

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Terjadinya pandemi di Indonesia mengakibatkan mayoritas orang melakukan aktivitasnya di dalam rumah. Aktivitas yang tinggi dapat memicu peningkatan konsentrasi gas dan partikulat di udara dalam ruang sehingga dapat menyebabkan kualitas udara menurun. Kualitas udara yang menurun melebihi standar baku mutu akan berdampak terhadap kesehatan. Bahkan menurut WHO sebanyak 3,8 juta orang di dunia telah mengalami kematian dini akibat polusi udara dalam rumah [1].

Beberapa polutan yang dapat ditemukan di dalam rumah diantaranya adalah *particulate matter* berukuran 2.5 mikrometer ($PM_{2.5}$) dan karbon dioksida (CO_2). $PM_{2.5}$ di dalam rumah dapat berasal dari kegiatan pembakaran, seperti proses memasak [2], merokok dalam ruang [3], Sedangkan CO_2 di dalam ruang dapat ditemukan dari kegiatan memasak di dapur, hasil metabolisme manusia dan lain-lain [4]. Terhirupnya $PM_{2.5}$ dan CO_2 dalam konsentrasi tinggi akan berdampak buruk terhadap tubuh. $PM_{2.5}$ diketahui dapat menyebabkan iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, hingga kematian dini pada penderita penyakit kardiovaskular dan kardiopulmoner [5]. Sedangkan CO_2 dapat menyebabkan sesak napas, detak jantung meningkat, hingga menyebabkan kerusakan organ [4].

Berdasarkan dampak buruknya, perhitungan dosis paparan menjadi penting untuk dilakukan. Perhitungan tersebut telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan menggunakan metode perhitungan yang berbeda-beda. Pada tahun 2017 di Surabaya, Indonesia, diketahui bahwa petugas karcis tol terpapar NO_2 dengan dosis sebesar 0.0014-0.0198 mg/kg/hari. Perhitungan tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan faktor konsentrasi polutan, berat badan dan durasi dan frekuensi paparan [6]. Sementara itu, pada tahun 2018 di daerah Makau, Cina, seseorang yang berlari pada pagi dan malam hari di lintasan lari diketahui terpapar $PM_{2.5}$ dan *black carbon* (BC) dengan dosis sebesar 25,2-25,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan 3.1-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil perhitungan tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan faktor konsentrasi polutan dan laju inhalasinya [7].

PM_{2.5} diketahui dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit kardiovaskular dan kardiopulmoner [8]. Sebuah penelitian di daerah cekungan Bandung Raya menunjukkan bahwa tingkat mortalitas tertinggi terjadi pada penyakit paru-paru obstruktif kronis (PPOK) [9]. Selain itu, penyakit kardiovaskular juga menyumbang sebesar 32% untuk angka kematian di dunia [10]. Penelitian lebih lanjut terkait risiko PM_{2.5} terhadap penyakit tersebut telah banyak dilakukan. Pada tahun 2017 di daerah Lembang, Bandung dan Juwana, Pati dilakukan pengukuran untuk mengestimasi risiko relatif PM_{2.5}. Hasil menunjukkan bahwa orang yang terpapar di daerah Lembang memiliki risiko terkena penyakit kardivaskular sebesar 52% dan kardiopulmoner sebesar 47% lebih tinggi dibandingkan yang tidak terpapar. Sedangkan di daerah Juwana, risiko terkena penyakit kardivoaskular sebesar 44% dan kardiopulmoner sebesar 39% lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak terpapar [11].

Oleh karena di masa pandemi ini berbagai aktivitas dilakukan dari dalam rumah yang dapat menyebabkan kenaikan konsentrasi polutan dalam ruang, maka penulis terdorong untuk melakukan pengukuran konsentrasi PM_{2.5} dan CO₂ di dalam rumah. Selain itu juga penulis ingin melakukan perhitungan untuk mengestimasi paparan dan tingkat risikonya terhadap kesehatan. Alat ukur yang digunakan merupakan alat berbasis mikrokontroler yang dipasangkan dengan sensor PM₅ dan CO₂. Pengukuran merupakan jenis pengukuran diam dengan menempatkan alat ukur pada ruangan yang telah ditentukan. Dari hasil pengukuran tersebut kemudian akan dilakukan estimasi paparan pada seseorang dan menghitung tingkat risikonya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis sumber polutan untuk PM_{2.5} dan CO₂ di dalam rumah tersebut?
2. Bagaimana mengestimasi tingkat paparan PM_{2.5} dan CO₂₅ yang terhirup oleh tubuh?

3. Bagaimana mengestimasi tingkat resiko paparan $PM_{2.5}$ terhadap penyakit kardiovaskular dan kardiopulmoner?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Menganalisis sumber polutan tiap ruang untuk $PM_{2.5}$ dan CO_2 di kedua rumah.
2. Mengestimasi paparan harian untuk $PM_{2.5}$ dan CO_2 yang terhirup oleh tubuh.
3. Mengestimasi tingkat resiko paparan $PM_{2.5}$ terhadap penyakit kardiovaskular dan kardiopulmoner.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran konsentrasi CO_2 dan $PM_{2.5}$ dilakukan di dua rumah, yaitu di daerah Bandung dan Garut.
2. Alat ukur yang digunakan merupakan alat ukur statis dengan sensor berbasis mikrokontroler, yaitu sensor $PM_{2.5}$ (SKU: SEN0177), dan sensor CO_2 (SKU: SEN0219)
3. Penelitian ini hanya mengetahui tingkat risiko kesehatan saja, tidak sampai menganalisis dampaknya terhadap kesehatan.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami tentang polusi udara khususnya CO_2 , dan $PM_{2.5}$ yang dapat membuat seseorang terkena paparan tersebut serta dampak terhadap kesehatannya. Literatur yang digunakan berasal dari karya ilmiah seperti jurnal dan *handbook*.

2. Pembuatan Alat

Setelah membaca literatur, tahap berikutnya adalah membuat alat untuk mengetahui konsentrasi massa dari CO_2 dan $PM_{2.5}$. Alat ini menggunakan sensor $PM_{2.5}$ (SKU: SEN0177) dan sensor CO_2 (SKU: SEN0219)

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan ini adalah proses pengukuran konsentrasi CO₂ dan PM_{2.5} menggunakan alat yang telah dibuat. Pengukuran ini dilakukan di dalam rumah.

4. Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data menggunakan Sigma Plot untuk mengetahui konsentrasi CO₂, dan PM_{2.5}. Data tersebut akan dianalisis menggunakan metode paparan terhirup dan kemudian akan dilanjutkan untuk mengetahui tingkat resiko paparan PM_{2.5} terhadap penyakit kardiovaskular dan kardiopulmonari.

5. Penulisan Laporan

Penulisan laporan ini berisi tentang data yang sudah diolah dan analisisnya. Hasil laporan ini akan dituangkan dalam buku Tugas Akhir.