

KAJIAN *SICK BUILDING SYNDROME* **(Studi Kasus: *Sick Building Syndrome* pada Gedung “X” di Jakarta)**

Rini Iskandar

Dosen Tetap, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Soeria Sumantri, MPH., No. 65, Bandung, 40164
telp. (022) 2012186, fax. (022) 2017622

ABSTRAK

Sick Building Syndrome merupakan salah satu istilah yang jarang digunakan di Indonesia sehingga banyak orang tidak mengetahui apa artinya. *Sick Building Syndrome* (SBS) adalah istilah yang mengacu pada sejumlah gejala alergi yang mempengaruhi sebagian pekerja kantor dalam suatu gedung selama mereka berada di dalam gedung tersebut dan secara berangsur menghilang setelah mereka meninggalkan gedung. Gejala-gejala gangguan kesehatan yang sering dialami pekerja yang bekerja dalam ruang kantor di antaranya adalah iritasi mata, iritasi hidung, iritasi tenggorokan, pilek, bintik merah pada kulit, sakit kepala, mual, batuk, dan bersin-bersin. Gejala-gejala ini dinyatakan sebagai SBS apabila gejala tersebut minimal dialami oleh 20% dari pekerja kantor yang berada di dalam gedung. SBS muncul apabila terjadi kondisi lingkungan yang tidak sehat di dalam ruang kerja atau gedung. Hal ini didasarkan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli dalam gedung-gedung perkantoran yang memiliki berbagai fasilitas modern di dalamnya dan sistem ventilasi yang menggunakan *air conditioning*. Tulisan ini membahas gejala-gejala SBS yang dialami oleh pekerja, sumber pencemar potensial dari dalam gedung, penyebab dan dampak dari SBS, studi kasus serta cara-cara pencegahan dan penanggulangan yang dapat dilakukan oleh para pengelola gedung untuk menangani SBS. Dari studi kasus yang ditinjau ditemukan adanya gejala SBS di Jakarta, sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan dan penanggulangan yang signifikan. Dengan demikian dapat dicapai lingkungan kerja yang sehat yang dapat meningkatkan kinerja para pekerja, dan memberikan keuntungan baik bagi pekerja maupun bagi pengusaha.

Kata kunci: *Sick building syndrome*, *Air conditioning*, Gedung, Perkantoran.

ABSTRACT

Sick Building Syndrome is a seldom used term in Indonesia that many people are not familiar with. *Sick Building Syndrome* (SBS) refers to a set of symptoms that affect a number of building occupants during the office time they spend in the building and diminish or go away when they are not in the building. Health effect syndromes that used to happen to the workers who work in an office building are eye, nose, and throat irritation, stuffy or runny nose, skin rash, headaches, nausea, dry cough, and sneezing. These symptoms are categorized as SBS if they were experienced by minimum of 20% of the workers inside the building. SBS appears when there are bad environment conditions inside a workplace or building. This statement is based on various researches done by experts in office buildings with modern facilities and air-conditioned ventilation systems. This paper, discuss about the kind of symptoms that are experienced by the workers, potential pollutant sources in a building, the causes and effects of SBS, study case, SBS prevention and handled methods that building managers can implement. From the study case of this paper which is found that there is a SBS in Jakarta, so it can be prevented and handled significantly. Therefore, it would be reached in creating a healthy environment at the workplace which can increase the performance of employees and give benefits both to employees and employer.

Keywords: Sick building, Syndrome, Air conditioning.

1. PENDAHULUAN

Sick Building Syndrome adalah fenomena yang mengacu pada sejumlah gejala alergi yang mempengaruhi sebagian pekerja/karyawan dalam suatu gedung selama mereka berada dalam gedung tersebut dan secara berangsur menghilang setelah mereka meninggalkan gedung. Fenomena ini sering terjadi, tetapi kurang disadari oleh kebanyakan orang.

Kesadaran akan SBS sudah muncul sejak tahun 1960 an. Status internasional didapat tahun 1982 ketika WHO menyadari secara formal kondisi tersebut. Diharapkan dengan diketahuinya masalah SBS, maka kita dapat melakukan upaya agar dapat mengurangi dampak SBS seminimal mungkin. Dalam penulisan ini akan dibahas mengenai gejala-gejala SBS, akan diuraikan penyebabnya serta usaha penanggulangannya.

Tujuan penulisan adalah mempelajari atau mengkaji *sick building syndrome* pada suatu gedung tertentu melalui studi kasus, serta melakukan analisis sehingga diperoleh berbagai macam cara pencegahannya.

Beberapa pokok permasalahan yang dibahas dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

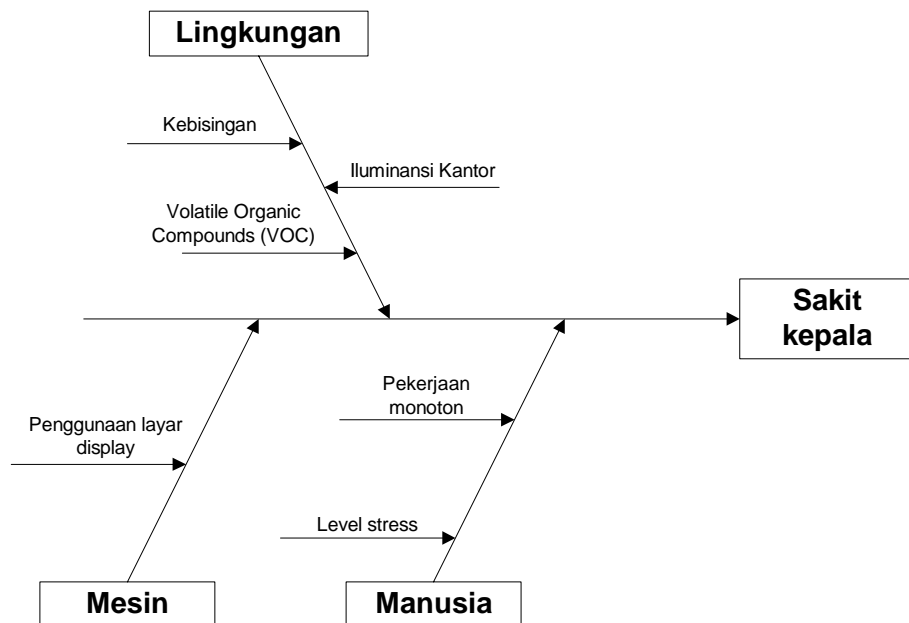
1. SBS berhubungan dengan banyaknya waktu yang dihabiskan dalam gedung.
2. Dapat terlokalisasi dalam 1 ruangan saja atau tersebar di seluruh gedung.
3. Muncul saat gedung tidak dirawat secara baik sesuai dengan desain original / prosedur operasi yang telah ditetapkan atau akibat aktivitas pekerja.
4. Secara klinis tidak ada penyakit yang diderita pekerja. Juga tidak dapat dipastikan penyebab gejala tersebut adalah karena pencemar kimia dan/atau biologi tertentu.
5. Sistem AC sentral membuat gedung tertutup dari udara luar.
6. Semakin beragamnya material yang digunakan untuk pembuatan mebel, pakaian, pembersih, detergen, dan bahan pengawet..

2. GEJALA DAN PENYEBAB *SICK BUILDING SYNDROME*

Gejala dan penyebab terjadinya *sick building syndrome* (SBS) dibagi menjadi tujuh kategori utama, yaitu: sakit kepala; bersin-bersin, pilek dan hidung tersumbat; iritasi mata, hidung, dan tenggorokan; batuk dan serak; mata berkunang-kunang; gatal dan bintik merah pada kulit; serta mual.

a. Sakit Kepala

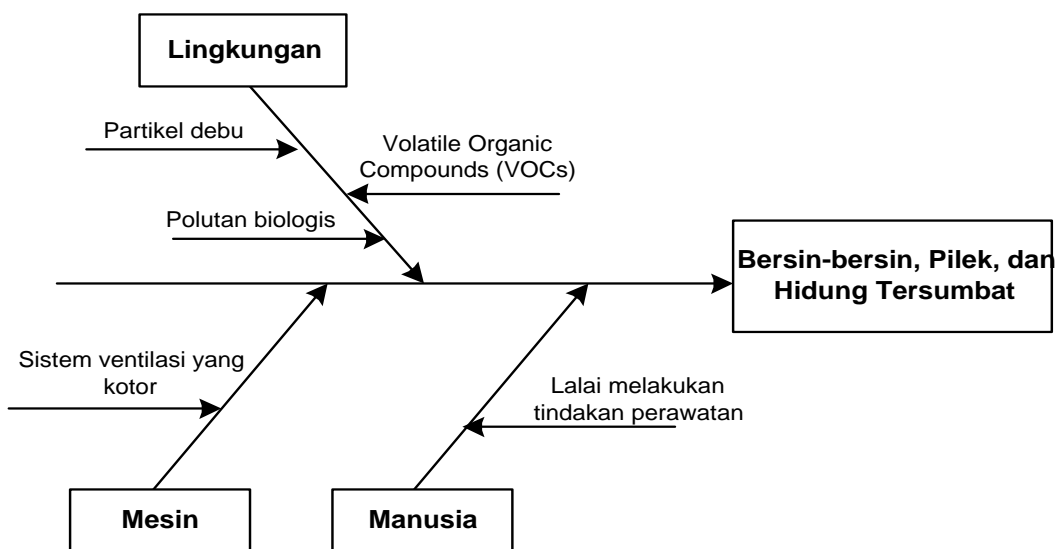
Penyebab gejala sakit kepala yang muncul di dalam sebuah ruangan dapat dilihat pada diagram *fishbone* Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Fishbone* untuk Gejala Sakit Kepala

b. Bersin-bersin, Pilek, dan Hidung Tersumbat

Penyebab gejala bersin-bersin, pilek dan hidung tersumbat yang muncul di dalam sebuah ruangan dapat dilihat pada diagram *fishbone* Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* untuk Gejala Bersin-bersin, Pilek, dan Hidung Tersumbat

c. Iritasi Mata, Hidung, dan Tenggorokan

Iritasi mata, hidung, dan tenggorokan yang termasuk iritasi selaput lendir adalah salah satu gejala SBS. Gejala ini dapat disebabkan oleh adanya polutan umum seperti:

1. Gas CO, NO₂, dan SO₂ yang dihasilkan dari peralatan pemanas yang rusak atau tidak berfungsi dengan baik.
2. Penggunaan *printer*, *scanner*, mesin *fax* dan mesin fotokopi yang dapat menghasilkan ozon.
3. *Volatile Organic Compounds* (VOCs) yang bisa muncul dalam banyak substansi termasuk parfum, karpet, dan napas manusia.
4. Kondisi buruknya udara yang sampai ke membran selaput lendir yang dideteksi oleh reseptor manusia sehingga menyebabkan iritasi mata, hidung dan tenggorokan.
5. Pencemar biologis, yaitu bakteri, jamur, serbuk (*pollen*) dan virus yang dapat berkembang biak dalam air tergenang yang terkumpul dalam pipa, penampung air AC, atau tempat air berkumpul seperti di langit-langit (bocor), karpet, atau penyekat (*insulation*).

d. Batuk dan Serak

Gejala batuk dan serak dapat disebabkan oleh pencemar biologis (mikroorganisme), seperti bakteri, jamur, serbuk (*pollen*) dan virus. Jamur dan bakteri biasanya ditemukan tumbuh dalam sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) yang menandakan bahwa sistem HVAC dalam keadaan lembab dan pembersihannya tidak dilakukan secara rutin. Sedangkan serbuk dan virus yang ditemukan di dalam ruang kerja berasal dari luar gedung terbawa oleh pekerja yang masuk-keluar ruangan tersebut. Selain itu, gejala batuk dan serak dapat juga terjadi akibat VOCs yang muncul dalam ruang kerja akibat penggunaan mesin fotokopi, printer, pestisida, dan material gedung.

e. Mata Berkunang-kunang

Gejala mata berkunang-kunang terjadi apabila seseorang menggunakan matanya untuk berakomodasi secara penuh atau berkonsentrasi dalam waktu yang lama. Gejala ini berhubungan dengan penggunaan peralatan layar *display* (dalam hal ini komputer) yang menuntut mata seseorang untuk menerima radiasi yang dipancarkan olehnya dan kurangnya kadar cahaya yang ada dalam ruang kerja. Gejala mata berkunang-kunang apabila dibiarkan lama akan berpengaruh pada anggota tubuh yang lain, khususnya kepala, sehingga orang tersebut akan mengeluhkan gejala sakit kepala.

f. Gatal dan Bintik Merah pada Kulit

Gejala gatal dan bintik merah pada kulit dapat disebabkan oleh debu yang ada di sekeliling pekerja dalam ruang kantor dan polutan biologis yaitu bakteri yang dibawa oleh pekerja dari luar seperti *Staphylococcus* dan *Micrococcus* yang ada pada kulit manusia, serta spesies *Streptococcus* yang dihembuskan dari *nasal/pharynx* saat seseorang

berbicara. Debu di dalam ruang kerja berasal dari debu yang terakumulasi dalam karpet, lubang AC, dan permukaan terbuka yang dapat dipenuhi debu seperti rak, lemari, dan meja kantor.

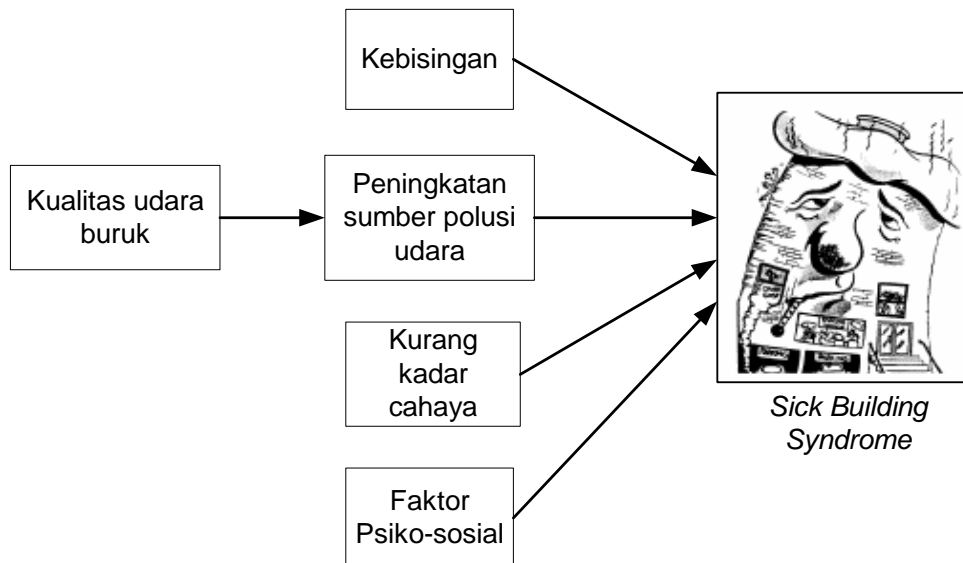
g. Mual

Gejala mual terjadi karena berbagai faktor sebagai berikut:

1. Kebisingan dalam jangka waktu lama.
2. Ventilasi yang tidak memadai sehingga seseorang tidak mendapatkan oksigen yang cukup untuk bernapas dengan normal.
3. *Volatile Organic Compounds* (VOCs) yang ditemukan pada karpet baru maupun peralatan kantor yang baru seperti lemari, meja, kursi. VOCs dapat dideteksi dengan adanya bau-bauan yang dikeluarkan dari peralatan baru tersebut.

3. PENYEBAB DAN DAMPAK *SICK BUILDING SYNDROME*

Gambar 3 memperlihatkan gambaran yang lebih jelas tentang penyebab *Sick Building Syndrome* pada gedung.



Gambar 3. Penyebab *Sick Building Syndrome* pada Gedung

3.1 Faktor kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki oleh telinga. Kebisingan tidak dikehendaki, karena dalam jangka panjang bunyi tersebut dapat mengganggu ketenangan bekerja, merusak pendengaran, menimbulkan kesalahan komunikasi, dan bahkan kebisingan yang serius dapat menyebabkan kematian.

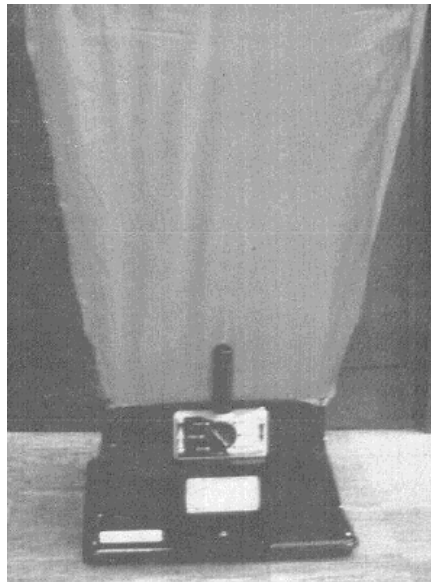
Karena pekerjaan membutuhkan konsentrasi, maka suara bising hendaknya dihindarkan agar pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan efisien sehingga

produktivitas kerja meningkat. Menurut data terbaru dari *Canada Safety Council* [Brooks, 1992], tingkat kebisingan normal untuk sebuah ruangan kantor adalah 45–60 dB.

3.2 Kualitas udara

Dalam usaha untuk mencapai kualitas udara dalam ruangan/IAQ (*indoor air quality*) yang dapat diterima dengan konsumsi energi yang minimal, *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE) baru-baru ini merevisi standar ventilasi untuk menyediakan minimum 20 cfm/orang dalam ruang kantor.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur kuantitas aliran udara dari luar gedung (*outdoor*) dan udara yang dialirkan ke dalam gedung dari *diffuser* adalah *flow hood* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flow hood* [USEPA, 2003]

Sistem ventilasi adalah kombinasi dari proses-proses yang menghasilkan masukan dan keluaran udara dari dalam gedung. Proses-proses tersebut secara khusus adalah membawa udara luar, mengkondisikan dan mencampur udara luar dengan beberapa bagian dari udara dalam gedung, mendistribusikan campuran udara ke seluruh gedung, dan membuang beberapa bagian udara dalam ruangan ke luar gedung. Sistem yang biasanya digunakan dalam gedung perkantoran adalah sistem HVAC (*heating, ventilation, and air conditioning*) yang didesain untuk menyediakan udara pada temperatur dan kelembaban yang nyaman, serta bebas dari konsentrasi polutan udara yang membahayakan. Kualitas udara dalam ruangan akan memburuk jika satu atau lebih dari proses tersebut tidak terpenuhi.

Misalnya karbon dioksida (gas yang dihasilkan dari pernapasan manusia) dapat bertumpuk dalam area tertentu apabila aliran sejumlah udara luar yang tidak mencukupi dan kurang didistribusikan ke seluruh gedung.

Karbon dioksida merupakan salah satu polutan dalam ruangan yang menyebabkan pekerja menjadi malas, sakit kepala, dan menurunkan produktivitas kerja. Desain, operasi, dan perawatan sistem HVAC yang tepat diperlukan untuk dapat menyediakan udara bersih yang bebas dari polutan di dalam ruangan. Gambar mesin pengontrol sistem HVAC dapat dilihat pada Gambar 5.

Mesin ini merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengontrol pengoperasian sistem HVAC yang dapat ditangani oleh operator.



Gambar 5. Mesin Pengontrol Sistem HVAC [USEPA, 2003]

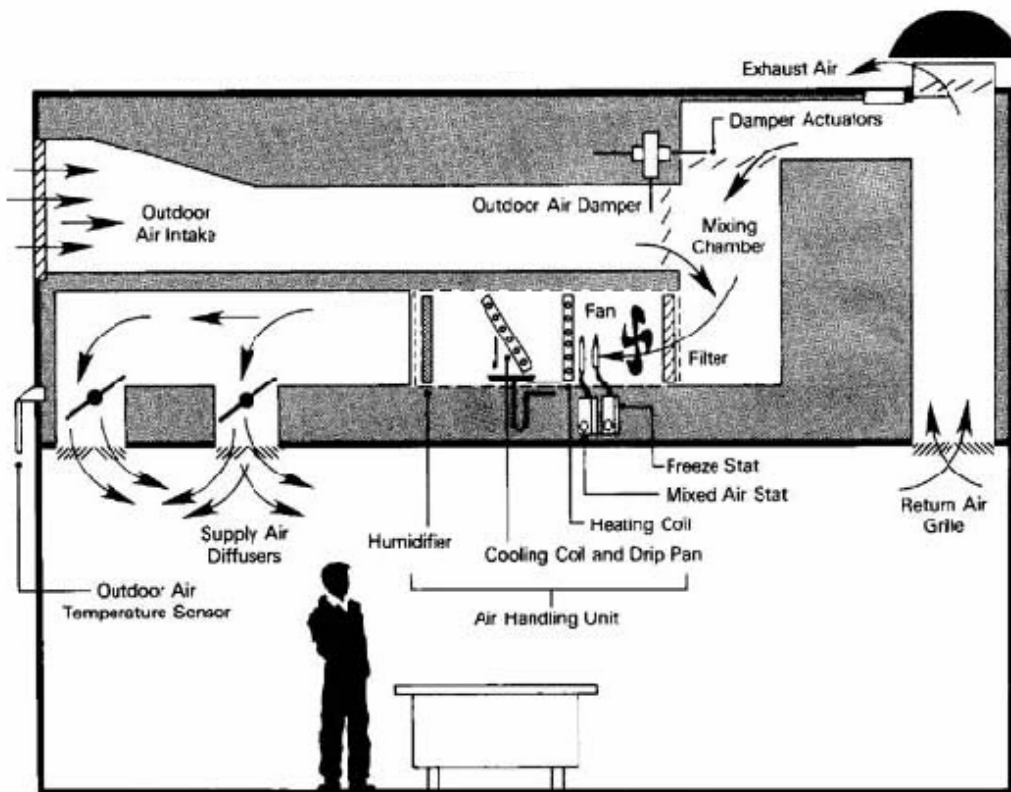
Gambar komponen sistem HVAC secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 6. Pada komponen sistem HVAC tersebut, terdapat proses di mana udara diambil dari luar gedung dan dicampur dengan udara yang telah disirkulasi melalui sistem HVAC lalu melewati filter untuk disaring kemudian didinginkan sebelum didistribusikan ke seluruh ruangan.

Persoalan muncul apabila sistem ini tidak dijalankan dengan tepat dan kontinyu sehingga pekerja tidak mendapatkan udara bersih yang sesuai dengan kebutuhan.

Polusi udara dalam ruangan, termasuk yang muncul jika sistem HVAC tidak dapat mendistribusikan udara secara efektif kepada pekerja yang berada dalam gedung akibat pengoperasian dan perawatan yang tidak tepat, merupakan faktor utama penyebab SBS. Dampak dari keadaan ini adalah munculnya gejala SBS seperti iritasi mata, hidung, dan tenggorokan.

Polusi udara dalam ruangan pada dasarnya disebabkan oleh akumulasi pencemar yang berasal dari dalam gedung akibat sistem ventilasi yang tidak dijalankan dengan baik.

Sumber dari polusi udara dalam gedung adalah *volatile organic compounds* (VOCs), polutan biologis, dan partikel yang muncul dari material dan peralatan gedung.



Gambar 6. Komponen sistem HVAC [USEPA, 2003]

3.2.1 Volatile Organic Compounds (VOCs)

Volatile Organics Compounds (VOCs) muncul dalam bentuk gas dari berbagai padatan atau cairan. VOCs yang merupakan variasi dari bahan-bahan kimia, memiliki efek kesehatan yang merugikan dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Konsentrasi dari VOCs biasanya lebih besar di dalam gedung (*indoors*) daripada di luar gedung (*outdoors*).

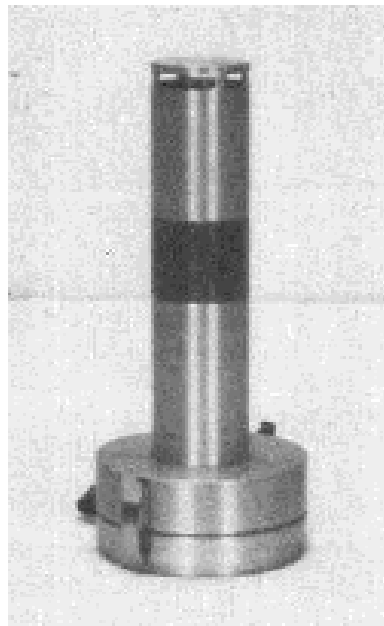
Keberadaan VOCs dalam ruang kerja dideteksi muncul dari berbagai produk seperti cat, bahan pengelupas cat, bahan pengawet kayu, alat penyemprot *aerosol*, pembersih dan *desinfectants*, material gedung dan perlengkapan, peralatan kantor seperti mesin fotokopi dan printer, *correction fluids*, perekat, cap permanen (*permanent markers*), dan penyegar udara.

Efek kesehatan yang ditimbulkan dari VOCs adalah sakit kepala, iritasi mata, hidung, dan tenggorokan. Bila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, beberapa jenis organik bahkan dapat menyebabkan kanker.

Seperti polutan-polutan lainnya, tingkat dan sifat dasar dari gejala yang terjadi akan bergantung dari banyak faktor, termasuk level dan jangka waktu seseorang berhubungan langsung dengan produk yang mengandung VOCs. Sampai saat ini tidak ada standar yang ditetapkan untuk VOCs dalam lingkungan non industri. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) menetapkan *formaldehyde*, VOCs yang spesifik, sebagai penyebab kanker (*carcinogen*).

OSHA telah mengadopsi tingkat *exposure* yang diijinkan (*Permissible Exposure Level*) sebesar 0,75 ppm [USEPA, 2003], yang berarti dalam 1 juta partikel yang ada di udara, 0,75 bagian mengandung VOCs.

Alat yang dapat digunakan untuk mengukur partikel berukuran kurang dari 10 mikron yang dapat terhirup oleh manusia dalam ruangan di dalam gedung adalah *High-Flow Indoor Particulate Sampler* yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. High-Flow Indoor Particulate Sampler [USEPA, 2003]

VOCs yang “muncul” disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

a. Formaldehyde

Formaldehyde merupakan bahan kimia penting yang digunakan oleh industri-industri untuk memproduksi material gedung dan berbagai peralatan yang digunakan dalam suatu

gedung seperti karpet, perekat, cat, dan khususnya produk kayu lapis (*pressed wood products*). Yang termasuk dalam *pressed wood products* adalah *particleboard* (digunakan untuk rak kayu, lemari dan mebel), *hardwood plywood paneling* (digunakan untuk rak dan mebel), dan *medium density fiberboard* (digunakan pada bidang laci, lemari, dan mebel). Emisi *formaldehyde* biasanya berkurang seiring dengan bertambahnya umur suatu produk. Kadar *formaldehyde* yang dikeluarkan dari suatu produk akan terpacu apabila suatu produk baru ditempatkan pada suhu dan kelembaban yang tinggi. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan dari *formaldehyde* adalah iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, bersin-bersin, batuk, dan bintik merah pada kulit.

b. Ozon

Para ahli telah menemukan bahwa ozon yang diproduksi oleh mesin fotokopi, mesin fax, printer dan *scanner* dapat berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain sehingga menyebabkan rasa mual, batuk, iritasi mata, hidung, dan tenggorokan [Sarwono, 2002]. Dampak dari emisi ozon yang terhirup oleh pekerja dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang lama adalah iritasi paru-paru.

c. Pestisida

Pestisida merupakan *semi-volatile organic compounds* dan termasuk dalam variasi bahan kimia dengan berbagai bentuk seperti semprotan (*sprays*), cairan, serbuk, dan kristal. Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengontrol hama seperti bakteri, jamur, dan mikroorganisme lain, serangga dan binatang mengerat.

Contoh pestisida yang biasanya ditemukan pada ruang kerja adalah semprotan anti nyamuk, kamper, dan pengharum ruangan yang mengandung *paradichlorobenzene*. Pestisida pada dasarnya bersifat racun. Gejala yang dapat ditimbulkan oleh pestisida adalah sakit kepala, iritasi mata, hidung, dan tenggorokan. Dampak pestisida secara kronis adalah kerusakan hati, ginjal, dan sistem saraf.

3.2.2 Polutan Biologis dan Partikel

Yang termasuk dalam polutan biologis adalah bakteri, jamur, dan virus. Polutan ini dihasilkan dari kurangnya tindakan perawatan, tumpahan air, kurangnya pengontrolan terhadap kelembaban udara, terbawa masuk ke dalam gedung oleh pekerja, dan dari sistem ventilasi.

Polutan biologis biasanya ditemukan di area yang lembab atau di air. Area yang lembab atau basah ditemukan pada gulungan pendingin (*cooling coils*) dan kamar mandi tanpa lubang angin sehingga mendukung tumbuhnya jamur.

Gejala yang terjadi akibat polutan biologis adalah bersin-bersin, iritasi mata, batuk, dan pusing. Pada Gambar 8 terdapat alat *viable impactor* yang digunakan untuk mengambil sampel polutan biologis.



Gambar 8. *Viable Impactor* [USEPA, 2003]

Partikel adalah substansi padat/cair ringan yang berada di udara. Partikel terbesar biasanya dapat terlihat dalam cahaya sinar matahari yang masuk ke ruangan. Partikel kecil yang tidak dapat terlihat oleh mata biasanya lebih membahayakan kesehatan.

Partikel debu, kotoran atau substansi lain yang terdapat dalam gedung dapat berasal dari luar maupun dari aktivitas yang ada di dalam gedung seperti kegiatan pencetakan (*printing*), fotokopi, maupun penggunaan peralatan lainnya.

3.3 Kadar Cahaya

Level iluminasi minimum yang diperlukan untuk pekerjaan yang dilakukan pekerja dalam ruangan.

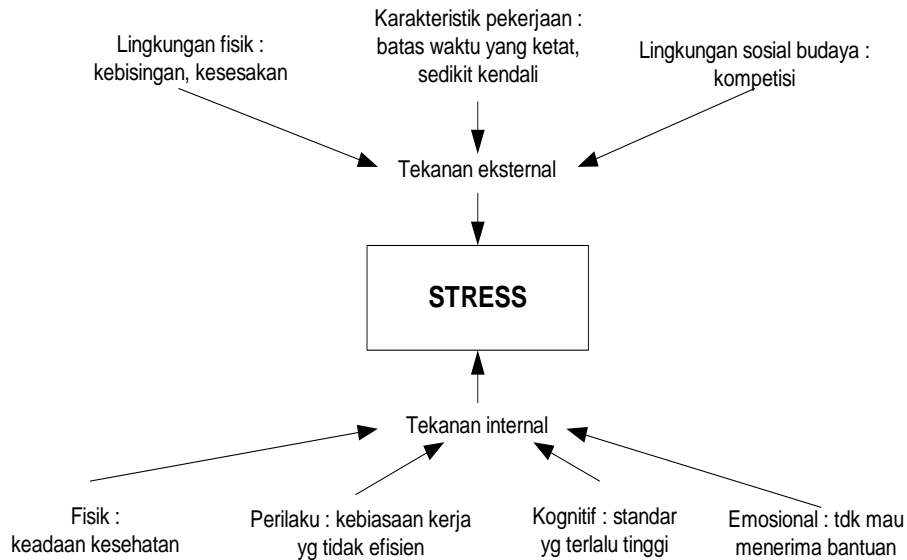
Berdasarkan tabel *Minimum Illumination Levels for Specific Visual Task* [Tompkins, 1996] adalah 1000 *Lux* atau 100 *footcandles* (*Lux* dan *footcandles* merupakan satuan cahaya). Kadar cahaya yang kurang menyebabkan sakit kepala.

3.4 Faktor Psikologis

Tekanan sering diartikan sebagai kelebihan tuntutan atas kemampuan individu dalam memenuhi kebutuhan. Penyebab tekanan seseorang bisa berasal dari tekanan internal dan

tekanan eksternal. Sumber tekanan internal dapat berupa kondisi fisik, perilaku, kognitif, dan emosional.

Sedangkan sumber tekanan eksternal dapat berupa lingkungan fisik, karakteristik pekerjaan, lingkungan, dan lain-lain. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Sumber Tekanan [Sedarmayanti, 1996]

Untuk memperoleh gambaran tentang situasi yang dapat menyebabkan tekanan, maka perlu diketahui tentang tingkatan rangsangan penyebab tekanan dan konsekuensi psikologisnya seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Penyebab Tekanan dan Konsekuensi Psikologisnya [Sedarmayanti, 1996]

Tingkatan	Penyebab Tekanan	Konsekuensi Psikologis
Tingkat	- Pekerjaan rutin yg membosankan	-Prestasi kerja buruk
Rangsangan	-Kurang berhubungan dgn orang lain	-Melakukan sabotase dlm
Rendah	-Hubungan yg tdk memuaskan dan tidak menguntungkan	pekerjaan
	-Kurang kesempatan yg bersifat rekreatif	-Merasa frustrasi,cemas,tegang
		-Makan/minum berlebihan
		-Kelelahan
		-Bersikap masa bodoh
Tingkat	-Terlalu sibuk	-Prestasi kerja buruk
Rangsangan	-Tuntutan konflik dgn waktu/keahlian	-Merasa frustrasi,cemas,tegang
Tinggi	-Terlalu banyak aktivitas yg harus dikerjakan	-Makan/minum berlebihan
		-Kelelahan
	-Kurang kesempatan untuk santai	-Merasa sudah tidak dapat mengatasi situasi
	-Kecemasan finansial/pribadi	
		-Berekreasi secara berlebihan

4. STUDI KASUS

4.1 Tinjauan pada Gedung “X”

Penulisan menggunakan studi kasus Gedung “X”, yang berdiri pada bulan Oktober 1973 dengan lokasi di daerah Jakarta Timur.

Gedung ini terletak di Kawasan Industri Pulogadung yang terkenal dengan lalu lintasnya yang padat. Gedung “X” terdiri dari 5 lantai yang digunakan oleh beberapa divisi yang berbeda.

Kondisi lingkungan dalam perusahaan secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Setiap lantai dilengkapi dengan fasilitas pendingin udara (*air conditioning*) sentral.
2. Semua ruangan yang berada di setiap lantai menggunakan karpet.
3. Semua ruangan yang berada di tiap lantai memiliki jendela kaca yang permanen (tidak dapat dibuka/ditutup) dan ditutupi dengan *vertical blind* maupun *horizontal blind*.
4. Adanya peraturan bagi pekerja untuk tidak merokok di dalam ruang kerja.
5. Pencahayaan ruangan didapat dari lampu TL 40 Watt serta dari sinar matahari yang masuk melalui jendela.

4.2. Pembahasan

Dari data yang ada dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Fenomena *Sick Building Syndrome* terjadi pada gedung “X”. Hal ini dibuktikan dengan adanya 35.42% (> 20 %) pekerja yang mengalami SBS dalam gedung “X”. Persentase pekerja yang mengalami SBS pada setiap lantai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Pekerja yang Mengalami SBS

Lokasi	Persentase SBS
Lantai 1	40%
Lantai 2	25%
Lantai 3	20%
Lantai 4	40%
Lantai 5	66.67%

2. Terdapat 12 macam gejala *Sick Building Syndrome* yang dialami oleh para pekerja dalam gedung “X” dengan persentasenya yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Gejala-gejala SBS yang Terjadi dalam Gedung “X”

Gejala	Persentase	Gejala	Persentase
Sakit kepala	17%	Iritasi tenggorokan	8%
Bersin-bersin	14%	Mata berkunang-kunang	5%
Iritasi mata	14%	Gatal pada kulit	4%
Pilek	11%	Mual	3%
Batuk	11%	Bintik merah pada kulit	2%
Iritasi hidung	10%	Serak	2%

5. KESIMPULAN

Secara umum, dapat diambil kesimpulan bagaimana langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menanggulangi/mengurangi SBS dalam gedung:

1. Memasang musik dengan nada yang lembut sesuai dengan suasana di tempat kerja untuk menutupi kebisingan.
2. Memasukkan pencahayaan ultraviolet dalam sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*), membersihkan debu dalam pipa dan mengganti filter secara periodik sesuai dengan prosedur yang berlaku.
3. Melakukan tindakan pencegahan munculnya polutan dan partikel dalam ruang kerja dengan cara:
 - a. Membersihkan *ductwork* (pekerjaan saluran/perpipaan) dan peralatan lain dengan *desinfectant* yang kuat dan menyeimbangkan sistem dengan pengontrolan kelembaban yang lebih baik.
 - b. Memperbaiki atap dan kebocoran pipa yang merupakan sumber air yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan polutan biologis seperti bakteri dan jamur.
 - c. Menempatkan mesin-mesin fotokopi pada suatu ruangan tertentu dengan sistem ventilasi yang terpisah, agar tidak ada partikel yang terbawa dan menjadi polutan pada ruang kerja.
 - d. Membersihkan ruang dengan *vacuum cleaner*, agar debu tidak beterbangan.
 - e. Mengganti cat, perekat dan produk pembersih dengan tingkat VOCs rendah.
 - f. Meletakkan tanaman dalam ruang untuk menyerap polutan.
4. Menyediakan kadar cahaya yang cukup untuk pekerjaan pencatatan (*routine clerical work*) yaitu sebesar 1000 *Lux* dengan jenis lampu TL 40 Watt
5. Menyediakan pelatihan manajemen tekanan dan program bantuan kerja (*employee assistance program/EAP*) untuk meningkatkan kemampuan pekerja dalam menghadapi

situasi pekerjaan yang sulit, atau mendatangkan konsultan dari luar untuk mengadakan perubahan struktur organisasi.

PUSTAKA

1. Aerobiological Engineering, (2003). *Sick building Syndrome*, available: <http://www.engr.psu.edu/ae/wjk/sbs.html>
2. Bennet, N.B., Silalahi, Rumondang, (1991). *Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
3. Brooks, B.O., Davis, W.F., (1992). *Understanding Indoor Air Quality*, Boca Raton, CRC Press.
4. Canada Safety Council, (2003). *Office Health and Safety*, Available: <http://www.safety-council.org/info/OSH/noise.htm>
5. Diberardinis, Louis, J., (1999). *Handbook of Occupational Safety and Health 2nd edition*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
6. Heimlich, Joe, E., (2003). *Sick Building Syndrome*, Available: <http://ohioline.osu.edu/cd-fact/0194.html>
7. Hodgson, Ernest, Levi, Patricia, E., (1997). *Textbook of Modern Toxicology, 2nd ed.*, McGraw-Hill Companies, Singapore.
8. Iskandar, R., (2007). *Sick Building Syndrome*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2007, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, 16 Juni 2007.
9. Johnson, B.T., (2003). *Sick Building Syndrome*, Available: <http://ace.orst.edu/info/extonet/faqs/indoorair/sick.htm>
10. Klaassen, Curtis, D., Amdur, Mary, O., (1986). *Casarett and Doull's Toxicology : The Basic Science of Poisons, 3rd ed.*, Macmillan Publishing Company, New York.
11. National Institute for Occupational Safety and Health, (2003). Available: <http://www.cdc.gov/niosh>
12. NFPA, (1990). *Life Safety Code Handbook*, MA, Boston.
13. Sarwono, Edhie, Deliansyah, Riza, (2002). *Green Company, edisi pertama*, PT. Astra International Tbk, Jakarta.
14. Sedarmayanti, (1996). *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*, Mandar Maju, Bandung.
15. Suma'mur P.K., (1992). *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, CV. Haji Masagung, Jakarta.
16. Suyatno, Sastrowinoto, (1985). *Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Ergonomi*, PT. Pertja, Jakarta.

17. Tompkins, James, A., (1996). *Facilities Planning 2nd Edition*, John Wiley & Sons, Inc, Canada.
18. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Indoor Air Facts No.4 (revised) : Sick Building Syndrome (SBS)*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/largebldgs/baqtoc.html>
19. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *An Office Building Occupant's Guide to Indoor Air Quality*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/occupgd.html>
20. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Fact Sheet : Ventilation and Air Quality in Offices*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/ventilat.html>
21. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Mold Resources*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/moldresources.html>
22. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Should You Have the Air Ducts in Your Home Cleaned ?*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/airduct.html>
23. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Sources of Indoor Air Pollution – Biological Pollutants*, Available : <http://www.epa.gov/iaq/biologic.html>
24. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Sources of Indoor Air Pollution – Formaldehyde*, Available : <http://www.epa.gov/iaq/formalde.html>
25. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Sources of Indoor Air Pollution – Organic Gases (Volatile Organic Compounds – VOCs)*, Available: <http://www.epa.gov/iaq/voc.html>
26. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Sources of Indoor Air Pollution – Formaldehyde*, Available : <http://www.epa.gov/iaq/formalde.html>
27. U.S. Environmental Protection Agency, (2003). *Sources of Indoor Air Pollution – Pesticides*, Available : <http://www.epa.gov/iaq/pesticid.html>
28. Wood, Brian A. dan Al, Marc A., (2003). *Sick Building Syndrome : A Potpourri Analysis*, Available : <http://www.thefederation.org/public/Quarterly/Spring99/wood.htm>