BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebakaran merupakan salah satu kondisi darurat yang dapat terjadi pada bangunan gedung dan dapat menimbulkan kerugian terhadap keselamatan manusia, bangunan, maupun harta benda. Oleh karena itu, aspek keselamatan terhadap bahaya kebakaran perlu menjadi bagian penting dalam penyelenggaraan bangunan gedung. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 mengatur persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan sebagai bagian dari upaya memberikan perlindungan terhadap bahaya kebakaran. Peraturan tersebut mencakup persyaratan sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (F. Maulana, Luqman, and Anindita 2024) menunjukkan bahwa hasil penilaian risiko kebakaran dapat dijadikan sebagai landasan dalam mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan sistem proteksi kebakaran aktif pada bangunan gedung perkuliahan. Keselamatan kebakaran pada struktur bangunan bertingkat tinggi merupakan bagian penting dari desain dan konstruksi bangunan, bukan hanya elemen opsional (Idrus 2025).

Sistem ini berperan sebagai bentuk perlindungan jiwa yang disusun secara berlapis meliputi sistem aktif, pasif, serta pengelolaan guna memastikan penghuni memiliki cukup waktu untuk menyelamatkan diri, serta memberikan dukungan bagi petugas pemadam kebakaran dalam menanggulangi api. Apabila sistem proteksi ini gagal berfungsi, dampaknya bisa sangat fatal, baik dari sisi jumlah korban jiwa maupun kerugian material yang berskala besar. Gagalnya Proteksi kebakaran di gedung sering terjadi beberapa faktor karena bangunan yang desainnya kurang bagus (Kune, Yurnalisdel, and Sulistyani 2023).

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung secara umum diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu proteksi pasif dan proteksi aktif. Proteksi pasif mencakup aspek fisik dan konstruksi bangunan yang berperan dalam menghambat penyebaran api serta asap. Sementara itu, proteksi aktif meliputi berbagai perangkat yang dirancang untuk mendeteksi indikasi kebakaran, memberikan peringatan dini, mengendalikan, hingga memadamkan api. Beberapa

komponen yang termasuk dalam sistem proteksi aktif antara lain alat pemadam api ringan (APAR), sistem alarm kebakaran, sprinkler otomatis, dan hydrant. Salah satu upaya perlindungan terhadap bahaya kebakaran adalah penyediaan sistem proteksi kebakaran aktif yang menggunakan air sebagai media pemadam (Ardila and Hasibuan 2024).

(Irwanto 2023) menjelaskan Sistem sprinkler berfungsi memberikan pancaran air secara otomatis pada area yang mengalami kebakaran, sedangkan sistem hydrant menyediakan titik pengambilan air untuk pemadaman kebakaran secara manual. Perencanaan sistem sprinkler di Indonesia mengacu antara lain pada SNI 03-3989-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung (G. M. Putra, Pracoyo, and Prasetyo 2025). Bedasarkan penelitian (Tafano et al. 2026) Setiap sistem instalasi kebakaran harus dirancang sesuai dengan standar teknis yang berlaku untuk memastikan keselamatan penghuni bangunan serta mengurangi potensi kerugian akibat kebakaran.

Di antara berbagai jenis sistem proteksi kebakaran, sprinkler dan hydrant merupakan dua sistem berbasis air yang berperan penting dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran pada bangunan gedung. Sistem sprinkler bekerja secara otomatis dengan mendistribusikan air ketika elemen peka panas pada kepala sprinkler mencapai suhu aktivasi yang telah ditentukan. Sementara itu, sistem hydrant berfungsi menyediakan suplai air melalui jaringan perpipaan yang dilengkapi dengan selang dan perlengkapan pendukung untuk menunjang proses pemadaman kebakaran oleh petugas. Perbedaan prinsip kerja dan fungsi kedua sistem tersebut menyebabkan perencanaan teknisnya memerlukan perhitungan debit aliran, tekanan air, serta konfigurasi jaringan perpipaan yang disesuaikan dengan persyaratan masing-masing sistem. Dalam konteks penelitian (Djafar et al. 2022) mengkaji perencanaan sistem sprinkler pada gedung perkuliahan, sedangkan (Rosyidiin et al. 2023) membahas perencanaan sistem hydrant dengan mengacu pada standar NFPA 14 dan NFPA 20

Analisis kebutuhan air adalah tahap penting dalam proses desain karena perhitungan volume air, tekanan, dan laju aliran yang tepat memengaruhi efektivitas sistem dalam menangani dan memadamkan kebakaran dengan cepat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Darmanto et al. 2023) terkait perencanaan sistem hydrant pada gedung kontrol Gardu Induk 150 kV Aimas menegaskan bahwa penentuan diameter pipa dan kapasitas pompa harus didasarkan pada kebutuhan debit aliran air untuk memastikan sistem proteksi kebakaran dapat berfungsi secara optimal.

Sistem proteksi kebakaran diperlukan untuk meminimalkan dampak dan kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran, karena merupakan bahaya berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap masyarakat (Suriaman, and Rahma 2023).

Kebutuhan debit air dalam sistem proteksi kebakaran memiliki keterkaitan erat dengan kapasitas tangki penyimpanan air. Kapasitas tangki harus direncanakan agar mampu menyediakan volume air efektif yang memadai berdasarkan debit kebutuhan dan durasi operasi yang telah ditetapkan. Dalam menentukan kapasitas tersebut, beberapa aspek perlu diperhatikan, meliputi skenario pengoperasian sistem, ketersediaan sumber air, serta potensi penggunaan sumber air yang sama untuk memenuhi kebutuhan sistem sprinkler dan hydrant secara bersamaan.

Jika kebutuhan air tidak terpenuhi, sistem tidak dapat beroperasi secara optimal, membahayakan keselamatan penghuni dan meningkatkan kemungkinan kerusakan bangunan . Pemeriksaan detail terhadap kapasitas pasokan air, desain jaringan pipa, dan ketersediaan pompa pemadam kebakaran juga diperlukan untuk menjamin sistem dapat bereaksi dengan benar dalam keadaan darurat. Analisis kebutuhan air memengaruhi kinerja keseluruhan sistem keselamatan kebakaran selain sebagai komponen teknis (Subekti 2025).

Bangunan utama di kampus adalah Gedung Rektorat Universitas Katolik Indonesia, St. Paulus, Ruteng, yang terletak di Jalan Jenderal A. Yani No. 10, Ruteng, Nusa Tenggara Timur. Gedung Rektorat merupakan salah satu bangunan utama yang berfungsi sebagai pusat administrasi dan kegiatan akademik di lingkungan Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng. Bangunan ini terdiri dari 6 lantai dengan luas 695 m² pada setiap lantai. Pembagian fungsi ruang pada gedung ini meliputi lantai 1 sebagai ruang staf dan administrasi pegawai, lantai 2 dan lantai 3 sebagai ruang kelas untuk kegiatan perkuliahan, lantai 4 dan

lantai 5 sebagai ruang dosen, serta lantai 6 sebagai ruang kerja Rektor dan Wakil Rektor beserta unit administrasi pimpinan universitas.

Berdasarkan kondisi eksisting yang menjadi dasar penelitian, Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng belum dilengkapi sistem proteksi kebakaran aktif berupa sprinkler dan hydrant secara menyeluruh. Kondisi tersebut menimbulkan permasalahan teknis, yaitu belum diketahui secara past besarnya kebutuhan debit air yang diperlukan untuk melayani sistem sprinkler dan hydrant serta belum ditentukan instalasi pipa yang sesuai untuk mendistribusikan air dari sumber air menuju setiap titik pelayanan. Permasalahan tersebut menjadi semakin penting karena perbedaan elevasi antara sumber air dan titik pelayanan dapat memengaruhi tekanan serta kehilangan energi pada jaringan perpipaan. Selain kebutuhan debit air, instalasi pipa juga merupakan bagian penting dalam sistem proteksi kebakaran karena berfungsi menyalurkan air dari sumber menuju sprinkler dan hydrant. Sistem pipa perlu direncanakan berdasarkan kebutuhan aliran dan kondisi bangunan sehingga setiap titik pelayanan dapat memperoleh suplai air sesuai kebutuhan desain.

Dengan demikian, diperlukan analisis yang mencakup kebutuhan debit air dan instalasi pipa sistem proteksi kebakaran menggunakan sprinkler dan hydrant pada Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng.Penelitian ini meneliti **Kebutuhan Debit Air Dan Sistem Instalasi Proteksi Kebakaran Aktif Di Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng**, dengan penekanan khusus pada sistem sprinkler dan hydrant. Diharapkan temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan untuk menciptakan sistem proteksi kebakaran yang efisien dan sesuai standar di gedung-gedung kampus lainnya.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah penelitian ini, yaitu:

1. Belum adanya sistem proteksi kebakaran seperti hidrant dan sprinkler yang dirancang secara menyeluruh dan sesuai standar pada Gedung Rektorat UNIKA Ruteng.
2. Belum dilakukan analisis kebutuhan debit air dan instalasi pipa sistem proteksi kebakaran untuk hydrant dan sprinkler

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis kebutuhan debit air sistem proteksi kebakaran untuk hydrant dan sprinkler pada Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng?
2. Bagaimana analisis perencanaan instalasi pipa sistem proteksi kebakaran untuk hydrant dan sprinkler pada Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng?

1.4. Tujuan

1. Menganalisis kebutuhan debit air sistem proteksi kebakaran untuk hydrant dan sprinkler pada Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng
2. Menganalisis perencanaan instalasi pipa sistem proteksi kebakaran untuk hydrant dan sprinkler pada Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng

1.5. Batasan Masalah

1. Analisis kebutuhan debit air dan instalasi pipa sistem proteksi kebakaran aktif untuk hydrant dan sprinkler.
2. Untuk memastikan sistem proteksi kebakaran aktif Gedung Rektorat UNIKA Santu Paulus Ruteng layak fungsi.
3. Perencanaan sistem proteksi kebakaran aktif yang dilakukan tidak mencakup perhitungan kapasitas sumber air, melainkan difokuskan pada penentuan kebutuhan debit air serta diameter pipa instalasi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sistem sprinkler dan hydrant.

1.6. Manfaat Penelitian

a) Bagi Universitas

Manfaat bagi univesitas dari penelitian ini yaitu memberikan kebutuhan air dan instalasi sistem proteksi mengacu pada standar-standar teknis yang telah ditetapkan, seperti SNI, NFPA serta Pedoman PUPR.

b) Bagi ilmu Pengetahuan

Menyajikan model bagaimana menghitung kebutuhan air dan instalasi sistem proteksi berdasarkan standar internasional atau nasional yang diimplementasikan pada jenis bangunan kantor/administrasi.

c) Bagi Mahasiswa/Peneliti

1. Melalui proses analisis kebutuhan air dan evaluasi instalasi, peneliti akan mengembangkan keterampilan praktis dalam merancang, menghitung, dan menilai kelayakan sistem proteksi kebakaran.
2. Kompetensi keahlian yang sangat dibutuhkan dalam dunia profesional Teknik Sipil dan Facility Management.