

Perencanaan Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung A Universitas PGRI Palembang

¹ Ginta Pranata Putra , ² Emidiana , ³ Yudi Irwansi ,
^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro Universitas PGRI Palembang

Alamat: Jln A.Yani Lorong Gotong Royong 9/10 Ulu Plaju Palembang

Korespondensi penulis: irwansiyudi@univpgri-palembang.ac.id

Abstract : Fire is one of the most detrimental hazards to the community, therefore a fire prevention system is needed to reduce the impact and losses caused by fire. This study aims to design a fire protection system that has a high level of reliability, capable of detecting various types of fires, this study aims to find out whether the provision of equipment in building A of Universitas PGRI Palembang has met the requirements according to the technical requirements of the fire protection system in buildings and the environment according to the regulation of the Minister of Public Works No.26/PRT/M/2008. The planning of the fire protection system in building A of the University of PGRI Palembang includes, planning the detector system, sprinklers, fire alarms, water volume and pumps. The results of the planning of this fire protection system are 22 detector points, 50 sprinkler points, a water volume of 190 m³, a water tank volume of 164 m³, a pump power of 112 kW, and a GWT capacity of 92 m³.

Keywords : Fire alarm system, fire protection, detector system, sprinkler system, water volume, pump

Abstrak : Kebakaran merupakan salah satu bahaya yang sangat merugikan bagi masyarakat oleh sebab itu diperlukan suatu sistem pencegahan kebakaran untuk mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem proteksi kebakaran yang memiliki tingkat keandalan tinggi, mampu mendeteksi berbagai jenis kebakaran, studi ini bertujuan untuk mengetahui apakah penyediaan peralatan di gedung A Universitas PGRI Palembang telah memenuhi syarat sesuai persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan sesuai peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008. Perencanaan sistem proteksi kebakaran pada gedung A Universitas PGRI Palembang ini meliputi, perencanaan sistem detector, sprinkler, alarm kebakaran, volume air dan pompa. Hasil dari perencanaan sistem proteksi kebakaran ini adalah 22 titik detektor, 50 titik sprinkler, volume air sebanyak 190 m³, volume bak air 164 m³, daya pompa 112 kW, dan kapasitas GWT 92 m³.

Kata Kunci : Sistem alarm kebakaran, proteksi kebakaran, sistem detektor, sistem sprinkler, volume air, pompa

1. LATAR BELAKANG

Badan nasional penanggulangan bencana mendefinisikan bencana adalah sebuah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Kebakaran adalah salah satu bencana yang disebabkan oleh kelalaian manusia atau dari kondisi dan keadaan peralatan yang dapat menimbulkan terjadinya potensi kebakaran. Penanggulangan yang tidak cepat dikarenakan ketidaktahuan telah terjadinya kebakaran menyebabkan kebakaran sulit untuk ditangani dan menyebabkan dampak yang lebih besar. Kebakaran bisa terjadi dimana saja maupun itu di gedung kantor, tempat tinggal atau fasilitas public. Adapun selain di area umum, kebakaran sering terjadi baik itu diruangan maupun laboratorium, pemicunya pun hampir sama karena kelalaian dan tidak berhati-hati dalam menggunakan alat yang mudah terbakar.

Gedung A Universitas PGRI Palembang merupakan gedung yang telah digunakan, merupakan bangunan empat lantai yang termasuk gedung yang mudah terbakar. Sistem hidran

kebakaran memiliki peranan penting yaitu sebagai tindak pengaman serta penanganan terhadap bahaya kebakaran yang mampu membakar aset penting yang dimiliki Gedung A Universitas PGRI Palembang. Untuk menghindari terjadinya kebakaran harus dilengkapi sistem sprinkler, sistem hidran dan kebutuhan kapasitas pompa.

Pengelolaan sistem pengaman kebakaran merupakan upaya pencegahan terjadinya kebakaran atau penyebaran kebakaran ke seluruh bagian bangunan, termasuk ke bangunan lainnya, dengan mengeliminasi atau meminimalkan risiko bahaya kebakaran. Ini melibatkan pengaturan zona-zona yang berpotensi menimbulkan kebakaran, serta persiapan dan kesiagaan sistem proteksi aktif maupun pasif (Permen PU Nomor 26 Tahun 2008).

Bangsa, I. A. (2023) melakukan analisis terhadap instalasi sistem proteksi kebakaran berupa fire alarm pada basement apartemen. Metode survei digunakan dalam penelitian ini dan terdiri dari beberapa tahap yang disusun secara sistematis. Berdasarkan perhitungan, jumlah detektor di lantai basement 1 sebanyak 450, sedangkan di basement 2 juga sebanyak 450 karena keduanya mempunyai ukuran yang sama. Jika kedua basement tersebut digabungkan, maka jumlah detektor yang didapatkan dari perhitungan adalah sebanyak 900.

Al-Amin, M.S., & Emidiana, E. (2021) melakukan penelitian untuk menentukan jumlah detektor dan sprinkler yang diperlukan, volume air, daya pompa, dan tangki air tanah yang dibutuhkan. Peneliti mengukur ruangan satu per satu menggunakan meteran bangunan. Berdasarkan hasil perhitungan dari sampel yang diambil di lantai 1, diperoleh jumlah detektor asap sebanyak 10 dan detektor panas sebanyak 3. Jumlah sprinkler yang dibutuhkan adalah 47 buah, dan volume air yang dibutuhkan mencapai 846 m³. Daya pompa hidrolis (HHP) yang diperlukan sebesar 3,28621 kW, daya poros pompa (BHP) sebesar 4,38 kW, daya pompa listrik (P) sebesar 6 kW, pompa diesel (PpD) sebesar 4 HP, pompa joki (PJK) sebesar 0,6 kW, dan volume tangki air tanah (QGWT) adalah 44 m³.

(Irwansi, Al Amin & Syahlevi., 2024) Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini, dimana hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Fungsi instalasi listrik yaitu untuk mempermudah pemasangan pada instalasi listrik. Komponennya seperti saklar listrik, stop kontak, lampu, fuse atau sekering,udukan lampu serta pipa listrik. Gedung D universitas PGRI Palembang terdiri dari empat lantai yang setiap lantainya terdapat ruangan. Ada pun ruangan terdiri dari bermacam fasilitas dan alat-alat lain yang sangat diperlukan dikedung dan disetiap ruangan membutuhkan energi listrik untuk pencahayaan dan mengaktifkan setiap fasilitas yang ada yang sangat bergantung pada listrik dan adanya penambahan beban baru di gedung D universitas PGRI Palembang.

2. KAJIAN TEORITIS

Api adalah reaksi kimia yang terbentuk dari tiga unsur. Unsur tersebut adalah panas, oksigen, dan bahan bakar. Ketiga unsur tersebut kemudian bertemu, lalu terjadi proses oksidasi hingga menghasilkan serta melepaskan energi cahaya dan kenaikan suhu panas. Bahan bakar adalah unsur yang menjadi pemicu membesarnya api, hingga sulit untuk dikendalikan. Unsur pada bahan bakar bisa berupa zat padat, zat cair dan gas yang mudah terbakar, kemudian zat tersebut bereaksi secara kimiawi dengan oksigen yang berasal dari udara.

Assembly Point

Menurut SNI 03-1736-2000, *assembly point* atau tempat yang aman untuk berkumpul dan menghindari dari bahaya kebakaran. *Assembly point* harus aman dari bahaya kebakaran dan lainnya, sebaiknya disediakan pada jarak 20 m dari gedung terdekat dengan luas minimal 0,3 m²/orang. Tempat ini juga merupakan lokasi akhir yang dituju sebagaimana digambarkan dalam rute evakuasi



Gambar 1. Assembly Point

Pintu Emergency Exit

Pintu *emergency exit* adalah jalur keluar darurat yang digunakan untuk mengeluarkan orang-orang dari bangunan dalam keadaan darurat menuju suatu tempat yang aman.



Gambar 2. Pintu Emergency Exit

Tanda Petunjuk Arah Jalan Keluar

Menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000, tanda *exit* harus jelas terlihat bagi orang yang menghampiri exit dan dapat dengan mudah ditemukan. Tanda petunjuk arah jalan keluar harus memiliki tulisan “EXIT” dengan tinggi minimum 10 cm dan tebal minimum 1 cm dan terlihat jelas jarak 20 m, warna tulisan hijau diatas dasar putih yang tembus cahaya yang dilengkapi dengan sumber daya darurat jenis baterai.

Detector

Detektor merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan deteksi awal terjadinya kebakaran dan mampu mengaktifkan alarm pada sistem. Detektor kebakaran, di sisi lain, merupakan perangkat yang dirancang untuk melacak kebakaran dan mengambil tindakan yang sesuai(D.A.P, Fatkhurrozi, & Nisworo., 2024).

Smoke Detector (Detektor Asap)

Smoke detector (detektor asap) adalah detektor yang berfungsi sesuai dengan sejumlah akumulasi asap. Fungsi dari detektor ini adalah untuk mendeteksi baik partikel asap yang tidak terlihat maupun partikel asap yang terlihat. Detektor ini dapat mendeteksi kebakaran jauh lebih cepat daripada detektor termal. Detektor asap digunakan dengan sangat akurat pada bangunan rawan kebakaran Kelas A yang dapat menghasilkan asap, tetapi tidak begitu akurat pada kebakaran gas/hidrokarbon. Smoke detector terdapat 2 jenis yaitu smoke detector optic dan smoke detector ionisasi. (Taufiq & Abdi Bangsa, 2023).



Gambar 3. Smoke Detector

Heat Detector (Detektor Panas)

Menurut SNI 03-3985-2000 Heat Detector (Detektor Panas) adalah detektor yang bekerja berdasarkan suhu (temperature) tertentu. Detektor ini adalah detektor yang dilengkapi dengan sirkuit (pneumatic) secara otomatis akan mendeteksi kebakaran melalui panas yang diterima. Sedangkan, heat detector adalah detektor tertua. Prinsip dasar, jika suhu diruangan detektor meningkat lebih tinggi dari nilai ambang batas, akan mengaktifkan alarm bekerja.

Detektor panas ini lebih efektif jika dipasang dalam ruang yang rentang menyebabkan panas, (contohnya) ruang generator, ruang boiler, dapur atau seperti yang ditunjukkan pada

spesifikasi detector. Heat detector sangat sesuai ditempatkan di area kelas kebakaran B atau cairan dan gas mudah terbakar seperti instalasi minyak dan kimia. (Taufiq & Abdi Bangsa, 2023)



Gambar 4. Detektor Panas (Heat Detector)

Gas Detector (Detektor Gas)

(Detektor Gas) Ini adalah detektor yang berfungsi tergantung pada peningkatan konsentrasi gas yang timbul dari kebakaran atau gas pembakaran lainnya. Secara umum, alat ini banyak digunakan di bidang atau industri yang terkait dengan tempat-tempat yang rentan terhadap kebocoran gas, seperti pabrik, lokasi pertambangan, kilang minyak. Gas detektor berfungsi mendeteksi setidaknya 3 gas yaitu, gas yang mudah terbakar, gas beracun, penipisan oksigen. (Ningrum, 2019)



Gambar 5. Detektor Gas

Fire Alarm

Menurut Permenaker No.02/MEN/1983, Instalasi otomatis alarm kebakaran adalah system (serangkaian) alarm kebakaran yang menggunakan heat detector, smoke detector, detektor kebakaran nyala api dan titik panggilan secara manual dan peralatan lain diinstal dalam sistem alarm kebakaran. Sistem alarm kebakaran dilengkapi dengan sinyal atau alarm yang terlihat atau terdengar. Penempatan alarm kebakaran ini biasanya ditemukan di koridor, fasilitas umum, dan jalan-jalan bangunan.



Gambar 6. Fire Alarm

Hydrant

Hydrant adalah alat yang dilengkapi dengan slang dan mulut pancar (nozzle) untuk mengalirkan air bertekanan yang digunakan bagi keperluan pemadaman kebakaran dan diletakkan di halaman bangunan gedung. Menurut SNI 03-1745-2000, Kotak hidran merupakan suatu kotak yang di dalamnya terdiri dari rak slang, slang nozel, dan katup slang.



Gambar 7. Hydrant

Sistem Sprinkler

Sistem Sprinkler merupakan sistem pemadam yang bekerja secara otomatis untuk memadamkan api dengan menyemburkan air yang diberi tekanan ke segala arah. Tujuan dari sistem Sprinkler ini adalah untuk menghindari penyebaran kebakaran secara luas dan meminimalisir kerusakan yang ditimbulkan oleh api. Pemasangan Sprinkler dilakukan secara permanen di dalam bangunan. (Fatkhurrozi, & Nisworo., 2024)



Gambar 8. Sprinkler

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dikembangkan secara kuantitatif deskriptif, dengan mengumpulkan data ruangan pada gedung A Universitas PGRI Palembang. Pengumpulan data dilaksanakan dengan cara observasi ke lokasi penelitian dan wawancara terhadap penanggung jawab gedung. Penelitian ini berfokus pada perencanaansistem proteksi kebakaran pada gedung yang akan dipakai sebagai proteksi kebakaran gedung A Universitas PGRI Palembang..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan kebutuhan detektor yang akan dilakukan untuk menghitung jumlah kebutuhan detektor asap lantai 1 sampai 4 di gedung A universitas PGRI Palembang. Dalam melakukan perhitungan jumlah detektor panas menggunakan standar SNI 03-3985-2000.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 1

No	Ruangan	Panjang	Lebar	Tinggi	Detektor	Jumlah
1	Direktur	6 m	6 m	2,5 m	Asap	1
2	Sekret Pasca	6,3 m	6 m	2,5 m	Asap	1
3	Ass Direktur	4,63 m	5 m	2,5 m	Asap	1
4	Kabag Tu	3,91 m	5 m	2,5 m	Asap	1
5	Gudang	3,76 m	5 m	2,5 m	Asap	1

Dari hasil pengukuran ruangan dan penghitungan data yang dilakukan pada lantai 1 di gedung A universitas PGRI Palembang, maka jumlah sprinkler yang dibutuhkan untuk lantai satu adalah 12 sprinkler.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 2

No	Ruangan	Panjang	Lebar	Detektor	Jumlah
1	Kosong	6,30 m	6 m	Asap	1
2	Kosong	6 m	6 m	Asap	1
3	Kosong	6 m	6 m	Asap	1
4	Kosong	6,30m	5 m	Asap	1
5	Kosong	6m	5 m	Asap	1

Dari hasil pengukuran ruangan dan penghitungan data yang dilakukan pada lantai 2 di gedung A universitas PGRI Palembang, maka jumlah sprinkler yang dibutuhkan untuk lantai satu adalah 15 sprinkler

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 3

No	Ruangan	Panjang	Lebar	Detektor	Jumlah
1	Administrasi	6,25 m 6,05 m	11,0 m 4,50 m	Asap	2
2	Ketua Lppkm	3,20 m 2,85 m	6,20 m 4,15 m	Asap	2
3	Mushola	2,85 m	2,75 m	Asap	1

Dari hasil pengukuran ruangan dan penghitungan data yang dilakukan pada lantai 3 di gedung A universitas PGRI Palembang, maka jumlah sprinkler yang dibutuhkan untuk lantai satu adalah 11 sprinkler.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 4

No	Ruangan	Pajang	Lebar	Detektor	Jumlah
1	Ruangan SPMI	12,30 m	4 m	Asap	1
2	BPM	4,30 m	2,60 m	Asap	1
3	Sekretaris BPM	4,05 m	2,60 m	Asap	1
4	Mushola	3,95 m	2,60 m	Asap	1
5	Administrasi	8,20 m	4,80 m	Asap	1
6	Studio	4,10 m	2,65 m	Asap	1
7	Mushola	4,10 m	2,15 m	Asap	1

Dari hasil pengukuran ruangan dan penghitungan data yang dilakukan pada lantai 4 di gedung A universitas PGRI Palembang, maka jumlah sprinkler yang dibutuhkan untuk lantai satu adalah 12 sprinkler.

Jadi Total keseluruhan jumlah sprinkler pada gedung A yaitu : $12 + 15 + 11 + 12 = 50$ **Sprinkler.**

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jumlah detektor yang dibutuhkan pada gedung A universitas PGRI Palembang pada lantai 1 sebanyak 5 detektor asap, pada lantai 2 sebanyak 5 detektor asap, pada lantai 3 sebanyak 5 detektor asap, dan pada lantai 4 sebanyak 7 detektor asap, jadi total jumlah yang dibutuhkan ialah 22 detektor asap.
2. Jumlah sprinkler yang dibutuhkan pada gedung A universitas PGRI Palembang pada lantai 1 sebanyak 12 sprinkler, pada lantai 2 sebanyak 15 sprinkler, pada lantai 3 sebanyak 11 sprinkler, dan pada lantai 4 sebanyak 12 sprinkler, jadi total jumlah yang dibutuhkan ialah 50 sprinkler.
3. Jumlah volume air pada sprinkler untuk gedung A Universitas PGRI Palembang sebanyak 190 m^3
4. Rancangan bak penampung air yang dibutuhkan untuk operasi pemadam adalah panjang x lebar x ketinggian = $12 \text{ m} \times 11 \text{ m} \times 7 \text{ m}$

5. Daya pompa dan GWT yang dibutuhkan
- | | |
|---------------------------------|---------------|
| Daya Hidrolik Pompa (HHP) | = 66,50 kWatt |
| Daya Shaft Pompa (BHP) | = 88,66 kW |
| Daya Listrik Pompa (P) | = 112 kW |
| Pompa Diesel (P _{pD}) | = 60 HP |
| Pompa Jocky (P _{Jk}) | = 4,48 kW |
| Kapasitas GWT | = 92 m |

Saran

1. Dalam perencanaan sistem proteksi kebakaran pada gedung A universitas PGRI Palembang, untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan bagaimana cara menentukan sistem perpipaan.
2. Dalam perencanaan sistem proteksi kebakaran pada gedung A universitas PGRI Palembang, untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan bagaimana cara menentukan banyaknya biaya yang dibutuhkan.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *SNI 03-3985-2000, Fire Alarm*. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2000). *SNI 03-1736-2000 tentang tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung*. BSN, 1–83.
- Depnakertrans. (1983). Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor: Per.02/Men/1983 tentang instalasi dan alarm kebakaran otomatis. 1–25.
- Irwanto. (2020). Analisis instalasi fire alarm sebagai sistem proteksi kebakaran dengan metode smoke dan heat detector. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI)*, 26, 325–335.
- Juwana, J. S. (2005). *Panduan sistem bangunan tinggi untuk arsitek dan praktisi bangunan*. Erlangga.
- Kepmen PU No.10/KPTS/2000 tanggal 1 Maret 2000 tentang ketentuan teknik pengamanan terhadap bahaya kebakaran di perkantoran dan bangunan. Jakarta.
- NFPA. (2000). *National Fire Protection Association (NFPA) 101 tentang life safety code*. Amerika Serikat.
- Ningrum, N. N. (2019). Perancangan kebutuhan dan tata letak detektor sebagai upaya penanggulangan kebakaran di gedung Universitas X. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 113.

- P, V. C. D. A., Fatkhurrozi, B., & Nisworo, S. (2024). Perencanaan sistem fire alarm semi-addressable dan sprinkler pada bangunan gedung Fakultas Teknik 3 Universitas Tidar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2), 458–470.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per 04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan.
- Putri, E. C. (2019). Analisis penilaian risiko kebakaran di gedung X. *Forum Ilmiah*, 16(2), 105–118.
- Ruslan, M., Al-Amin, M. S., & Emidiana, E. (2021). Perancangan sistem fire alarm kebakaran pada gedung laboratorium XXX. *Jurnal Tekno*, 18(2), 51–61.
- Septian Hadi, M., Widjasena, B., & Suroto. (2015). Analisis struktur bangunan yang ditinjau dari tangga darurat pada pusat perbelanjaan Mesra Indah Samarinda. *Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 2356–3346.
- Silahuddin, I., Efendi, T., Sutrisno, M., & Ambat, R. E. (2019). Perencanaan ulang sistem proteksi kebakaran pada gedung serbaguna Tekmira Jend. Sudirman No. 623 Bandung. *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 21(1), 19.
- Standar Nasional Indonesia. (2000). *Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung*. SNI 03-1735-2000. Badan Standarisasi Nasional, 1–83.
- Standar Nasional Indonesia. (2000). *Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung*. SNI 03-3985-2000. Badan Standarisasi Nasional, 1–83.
- Taufiq, M., Taufiq, & Abdi Bangsa, I. (2023). Analisis instalasi fire alarm pada basement apartement sebagai sistem proteksi kebakaran. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 5(1), 58–66.
- Yudi Irwansi, M., Saleh Al Amin, M., & Farabi Syahlevi. (2024). Evaluasi kapasitas panel dalam sistem elektrik gedung D Universitas PGRI Palembang. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 170–178.