



**PENGEMBANGAN PERANCANGAN SISTEM CCTV
BERBASISKAN STANDAR IEC EN 62676-4:2015
UNTUK APLIKASI KEAMANAN**

TESIS

Tesis diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Magister teknik



Disusun Oleh:

Nama : MAHMUD ARYANTO
NIM : 092022090268

**PRODI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Mahmud Aryanto
NIM : 092022090268
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Pengembangan Perancangan Sistem CCTV
Berbasis Standar IEC EN 62676-4:2015
Untuk Aplikasi Keamanan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1

Dr. Yanuar Zulardiansyah Arief, Ceng
NIK. S092019110003

Pembimbing 2

Sinka Wilyanti, S.T., M.T.
NIK. S092012120066

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro



Sinka Wilyanti, S.T., M.T.
NIK. S092012120066

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 2 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Mahmud Aryanto
NIM : 092022090268
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Pengembangan Perancangan Sistem CCTV
Berbasis Standar IEC EN 62676-4:2015
Untuk Aplikasi Keamanan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Dr. Antonius Darma Setiawan, S.Si., M.T ()

Penguji 2 : Dr. Ir. Sidik Mulyono, M.Eng ()

Penguji 3 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 2 Agustus 2024

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahmud Aryanto
NIM : 092022090268
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengembangan Perancangan Sistem CCTV Berbasis Standar IEC EN 62676-4: 2015 Untuk Aplikasi Keamanan

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 2 Agustus 2024



Mahmud Aryanto

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Agustus 2024
Mahasiswa,



Mahmud Aryanto
NIM. 092022090268

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah tesis ini dapat diselesaikan berkat anugrah adab, iman dan ilmu dari Allah *subhana wa ta'ala* sebagai syarat mendapatkan gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer di Universitas Global Jakarta. Tesis tidak akan selesai juga tanpa bantuan dan dukungan serta bimbingan dari pihak lain, dari masa perkuliahan hingga selesainya tesis ini, oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Yanuar Zulardiansyah Arief, Ceng, sebagai dosen pembimbing I, atas waktu, tenaga dan pikirannya dalam mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Sinka Wilyanti, S.T., M.T., sebagai sebagai dosen pembimbing II, atas waktu, tenaga dan pikirannya dalam mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
3. Bapak Hendi dan Bapak Ridwan Yulianto dan pengurus RT Perumahan Cluster Puri Insani Grand Depok City yang telah membantu saya mendapatkan data yang diperlukan.
4. Bapak alm Amiruddin dan bapak alm H.M Amin Nashir serta Ibu Djariyah dan Ibu Hj. Hayati Mujtaba yang telah mengasuh kami, semoga Allah mencurahkan kasih kasang-Nya kepada kalian semua.
5. Team Mitraphone Arry Haryanto, Tantan Hermawan, Wildan, Marwan, Heri yang telah membantu dalam pengambilan data yang dibutuhkan.
6. Istri tercinta Irma Rusyda El Maghfiratunnida dan anak-anak yang kami kasihi Khalidah Abdullah, Amirah Abdullah dan Ali Abdullah yang menjadi inspirasi dalam menyusun tesis ini.

Dan rekan-rekan yang tidak saya sebutkan satu per satu, semoga Allah balas semua kebaikan-kebaikan tersebut, terima kasih.

Depok, 08 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Closed Circuit Television (CCTV) adalah sistem pemantauan terintegrasi sebagai alat bantu pengamanan di sebuah wilayah. Sebelum wilayah tersebut dipasang CCTV, hal pertama yang harus dilakukan adalah pemetaan kamera menggunakan denah atau *site plan*. Kemudian dari denah itu, dapat ditentukan berapa jumlah kamera yang akan dibutuhkan, posisi kamera di mana saja akan dipasang dan spesifikasi kamera seperti apa yang akan dipergunakan, dengan merujuk ke sebuah standar yang sudah baku. Penelitian ini bertujuan membuat pengembangan perancangan sistem CCTV berbasiskan standar IEC EN-62676-4:2015 untuk aplikasi keamanan di Perumahan Cluster Puri Insani 1, Grand Depok City, Kota Depok. Kajian ini bertumpu pada jarak *Detection Observation Recognition Identification (DORI)*, sebagai ukuran standar unjuk kerja kamera yang akan dipergunakan dalam menentukan jumlah kamera, posisi kamera dan spesifikasi kamera CCTV. Hasil penelitian ini ialah, dibutuhkan 16 unit kamera CCTV untuk *coverage* seluruh area, dengan 16 titik posisi kamera CCTV di ketinggian 1,5 – 4,5 meter dan spesifikasi kamera berlensa 2,8 mm dan 4,0 mm.

Kata kunci: *Closed Circuit Television (CCTV)*, Standar IEC EN 62676-4:2015, Jarak *Detection Observation Recognition Identification (DORI)*,

ABSTRACT

Closed Circuit Television (CCTV) is an integrated monitoring system as a security tool in an area. Before CCTV is installed in the area, the first thing that must be done is camera mapping using a floor plan or site plan. Then from the plan, it can be determined how many cameras will be needed, where the cameras will be installed and what camera specifications will be used, by referring to a standardized standard. This research aims to develop a CCTV system design based on the IEC EN-62676-4:2015 standard for security applications in Puri Insani 1 Cluster Housing, Grand Depok City, Depok City. This study relies on the Detection Observation Recognition Identification (DORI) distance, as a standard measure of camera performance that will be used in determining the number of cameras, camera positions and CCTV camera specifications. The results of this research are that 16 CCTV camera units are needed to cover the entire area, with 16 CCTV camera position points at a height of 1.5 - 4.5 meters and camera specifications with 2.8 mm and 4.0 mm lenses.

Keywords: *Closed Circuit Television (CCTV), Standard IEC EN-62676-4:2015, Detection Observation Recognition Identification (DORI) Distance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Penelitian sebelumnya yang Relevan.....	5
2.2. Metode Jarak DORI	9
2.3. Komponen Sistem CCTV	16
2.3.1. Jenis Kamera	17
2.3.2. Jenis Lensa Kamera.....	20
2.3.3. Ukuran Lensa Kamera.....	22
2.3.4. Resolusi Kamera	23
2.3.5. Video Recorder	25
2.3.6. Storage	27
2.3.7. Transmisi.....	30
2.3.8. Monitor.....	44
2.3.9. Power	45
2.4. Internet Protocol	47
2.4.1. IP Address	49
2.4.2. Jenis IP Address	50
2.4.3. Kelas IPv4.	52

2.4.4. Topologi Jaringan.....	54
2.5. UPS (<i>Uninterruptible Power Supply</i>)	62
BAB III METODE PENELITIAN.....	65
3.1. Diagram Alur Penelitian.....	65
3.2. Lokasi Penelitian.....	67
3.3. Pengumpulan Data	69
3.4. Desain Teknis CCTV	73
3.5. Instrument Penelitian	93
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	94
4.1. Instalasi	94
4.1.1. Penarikan Kabel.....	94
4.1.2. Terminasi	98
4.1.3. <i>Connecting</i>	100
4.1.4. <i>Test Operasi</i>	101
4.2. <i>Commisioning</i>	102
4.3. <i>Commisioning Mode Motion Detection</i>	108
4.4. Internet	109
4.5. <i>Uninterruptible Power Supply (UPS)</i>	115
4.6. Pelatihan.....	118
4.7. Pembahasan.....	119
4.7.1. Instalasi	119
4.7.2. <i>Commisioning</i>	122
4.7.3. <i>Technical</i>	124
4.7.3.1. Kamera	125
4.7.3.2. NVR dan HDD	125
4.7.3.3. Perangkat Jaringan	126
4.7.3.4. UPS	127
4.7.4. Performance.....	128
4.7.4.1. <i>Recording dan Playback</i>	128
4.7.4.2. <i>Bad Connection</i>	128
4.7.4.3. Gangguan Listrik.....	129
4.7.4.4. Sambaran Petir	130
4.7.5. <i>Maintenance</i>	130
BAB V PENUTUP.....	132
5.1. Kesimpulan	132
5.2. Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
LAMPIRAN.....	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CCTV (*Closed Circuit Television*) yang sudah terpasang di rumah, di lingkungan, di perumahan, di sekolah, di gedung dan beragam lokasi lainnya sudah semestinya memberikan unjuk kerja yang maksimal berupa hasil rekaman yang dapat diputar ulang ketika dibutuhkan dalam mengungkap sebuah kasus atau kejadian yang terjadi. Pengungkapan kasus di rumah, umumnya tidak jauh dari masalah pengenalan orang yang keluar masuk rumah, mengawasi kegiatan pembantu rumah tangga dan memantau kendaraan yang terparkir. Berbeda lagi pengungkapan kasus di sekolah atau kampus, biasanya dipergunakan untuk memonitor keadaan kelas oleh pimpinan dapat dilakukan melalui akses jarak jauh (Fahlepi, 2020), mencari tahu siapa yang mengambil tas atau *laptop* dan menelaah perkelahian atau keributan siswa di dalam kelas. Di lingkungan cenderung mengungkap kasus tindakan kriminal seperti pengungkapan kasus pencurian sepeda, motor, mobil dan perampokkan dengan tindakan kekerasan serta penipuan.

Akan tetapi pengungkapan kasus melalui perangkat CCTV tidak semudah yang diharapkan, timbul masalah lainnya seperti hasil rekaman tidak berwarna, rekaman yang tidak bisa di *zoom*, posisi kamera yang tidak tepat, *capture* objek yang kurang sudut elevasinya, tidak ada orang yang kompeten mengoperasikan, kamera tidak berfungsi, lupa *password* hingga yang terparah ialah hasil rekaman (Hasanuddin, Tuty & Surya, 2022) tidak ada. Tentunya bagian-bagian masalah ini mesti diberikan jalan keluar dan ini dimulai dari perencanaan CCTV, pemilihan CCTV dan proteksi CCTV.

Salah satu metode mengantisipasi permasalahan yang telah diuraikan di atas ialah merencanakan desain CCTV dengan merujuk kepada metode jarak DORI (*Detection Observation Recognition, Identification*) yang di-release oleh IEC (*International Electrotechnical Commision*), sebuah badan dunia yang mengurus aturan standar perangkat elektronik, dengan nomor EN 62676-4:2015. Dengan metode jarak DORI dapat dilakukan penentuan kemampuan kamera, dimulai dari aspek pendeteksian (*Detection*) terhadap objek, kemudian pengamatan

(*Observation*) aktifitas objek, selanjutnya dapat mengenali (*Recognition*) objek yang sedang dipantau oleh kamera, dan terakhir dapat mengidentifikasi (*Identification*) dengan jelas dan yakin akan objek tersebut. Dengan demikian kendala-kendala seperti gambar tidak berwarna, tidak bisa *zoom*, *object capture* yang kurang proposional dan *unfunction* kamera dapat dihindari.

Perencanaan CCTV, harus dilakukan personil yang memiliki kompetensi dan pengalaman, hal ini dibutuhkan agar tujuan dari pemasangan CCTV sesuai dengan harapan. Aspek-aspek perencanaan CCTV meliputi denah lokasi, penentuan titik lokasi kamera, penentuan titik DVR (*Digital Video Recorder*), penentuan kapasitas rekaman, penentuan *topology* jaringan (Indri, Ade, & Ade, 2019), penentuan jenis kabel, penentuan titik sumber daya atau *power source* dan penentuan jumlah kamera. yang akan digunakan.

Selanjutnya pemilihan kamera, mulai dari spesifikasi kamera, jenis kamera, lensa kamera, resolusi kamera, jangkauan kamera, ketinggian penempatan kamera, fitur kamera dan kemampuan kamera (Ulmi, 2021).

Terakhir mengenai proteksi CCTV, masalah vital yang sering mengakibatkan CCTV tidak berfungsi bahkan hasil rekaman juga tidak ada. Proteksi diawali dengan pemilihan titik lokasi catu daya yang akan digunakan, kemudian memastikan keseterdiaan catu daya selama CCTV bekerja, kestabilan catu daya, perlindungan terhadap petir dan dukungan *back up* catu daya cadangan ketika catu daya utama tidak dapat mensuplai tegangan kepada CCTV.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply* ?
2. Bagaimana menentukan kelayakan teknis CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply* ?

3. Bagaimana merawat CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Membuat desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply*.
2. Menganalisa kelayakan teknis desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply*.
3. Membuat standar perawatan desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan dari penelitian tersebut, maka manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi pemangku kepentingan desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply* dapat dijadikan sebagai model perencanaan untuk pemasangan sistem pengamanan di perumahan.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan kajian, pertimbangan dan pengembangan desain CCTV untuk perumahan di Indonesia khususnya di kota Depok.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan khususnya perencanaan desain CCTV untuk mewujudkan keamanan dan kenyamanan di perumahan.

1.5 Batasan Masalah

Desain CCTV metode jarak *detection observation recognition identification* berbasis *internet protocol* didukung dengan *uninterruptible power supply* untuk Perumahan Cluster Puri Insani 1 Grand Depok City Kota Depok. Dalam penyusunan tesis ini, terdapat batasan masalah yang disesuaikan dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya dan waktu yang tersedia agar masalah ini tepat pada sasarannya, maka penulis membatasi ruang lingkupnya. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Desain CCTV berbasis *Internet Protocol* untuk perumahan menggunakan CCTV IP dan NVR.
2. Aktifitas desain dilakukan dengan metode survei dan melihat peta serta mengambil data CCTV *existing* di lapangan.
3. Data teknis CCTV yang digunakan untuk perhitungan jumlah kamera ialah berdasarkan denah Perumahan Cluster Puri Insani 1 Grand Depok City, Kel. Jatimuya, Kec. Cilodong, Kota Depok.
4. Komponen biaya perangkat utama dan material pendukung dalam penelitian ini menggunakan harga pasaran tahun 2023.
5. Komponen jasa biaya perizinan tidak diperhitungkan dalam penelitian ini, tetapi komponen biaya instalasi dihitung sesuai harga tahun 2023.
6. Perangkat CCTV IP dan NVR menggunakan merk Uniarch serta HDD dari Westren Digital.
7. Dalam penelitian ini tidak membahas *Grounding System* dan *Lightning Protection System*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuy. *Analog Video Recorder*, Mei 10, 2024. <https://www.abuy.co.id>.
- Aliexpress. *Kanera Kabel*, Januari 10, 2024. <https://www.id.aliexpress.com/item/4000884222109.html>
- Aryanto, Mahmud. (2009). *Panduan Praktis Instalasi & Setting IP Camera*.
- Aryanto, Mahmud. (2010). *IP Camera dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Elekmedia Komputindo.
- Astra, Ade., & Mardiana, Yesi. (2018). Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Media Infotama*, 141, 39-50.
- Astro Computer. *Camera Indoor*, Januari 10, 2024. <https://www.astrocomputer.com>.
- Berkatcom. *Kabel LAN Cat6 AMP*, Januari 10, 2024. <https://www.berkatcom.com>.
- British Standard. (1995). *BS EN:50173*, London: Author.
- British Standard. (2015). *BS EN 67676-4*. London: Author.
- Cieszynski, Joe. (1994). *Closed Circuit Television (2nd ed.)*. London: Elsevier.
- Crisp, John., & Elliott, Barry. (2006). *Serat Optik : Sebuah Pengantar*. Jakarta: PT Erlangga.
- Cube Training. *Introduction to CCTV*, Mei 10, 2024. <https://www.cctvdvrssystem.co.uk>.
- Dahua. *Technical spesification Cooper Series DH-HAC-TIA21*, Januari 10, 2024. <https://www.dahuasecurity.com>.
- Damjanovski, Vlado. (2005). *CCTV Networking and Digital Technology (2nd ed.)*. London: Elsevier.
- Dimensidata. *Cara Kerja UPS*, Jun 10, 2024. <https://blog.dimensidata.com>
- D-Link. *Technical Spesification DES-F1000P-E 6 Port 10/100 Long Range PoE+*, Jun 10, 2024. <http://www.d-link.co.id>
- Doni, Fahlepi Roma. (2020). Akses Kamera CCTV Dari Jarak Jauh Untuk Monitoring Keamanan Dengan Penerapan PSS. *Jurnal Sains dan Manajemen*, 81, 1-9.

- Ebay. *Kamera Nirkabel*, Januari 10, 2024.<https://www.ebay.co.uk/itm/334857962935>
- Emadi, Ali., Nasiri, Abdolhosein., & Bekiarov, Stoyan B. (2005). *Uninterruptible Power Supplies And Active Filters*. Florida: CRC Press LLC.
- Exabytes. *Topologi star*, Juni 10, 2024.<http://exabytes.co.id>.
- Griyasis. *Topologi bus*, Juni 10, 2024.<http://www.griyasis.com>.
- Handayani, Indri., Setiadi, Ade., Ridwan, & Ade Muhamad. (2019). Optimalisasi Sistem dan Desain CCTV pada PT Jet Teknologi Express Berbasis Cloud. *Technomedia Jurnal*, 41, 126-138.
- Hexin. *HTB 3100 atau HTB 3100A/B Netlink 10/100M Single Mode Single Fiber WDM Fiber Media Converter*, Jun 10, 2024.<http://www.hexintechnology.com>
- Hikvision. *Datasheet Hikvision DS-2CD6365G1-IVS*, Mei 10, 2024.<https://www.hikvision.com>.
- Hikvision. *Hikvision bitrate table*, Juni 10, 2024.<https://www.hikvision.com>.
- Hikvision. *Spesification Hikvision DS-2DE5220IW-AE, 2MP 20X Network IR Speed Dome*, Mei 10, 2024.<https://www.hikvision.com>.
- Hikvision. *User Manual, Hikvision, Network Fisheye Camera*, Mei 10, 2024.<https://www.hikvision.com>.
- Hikvision. *Vari-Focal Dome Network Camera, Quick Start Guide*, 2022.<https://www.hikvision.com>.
- ICA, *Technical Information UPS CP 1400*, Jun 10, 2024.<http://www.ica.co.id>.
- ICA. *UPS Uninterruptible Power Supply User's Manual CE600 CE1200*, Jun 10, 2024.<http://www.ica.co.id>
- Infiniti Electronic Optic. *DORI Level Detail Simulations*, 2024. <https://www.infinitioptics.com>
- Infiniti Electronic Optic. *DRI & DORI Whitepaper*, 2024. <https://www.infinitioptics.com>
- International Electrotechnical Commision. (2013). *IEC 60529*. Geneva: Author.
- International Electrotechnical Commision. (2015). *EN 67676-4*. Geneva: Author.
- Iss Solution. *Adaptor 12V 1A*, Juni 10, 2024.<http://www.iss-solution.com>.
Jakarta:.

- Jun 10, 2024.<http://www.westrendigital.com>.
- Kharisma, Adi Daya., Ermatita., & Widiastiti, Yuni. (2020). Pemilihan CCTV Terbaik Menggunakan Metode Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS). *SENAMIKA*, 210-220.
- King, Alexander., & Knight, William. (2004). *Uninterruptible Power Supplies And Standby Power Systems*. New York:Mcgraw Hill.
- Kruegke, Herman. (2007) *CCTV Surveillance Video Practise and Technology (2nd ed.)*. London: Elsevier.
- Lasernet. *IP address*, Juni 10, 2024.<http://www.lasernet.co.id>.
- Maleser. *Spesifikasi Netline kabel fiber optic SC to SC single core 50 meter*, Jun 10, 2024.<https://www.maleser.com>.
- Media Hamparan Langit. *Instalasi Jaringan Fiber Optic*, Jun 10, 2024.<https://www.mediahamparanlangit.co.id>
- Mitrphone. (2015). *Handbook 3 Introduction of Networking*. Depok: Author.
- Mitrphone. (2022). *Dokumentasi Hasil Kerja Team Mitrphone*. Depok: Author.
- Mitrphone. (2022). *Dokumentasi Hasil Survey Team Mitrphone*. Depok: Author.
- Nesabamedia, *Topologi ring*, Juni 10, 2024.<http://www.nesabamedia.com>.
- Pribadi, Arif. (2017). Skenario Distribusi CCTV untuk Smart City Menggunakan Decision Tree. Tesis Program Magister Bidang Keahlian Telematika/Cheif Information Officer Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Promocctv. *4 Cara Atasi DVR Sering Restart*, Mei 10, 2024.<https://www.promocctv.com>.
- Rasen. *Pengertian network id dan host id*, Juni 10, 2024.<http://www.rasenshurikenas.wixsite.com>
- Saliruddin., Nursyam, Ardianlah., & Dzulfikar. (2020). Kamera CCTV Berbasis Web. *JETC*, 151, 1-12.
- Sari, Ulmi Layla. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pemasangan CCTV dengan Metode MOORA (Studi Kasus : Dinas Perhubungan Kota Binjai). *SENATIKA*, 123-133.
- Seagate. *Products surveillance drives skyhawk hard drive*, Mei 10, 2024.<https://www.seagate.com>.

- Sinar Mandiri. *Duradus Junction Protection*, Jun 10, 2024.<https://sinarmandirisejahtera.co.id>
- Siplahtelkom. *Kabel RG 59*, Januari 10, 2024.<https://www.siplahtelkom.com>.
- Sirait, Hasanudin., Tuty., & Ambarita, Surya. (2022). Aplikasi Sistem Pemantauan Berbasis CCTV dan Perhitungan Kapasitas Media Penyimpanan DVR. *Jurnal Bisantara Informatika*, 61, 1-12.
- Smart Camera. *What is DORI & how to use it in CCTV design*, October 7. <https://www.smartcamera.services>.
- Softcom. *Surveillance Monitor*, Juni 10, 2024.<http://www.softcom.co.id>.
- Spy CCTV. *CCTV Outdoor*, Januari 10, 2024.<https://www.spycctv.co.id>.
- Stallings, William. (1994). *Data and Computer Communications (4th ed.)*. New York: Macmilan Publishing Company.
- Sugeng, Winarno. (2006). *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung: Informatika.
- Technopoint. *Ukuran Lensa*, Mei 10, 2024.<https://www.technopoint.id>.
- Tokopedia. *Camera Analog Indoor*, Januari 10, 2024.<https://www.tokopedia.com>.
- Tp Link. *PoE Switch*, Juni 10, 2024.<http://www.tp-link.com>.
- Tp Link. *PoE Switch*, Juni 10, 2024.<http://www.tp-link.com>.
- Travisflix. *Ethernet-cabling*, Juni 10. 2024.<https://blog.travisflix.com>
- Trendnet. *4MP IP Cameras*, Januari 10, 2024.<https://www.trendnet.com>.
- Trolie. *Indoor Camera*, Januari 10, 2024.<https://www.trolie.id>
- Tutor Fber. *Converter fiber optic to LAN*, Juni 10, 2024.<http://www.tutorfiber.com>.
- Uniarch. *Datasheet 2MP Mini Fixed Bullet Network Camera IPC-B122-PF28(40)*, Jun 10, 2024.<http://www.uniview.com>.
- Uniarch. *Datasheet Uniarch XVR-G Series*, Mei 10, 2024.<https://www.uniview.com>.
- Uniarch. *Uniarch datasheet NVR-116E2*, Jun 10, 2024.<http://www.uniview.com>.
- Vascolink. *Cable Data Cat6 Outdoor*, Jun 10, 2024.<http://www.vascolink.co.id>
- V-Gen. *Jenis SD Card*, Mei 10, 2024.<https://www.v-gen.co.id>.
- Westren Digital, *Ringkasan Produk Hard Drive Pengawasan Hard Dish Purple*, Widodo, Gianto., Santoso, Rahmadwati Purnomo Budi., & Kurniawan, Fachrul. (2016). *Analisa Penempatan Kamera Menggunakan Metode Simple*