastructure BSS/Station mode/SoftAP mode/Promiscuous mode

**DHT II**