

Perancangan dan Analisis Infrastruktur *Visual Monitoring* Pada Gedung Graha Cacuk Sudarijanto-B dan Gedung Tokong Nanas Universitas Telkom

1st Difki Wahyudi
Fakultas Rekaya Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia

difkiwahyudi@student.telkomuniversit
y.ac.id

2nd Umar Yunan Kurnia Septo
Hediyanto, S.T., M.T.
Fakultas Rekaya Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia

umaryunan@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Fathinuddin
S.SI., M.T.
Fakultas Rekaya Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia

muhammadfathinuddin@telkomunivers
ity.ac.id

Abstrak - Dalam pengelolaan infrastruktur bangunan modern, khususnya di lingkungan pendidikan dengan aktivitas tinggi, aspek keamanan berbasis *Visual Monitoring* menjadi sangat krusial. Gedung Graha Cacuk Sudarijanto-B dan Gedung Tokong Nanas Universitas Telkom merupakan area operasional kampus yang membutuhkan sistem pengawasan visual yang andal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi terkini sistem *Visual Monitoring* di kedua gedung tersebut serta menyusun rancangan usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas pengawasan. Metode yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle (NDLC)* yang berfokus pada tiga tahap awal, yaitu Analisis, Perancangan, dan Pembuatan Prototipe Simulasi. Pengamatan lapangan dan kajian literatur dilakukan untuk mendukung identifikasi kebutuhan serta penyusunan solusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak ruangan dan area yang belum dilengkapi perangkat CCTV atau memiliki titik *blind spot*, sehingga *coverage area* pemantauan belum optimal. Usulan perbaikan mencakup penambahan unit CCTV dengan spesifikasi teknis yang sesuai dan strategi penempatan yang lebih efektif. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengelola kampus dalam mengembangkan sistem keamanan visual yang berkelanjutan dan menyeluruh.

Kata kunci - *Visual Monitoring, Blind Spot, Network Development Life Cycle, Closed Circuit Television, Coverage Area.*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi visualisasi di era digital saat ini telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor keamanan di lingkungan pendidikan. Teknologi tidak hanya mempercepat proses kerja dan meningkatkan efisiensi, tetapi juga mempermudah pengambilan keputusan berbasis data visual. Salah satu bentuk penerapan teknologi keamanan adalah melalui sistem pengawasan berbasis visual atau dikenal sebagai *Visual Monitoring* yang umumnya menggunakan perangkat *Closed Circuit Television (CCTV)*. Sistem ini telah menjadi salah satu solusi penting dalam menambah keamanan dan pengawasan lingkungan fisik, khususnya untuk memantau aktivitas secara langsung, merekam kejadian, serta mencegah tindak kejahatan seperti pencurian, vandalisme, hingga pelanggaran akses [1].

Meskipun demikian, penerapan CCTV juga memiliki tantangan. Beberapa permasalahan umum meliputi keterbatasan jangkauan kamera, area *blind spot* yang tidak terpantau, kualitas video yang rendah, hingga kurangnya

integrasi dengan sistem keamanan lainnya [2]. Oleh karena itu, diperlukan strategi penempatan dan analisis sistem pengawasan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik masing-masing institusi [3].

Melalui penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting penempatan CCTV serta merancang solusi optimal berbasis *Visual Monitoring* yang dapat menunjang keamanan kampus secara menyeluruh. Metode yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle (NDLC)*, yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management* [4]. Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *Simulation Prototyping*, dengan fokus pada analisis posisi kamera untuk meminimalisir *blind spot* serta desain rancangan bangun yang mengoptimalkan area pemantauan.

Rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian ini adalah bagaimana kondisi eksisting *Visual Monitoring* di Gedung Graha Cacuk Sudarijanto-B dan Gedung Tokong Nanas dan bagaimana solusi peningkatan sistem *Visual Monitoring* melalui rancangan penempatan usulan perangkat CCTV di kedua gedung tersebut. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi aktual dari sistem *Visual Monitoring* dan menyusun rekomendasi berupa rancangan desain sistem pengawasan visual yang dapat diterapkan secara optimal. Batasan penelitian ini diawali pada analisis area di lantai 8 dan 9 Gedung Tokong Nanas yang sudah memiliki CCTV aktif dan dianggap dapat mewakili struktur serupa di lantai lainnya. Selain itu, aspek pembiayaan implementasi tidak menjadi cakupan pembahasan dalam penelitian ini.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Bagi Universitas Telkom Bandung, hasil rekomendasi ini diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan infrastruktur keamanan visual yang lebih baik dan terencana. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi sarana pengembangan kompetensi di bidang perancangan keamanan berbasis *Visual Monitoring*. Sementara itu, bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi akademik untuk pengembangan studi lanjutan yang berkaitan dengan sistem keamanan, pengawasan, serta desain infrastruktur berbasis teknologi.

II. KAJIAN TEORI

A. Visual Monitoring

Visual Monitoring telah menjadi komponen krusial dalam keamanan dan mengalami perkembangan pesat seiring kemajuan teknologi pengawasan. Salah satu perangkat utama yang digunakan dalam strategi keamanan masa kini adalah penggunaan kamera pengawas atau CCTV [5].

B. Closed-Circuit Television (CCTV)

Closed-Circuit Television (CCTV) adalah komponen penting dari strategi *Visual Monitoring* yang digunakan untuk pencegahan kejahatan, keamanan publik, dan pemantauan di ruang pribadi dan publik. CCTV dirancang agar dapat berfungsi secara optimal di berbagai jenis lingkungan, termasuk area publik yang ramai, dengan kemampuan mendeteksi dan memberikan peringatan terhadap aktivitas tidak normal secara *real-time* [6].

C. Pergerakan Objek

Deteksi pergerakan objek telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir berkat kemajuan teknologi. Selain itu, perangkat *Visual Monitoring* memiliki peran penting dalam deteksi pergerakan objek [7]. Pendekatan visualisasi ini berguna untuk menggambarkan bagaimana suatu hal dalam gambar dimanfaatkan, termasuk digunakan untuk melihat objek bergerak serta terdeteksi secara akurat dalam berbagai kondisi

D. SketchUp

Dalam Infrastruktur suatu bangunan, *Modeling Tools* berperan penting dalam tahap Visualisasi Infrastruktur, memungkinkan peneliti untuk menggambarkan struktur secara menyeluruh, mengevaluasi konfigurasi desain, serta merencanakan proses konstruksi *Visual Monitoring* secara lebih efektif dan efisien [8] *SketchUp* adalah aplikasi berbasis model 3D yang mudah digunakan yang memungkinkan kita membuat dan mengedit model 2D dan 3D dengan metode "*push and pull*" yang telah dipatenkan. Desainer dapat mengubah permukaan datar menjadi bentuk 3D dengan perangkat *push & pull*. *SketchUp* merupakan perangkat lunak pemodelan 3D yang digunakan untuk berbagai jenis proyek, seperti desain arsitektur, desain interior, arsitektur landscape, hingga desain untuk video game. Program ini memungkinkan pengguna membuat model secara intuitif dan presisi. *SketchUp* tersedia dalam beberapa versi, salah satunya adalah *SketchUp Make*, yaitu versi gratis (*freeware*) yang dapat diunduh setelah pengguna membuat akun secara cuma-cuma [9].

E. Network Development Life Cycle (NDLC)

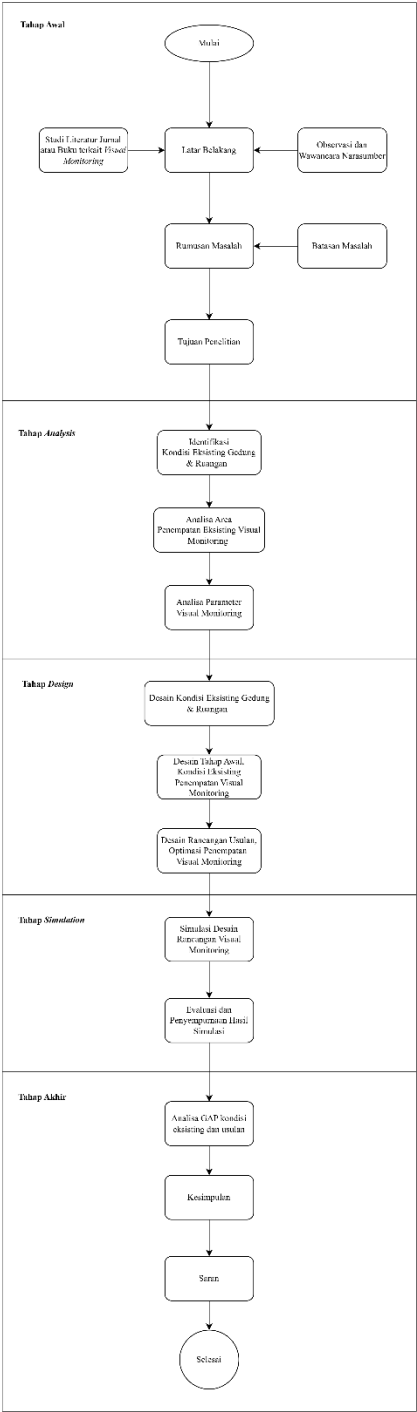
NDLC dikenal dengan pendekatannya yang fleksibel dan tidak terlalu kompleks, menjadikannya sangat cocok untuk proyek berskala kecil hingga menengah yang memiliki struktur dan ruang lingkup yang jelas. Metodologi ini menyediakan panduan menyeluruh mulai dari analisis kebutuhan, desain, hingga implementasi, sehingga ideal bagi organisasi yang membutuhkan perencanaan jaringan yang adaptif dan efisien tanpa keterikatan pada prosedur yang rumit [10].

III. METODE

Penelitian ini akan mengadaptasi 3 tahap awal dari metodologi *Network Development Life Cycle* (NDLC). NDLC merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi, dan analisis pendistribusian data [11]. Dari 3 tahap awal ini, maka akan dibentuk suatu sistematika penelitian yang peneliti gunakan untuk sebagai acuan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini. Sistematika penelitian tersebut adalah:

1. Tahap awal dalam penelitian ini mengikuti fase pertama NDLC, yaitu fase analisis. Penelitian dimulai dengan dua pendekatan utama: studi literatur terhadap jurnal dan buku yang membahas visual monitoring, serta observasi langsung dan wawancara dengan narasumber terkait. Informasi dari kedua sumber ini menjadi dasar dalam penyusunan latar belakang masalah. Setelah itu, dirumuskan permasalahan inti yang akan diteliti, diikuti oleh penentuan batasan masalah agar ruang lingkup penelitian tetap terfokus. Tahap ini ditutup dengan penyusunan tujuan penelitian sebagai arah utama dari proses pengembangan solusi visual monitoring.
2. Pada tahap analisa, fokus diarahkan pada identifikasi kondisi aktual gedung dan ruangan yang menjadi objek penelitian. Peneliti melakukan kajian terhadap area yang telah atau belum memiliki pemantauan visualisasi, serta menilai sejauh mana efektivitas penempatan yang ada. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap parameter-parameter penting dalam *Visual Monitoring*, seperti sudut cakupan kamera, kebutuhan titik pengawasan, hingga kualitas rekaman yang diperlukan.
3. Pada tahap desain, dibuatlah desain awal yang mencerminkan kondisi eksisting dari gedung dan ruangan. Desain ini menjadi dasar untuk menyusun rancangan usulan monitoring yang lebih optimal. Pada tahap ini pula, dilakukan penyesuaian posisi dan jumlah perangkat pemantau untuk memastikan cakupan pengawasan maksimal dengan efisiensi yang tinggi.
4. Tahap selanjutnya adalah bagian dari fase kedua dan ketiga dari NDLC, yaitu fase *design* dan *simulation & prototyping*. Desain yang telah dibuat kemudian diuji melalui simulasi. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk melihat sejauh mana rancangan dapat bekerja secara efektif dalam situasi nyata. Dari hasil simulasi, dilakukan evaluasi terhadap kelemahan atau kekurangan yang muncul, lalu dilakukan penyempurnaan agar rancangan akhir semakin mendekati kebutuhan aktual.
5. Tahap akhir NDLC Sebagai penutup, laporan penelitian memuat kesimpulan yang merangkum hasil utama dari seluruh proses. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan atau implementasi lebih lanjut, sebelum akhirnya penelitian ini dinyatakan selesai.

Gambar 1 memvisualisasikan sistematika penelitian ini kedalam diagram kerja, seperti berikut.



Gambar 1
Sistematika Penelitian

Dalam penelitian ini, pengolahan data dimulai dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting dan kebutuhan *Visual Monitoring*. Informasi yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan studi literatur dari jurnal, buku, dan dokumen teknis guna memperkuat landasan teoritis dan menyusun data secara logis. Serta melakukan beberapa wawancara terhadap pihak terkait seperti pihak pengelola dan pihak keamanan gedung. Hasil analisis menjadi dasar perancangan infrastruktur *Visual Monitoring* yang kontekstual dan sesuai kebutuhan lapangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa *Visual Monitoring* di Gedung Graha Cacuk Sudarijanto-B dan lantai 8 dan 9 Gedung Tokong Nanas belum optimal. Beberapa area penting seperti ruang kelas, laboratorium, dan koridor masih belum terjangkau oleh perangkat CCTV, sehingga menimbulkan *blind spot* yang berisiko terhadap keamanan. Selain itu, penempatan kamera yang ada belum strategis dan tidak mampu mencakup seluruh area secara menyeluruh. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti mengusulkan penambahan CCTV di titik-titik rawan serta perbaikan posisi dan sudut pemasangan agar cakupan pengawasan lebih maksimal. Rancangan usulan ini juga mempertimbangkan kualitas teknis perangkat, seperti resolusi tinggi dan kemampuan dalam kondisi pencahayaan rendah. Usulan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemantauan serta menjadi acuan perbaikan sistem keamanan di lingkungan kampus.

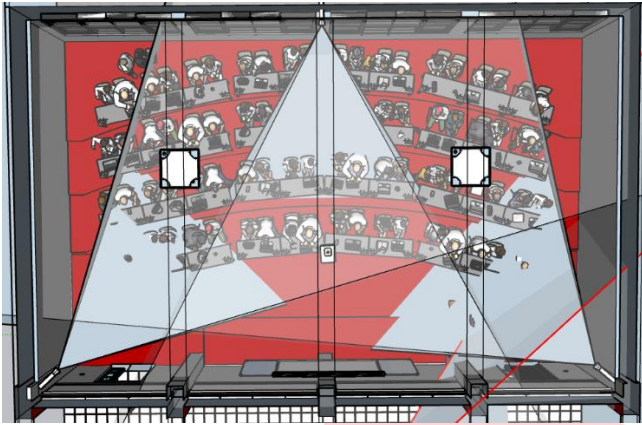
A. Kondisi eksisting dan usulan CCTV

Tabel 1
Kondisi eksisting dan usulan CCTV

Eksisting				
No.	Per-ruangan/Area	Jumlah	Blind spot	Penambahan CCTV
Graha Cacuk Sudarijanto-B				
1.	Kelas kecil	-	Besar	-
2.	Kelas sedang	-	Besar	-
3.	Kelas besar	-	Besar	-
4.	Office rooster	1	Sedang	-
5.	IntegraLab	1	Sedang	-
6.	Koridor	-	Besar	-
7.	Taman	-	Besar	-
Gedung Tokong Nanas lantai 8 & 9				
8.	Kelas	1	Sedang	-
9.	Office ICAO	1	Sedang	-
10.	Musholla	1	Sedang	-
11.	Student lounge	2	Kecil	-
12.	Koridor	4	Besar	-
Usulan				
Graha Cacuk Sudarijanto-B				
13.	Kelas kecil	2	Kecil	Ya
14.	Kelas sedang	3	Kecil	Ya
15.	Kelas besar	3	Kecil	Ya
16.	Office rooster	2	Kecil	Ya
17.	IntegraLab	3	Kecil	Ya
18.	Koridor	8	Sedang	Ya
19.	Taman	4	Sedang	Ya
Gedung Tokong Nanas lantai 8 & 9				
20.	Kelas	2	Kecil	Ya
21.	Office ICAO	2	Kecil	Ya
22.	Musholla	3	Kecil	Ya
23.	Student lounge	3	Kecil	Ya
24.	Koridor	8	Sedang	Ya

Dapat dilihat pada Tabel 1, tersebut penambahan dari kondisi eksisting kepada kondisi usulan sangat penting dan menjadi prioritas utama pihak penanggung jawab pengelola setiap lantai atau gedung yang mereka kelola, Saat ini untuk penambahan CCTV pada ruangan-ruangan yang tidak bisa diakses peneliti menggantikan kepada usulan ruangan yang bisa diakses penuh saat melakukan penelitian ini. Mungkin untuk kedepannya beberapa ruangan yang belum terjangkau pada penelitian ini dapat dilakukan. Berikut merupakan contoh beberapa ruangan yang telah peneliti usulkan untuk menambahkan CCTV pada ruangan tersebut yaitu;

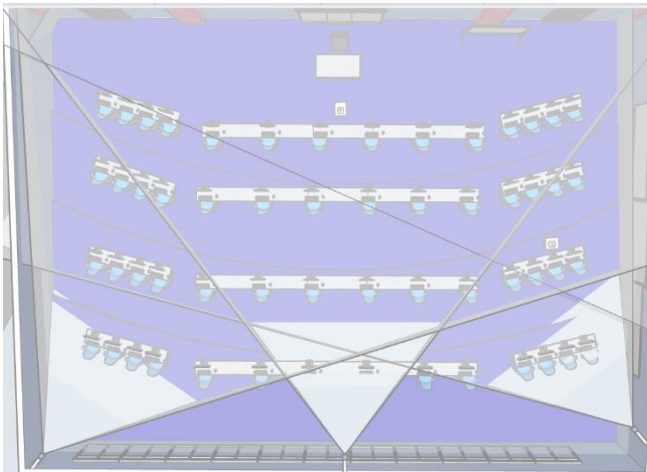
B. Desain usulan penempatan CCTV



Gambar 2

Visualisasi coverage area CCTV kelas lantai 1 Graha Cacuk-B

Pada Gambar 2, terlihat bahwa ruangan kelas lantai 2 pada Gedung Graha Cacuk Sudarjanto-B sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang dua unit kamera pengawas lalu pada bagian tengah belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan kelas yang belum memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting.

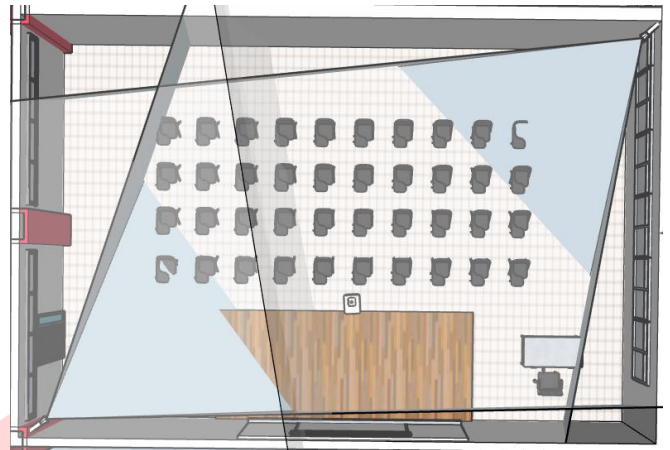


Gambar 3

Visualisasi coverage area CCTV lab lantai 2 Graha Cacuk-B

Pada Gambar 3, terlihat bahwa ruangan laboratorium Integra Gedung Graha Cacuk Sudarjanto-B sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang dua unit kamera pengawas lalu pada bagian tengah belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan laboratorium yang sudah memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting agar dapat menambah unit CCTV untuk

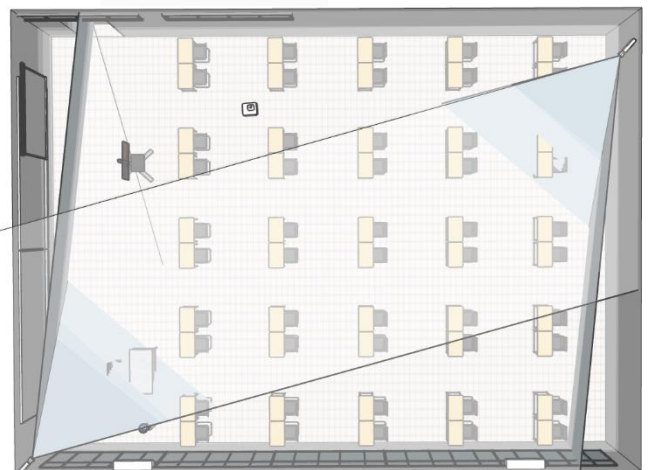
mengoptimalkan *coverage area* CCTV pada ruangan laboratorium.



Gambar 4

Visualisasi coverage area CCTV kelas lantai 3 Graha Cacuk-B

Pada Gambar 4, terlihat bahwa ruangan kelas lantai 3 pada Gedung Graha Cacuk Sudarjanto-B sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang satu unit kamera pengawas lalu pada bagian belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan kelas lantai 3 yang belum memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting.

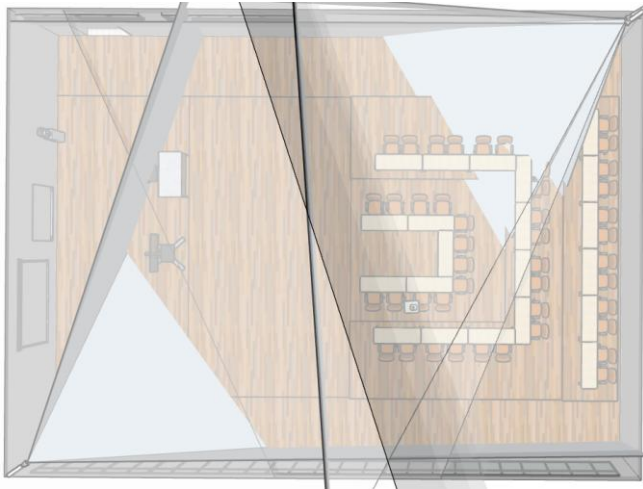


Gambar 5

Visualisasi coverage area CCTV kelas lantai 8 Tokong Nanas

Pada Gambar 5, terlihat bahwa ruangan kelas lantai 8 pada Gedung Tokong Nanas sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang satu unit kamera pengawas lalu pada bagian belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan kelas lantai 8 yang sudah

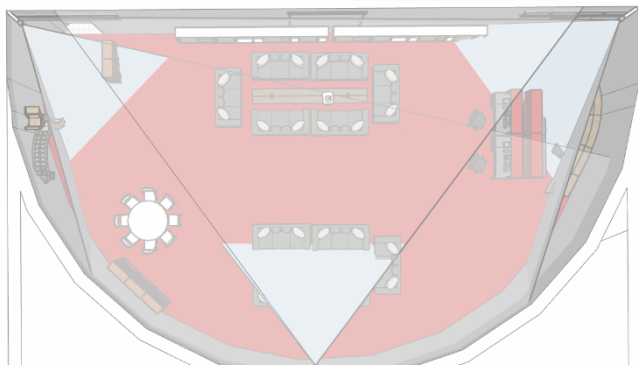
memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting agar dapat menambah unit CCTV untuk mengoptimalkan *coverage area* CCTV pada ruangan kelas lantai 8 Gedung Tokong Nanas.



Gambar 6

Visualisasi *coverage area* CCTV kelas lantai 9 Tokong Nanas

Pada Gambar 6, terlihat bahwa ruangan kelas lantai 9 pada Gedung Tokong Nanas sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang satu unit kamera pengawas lalu pada bagian belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan kelas lantai 9 yang sudah memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting agar dapat menambah unit CCTV untuk mengoptimalkan *coverage area* CCTV pada ruangan kelas lantai 9 Gedung Tokong Nanas.

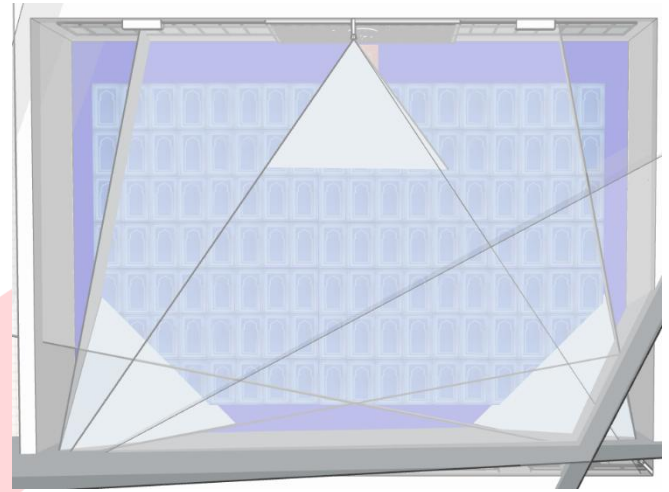


Gambar 7

Visualisasi *coverage area* CCTV student lounge lantai 9 Tokong Nanas

Pada Gambar 7, terlihat bahwa ruangan *student lounge* lantai 9 pada Gedung Tokong Nanas sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang dua unit kamera pengawas lalu pada bagian belakang terpasang satu unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang

memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan *student lounge* lantai 9 yang sudah memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting agar dapat menambah unit CCTV untuk mengoptimalkan *coverage area* CCTV pada ruangan *student lounge* lantai 9 Gedung Tokong Nanas.



Gambar 8

Visualisasi *coverage area* CCTV musholla Tokong Nanas

Pada Gambar 8, terlihat bahwa ruangan musholla pada Gedung Tokong Nanas sudah tercoverage secara merata oleh desain penempatan CCTV usulan peneliti. Terlihat pada bagian depan kelas terpasang satu unit kamera pengawas lalu pada bagian belakang terpasang dua unit kamera pengawas. Desain usulan penempatan CCTV ini menjadikan rancangan usulan yang memungkinkan diinstalasikan pada dunia nyata. Serta penempatan ini dapat menjadi usulan terhadap ruangan musholla sudah memiliki *Visual Monitoring* pada kondisi eksisting, Peneliti menyarankan agar dapat menambah unit CCTV untuk mengoptimalkan *coverage area* CCTV pada ruangan musholla Gedung Tokong Nanas.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *Visual Monitoring* berbasis CCTV pada Gedung Graha Cacuk Sudarjanto-B dan Gedung Tokong Nanas Universitas Telkom belum sepenuhnya optimal dalam mendukung kebutuhan keamanan lingkungan kampus. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa mayoritas ruang kelas, laboratorium, area koridor, taman, serta fasilitas umum lainnya masih memiliki keterbatasan dalam cakupan pengawasan visual, baik karena ketiadaan CCTV maupun keberadaan titik *blind spot* yang signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengawasan saat ini belum mampu memberikan perlindungan menyeluruh terhadap aset dan aktivitas civitas akademika. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti merancang solusi berupa usulan penempatan unit CCTV tambahan dengan teknologi yang lebih baik serta penempatan strategis di seluruh area yang diteliti. Usulan ini diharapkan mampu meningkatkan *coverage area* serta menghilangkan *blind spot* yang ada. Pendekatan yang digunakan dalam perancangan ini mengikuti metode NDLC hingga tahap *simulation prototyping*, yang memungkinkan evaluasi awal terhadap efektivitas penempatan CCTV. Penelitian ini difokuskan pada ruang-ruang di lantai 8 dan 9

Gedung Tokong Nanas sebagai acuan desain yang dapat diterapkan di lantai lain dengan karakteristik serupa. Temuan dan rancangan yang dihasilkan disajikan sebagai rekomendasi peningkatan sistem pengawasan visual berbasis CCTV yang lebih adaptif terhadap kebutuhan nyata dilapangan.

REFERENSI

- [1] A. Agus Irawan, "SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB (STUDI KASUS SMA FATAHILLAH SIDOHARJO JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN)," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 1, no. 2, pp. 245–253, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [2] C. N. P. Olipas, "Improving Surveillance in a Barangay: A Study on Assessing Needs for Designing Optimal Closed-Circuit Television Camera Placement," *European Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 4–12, Jan. 2024, doi: 10.59324/ejaset.2024.2(1).01.
- [3] H. Meishar-Tal, A. Forkosh-Baruch, L. Levy, and T. Shenkar, "Implications of CCTV cameras on child-care centres' routines, peer relationships, and parent-teacher relationships: child care educators' opinions," *International Journal of Child Care and Education Policy*, vol. 16, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1186/s40723-022-00102-3.
- [4] E. Tong *et al.*, "Development of a psychoeducational intervention for people affected by pancreatic cancer," *Pilot Feasibility Stud*, vol. 5, no. 1, Jan. 2019, doi: 10.1186/s40814-019-0466-x.
- [5] A. Nikraves, D. R. Choffnes, E. Katz-Bassett, Z. Morley Mao, and M. Welsh, "Mobile Network Performance from User Devices: A Longitudinal, Multidimensional Analysis," 2022. [Online]. Available: <https://storage.cloud.google.com/speedometer>
- [6] Z. Li and Q. Li, "Automated alarm based on intelligent visual analysis," in *Applied Mechanics and Materials*, Jul. 2013, pp. 701–705. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.340.701.
- [7] X. Kong, "A Review of Research on Object Detection Algorithms," *Applied and Computational Engineering*, vol. 80, no. 1, pp. 52–58, Nov. 2024, doi: 10.54254/2755-2721/80/2024CH0058.
- [8] C. Kirpes, G. Hu, and D. Sly, "The 3D Product Model Research Evolution and Future Trends: A Systematic Literature Review," Apr. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/asi5020029.
- [9] P. Saymote and P. Ashok Saymote, "Google Sketch up: A Powerful Tool for 3d Mapping and Modeling," *International Journal of Computer Application and Engineering Technology*, vol. 5, pp. 377–382, 2016, [Online]. Available: www.ijcaet.net
- [10] P. I. D. Candra Wulan, D. P. Perdana, and A. A. Kurniawan, "Performance analysis and development of OPD interconnection network using NDLC method in Boven Digoel diskominfo papua province," *Compiler*, vol. 11, no. 1, p. 1, Jun. 2022, doi: 10.28989/compiler.v11i1.1202.
- [11] A. Wijaya, A. Kemala Jaya, D. Ayu Ningsih, and D. Lyanda, "Development Of Netwatch Host Using Telegram As A Strengthening Model Of Institutional Performance Quality Governance," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 5, no. 1, pp. 347–358, May 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v5i1.2309.