

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ruangan yang bersih adalah ruangan yang sehat. Dari kalimat tersebut dapat dijelaskan bahwa sebuah ruangan perlu dijaga kebersihannya dari debu, sampah, dan bahkan udara kotor dengan cara diberikan sistem sirkulasi udara yang baik. Namun tidak semua ruangan bisa terjamin kebersihan udaranya. Misalnya saja ruangan dengan kedalaman tertentu di bawah permukaan bumi seperti pertambangan, galian sumur, *drainase sewerage*, dan sebagainya. Berbagai macam kegiatan dari penelitian, proses produksi, perawatan hingga perbaikan alat atau mesin, sering dilakukan didalam ruangan tersebut.

Pada kedalaman tertentu di bawah permukaan bumi terdapat gas berbahaya seperti Karbon Dioksida ( $CO_2$ ) dan gas Metana ( $CH_4$ ). Sedangkan gas Karbon Monoksida ( $CO$ ) bisa dihasilkan dari kebocoran ataupun emisi bahan bakar yang digunakan sebagai sumber tenaga penggerak dari genset dan pengatur suhu ruangan. Ketiga gas tersebut sangat berbahaya jika menumpuk didalam ruangan tanpa sirkulasi udara yang kurang baik. Gas berbahaya yang menumpuk akan sering terhirup oleh pekerja yang berada di dalam ruangan tersebut.

Karbon Monoksida ( $CO$ ) adalah pembunuh yang tidak tampak, karena keberadaannya tidak dapat dideteksi dengan penglihatan atau bau. Lazimnya orang mengaitkan keracunan Karbon Monoksida dengan kendaraan yang beroperasi di daerah tertutup atau pemanas ruangan yang dirancang kurang baik.

Lima karyawan klinik telah meninggal dunia setelah menjadi korban keracunan gas genset di Klinik dan apotik Sapta Mitra, Pondok Timur Bekasi, Jawa Barat, Selasa (11/2). Kalangan medis menilai peristiwa tersebut dipicu kebocoran karbon monoksida dari genset yang terlalu lama dihirup korban. "Karbon monoksida merupakan gas yang berbahaya bagi tubuh bila dihirup dalam jangka waktu lama," kata dokter Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Bekasi Firdaus Jaya di Bekasi, Selasa (11/2). Menurutnya, korban tak akan menyadari telah menghirup gas tersebut karena karbon monoksida tidak berwarna.

Meskipun berbau, korban yang sedang tertidur tidak akan menyadarinya. "Karena sedang tidur, mereka sulit membedakannya karena karbon monoksida otomatis terhirup layaknya proses bernafas," katanya. (Republika, 2014)

Karbon Monoksida merupakan senyawa molekul kembar yang berupa gas, tidak berwarna, tidak berbau, mudah terbakar, dipakai dalam pembuatan berbagai macam senyawa organik dan anorganik. Gas ini juga sangat beracun terhadap manusia (Arty, 2005:398).

Karbon Dioksida ( $CO_2$ ) tidak mudah terbakar, tidak berwarna, tidak berbau, berasa sedikit asam, dan tidak menyala pada suhu ruangan. Jika sering terhirup maka akan terjadi gejala-gejala seperti perubahan tekanan darah, telinga mendenging, mual, kesulitan bernafas, detak jantung tidak teratur, sakit kepala, mengantuk, pusing, sensasi *tingling*, tremor, lemah, gangguan penglihatan, konvulsi, hilang kesadaran, dan bahkan koma (Badan POM RI, 2010).

Tiga orang penggali sumur meninggal dunia setelah menghirup gas beracun  $CO_2$  konsentrasi tinggi, kejadian berlangsung disaat ketiga orang tersebut menggali sumur pada kedalaman 16 meter, dilokasi sekitar G. Dieng. Kepala Badan Geologi, Bambang Dwiyanto menjelaskan, bahwa kejadian meninggalnya 3 orang penggali sumur pada tanggal 3 Desember 2007, pukul 13:30 WIB, di Desa Gerlang, Kecamatan Blado, Kabupaten Batang, Propinsi Jawa Tengah, disebabkan oleh gas beracun  $CO_2$  konsentrasi tinggi, pada kedalaman penggalian 16 meter, dimana menurut pengecekan dilapangan dikedalaman diatas 6 meter terdapat kandungan gas  $CO_2$  dengan kadar diatas ambang normal (*esdm.go.id*, 2016).

Metana ( $CH_4$ ) merupakan gas yang tidak berwarna, sehingga tidak bisa dilihat dengan mata telanjang. Tetapi metana dapat diidentifikasi melalui indra penciuman karena baunya yang khas. Metana dapat ditemukan pada kotoran hewan. Selain pada kotoran, hewan juga menyuplai gas metana melalui proses sendawa. Metana juga ditemukan pada kotoran manusia. Gas elpiji yang kita gunakan juga mengandung gas metana. Metana terdapat pada sampah-sampah organik setelah dilakukan perombakan oleh bakteri (Safrizal, 2012).

Biasanya, gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan gas hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) ada di kedalaman 50 meter di bawah permukaan tanah. Jadi semakin dalam kita mengebor, kemungkinan menemukan gas tersebut semakin besar (Arfan, 2016).

Tambang Batu Bara di daerah Ngalau Cigak, Desa Batu Tanjung, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumbar, Jumat (24/2) meledak diduga akibat gas metana. Menurut dia, kemungkinan ledakan berasal dari percikan api bersumber dari listrik atau besi yang jatuh, sehingga menyambar gas metan yang ada pada lobang tambang batu bara. Kondisi kandungan gas metan yang diambang normal, akan mudah meledak jika tersulut percikan api. Hal tersebut diperparah dengan kondisi lubang tambang dalam yang tidak menggunakan ventilasi buatan dan hanya mengandalkan ventilasi alami. (*antaranews.com*, 2014).

Masalah kesehatan akan timbul jika terhirup gas metana dalam konsentrasi tinggi. Gejala-gejala yang timbul adalah kekurangan oksigen, nafas menjadi cepat, denyut nadi meningkat, koordinasi otot menurun, emosi meningkat, mual, muntah, kehilangan kesadaran, gagal nafas, dan kematian (Ansyari, 2014).

Alat yang akan dibuat akan digunakan untuk mendeteksi seberapa besar kandungan dari gas  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , dan  $\text{CH}_4$  pada suatu ruangan tertutup. Alat ini menggunakan sensor gas MQ dengan tipe berbeda berdasarkan sensitivitas dari ketiga gas tersebut. Ketiga sensor ini nantinya akan terhubung dengan mikrokontroler ATMEGA 8535 untuk perancangan sistem secara keseluruhan. Jumlah kadar gas bisa dimonitor lewat tampilan LCD dan indikator LED. Selain itu alat ini juga dilengkapi dengan blower. Jika terdapat kadar gas yang berlebih maka secara otomatis LED merah menyala dan blower akan membuang udara kotor dari dalam simulasi ruangan tertutup. Jika udara sudah bersih maka LED hijau menyala dan blower akan berhenti berputar.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa ketiga gas tersebut sangat berbahaya jika menumpuk didalam ruangan tanpa sirkulasi udara yang kurang baik. Gas berbahaya yang menumpuk akan sering terhirup oleh orang yang berada di dalam ruangan tersebut. Oleh karena itu penulis ingin merancang sebuah alat dengan judul “Rancang Bangun Alat

Monitoring Kadar Udara Bersih dan Gas Berbahaya  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  Di Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang timbul adalah bagaimana mendeteksi serta memonitoring kadar udara bersih dan gas berbahaya  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  dalam ruangan dan mengurangi kadar gas tersebut agar tidak terhirup oleh manusia dalam jumlah yang banyak.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang lebih jauh, maka penulis memberikan batasan masalah yaitu:

1. Bagaimana mendeteksi kadar gas  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  dengan sensor gas MQ.
2. Bagaimana memonitor kadar gas  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  di dalam ruangan menggunakan mikrokontroler dengan tampilan LCD dan LED sebagai indikatornya.
3. Bagaimana membuang gas  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  yang berlebihan keluar dari ruangan agar tidak terhirup manusia.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk:

1. Mendeteksi adanya kandungan gas  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  berlebih pada ruangan tertutup yang bisa membahayakan manusia jika dihirup dalam jumlah yang banyak.
2. Mencegah terjadinya kebakaran akibat percikan api dari sumber listrik atau gesekan benda berbahan metal yang menyambar gas  $CH_4$ .
3. Menetralisir kandungan gas berbahaya  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  pada ruangan dengan sistem sirkulasi udara yang sangat minim.

## 1.5 Manfaat

1. Manusia bisa terhindar dari penyakit akibat menghirup gas berbahaya  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  yang dapat mengganggu aktivitas selama di dalam ruangan tertutup misalnya galian sumur atau lokasi lubang tambang.
2. Sirkulasi udara di dalam ruangan menjadi lebih baik dan bersih serta terhindar dari gas berbahaya  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$ .
3. Informasi seberapa besar tingkat konsentrasi kadar gas  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $CH_4$  yang terdapat di dalam suatu ruangan bisa diketahui dan dimonitor melalui tampilan pada LCD.