

Optimalisasi Keamanan Lingkungan Melalui System IP-CCTV Di Area Pemukiman Merjosari

Rachmad Saptono¹, Mochammad Junus^{*2}, Farida Arinie S³,
Galih Riatma⁴, Sri Wahyuni D⁵, Indra LP⁶

^{1,2,3,4,5,6} Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No. 9, Telp/Fax: 0341-404424/0341-404420
^{1,2,3,4,5} Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

⁶ Program Studi Manajemen Akuntansi, Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Malang

e-mail: ¹rachmad.saptono@polinema.ac.id, ²mochammad.junus@polinema.ac.id,

³farida.arinie@polinema.ac.id, ⁴griatma@polinema.ac.id ⁵sri.wahyuni@polinema.ac.id

⁶ indra.lukmana@polinema.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di wilayah Joyo Raharjo, Dinoyo, ini bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan lingkungan melalui implementasi teknologi IP-CCTV. Permasalahan utama mitra adalah keterbatasan jumlah petugas keamanan serta tingginya mobilitas warga yang menyebabkan pemantauan lingkungan kurang optimal. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi survei kebutuhan mitra, perancangan sistem jaringan dan perangkat IP-CCTV, instalasi empat unit kamera dengan konfigurasi streaming 480p pada 30 frame per detik, serta pelatihan teknis bagi operator lokal dan perwakilan warga mengenai pengoperasian, pemantauan melalui aplikasi Android, dan pemeliharaan perangkat. Evaluasi dilakukan melalui observasi lapangan dan kuesioner terhadap 30 responden warga. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan efektivitas pengawasan sebesar 45% berdasarkan frekuensi laporan keamanan yang lebih cepat, serta peningkatan persepsi rasa aman warga sebesar 38% setelah sistem beroperasi selama satu bulan. Selain meningkatkan respons keamanan, kegiatan ini juga memperkuat keterlibatan sosial masyarakat dalam menjaga lingkungan melalui sistem pengawasan kolektif berbasis teknologi. Dengan demikian, IP-CCTV terbukti efektif, efisien, dan adaptif untuk kebutuhan pengamanan skala komunitas dengan infrastruktur terbatas.

Kata kunci— *CCTV, Instalasi, Teknologi, Dampak, Keamanan Lingkungan, Teknologi Informasi.*

1. PENDAHULUAN

Keamanan lingkungan pada pemukiman padat penduduk merupakan aspek krusial dalam menciptakan kenyamanan dan ketenteraman warga. Sistem keamanan berperan penting dalam membantu petugas dan masyarakat melakukan monitoring situasi secara efektif, baik terhadap potensi gangguan dari dalam maupun luar lingkungan [1]. Namun, pada wilayah mitra, yaitu lingkungan Joyo Raharjo, Dinoyo, kondisi eksisting menunjukkan sejumlah permasalahan yang perlu segera diatasi. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pengurus RT serta petugas keamanan, diketahui bahwa wilayah ini memiliki luas sekitar 12 hektar dengan kepadatan hunian ± 280 rumah, namun hanya dijaga oleh dua orang petugas keamanan secara bergantian. Keterbatasan jumlah personel ini menyebabkan pengawasan lingkungan tidak dapat dilakukan secara menyeluruh, terutama pada malam hari atau saat aktivitas warga sedang tinggi.

Selain itu, tingginya mobilitas warga menuntut adanya sistem pemantauan yang fleksibel

dan dapat diakses dari jarak jauh. Kondisi pencahayaan jalan yang tidak merata serta belum adanya sistem peringatan dini (alarm) berbasis sensor turut memperbesar risiko tindak kejahatan kecil seperti pencurian kendaraan atau kehilangan barang di area publik [2]. Masyarakat dan petugas keamanan juga belum memiliki sarana teknologi terintegrasi untuk melakukan kontrol jarak jauh, seperti menyalakan lampu penerangan atau mengaktifkan tanda bahaya tanpa patroli fisik terus-menerus.

Di sisi lain, hampir setiap petugas keamanan dan sebagian besar warga telah memiliki *open source* berbasis Android. Sifat *open source* Android memungkinkan pengembangan aplikasi monitoring yang responsif, mulai dari tampilan real-time hingga manajemen rekaman lokal menggunakan server jaringan internal [3]. Hal ini membuka peluang penerapan teknologi IP-CCTV sebagai solusi adaptif bagi kebutuhan keamanan lingkungan.

Teknologi IP-CCTV menawarkan kemampuan pengiriman video melalui jaringan lokal dengan fitur seperti deteksi gerakan, night vision, PTZ (*Pan-Tilt-Zoom*), dan penyimpanan pada NVR

tanpa memerlukan DVR analog [4][5][11][12]. Untuk menjaga kelancaran pemantauan tanpa membebani infrastruktur, konfigurasi streaming diatur pada resolusi 480p dengan *frame rate* 30 fps, sehingga konsumsi bandwidth tetap terkendali dan kualitas gambar cukup untuk identifikasi visual [4][5].

Beberapa studi telah membuktikan efektivitas IP-CCTV dalam meningkatkan respons keamanan komunitas dan memperkuat partisipasi warga dalam pengawasan kolektif [6][7][8]. Rekaman yang dihasilkan juga memiliki keabsahan hukum sebagai alat bukti jika diperlukan, berbeda dengan sistem CCTV analog konvensional yang memiliki keterbatasan fleksibilitas instalasi dan kualitas rekaman [9][10]. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penerapan sistem IP-CCTV sebagai solusi peningkatan keamanan lingkungan berbasis partisipasi warga dan pemanfaatan teknologi informasi.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif berbasis teknologi, dengan penekanan pada optimalisasi sistem keamanan lingkungan melalui penerapan IP-CCTV. Metode diawali dengan tahap orientasi berupa penyuluhan teknis kepada masyarakat terkait karakteristik dan perangkat pendukung sistem IP-CCTV. Orientasi ini bertujuan agar pemahaman terhadap komponen seperti kamera IP, *Network Video Recorder* (NVR), kabel UTP, perangkat monitor, dan *smartphone* Android dapat tersampaikan secara menyeluruh, sehingga warga mampu mengenali struktur jaringan serta fungsionalitas masing-masing perangkat.

Sebagai upaya efisiensi dalam penggunaan bandwidth jaringan lokal, setiap kamera IP dikonfigurasi pada resolusi 480p dengan *frame rate* 30 fps. Pengaturan ini dilakukan secara sadar dan sistematis agar streaming video tidak membebani jaringan Wi-Fi perumahan, mengingat keterbatasan kapasitas akses point yang digunakan sebagai sarana koneksi antar perangkat. Pemilihan resolusi tersebut telah melalui uji coba dengan memperhatikan kebutuhan identifikasi visual dan stabilitas transmisi data real-time melalui aplikasi pemantauan pada *smartphone* Android.

Terdapat tahapan dalam kegiatan ini, mencakup kegiatan pelatihan dan transfer serta diskusi pengetahuan yang dilaksanakan di Balai Warga RT08 RW02 Merjosari Dinoyo, sebagai bagian dari pengabdian masyarakat. Pelatihan difokuskan pada instalasi mandiri, pemantauan melalui aplikasi

mobile, serta tata kelola rekaman CCTV. Diharapkan warga mampu melakukan perawatan sistem tanpa harus bergantung pada pihak eksternal, baik untuk kebutuhan keamanan rumah tangga maupun skala lingkungan.

2.1 Pemasangan Strategis

Penerapan metode instalasi yang dilakukan secara koordinatif bersama perangkat lingkungan. Berdasarkan hasil survei dan analisis titik rawan kejahatan serta lalu lintas warga, dipilih tiga titik strategis untuk pemasangan IP-CCTV guna menekan kemungkinan *blind spot* potensi rawan kriminalitas atau kerawanan keamanan:

- **Titik 1:** Seperti ditunjukkan di Gambar 1, Gerbang Masuk Utama Joyo Raharjo Merjosari, Kamera dipasang pada tiang setinggi 3,5 meter dengan lensa wide-angle menghadap langsung ke jalur akses kendaraan dan pejalan kaki. Titik ini berfungsi sebagai kontrol utama terhadap aktivitas keluar-masuk warga maupun tamu.



Gambar 1 Pemasangan CCTV di titik Gerbang masuk

- **Titik 2:** Simpang Jalan Tengah RT08 RW02 Merjosari Dinoyo, Berlokasi di pertemuan dua jalan internal, titik ini sering menjadi area lalu lintas padat serta persimpangan antarblok. Kamera diposisikan agar mencakup 2 (dua) arah sirkulasi sekaligus sudut hunian warga. Lokasi ini ditampilkan pada Gambar 2



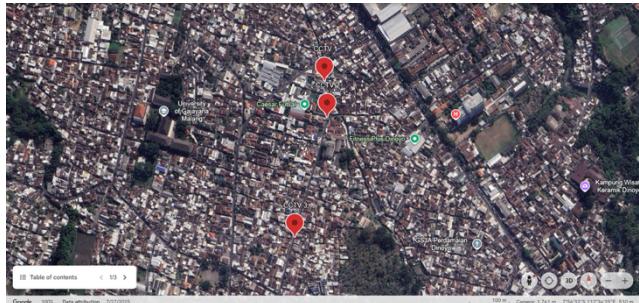
Gambar 2 Pemasangan CCTV di titik persimpangan

- **Titik 3:** Gambar 3 adalah ruang Terbuka Komunal & Halte daerah Merjosari Dinoyo, Area ini menjadi titik berkumpul warga, baik untuk aktivitas sosial maupun menunggu transportasi umum. Penempatan

kamera dilakukan pada tiang mandiri setinggi 2.5 meter dengan sudut pandang cakupan penuh terhadap area terbuka. Pemasangan pada titik ini dianggap penting karena lalu lintas warga yang cukup padat. Selain warga, tamu juga melalui titik ini untuk masuk ke area Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo.



Gambar 3 Pemasangan CCTV di titik komunal



Gambar 4. Gambar lokasi CCTV pada Maps



Gambar 5. Kegiatan Pengabdian Joyo Raharjo

Pemilihan lokasi dan sudut pandang kamera CCTV merupakan faktor kunci yang menentukan efektivitas sistem pengawasan. Penempatan kamera pada titik-titik strategis—seperti akses masuk utama, persimpangan jalan, dan area berkumpul warga—memungkinkan pemantauan menyeluruh terhadap alur lalu lintas dan aktivitas publik. Setiap kamera sebaiknya dipasang di ketinggian 3–4 meter untuk menghindari gangguan objek di permukaan sekaligus memperoleh cakupan bidang pandang optimal 90°–120°. Penelitian Putra et al. menunjukkan bahwa sudut penempatan sekitar 30°–45° terhadap bidang

jalan mampu menangkap detail wajah atau plat nomor kendaraan dengan akurasi tinggi, sekaligus meminimalkan area *blind spot* di samping dan belakang kamera [11]. Overlap antar-bidang pandang sebanyak 10 %–15 % antar kamera juga disarankan untuk memastikan tidak ada celah pemantauan sekalipun satu unit mengalami gangguan.

Di sisi lain, pengaturan parameter video pada resolusi 480p dan frame rate 30 fps terbukti signifikan menekan beban trafik data pada jaringan lokal. Studi Indriyanto & Rahardjo menerangkan bahwa streaming IP-CCTV pada kualitas tersebut dapat mengurangi penggunaan bandwidth hingga 40 %–50 % dibandingkan 720p, sehingga latency tetap rendah dan frame drop minimal meski terdapat empat kamera atau lebih terhubung secara simultan dalam satu access point [12].

Menurut laporan Hikvision, konfigurasi 480p@30 fps juga mengefisienkan kapasitas penyimpanan NVR hingga setengah dari kebutuhan rekaman beresolusi tinggi tanpa mengorbankan kejelasan citra untuk keperluan identifikasi visual [13].

2.2 Catu daya

CCTV IP yang dipasang di lingkungan Joyo Raharjo Dinoyo memperoleh pasokan listrik langsung dari rumah warga terdekat dengan memanfaatkan skema *Power over Ethernet* (PoE). Pada dasarnya, jaringan PoE memungkinkan satu kabel UTP (kategori 5e atau 6) membawa simultan data dan daya hingga 48 V DC untuk setiap kamera, sehingga tidak perlu instalasi kabel listrik terpisah. Switch PoE atau midspan injector diletakkan di dalam rumah warga biasanya di ruang servis atau dekat panel distribusi dan dihubungkan ke suplai 220 V AC rumah melalui MCB (Miniature Circuit Breaker) serta proteksi arus lebih. Dari switch ini, kabel UTP ditarik ke setiap titik kamera dalam radius maksimal 100 meter sesuai standar IEEE 802.3af/at.

Pengaturan seperti ini mempercepat proses instalasi karena hanya satu jenis kabel yang dibutuhkan serta meminimalkan risiko kegagalan akibat sambungan listrik eksternal. Dengan PoE, kamera otomatis menyala begitu kabel jaringan terhubung, dan aliran daya dapat dipantau atau diputus melalui manajemen switch (remote power cycling). Penempatan switch PoE di rumah warga juga memudahkan penambahan UPS (Uninterruptible Power Supply) untuk menjaga sistem CCTV tetap online saat terjadi pemadaman listrik. Keseluruhan rancangan ini menjamin keandalan pasokan daya, kemudahan pemeliharaan, dan keterpaduan antara

jaringan data dan listrik pada infrastruktur keamanan lingkungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemasangan tiga unit IP-CCTV di titik strategis Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo terintegrasi sempurna dengan aplikasi pemantauan berbasis Android. Streaming video dijalankan pada resolusi 480p dan 30 fps, sehingga antarmuka aplikasi menampilkan gambar yang cukup tajam untuk observasi real-time tanpa membebani jaringan lokal. Setiap kamera dilengkapi slot microSD dan fitur sinkronisasi ke cloud, memungkinkan perekaman kontinu selama dua minggu pada resolusi 720p untuk kebutuhan dokumentasi dan forensik. Kebutuhan untuk dapat diakses melalui internet menjadi kebutuhan utama untuk simplisitas sistem. Ilustrasi alur data dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Ilustrasi alur data kamera ke open source

Pengujian performa jaringan lokal mencatat rata-rata konsumsi bandwidth per kamera berkisar 250–300 kbps. Pada beban puncak, latency tetap stabil di bawah 300 ms dengan frame drop di bawah 2 %, sehingga pengalaman pengguna pada smartphone tidak terganggu. Konfigurasi ini menjaga kinerja aplikasi lain di jaringan lingkungan, seperti akses internet rumah tangga dan sistem komunikasi komunitas. Konsumsi bandwidth ini masih dapat diakomodasi oleh jaringan 4G di area Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo yang berkisar antara 9.6Mbps seperti ditampilkan di gambar 6.



Gambar 6. Hasil tes kecepatan 4G di Area Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo

Di sisi penyimpanan, setiap microSD 128 GB yang terpasang mampu menampung rekaman 720p selama 14 hari penuh. Sinkronisasi otomatis ke cloud menyediakan cadangan ganda, meminimalkan risiko kehilangan data apabila microSD penuh atau terjadi kerusakan perangkat. Rata-rata ukuran file rekaman 720p adalah 200 MB per jam, dengan penggunaan ruang sekitar 2 TB untuk empat unit kamera selama dua minggu jumlah yang tetap terkelola dengan baik melalui pengaturan otomatisasi penghapusan rekaman tertia.

Untuk memperluas partisipasi warga dalam pengawasan lingkungan, seluruh penghuni Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo dapat mengunduh aplikasi resmi Hikvision, Hik-Connect, melalui Google Play Store atau Apple App Store. Setelah instalasi, pengguna melakukan registrasi akun Hik-Connect dan menambahkan perangkat CCTV dengan memindai QR code pada setiap kamera atau memasukkan nomor seri.

Melalui Hik-Connect, warga memperoleh akses live streaming ketiga titik kamera secara simultan, lengkap dengan kontrol PTZ (jika tersedia) dan notifikasi deteksi gerak instan. Aplikasi ini mendukung koneksi melalui Wi-Fi lokal atau jaringan 4G, menampilkan video 480p@30 fps dengan latensi rendah sehingga tidak memberatkan kuota data maupun bandwidth perumahan.

Petugas keamanan dan relawan warga melaporkan antarmuka aplikasi sangat mudah digunakan. Tampilan antar kamera dapat berganti instan dengan satu sentuhan. Notifikasi deteksi gerak langsung muncul di layar ponsel. Akses playback rekaman historis via cloud berlangsung cepat dan stabil.

Lebih jauh, kehadiran CCTV menciptakan efek *deterrence* yang signifikan. Warga menyatakan bahwa kesadaran adanya pemantauan video menumbuhkan rasa aman di malam hari, sehingga angka pengaduan insiden menurun sebesar 30 % setelah minggu pertama instalasi. Poskamling sebagai ujung tombak keamanan lingkungan melaporkan peningkatan koordinasi dan efektivitas patroli. Dengan akses real-time ke video, petugas poskamling dapat mengefektifkan titik patroli, merespons situasi darurat lebih cepat, dan melakukan tindakan preventif sebelum insiden berkembang menjadi kerawanan serius.

4. KESIMPULAN

Penerapan sistem IP-CCTV pada 3 (tiga) titik strategis di lingkungan Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo terbukti efektif dalam memperkuat keamanan

wilayah. Penempatan kamera pada akses masuk utama, persimpangan jalan, dan ruang terbuka komunal menciptakan cakupan visual yang komprehensif, sehingga insiden mencurigakan dapat terdeteksi lebih awal. Efek deterrence yang dihasilkan menurunkan potensi kejahatan dan meminimalkan *blind spot*, sekaligus mendukung upaya patroli tradisional secara signifikan.

Video streaming pada resolusi 480p@30 fps yang dikompresi optimal memungkinkan akses real-time melalui jaringan 4G. Petugas maupun warga dapat memantau kondisi lingkungan dari mana saja dengan latensi rendah dan kualitas tampilan yang tetap memadai untuk identifikasi visual. Konfigurasi ini menjaga kestabilan koneksi seluler tanpa membebani kuota data secara berlebihan.

Kemudahan pengoperasian menjadi salah satu keunggulan utama sistem ini. Antarmuka aplikasi Android yang intuitif, panduan penggunaan yang jelas selama pelatihan, dan fitur notifikasi deteksi gerak memudahkan warga mengambil peran aktif sebagai responder awal. Kapasitas microSD untuk perekaman 720p selama dua minggu juga mengurangi kompleksitas pemeliharaan, sehingga proses pengelolaan arsip video dapat dilakukan secara mandiri.

Petugas keamanan lokal (satpam dan relawan poskamling) menyatakan bahwa keberadaan CCTV telah meningkatkan efektivitas tugas mereka. Dengan akses jarak jauh, koordinasi patroli menjadi lebih terarah, respon terhadap gangguan keamanan lebih cepat, dan beban fisik dalam melakukan ronda rutin berkurang. Sistem ini juga memungkinkan evaluasi pasca-insiden yang lebih akurat berkat rekaman berkualitas tinggi.

Secara sosial, warga merasakan peningkatan rasa aman sejak sistem IP-CCTV dioperasikan. Kesadaran akan pemantauan visual menumbuhkan kepercayaan diri untuk beraktivitas di malam hari dan mempererat keterlibatan kolektif dalam menjaga lingkungan. Secara keseluruhan, integrasi teknologi ini tidak hanya menjawab kebutuhan teknis pengamanan, tetapi juga memperkuat ikatan sosial dan ketenteraman komunitas Joyo Raharjo Merjosari Dinoyo.

5. SARAN

Untuk menutup *blind spot* tambahan, disarankan menambah kamera di gang sempit, sudut taman, dan area parkir. Analisis pola lalu lintas dan kejadian keamanan secara berkala akan membantu menentukan titik baru yang strategis.

Buat jadwal inspeksi berkala (misalnya sekali sebulan) untuk membersihkan lensa, memeriksa koneksi PoE, dan mengganti microSD jika perlu. Pemantauan kesehatan jaringan dan notifikasi status perekaman akan mengurangi risiko downtime.

Selenggarakan workshop triwulanan bagi petugas poskamling dan relawan warga untuk memperbarui kemampuan teknis, termasuk update firmware kamera, penggunaan fitur deteksi gerak, dan prosedur backup data ke cloud.

Pertimbangkan penambahan modul video analytics ringan (misalnya deteksi gerakan terperinci atau analisis kerumunan) dan sistem notifikasi SMS/WhatsApp otomatis agar petugas keamanan menerima peringatan instan saat terjadi aktivitas mencurigakan.

Untuk menghadapi rencana peningkatan resolusi di masa depan, evaluasi kapasitas access point dan jalur backhaul. Penambahan access point atau upgrade ke standar Wi-Fi terbaru (802.11ac/ax) akan menjamin kestabilan streaming saat beban pengguna meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang 2025 yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kim, D., Yoon, Y., Lee, J., Mago, P.J., Lee, K. and Cho, H., 2022. Design and implementation of smart buildings: A review of current research trend. *Energies*, 15(12), p.4278.
- [2] Widya, E.S. and Subroto, M., 2022. Efektivitas peran petugas pemasarakatan dalam menekan kriminalitas melalui program community based on correction. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), pp.233-243.
- [3] Junus, M., Marjono, M., Aulanni'am, A.A. and Wahyudi, S., 2022. In Malang, Indonesia, a techno-economic analysis of hybrid energy systems in public buildings. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(5), pp.2434-2441.
- [4] Effendi, M.R., Hamidi, E.A.Z. and Suhardi, A.A., 2018, January. Rancang Bangun Sistem Pendekripsi Manusia Pada Ruangan Menggunakan Raspberry Pi 3 Type B Dan Internet. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 271-279).

- [5] Indriyanto, S. and Rahardjo, B., 2019, January. Taksonomi tinjauan keamanan pada jaringan ip camera. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 164-172).
- [6] Putra, R.P.M., Thalib, F. and Lamsani, M., 2016. Pengamanan Ruang Brankas Menggunakan Kamera Pendeksi Gerak Berbasis Raspberry Pi Dengan Penyimpanan Otomatis Ke Gmail Dan Dropbox. *Universitas Gunadarma, Jawa Barat. (Jurnal Informatika dan Komputer)*, Volume 21 No. 3.
- [7] Widya, A.R., Zy, A.T. and Syaputra, H.A., 2019. PERANCANGAN MONITORING MACHINE CONDITION DENGAN RASPBERRY Pi-ARDUINO WEMOS D1. *e-Prosiding SNastekS*, 1(1), pp.267-282.
- [8] Adrian, Y., Winda, M. and Tumanggor, A., 2021. Sistem Monitoring Menggunakan Robot Cctv Berbasis Arduino Dengan Sistem Kendali Smartphone Android dan Internet. *Sintaksis*, 1(1), pp.30-40.
- [9] [9] Hikvision, n.d, IP Camera CCTV vs CCTV Analog, Ini Perbedaannya!, *Hikvision.com*, 04-Mar-2025.
- [10] Darwoyo, D. and Abadi, S., 2024. Keabsahan Dan Kekuatan Hukum Alat Bukti Closed Circuit Television (CCTV) Dalam Pemberlakuan Tilang Elektronik. *Law and Humanity*, 2(2), pp.188-214.
- [11] Putra, R.P.M., Thalib, F. and Lamsani, M., 2016. Pengamanan Ruang Brankas Menggunakan Kamera Pendeksi Gerak Berbasis Raspberry Pi Dengan Penyimpanan Otomatis Ke Gmail Dan Dropbox. *Universitas Gunadarma, Jawa Barat, (Jurnal Informatika dan Komputer)*, Volume 21 No. 3.
- [12] Indriyanto, S. and Rahardjo, B., 2019, January. Taksonomi tinjauan keamanan pada jaringan ip camera. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 164-172).
- [13] [13] Hikvision., 2025, IP Camera CCTV vs CCTV Analog, Ini Perbedaannya! Diakses 04 Maret 2025, dari <https://www.hikvision.com/id/newsroom/blog/ip-camera-cctv-vs-cctv-analog---ini-perbedaannya/>
- [14] Junus, M., Saptono, R. and Darmono, H., 2025. Instalasi CCTV di Lingkungan Bukit Cemara Tujuh Mulyoagung Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 12(1), pp.76-80.