

Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>

## ANALISIS SISTEM INSTALASI LISTIK GEDUNG UNTUK MEMINIMALISASI KEBAKARAN DI KOTA BANDUNG

Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>

Administrasi Perkantoran, Politeknik Pajajaran Bandung Indonesia 40192<sup>1</sup>

Fakultas Teknik Elektronika, Institut Teknologi Bandung Indonesia 40132<sup>2</sup>

said.bambangnurcahya@poljan.ac.id<sup>1</sup>

### Abstract

*The fire incident in the city of Bandung in the last few months which occurred in a densely populated residential area started from the use of electrical installations that were not standardized to SNI and adding cable/plug connections without considering the load of the electronic equipment being installed so that the cable was unable to support the load so that the cable became hot and in the long term For a long time it turned into embers, this incident also occurred in multi-storey buildings which should be able to take safety into account, to anticipate and educate the public about the dangers of non-standard installations and to minimize similar incidents, the researcher tried to analyze the installation system in multi-storey buildings in Bandung City using a computerized database methodology. multi-storey building with a census system and interviews with those in charge of the building, the aim is that electrical installations are managed and maintained properly by certified electrical experts. Meanwhile, the target to be achieved is reducing the risk of fires caused by short circuits and reducing fire victims or zero fatalities. . Anticipate using an early warning system connected to a database as a follow-up to the next activity.*

**Keywords:** *Electrical Installation, Early Warning System, Multi-storey Building, Short circuit, Short circuit.*

### Abstrak

*Kejadian Kebakaran di Kota Bandung beberapa bulan terakhir yang terjadi pada lingkungan perumahan padat penduduk berawal dari pemakaian instalasi listrik yang tidak terstandar SNI dan menambah sambungan kabel/ steker tanpa mempertimbangkan beban alat elektronik yang dipasang sehingga kabel tidak mampu melayani beban sehingga kabel menjadi panas dan dalam jangka waktu Panjang menjadi bara api, kejadian ini juga terjadi pada Gedung bertingkat yang seharusnya dapat memperhitungkan keselamatan, untuk mengantisipasi dan mengedukasi masyarakat tentang bahaya instalasi tidak terstandar dan meminimalisasi kejadian serupa maka peneliti mencoba menganalisis sistem instalasi di Gedung bertingkat di Kota Bandung dengan menggunakan metodologi komputersasi database bangunan Gedung bertingkat dengan system sensus dan wawancara terhadap penanggung jawab Gedung, tujuannya agar instalasi listrik dikelola dan dipelihara secara baik oleh tenaga ahli bidang kelistrikan yang bersertifikat. sedangkan sasaran yang ingin dicapai adalah pengurangan resiko kebakaran yang disebabkan oleh hubungan arus pendek dan memperkecil korban kebakaran atau zero korban jiwa. Antisipasi menggunakan system peringatan dini yang terhubung ke database menjadi tindak lanjut kegiatan berikutnya.*

**Kata Kunci :** *Instalasi Listrik, Early Warning Sistem, Gedung Bertingkat, Hubungan arus pendek, Konslet.*

**Corresponding Author :** [said.bambangnurcahya@poljan.ac.id](mailto:said.bambangnurcahya@poljan.ac.id).

## **PENDAHULUAN**

Sesuai dengan peraturan terbaru Nomor 10 Tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan, dapat kita jadikan rujukan dalam memberikan informasi dan edukasi kepada masyarakat, bahwa standar instalasi listrik berperan penting kepada keselamatan rumah dalam meminimalisasi terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh hubungan arus pendek, Kota Bandung sebagai ibu kota provinsi Jawa Barat dengan tingkat kepadatan penduduk yang sangat tinggi serta memiliki bangunan bertingkat tersebar di beberapa kota/ kabupaten membutuhkan penanganan antisipasi kebakaran Gedung bertingkat baik perkantoran, museum, sekolah, pesantren, bank, dan bangunan strategis lainnya, tingkat kesadaran pemilik Gedung terhadap antisipasi kebakaran sebetulnya menjadi prioritas, tetapi kebanyakan Gedung sudah merasa aman terhadap instalasi yang dipasang di awal bangunan, tanpa melakukan tes berkala, umur instalasi dan factor tikus dan kelalaian dari penambahan beban kadang kurang diperhitungkan oleh penghuni Gedung.

Dalam membangun Gedung dan membuat Instalasi listrik Gedung bertingkat sebelumnya wajib mengajukan permohonan kepada PLN, sedangkan PLN bekerjasama dengan perusahaan bidang kelistrikan akan datang untuk memeriksa instalasi dan kaidah-kaidah dalam instalasi listrik di Gedung, baru setelah dinyatakan sesuai standar instalasi oleh perusahaan jasa kelistrikan akan di pasang jaringan listrik yang tersambung ke PLN. Beberapa bangunan bertingkat sudah menggunakan konsultan bidang elektrik dalam merencanakan instalasi dan konsultan pengawas yang akan memberikan penilaian bahwa kontraktor pelaksana instalasi pembangunan sesuai dengan gambar rencana dengan spesifikasi yang terstandar.

Mulai tahun 2024 berlaku undang-undang yang mengatur tentang pengelolaan kelistrikan yang lebih baik dalam

mengantisipasi hubungan arus pendek dan mengikat dengan denda dalam bentuk uang ataupun kurungan penjara. Kota Bandung mempunyai Dinas Energi Sumberdaya Mineral yang salah satu tugas pokok dan fungsinya membuat kebijakan, perencanaan, pengawasan, monitoring dan evaluasi terhadap kelistrikan, disamping instalasi kelistrikan, Setiap gedung bertingkat di Kota Bandung idealnya memiliki perangkat proteksi kebakaran baik di dalam maupun di luar gedung, seperti Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan instalasi fire system yang sesuai. Selain pengadaan sejumlah sistem proteksi yang lengkap, pemeliharaan dan pengawasan rutin juga menjadi aspek penting. Untuk menjaga kualitas APAR, diperlukan pengecekan minimal dua kali dalam setahun, sedangkan untuk sistem pencegahan kebakaran lainnya setiap 3 bulan sekali dalam setahun, dan Early warning system kebakaran juga wajib di terapkan guna mengantisipasi sebelum terjadi korsleting.

### **Maksud dan Tujuan**

Penelitian ini di Maksudkan untuk mengalisa instalasi kelistrikan bangunan bertingkat dengan jumlah lantai antara 7 sampai dengan 40 lantai di Kota Bandung dalam mengantisipasi kebakaran akibat hubungan arus pendek, melakukan observasi dan wawancara yang terstruktur tentang antisipasi bahaya kebakaran dari hubungan arus pendek.

Sedangkan Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah instalasi listrik sudah terstandar, dan sudah mempunyai alat peringatan dini kebakaran di Gedung bertingkat 7 sampai 40 lantai di Kota Bandung, Mengidentifikasi karakteristik Gedung yang mempengaruhi resiko kebakaran, Adapun peneliti yang terlibat adalah SDM yang memiliki 5 kompetensi di bidang ketenagalistrikan yang memahami HMI, Scada, Elektronika, Thermographi, Trafo, Genset, UPSt, dan PAC serta

Teknologi informasi serta kemampuan dalam mengoperasikan alat uji the, pqm, dan mohm.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Analisis SWOT, Tujuan, Cara Membuat.**

SWOT adalah kepanjangan dari Strength, Weakness, Opportunities, Threats. Analisis SWOT adalah teknik perencanaan strategi untuk bisnis atau suatu proyek. Metode ini mempertimbangkan faktor internal dan eksternal guna menyusun strategi bisnis yang efektif. Albert S Humphrey adalah yang pertama kali memperkenalkan teknik ini di tahun 1960-an ketika menginisiasi proyek penelitian di Stanford Research Institute. Sejak saat itu, akhirnya SWOT mulai digunakan oleh para pebisnis untuk menumbuhkan dan mengembangkan perusahaan mereka. analisis SWOT adalah :

Dalam membangun sebuah bisnis, cukup penting bagi Anda untuk mengetahui apakah yang dimaksud dengan analisis SWOT. Secara umum, pengertian analisis SWOT adalah metode perencanaan dengan mengevaluasi 4 komponen, yaitu:

**S – Strengths**

Komponen SWOT yang pertama adalah strengths atau kekuatan dalam bisnis.

**W – Weakness**

Dalam analisis SWOT, W adalah weakness yang artinya kelemahan perusahaan atau bisnis.

**O – Opportunities**

Komponen SWOT berikutnya adalah opportunities yang berarti peluang bisnis.

**T – Threats**

Sedangkan, analisis SWOT yang berkaitan dengan ancaman usaha adalah threats.

Berdasarkan pengertian analisis SWOT tersebut, bisa dikatakan bahwa metode ini akan membantu para pemilik usaha dalam mengatur tingkat kekuatan, kelemahan,

peluang, serta ancaman yang dimiliki secara sistematis. Dengan begitu, seluruh pihak bersangkutan dengan bisnis bisa lebih mudah memahami dan mengenali proyek atau perusahaan. Kesimpulannya, tujuan analisis SWOT adalah membantu Anda merencanakan strategi bisnis berdasarkan faktor-faktor yang ada sehingga dapat mengambil keputusan tepat.

### **Faktor analisis SWOT**

Dalam analisis SWOT, Anda perlu mengetahui dua faktor utama yang juga dikenal sebagai Matrix IE/IE Matrix, yaitu internal dan eksternal. Kedua faktor ini akan membantu Anda dalam mengumpulkan data analisis yang ingin dibuat. Berikut ulasannya.

#### **1. Faktor internal**

Faktor internal dalam analisis SWOT adalah kekuatan (strength) dan kelemahan (weakness) yang diperoleh dari bagian internal perusahaan atau bisnis. Faktor ini umumnya berkaitan dengan sumber daya dan pengalaman yang ada, seperti:

Sumber daya fisik (fasilitas, lokasi, dan peralatan), Sumber daya manusia (karyawan, sukarelawan atau target pasar), Sumber daya keuangan (pendanaan, sumber pendapatan hingga peluang investasi), Akses ke sumber daya alam (merek dagang, paten, maupun hak cipta), Proses saat ini (program karyawan, hierarki departemen atau sistem perangkat lunak)

#### **2. Faktor eksternal**

Faktor eksternal dalam analisis SWOT adalah peluang (opportunities) dan ancaman (threats) yang umumnya diperoleh dari pihak-pihak eksternal. Untuk mencari tahu faktor eksternal berikut, Anda dapat melakukan survey dengan menyebarkan kuesioner kepada para konsumen. Dengan memahami faktor eksternal ini, Anda bisa mengetahui langkah-langkah apa saja yang diperlukan untuk menghadapi peluang serta ancaman. Perlu diketahui, faktor eksternal

juga biasanya merupakan hal-hal diluar kendali, seperti:

Demografi

Tren ekonomi, mulai dari tren keuangan lokal, nasional, atau internasional, Tren pasar, seperti produk baru, kemajuan teknologi, dan pergeseran kebutuhan konsumen, Pendanaan, seperti donasi, legislatif dan juga sumber lainnya, Hubungan antara distributor dan mitra, Peraturan politik, lingkungan, maupun ekonomi.

### **Sistem Keamanan Gedung Bertingkat dalam Pencegahan Kebakaran**

Sistem keamanan sebagai upaya pencegahan kebakaran terutama pada gedung bertingkat terdiri dari sejumlah tahapan dan memerlukan partisipasi berbagai pihak terkait untuk memberikan proteksi maksimal. Gedung bertingkat memiliki kerumitan tersendiri sehingga membutuhkan sistem penanganan kebakaran internal dan eksternal terpadu.

Di Indonesia, kategori gedung bertingkat menurut PerMen PU NO 26-PRT-M-2008 adalah bangunan yang berada lebih dari 15 meter di atas tanah atau gedung berlantai empat atau lebih. Penerapan jalur evakuasi harus dirancang sejak awal perencanaan gedung dengan perhitungan seksama.

Setiap gedung bertingkat idealnya memiliki perangkat proteksi kebakaran baik di dalam maupun di luar gedung, seperti Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan instalasi fire system yang sesuai. Selain pengadaan sejumlah sistem proteksi yang lengkap, pemeliharaan dan pengawasan rutin juga menjadi aspek penting. Untuk menjaga kualitas APAR, diperlukan pengecekan minimal dua kali dalam setahun, sedangkan untuk sistem pencegahan kebakaran lainnya setiap 3 bulan sekali atau empat kali dalam setahun.

Perlindungan dokumen dan data penting juga menjadi perhatian penghuni gedung. Kedua

barang berharga ini sebaiknya disimpan di brankas dengan tingkat ketahanan api tinggi yang telah teruji tahan api.

Tidak hanya kesiapan alat proteksi yang perlu diperhatikan, namun juga keterlibatan penghuni gedung. Penghuni gedung harus selalu waspada akan letak emergency exit dan cara menggunakan APAR yang benar untuk pencegahan dini. Manajemen gedung juga harus memiliki rencana simulasi kebakaran rutin dan memastikan jalur evakuasi gedung bersih dari halangan apapun sehingga dapat berfungsi dengan baik jika diperlukan. Pengawasan kelengkapan dan efektivitas sistem proteksi kebakaran gedung bertingkat dilakukan oleh pihak pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum. Jika semua elemen saling berkesinambungan, maka resiko kebakaran juga dapat ditekan seminim mungkin.

### **Prosedur Peringatan Dini kebakaran**

Prosedur Peringatan Dini dan Keadaan Darurat adalah Tata Cara dalam mengantisipasi keadaan darurat. Adapun prosedur darurat yang ada di Mahkamah Syar'iyah Takengon Klas I B adalah sebagai berikut :

A. Apabila anda melihat keadaan tanda bahaya

1. Tetap tenang;
2. Bunyikan alat tanda bahaya/bel/alarm;
3. Hubungi nomor telpon keadaan darurat.

### **PERINGATAN DINI DAN EVAKUASI DARURAT TERHADAP KEBAKARAN**

Petugas Tanggap Darurat Lantai memberitahukan kepada Petugas Tanggap Darurat Gedung dan Petugas Tanggap Darurat Listrik.

Petugas Tanggap Darurat Lantai memadamkan sumber api dengan menggunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

Petugas Tanggap Darurat Gedung melaporkan adanya kebakaran kepada:

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

a. Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Alam Kota / Kabupaten di Kota Bandung

b. Petugas Pelayanan Kesehatan  
Petugas Tanggap Darurat Lantai memberitahukan kepada seluruh penghuni ruangan untuk evakuasi melalui tangga darurat lantai.

Petugas Tanggap Darurat Lantai melaksanakan absensi untuk mengetahui orang-orang yang turun bersamanya.

Koordinator Tanggap Darurat memberitahukan kepada seluruh penghuni gedung tentang situasi keamanan gedung.

**PERINGATAN DINI DAN EVAKUASI DARURAT TERHADAP GEMPA BUMI**

Petugas Tanggap Darurat Lantai memberitahukan kepada Petugas Tanggap Darurat Gedung dan Petugas Tanggap Darurat Listrik.

Petugas Tanggap Darurat Lantai mengumpulkan Massa (Penghuni gedung).

Petugas Tanggap Darurat Gedung melaporkan adanya gempa bumi kepada:

a. Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Kota /Kabupaten di Kota Bandung ; dan

b. Petugas Pelayanan Kesehatan.

Petugas Tanggap Darurat Lantai memberitahukan kepada seluruh penghuni ruangan untuk evakuasi melalui tangga darurat lantai atau tempat yang aman dari gempa.

Petugas Tanggap Darurat Lantai melaksanakan absensi untuk mengetahui orang-orang yang turun bersamanya.

Koordinator Tanggap Darurat memberitahukan kepada seluruh penghuni gedung tentang situasi keamanan gedung.

B. Apabila anda mengalami keadaan darurat, maka :

**SEGERA** : Hentikan pekerjaan dan tinggalkan gedung ketika diketahui/didengar

terdapat tanda bahaya atau ketika anda diminta untuk melakukannya;

**HINDARI** : Kepanikan;

**IKUTI** : Instruksi dan bekerjasamalah dengan mereka yang bertanggungjawab atas keadaan darurat;

**MATIKAN** : Semua peralatan kerja terutama listrik dan tutup laci meja;

**JANGAN** : Menunda untuk segera meninggalkan gedung dengan mencari barang-barang pribadi dan/atau orang lain;

**PERGI** : Ke daerah terbuka yang cukup jauh dari gedung dan jangan menghalangi petugas dan peralatan mereka;

**JANGAN** : Masuk kembali ke dalam gedung sampai ada instruksi dari atasan, petugas atau pihak yang berwenang akan hal tersebut.

Kita tidak pernah menginginkan musibah terjadi, namun paling tidak jika kita memahami prosedur peringatan dini dan keadaan darurat maka kita bisa mengambil langkah-langkah dan keputusan yang tepat sesuai prosedur jika suatu saat terjadi keadaan darurat seperti kebakaran dan gempa bumi.

**Sertifikat kompetensi ketenagalistrikan**

Untuk tenaga teknik pada bidang kelistrikan baik itu perencanaan maupun pelaksana disyaratkan fungsi dan kebutuhan sertifikat kompetensi tenaga Teknik kelistrikan atau yang dikenal dengan SKTTK ataupun Serkom. Sertifikat ini sangat diperlukan bagi tenaga teknik yang bekerja pada bidang kelistrikan yang dimana sebagai pengakuan tenaga teknik tersebut secara klasifikasi maupun kualifikasi kompetensi tenaga teknik maupun asesor dibidang ketenagalistrikan. Selain sebagai pengakuan seseorang sebagai tenaga ahli dibidang ketenagalistrikan, sertifikat ini juga diperlukan dalam pembuatan Sertifikasi Badan Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik atau yang dikenal dengan SBUJPTL. Ruang



**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

Lingkup Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan (SKTTK), meliputi : Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan Bidang Pembangkit Tenaga Listrik, Sub Bidang: Konsultasi Perencanaan, Konsultasi Pengawasan, Pembangunan dan Pemasangan, Pemeriksaan dan Pengujian, Pengoperasian serta Pemeliharaan.

Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan Bidang Distribusi Tenaga Listrik, Sub Bidang: Konsultasi Perencanaan, Konsultasi Pengawasan, Pembangunan dan Pemasangan, Pemeriksaan dan Pengujian, Pengoperasian serta Pemeliharaan.

Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan Bidang Transmisi Tenaga Listrik, Sub Bidang: Konsultasi Perencanaan, Konsultasi Pengawasan, Pembangunan dan Pemasangan, Pemeriksaan dan Pengujian, Pengoperasian serta Pemeliharaan.

Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan Bidang Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, Sub Bidang: Konsultasi Perencanaan, Konsultasi Pengawasan, Pembangunan dan Pemasangan, Pemeriksaan dan Pengujian, serta Pemeliharaan. Sertifikasi Badan Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik atau yang dikenal dengan SBUJPTL ini diperlukan bagi Perusahaan dibidang ketenagalistrikan. Sertifikasi ini diperlukan perusahaan sebagai bukti pengakuan formal bagi badan usaha yang bergerak bidang Ketenagalistrikan yang dinyatakan telah kompeten sesuai klasifikasi pekerjaan yang dijalankan oleh Perusahaan.

Sertifikasi Badan Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik (SBUJPTL) ini bersifat wajib dimiliki oleh Perusahaan yang bergerak dibidang ketenagalistrikan, salah satu syarat wajib yang harus dimiliki tentunya sudah adanya tenaga teknik yang kompeten dan memiliki Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan atau yang dikenal SKTTK

ataupun Serkom. Tentunya Perusahaan wajib memastikan masa berlaku Sertifikat Kompetensi Tenaga Teknik Kelistrikan (SKTTK) tersebut agar bisa dipakai untuk pemenuhan Sertifikasi Badan Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik (SBUJPTL).

Sertifikasi Badan Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik (SBUJPTL) bagi perusahaan dibidang ketenagalistrikan ini dinilai dan diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi Badan Usaha (LSBU) dibidang ketenagalistrikan. Adapun Bidang Usaha dalam Jasa Penunjang Tenaga Listrik meliputi :

Konsultasi dalam bidang Instalasi Penyediaan Tenaga Listrik.

Pembangunan dan pemasangan Instalasi Penyediaan Tenaga Listrik.

Pemeriksaan dan pengujian instalasi tenaga listrik.

Pengoperasian instalasi tenaga listrik.

Pemeliharaan instalasi tenaga listrik.

Penelitian dan pengembangan.

Pendidikan dan pelatihan. Laboratorium pengujian peralatan dan pemanfaat tenaga listrik. Sertifikasi peralatan dan pemanfaat tenaga listrik. Sertifikasi kompetensi tenaga teknik ketenagalistrikan. Bahwa tenaga listrik mempunyai peran yang sangat penting dan strategis dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional maka usaha penyediaan tenaga listrik dikuasai oleh negara dan penyediaannya perlu terus ditingkatkan sejalan dengan perkembangan pembangunan agar tersedia tenaga listrik dalam jumlah yang cukup, merata, dan bermutu. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan menyatakan bahwa setiap tenaga teknik dalam usaha ketenagalistrikan wajib memiliki Sertifikat Kompetensi agar memenuhi ketentuan Keselamatan Ketenagalistrikan untuk mewujudkan kondisi instalasi tenaga listrik yang aman, andal dan ramah lingkungan

## **METODE PENELITIAN**

### ***METODOLGI SISTEM***

Sistem alat peringatan dini akan bahaya kebakaran memiliki fungsi utama untuk memberikan peringatan dini sehingga kemungkinan akan terjadinya musibah kebakaran dapat dicegah atau api dapat diketahui dengan cepat dan dipadamkan sebelum membesar. Sistem terdiri dari dua bagian dimana kedua bagian tersebut terhubung secara wireless dengan menggunakan jasa GSM. Bagian pertama terdiri dari sistem detektor asap, sistem detektor suhu, sistem ADC (Analog to Digital Converter), sistem mikrokontroler, sistem relay dan alarm, sistem penyemprot air, sistem RS-232, dan sistem telepon genggam (handphone). Sedangkan pada bagian kedua hanya terdiri dari sistem telepon genggam (handphone).

Sistem detektor asap dan suhu digunakan untuk memonitor kondisi dari ruangan dimana alat ini digunakan. Detektor asap akan diletakkan dilangit – langit ruangan sedangkan detektor suhu akan diletakkan ditempat-tempat yang berpotensi menjadi titik awal api seperti stop kontak listrik.

Kedua detektor ini memberikan input untuk mikrokontroler agar mikrokontroler dapat menentukan kondisi dari ruangan tersebut. Input dari detektor suhu akan menjadi pembanding dari input detektor asap yang dihubungkan pada mikrokontroler. Bila detektor asap mendeteksi adanya asap akan tetapi detektor suhu tidak mendeteksi kenaikan suhu maka mikrokontroler akan mengasumsikan asap bukan dari kebakaran dan tidak akan mengaktifkan sistem lainnya. Tingginya suhu yang diperlukan untuk dianggap high oleh sistem dapat diatur melalui program mikrokontroler sesuai dengan keperluan. Bila kedua detektor mendeteksi adanya asap dan suhu yang tinggi

maka mikrokontroler akan mengasumsikan terjadi kebakaran dan akan mengaktifkan sistem penyemprot air, alarm, dan peringatan melalui SMS (Short Message Service). Sistem mikrokontroler berfungsi untuk menentukan kondisi ruangan berdasarkan input dari detektor suhu dan asap. Selain itu mikrokontroler merupakan penggerak bagi sistem alarm, penyemprot air, dan pengirim SMS bila input dari detektor menunjukkan adanya kebakaran. Mikrokontroler juga harus terus mendeteksi input dari detektor suhu dan asap saat kebakaran terjadi. Bila asap kebakaran atau suhu sudah tidak terdeteksi maka mikrokontroler harus menghentikan kerja dari sistem penyemprot air dan alarm.

### ***SISTEM DETEKTOR ASAP***

Detektor asap dipergunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya asap pada ruangan tempat detektor tersebut diletakkan. Sinyal berupa perubahan tegangan yang dikeluarkan oleh detektor asap inilah yang akan dijadikan acuan oleh mikrokontroler.

### ***SISTEM DETEKTOR SUHU***

Detektor suhu yang dipergunakan pada alat ini berfungsi sebagai pembanding dari detektor asap agar alat tidak memberikan false alarm bila detektor asap mendeteksi asap yang bukan berasal dari asap kebakaran.

### ***SISTEM ADC DAN MIKROKONTROLER***

ADC (Analog to Digital Converter) berfungsi untuk mengubah input tegangan DC (analog) dari detektor suhu menjadi bit-bit bilangan digital. Bit-bit data tersebut kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses menjadi input yang menentukan tinggi rendahnya suhu ruang.

Mikrokontroler berfungsi untuk menentukan kondisi ruangan atau gedung berdasarkan masukan dari detector asap dan suhu, sehingga alat dapat mengirimkan SMS, missscall, dan menjalankan buzzer dan penyemprot air bila terjadi kebakaran.

### ***SISTEM RS-232***

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

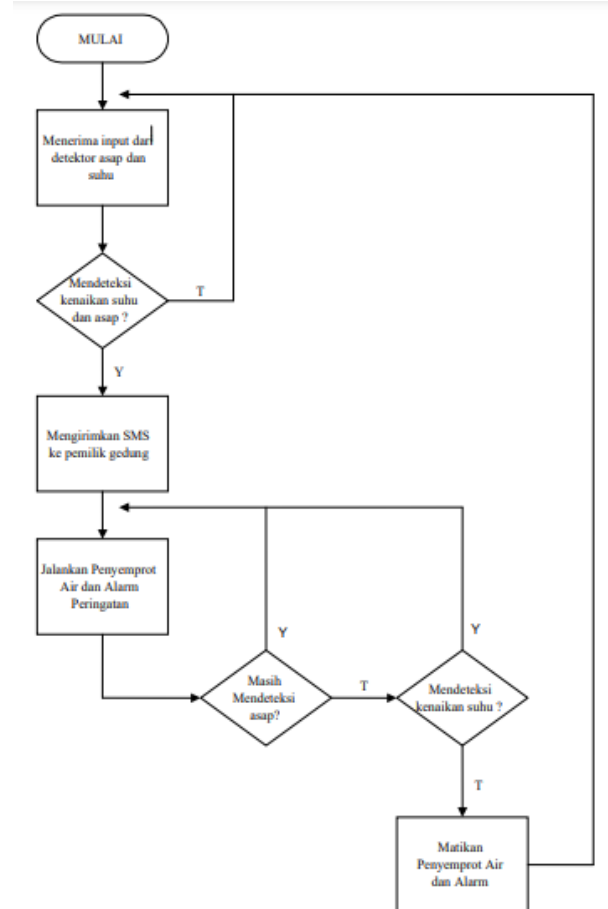
Sistem RS-232 disini digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan telepon genggam sehingga mikrokontroler dapat mengirimkan sinyal secara serial sehingga telepon genggam dapat mengirimkan sms dan melakukan misscall. Komunikasi serial RS-232 bersifat asinkron, artinya sinyal clock tidak dikirimkan bersamaan dengan data.

**SISTEM PERANGKAT KERAS**

sistem perangkat keras berupa pembuatan sistem-sistem, dimulai dari pembuatan sistem detektor suhu untuk mengukur suhu ruang. Sistem mikrokontroler digunakan untuk menerima masukan dan mengendalikan keluaran berdasarkan masukan yang didapat dari detektor asap dan suhu. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmel tipe AT89S51. Sistem RS-232 digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan telepon genggam. Komponen utama dari sistem RS-232 ini adalah IC MAX232. Sistem relay digunakan untuk meng-aktifkan atau mengnonaktifkan buzzer dan penyemprot air berdasarkan keluaran dari mikrokontroler. Setelah semua sistem perangkat keras dibuat, maka proses dilanjutkan dengan realisasi system perangkat lunak.

**SISTEM PERANGKAT LUNAK**

Realisasi sistem perangkat lunak merupakan perangkat lunak pada mikrokontroler Diagram alir program mikrokontroler secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 2.



■ Gambar 2. Diagram Alir Program Mikrokontroler

Berikut ini data bangunan bertingkat dengan lantai diatas 7 sampai dengan 40 lantai yang berada di Kota Bandung. Sesuai tabel 1

No	Jumlah lantai	Nama Gedung
1	40	Central Park Pandhega Apartment I
2	40	Soetta Sky Park Apartment
3	36	Tamansari Panoramic Apartment II
4	36	Central Park Pandhega Apartment II
5	35	Parahyangan Residences I
6	34	Apartemen Galeri Ciumbuleuit II
7	33	Grand Pinus Regency I



**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

8	32	Newton Hybrid Park I
9	32	M Square Apartment Hotel
10	30	Apartemen Tamansari Panoramic I
11	30	Newton Hybrid Park II
12	30	Apartemen Galeri Ciumbuleuit III
13	30	Newton Hybrid Park III
14	30	Newton Hybrid Park IV
15	30	Newton Hybrid Park V
16	30	Tamansari Kencana Apartment I
17	30	Tamansari Kencana Apartment II
18	30	Tamansari Kencana Apartment III
19	28	Harris Hotel Ciumbuleuit
20	27	Hegarmanah Residence I
21	27	Hegarmanah Residence II
22	26	Newton Hybrid Park VI
23	25	The Jarrdin @Cihampelas Apartment I
24	25	The Jarrdin @Cihampelas Apartment II
25	25	The Jarrdin @Cihampelas Apartment III
26	25	The Jarrdin @Cihampelas Apartment IV
27	25	Grand Asrilla Hotel Condotel
28	25	Golf Bellazona Park Apartment I
29	25	Swarnabumi Residences I
30	25	Swarnabumi Residences II
31	24	Ibis Hotel Bandung
32	24	Grand Asia Afrika Residence I
33	24	Grand Asia Afrika Residence II
34	23	Gateway Apartment I
35	23	Gateway Apartment II

36	23	Dago Peak Hotel Residence I
37	23	Dago Peak Hotel Residence II
38	23	Technoplex Apartment I
39	23	Technoplex Apartment II
40	23	Metro Penthouse
41	22	Sudirman Suites Apartment
42	22	Apartemen Galeri Ciumbuleuit
43	22	Sahid Sudirman Condotel I
44	22	Privilege Apartment I
45	22	Privilege Apartment II
46	22	Landmark Residences III
47	21	Buah Batu Park Apartment I
48	21	Buah Batu Park Apartment II
49	21	Crowne Plaza Hotel
50	21	Tamansari La Grande Apartment I
51	21	Panghegar Residences
52	21	Citylight Apartment Hotel I
53	21	Citylight Apartment Hotel II
54	21	Citylight Apartment Hotel III
55	21	Citylight Apartment Hotel IV
56	21	Citylight Apartment Hotel V
57	20	Tamansari La Grande Apartment II
58	20	Parahyangan Residences II
59	20	Braga Citywalk Apartment Hotel
60	20	Aston Braga Hotel Apartment
61	20	Grand Royal Panghegar Hotel
62	20	The Suites @Metro Apartment
63	20	The Trans Luxury Hotel
64	20	Dago Suites Apartment
65	20	Green Kosambi Trade Mall

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

66	20	Dago Suites Apartment II
67	20	HQuarters Business Residence I
68	20	Golf Bellazona Park Apartment II
69	19	Antaloca Apartment I
70	19	Antaloca Apartment II
71	19	Antaloca Apartment III
72	18	Gino Feruci Hotel
73	18	Pullman Bandung Hotel
74	18	Ibis Styles Hotel
75	18	Landmark Residences I
76	18	Landmark Residences II
77	18	Tamansari Terra Apartment
78	18	Grand Tebu Hotel
79	18	Landmark Residences IV
80	18	Landmark Residences V
81	18	Landmark Residences VI
82	18	Landmark Residences VII
83	18	Grand Pinus Regency II
84	17	Beverly Residence Apartment
85	16	Menara BRI Bandung
86	16	Buah Batu Park Apartment III
87	16	Emerald Tower
88	16	UNIKOM Tower
89	16	Grand Tebu Hotel
90	16	Royal Paradise Apartment
91	16	HQuarters Business Residence II
92	15	BTC Fashion Hotel
93	15	Kantor Menara Mayapada
94	15	Ibis Styles Braga Hotel
95	15	Dago Butik Hotel Apartment
96	15	Marbella Suites Hotel
97	15	Hyatt Regency Hotel
98	15	Graha Widya Maranatha University

99	15	GSG Maranatha Christian University
100	15	Grand Setiabudi Apartment
101	15	Muhammadiyah University
102	15	Gaia Hotel
103	15	Siloam Hospital
104	15	Lippo Mall Aryaduta Hotel
105	15	Royal Tulip Degreen Apartment I
106	15	Royal Tulip Degreen Apartment II
107	15	Royal Tulip Degreen Apartment III
108	15	Sahid Sudirman Condotel II
109	15	Kings Shopping Citadines Hotel
110	15	The Rayyan Condotel
111	14	Intercontinental Dago Pakar Hotel
112	14	Kantor TekMIRA
113	14	Four Points by Sheraton
114	14	Hotel Setiabudi
115	14	Gateway @Pasteur Apartment I
116	14	Gateway @Pasteur Apartment II
117	14	RS Ibu dan Anak Bandung
118	14	Panghegar Resort Dago Golf
119	13	Pop! Hotel Festival Citylink
120	13	Holiday Inn Hotel
121	13	The Majesty Apartment
122	13	Sensa Hotel Ciwalk Extension
123	13	Hilton Hotel Bandung
124	13	MaxOne Hotel
125	13	Mercure Hotel Lengkong
126	13	Shakti Hotel
127	13	Bina Nusantara University
128	13	Wastukencana Office
129	12	Harris Hotel Festival Citylink

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

130	12	Graha Bumiputera
131	12	Pasar Baru Trade Center
132	12	Park Hotel Bandung
133	12	Citibank Tower
134	12	Wisma CIMB Niaga Bandung
135	12	Novotel Bandung Hotel
136	12	Dago Plaza Mall
137	12	Panghegar Hotel
138	12	The Luxton Hotel
139	12	Lucky Square Mall
140	12	Kings Shopping Centre
141	12	De Paviljoen Condotel
142	12	Grand Asrilia Hotel
143	12	Bio Farma Vaccine Warehouse
144	11	Grand Hotel Preanger
145	11	Henry Palace Hotel
146	10	HSBC Tower Asia Afrika
147	10	Bank Jabar Banten Naripan
148	10	PT. Telkom Indonesia Gasibu
149	10	PT. DI IAe Tower 1
150	10	Menara Pusat Pengendalian PT DI
151	10	PT INTI Main Building
152	10	Pertambangan PPTM Sudirman
153	10	BeMall Naripan
154	10	PAU Building ITB
155	10	Hotel Horison
156	10	Hotel Carrcadin
157	10	Dago Suites
158	10	Hotel Ibis Budget
159	9	Menara Bank Mega
160	9	PT DI IAe Tower 2
161	9	Ciwalk XXI + Parking Building
162	9	Santosa International Hospital

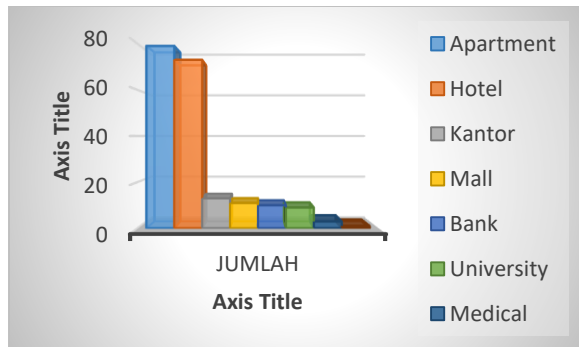
163	9	Rektorat Maranatha
164	9	Gedung 9 Unpar
165	9	Aston Primera Pasteur Hotel
166	9	Grand Hotel Pasundan
167	9	Vue Palace Hotel
168	9	Beverly Dago Apartment
169	8	Gedung Internasional Asia Afrika
170	8	PT Pos Indonesia Riau
171	8	Panin Bank Banceuy
172	8	PPGK Pasteur Tower 1
173	8	Menara BTC
174	8	Grand Aquila Hotel
175	8	Aston Tropicana Hotel
176	8	FKG Maranatha
177	8	Champ's Parking Building
178	8	Hotel Mercure Setiabudi
179	7	BNI Perintis Kemerdekaan
180	7	Office Complex Suniaraja
181	7	Carolus RS Santo Borromeus
182	7	RS Advent Extension
183	7	Premier Plaza Cihampelas
184	7	Plaza Parahyangan
185	7	Bank Indonesia
186	7	Hotel Kedaton
187	7	Hotel California
188	7	Hotel Clarity
189	7	Hotel Chara
190	7	Padma Hotel

*Tabel 1 Gedung bertingkat 7 s/d 40 di kota Bandung.*

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari data tabel 1 gedung bertingkat 7 s/d 40 di kota Bandung, maka dibuat tabel 2 analisa dengan pengelompokan berdasarkan fungsi Gedung sebagai berikut :

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**



No	Fungsi gedung	Jumlah	APAR	EWS	PIC	Sertifikat
1	Apartment	79	ada	tidak	ada	tidak
2	Hotel	73	ada	tidak	ada	tidak
3	Kantor	13	ada	tidak	ada	tidak
4	Mall	11	ada	tidak	ada	tidak
5	Bank	10	ada	tidak	ada	tidak
6	University	9	ada	tidak	ada	tidak
7	Medical	3	ada	tidak	ada	tidak
8	warehouse	1	ada	tidak	ada	tidak

*Tabel 2 analisa*

Dari data diatas 190 Gedung berlantai 7 sampai dengan 40 lantai, ada 79 apartement, 10 Bank, 3 rumah sakit, 73 Hotel, 11 Mall, 13 perkantoran, 9 Univesitas, dan 1 gudang, kami melakukan pendataan tentang berdasarkan fungsi bangunan, Adapun identitas Gedung adalah Nama, alamat, jumlah lantai, fungsi, APAR terpasang, EWS Terpasang, Penanggung Jawab Elektrikal, Sertifikasi Penanggung Jawab, Umur bangunan, Instalator kelistrikan, Periode pemeliharaan instalasi listrik, jenis kabel, MCB, ELBC,Riwayat insiden, Keberadaan alat keselamatan, peta Gedung, model bangunan dengan resiko tinggi, selanjutnya dilakukan wawancara dan pengisian formulir dan membuat validasi evaluasi data melalui studi kasus lapangan, Evaluasi fektivitas rekomendasi yang telah diterapkan, selanjutnya dibuat hasil analisis dan susunan laporan yang membuat model resiko, dan rekomendasi kebijakan mitigasi kebakaran Gedung, Pendekatan yang dimungkinkan untuk mengurangi resiko kebakaran akibat hubungan arus pendek di Gedung bertingkat

di Kota Bandung, Hasil Analisa dan laporan ini kemudian di diskusikan dengan tim ketanagalistrikan PT.Rajakon Teknik dan dibawa ke Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Barat di Jalan Soekarno Hatta Kota Bandung.

Kendala dan keluhan tentang ketenagalistrikan di lingkungan apartment adalah sengketa antara penghuni dengan pengelolaan berkaitan dengan tagihan listrik yang dibebankan kepada penghuni, memang beban pembayaran penghuni apartemen lebih mahal dari perumahan karena ada beban dari kelistrikan fasilitas seperti taman, parkir, lift, dan kelistrikan fasilitas social disekitar lokasi apartment. Berkaitan dengan instalasi dan pemeliharaan berkala serta penyediaan APAR maupun system peringatan dini terhadap kebakaran juga tidak diterima secara jelas oleh penghuni. Pihak penanggung jawab kelistrikan apartment kebanyakan lulusan atau punya pengalaman tentang ketenaga listrikan tetapi sertifikasi kompetensi ketenagalistrikan dari penanggung jawab apartement di kota Bandung hanya 10 % sedangkan 90 % nya masih tidak mempunyai sertifikasi kompetensi ketenaga listrikan. Masalah lain yang ditemukan untuk Gedung yang berfungsi bak, perkantoranm dan rumah sakit adalah penaggung jawab yang mempunyai sertifikasi kompetensi ketenagalistrikan adalah pihak 3 atau perusahaan dibidang kelistrikan kadang kala perusahaan konsultan mengirim orang untuk pemeliharaan isntalasi juga bukan ahli yang bersertifikat, tetapi karyawan yang mempunyai pengalaman kelistrikan dan kadang malah anak PKL yang diajak untuk kunjungan lapangan. Sejauh ini masalah instalasi kelistrikan di hotel lebih baik dari apartment, bank, universitas, dan rumah sakit, permasalahan pada cadangan kelistrikan atau genzet dan tentu sertifikasi kompetensi penanggung jawab kelistrikan

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

hotel diangka 24 %, sedangkan penanggung jawab kelistrikan Mall yang mempunyai sertifikasi kompetensi di angka 13 %, dari data diatas maka tingkat kompetensi dari Gedung bertingkat di kota Bandung masih dibawah 20 % artinya kendala ataupun masalah penanggung jawab kelistrikan masih harus ditingkatkan.

Untuk Peralatan APAR sudah tersedia di tiap Gedung tetapi kadang ada yang sudah kadaluwarsa masa aktifnya, Untuk Sistem Peringatan dini kebakaran Gedung hampir semua belum menyediakan perangkat tersebut. Rata-rata peralatan dan kabel yang dipakai sudah terstandar ISO sehingga tingkat keamanannya lebih bagus, akan tetapi penghuni, pemakai atau orang yang tidak mengerti kelistrikan kadang menambah alat pribadi yang tidak dilaporkan kepada penanggung jawab kelistrikan seperti menambah atau memindahkan AC. Kompor, Printer atau alat elektronik dengan beban besar menggunakan sambungan kabel sendiri.

Dari data lapangan diatas maka dapat dianalisa menggunakan SWOT dengan kombinasikan sebagai berikut :

**Kekuatan (Strength)**

Bangunan Bertingkat dikota Bandung sudah menggunakan system instalasi kelistrikan dengan standar nasional dengan mempekerjakan tenaga yang berpengalaman dibidang ketenagalistrikan.

**Kelemahan (Weakness)**

Hampir semua penanggung jawab tenaga listrikan tidak mempunyai sertifikat kompetensi ketenagalistrikan, dan yang bersertifikat hanya dipinjam sedang dilapangan hanya asisten yang bukan tercantum dalam sertifikat.

**Peluang (Opportunity)**

Apabila semua Gedung memiliki penanggung jawab kelistrikan kemudian juga telah memasang peralatan APAR, EWS,

maka tingkat terjadinya arus pendek dapat diminalisir

**Hambatan (Threats)**

Hambatan dalam memasang EWS, dan mempekerjakan tenaga ahli kelistrikan bersertifikat kompetensi ketenagalistrikan sangat mahal dan susah diakses oleh tenaga kerja digedung bertingkat .

**Strategy SO (Strength-Opportunity)**

Kekuatan dalam standar Sistem Instalasi dan pemasangan APAR dan telah mempekerjakan tenaga kelistrikan yang berpengalaman dibidang ketenagalistrikan akan memperkecil resiko terjadinya hubungan arus pendek dan kebakaran,

**Strategy ST (Strength-Threats)**

Apabila kekuatan Sistem instalasi terpasang standar dan sudah ada APAR dan mempunyai tenaga pengalaman dibidang kelistrikan telah mempunyai sertifikat kompetensi dan telah memasang EWS maka kemungkinan terjadi kebakaran akibat hubungan arus pendek menjadi minimum.

**Strategy WO (Weakness-Opportunity)**

Kelemahan tidak tersertifikasi penanggung jawab kelistrikan dan diedukasi dan subsidi untuk memperoleh sertifikasi kompetensi serta peralatan APAR dan EWS yang mudah dan murah dipasang di Gedung bertingkat maka dapat memperkecil resiko kebakaran.

**Strategy WT (Weakness-Threats)**

Penggabungan strategi kelemahan tentang penanggung jawab tenaga listrikan tidak mempunyai sertifikat kompetensi ketenagalistrikan, dan yang bersertifikat hanya dipinjam sedang dilapangan hanya asisten yang bukan tercantum dalam sertifikat dan dalam memasang EWS, dan mempekerjakan tenaga ahli kelistrikan bersertifikat kompetensi ketenagalistrikan sangat mahal dan susah diakses oleh tenaga kerja digedung bertingkat dapat dilakukan sosialisasi dan subsidi maka semua Gedung menjadi lebih aman.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari analisis Instalasi kelistrikan di Gedung bertingkat untuk meminimalisasi kebakaran di Kota Bandung, ada beberapa syarat teknis dalam Optimalisasi yaitu menggunakan kabel dan peralatan listrik standar, memasang early warning system dan mempekerjakan tenaga kelistrikan yang telah memiliki sertifikasi, sehingga resiko terjadi kebakaran akibat korsleting menjadi lebih kecil. Dari sampel kasus yang penulis coba kemukakan, karena sifatnya pengabdian kepada masyarakat, terdapat beberapa kunjungan terutama ke bangunan perseorangan yang mengabaikan syarat teknis, bahkan beberapa bangunan yang di survey memasang sendiri kabel tanpa mempertimbangkan standar beban listrik, dengan menyambung menggunakan kabel serabut padahal untuk beban yang besar seperti mesin pompa air, kulkas, dan setrika, sehingga kami ingin mendapat hasil yang lebih tinggi dengan mengunjungi fedung bertingkat yang dimiliki oleh perusahaan besar, tetapi hasil dilapangan masih ditemukan kondisi bangunan yang belum memasang peringatan dini, dan tidak mempekerjakan ahli ketenaga listrikan yang memiliki sertifikat ketenagalistrikan. Dalam hal pengabdian kepada masyarakat kami memutuskan untuk memberikan informasi dan edukasi kepada rumah- rumah penduduk yang Sebagian besar membuat instalasi listrik yang dipasang oleh tukang bangunan saat rumah dibuat sehingga tidak tahu beban akhir dari peralatan elektronik yang akan disampungkan, begitu juga standar kabel yang digunakan biasanya semua sambungan listrik menggunakan kabel yang sama tanpa memperhatikan beban dan resiko jika terjadi

korsleting. Kejadi kebakaran paling banyak di Kota Bandung adalah dari Korsleting, baru kelalaian mematikan kompor, gas meledak dan terakhir obat nyamuk bakar, pada Bangunan bertingkat sering juga terjadi kebakaran contohnya pasar baru, mall matahari di kepatihan, dan apartemen gateway cicadas yang disebabkan oleh penambahan sambungan listrik oleh sendiri dengan menggunakan kabel yang tidak standar.faktor lainnya adalah APAR yang lupa diperbaharui/ sudah habis masa pakai sehingga tidak bisa untuk mengantisipasi pertama saat terjadi kebakaran., selanjutnya analisis menggunakan SWOT Analisis dari Strategy penggabungan antara **Strategy SO (Streght-Opportunity)**

Kekuatan dalam standar Sistem Instalasi dan pemasangan APAR dan telah mempekerjakan tenaga kelistrikan yang berpengalaman dibidang ketenagalistrikan akan memperkecil resiko terjadinya hubungan arus pendek dan kebakaran,

### Strategy ST (*Streght-Threats*)

Apabila kekuatan Sistem instalasi terpasang standar dan sudah ada APAR dan mempunyai tenaga pengalaman dibidang kelistrikan telah mempunyai sertifikat kompetensi dan telah memasang EWS maka kemungkinan terjadi kebakaran akibat hubungan arus pendek menjadi minimum.

### Strategy WO (*Weakness-Opportunity*)

Kelemahan tidak tersertifikasi penanggung jawab kelistrikan dan diedukasi dan subsidi untuk memperoleh sertfikasi kompetensi serta peralatan APAR dan EWS yang mudah dan murah dipasang di Gedung

bertingkat maka dapat memperkecil resiko kebakaran.

### **Strategy WT (*Weakness-Threats*)**

Penggabungan strategi kelemahan tentang penanggung jawab tenaga listrikan tidak mempunyai sertifikat kompetensi ketenagalistrikan, dan yang bersertifikat hanya dipinjam sedang dilapangan hanya asisten yang bukan tercantum dalam sertifikat dan dalam memasang EWS, dan mempekerjakan tenaga ahli kelistrikan bersertifikat kompetensi ketenagalistrikan sangat mahal dan susah diakses oleh tenaga kerja digedung bertingkat dapat dilakukan sosialisasi dan subsidi maka semua Gedung menjadi lebih aman.

### **Saran**

Adapun saran untuk masyarakat yang memiliki bangunan pada umumnya dan bangunan bertingkat pada khususnya :

1. Hendaknya saat mempekerjakan penanggung jawab kelistrikan ditanyakan sertifikat keahlian tenaga listrikannya sehingga dalam tindak lanjut masalah akan lebih meminimalisasi resiko kebakaran dari sebab korsleting..
2. Saran untuk Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Kota Bandung untuk aktif dalam memberikan informasi dan edukasi tentang kelistrikan dan pendaftaran sertifikasi tenaga listrikan di permudah dan di percepat ijin sertifikasinya.
3. Saran untuk pemilik bangunan bertingkat selain sertifikat tenaga ahli juga perlu memasang system peringatan dini kebakaran sehingga dapat meminimalisasi resiko terjadinya kebakaran,
4. Saran untuk seluruh masyarakat dalam mengajukan pelayanan sertifikasi tenaga listrikan, untuk bisa mengakses

website dinas ESDM dan melihat syarat-syarat pendaftaran sehingga dapat mempersiapkan dokumen yang dibutuhkan..

### **DAFTAR PUSTAKA**

Arsyad Licolin, (1999) *Pengantar Elektronika arus kuat Daerah*, BPFE, Yogyakarta.

Arsyad. (1999) *instalasi listrik dan resiko kebakaran* Cetakan Pertama, Bandung, Institut Teknologi Bandung

Babbie, Earl (2008) *The Basic of Social Research*, Tent Edition, London, Wardworth.

Barney, J. B. (1991). *Firm resources and sustained competitive advantage*. Journal of Management, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120

Bintoro Tjokroamidjojo, (1994) *Pelayanan Sertifikasi Ketenagalistrikan*, PT. Geojaya Teknindo, Jakarta,

Blaikie, Norman, (2000), *Designing Social Research, The Logic of Anticipation*, Polity Press, Malden MA

Bonacich, Philip, 1987, *Power and Centrality, A Family*. American Journal of Publication.

Carolan, Brian V, (2013), *Social Network Analysis and Education, Methods and Applications*, London: Sage Publication.

Curran, James et.al, (1997), *Mass Communication and Society*, Wadsworth/Thomson Learning, USA

Eriyanto, (2014), *Analisis Jaringan Komunikasi, Strategi Baru Dalam Penelitian*

**Said Bambang Nurcahya<sup>1</sup>, Hadi Suwastio Cokrodimejo<sup>2</sup>**

*Feather: Homophily in Social Network, Annual Review of Sociology, Vol. 27.*

Edward Arnold Edition(2014), *Foundations, ferment, and Future*, Wadsworth, USA.

Griffin, Em, (2000), *A First Look At Communication Theory* (Fourth Edition),

Hansen, Derek L, Ben Shneiderman, (2011), Marc A. Smith, *Analyzing Social*

[https://kotabandung.bps.go.id/esdm2023-instalasi listik pada t-bangunan dalam .](https://kotabandung.bps.go.id/esdm2023-instalasi-listik-pada-t-bangunan-dalam)

[http://ppid.kotabandung.go.id/daya-saing-kekenagalistrikan daerah.s](http://ppid.kotabandung.go.id/daya-saing-kekenagalistrikan-daerah.s)

<https://ekon.go.id/publikasi/detail/1086/strategi-transformasi-ekonomi-indonesia-bangun-desa-tingkatkan-supply-side-hingga-industri-berbasis-nilai-tambah>

Littlejohn, Stephen W., (2002), *Theories Of human Communication* (Seventh Ltd, London

Mc Quail, Denis, (2000), *Mass Communication Theories, Fourth edition*, Sage Publications, London

McGraw-Hill, New Jersey. McPherson, Miller, Lynn Smith-Lovin and James M. Cook, (2001), *Birds of Media Network With NodeXL*, Elsevier, USA

Michael P. Todaro, Stephen C. Smith, (2008) *Pelayanan Kependudukan daerah* Erlangga, Jakarta,

Mulyana, Deddy, (2008), *Metode Penelitian Komunikasi, PT Remaja Rosda Karya*, Bandung 88

Nurul Huda (2015), *Pelayanan Kependudukan Islam*, Prenadamedia Group, Jakarta, Prenadamedia Group, *Peraturan Bupati Serang No.35. Tahun 2021*

Porter, M. E. (1985) *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. NY: Free Press, Oaks, California, Sage Publications.

Puspita, V. A., Veranita, M., & Gunardi, G. (2020). Perbaikan tata kelola bisnis UMKM kerupuk kulit singkong menuju ketahanan BUMDes Jagabaya. Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4(1), 29-37.

*Public Opinion Formation*, Journal of Consumer Research, Vol. 34, No. 4,

Rahardjo Adisasmita, (2008) *Ekonomi Archipelago*, Graha Ilmu, Yogyakarta,.

Rahardjo Adisasmita (2008), *Pengembangan Wilayah Konsep dan Teori*, Graha Ilmu, Jakarta,

Scott, J. (2000). *Social network analysis: A handbook*. Second Edition, Thousand Sociology, Vol 92 No. 5, pp. 1170-1182