

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering menghantui Indonesia, terutama di wilayah pemukiman penduduk yang padat. Dampaknya sangat serius, mengancam keselamatan individu dan harta benda mereka. Bencana kebakaran tidak hanya menyebabkan kerugian materi yang signifikan, termasuk kerusakan tempat tinggal dan harta benda, tetapi juga mengancam nyawa yang tak ternilai harganya.

Di tengah kompleksitas penyebab kebakaran, pemukiman penduduk muncul sebagai salah satu titik fokus utama karena tingkat kejadian kebakaran yang tinggi di sana. Penyumbang kebakaran pada pemukiman dapat terjadi karena kebocoran gas. Menurut data yang diberikan oleh Pemadam Jakarta dan VOI, kebocoran gas berkontribusi sebesar 11,41% terhadap kejadian kebakaran di wilayah tersebut. [1] Ini menunjukkan bahwa kebocoran gas adalah salah satu penyebab yang signifikan dari kebakaran yang terjadi di pemukiman atau bangunan di wilayah tersebut, dan merupakan penyebab kedua terbesar setelah faktor lain yang paling umum. [2] Permasalahan ini sering kali berakar pada kurangnya kesadaran individu dalam melakukan pemeliharaan peralatan rumah tangga, khususnya terkait dengan regulator, selang gas, dan bagian-bagian sambungan yang menjadi titik rawan terjadinya kebocoran. Ketidapahaman mengenai langkah-langkah penggunaan yang benar dan cara perawatan peralatan gas juga menjadi faktor yang meningkatkan risiko kebakaran yang mengancam keselamatan jiwa dan harta benda. Dalam konteks ini, pentingnya peningkatan kesadaran masyarakat serta edukasi yang lebih baik tentang cara aman menggunakan peralatan gas menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko kebakaran yang sering terjadi di pemukiman penduduk. Upaya-upaya ini meliputi sosialisasi tentang tata cara penggunaan yang benar, pemeriksaan berkala terhadap peralatan gas, dan perlunya keterampilan dalam mendeteksi serta mengatasi kebocoran gas secara tepat dan

cepat. Dengan demikian, diharapkan dapat tercipta lingkungan yang lebih aman dan terhindar dari ancaman kebakaran yang sering mengancam keberlangsungan hidup dan keamanan masyarakat.

Peristiwa kebocoran gas yang sering kali menyebar dengan cepat dan sulit untuk ditanggulangi, merupakan salah satu tantangan utama dalam pencegahan kebakaran di pemukiman penduduk. Keadaan ini terkadang tidak disadari atau sulit terindikasi oleh pemilik rumah atau penghuni sampai-sampai gas memenuhi suatu ruangan, gas ini sangat sensitif sekali dengan percikan. Ketika tertriger percikan sekecil apapun akan terjadi sebuah ledakan dan api akan cepat menyebar keseluruh ruangan. Api yang sudah mulai menyebar akan membuat situasinya menjadi kritis. Kecepatan penyebaran api yang mendadak ini menambah kompleksitas dalam menghadapi kebakaran, sehingga membutuhkan reaksi cepat dan koordinasi yang baik dalam menanggulangi situasi darurat. Faktor-faktor seperti ketiadaan peralatan pemadam kebakaran yang memadai, keterbatasan akses terhadap sumber air, serta kurangnya kesadaran akan bahaya kebakaran semakin memperparah situasi tersebut.

Penyebab kebakaran rumah yang dilaporkan seringkali disebabkan oleh kebocoran gas LPG. Sebagai contoh, berita dari sumber Kompas melaporkan adanya kebakaran rumah di Situbondo yang disebabkan oleh gas LPG 3 kg yang baru saja dibeli. Kejadian tersebut mengakibatkan satu rumah di Situbondo terbakar dan menyebabkan dua orang mengalami luka bakar serius pada kaki dan tangan. Hal ini menunjukkan bahwa kebocoran gas LPG dapat menyebabkan kebakaran yang serius serta berpotensi mengakibatkan cedera fisik pada individu yang terlibat. [3]

Menurut laporan BeritaSATU yang disampaikan, terjadi ledakan tabung gas di Samarinda. Kejadian ini membakar 6 rumah warga dan tidak memakan korban jiwa maupun cedera. Sebelum kejadian warga sekitar sudah mencium bau gas yang cukup menyengat. [4]

Pada Jumat, 26 April 2024, terjadi kebakaran yang menghanguskan toko agen tabung gas dan air mineral di Gang Melati 1 RT 003 RW 01, Gandul,

Cinere, Kota Depok, Jawa Barat. Kebakaran diduga berawal dari kebocoran tabung gas. Insiden ini menyebabkan toko hangus terbakar dan menelan satu korban jiwa. Pemilik toko tidak dapat menyelamatkan diri karena api dengan cepat merambat dan terjadi ledakan yang memperburuk situasi. Saksi mata menyatakan bahwa api langsung membesar dan terjadi beberapa kali bunyi ledakan keras. [5] Terdapat kasus serupa yang terjadi di daerah Krendang, Tambora, Jakarta Barat. Kejadian ini diduga dari kebocoran gas dan mengakibatkan 19 rumah warga hangus terbakar. Sebanyak 21 unit mobil pemadam kebakaran dikerahkan untuk memadamkan api di pemukiman warga. [6] Terdapat kasus di Cinere Depok, sebuah kebakaran toko agen air dan gas yang disebabkan oleh kebocoran selang tabung gas. Menurut saksi mata yang berada di lokasi, kebakaran disebabkan oleh selang bukan dari ledakan tabung LPG. Kebakaran ini mengakibatkan satu korban jiwa. [7]

Dalam beberapa kasus yang terjadi penyebab utamanya adalah sebuah kebocoran gas yang telat terdeteksi dengan cepat, mengakibatkan keterlambatan dalam respons dan kesadaran Masyarakat akan kebocoran sebuah gas. Hal ini baru terungkap ketika bau gas sudah tercium cukup menyengat. Artinya bahwa kebocoran telah berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama dan sudah mencemari udara dan mengisi ruangan dengan polusi gas. Dari berbagai kasus yang terjadi, dapat disimpulkan bahwa kebocoran gas terjadi pada selang gas, regulator dan sambungan antara selang-selang tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa area-area tersebut merupakan titik rawan yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pemeliharaan dan pemeriksaan secara berkala.

Oleh karena risiko yang timbul akibat permasalahan ini, penting untuk mengembangkan solusi yang dapat mengurangi dampak buruk dari kejadian-kejadian tersebut. Sebagai respons terhadap tantangan ini, dilakukan penelitian untuk merancang dan mengembangkan sebuah alat yang memiliki kemampuan membaca dan mendeteksi kebocoran gas dengan cepat dan akurat. Pada penelitian ini akan difokuskan untuk mendeteksi kebocoran pada titik paling rawan. Titik-titik rawan ini meliputi beberapa area kritis di mana kebocoran

gas paling mungkin terjadi. Pertama, kebocoran dapat terjadi pada regulator jika kondisinya kurang baik atau tersenggol. Kedua, sambungan jalur gas menuju kompor juga merupakan area yang rentan terhadap kebocoran. Ketiga, jalur selang gas itu sendiri sering kali menjadi sumber kebocoran, terutama jika ada kerusakan atau keausan pada selang. Terakhir, kebocoran juga bisa terjadi pada kompor itu sendiri atau pada sambungan selang ke kompor. Dalam penelitian ini, beberapa fitur utama telah dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Alat ini dilengkapi dengan beberapa sensor dan aktuator, termasuk sensor tekanan, sensor api, sensor gas MQ-135, buzzer, dan tactile switch. Sensor tekanan digunakan untuk mendeteksi penurunan tekanan gas yang tidak normal, yang dapat mengindikasikan kebocoran. Sensor api digunakan untuk memastikan bahwa penurunan tekanan bukan disebabkan oleh penggunaan kompor yang menyala. Jika sensor api mendeteksi nyala api saat tekanan gas turun, sistem tidak akan mendeteksi kebocoran. Sensor gas MQ-135 digunakan untuk mendeteksi adanya gas LPG di udara, mengidentifikasi kebocoran pada area seperti regulator dan selang gas. Selain itu, aktuator berupa servo digunakan untuk menutup valve gas secara otomatis jika terdeteksi kebocoran, mencegah aliran gas lebih lanjut dan mengurangi risiko kebakaran. Buzzer ditambahkan sebagai alat pemberi peringatan suara ketika terdeteksi kebocoran gas, memberikan notifikasi langsung kepada penghuni rumah. Tactile switch digunakan sebagai tombol manual untuk mematikan buzzer dan membuka kembali servo setelah kebocoran gas teratasi. Sistem ini terintegrasi dengan aplikasi Telegram untuk mengirimkan notifikasi real-time kepada pengguna ketika terdeteksi kebocoran gas, memberikan informasi rinci tentang kondisi gas dan tindakan yang telah diambil oleh sistem. Pengguna juga dapat berinteraksi dengan sistem melalui Telegram untuk memeriksa status kondisi gas kapan saja.

Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat memberikan lapisan perlindungan tambahan bagi pengguna, mengurangi risiko kerugian materi, serta menjaga keselamatan penghuni rumah. Selain itu, pengembangan alat ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya keamanan gas dan tindakan pencegahan di rumah tangga, serta menjadi solusi yang cerdas dan

efektif dalam menghadapi risiko kebakaran yang sering terjadi akibat kebocoran gas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan maka terdapat rumusan masalah, yaitu

1. Apakah sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis IoT dapat menghindari keterlambatan dalam menangani kebocoran gas?
2. Apakah dengan kombinasi sensor tekanan dengan sensor api dapat membedakan antara penurunan tekanan karena kebocoran atau karena pemakaian normal?
3. Apakah integrasi sistem notifikasi real-time melalui Telegram dapat meningkatkan respons pengguna terhadap kebocoran gas?
4. Apakah sistem dapat mendeteksi kebocoran pada titik-titik paling rawan terjadinya kebocoran?

1.3 Batasan Penelitian

1. Keterbatasan dalam ruang lingkup penggunaan alat ini hanya berlaku untuk rumah tangga atau lingkungan rumah tangga.
2. Fokus penelitian ini adalah pada pendeteksian kebocoran gas LPG.
3. Penelitian ini menggunakan sensor tekanan, sensor api, dan sensor gas MQ-135.
4. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan platform Telegram untuk pengiriman notifikasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan berbagai sensor untuk memonitor dan mendeteksi potensi bahaya kebakaran akibat kebocoran gas di lingkungan rumah tangga. Beberapa tujuan khusus dari penelitian ini meliputi:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya kebakaran di rumah tangga, termasuk gas bocor dan api.

2. Merancang sistem deteksi yang cepat dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor yang terintegrasi.
3. Memastikan sistem dapat mengirim notifikasi real-time melalui Telegram saat terdeteksi kebocoran gas, sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini dapat memberi manfaat antara lain :

1. Mencegah kebakaran akibat dari keterlambatan dalam mendeteksi kebocoran gas
2. Mengurangi risiko kebakaran di pemukiman padat penduduk dengan mendeteksi dan menanggulangi kebocoran gas sebelum menjadi masalah yang lebih besar.
3. Mengurangi pemborosan energi dengan mendeteksi kebocoran gas.
4. Menghadirkan teknologi inovatif untuk meningkatkan keselamatan dan kualitas hidup.

