

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Jakarta sebagai kota metropolitan di Indonesia memiliki berbagai masalah, salah satu isu yang sedang hangat diperbincangkan adalah masalah pencemaran udara. Menurut WHO dan UNEP (1992), keadaan pencemaran udara yang paling buruk terjadi di 20 kota besar di dunia termasuk Jakarta. Masalah pencemaran udara yang dihadapi masing-masing kota besar tersebut berbeda-beda, dan kota Jakarta menghadapi masalah tingginya kadar *Particulate Matter* (PM). Namun pengendalian yang saat ini banyak dilakukan lebih diarahkan pada pengendalian pencemaran udara terbuka (*ambient air*). Padahal beberapa penelitian di luar negeri menunjukkan bahwa pencemaran udara juga terjadi di dalam bangunan tertutup (*indoor*), dan salah satu bangunan tertutup yang berpotensi besar menimbulkan masalah kesehatan adalah gedung bertingkat.

Bangunan gedung bertingkat merupakan sarana yang vital sebagai tempat melakukan segala aktivitas baik itu untuk sebagai kantor, pusat perbelanjaan, dan sebagainya. Oleh karena itu, gedung bertingkat yang ada saat ini pun dibuat semakin modern dengan berbagai fasilitas yang lengkap demi menunjang pesatnya laju pertumbuhan pembangunan. Namun sayangnya berbagai kelengkapan fasilitas yang ada terkadang dibuat tanpa mengindahkan kesehatan dan kenyamanan para pekerja yang ada didalamnya. Studi tentang pengukuran kualitas udara didalam gedung dan sarana transportasi telah menunjukkan bahwa konsentrasi pencemar udara dalam ruangan cenderung lebih tinggi dibandingkan diluar ruangan. Udara didalam ruangan terdiri dari campuran yang kompleks (NRC 1991; Spengler and Sexton 1983; Samet and Spengler 1991; Gold 1992). Padahal survey EPA (2007), menunjukkan bahwa manusia menghabiskan 90 % waktunya didalam lingkungan konstruksi, baik itu di dalam bangunan kantor ataupun rumah dengan kualitas udara dalam ruangnya yang kemungkinan telah tercemar oleh polutan yang berasal dari dalam maupun luar ruangan.

Perkembangan dan tren desain arsitektur pada gedung bertingkat yang ada saat ini pun secara tidak langsung juga turut berpengaruh terhadap kesehatan

para pekerjaannya sendiri. Hal tersebut terkait dengan material bangunan yang digunakan. Saat ini pembangunan gedung bertingkat sedang mengarah pada arsitektur bangunan dengan dinding dan jendela yang terbuat dari kaca. Sehingga, untuk menjaga suhu udara ruangan tetap dingin maka digunakan *Air Conditioning* yang membuat seluruh ruangan dibuat tertutup dan tidak ada sirkulasi udara. Untuk beberapa periode keadaan tersebut cukup membuat pekerja nyaman sehingga banyak yang tidak menyadari bahwa hal tersebut berakibat pada banyaknya sumber polusi yang justru berasal dari ruangan kerja itu sendiri. Ruangan yang lembab dan tidak terkena sinar matahari dapat menjadi tempat penyimpanan debu dan berkembangnya bakteri yang kemudian masuk ke dalam saluran pernafasan manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan. Bukti yang nyata pada kesehatan menunjukkan terjadinya penyakit pernapasan, alergi, iritasi membrane mukosa, kanker paru dapat disebabkan oleh pencemar didalam ruangan (Samet dan Spengler 1991). Salah satu gangguan kesehatan yang sering dirasakan pekerja saat berada didalam gedung sering disebut sebagai *Building Related Illness* (BRI) atau kini lebih dikenal dengan istilah *Sick Building Syndrome* (SBS)

Berdasarkan survey, ditemukan fakta bahwa sebanyak 8.000 hingga 18.000 kasus *Sick Building Syndrome* terjadi setiap tahunnya di Amerika Serikat dan sekitar 50 persen pekerja kantor menderita *Sick Building Syndrome* (SBS) akibat sering terpapar radikal bebas. Radikal bebas ini bisa saja berasal dari radiasi sinar ultraviolet, metabolisme dalam tubuh, radiasi ion, asap rokok, asap kendaraan bermotor, dan kualitas udara yang tidak sehat. Berbagai keluhan yang sering dirasakan pekerja antara lain sakit kepala, sesak napas, batuk, pusing, mual, diare, dan iritasi mata (WHO 1984). Gangguan tersebut dapat bersumber dari dalam gedung itu sendiri maupun dari luar gedung. Pada tahun 1984, komite WHO melaporkan bahwa lebih dari 30 persen gedung yang baru dibangun maupun yang telah direnovasi memiliki banyak keluhan yang berhubungan dengan *Indoor Air Quality* (IAQ). Menurut WHO (1984), masalah *Indoor Air Quality* seringkali dipengaruhi oleh timbulnya kualitas udara dalam ruangan umumnya disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kurangnya ventilasi udara (52%)

adanya sumber kontaminasi di dalam ruangan (16%) kontaminasi dari luar ruangan (10%), mikroba (5%), bahan material bangunan (4%), lain-lain (13%).

Bahkan WHO juga mencatat bahwa setiap tahun ada tiga juta orang di dunia ini yang meninggal karena polusi udara. Jenis parameter pencemar udara berdasarkan baku mutu udara ambien Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999, meliputi: Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), Ozon ( $\text{O}_3$ ), Hidro karbon (HC), TSP (debu), dan Pb (Timah Hitam). Di DKI Jakarta sendiri, ditemukan bahwa konsentrasi debu partikulat yang ada 10 hingga 15 kali lebih buruk dibandingkan kota-kota di Amerika Serikat dan Eropa.

Partikulat debu melayang (*Suspended Particulate Matter/ SPM*) atau yang lebih dikenal dengan istilah *Particulate Matter* (PM) merupakan campuran yang sangat rumit dari berbagai senyawa organik dan anorganik yang terbesar di udara dengan diameter yang sangat kecil, mulai dari  $< 1$  mikron sampai dengan maksimal 500 mikron. Partikulat debu tersebut akan berada di udara dalam waktu yang relatif lama dalam keadaan melayang di udara dan masuk kedalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan. Secara alamiah partikulat debu dapat dihasilkan dari debu tanah kering yang terbawa oleh angin atau berasal dari muntahan letusan gunung berapi. Sumber lain dari PM adalah dari asap buangan kendaraan dan pembakaran sampah domestik serta sampah komersial. Sedangkan untuk kondisi didalam ruangan partikulat debu dapat berasal dari perabot seperti karpet yang digunakan sebagai alas, tumpukan kertas, *wallpaper* yang telah lama, *air conditioning*, printer, komputer, dan sebagainya (Wikipedia 2008; Ruzer 2000).

Mengingat banyaknya sumber kontaminan debu pada udara dalam gedung bertingkat yang dapat mengganggu kesehatan pekerjanya, maka pada peneliti ini dengan bekerjasama dengan Batan (Badan Tenaga Atom Nasional) mencoba untuk meneliti konsentrasi debu partikulat ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ , dan  $\text{PM}_1$ ), serta parameter fisik lainnya seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan pada beberapa gedung di DKI Jakarta serta hubungannya dengan kejadian *Sick Building Syndrom* (SBS) pada pekerja yang ada didalam gedung tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Banyaknya bangunan gedung bertingkat yang dibuat dengan sistem ventilasi tertutup dimana seluruh sirkulasi udara diatur menggunakan *Air Conditioning* membuat konsentrasi bahan pencemar yang berada di dalam ruangan menjadi meningkat. Menurut WHO (1992), salah satu bahan pencemar yang konsentrasinya cukup tinggi di DKI Jakarta adalah debu partikulat. Pada udara dalam ruangan sendiri, debu partikulat banyak dihasilkan dari berbagai perabot didalam kantor seperti komputer, karpet, AC, dan sebagainya. Selain itu, parameter fisik yang lainnya seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan juga dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan pengguna gedung yang nantinya juga akan berpengaruh terhadap prevalensi gejala *Sick Building Syndrome* (SBS). Untuk itu, perlu diketahui kondisi parameter fisik kualitas udara dalam ruangan seperti konsentrasi debu partikulat, suhu, kelembaban dan pencahayaan serta kaitannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS). Selain itu pada penelitian ini akan dibahas juga mengenai faktor *confounding* yang diduga turut berpengaruh terhadap gejala SBS pada pekerja yaitu *personal factor*, persepsi, dan *psychosocial factor*. Sehingga pada penelitian kali ini, peneliti mencoba mengkaji hubungan parameter fisik kualitas udara dalam ruangan dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pekerja di tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

- a. Bagaimana hubungan antara parameter fisik udara dalam ruangan dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?
- b. Bagaimana gambaran parameter fisik kualitas udara dalam ruangan yaitu konsentrasi debu partikulat, suhu, kelembaban udara, dan pencahayaan pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009 dibandingkan dengan standar yang berlaku?
- c. Bagaimana gambaran gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?

- d. Bagaimana hasil pengukuran konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_1$ ) di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?
- e. Bagaimana hasil pengukuran temperatur di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?
- f. Bagaimana hasil pengukuran kelembaban relatif di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga bertingkat gedung di DKI Jakarta tahun 2009?
- g. Bagaimana hasil pengukuran tingkat pencahayaan di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?
- h. Bagaimana hubungan antara faktor *confounding* yaitu *personal factor*, persepsi pekerja dan *psychosocial factor* dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

##### **1.4.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan antara parameter fisik udara dalam ruangan dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009

##### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran parameter fisik kualitas udara dalam ruangan yaitu konsentrasi debu partikulat, suhu, kelembaban udara, dan pencahayaan pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009 dibandingkan dengan standar yang berlaku
2. Mengetahui gambaran gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009
3. Mengetahui hasil pengukuran konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_1$ ) di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick*

*Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009

4. Mengetahui hasil pengukuran temperatur di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009
5. Mengetahui hasil pengukuran kelembaban relatif di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009
6. Mengetahui hasil pengukuran tingkat pencahayaan di udara dalam ruangan dan hubungannya dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009
7. Mengetahui hubungan antara faktor *confounding* yaitu *personal factor*, persepsi pekerja dan *psychosocial factor* dengan gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta tahun 2009

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Perusahaan**

Hasil penelitian dapat menjadi sumber informasi bagi perusahaan mengenai konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ ), temperatur, kelembaban, dan pencahayaan yang ada di tempat kerja serta pengaruhnya terhadap kenyamanan pekerja dan gejala *sick building syndrome* (SBS) yang dapat menyerang pekerja di perusahaan tersebut sehingga pihak perusahaan dapat menetapkan kebijakan-kebijakan yang dapat menjamin kesehatan bagi semua pekerjanya

### **1.5.2 Bagi Pekerja**

Hasil penelitian dapat menjadi sumber informasi bagi pekerja mengenai bahaya dan faktor risiko yang terdapat di area tempat kerja yang dapat menimbulkan gejala *sick building syndrome* (SBS) sehingga mereka dapat mengetahui tindakan pencegahan yang tepat.

### 1.5.3 Bagi Peneliti

1. Peneliti dapat memperoleh pengetahuan mengenai gejala *sick bulding syndrome* pada pekerja serta hubungannya dengan konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ ), temperatur, kelembaban, dan pencahayaan
2. Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang selama ini diperoleh selama kuliah dan mampu melakukan pengukuran partikulat menggunakan alat-alat seperti TSI *DustTrack Pro 8520*, *Luxmeter*, *Toxix Gas Monitoring*, dan *Thermal Hygrometer*.

### 1.5.4 Bagi Universitas

Sebagai tambahan referensi mengenai gejala *sick bulding syndrome* (SBS) pada pekerja didalam ruangan gedung perkantoran dan hubungannya dengan parameter fisik kualitas udara dalam ruangan.

## 1.6 Ruang Lingkup

Pada penelitian ini, penulis hanya membahas mengenai salah satu parameter pada *Indoor Air Quality* yaitu parameter fisik yang terdiri dari konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ ), temperatur, kelembaban, dan pencahayaan serta hubungannya dengan gejala SBS pada tiga gedung bertingkat di DKI Jakarta. Penelitian ini dilakukan karena diduga ruangan dan *basement* yang memiliki sistem sirkulasi udara kurang baik dapat meningkatkan konsentrasi bahan pencemar seperti konsentrasi debu partikulat yang dapat mengakibatkan timbulnya gejala *Sick Building Syndrome* (SBS) bagi para pengguna gedung. Penelitian ini dibatasi pada area *basement*, *middle floor* (lantai bagian tengah), dan *top floor* (lantai paling atas) di tiga gedung bertingkat yang dijadikan objek pengukuran selama bulan Juni 2009 yang tersebar di tiga wilayah di DKI Jakarta. Dengan demikian variabel yang akan diteliti adalah parameter fisik kualitas udara dalam ruangan yaitu konsentrasi debu partikulat ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , dan  $PM_1$ ), temperatur, kelembaban, dan pencahayaan. Selain itu variabel lain (*confounding factor*) yang diteliti yaitu *personal factor*, persepsi pekerja, dan *psychosocial factor* juga akan dikaitkan dengan gejala SBS.