

Perencanaan Sistem CCTV Terpadu Universitas Halu Oleo

Nazir Alan Nikolas¹, Luther Pagiling², Nita Zelfia Dinianti Luzi Mulyawati³, Bunyamin⁴, Wa Ode Siti Nur Alam⁵, St. Nawal Jaya⁶, dan Wa Ode Zulkaida⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Teknik Elektro, Universitas Halu Oleo

Coprespondent Author : luther.pagiling@uho.ac.id

Abstract — *The era of globalization with current technological developments has changed the landscape of various sectors, including education, medicine and security. for example, the use of CCTV to strengthen security by recording activities in real-time. CCTV is a device for transmitting signals in the form of videos or images where this CCTV has an AI (Artificial Intelligence) system to detect vehicle license plates, colors, and vehicle brands and detect crowds using Face Recognition technology in the Faculty of Engineering and Vocational University Halu Oleo environment. The goal of the research is to develop an artificial intelligence (AI)-based CCTV system infrastructure. The research method used is the distance and placement of CCTV using Google Earth and configuration using Hik Central Professional Software. According to the findings of the study conducted, along the road segment of the FT-UHO Vocational Building's entrance gate, 5 pieces of AI-based CCTV are needed with a height of 2 meters with an average distance between poles of 29.6 meters with a video capture detection range of 3,464 m, so that in this planning the results obtained require investment funds of Rp. 143,642,068 with maintenance costs of Rp. 2,476,271. The outcomes of this plan's execution are shown in the form of an integrated CCTV system based on AI (Artificial Intelligence) on the road of the Faculty of Engineering and Vocational Studies, Halu Oleo University using a wireless network to make it easier for various parties to find a vehicle.*

Keywords - CCTV, Artificial Intelligence, Security

Abstrak — Era globalisasi dengan perkembangan teknologi saat ini telah merubah lanskap berbagai sektor, termasuk Pendidikan, kedokteran dan keamanan. contohnya penggunaan CCTV untuk menguatkan keamanan dengan merekam aktivitas secara real-time. CCTV merupakan perangkat untuk mentransmisikan sinyal dalam bentuk video atau gambar yang Dimana CCTV ini memiliki sistem AI (Artificial Intelligence) untuk mendeteksi plat nomor kendaraan, warna, dan merek kendaraan serta mendeteksi kerumunan dengan

menggunakan teknologi Face Recognition pada lingkungan Fakultas Teknik dan Vokasi Universitas Halu Oleo. Tujuan dari penelitian adalah untuk membangun infrastruktur sistem CCTV yang berbasis AI (Artificial Intelligence). Metode penelitian yang digunakan yaitu jarak dan penempatan CCTV menggunakan Google Earth dan konfigurasi menggunakan Software Hik Central Professional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di sepanjang jalan gerbang masuk Gedung Vokasi Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo diperlukan sebanyak 5 Buah CCTV berbasis AI dengan tinggi 2 meter dengan jarak antar tiang rata-rata 29.6 Meter dengan rentang deteksi pengambilan video sebesar 3,464 m, sehingga dalam perencanaan ini hasil yang diperoleh adalah membutuhkan dana investasi sebesar Rp. 143.642.068 dengan biaya perawatan sebesar Rp. 2.476.271. Hasil dari implementasi perencanaan ini berupa sistem CCTV terpadu berbasis AI (Artificial Intelligence) pada jalan Fakultas Teknik dan Vokasi Universitas Halu Oleo menggunakan jaringan nirkabel agar memudahkan berbagai pihak jika mencari sebuah kendaraan.

Kata kunci — CCTV, Kecerdasan Buatan, Keamanan

I. PENDAHULUAN

Era globalisasi dengan perkembangan teknologi saat ini telah merubah lanskap berbagai sektor, termasuk Pendidikan, kedokteran, dan keamanan. contohnya penggunaan CCTV untuk menguatkan keamanan dengan merekam aktivitas secara real-time[1]. Penggunaan CCTV di area publik seperti jalan raya dan kampus memberikan berbagai manfaat, termasuk pencegahan pelanggaran lalu lintas, kejahatan properti, dan kejahatan terhadap orang. CCTV juga memberikan rasa aman kepada masyarakat dan meningkatkan penggunaan ruang publik. Namun, efektivitas CCTV Tergantung pada sumber daya yang tersedia untuk memantau dan menganalisis data yang direkam[3].

Penelitian yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi kecerdasan buatan dan internet of things dapat meningkatkan kinerja sistem keamanan. Dengan menggunakan kecerdasan buatan yaitu pengenalan wajah

dan pengenalan plat nomor kendaraan dalam sistem CCTV dapat meningkatkan identifikasi dan pengawasan[3].

Universitas Halu oleo telah mengimplementasikan CCTV di setiap Gedung sebagai upaya menjaga keamanan. Namun, cakupan keamanan saat ini terbatas, sehingga perlu adanya evaluasi dan peningkatan infrastruktur. Upaya ini mencakup penambahan kamera, peningkatan resolusi, dan optimalisasi posisi kamera. Dengan integrasi teknologi kecerdasan buatan dan internet of Things. Sistem CCTV dapat menjadi lebih efektif dalam mendeteksi potensi ancaman dan meningkatkan keamanan kampus secara keseluruhan. Teknologi pengenalan plat nomor kendaraan dan wajah dapat memberikan lapisan keamanan tambahan yang membantu melindungi aset kampus dan civitas akademik. Peningkatan ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan secara menyeluruh di Universitas Halu Oleo, memberikan perlindungan optimal terhadap aset dan civitas akademik, serta memastikan pemantauan yang lebih efektif di seluruh area kampus khususnya Area Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.

II. TINJAUAN LITERATUR

Close Circuit Television (CCTV) merupakan perangkat untuk penggunaan kamera video yang mengirimkan sinyal atau penyiaran ke perangkat tertentu. Sistem pengawasan yang memungkinkan pemantauan secara langsung atau perekaman kejadian. CCTV banyak digunakan secara luas untuk manajemen keamanan, investigasi, dan pengawasan yang melibatkan penggunaan kamera video yang ditempatkan di lokasi strategis untuk memantau suatu area. Sinyal dari kamera tersebut kemudian ditransmisikan ke monitor atau perangkat perekam. CCTV dapat merekam dan memonitor segala kegiatan yang dilakukan di suatu tempat setiap saat, tidak heran jika menemukan kamera di setiap tempat umum terpasang untuk menjamin keamanan [2].

Saat ini, kualitas resolusi kamera CCTV sudah cukup baik karena dapat merekam oleh kombinasi kamera CCTV dan DVR (*Digital Video Recorder*). Namun semenjak dikembangkan kamera IP, banyak orang mulai tertarik karena untuk menggunakannya karena fleksibilitas [5].



Gambar 1. CCTV

A. NVR (Network Video Recorder)

NVR merupakan kependekan dari Network Video Recorder yang fungsinya untuk merekam gambar dari kamera IP yang secara singkatnya NVR adalah DVR-nya pada sistem kamera IP. Karena perangkat tersebut berbasis IP, maka NVR dapat dikelola secara remote melalui LAN

atau melalui internet, memberikan fleksibilitas yang lebih besar.

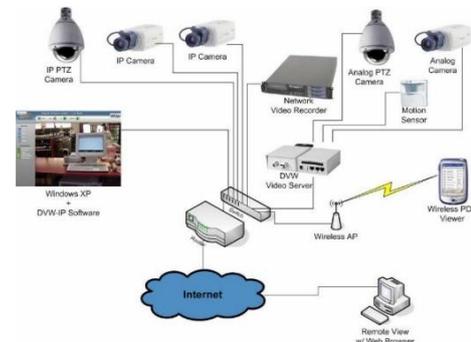


Gambar 2. NVR

. Software atau hardware NVR dapat berupa hardware atau software, dan software NVR biasanya berbayar yang salah satu contohnya software NVR versi 8.5 dari geovision, yang memerlukan USB Dongle untuk menjalankannya. Software NVR Geovision juga dilengkapi dengan lisensi USB dongle nya ada yang 4, 8, 12, dan 16 IP Kamera pada satu unit NVR.

B. Topologi Jaringan CCTV

Topologi atau struktur jaringan mengacu pada pola hubungan antara elemen-elemen dalam jaringan komputer. Pilihan topologi dapat signifikan mempengaruhi performa keseluruhan jaringan. Salah satu topologi yang umum digunakan adalah topologi bintang, yang sering diterapkan dalam jaringan CCTV karena kemudahannya manajemennya, seperti penambahan, pengurangan, dan deteksi kerusakan. Dalam topologi bintang, setiap kamera CCTV terhubung langsung ke sebuah pusat kontrol, seperti DVR/NVR, memfasilitasi komunikasi langsung antara setiap node dengan node pusat. Akibatnya, jika satu kabel node terputus, jaringan CCTV lainnya tidak akan terpengaruh.



Gambar 3. Topologi CCTV

C. Penempatan CCTV

Dalam perencanaan penempatan CCTV perlu diketahui terlebih dahulu rentang deteksi dari CCTV tersebut. Untuk dapat menghitung rentang deteksi yang untuk perhitungan diperoleh dari spesifikasi kamera CCTV

$$L = \cot 30^\circ \times H \quad (1)$$

Keterangan :

L = Rentang Deteksi
H = Ketinggian Kamera

D. Estimasi Penggunaan Tiang Pada Perencanaan

Penggunaan tiang Fiber Optik yang terhubung dengan CCTV menggunakan Tiang Fiber optik yang telah ada pada pengimplementasiannya dari Fakultas Teknik ke arah pintu keluar Vokasi Sejauh 148 meter [6].

$$\text{Jumlah tiang} = \left(\frac{\text{Jarak Titik Potong FO Ke Fakultas}}{\text{Span Kabel}} \right) \quad (2)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, dimulai dari bulan Maret - Selesai 2024.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- a. CCTV Hikvision Tipe DS-TCG205-E (LPR)
- b. CCTV Hikvision Tipe Hikvision Tipe iDS-2CD7AC5G0-IZHSYR (Face Recognition)
- c. NVR Hikvision -AI UP To 32 Channel
- d. Komputer/Monitor
- e. *Software* Hik Central Professional
- f. PoE
- g. Kabel UTP
- h. Fiber Optik
- i. HDD Seagate Skyhwak Storage NVR 10 TB

C. Metode Analisis

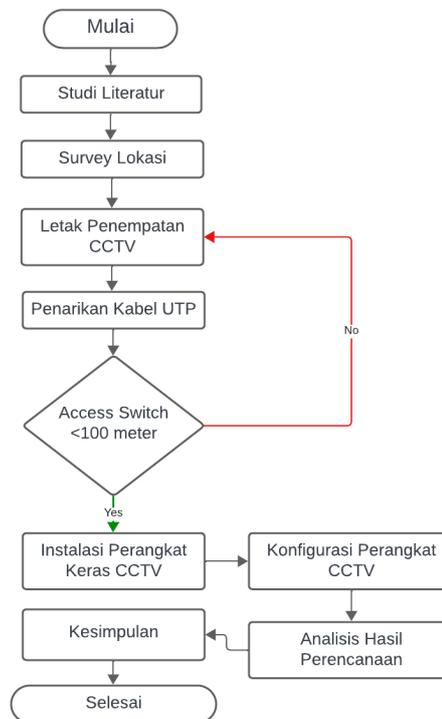
Adapun metode analisis pada perencanaan Sistem CCTV Terpadu Universitas Halu Oleo ialah sebagai berikut :

1. Perencanaan ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu mengumpulkan informasi melalui jurnal dan media lainnya.
2. Setelah mengumpulkan informasi, maka ditentukan terkait teknologi yang akan di gunakan pada perencanaan tipe CCTV apa yang akan digunakan pada perencanaan ini yang sesuai dengan kebutuhan membangun sistem CCTV terpadu di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo
3. Langkah selanjutnya yaitu menggunakan software seperti Skechup untuk desain yang akan dijadikan landasan dalam perencanaan.
4. Selanjutnya dilanjutkan dengan menentukan posisi penempatan menggunakan google Earth.
5. Dilanjutkan pemasangan perangkat keras CCTV. kemudian dilakukan konfigurasi CCTV sesuai kebutuhan.
6. Lalu menggunakan persamaan 1. untuk mengetahui rentang deteksi pengambilan video/gambar dalam perencanaan ini sesuai dengan kebutuhan perencanaan.

7. Setelah semua dilakukan maka akan di dapatkan hasil analisis untuk di jadikan kesimpulan pada perencanaan.

D. Bagan Perencanaan

Adapun prosedur yang dilakukan pada perencanaan ini di sajikan dalam bentuk bagan alir sebagai berikut.



Gambar 4. Alur Perencanaan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perencanaan yang dilakukan bahwa Penelitian ini dilakukan di Jalan Pintu Masuk Gedung Vokasi Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.

A. Hasil Penempatan CCTV

Untuk penempatan CCTV yang direncanakan dengan jarak total 148 meter dari titik potong kabel Fiber optik ke arah fakultas Teknik. Pada spesifikasinya digunakan kabel FO menggunakan standar 30 m, jadi persamaan 2. Digunakan sebagai berikut.

$$\text{Jumlah tiang yang digunakan} = \left(\frac{148 \text{ m}}{30 \text{ m}} \right) = 5 \text{ Tiang}$$

Dengan hasil perhitungan di atas, maka kebutuhan minimal perencanaan adalah 5 tiang ke Fakultas Teknik.

Dari hasil perhitungan tersebut dapat ditentukan jarak antar tiang dengan menggunakan Google Earth untuk mengetahui selisih jarak pada masing-masing tiang dapat dilihat pada rekapitulasi jarak antar tiang CCTV berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Jarak Antar Tiang CCTV

Tiang	Jarak Antar Tiang CCTV	Lokasi
CCTV 1 FT Ke CCTV 2	48.08 Meter	Depan FT-UHO dan Depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO
CCTV 2 Ke CCTV 1 Vokasi	28.56 Meter	Depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO dan Depan Vokasi UHO
CCTV 1 ke Vokasi CCTV 3	31.81 Meter	Depan Vokasi UHO dan Jalan Masuk Dan Keluar Vokasi
CCTV 3 ke CCTV 4	37.95 Meter	Jalan Masuk Dan Keluar Vokasi Dan Pertigaan Menuju FIB dan Perpustakaan UHO

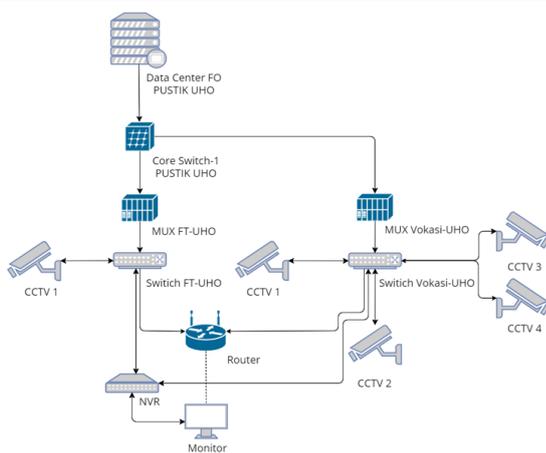
Berdasarkan rekapitulasi jarak antar tiang berikut kemudian dapat ditentukan jarak CCTV ke Access Switch Terdekat untuk mengambil sinyal data dapat dilihat pada table rekap berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Jarak CCTV Ke Switch

CCTV	CCTV Ke Switch	Tipe Kabel	Lokasi
CCTV 1 FT	46.08 meter	UTP	Depan FT-UHO
CCTV 1 Vokasi	26.39 meter	UTP	Depan Vokasi UHO
CCTV 2	55.84 meter	UTP	Depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO
CCTV 3	58.78 meter	UTP	Jalan Masuk Dan Keluar Vokasi
CCTV 4	94.72 meter	UTP	Pertigaan Menuju FIB dan Perpustakaan UHO

B. Topologi Jaringan

Adapun Topologi jaringan yang akan digunakan pada perencanaan CCTV di Jalan lingkungan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.



Gambar 5. Topologi Jaringan CCTV

Pada gambar 5. Data Center FO (Fiber Optik) berfungsi sebagai pusat jaringan Fiber Optik yang mengirimkan sinyal data ke Core Switch-1. Ke masing-masing MUX (Multiplexing) fakultas yang telah terpasang. Kemudian sinyal dari MUX (Multiplexing) Fakultas dibagi kembali kedalam beberapa Switch untuk menerima sinyal data dan di sebar ke masing-masing perangkat baik itu Router jaringan dan CCTV serta NVR yang berfungsi sebagai menyimpan segala aktifitas yang direkam oleh CCTV kemudian dibagi tampilan pengambilan Video dari CCTV yang akan ditampilkan pada monitor.

Pada gambar 5., terlihat bahwa CCTV 1 memiliki dua unit yang sama. Yang mana CCTV tersebut mengambil sinyal data dari sumber yang berbeda. Pengaturan ini bertujuan untuk memudahkan proses pemeliharaan dan perawatan (maintenance) CCTV, karena setiap fakultas memiliki Network Video Recorder (NVR) yang berbeda untuk masing-masing CCTV. Setiap Fakultas menggunakan perangkat CCTV yang sama dan diberikan penamaan yang seragam untuk memudahkan identifikasi dan pengelolaan. Namun, terdapat perbedaan pada access switch yang terdekat dari masing-masing fakultas. Access switch ini berfungsi sebagai penghubung utama yang mengatur lalu lintas data antara CCTV dan NVR, memastikan bahwa setiap unit CCTV dapat beroperasi secara optimal dan terintegrasi dengan sistem jaringan Fiber Optik fakultas.

C. Penentuan Pengambilan Video/Gambar CCTV

Berdasarkan Survei yang telah dilakukan untuk menentukan rentang deteksi pengambilan kamera yang akan dipasang pada tiang fiber optik yang telah terpasang dengan ketinggian tiang 2 meter dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 1. Berikut perhitungan rentang deteksi kamera pada tiang fiber optik yang berada di lingkungan Jalan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo adalah sebagai berikut.

$$L = \cot 30^\circ \times H = \cot 30^\circ \times 2 \text{ m}$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{3/3}}\right) \times 2 \text{ m}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{3}} \text{ m}$$

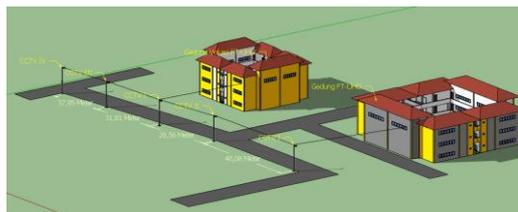
$$= 2\sqrt{3} \text{ m}$$

$$= 3,464 \text{ m}$$

Jadi, nilai rentang deteksi pengambilan pada kamera CCTV pada rentang 3,464 m.

D. Desain Penempatan CCTV

Dalam Perencanaan Penempatan CCTV di jalan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo ini perlu mempertimbangkan Lokasi strategis untuk penempatan CCTV agar mencakup area yang cukup, memberikan pengawasan yang optimal, dan menciptakan keamanan bagi pengguna jalan baik itu pejalan kaki, kendaraan beroda dua dan roda empat. Oleh karena itu dalam penentuan titik-titik CCTV dengan melakukan pengecakan secara langsung di lapangan.



Gambar 6. Desain Penempatan CCTV di Jalan

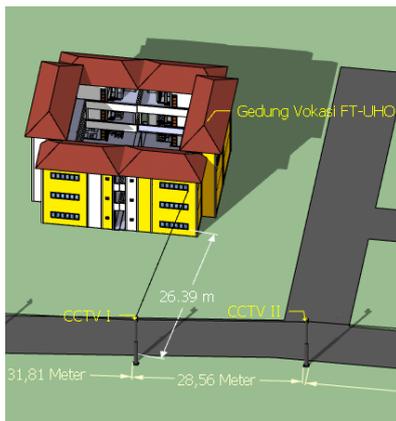
Pada gambar 6, penempatan CCTV disekitar Gedung FT-UHO dan Gedung Vokasi untuk mencakup area penting. CCTV 1 ditempatkan pada sudut depan FT-UHO dengan jarak 48,08 meter dari CCTV 2, yang berada diseborang jalan depan Gedung vokasi. CCTV 2 berfungsi untuk mengawasi area jalan utama dan pintu masuk Gedung Vokasi, memastikan pengawasan maksimal pada titik tersebut.

Selanjutnya, CCTV 1 depan Gedung Vokasi FT-UHO diposisikan di sebelah timur CCTV 2 dengan jarak 28,56 meter, menghadap kearah masuk utama Gedung Vokasi FT-UHO. CCTV 3 ditempatkan 31,81 meter dari CCTV 1 depan Gedung Vokasi FT-UHO di sisi jalan yang sama, memberikan cakupan pengawasan pada seluruh area depan Gedung vokasi. CCTV 4, dengan jarak 37,95 meter dari CCTV 3, mengawasi jalan masuk utama ke kampus, memberikan cakupan menyeluruh. Penempatan ini untuk memastikan setiap titik di area depan sekitar dari Gedung FT-UHO dan vokasi dipantau dengan efektif, meningkatkan keamanan dan respon cepat terhadap kejadian yang tidak diinginkan.



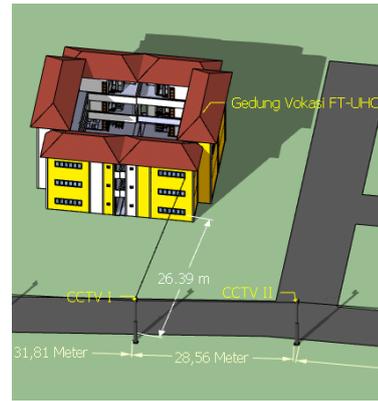
Gambar 7. Desain Penempatan CCTV 1 FT-UHO

Pada gambar 7, CCTV 1 diposisikan menghadap depan Fakultas Teknik, yang berfungsi sebagai pengambilan video dan gambar depan area parkir depan Fakultas Teknik. CCTV ini ditempatkan untuk memantau aktivitas keluar masuk kendaraan dan mendeteksi kerumunan dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah (Face Recognition). Dimana CCTV ini dipasang dengan memperhitungkan jarak CCTV Ke Switch Terdekat dengan Jarak 46.08 meter dari CCTV dengan menggunakan tipe Kabel UTP Belden Cat6 untuk transmisi sinyal data internet dan pasokan daya CCTV yang pengambilannya transmisi sinyal dari switch Fakultas Teknik UHO, dengan tinggi tiang CCTV 2 meter.



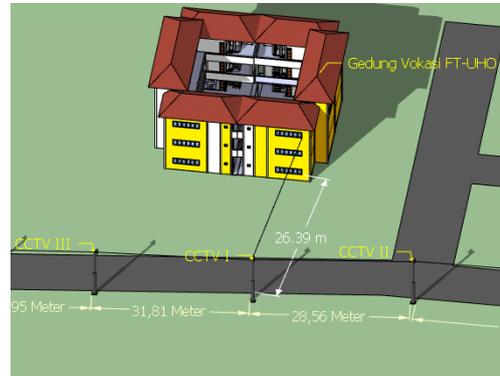
Gambar 8. Desain Penempatan CCTV 2

Pada gambar 8, CCTV 2 diposisikan menghadap depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO, yang berfungsi sebagai pengambilan video dan gambar depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO. CCTV ini ditempatkan untuk memantau dan mendeteksi kerumunan dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah (Face Recognition). Dimana CCTV ini dipasang dengan memperhitungkan jarak CCTV Ke Switch Terdekat dengan Jarak 55.84 meter dari CCTV dengan menggunakan tipe Kabel UTP Belden Cat6 untuk transmisi sinyal data internet dan pasokan daya CCTV yang pengambilannya transmisi sinyal dari switch Gedung Vokasi UHO, dengan tiang penyangga CCTV ini memiliki ketinggian 2 meter, untuk memastikan area pengawasan yang optimal.



Gambar 9. Desain Penempatan CCTV 1 Vokasi FT-UHO

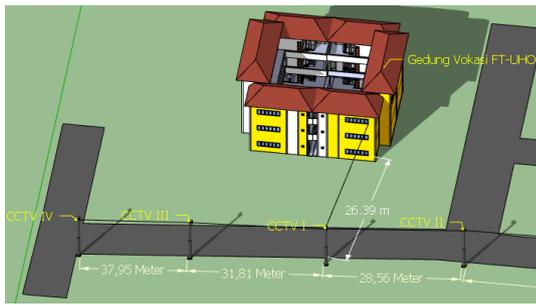
Pada gambar 9, CCTV 1 diposisikan menghadap depan Gedung Vokasi FT-UHO, yang berfungsi sebagai pengambilan video dan gambar depan area parkir Gedung Vokasi FT-UHO. CCTV ini ditempatkan untuk memantau dan mendeteksi kerumunan dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah (Face Recognition). Dimana CCTV ini dipasang dengan memperhitungkan jarak CCTV Ke Switch Terdekat dengan Jarak 26.39 meter dari CCTV dengan menggunakan tipe Kabel UTP Belden Cat6 untuk transmisi sinyal data internet dan pasokan daya CCTV yang pengambilannya transmisi sinyal dari switch Gedung Vokasi UHO, dengan tiang penyangga CCTV ini memiliki ketinggian 2 meter, untuk memastikan area pengawasan yang optimal.



Gambar 10. Desain Penempatan CCTV 3

Pada gambar 10, CCTV 3 diposisikan menghadap jalan masuk dan keluar Gedung Vokasi FT-UHO, yang berfungsi sebagai pengambilan video dan gambar jalan keluar masuk Gedung Vokasi FT-UHO. CCTV ini ditempatkan untuk memantau dan mendeteksi keluar masuk kendaraan dengan menggunakan teknologi pengenalan plat nomor kendaraan. Dimana CCTV ini dipasang dengan memperhitungkan jarak CCTV Ke Switch Terdekat dengan Jarak 58.78 meter dari dari CCTV dengan menggunakan tipe Kabel UTP Belden Cat6 untuk transmisi sinyal data internet dan pasokan daya CCTV yang pengambilannya transmisi sinyal dari switch Gedung Vokasi UHO, dengan tiang

penyangga CCTV ini memiliki ketinggian 2 meter, untuk memastikan area pengawasan yang optimal.



Gambar 11. Desain Penempatan CCTV 4

Pada gambar 11, CCTV 4 diposisikan menghadap jalan pertigaan menuju Perpus UHO dan jalan masuk ke Gedung Vokasi FT-UHO, yang berfungsi sebagai pengambilan video dan gambar jalan pintu masuk Gedung Vokasi FT-UHO dan jalan menuju Perpus UHO. CCTV ini ditempatkan untuk memantau dan mendeteksi keluar masuk kendaraan dengan menggunakan teknologi pengenalan plat nomor kendaraan (License Plate Recognition, LPR). Dimana CCTV ini dipasang dengan memperhitungkan jarak CCTV ke Switch Terdekat dengan Jarak 94.72 meter dari CCTV dengan menggunakan tipe Kabel UTP Belden Cat6 untuk transmisi sinyal data internet dan pasokan daya CCTV yang pengambilannya transmisi sinyal dari switch Gedung Vokasi UHO, dengan tiang penyangga CCTV ini memiliki ketinggian 2 meter, untuk memastikan area pengawasan yang optimal.

E. Kebutuhan Perencanaan

1. Biaya Investasi

Investasi pengadaan CCTV AI yang terpasang di jalan Umum belum termasuk biaya operasional dan perawatan. Setelah biaya semua komponen dihitung, investasi per titik tiang CCTV ke Switch terdekat akan dapat dihitung.

Tabel 3. Biaya Investasi

No	Nama Komponen	Jumlah	Satuan	Total
1.	CCTV Hikvision Seri DS-TCG205-E	3 Buah	Rp. 11.875.000,-	Rp. 35.625.000,-
2.	CCTV Hikvision seri iDS -	2 Buah	Rp. 20.466.200,-	Rp. 40.932.400,-

	2CD7AC5G0 - IZHSYR			
3.	NVR Hikvision - AI UP To 32 Channel	2 Buah	Rp. 6.524.334,-	Rp. 13.048.668,-
4.	HDD Seagate Skyhawk Storage NVR 10 TB	2 Buah	Rp. 8.500.000,-	Rp. 17.000.000,-
5.	Kabel LAN UTP CAT6 Belden	500 m	Rp. 13.000,-	Rp. 6.500.000,-
6.	Hikvision DS-3E0318P-E/M Switch POE 16 Port	2 Buah	Rp. 2.018.000,-	Rp. 4.036.000,-
7.	Monitor 32 Inchi Samsung	2 Buah	Rp. 5.000.000,-	Rp. 10.000.000,-
8.	Tiang Besi CCTV	5 Buah	Rp. 1.500.000,-	Rp. 7.500.000,-
9.	Braket Penyangga CCTV 120 cm	5 Buah	Rp. 230.000,-	Rp. 1.500.000,-
10.	Instalasi	5 Set	Rp. 1.500.000,-	Rp. 7.500.000,-
Total				Rp. 143.642.068,-

Berdasarkan tabel 3, dapat disimpulkan bahwa total biaya investasi dari perencanaan CCTV ini adalah sebesar Rp. 143.642.068,-

2. Biaya Perawatan

Biaya perawatan adalah biaya untuk mengganti komponen yang rusak. Untuk menghitung biaya total setiap tahun, harga masing-masing komponen dibagi dengan umurnya, kemudian ditotalkan [5].

Tabel 4. Biaya Perawatan

No.	Nama Komponen	Life Time (Tahun)	Satuan	Total
1.	CCTV Hikvision Seri DS-TCG205-E	25	Rp. 11.875.000,-	Rp. 475.000,-
2.	CCTV Hikvision seri iDS - 2CD7AC5G0 - IZHSYR	25	Rp. 20.466.200,-	Rp. 818,648,-
3.	NVR Hikvision - AI UP To 32 Channel	25	Rp. 6.524.334,-	Rp. 260.973,-
4.	HDD Seagate Skyhawk Storage NVR 10 TB	25	Rp. 8,500,000,-	Rp. 340.000,-
5.	Kabel LAN UTP CAT6 Belden	20	Rp. 13.000,-	Rp. 650,-
6.	Hikvision DS-3E0318P-E/M Switch POE 16 Port	10	Rp. 2.018.000,-	Rp. 201.800,-
7.	Monitor 32 Inchi Samsung	20	Rp. 5.000.000,-	Rp. 250.000,-
8.	Tiang Besi CCTV	25	Rp. 1.500.000,-	Rp. 60.000,-
9.	Braket Penyangga CCTV 120 cm	25	Rp. 230.000,-	Rp. 9.200,-
10.	Instalasi	25	Rp. 1.500.000,-	Rp. 60.000,-
Total				Rp. 2.476.271,-

Berdasarkan tabel 4., dapat disimpulkan bahwa total biaya perawatan dari perencanaan CCTV ini adalah sebesar Rp. 2.476.271,- pertahun.

IV. KESIMPULAN

1. Sebelum melakukan pemasangan di lapangan maka perlu dilakukan terlebih dahulu penentuan instalasi perangkat keras CCTV dengan beberapa persyaratan. Kemudian dikonfigurasi menggunakan software bawaannya yaitu Software Hik Central Professional untuk mengatur sistem CCTV sesuai kebutuhan agar memudahkan pada saat melakukan pemasangan instalasi dan konfigurasi.
2. Perencanaan dimulai dengan melakukan survey lokasi yang dilanjutkan dengan menghitung kebutuhan rencana anggaran biaya yang digunakan. Untuk total 5 titik penempatan 5 buah titik CCTV dengan jarak masing-masing titik untuk CCTV 1 Fakultas Teknik Ke CCTV 2 Depan Jalan Menuju Asrama Putri UHO sejauh 48.08 Meter, selanjutnya CCTV 2 Jalan Asrama Putri UHO ke CCTV 1 Depan Vokasi sejauh 28.56 Meter, kemudian CCTV 1 Depan Vokasi ke CCTV 3 Jalan Masuk Dan Keluar Vokasi sejauh 31.81 Meter, serta CCTV 3 Ke CCTV 4 Pertigaan Menuju FIB dan Perpustakaan UHO sejauh 37.95 Meter. Hasil yang diperoleh membutuhkan dana investasi sebesar sebesar Rp. 143.642.068 dengan biaya perawatan sebesar Rp. 2.476.271 pertahun. Ini menunjukkan bahwa perencanaan ini membutuhkan dana yang signifikan, namun implementasi yang tepat, CCTV akan memberikan manfaat jangka Panjang dalam pengawasan dan keamanan area yang dipilih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang besar kami sampaikan kepada Universitas Halu Oleo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di lingkungan Universitas. Dukungan yang diberikan sangat berarti dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- [1] Ahda, A. (2018). Analisa Perbandingan Kinerja CCTV DVR Dengan CCTV PORTABLE Menggunakan Smartphone Android Secara Online. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Komputer*, 1(2), 114–120.
- [2] Azan, A., Simanjuntak, M., & Saragih, R. (2022). Perbaikan Citra Closed Circuit Television (CCTV) Dengan Metode Arithmetic Mean Filter. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 6(2).
- [3] Denise Cuevas, Q. P., Carlo Corachea, J. P., Escabel, E. B., & Lou Bautista, M. A. (2016). Effectiveness of CCTV Cameras Installation In Crime Prevention. *College of Criminology Research Journal*, 7.
- [4] Hidayat, D., Mapeasse, Y., & Firdaus. (2021). Studi Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Panel Surya Di Desa Pesse Kecamatan

Donri Donri Kabupaten Soppeng. *Jurnal E-prints Repository Software*.

- [5] Jumiran, & Fitri, A. (2020). *Perancangan Sistem Monitoring Camera CCTV Menggunakan Mobile Phone*. 8(1). <http://192.168.0.2:8080>

- [6] Wismiana, E., Kamil, F., & Zuhdi, U. (2021). Perencanaan Penjaluran Jaringan Fiber Optic Pada Kluster Perumahan. In *JET Jurnal Elektro Teknik* (Vol. 1, Issue 2).