

	<b>UNIVERSITAS TELKOM</b>	No. Dokumen	
	<b>Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. BuahBatu Bandung 40257</b>	No. Revisi	
	<b>FORMULIR REVISI PROPOSAL PROYEK TINGKAT</b>	Berlaku efektif	

## FAKULTAS ILMU TERAPAN UNIVERSITAS TELKOM

### REVISI PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA : M. ABIZHAR FAUSAN

NIM 6705172139

JUDUL : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEMANAN PADA TOWER KOMUNIKASI BERBASIS ESP32-CAM

#### Rekomendasi Sidang Komite PT (diisi oleh mahasiswa)

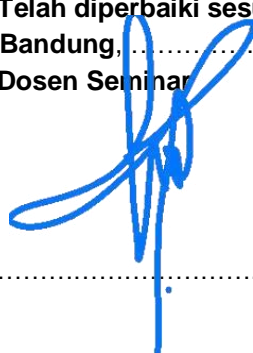
Lanjutkan

#### Revisi Seminar Proposal PT (diisi oleh dosen seminar)

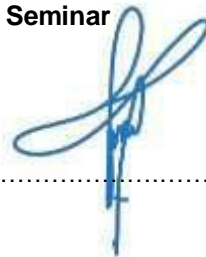
1. latar belakang diperbaiki karena belum lengkap, hubungan antara problem dan solusi yang ditawarkan belum disampaikan!
2. Apakah system keamanan di BTS saat ini blm ada? Kalau sudah ada, sampaikan juga di proposal dan kemudian bandingkan dengan sistem yang akan diwarkan!
3. Jelaskan juga dalam proposal rencana implementasinya!
4. tambahkan ulasan penelitian penelitian yang serupa (yang terbaru) di latar belakang

Menyetujui,

Telah diperbaiki sesuai hasil Seminar  
Bandung, .....  
Dosen Seminar



Setuju untuk diperbaiki  
Lama Revisi 5 Hari  
Bandung, 29/1/2020  
Dosen Seminar



Mengetahui,  
Pembimbing 1 / 2



Denny Darlis

Nip : 13770026

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN  
PADA *TOWER* KOMUNIKASI BERBASIS *ESP32-CAM***

*Design and Implementation of ESP32-CAM  
based Security System on Communication Tower*

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir**

oleh :

**M. Abizhar Fausan**

**6705172139**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI**

**FAKULTAS ILMU TERAPAN**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN PADA *TOWER*  
KOMUNIKASI BERBASIS *ESP32-CAM*

*Design and Implementation of ESP32-CAM  
based Security System on Communication Tower*

oleh :

M. ABIZHAR FAUSAN

6705172139

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil  
Mata Kuliah Proyek Akhir  
pada Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 9 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si., M.T.

NIP. 13770026

Pembimbing II



Hidayat, S.T.

NIP. 0100000258

## ABSTRAK

*Base Transceiver Station* (BTS) adalah salah satu infrastruktur yang penting dalam dunia telekomunikasi yang dimana BTS ini memiliki peran sebagai penghubung antar perangkat komunikasi dan BTS memiliki fungsi untuk mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat komunikasi yang dimana sinyal radio tersebut diubah menjadi sinyal digital yang kemudian akan diteruskan ke terminal lainnya menjadi sebuah data atau pesan, pertumbuhan BTS di Indonesia berkembang dengan pesat namun belum diiringi dengan sistem keamanan pada BTS tersebut. Sekalipun pihak operator telah berusaha mencegah terjadinya kasus pencurian perangkat BTS, namun tetap saja kasus pencurian perangkat masih saja terjadi.

Perancangan dan implementasi sistem keamanan pada tower komunikasi berbasis *ESP32-CAM* ini akan membantu para pihak operator untuk mencegah terjadinya kasus pencurian perangkat BTS yang dapat merugikan pihak operator dan dapat mempermudah satpam yang bertugas menjaga di sekitar BTS untuk memonitor wilayah tersebut tanpa harus keluar masuk ruangan BTS.

Hasil yang diharapkan dengan adanya proyek akhir ini, alat yang dibuat dapat membantu pihak operator meminimalisir atau mencegah terjadinya kasus pencurian perangkat BTS yang sangat merugikan pihak operator.

kata kunci : *Base Transceiver Station, ESP32-CAM*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	2
ABSTRAK.....	3
DAFTAR ISI .....	4
BAB I PENDAHULUAN .....	5
1.1    Latar Belakang .....	5
1.2    Tujuan dan Manfaat .....	7
1.3    Rumusan Masalah.....	7
1.4    Batasan Masalah .....	7
1.5    Metodologi.....	7
BAB II DASAR TEORI .....	9
2.1    ESP32.....	9
2.2    ESP32-CAM .....	9
2.3    PIR Motion Sensor .....	9
2.4    Modem WiFi .....	9
2.5    Telegram .....	10
2.6    Standar Keamanan pada Tower Komunikasi.....	10
2.7    PT. Mitra Karsa Utama.....	11
BAB III MODEL SISTEM .....	12
3.1    Blok Diagram Sistem .....	12
3.2    Diagram Alir Perancangan .....	13
3.3    Perancangan .....	14
3.4    Perencanaan Implementasi .....	14
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN .....	16
4.1    Keluaran yang diharapkan .....	16
4.2    Jadwal Pelaksanaan .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17
LAMPIRAN .....	18

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kasus-kasus pencurian perangkat pendukung *Tower* telekomunikasi atau biasa disebut *Base Transceiver Station* (BTS) setiap tahun terus bertambah, dari data yang dilansir media digital [cnnindonesia.com](http://cnnindonesia.com) dari Juni 2020 sampai Juli 2020, dalam satu bulan ada 46 unit modul BTS yang berhasil dicuri[1]. Dampak dari pencurian tersebut mengakibatkan kerugian kepada pelanggan, daerah di sekitar *Site* tersebut sinyalnya akan hilang sehingga layanan komunikasi seluler tidak bekerja dengan maksimal atau bahkan tidak dapat digunakan, perangkat yang biasanya diambil dari *Base Transceiver Station* (BTS) tersebut yaitu baterai, kabel tembaga dari sistem pentanahan dan kabel *feeder*.

Nilai kerugian tersebut cukup besar akibat kehilangan perangkat komunikasi di *Base Transceiver Station* (BTS). Dilansir harian [republika.co.id](http://republika.co.id) berdasarkan hasil olah TKP sejumlah barang-barang berharga raib. Meliputi empat buah baterai BTS Smart dan enam baterai cadangan milik BTS XL. Akibat peristiwa itu kerugian ditaksir mencapai Rp 35 juta[2]. Bukan hanya itu saja dari sisi pelanggan juga merasakan dampak kerugian yang besar, potensi ekonomi masyarakat juga terganggu apalagi masyarakat yang pekerjaannya bergantung pada jaringan internet seperti *streamer gaming*, *youtuber* atau bahkan pelaku usaha yang menggunakan media sosial sebagai tempat untuk produk jualannya.

Sistem kamanan yang berbasis *ESP32-CAM* ini belum ada yang gunakan sebagai judul proyek akhir sebelumnya dan judul proyek akhir ini terinspirasi dari proyek akhir Muhammad Kurniawan dengan judul “Internet Of Things : Sistem Kemanan Rumah berbasis *Raspberry Pi* dan Telegram Messenger”. Yang dimana perbedaannya terletak pada komponen utamanya dimana proyek akhir ini menggunakan *ESP32-CAM* sebagai komponen utamanta sedangkan proyek akhir Muhammad Kurniawan menggunakan *Raspberry Pi* sebagai komponen utamanya dan letak implementasinya yang berbeda[3]. Untuk referensi penelitian terbaru dengan judul “Implementasi Arduino dan *ESP32-CAM* untuk *Smart Home*” [4]. Penelitian ini menggunakan Arduino sebagai otak utama dari sistem ini dan Arduino akan membaca data dari sensor suhu, sensor PIR, serta LDR dan mengontrol lamp, kipas serta sensor PIR. Data sensor akan diteruskan ke server Arduino melalui modul *ESP32-CAM* . Alat

ini juga dapat mengirimkan foto secara otomatis ketika ada gerakan ada gerakan yang terdeteksi.

Pertumbuhan *Base Transceiver Station* (BTS) di Indonesia berkembang dengan sangat pesat namun belum diiringi dengan sistem keamanan yang baik. Sekalipun pihak operator telah berusaha mencegah terjadinya kasus pencurian perangkat pada *Base Transceiver Station* (BTS), namun tetap saja kasus pencurian perangkat masih saja terjadi.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut dibuat suatu alat yang dapat meminimalisir terjadinya kasus pencurian perangkat di *Tower* komunikasi yaitu sistem keamanan pada *Tower* komunikasi yang berbasis *ESP32-CAM*. Sistem ini dapat memberikan notifikasi lewat aplikasi Telegram berupa hasil foto suatu objek yang diambil dari komponen *ESP32-CAM* yang sebelumnya telah terdeteksi di PIR Motion Sensor. Sistem ini dibuat agar mempermudah satpam untuk mengontrol wilayah di sekitar *Base Transceiver Station* (BTS) dan untuk menentukan perbedaan objek yang terdeteksi itu teknisi dari operator Base Transceiver Station (BTS) tersebut atau bukan, dapat dilihat dari seragam yang digunakan, karena setiap operator memiliki seragam dengan ciri khas yang berbeda-beda.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang sistem pencegahan pencurian perangkat BTS dengan memanfaatkan komponen ESP32-CAM.
2. Mengimplementasikan sistem pencegahan pencurian perangkat BTS dengan memanfaatkan komponen ESP32-CAM.
3. Meminimalisir terjadinya pencurian perangkat pada tower komunikasi.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pencegahan pencurian perangkat BTS dengan memanfaatkan komponen ESP32-CAM.
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pencegahan pencurian perangkat BTS dengan memanfaatkan komponen ESP32-CAM.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Komponen ESP32-CAM disertai modem wifi untuk mentransmisikan sinyal respon atas pergerakan yang ditangkap kamera dan akses meng-*capture* foto.
2. Alat ini hanya digunakan untuk BTS yang berada di daerah perkotaan.

## **1.5 Metodologi**

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Studi literatur

Melakukan pengumpulan informasi terhadap sistem yang akan dibuat agar dapat mengatasi permasalahan latar belakang dibuatnya proyek akhir ini.

2. Perancangan sistem

Mengumpulkan informasi dan data tentang komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk membuat perancangan sistem sesuai dengan hasil yang diinginkan.

3. Pembuatan alat

Pada bagian ini dilakukan pembuatan alat sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

4. Pengkodean

Pada bagian ini dilakukan pengkodean di ESP32-CAM agar komponen dapat terhubung satu sama lain.



5. Survey lapangan

Melakukan survey di lapangan terkait dengan hal-hal yang dibutuhkan saat ingin melakukan pengujian alat.

6. Pengujian

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir dimana alat yang telah dibuat akan diuji agar dapat mengetahui alat tersebut berjalan dengan baik atau tidak. Apabila terjadi kesalahan maka akan dilakukan evaluasi terhadap alat tersebut.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 *ESP32***

*ESP32* diproduksi dan dikembangkan oleh Espressif System, sebuah perusahaan China yang berkantor pusat di Shanghai dan diproduksi oleh Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) menggunakan proses 40nm. Ini adalah produk penerus mikrokontroler *ESP8266*. *ESP32* adalah seperangkat mikrokontroler sistem-on-chip hemat biaya dengan WiFi terintegrasi dan mode mode ganda Bluetooth. Seri *ESP32* menggunakan versi dual-core dan single-core dari mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dan mencakup sakelar antena internal, balun RF, amplifier daya, amplifier penerima kebisingan rendah, filter dan modul manajemen daya.

#### **2.2 *ESP32-CAM***

*ESP32-CAM* Merupakan pengembangan dari *ESP32* namun dengan tambahan komponen kamera.

#### **2.3 *PIR Motion Sensor***

*Sensor PIR* (Passive Infra Red) adalah sensor yang bekerja untuk mendeteksi sinar infra merah dari suatu objek yang terbuat dari sensor *apyyroelectric* dengan kristal persegi panjang di tengahnya. Yang dimana cara kerja dari *Sensor PIR* yaitu dengan cara menangkap pancaran sinar infra merah dan masuk ke sensor *apyyroelectric* yang berada ditengah *Sensor PIR* dan sinar dari infra red yang mengandung energi panas membuat sensor *apyyroelectric* menghasilkan energi listrik dan energi listrik ini yang membuat tegangan dan terbaca secara analog oleh sensor. *Sensor PIR* hanya akan membaca logika 1 dan 0, saat sensor mendeteksi sinar infra merah logikanya akan 1 dan saat sensor tidak mendeteksi sinar infra merah maka logikanya akan 0.

#### **2.4 *Modem WiFi***

Modem WiFi atau bisa disebut MiFi adalah WiFi router dengan bentuk fisik yang kecil dari router biasanya sehingga sifatnya portable atau mudah dibawa kemana saja. Modem WiFi digunakan sebagai media perantara jaringan internet dengan berbagai perangkat salah satunya *smartphone*.

## 2.5 Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch) dan sistem perangkat komputer (Windows, OS X, Linux). Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya. Telegram juga menyediakan pengiriman pesan enkripsi ujung-ke-ujung opsional.

Telegram dikembangkan oleh Telegram Messenger LLP dan didukung oleh wirausahawan Rusia Pavel Durov. Kode pihak kliennya berupa perangkat lunak sistem terbuka namun mengandung blob binari, dan kode sumber untuk versi terbaru tidak selalu segera dipublikasikan, sedangkan kode sisi servernya bersumber tertutup dan berpaten. Layanan ini juga menyediakan API kepada pengembang independen. Pada Februari 2016, Telegram menyatakan bahwa mereka memiliki 100 juta pengguna aktif bulanan, mengirimkan 15 miliar pesan per hari.

Keamanan Telegram telah menghadapi pemeriksaan teliti yang menjadi perhatian; para kritikus mengklaim bahwa model keamanan Telegram dirusak oleh penggunaan protokol enkripsi yang dirancang khusus yang belum terbukti andal dan aman, dan dengan tidak mengaktifkan percakapan aman secara default. Telegram juga menghadapi kritik karena penggunaan skala luas oleh organisasi teroris Negara Islam (NIIS). NIIS telah merekomendasikan Telegram kepada para pendukung dan anggotanya dan pada Oktober 2015 mereka mampu melipatgandakan jumlah pengikut saluran resmi mereka menjadi 9.000 orang.

## 2.6 Standar Keamanan pada *Tower* Komunikasi

Standar keamanan pada *tower* komunikasi dari Operator PT. XL Axiata Tbk biasa disebut dengan EAC (Environment Alarm Control) yang diproduksi khusus dari Huawei dan tidak ada dipasaran dan terdapat beberapa sensor yang ada pada standar keamanan *tower* komunikasi milik PT. XL Axiata Tbk yaitu :

- Sensor L1,L2 dan L3 : Alarm indikasi saat arus tegangan supply listrik pada phase R, S dan T dalam keadaan Low Voltage, High Voltage dan No Supply.
- Sensor Arrester : Alarm untuk indikasi proteksi seluruh aliran listrik terhadap induksi sambaran petir.

- Genset Sensor : Alarm indikasi Genset running atau Genset off.
- Sensor Grounding : Alarm indikasi pencurian/pemindahan Grounding.
- Door Open : Sensor jika pintu Shelter tower terbuka.
- Humidity : Sensor yang mengukur kelembapan.
- Smoke Detector : Alarm indikasi kebakaran.
- Ac Removed : Alarm indikasi pencurian Air Condition.
- DC Fan Active : Alarm indikasi exhaust fan aktif dikarenakan suhu ruangan yang menjadi panas (AC tidak berfungsi secara baik).

## **2.7 PT. Mitra Karsa Utama**

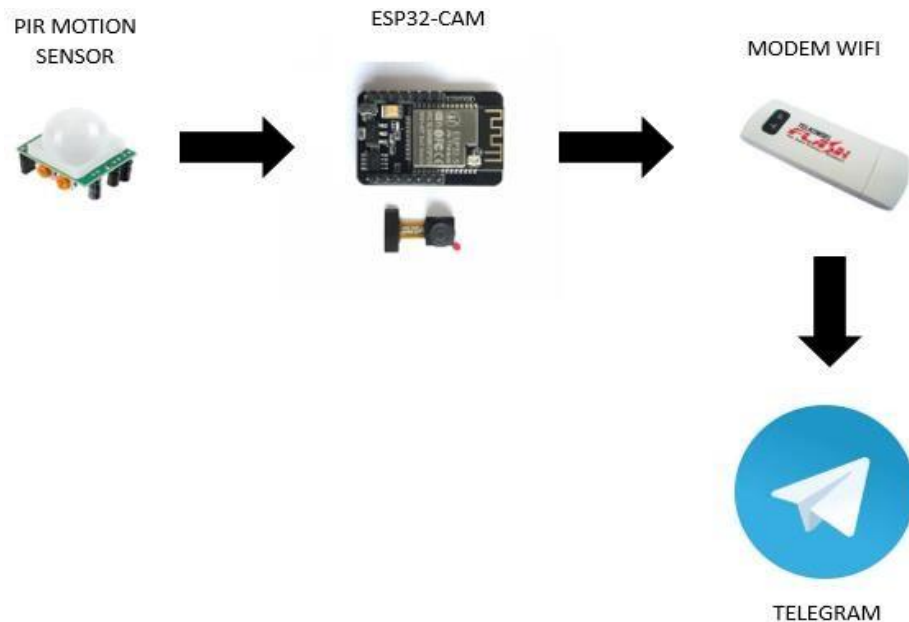
PT. Mitra Karsa Utama adalah sebuah perusahaan outsourcing yang merintis usaha dari dunia telekomunikasi dan PT. Mitra Karsa Utama merupakan pelaksana operasi dan perawatan *Tower* komunikasi (BTS) dari Operator PT. XL Axiata Tbk area sulawesi dan PT. Mitra Karsa Utama juga merupakan perusahaan yang memberi izin untuk melakukan pengujian, pengambilan data serta pengimplementasian proyek akhir dari penulis yang berjudul “Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Pada Tower Komunikasi Berbasis ESP32-CAM”.

## BAB III

### MODEL SISTEM

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan sistem keamanan dalam pencegahan pencurian pada *Tower* komunikasi berbasis *ESP32-CAM* dari beberapa model sistem dan skenario pengujian. Adapun model sistem yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1.** Perancangan Sistem Keamanan Berbasis ESP32-CAM.

Pada tahap awal *PIR Motion Sensor* akan mendeteksi objek yang bergerak dalam cakupan *PIR Motion Sensor*, yang dimana *Pir Motion Sensor* hanya akan mendeteksi gerakan berdasarkan karakteristik suhu tubuh pada manusia. Apabila *PIR Motion Sensor* mendeteksi gerakan manusia, maka informasi tersebut akan diteruskan ke *ESP32-CAM*. Kemudian *ESP32-CAM* akan otomatis mengambil foto dan foto tersebut akan dikirimkan ke *Cloud Server* dan *Monitoring* via jaringan data dari modem wifi, dimana informasi tersebut akan disimpan dan ditampilkan.

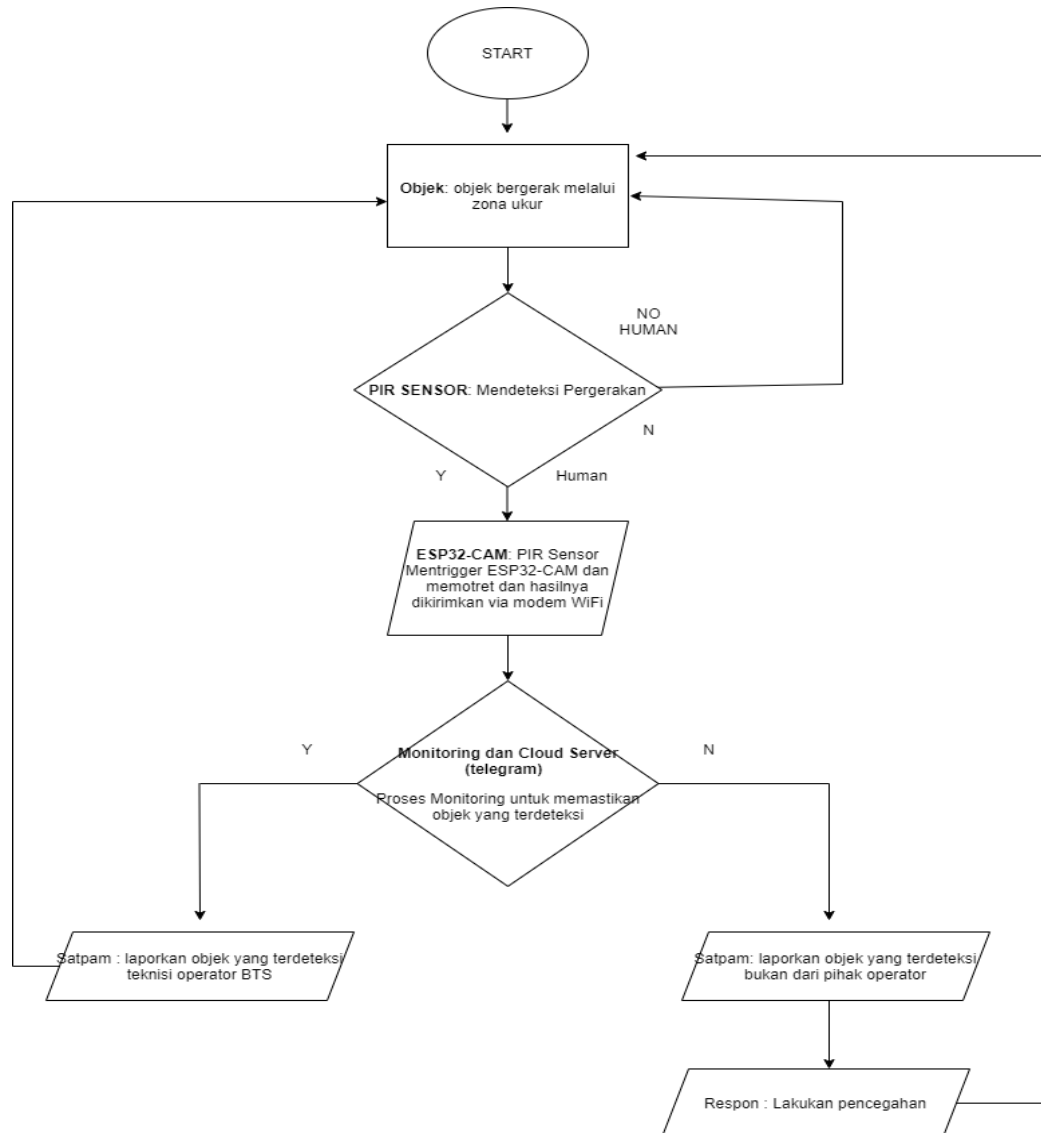
*Cloud Server* dan *Monitoring* pada proyek akhir ini menggunakan sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan yaitu Telegram, penggunaan teknologi *Cloud*

*Computing* pada Telegram menjadikan alasan utama Telegram digunakan sebagai *Cloud Server* dan *Monitoring* pada proyek akhir ini.

### 3.2 Diagram Alir Perancangan

Proses perancangan ini ilustrasinya secara arus dapat dilihat Pada Gambar 2. Diagram alir perancangan dengan penjelasan sebagai berikut :

- Objek : benda yang terdeteksi oleh cakupan *PIR Motion Sensor*.



**Gambar 2. Diagram Alir Perancangan.**

- PIR Motion Sensor : Sensor mendeteksi benda bergerak dimana hanya akan merespon pada objek manusia berdasarkan karakteristik suhu tubuh dan akan mengirimkan informasi ke *ESP32-CAM*.

- *ESP32-CAM* : Proses pengontrolan PIR Sensor dan Modem WiFi.
- Modem WiFi : Komponen yang membantu ESP32-CAM untuk mengirimkan informasi ke Telegram dengan menggunakan paket data internet.
- Telegram : Sebagai cloud server dan tempat monitoring.
- Satpam : Pihak yang bertanggung jawab yang menjaga area BTS.
- Respon : Tindakan yang dilakukan satpam untuk mencegah terjadinya pencurian perangkat pada BTS.

### 3.3 Perancangan

Pada proyek akhir ini akan dirancang sistem keamanan pada *Tower Komunikasi* atau *Base Transceiver Station (BTS)* berbasis *ESP32-CAM* yang didukung dengan komponen-komponen lainnya seperti *Modem WiFi* dan *PIR Motion Sensor* yang kemudian akan ditampilkan di Telegram. Dimana sistem keamanan yang berbasis *ESP32-CAM* ini belum ada yang gunakan sebagai judul proyek akhir sebelumnya dan judul proyek akhir ini terinspirasi dari proyek akhir Muhammad Kurniawan dengan judul “Internet Of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis *Raspberry Pi* dan Telegram Messenger”. Yang dimana perbedaannya terletak pada komponen utamanya yaitu antara *ESP32-CAM* dan *Raspberry Pi*.

### 3.4 Perencanaan Implementasi

Pada proyek akhir ini saya berencana akan mengimplementasikan sistem ini di *Tower komunikasi* milik PT. XL Axiata Tbk area Sulawesi. Pengimplementasian sistem ini akan dilakukan kurang lebih selama 1 minggu dan alat ini akan diletakkan disekitar pintu masuk dari Base Transceiver Station (BTS) milik PT. XL Axiata dan alat ini akan diimplementasikan dengan berbagai macam kondisi yaitu pagi, siang dan malam agar dapat mengetahui kapan alat tersebut dapat berkerja dengan kondisi yang maksimal. Berikut merupakan ilustrasi sistem keamanan dari proyek akhir ini, alat ini akan diimplementasikan didalam ruangan Base Transceiver Station (BTS) dan alat ini akan dipasang dibelakang pintu utama dari Base Transceiver Station (BTS) untuk mendeteksi pergerakan objek yang ingin masuk ke dalam ruangan Base Transceiver Station (BTS) yang kemudian diteruskan ke Bot Telegram untuk dilakukan monitoring.



*Gambar 3. Ilustrasi sistem keamanan Tower komunikasi*



## **BAB IV**

### **BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN**

#### **4.1 Keluaran yang diharapkan**

Perancangan pada proyek akhir ini diharapkan berjalan dengan baik dan bisa bermanfaat bagi orang banyak, seperti berikut :

- (a) Alat yang digunakan dapat bekerja dengan maksimal dan tidak ada kendala.
- (b) Alat dapat meminimalisir tindakan pencurian perangkat pada BTS.

#### **4.2 Jadwal Pelaksanaan**

Adapun jadwal pengerjaan proyek akhir ini bisa dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan

<b>JUDUL KEGIATAN</b>	<b>WAKTU</b>							
	<b>NoV</b>	<b>DES</b>	<b>JAN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MEI</b>	<b>JUN</b>
<b>Studi Literatur</b>								
<b>Perancangan</b>								
<b>Pembuatan Alat</b>								
<b>Pengujian</b>								
<b>Analisa</b>								
<b>Pembuatan Laporan</b>								

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Polisi Tangkap Eks Pegawai Telkom Pencuri Alat Penguat Sinyal.” [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20200831223325-12-541344/polisi-tangkap-eks-pegawai-telkom-pencuri-alat-penguat-sinyal>. [Accessed: 19-Jan-2021].
- [2] “Baterai Tower BTS Dicuri, Kerugian Capai Rp 35 Juta | Republika Online.” [Online]. Available: <https://republika.co.id/berita/q3uatx1520000/baterai-tower-bts-dicuri-kerugian-capai-rp-35-juta>. [Accessed: 19-Jan-2021].
- [3] M. I. Kurniawan, U. Sunarya dan R. Tulloh, “Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah,” *ELKOMIKA Jurnal Teknik Energi Elektrik Teknik Telekomunikasi & Teknik Elektronika* , vol. 6, no. 1, pp. 1-15, 2018.
- [4] M. F. Wicaksono dan M. D. Rahmatya, “Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home,” *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI)*, vol. 10, no. 1, pp. 40-51, 2020.
- [5] S. Narayana, R. V. Prasad, V. S. Rao, T. V. Prabhakar, S. S. Kowshik dan M. S. Iyer, “PIR Sensors: Characterization and Novel Localization,” *IPSN '15: Proceedings of the 14th International Conference on Information Processing in Sensor Networks*, pp. 142- 153, Desember 2015.
- [6] T. T. Oladimeji, P. O. Oshevire, O. O. Omitola dan O. E. Adedokun, “Design and Implementation of Remotely Controlled,” *Wireless Sensor Network*, vol. 5, no. 8, pp. 151-157, 2013.
- [7] K. K. kumar, H. Natraj dan T. P. Jacob , “International Conference on Communication and Signal Processing,” *International Conference on Communication and Signal Processing*, pp. 1-6, June 2017.
- [8] K. C. Sahoo dan U. C. Pati, “IoT Based Intrusion Detection System Using PIR,” *d IEEE International Conference On Recent Trends in Electronics Information & Communication Technology (RTEICT)*, pp. 1641-1645, March 2017.

## LAMPIRAN

### SURVEY KEBUTUHAN DARI MITRA

Kebutuhan teknis apa saja yang dibutuhkan terkait pengujian implementasi alat yang dibuat untuk tower komunikasi PT.XL Axiata Tbk area sulawesi? \*

Secara teknis dibutuhkan surat izin akses lingkungan tower, surat izin implementasi dan pendampingan dari engineer area tower

Karena alat yang saya buat membutuhkan jaringan internet untuk mengirim data ke telegram, maka provider apa yang direkomendasikan agar data dapat terkirim dengan baik? \*

Sinyal XL

Prosedur apa saja yang dilakukan untuk melakukan implementasi alat yang dibuat untuk tower komunikasi PT.XL Axiata Tbk area sulawesi? \*

Pengarahan tentang keselamatan kerja area Tower, perizinan dan pelaporan hasil implementasi

M. Ridwan Sahi

## SURAT IZIN IMPLEMENTASI PROYEK AKHIR

### SURAT IZIN IMPLEMENTASI TUGAS AKHIR

No : 1023/B/12/2020

Berdasarkan permohonan Mahasiswa dengan identitas :

Nama : M. Abizhar Fausan  
NIM : 6705172139  
Program Studi : D3 Teknologi Telekomunikasi Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom

Untuk pengujian, pengambilan data dan serta pengimplementasian alat keamanan dari Tugas akhir mahasiswa yang berjudul **"Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Pada Tower Komunikasi Berbasis ESP32-CAM"**.

Maka kami dari PT Mitra Karsa Utama sebagai pelaksana operasi dan perawatan Tower Komunikasi (BTS) dari Operator PT XL Axiata Tbk area Sulawesi, memberi Izin terbatas kepada Mahasiswa dengan pendampingan dari tim Engineer Kami. Adapun lokasi yang di maksud untuk diberikan izin akses adalah :

Site ID : 3311092G9-Manggala Antang  
Alamat : Jl.Berta, Rt. 002,Rw 09,Kampung Nipa Nipa Kel.Manggala,Kec. Manggala, Kota Makassar

Demikian Surat ini untuk digunakan sebijak mungkin dan tidak mengganggu operasional Tower BTS kami.

PT. MITRA KARSA UTAMA



### **PT MITRA KARSA UTAMA**

Crown Palace Blok C-5  
Jl. Prof. Dr. Supomo 231 Menteng Dalam Jakarta Selatan 12810  
P: +62 21 837 96668 F: +62 21 837 96667

www.mitra-ku.com  Mitra.Karsa.Utama  @mitraku\_



# UNIVERSITAS TELKOM

## FAKULTAS ILMU TERAPAN






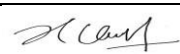
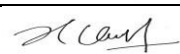
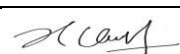
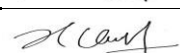
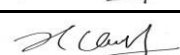
### KARTU KONSULTASI

## SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA / PRODI : M. Abizhar Fausan/ D3 Teknologi Telekomunikasi NIM : 6705172139  
: Perancangan Dan Implementasi Sistem  
Keamanan Pada Tower Komunikasi Berbasis  
JUDUL PROYEK AKHIR ESP2-CAM

CALON PEMBIMBING : I.Denny Darlis, S.Si., M.T.

II.Hidayat S.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	9 Jan 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	14 Jan 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	18 Jan 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	20 Jan 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	21 Jan 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	10 Jan 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	15 Jan 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	19 Jan 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	20 Jan 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	21 Jan 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			