

Perancangan dan Analisis Infrastruktur *Visual Monitoring* pada Gedung Mangudu Telkom University

1st Hanif Afifuddin
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
hanifafifuddin@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Umar Yunan Kurnia Septo Hediyanto, S.T., M.T.
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
umaryunan@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Fathinuddin S.Si., M.T.
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
muhammadfathinuddin@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Dalam era digital, kebutuhan sistem keamanan yang andal menjadi semakin penting untuk menciptakan lingkungan yang aman, nyaman, dan terpantau optimal. Penelitian ini berfokus pada Gedung Mangudu, salah satu gedung di Fakultas Rekayasa Industri Telkom University yang memiliki banyak laboratorium dan aset berharga. Namun, infrastruktur keamanan visual di gedung ini belum optimal karena keterbatasan jumlah CCTV, kondisi perangkat yang tidak aktif, dan area blind spot yang luas. Dengan menggunakan pendekatan *Network Development Life Cycle (NDLC)*, penelitian ini merancang dan menganalisis infrastruktur visual monitoring yang lebih efektif. Fokus penelitian berada pada tiga tahap awal NDLC: analisis, desain, dan simulation prototype. Hasil observasi menunjukkan bahwa dari delapan area yang ditinjau, hanya sebagian kecil area yang terpantau optimal. Desain ulang dilakukan menggunakan *SketchUp* untuk memetakan penempatan CCTV baru dengan spesifikasi yang lebih mutakhir. Hasil simulasi membuktikan bahwa rancangan baru mampu mengurangi area blind spot secara signifikan dan meningkatkan efektivitas pengawasan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi awal dalam pengembangan sistem keamanan berbasis teknologi visual di lingkungan kampus.

Kata kunci— *Visual Monitoring, CCTV, NDLC, SketchUp, Telkom University*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi di era digital saat ini mendorong berbagai institusi untuk meningkatkan sistem keamanan guna menjamin kenyamanan dan keselamatan seluruh aktivitas di dalamnya. Institusi pendidikan, sebagai lingkungan dengan mobilitas tinggi dan kepemilikan aset penting, menjadi salah satu pihak yang membutuhkan sistem keamanan yang andal dan modern. Salah satu bentuk implementasi teknologi keamanan tersebut adalah melalui *visual monitoring* berbasis *Closed Circuit Television (CCTV)*, yang memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap berbagai area penting di dalam gedung.

Gedung Mangudu Telkom University, sebagai salah satu fasilitas utama di Fakultas Rekayasa Industri, menjadi fokus dalam penelitian ini. Gedung ini digunakan untuk mendukung kegiatan akademik mahasiswa, khususnya dalam praktik laboratorium dan kegiatan bengkel. Terdapat

beberapa ruangan penting dalam gedung ini, seperti Bengkel Produksi, Laboratorium Komputer, Laboratorium Sistem Produksi dan Otomasi (Sispromasi), Ruang Equipment, serta Laboratorium Statistika Industri dan Penelitian Operasional. Keberadaan aset berharga serta kegiatan belajar-mengajar yang intensif di dalam ruangan tersebut membuat kebutuhan akan sistem pengawasan yang baik menjadi hal yang sangat krusial.

Visual monitoring merupakan proses pengawasan yang menggunakan teknologi visual untuk mendeteksi perubahan, mengumpulkan informasi, dan mengolahnya melalui antarmuka visual yang dirancang secara intuitif [1]. Salah satu teknologi utama yang mendukung *visual monitoring* adalah CCTV, yang berfungsi merekam dan menyimpan data visual sebagai bahan analisis keamanan [2]. Namun, keberadaan CCTV saja tidak cukup tanpa disertai perancangan strategis terkait penempatan kamera yang sesuai dengan tata letak ruangan, cakupan area, dan kebutuhan monitoring.

Melalui penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengkaji kondisi eksisting penempatan CCTV di Gedung Mangudu serta merancang solusi infrastruktur *visual monitoring* yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, digunakan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)*, yaitu pendekatan sistematis dalam pengembangan jaringan yang mencakup tahapan identifikasi kebutuhan, desain, prototipe, hingga evaluasi. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap simulation prototyping, serta tidak membahas aspek pembiayaan secara rinci.

Adapun rumusan masalah yang menjadi dasar dari penelitian ini adalah mengenai bagaimana kondisi infrastruktur penempatan CCTV yang ada saat ini di Gedung Mangudu Telkom University, serta bagaimana solusi desain rancangan infrastruktur *visual monitoring* yang dapat dikembangkan agar sesuai dengan kebutuhan keamanan gedung tersebut.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi aktual penempatan CCTV dan merancang desain infrastruktur *visual monitoring* yang efektif pada Gedung Mangudu. Hasil

dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Bagi Telkom University, hasil rancangan ini diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan sistem keamanan visual yang lebih baik dan efisien. Sementara bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan referensi akademik untuk pengembangan studi lanjutan di bidang keamanan jaringan, sistem pengawasan, dan perancangan infrastruktur monitoring. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung terciptanya lingkungan kampus yang aman, nyaman, dan berbasis teknologi.

II. KAJIAN TEORI

A. Visual Monitoring

Menurut Norman, visual merupakan segala sesuatu yang dapat dilihat dan direspons oleh indra penglihatan, serta dapat diartikan sebagai proses penyampaian informasi atau pesan menggunakan media penggambaran yang dapat terbaca oleh mata manusia [3]. Sementara itu, menurut Sugiarti dan Mawardi, monitoring adalah proses pengawasan secara berkala dan konsisten terhadap suatu sistem, kegiatan, atau proses untuk memperoleh informasi tentang kondisi, kinerja, atau perkembangan yang sedang berlangsung, dengan tujuan memantau perubahan, masalah, atau keberhasilan dalam suatu sistem atau kegiatan [4]. Oleh karena itu, *visual monitoring* dapat diartikan sebagai pengawasan yang dilakukan secara berkala dan konsisten dengan menggunakan media visual, guna memperoleh informasi yang relevan sebagai dasar dalam evaluasi, perbaikan, atau pengambilan keputusan yang lebih baik terhadap kegiatan yang sedang berlangsung.

B. CCTV (Closed Circuit Television)

CCTV atau *Closed Circuit Television* merupakan perangkat yang digunakan untuk merekam kejadian atau peristiwa tanpa memerlukan operator secara langsung. Sinyal yang ditangkap oleh sistem CCTV bersifat tertutup, artinya tidak disiarkan secara publik sebagaimana siaran televisi biasa [2]. Umumnya, kamera CCTV digunakan untuk memberikan pengawasan otomatis terhadap suatu area tanpa keterlibatan petugas secara langsung, seperti pada lingkungan pertokoan, perumahan, laboratorium, dan perkantoran. Salah satu jenis kamera CCTV yang cukup umum digunakan adalah kamera PTZ (Pan, Tilt, Zoom), yaitu kamera yang dapat bergerak secara horizontal (kiri dan kanan) maupun vertikal (atas dan bawah). Kamera jenis ini juga dilengkapi dengan kemampuan memperbesar objek secara optik dengan kualitas resolusi tinggi [5]. Meskipun memiliki berbagai keunggulan, kamera CCTV PTZ memiliki kelemahan dari segi harga yang relatif mahal dibandingkan jenis kamera lainnya.

C. SketchUp

SketchUp adalah perangkat lunak desain tiga dimensi (3D) yang digunakan untuk membuat model 3D dari berbagai objek atau bangunan, serta banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti arsitektur, konstruksi, desain interior, pengembangan game, dan animasi. Perangkat lunak ini pertama kali dikembangkan oleh perusahaan @Last Software pada tahun 2000, kemudian diakuisisi oleh Google pada tahun 2006, dan selanjutnya dilanjutkan pengembangannya oleh Trimble Inc [5]. sejak tahun 2012 hingga saat ini.

SketchUp menyediakan berbagai alat yang intuitif untuk menggambar dan memodifikasi model, seperti garis, persegi panjang, lingkaran, dan bentuk geometris lainnya. Salah satu fitur unggulan yang membedakan *SketchUp* dari perangkat lunak serupa adalah fitur *push/pull*, yang memungkinkan pengguna untuk mengubah objek dua dimensi menjadi tiga dimensi hanya dengan menarik permukaannya. Selain itu, *SketchUp* juga mendukung penggunaan plugin yang memperluas fungsionalitas, termasuk simulasi elemen-elemen fisik seperti mesin, kamera, hingga pengaturan sudut pandang [6]. Dengan berbagai fitur tersebut, *SketchUp* sangat membantu dalam proses perancangan dan visualisasi usulan infrastruktur *visual monitoring*, terutama untuk menyajikan model yang realistis dan terstruktur.

D. Gedung Mangudu Telkom University

Gedung Mangudu atau bisa disebut juga dengan gedung manufaktur, merupakan salah satu gedung yang dimiliki oleh Fakultas Rekayasa Industri Telkom University. Gedung ini merupakan salah satu gedung pendukung untuk para mahasiswa jurusan teknik industri melakukan kegiatan praktikum. Pada Gedung Mangudu ada beberapa Laboratorium dan Bengkel yaitu, Bengkel Produksi, Laboratorium Komputer, Laboratorium Sistem Produksi dan Otomasi, Laboratorium Integra R7, Laboratorium Statiska Industri dan Penelitian Operasional.

E. NDLC (Network Development Life Cycle)

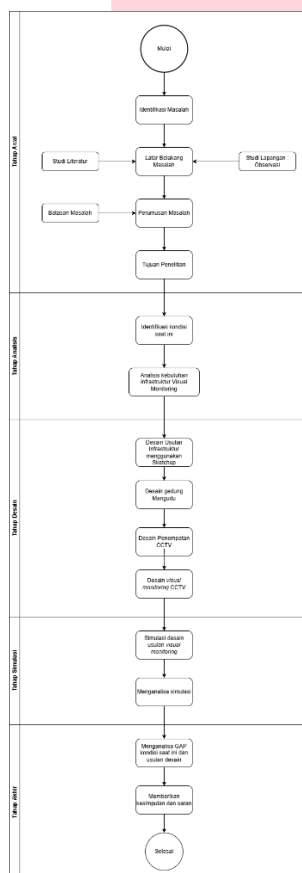
Network Development Life Cycle (NDLC) adalah pendekatan sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengelola jaringan komputer. Proses ini sering digunakan untuk memastikan bahwa jaringan dibangun secara efektif dan efisien. Metode tersebut terdiri dari analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring, dan management [7].

III. METODE

Penelitian ini akan mengadopsi tiga tahap awal dari pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC). NDLC merupakan metode yang digunakan untuk merancang infrastruktur infrastruktur *visual monitoring* secara sistematis dan terstruktur [7]. Berdasarkan tiga tahap awal tersebut, akan disusun suatu sistematika penelitian yang dijadikan pedoman oleh peneliti dalam menjalankan proses penelitian ini. Sistematika Penelitian tersebut adalah :

1. Tahap awal pada penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah dan mengidentifikasi latar belakang masalah dengan melakukan observasi dan studi literatur. Selanjutnya merancang perumusan masalah, menentukan batasan masalah, dan membuat tujuan penelitian agar penelitian yang dilakukan menjadi jelas dan terarah.
2. Tahap analisis ini mengidentifikasi terhadap kondisi eksisting CCTV saat ini berupa data-data yang diambil ketika melakukan observasi pada Gedung Mangudu. Selanjutnya, menganalisis kebutuhan perangkat yang sesuai untuk membuat rancangan infrastruktur *visual monitoring*.

- Tahap desain ini mulai merancang desain infrastruktur *visual monitoring* dengan menggunakan tools Sketchup sesuai dengan informasi dan kebutuhan yang sudah dikumpulkan pada tahap awal dan tahap analisis.
- Tahap simulasi ini akan melakukan simulasi atau pengujian terhadap hasil rancangan desain yang sudah dibuat pada tahap desain. Setelah melakukan simulasi, hasil simulasi tersebut akan dianalisis apakah rancangan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan penelitian.
- Tahap akhir ini menganalisis gap kondisi saat ini dan usulan desain. Selanjutnya, akan diberikan kesimpulan dan saran dari hasil rancangan infrastruktur *visual monitoring* pada Gedung Mangudu *Telkom University*. Gambar 1 pada dibawah ini merupakan sistematika penyelesaian masalah pada penelitian ini, seperti berikut:



Gambar 1 Sistematika Penyelesaian Masalah

Pengumpulan data dilakukan dengan dua teknik, dengan mengumpulkan data dari hasil proses observasi pada Gedung Mangudu dan data dari berbagai referensi seperti jurnal dan sumber lainnya yang dapat dipercaya. Pengolahan data dimulai dari melakukan observasi untuk memperoleh data yang dibutuhkan, sehingga data tersebut dapat dikelola dengan menggunakan studi literatur. Selanjutnya, mendesain rancangan infrastruktur visual monitoring dari data yang sudah diperoleh.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa menganalisis kondisi eksisting dan usulan desain infrastruktur *visual monitoring*

pada Gedung Mangudu *Telkom University*. Hasil dari menganalisis kondisi eksisting dan usulan desain sebagai berikut :

- Pada bengkel produksi, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai, dikarenakan masih terdapat banyak *blind spot* yang dipantau oleh satu CCTV pada bengkel tersebut dan spesifikasi CCTV yang belum canggih. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya perbaikan dalam infrastruktur CCTV dengan mengganti CCTV dengan spesifikasi yang lebih tinggi yang dapat memantau pergerakan setiap objek dan penambahan perangkat CCTV yang berjumlah 6 CCTV yang ditempatkan pada setiap sudut bengkel produksi. Dengan usulan tersebut *blind spot* yang ada pada bengkel produksi dapat terminimalisir.
- Pada laboratorium sispromasi, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai dikarenakan masih terdapat *blind spot* yang dipantau oleh satu CCTV pada laboratorium tersebut dan spesifikasi CCTV yang belum canggih. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya perbaikan CCTV dengan mengganti CCTV yang spesifikasinya lebih tinggi serta dapat memantau pergerakan setiap objek dan penambahan perangkat CCTV yang berjumlah 2 CCTV yang ditempatkan pada dua sudut laboratorium sispromasi. Dengan usulan tersebut, *blind spot* yang ada pada laboratorium sispromasi dapat terminimalisir.
- Pada laboratorium statistika industri dan operasional, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai dikarenakan CCTV pada laboratorium tersebut mati sehingga terdapat banyak *blind spot* dan tidak ada pemantauan. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya perbaikan dalam infrastruktur CCTV dengan mengganti CCTV dengan spesifikasi yang lebih tinggi dan penambahan perangkat CCTV yang berjumlah 2 CCTV yang ditempatkan pada dua sudut laboratorium statistika industri dan operasional. Dengan usulan tersebut, laboratorium dapat dipantau lagi oleh CCTV dan *blind spot* yang ada pada laboratorium dapat terminimalisir.
- Pada laboratorium integra M1, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* terbilang hampir memadai, dikarenakan CCTV pada laboratorium tersebut masih berfungsi dengan baik. Tetapi masih terdapat beberapa *blind spot* pada laboratorium tersebut. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya penambahan perangkat CCTV dengan berjumlah 2 CCTV yang ditempatkan pada dua sudut laboratorium integra M1. Dengan usulan tersebut, *blind spot* yang ada pada laboratorium integra M1 dapat terminimalisir.

5. Pada laboratorium integra M2, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* terbilang masih belum memadai, dikarenakan CCTV pada laboratorium tersebut mati sehingga terdapat banyak *blind spot* dan tidak ada pemantauan. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya perbaikan dan penambahan perangkat CCTV yang berjumlah 2 CCTV yang ditempatkan pada dua sudut laboratorium integra M2. Dengan usulan tersebut, laboratorium dapat dipantau lagi oleh CCTV dan *blind spot* yang ada pada laboratorium tersebut dapat terminimalisir.
6. Pada ruangan *equipment*, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai, dikarenakan masih terdapat *blind spot* yang dipantau oleh satu CCTV pada laboratorium tersebut dan spesifikasi CCTV yang belum canggih. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya perbaikan perangkat CCTV dengan mengganti CCTV yang spesifikasinya lebih tinggi serta dapat memantau pergerakan setiap objek dan penambahan perangkat CCTV yang berjumlah 2 CCTV yang ditempatkan pada dua sudut ruangan *equipment*. Dengan usulan tersebut, *blind spot* yang ada pada ruangan *equipment* dapat terminimalisir.
7. Pada koridor lantai 1, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai, dikarenakan belum adanya CCTV pada area tersebut sehingga area tersebut tidak dapat dipantau. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya pengadaan CCTV dengan berjumlah satu CCTV yang ditempatkan pada pojok koridor lantai 1. Dengan usulan tersebut koridor lantai 1 dapat diawasi dan dipantau dengan perangkat CCTV yang diadakan.
8. Pada koridor lantai 2, kondisi eksisting infrastruktur *visual monitoring* masih terbilang belum memadai, dikarenakan belum adanya CCTV pada area tersebut sehingga area tersebut tidak dapat dipantau. Dengan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan adanya pengadaan CCTV dengan berjumlah satu CCTV yang ditempatkan pada pojok koridor lantai 2. Dengan usulan tersebut koridor lantai 2 dapat diawasi dan dipantau dengan perangkat CCTV yang diadakan.

Berikut merupakan usulan spesifikasi CCTV pada Gedung Mangudu :

Tabel 1 Usulan Spesifikasi CCTV

Spesifikasi CCTV	
<i>Device</i>	Hikvision 4 MP Acusense Fixed Mini Bullet Network Camera DS-2CD2046G2-I
<i>Resolution</i>	4 megapixel high resolution
<i>Video</i>	Max. 2688 x 1520

<i>Fiture</i>	<i>Motion detection (support alarm triggering by specified target types), video tampering alarm, exception</i>
<i>Range Lens</i>	<i>Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 90°, rotate: 0° to 360°</i>
<i>Device</i>	Hikvision 2 MP ColorVu Fixed Dome Network Camera (DS-2CD1127G0-LUF)
<i>Resolution</i>	<i>Up to 2 megapixel high resolution</i>
<i>Video</i>	<i>Max. 1920 x 1080</i>
<i>Fiture</i>	<i>Built-In Microphone-U : Yes</i>
<i>Range Lens</i>	<i>Angle AdjustmentPan: 0o to 355o , tilt: 0o to 75o , rotate: 0o to 355o Lens</i>

Tabel diatas merupakan spesifikasi CCTV yang penulis usulkan pada laboraotorium dan ruangan gedung Mangudu Telkom University. Pada bengkel produksi, laboratorium sispromasi, laboratorium statistika industri dan operasional, dan ruangan *equipment*, penulis mengusulkan menggunakan spesifikasi CCTV yang HIKvision 4 MP Acusense Fixed Mini Bullet Network Camera, karena CCTV tersebut mempunyai resolusi hingga 4 megapixel dengan vidio maksimal sampai 2688 x 1520. Tidak hanya itu, CCTV tersebut mempunyai fitur *motion detection* yang bisa mendeteksi setiap pergerakan objek yang ada. Pada laboratorium integra M1, laboratorium integra M2, koridor lantai 1, dan koridor lantai 2, penulis mengusulkan tetap memakai perangkat CCTV yang lama yaitu, Hikvision 2 MP ColorVu Fixed Dome Network Camera. Dengan resolusi hingga 2 megapixel dan vidio hingga 1920 x 1080, kamera CCTV tersebut dapat memantau laboratorium dan koridor dengan baik. Adapun usulan jumlah CCTV yang akan dijelaskan pada tabel dibawah.

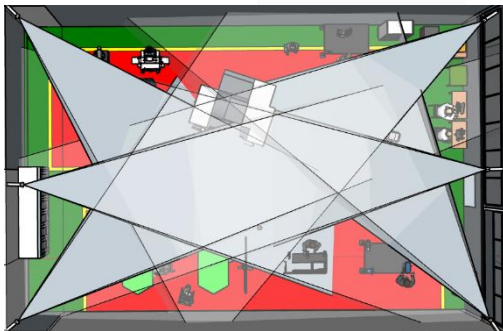
Tabel 2 Usulan Jumlah CCTV

Ruangan	Jumlah CCTV
Bengkel Produksi	6
Laboratorium Sispromasi	2
Laboratorium Integra M1	2
Laboratorium Statistika Industri dan Operasional	2
Laboratorium Integra M2	2
Ruangan <i>Equipment</i>	2
Koridor Lantai 1	1
Koridor Lantai 2	1

Jumlah	18
--------	----

Pada tabel diatas merupakan jumlah CCTV yang penulis usulkan. Pada bengkel produksi, penulis mengusulkan 6 CCTV dikarenakan banyak mesin-mesin yang sensitif dan terdapat banyak *blind spot*, sehingga perlu penambahan CCTV yang banyak agar mesin-mesin tersebut dapat dipantau dan *blind spot* dapat terminimalisir. Pada laboratorium sispromasi, integra M1, statistika industri dan operasional, integra M2, dan ruangan *equipment*, masing-masing diusulkan penambahan CCTV yang berjumlah 2 CCTV agar *blind spot* pada laboratorium tersebut dapat terminimalisir. Pada koridor lantai 1 dan lantai 2 penulis mengusulkan pengadaan CCTV dengan berjumlah masing-masing 1 CCTV agar area tersebut terpantau dan terawasi ketika adanya kegiatan keluar masuknya ruangan maupun laboratorium pada area tersebut.

Pada hasil simulasi, penulis melakukan uji coba simulasi pergerakan objek menggunakan tools *SketchUp* pada bengkel produksi dengan skenario seseorang mengambil mesin kecil dan dibawa keluar dari bengkel produksi selama 1 jam dan dikembalikan ketempat semula ketika berjalannya kegiatan praktikum. Berikut merupakan hasil simulasi pergerakan objek pada bengkel produksi:



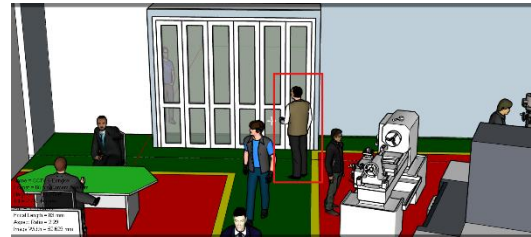
Gambar 2 Visualisasi Jangkauan Area CCTV

Pada gambar diatas merupakan jangkauan area CCTV yang berdasarkan usulan penempatan CCTV. Dengan usulan dan hasil simulasi tersebut, *blind spot* yang ada pada bengkel produksi dapat terminimalisir.



Gambar 3 Visualisasi Pergerakan Objek Bagian 1

Pada gambar diatas merupakan visualisasi pergerakan objek bagian 1, menunjukkan seseorang tersebut terdeteksi oleh CCTV 3 pada bengkel produksi sedang mengambil mesin kecil.



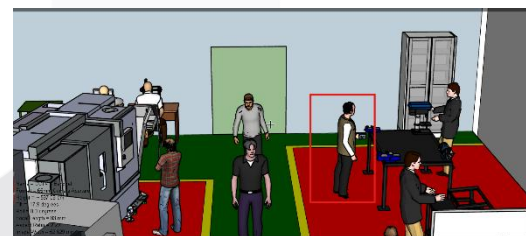
Gambar 4 Visualisasi Pergerakan Objek Bagian 2

Pada gambar diatas merupakan visualisasi pergerakan objek bagian 2, menunjukkan seseorang tersebut terdeteksi oleh CCTV 6 sedang keluar dari bengkel produksi sambil membawa mesin kecil.



Gambar 5 Visualisasi Pergerakan Objek Bagian 3

Pada gambar diatas merupakan visualisasi pergerakan objek bagian 3, menunjukkan seseorang tersebut terdeteksi oleh CCTV 6 yang akan mengembalikan mesin kecil tersebut ke tempat semula.



Gambar 6 Visualisasi Pergerakan Objek Bagian 4

Pada gambar diatas merupakan visualisasi pergerakan objek bagian 4, menunjukkan seseorang tersebut terdeteksi oleh CCTV 5 yang telah mengembalikan mesin kecil tersebut ke tempat semula. Dengan hasil simulasi tersebut dipastikan bahwa setiap adanya pergerakan objek dapat diketahui dan dideteksi oleh CCTV yang ada pada bengkel produksi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kondisi keamanan CCTV dan *visual monitoring* di Gedung Mangudu *Telkom University* saat ini belum sepenuhnya memadai. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan jumlah CCTV yang terpasang pada area bengkel produksi, laboratorium sispromasi, laboratorium integra M1, laboratorium statistika industri dan operasional, ruangan *equipment*, laboratorium integra M2, serta koridor lantai 1 dan 2 yang sebagian masih memiliki area *blind spot* dan beberapa perangkat CCTV juga

sudah tidak berfungsi optimal atau mati. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perancangan penempatan CCTV baru diusulkan dengan mempertimbangkan hasil simulasi pergerakan objek sehingga area *blind spot* dapat diminimalisir. Rencana yang diajukan meliputi penggantian CCTV dengan spesifikasi yang lebih canggih, penambahan jumlah perangkat di titik rawan, serta pengadaan CCTV baru di koridor yang sebelumnya belum diawasi. Penelitian ini hanya menjangkau tahap *simulation prototyping* dengan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Oleh karena itu, untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan ke tahap implementasi, pemantauan, dan pengelolaan sistem secara menyeluruh. Selain itu, perangkat yang direkomendasikan pada penelitian ini dapat disesuaikan kembali berdasarkan kebutuhan dan kondisi terkini Gedung Mangudu agar rancangan sistem pengawasan dapat berfungsi lebih optimal.

REFERENSI

- [1] J. Ignac-Nowicka, "Visual Monitoring as a Tool in Industrial Security Engineering. Case Study," *Multidiscip. Asp. Prod. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 107–119, 2021, doi: 10.2478/mape-2021-0010.
- [2] C. Norris, M. McCahill, and D. Wood, "Editorial. The growth of CCTV: A global perspective on the international diffusion of video surveillance in publicly accessible space," *Surveill. Soc.*, vol. 2, no. 2–3, pp. 110–135, 2004, doi: 10.24908/ss.v2i2/3.3369.
- [3] G. Torenvliet, (P)REVIEW *The design of future things*, vol. 15, no. 2. 2008. doi: 10.1145/1340961.1340979.
- [4] H. H. Haerudin and A. R. Sodikin, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Design of Monitoring and Evaluation Activities System of Public Health Service South," *Pros. Semin. Nas. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, pp. 404–412, 2017.
- [5] Z. Aini, F. Hutapea, and N. Ramadhanie, "Implementasi Sistem Pengawasan Cctv Lalu Lintas Di Kota Tanjungpinang," *J. EL-RIYASAH*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24014/jel.v11i1.8607.
- [6] E. Yulianto, "Penerapan Sketch Up 3D untuk Merancang Konsep Pembuatan Mural Menggunakan Teknik Skala," *War. LPM*, vol. 24, no. 3, pp. 476–485, 2021, doi: 10.23917/warta.v24i3.13726.
- [7] S. Kosasi *et al.*, "Penerapan Network Development Life Cycle Untuk Pengembangan Teknologi Thin Client Pada Pendidikan Ksm Pontianak," *J. Ilm. Komputasi dan Elektron*, vol. 4, pp. 125–141, 2011.
- [8] T. Sanjaya and D. Setiyadi, "Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim," *J. Mhs. Bina Insa.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [9] R. V. G. Gaylon, R. A. Galapia, R. C. Mabborang, and A. G. Bansil, "Proposed Optimization Algorithm for Solving CCTV Camera Placement," *Eur. J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 6, pp. 1–18, 2022, doi: 10.24018/compute.2022.2.6.75.
- [10] I. Afriyie and K. O.- Kwabe, "Optimizing Cctv Camera Placement for Campus Security : A Binary Integer Programming Approach for Clemson University," vol. 2, pp. 255–263, 2024.