

**HUBUNGAN ANTARA KELEMBAPAN UDARA DAN
KADAR GAS CO₂ DENGAN TIMBULNYA
SICK BUILDING SYNDROME/ SINDROMA GEDUNG SAKIT
TAHUN 2008
(STUDI BANDING PADA KARYAWAN PT PI DAN PT MI DI JAKARTA)**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kedokteran Kerja dalam Program Studi Magister Kedokteran Kerja
pada Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia

**SUSAN MARGARITA
6105040252**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI MAGISTER KEDOKTERAN KERJA
KEKHUSUSAN KEDOKTERAN TENAGA KERJA
JAKARTA
JULI 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan
dengan benar.**

Nama : Susan Margarita

NPM : 6105040252

Tanda Tangan :

Tanggal : Juli 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Susan Margarita
NPM : 6105040252
Program Studi : Magister Kedokteran Kerja
Judul Tesis : Hubungan kelembaban udara dan kadar gas CO₂ terhadap timbulnya *Sick Building Syndrome*/ Sindroma Gedung Sakit (Studi Komparatife pada Karyawan Perkantoran PT PI dan PT MI) Jakarta, tahun 2008.

Telah berhasil dipertabankan di harapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kedokteran Kerja pada Program Studi Magister Kedokteran Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Slamet Ichsan, MS, SpOk ()
Pembimbing : dr. Indah Suci Widyahening, MS, MSc-CMFM ()
Penguji : dr. Setyawati Budiningsih, MPH ()
Penguji : dr. Hendrawati Utomo, MS, SpOk ()
Ketua Program Studi : dr Dewi S. Soemarko, MS, Sp.Ok ()

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 16 Juli 2008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena atas segala rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir pendidikan Program Magister Kedokteran Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Sebagai persyaratan kelulusan, telah berhasil disusun penelitian dengan judul Hubungan antara Kelembapan Udara dan Kadar Gas CO₂ dengan Timbulnya Sindroma Gedung Sakit di Jakarta Tahun 2008.

Penelitian ini berhasil di laksanakan berkat dukungan berbagai pihak, sehingga melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direksi dan Staf kedua perusahaan yang telah memberikan izin penelitian ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan juga penulis sampaikan kepada dr. Slamet Ichsan, MS, SpOk dan dr. Indah S. Widyahening, MS, MSc, CM-FM sebagai pembimbing yang selalu sabar dan ikhlas di sela-sela kesibukannya meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga berhasil. Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada dr. Dewi S Soemarmo, MS, SpOk, sebagai ketua jurusan, dr. Setyawati Budiningsih, MPH dan dr. Hendrawati Utomo, MS, SpOk, sebagai dewan penguji. Mudah-mudahan ALLAH SWT melimpahkan pahala dan karunia-Nya kepada para dosen yang telah mengamalkan ilmunya dan memberikan bimbingan dan masukkan kepada penulis.

Ungkapan terima kasih tertuju pula kepada seluruh staf pengajar karyawan, dan rekan mahasiswa Program Pascasarjana Kedokteran Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Angkatan 2005. Kepada suami tercinta F. Suratno, SE serta kedua anak saya Hans dan Ivan yang telah memberikan bantuan, semangat, dan pengertian dalam mencapai cita-cita setinggi mungkin.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberkati kita semua. Amin.

Jakarta, Juli 2008

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Susan Margarita
NPM : 6105040252
Program Studi : Magister Kedokteran Kerja
Departemen : Ilmu Kedokteran Komunitas
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Hubungan antara Kelembapan Udara dan Kadar Gas CO₂ dengan
Timbulnya *Sick Building Syndrome*/Sindroma Gedung Sakit Tahun 2008**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 27 Juli 2008

Yang menyatakan

(Susan Margarita)

ABSTRAK

Nama : Susan Margarita
Program Studi : Magister Kedokteran Kerja, Fakultas Kedokteran,
Universitas Indonesia
Judul : Hubungan antara Kelembapan Udara dan Kadar
Gas CO₂ dengan Timbulnya *Sick Building
Syndrome*/Sindroma Gedung Sakit Tahun 2008

Latar Belakang: Lahan di kota-kota besar yang mulai berkurang membuat kantor yang menempati gedung-gedung bertingkat semakin banyak. Pekerja ataupun pengunjung di gedung tersebut dapat mengalami sindroma gedung sakit (SGS)/*Sick Building Syndrome* yang diakibatkan gangguan sirkulasi udara di dalam gedung itu (*indoor air quality*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi sindroma gedung sakit pada karyawan PT PI dan PT MI serta mengetahui hubungan faktor-faktor risiko lain terhadap SGS.

Metode Penelitian: Metode penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* yang hanya menghubungkan kejadian SGS dengan kadar CO₂, kelembaban. Pengambilan data secara kuesioner dan wawancara.

Hasil: Metode penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* yang hanya menghubungkan kejadian SGS dengan kadar CO₂, kelembaban. Pengambilan data secara kuesioner dan wawancara.

Kesimpulan: Faktor umur, jenis kelamin, pendidikan, kebiasaan merokok, jenis pekerjaan, masa kerja, kelembaban, kadar CO₂, suhu, dan kerapatan orang tidak terbukti berkaitan dengan sindroma gedung sakit, kecuali lokasi tempat responden bekerja.

Kata kunci: Sindroma gedung sakit, kelembaban udara, CO₂, kualitas udara

ABSTRACT

Name : Susan Margarita
Study Program : Postgraduate Program Occupational Medicine,
Faculty of Medicine, University of Indonesia
Title : The Corelation Between Humadity, CO2 With
Sick Building Syndrome

Background: Sick Building Syndrome was several symptom which one of the risk is indoor air quality. This Research use to know prevalency sick building syndrome at administration worker in PT PI and PT MI and the relation another risk (age, gender, length of work, education, smoker habits, spacity place, management) with SBS.

Method: The Research method is cross sectional, which to see correlation between SBS and indoor air quality like CO₂, humidity, temperature. We investigation PT PI 32 respondens, and PT MI 103 responden.

Result: The result show there are more risk in PT PI show 43,8 % devide PT MI showed 24,3 %, (OR = 0,412; 95%CI : 0,179-0,946). Age, gender, education, smoking habits, jobs, length work, humidity, CO₂, temperature and spacity place don't have any significant with SBS. The health influence was fatigue (64,10%), myalgia(58,97%), back pain(56,41%), dizziness(51,28%), and sleepy(51,28%).

Conclusion: In this research , we don't found any relation between age, gender, education, smoking habits, jobs, length work, humidity, CO₂, temperature and spacity place with SBS, but location have any means with SBS.

Keywords: Sick Building Syndrome, CO₂, Humidy, Indoor air Quality

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan Orisinalitas	ii
Lembar Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Pendidikan	3
1.4.2 Bagi Penelitian	3
1.4.2 Bagi Pengabdian Masyarakat	3
2. Tinjauan Pustaka	4
2.1 Sindroma Gedung Sakit/SGS	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Gejala-Gejala SGS	4
2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi timbulnya SGS	6
2.2 Kualitas Udara Di Dalam Gedung	8
2.3 Profil Perusahaan	16
2.4 Kerangka Konsep	19
3. Disain Penelitian	20
3.1 Disain Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Populasi	20
3.4 Besar Sampel	20
3.5 Variabel Penelitian	21
3.5.1 Variabel Terikat	21
3.5.2 Variabel Bebas	21
3.6 Kriteria Sampel	21
3.6.1 Kriteria Inklusi	21
3.6.2 Kriteria Eksklusi	21
3.7 Kriteria Diagnosis	22
3.8 Sumber Data dan Cara Pengumpulan Data	22
3.8.1 Sumber Data	22

3.8.2	Cara Pengumpulan Data	22
3.8.2.1	Data Primer	22
3.8.2.2	Data Sekunder	23
3.9	Pengolahan dan Analisis Data	23
3.10	Analisis Data	23
3.10.1	Analisis Univariat	23
3.10.2	Analisis Bivariat	23
3.10.3	Analisis Multivariat	23
3.11	Etika Penelitian	24
3.12	Batasan Operasional	24
3.13	Alur Kerja Penelitian	26
4.	Hasil Penelitian	27
4.1	Penetapan Responden Penelitian	27
4.2	Karakteristik Responden	27
4.3	Hasil Pengukuran Lingkungan	29
4.4	Karakteristik Responden Terhadap Lingkungan	30
4.5	Karakteristik Responden Berdasarkan Keluhan	31
4.6	Analisis Bivariat	31
4.6.1	Hubungan Karakteristik Responden dengan SGS	31
4.6.2	Hubungan Kondisi Lingkungan dengan SGS	32
4.7	Analisis Multivariat	33
5.	Pembahasan	34
5.1	Faktor-Faktor Kualitas Udara	35
5.1.1	Faktor Kelembaban Udara	35
5.1.2	Faktor Kadar CO	35
5.1.3	Faktor Suhu	36
5.1.4	Faktor Kerapatan	36
5.1.5	Faktor Lokasi, Manajemen Perusahaan dan Perawatan Gedung	36
5.1.5.1	PT PI	36
5.1.5.2	PT MI	37
6.	Kesimpulan dan Saran	38
6.1	Kesimpulan	38
6.2	Saran	38
6.2.1	Untuk Perusahaan	38
6.2.1.1	PT PI	38
6.2.1.2	PT MI	39
6.2.2	Untuk Pekerja	39
6.2.3	Untuk Peneliti	39
	Daftar Pustaka	40
	Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gejala yang Dipakai untuk Menentukan Adanya SGS	5
Tabel 2.2	Sumber Pencemaran Udara di Dalam Gedung	8
Tabel 2.3	Perbandingan Profil dan Perawatan Gedung PT PI dan PT MI	17
Tabel 4.1	Sebaran Responden Pekerja PT PI dan PT MI Menurut Sosiodemografi, Jenis Pekerjaan dan Masa Kerja (n = 135)	28
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Kelembapan dan CO ₂ di PT PI	29
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Kelembapan dan CO ₂ di PT PI	29
Tabel 4.4	Sebaran Responden Pekerja Perkantoran PT PI dan PT MI Berdasarkan Hasil Pengukuran Lingkungan (n = 135)	30
Tabel 4.5	Sebaran Responden Pekerja Perkantoran PT PI dan PT MI Berdasarkan Frekuensi Keluhan Sindroma Gedung Sakit Berdasarkan Populasi dan Penderita SGS	31
Tabel 4.6	Hubungan Karakteristik Demografik dengan SGS di PT PI dan PT MI	32
Tabel 4.7	Hubungan Kondisi Lingkungan dan SGS di PT PI dan PT MI .	33
Tabel 4.8	Hasil Analisis Multivariat Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Terjadinya Sindroma Gedung Sakit	33

DAFTAR GAMBAR

Kerangka Teori	18
Kerangka Konsep	19
Alur Kerja Penelitian	26



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sindroma gedung sakit (SGS)/*Sick Building Syndrome* adalah sekumpulan gejala yang dirasakan oleh penghuni suatu gedung akibat terdapatnya gangguan sirkulasi udara di dalam gedung itu (*indoor air quality*), yang dideskripsikan sebagai ketidaknyamanan penghuni dalam hubungannya dengan karakteristik gedung, paparan polutan, dan sistem organisasi kerja serta ditunjang oleh faktor risiko pada pekerja.^{1,2}

Lahan di kota-kota besar yang mulai berkurang membuat kantor yang menempati gedung-gedung bertingkat semakin banyak. Pekerja ataupun pengunjung di gedung tersebut dapat mengalami sindroma gedung sakit (SGS)/*Sick Building Syndrome*, yang diakibatkan gangguan sirkulasi udara di dalam gedung itu (*indoor air quality*).

Peralatan (*equipment*) dan kelengkapan ruang kantor seperti, *wall paper*, karpet, cat, perlengkapan kantor, komputer, mesin fotokopi, lemari pendingin, kertas, bahan pembersih ruangan, dan pewangi ruangan, merupakan sumber kontaminan bahan kimia organik menguap (*Volatile organic compound/VOCs*) misalnya, CO, NO_x, SO₂, formaldehida³ yang berkaitan dengan timbulnya SGS.

Menurut WHO, prevalensi SGS di perkantoran di negara Eropa Barat dan Amerika Utara adalah 30%.⁴ Peneliti lain menemukan prevalensi nyeri kepala akibat sindroma gedung sakit sebesar 15% pada karyawan PT "D" di Jakarta tahun 2002. Faktor-faktor risiko yang mempengaruhi adalah kecepatan gerak udara, *gender* dan sarapan.⁵

PT PI merupakan perusahaan properti, dan PT MI adalah perusahaan asuransi yang para karyawannya berada dalam ruang tertutup dengan menggunakan *air conditioner* (AC) sentral. Kedua PT ini memiliki kesamaan tempat yang menampung banyak tenaga kerja dan pengunjung, dan kesamaan aktivitas staf administrasi, yaitu bekerja pada ruangan tertutup selama delapan jam terus

menerus, menggunakan alat tulis menulis, komputer, terdapat jam istirahat sebanyak satu kali pada pukul 12.00-13.00, dan lima hari kerja dalam sepekan. Pembangunan gedung yang ditempati oleh PT PI diselesaikan pada tahun 1990, sedangkan PT MI pada tahun 1985. Pekerjaan renovasi disertai pemakaian gedung untuk berbagai acara yang menggunakan bahan-bahan kimia akan memungkinkan pekerja dalam gedung semakin berisiko mengalami SGS.

Data awal menunjukkan bahwa pada 25 karyawan ditemukan keluhan SGS sebesar 48% pada karyawan PT PI, dan 25% pada karyawan PT MI. Karena itu, peneliti merasa perlu melakukan penilaian terhadap penyebab gejala-gejala yang termasuk dalam sindroma gedung sakit. Indikator lingkungan yang diperhatikan adalah kualitas kimia udara, yaitu CO₂, kualitas fisik udara, suhu, dan kelembapan udara. Variabel lain yang diteliti berupa masa kerja, kepadatan pekerja, dan umur responden.

1.2 PERMASALAHAN

Pada survey awal yang dilakukan terhadap 25 karyawan ditemukan keluhan SGS sebesar 48% pada karyawan PT PI dan 25% pada karyawan PT MI. Maka, perlu diketahui faktor-faktor apa yang menimbulkan perbedaan.

Permasalahan yang timbul adalah:

- a) seberapa besar prevalensi SGS pada karyawan PT PI dan PT MI.
- b) apakah kelembapan udara, suhu, dan CO₂ mempengaruhi terjadinya SGS.
- c) adakah faktor-faktor lainnya yang berhubungan dengan timbulnya SGS.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

Meningkatkan kesehatan karyawan PT PI dan PT MI setelah mengetahui prevalensi sindroma gedung sakit dan faktor-faktor risiko yang mempengaruhinya.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Diketuainya prevalensi sindroma gedung sakit pada karyawan perkantoran PT PI dan PT MI.

- b) Diketuinya kadar kelembapan udara dan kadar CO₂ terhadap timbulnya SGS.
- c) Diketuinya hubungan faktor-faktor risiko lain (umur, jenis kelamin, masa kerja, pendidikan, kebiasaan merokok, kerapatan pekerja, manajemen) terhadap SGS.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Bagi Pendidikan

Memberikan kesempatan peneliti untuk memanfaatkan ilmu yang didapat selama pendidikan.

1.4.2 Bagi Penelitian

- a) Diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya SGS pada karyawan perkantoran.
- b) Hasil penelitian diharapkan bisa digunakan untuk penelitian mengenai SGS selanjutnya.

1.4.3 Bagi Pengabdian Masyarakat

a) Bagi Pekerja

Dengan diketahuinya faktor risiko SGS, diharapkan pekerja dapat berpartisipasi dalam menciptakan kondisi kerja yang nyaman dan cara hidup yang sehat serta menghindari faktor risiko tersebut.

b) Bagi Perusahaan

Dengan diketahuinya faktor risiko SGS, perusahaan mengupayakan perbaikan lingkungan kerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas pekerja dan menurunkan biaya pengobatan pekerja.

c) Bagi Pemerintah

Sebagai bahan untuk menentukan standar dan kebijakan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SINDROMA GEDUNG SAKIT/SGS

2.1.1 Definisi

Sindroma Gedung Sakit (*Sick Building Syndrom*) adalah suatu keadaan yang dideskripsikan sebagai ketidaknyamanan pekerja dan sekumpulan gejala yang berhubungan dengan karakteristik gedung, paparan polutan, dan sistem organisasi kerja dan ditunjang oleh faktor risiko pekerja.¹

Istilah SGS dikenal juga dengan TBS (*Tigh Building Syndrome*), karena sindroma ini umum dijumpai dalam ruangan di gedung-gedung pencakar langit. Istilah SGS mengandung dua makna, yaitu:

- a) Kumpulan gejala (sindroma) yang dikeluhkan seseorang atau kelompok orang, meliputi perasaan-perasaan tidak spesifik dan mengganggu kesehatan yang berkaitan dengan kondisi gedung tertentu
- b) Kondisi gedung tertentu berkaitan dengan keluhan atau gangguan kesehatan tidak spesifik (sindroma) yang dialami penghuninya sehingga dikatakan sebagai "gedung yang sakit"

2.1.2 Gejala-gejala SGS

Sindroma Gedung Sakit adalah kombinasi gejala-gejala sebagai berikut: iritasi mata, hidung, dan tenggorokan; rasa kering pada selaput lendir dan kulit, eritema, kelelahan mental, nyeri kepala frekuensi tinggi, infeksi saluran nafas dan batuk, suara serak, nafas berbunyi, gatal dan hipersensivitas yang spesifik, mual, serta pusing^{10,12} seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Gejala Yang Dipakai Untuk Menentukan Adanya SGS¹

Gejala umum (neurotoksik)	Gejala-gejala mukosal	Gejala-gejala kulit
- kelelahan	- rasa gatal, panas pada mata, atau iritasi mata	- kulit muka kering
- merasa kepala berat	- iritasi hidung, hidung tersumbat atau berair	- kulit muka kemerah-merahan
- nyeri kepala	- suara serak, tenggorokan kering	- rasa gatal/pedih/kaku atau terbakar pada kulit muka
- mual/pusing	- batuk	
- sulit berkonsentrasi		

Penggolongan berdasarkan *European Concerted Action* sebagai berikut¹⁰:

a) Gejala Penghidu

Hidung tersumbat (keluhan tersering) saat mulai memasuki gedung dan berkurang saat meninggalkan gedung, kadang disertai rasa gatal di hidung dan berlendir. Iritasi hidung dan berlendir (Rhinorrhoea), bervariasi dan kadang menetap.

b) Gejala Penglihatan

Kering, terasa seperti terbakar.

c) Gejala Orofaring/Tenggorokan

Kering di tenggorokan, biasa diikuti dengan keinginan minum air yang banyak, tanpa diikuti tanda-tanda inflamasi.

d) Gejala Kulit

Kulit kering, lebih dirasakan oleh wanita, yang biasanya mengalami perbaikan saat liburan panjang, namun tidak pada liburan akhir pekan.

e) Gejala Saluran Pernafasan

Sesak dada dan sulit bernafas dalam. Gejala ini akan menghilang bila menghirup udara segar sebanyak dua sampai tiga kali.

f) Gejala Umum

Nyeri kepala (*headache*) dan kelelahan menyeluruh adalah gejala tersering. Nyeri kepala di daerah dahi setiap hari, terutama di siang hari. Pada pekerjaan yang berat, biasanya gejala berupa migren.

g) Gejala Tambahan

Gatal/dermatitis, sinusitis.

Kriteria diagnosa SGS dalam sebuah gedung, ditentukan oleh adanya kombinasi lebih dari dua keluhan, yang dirasakan paling tidak dua kali dalam seminggu selama bekerja di dalam gedung, dalam empat minggu terakhir.¹² Gejala berkurang dan menghilang setelah meninggalkan gedung, dan berulang lagi bila bekerja kembali di dalam gedung tersebut. Peneliti lain memakai patokan periode adanya keluhan-keluhan selama tiga bulan terakhir.¹³

Menurut Achmadi, UF (1991), orang dinyatakan menderita SGS apabila memiliki keluhan sejumlah 2/3 dari sekumpulan gejala seperti lesu, hidung tersumbat, kerongkongan kering, sakit kepala, mata gatal-gatal, mata pedih, mata kering, pilek, mata tegang, sakit leher atau punggung, dalam kurun waktu bersamaan.²⁰

2.1.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya SGS adalah⁵⁻⁹

- a) Faktor fisis: kelembaban udara, suhu, penerangan, kecepatan gerak udara dan kebisingan.
- b) Faktor kimiawi: umumnya berasal dari dalam gedung sendiri, contohnya karpet, peralatan kayu/mebel, mesin fotokopi, serta bahan pembersih dan pewangi yang dapat menimbulkan *volatile organic compounds* (VOCs) termasuk formaldehida.
- c) Faktor biologis: dapat berupa serpihan kulit (*dander*), debu (*molds*), tungau debu (*dust mites*), algae, bakteri, fungi, protozoa, dan virus serta *animal dander*.
- d) Faktor psikososial: berhubungan dengan masalah-masalah perilaku, hubungan antarkaryawan, atasan-bawahan, organisasi kerja, beban kerja, dan kepuasan kerja.
- e) Faktor ergonomis: khusus untuk pekerja-pekerja yang berada di depan layar komputer/*visual display terminal*.
- f) Faktor Pejamu

- Umur

Hurlock (1980), berpendapat bahwa seseorang pada rentang usia 35-54 tahun cenderung berisiko terkena penyakit yang berhubungan dengan fisik.²¹ Semakin tinggi usia seseorang, semakin tinggi timbulnya sindroma gedung sakit.

- Jenis kelamin

Penelitian mengenai pengaruh karakteristik perorangan, faktor-faktor yang berhubungan dengan pekerjaan, dan faktor psikososial pada SGS oleh Skov P., Valbjorn O., dan Pedersen B.V. pada tahun 1989, menemukan adanya pengaruh faktor-faktor risiko utama yaitu: kondisi tempat tinggal, jenis kelamin, berhubungan dengan pekerjaan dan gejala-gejala umum (nyeri kepala, kelelahan, dan *malaise*), yang berhubungan dengan pekerjaan. Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara faktor gedung (cuaca di dalam gedung) dan prevalensi gejala-gejala SGS. Prevalensi gejala umum yang dihubungkan dengan pekerjaan lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki (1.6 : 1). Orang yang mempunyai riwayat migren mempunyai risiko menderita gejala-gejala umum yang berhubungan dengan kerja lebih tinggi (OR = 1.8 ; CI.1.4 - 2.2).

- Kebiasaan Merokok

Merokok telah diketahui dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan ini dapat disebabkan oleh nikotin yang berasal dari asap arus utama dan asap arus samping dari rokok yang dihisap oleh perokok sehingga tidak hanya berbahaya bagi perokok sendiri (perokok aktif) tetapi juga orang yang berada di lingkungan asap rokok atau disebut dengan perokok pasif (Dube dan Green, 1992). Gangguan kesehatan yang ditimbulkan dapat berupa bronkitis kronis, emfisema, kanker paru, laring, mulut, faring, esofagus, kandung kemih, penyempitan pembuluh nadi, dan lain-lain. Namun, masih banyak orang, baik laki-laki maupun perempuan yang belum atau tidak dapat meninggalkan kebiasaan merokok (Amstrong, 1984).¹⁹

Kebiasaan merokok, mempunyai hubungan bermakna dengan nyeri kepala yang berkaitan dengan kerja (>10 gram tembakau/hari; OR = 1.3 ; CI.1.1-1.6).

- Masa Kerja

Masa kerja seseorang, meningkatkan risiko gangguan otot-sendi. Melakukan pekerjaan dengan menggunakan otot yang sama untuk jangka waktu yang lama akan meningkatkan kelelahan kerja, baik kelelahan otot maupun kelelahan umum.⁴

Menurut Steinberg (1994), jumlah jam kerja > 40 jam/minggu mempunyai hubungan bermakna dengan prevalensi gejala-gejala umum yang berhubungan dengan kerja (OR = 1.6; CI: 0.8 - 3.5).¹³ Untuk kategori kerja, pekerja dalam masa percobaan dan pekerja sosial mempunyai hubungan bermakna dengan gejala-gejala umum (OR = 1.9; CI: 0.9 - 3.8 dan OR = 2.1; CI: 1.0 - 4.3).

Pada tahun 1984, NIOSH meneliti 446 gedung di Amerika yang mempunyai masalah kualitas udara dalam gedung yang disebabkan oleh bermacam faktor dan mendapatkan sumber pencemaran sebagai berikut (Tabel 2.2.)

Tabel 2.2 Sumber Pencemaran Udara di Dalam Gedung¹⁴

Pencemaran dari dalam gedung	17%
Pencemaran dari luar gedung	11%
Pencemaran bahan bangunan	3%
Pencemaran mikroorganisme	5%
Gangguan ventilasi	52%
Belum diketahui	12%

Menurut NIOSH, terjadinya SBS 13% diluar industri, bahkan Kejadian Luar Biasa sering terjadi pada kantor-kantor pemerintah atau swasta, sekolah, tempat kursus, di rumah-rumah, baik gedung bertingkat maupun tidak dan mulai dijumpai pada gedung- gedung tertutup dan ber-AC dari pada dengan ventilasi alam.

2.2 KUALITAS UDARA DI DALAM GEDUNG

Kualitas udara di dalam gedung disebut juga *indoor air quality (IAQ)*. Istilah udara di dalam gedung (*IAQ*), umumnya digunakan untuk lingkungan di dalam gedung (*indoor*) yang bukan industri, seperti gedung perkantoran, gedung umum (sekolah, rumah sakit, teater, restoran, dan sebagainya) dan tempat tinggal milik pribadi.

Indoor air quality adalah fungsi dari suatu rangkaian variabel, termasuk di dalamnya kualitas udara segar di luar gedung (*outdoor air*), disain ventilasi, dan sistem AC (kondisi udara), kondisi pengoperasian dan perawatan sistem AC,

pembagian ruangan di dalam gedung, adanya sumber kontaminasi di dalam gedung dan seberapa besar kontaminasi itu.

Sumber polusi di lingkungan udara dalam gedung dapat berasal dari disain bangunan, bahan bangunan atau perlengkapan, aktivitas manusia di dalam gedung, dan barang-barang konsumsi (bahan pembersih, deterjen, pestisida, penyegar udara, kamper, pembersih cat, dan sebagainya).

Faktor-faktor yang mempengaruhi IAQ adalah sebagai berikut:

a) Faktor Fisis

- Kelembaban Udara

Kelembaban tinggi (basah, > 60%) meningkatkan pertumbuhan mikroflora (bakteri, jamur), serta pembentukan kolonisasi pada sistem pendingin VPKU, filter-filter, dan saluran-saluran. Saluran-saluran logam tersebut, umumnya dilapisi dengan pembungkus dari bahan serat buatan untuk meredam suara. Dengan menyerap kelembapan dan kontaminan, bahan berserat ini merupakan medium pertumbuhan untuk bakteri dan jamur, yang akan melepaskan secara berkesinambungan produk-produk biologis (*bioaerosol*) yang menyebabkan gejala alergi pada orang yang rentan (*susceptible*).

Kelembapan udara yang rendah (kering) dapat menimbulkan iritasi membran mukosa saluran pernapasan atas dan kulit.

Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (SK Menkes) nomor 405/MenKes/SK/XI/2002 menetapkan standar suhu, kelembapan, debu total, pertukaran udara, dan laju ventilasi di perkantoran berturut-turut sebesar 18°-28°C, 40-60%, 0.15 mg/m³, 0.283 m³/menit/orang, 0.15 0 0.25 m/ detik.¹⁵

- Sistem Ventilasi

Ventilasi ruangan disebut juga pertukaran udara di dalam ruangan. Pertukaran udara ini dicapai dengan cara memindahkan udara dari tempat kerja dan menggantinya dengan udara segar yang dilaksanakan secara bersama-sama. Ventilasi dalam lingkungan kerja ditujukan untuk:

- Mengatur kondisi kenyamanan ruangan

- Memperbaharui udara dengan pengenceran udara ruangan dalam batas normal
- Menjaga kebersihan udara dari kontaminasi berbahaya.

Pertukaran udara dilakukan secara alami dan/atau dengan bantuan peralatan mekanik. Secara alami, saat kondisi ruangan panas, udara memuai dan naik melalui ventilasi di atap. Keluarnya udara panas akan diganti dengan udara segar yang masuk melalui lubang-lubang bangunan, seperti melalui pintu yang terbuka, jendela, atau kisi-kisi bangunan.

Pertukaran udara secara mekanik, dilakukan dengan memasang sistem pengeluaran udara (*exhaust system*) dan pemasukkan udara (*supply system*) dengan menggunakan kipas atau AC (*Air Conditioner*).

Pertukaran udara untuk membuat keadaan menjadi nyaman, dikenal sebagai *comfort ventilation*, misalnya *air conditioning*. Bangunan atau gedung yang menggunakan sistem sirkulasi buatan, umumnya dibuat relatif tertutup untuk mengurangi penggunaan kalor (efisiensi energi), yang berarti kurang memiliki sistem pertukaran udara segar dan bersih yang baik.

Rekomendasi *The American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers* (ASHRAE 60-1989), menyebutkan bahwa pemasukan udara segar (*ventilation rate*) dari luar gedung bagi standar perkantoran besarnya minimal; $0.57 \text{ m}^3/\text{jam}$ / per orang untuk setiap pemakaian ruangan kantor per 1000 *sq ft* (kaki persegi), untuk tujuh orang pemakai gedung dan untuk ruangan merokok. Bagi ruangan dengan atau tanpa larangan merokok, besaran yang berlaku adalah $25.5 \text{ m}^3/\text{jam/orang}$. Hal ini dimaksudkan untuk mengontrol polutan udara yang berasal dari manusia dan aktivitasnya.¹⁰

• Kecepatan Gerakan Udara, Suhu

Suhu udara sangat berperan bagi kenyamanan kerja. Tubuh manusia menghasilkan panas untuk metabolisme basal, namun hanya 20% energi yang dipergunakan dan sisanya dibuang ke lingkungan. Variasi suhu antara tubuh dan ruangan memungkinkan terjadinya pelepasan suhu tubuh sehingga tubuh menjadi

nyaman. Namun, suhu yang tinggi merupakan beban tambahan bagi seseorang yang sedang bekerja.

Berdasarkan SK Menkes RI no 405/MenKes/SK/XI/2002, suhu yang ideal di perkantoran adalah 18°-28°C. Perubahan suhu lebih dari 7°C secara tiba-tiba dapat menyebabkan pengerutan saluran darah. Maka, perbedaan suhu dalam dan luar ruangan sebaiknya kurang dari 7°C.

Kecepatan gerak udara mempengaruhi gerakan udara dan pergantian udara dalam ruang dan besarnya berkisar 0.15-1.5 m/detik (nyaman). Menurut Arismunandar dan Saito (1987), kecepatan udara yang kurang dari 0.1 m/detik atau lebih rendah menjadikan ruangan tidak nyaman karena tidak ada gerakan udara; sebaiknya kecepatan udara yang terlalu tinggi akan menyebabkan tarikan dingin (*cold draft*) di dalam ruangan.

- **Kebisingan**

Secara fisik, bunyi adalah energi berbentuk getaran yang bergerak dari satu titik dan merambat pada media udara. Bunyi yang tidak atau kurang dikehendaki dan menimbulkan gangguan disebut kebisingan. Hal ini berarti subjektivitas seseorang terhadap bunyi tertentu atau sensitivitas orang terhadap kebisingan berbeda satu sama lain. Kebisingan yang meningkat dapat menimbulkan dispepsia atau mual.

b) **Faktor Kimiawi**

Kontaminan kimiawi dalam udara di dalam gedung dapat berbentuk gas dan uap (anorganik dan organik serta partikulat-partikulatnya). Kontaminan ini dapat berasal dari lingkungan/udara di luar gedung dan dari dalam gedung sendiri. Polutan kimiawi yang utama, yang umum ditemukan dalam udara di dalam gedung adalah sebagai berikut:

- **Gas Karbondioksida (CO₂)**

Gas karbondioksida merupakan hasil metabolis manusia dan secara tetap dilepaskan ke lingkungan udara di dalam gedung oleh penghuni gedung. Gas ini sering digunakan sebagai indikator tingkat umum polusi udara dan efisiensi ventilasi yang berhubungan dengan manusia yang ada di dalam gedung.

Sumber CO₂ di dalam gedung dapat berasal dari: Manusia, pemanas ruangan berbahan bakar minyak tanah dan gas, asap rokok, udara di dalam gedung (tempat parkir) dan udara dari luar gedung.

Konsentrasi normal CO₂ di udara luar bervariasi antara 320-400 ppm. Di dalam gedung, jarang terjadi keluhan akan kualitas udara buruk bila konsentrasi CO₂ mencapai 700-800 ppm.

Karbondioksida merupakan hasil pembakaran dari sistem pernafasan dan jarang dipertimbangkan sebagai suatu bahan pencemar. Padahal, secara umum CO₂ dapat mempengaruhi kenyamanan penghuninya.

Kadar CO₂ merupakan indikator yang baik untuk mengetahui efektif tidaknya sistem ventilasi dalam ruangan yang bersangkutan. Kadar CO₂ dalam suatu ruangan harus < 1000 ppm.¹⁷ Gas CO₂ yang > 800 ppm dapat menimbulkan masalah kesehatan. Dalam kondisi itu, harus dilakukan perbaikan sistem ventilasi udara agar terjadi dilusi udara dan untuk menyingkirkan zat-zat pencemar gas CO₂ dan bahan pewangi.¹⁸

Konsentrasi tinggi CO₂ dapat merangsang pusat pernafasan di medula, menimbulkan asfiksia dengan manifestasi klinis seperti, hiperventilasi, berkeringat, nyeri kepala, *bounding pulse*, ekstremitas-ekstremitas hangat, dan akhirnya kehilangan kesadaran.

- **Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO_x) dan Sulfur Dioksida (SO₂)**

Ini merupakan gas-gas pembakaran anorganik yang terutama dibentuk pada waktu pembakaran (bahan bakar kendaraan bermotor). Ozon (O₃) merupakan hasil reaksi fotokimawi di dalam atmosfer, yang terpolusi, tetapi dapat juga dilepas oleh sumber-sumber di dalam gedung seperti asap rokok, kompor gas atau minyak tanah. Gas CO dan NO_x merupakan kategori zat kimia yang menimbulkan efek akut terhadap organ pernafasan dan saraf.

- **Karbon monoksida (CO)**

Gas ini bersifat sangat beracun, tidak berwarna dan berbau. Ia merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan yang mengandung karbon misalnya, gas buang kendaraan bermotor.

Sumber CO dalam udara di dalam gedung adalah: asap rokok, kompor gas, tungku, perapian kayu, pemanas ruangan berbahan gas atau minyak tanah, mesin bensin, dan lubang-lubang masuk udara segar yang terhubung dengan garasi dan jalanan.

Konsentrasi rata-rata CO di atmosfer adalah 19 ppm. Di lingkungan perkantoran, konsentrasi CO dihubungkan dengan penggunaan kendaraan bermotor dengan tingkat peningkatan perjam yang berkisar 3 ppm sampai 50 ppm–60 ppm. Menurut standar kualitas udara lingkungan dari *Environmental Protection Agency* (EPA) Amerika Serikat, konsentrasi CO sebesar 30 ppm merupakan standar satu jam dan konsentrasi 9 ppm menjadi standar delapan jam. Nilai ambang batas CO di lingkungan kerja adalah 50 ppm (= 0.005%, NIOSH) dan *Time Weight Average* (TWA) selama delapan jam kerja adalah 35 ppm.

Bagi kesehatan manusia, tingginya konsentrasi CO berakibat fatal, yaitu anemia, gangguan sel darah, penyakit paru kronis, serta risiko pada kehamilan dan kelahiran bayi. Hal itu karena afinitas CO terhadap haemoglobin darah besarnya 25–27 kali lebih aktif daripada pengikatan oksigen sehingga penyerapan oksigen oleh darah berkurang. Kadar CO di atas 20 ppm dalam darah dapat menyebabkan keracunan akut sampai menimbulkan kematian.

- **Nitrogen Oksida (NO_x)**

Nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂) adalah polutan yang paling banyak ditemukan di lingkungan luar (*outdoor*) dan biasanya merupakan campuran, dan sering disebut NO_x (nitrogen oksida). NO_x berasal dari proses pembakaran pada suhu tinggi, berwarna jingga-coklat kemerahan, berbau tajam, bersifat korosif, dan merupakan oksidator yang kuat. Di lingkungan, gas ini merupakan salah satu penyebab hujan asam.

Target organ NO_x adalah sistem pernafasan dan sistem kardiovaskular. Dampaknya bagi kesehatan diperkirakan bersifat kronis dan secara khusus belum banyak dilaporkan.

Sumber polutan NO_x di dalam ruangan berasal dari proses pembakaran, rokok, dan alat pemanas ruangan.

- **Sulfur Dioksida (SO_2)**

Sulfur dioksida adalah gas yang dihasilkan dari bahan alami atau buatan, terpajan panas atau api (kebakaran). Daya larut yang tinggi mengakibatkan gangguan pada mata dan sistem pernafasan. Dalam pemajanan pada enam sampai 10 ppm, gas dapat merembes ke dalam mukosa dari nasofaring dan orofaring. Keterlibatan saluran nafas distal terjadi bila pemajanan lebih dari level tersebut.

- **Bahan-bahan Kimia Organik yang Berasal dari Dalam dan Luar Gedung (VOC)**

Volatile Organic Compounds merupakan golongan polutan udara yang paling umum dihubungkan dengan *indoor air pollution* (IP) dan SGS. Di dalam udara di dalam gedung terdapat ratusan bahan-bahan kimia organik meskipun kebanyakan terdapat dalam konsentrasi yang sangat rendah. Di Amerika Serikat, ditemukan lebih dari 500 jenis VOCs. Di dalam lingkungan merokok, jumlahnya dilaporkan ribuan.

Bedasarkan titik didihnya, VOCs dapat digolongkan menjadi empat: (1) *Very Volatile Organic Compound* (VVOC); (2) *Volatile Organic Compound* (VOC); (3), *Semi Volatile* (SVOC); (4) Bahan-bahan organik yang berhubungan dengan zat padat/cair halus yang tersuspensi di udara (*particulate organic matter/POM*).

Hidrokarbon alifatik dan aromatik adalah VOCs yang paling sering ditemukan. Hidrokarbon aromatik yang umum ditemukan di lingkungan dalam gedung yang bukan tempat tinggal adalah pelarut toluena, xilen, dan etilbenzena yang terdapat dalam cat dan pembersih. Terdapatnya benzena di dalam gedung sering dihubungkan dengan asap tembakau lingkungan (ETS), tetapi dapat juga berasal dari luar seperti mesin-mesin dengan bahan bakar minyak tanah.

Sumber-sumber penting VOCs di dalam gedung adalah cat, bahan perekat, bahan bangunan, asap rokok, bahan cetakan, fotokopi, produk plastik, dan proses pembakaran. Umumnya, konsentrasi VOCs di dalam gedung besarnya dua sampai lima kali lebih besar daripada di luar gedung. Kebanyakan peneliti menggunakan VOCs, yang hanya merupakan sebuah sumber kecil dari luar gedung, sebagai data awal terhadap VOCs yang terlepas dari mesin-mesin sebagai perbandingan.

Formaldehida merupakan salah satu VOCs yang sangat dekat hubungannya dengan polusi udara di dalam gedung. Sumber utama formaldehida di dalam gedung berasal dari bahan konstruksi seperti *particle board*, *fiber board*, bahan penyekat, *plywood*, asap rokok, hasil produksi kertas (kertas kopi, tisu), kain jok dan *gordijn*, dan karpet.

Formaldehida sangat sering menyebabkan iritasi selaput lendir mata, yang dimulai pada konsentrasi formaldehida sebesar $\pm 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zat ini juga menimbulkan iritasi tenggorokan dan saluran nafas bagian atas pada konsentrasi 100 sampai $3100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gejala-gejala lain adalah hidung berair, pusing, dan batuk. Semua gejala tersebut cepat berakhir setelah pajanan berakhir. Pajanan terhadap formaldehida di lingkungan rumah dan perkantoran telah dikaitkan dengan prevalensi gejala-gejala neuropsikologis, seperti sakit kepala, hilang ingatan, kelelahan, dan insomnia.

c) Faktor Biologis

Bioaerosol adalah mikroorganisme hidup atau bahan-bahan yang berasal dari mikroorganisme, seperti algae, bakteri, fungi, protozoa, dan virus yang tersuspensi udara. *Animal dander* adalah partikel-partikel kulit dan rambut/bulu yang halus yang disatukan dengan ludah dan urin kering yang merupakan sumber alergen-alergen potensial, yang dapat menimbulkan penyakit rinitis atau asma pada individu yang rentan. Khusus bakteri, sepertiga dari keseluruhan mikroorganisme ini tersebar di udara, sedangkan dua per tiga lainnya berupa organisme hidup dan fungi. Tiap-tiap sumber dapat menimbulkan alergen-alergen, patogen-patogen, atau toksin-toksin yang khas dalam lingkungan.

tenggorokan dan saluran nafas bagian atas pada konsentrasi 100 sampai 3100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gejala-gejala lain adalah hidung berair, pusing, dan batuk. Semua gejala berakhir setelah pajanan berakhir.

c) Faktor Biologis

Mikroorganisme hidup seperti algae, bakteri, fungi, protozoa, dan virus merupakan alergen-alergen potensial, yang dapat menimbulkan penyakit rinitis atau asma pada individu yang rentan.

Hanya lima persen dari investigasi penyebab SBS di gedung-gedung yang disebabkan oleh kontaminasi mikrobiologi. Mikroba seperti bakteri, fungi, dan protozoa masuk melalui sistem ventilasi, berkembang di dalam gedung di karpet yang lembap, mebel, dan genangan air pada sistem ventilasi. Kondisi demikian memicu penurunan kondisi kesehatan yang dikenal dengan *humidifier fever*, *hipersensitivity pneumonitis*, *allergic rhinitis*, dan *conjunctivitis*, terutama pada orang-orang yang rentan (*susceptible individual*).

2.3 PROFIL PERUSAHAAN

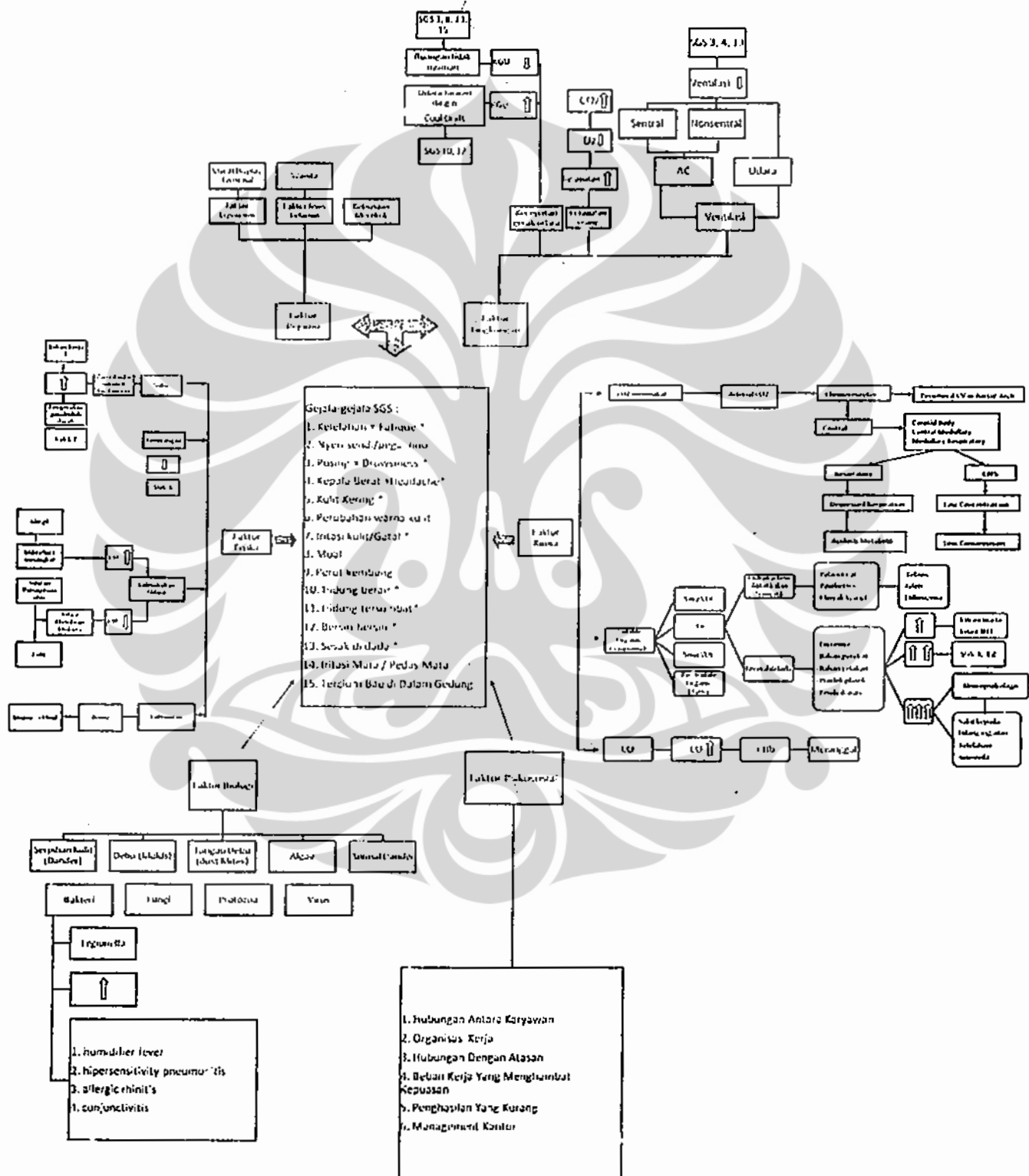
Pada Tabel 2.3, dapat dilihat adanya perbandingan antara kondisi lingkungan di PT PI dan PT MI, termasuk kondisi perawatan gedung, pembersihan AC dan karpet, juga perencanaan K3 yang sudah dijalankan.

Tabel 2.3 Perbandingan Profil dan Perawatan Gedung PT PI dan PT MI

Nama Perusahaan	PT PI	PT MI
Jenis pekerjaan	Property	Jasa Asuransi
Jam Kerja	Non Shift pk 08.00 - 17.00 Senin - Jumat	Non Shift pk 08.00 - 17.00 Senin - Jumat
Karyawan Perkantoran		
Tetap	268	502
Kontrak	45	301
Lokasi	Jakarta Dikelilingi Jalan Utama 25 m/10m/ 4m	Jakarta Tepi Jalan Raya / 6 m
Tempat Parkir	Basement 3 lantai Tertutup, terdapat kantin, tempat rokok Kapasitas 1800 kendaraan	Basement 1 lantai Tertutup, terdapat kantin, tempat rokok Kapasitas 200 kendaraan
Pintu Masuk	Pintu dorong 2 arah	Sliding door
Pintu Tempat Parkir	Pintu dorong 2 arah	Pintu satu arah , ke luar
Gambaran lokasi penelitian	Lantai IV, khusus staf	Lantai 5 - 7, khusus staf
Fasilitas Klinik	Poliklinik (Outsourcing)	Poliklinik , 2 x /mgg
Sistim Management K3		
Kebijakan	Ada	Ada
Peraturan/Petunjuk K3	Ada,	Belum
Identifikasi Hazard	Belum	Belum
Faktor Personal	Training ada	Training ada belum maksimal
Pengawasan Kontraktor	Ada	Ada
Laporan & analisa	Laporan ada, analisa belum	Laporan ada, analisa belum
Emergency Preparedness	Kebakaran & Kecelakaan ada	Kebakaran & Kecelakaan ada
Audit dan pemantauan	Ada	Ada
Teknologi Keselamatan	belum maksimal	belum
Perlindungan kesehatan	belum maksimal	belum
Penanganan produk	belum maksimal	belum
Rencana kegiatan K3	belum maksimal	belum maksimal
Pengelolaan gedung		
Menyalakan AC	Office 07.00 , Shopping Centre 09.00	07.00
Mematikan AC	Office 19.00 , Shopping Centre 22.00	19.00
Schedule pembersihan		
AC indoor	1 bulan sekali	6 bulan sekali
AC outdoor	1 bulan sekali	4 minggu sekali
Waktu membersihkan karpet		
Vacuum	2 hari sekali	1 minggu sekali
Detergent	Shampoo Carpet 1 x /bulan	-
Menggunakan Insektisida		
Frekuensi	1 minggu/kali	3 bulan / kali
Bahan	Insect Chemical by E.	C9H11Cl3NO3PS=Lentrex
Renovasi		
Pengecatan koridor	2x/tahun	tak ada program
Tangga darurat/atap	1x/tahun	
Renovasi besar	1x/5tahun	

2.3. Kerangka Teori

Gambaran proses terjadinya SGS dilihat dari faktor-faktor penyebabnya.



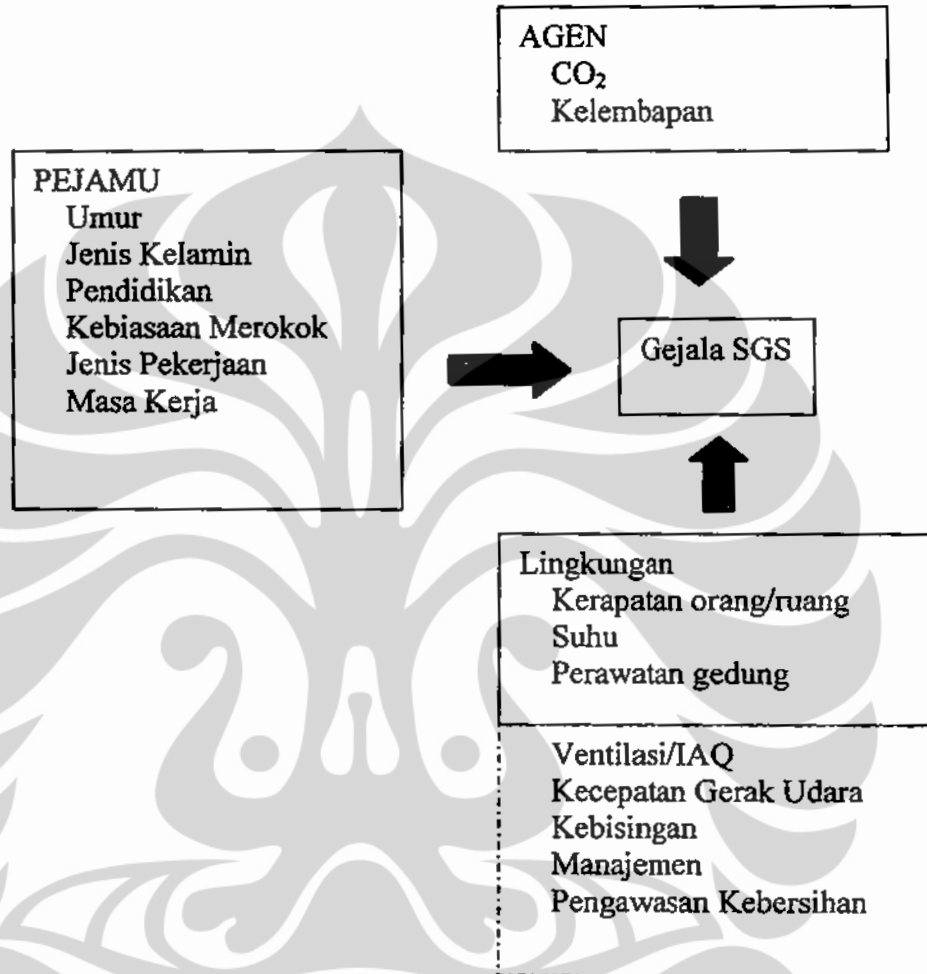
2.3 KERANGKA TEORI

Gambaran proses terjadinya SGS dilihat dari faktor-faktor penyebabnya.



2.4 KERANGKA KONSEP

Gambaran timbulnya gejala SGS yang dipengaruhi faktor-faktor agen, pejamu, dan lingkungan



Catatan: Analisis tidak dilakukan pada faktor yang terdapat dalam kotak yang bergaris putus-putus

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 DESAIN PENELITIAN

Metode penelitian yang dipilih adalah *comparative cross sectional*, dengan membandingkan kejadian SGS pada dua perusahaan, yaitu PT PI dan PT MI.

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perkantoran PT PI dan PT MI di Jakarta.

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2008 – Juni 2008.

3.3 POPULASI

Karyawan perkantoran, termasuk karyawan tetap dan kontrak di PT PI dan PT MI yang bekerja di bidang administrasi dan duduk terus menerus selama jam kerja.

3.4 BESAR SAMPEL

Besar sampel dihitung dengan rumus:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times P(1-p)}{L^2} \quad (3.1)$$

n = perhitungan sampel PT PI & PT MI

α = batas kemaknaan; biasanya diambil 5%

$Z\alpha$ = nilai dari standar distribusi normal sesuai nilai α (untuk $\alpha = 5\%$). Pada tabel dua arah (*two tailed*) di dapatkan nilai 1.96

p = prevalensi (30% diambil dari prevalensi WHO)

L = presisi penelitian

Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.3 \times 0.7}{(10\%)^2}$$

$$n = 80$$

Cara Pemilihan Sampel

Pemilihan sampel dilakukan dengan *simple random sampling* dari daftar karyawan yang memenuhi kriteria tempat bekerja.

3.5 VARIABEL PENELITIAN

3.5.1 Variabel Terikat (hasil jadi)

Ada tidaknya gejala SGS.

3.5.2 Variabel Bebas:

- a) Umur
- b) Jenis kelamin
- c) Pendidikan
- d) Masa kerja
- e) Kebiasaan merokok
- f) Kadar CO₂ di lingkungan kerja
- g) Kelembaban udara
- h) Suhu
- i) Kerapatan

3.6 KRITERIA SAMPEL

3.6.1 Kriteria Inklusi

- a) Pada saat penelitian dilakukan, peserta sedang bekerja dan telah bekerja selama minimal tiga bulan pada perusahaan tersebut.
- b) Peserta yang sedang melakukan pekerjaan administrasi perkantoran.

3.6.2 Kriteria Eksklusi

- a) Terdapat riwayat penyakit neurologis seperti *stroke*, epilepsi atau trauma kepala
- b) Terdapat riwayat penyakit diabetes mellitus
- c) Terdapat riwayat gangguan kulit, alergi
- d) Tidak bersedia mengikuti penelitian dengan persetujuan

3.7 KRITERIA DIAGNOSIS

Diagnosis sindroma gedung sakit ditegakkan bila terdapat kombinasi lebih dari dua gejala SGS yang dialami minimal 2-3 x per minggu, pada saat jam kerja, dan dengan masa kerja minimal tiga bulan.

3.8 SUMBER DATA DAN CARA PENGUMPULAN DATA

3.8.1 Sumber Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh pada saat penelitian dengan melakukan:

- a) Pengisian kuesioner
- b) Hasil pengukuran CO₂ di lingkungan kerja
- c) Hasil pengukuran kelembaban udara di lingkungan kerja
- d) Hasil pengukuran suhu
- e) Hasil pengukuran kerapatan orang dalam ruangan

3.8.2 Cara Pengumpulan Data

3.8.2.1 Data Primer

a) Pengisian Kuesioner

Pengisian kuisisioner dilakukan oleh responden dan dibantu petugas yang terlatih.

Data yang akan diperoleh adalah sebagai berikut:

- Karakteristik responden, meliputi: umur, pendidikan, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok
- Gejala SGS diperjelas dengan wawancara oleh peneliti.

b) Pengukuran Lingkungan

Pengukuran lingkungan meliputi pengukuran kelembaban udara menggunakan anemometer yang telah terkalibrasi dan pengukuran kadar CO₂ dengan gas detektor khusus untuk CO₂. Pengukuran dilakukan oleh Balai Hiperkes di lokasi-lokasi yang telah ditentukan di PT PI dan PT MI.

Pengukuran di PT PI dilakukan delapan tempat, yaitu *Accounting-finance*, *CS*, *Administrasi*, *Legal/HRD/Leasing*, dan *IT*. Dari masing-masing tempat, diambil lima titik pengukuran.

Pengukuran di PT MI dilakukan di tujuh tempat yaitu, *Accounting, CS/Corp Dist, Administrasi, HRD, Underwriting, Claim, GLH, dan IT*, yang masing-masing diambil 3-5 titik, tergantung luas ruangan dan kerapatan orang.

3.8.2.2 Data Sekunder

Data sekunder diambil dari data HRD, meliputi data karyawan dan data perawatan gedung.

3.9 PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Pengolahan data dilakukan secara elektronik, setelah sebelumnya dilakukan penyuntingan dan pengkodean secara manual, serta tabulasi dengan bantuan komputer yang menggunakan program SPSS 13, berdasarkan tabel yang telah dibuat sebelumnya.

3.10 ANALISIS DATA

3.10.1 Analisis Univariat

Analisis yang dilakukan untuk melihat gambaran distribusi frekuensi serta gambaran deskriptif dari semua variabel yang diamati. Setelah analisis univariat dilakukan, beberapa variabel dikelompokkan menjadi variabel baru, dengan kategori yang disesuaikan untuk keperluan analisis selanjutnya.

3.10.2 Analisis Bivariat

Analisis yang dilakukan untuk melihat hubungan dari masing-masing variabel bebas dengan sindroma gedung sakit. Analisis dilakukan dengan uji *Chi Square* dan menghitung *Odds Ratio*.

3.10.3 Analisis Multivariat

Analisis yang dilakukan untuk melihat hubungan dari seluruh variabel bebas yang merupakan faktor-faktor yang berhubungan terhadap sindroma gedung sakit. Analisis yang digunakan adalah analisis regresi logistik karena variabel terikat SGS bersifat nominal dan terdiri dari dua kategori (dikotomus).

Analisis juga dilakukan untuk melihat ada tidaknya interaksi atau faktor perancu dari masing-masing variabel bebas. Variabel interaksi dianggap bermakna bila

mempunyai nilai $p < 0.05$, sedangkan variabel bebas yang diikutkan pada analisis multivariat adalah seluruh variabel yang mempunyai nilai $p < 0.05$ pada analisis bivariat.

3.11 ETIKA PENELITIAN

Segala keterangan yang diberikan kepada peneliti dan hasil pemeriksaan terhadap pekerja akan dirahasiakan. Responden yang bersedia ikut dalam penelitian akan mengisi formulir *informed consent*.

3.12 BATASAN OPERASIONAL

a) Umur

Dihitung berdasarkan ulang tahun terakhir dan dikelompokkan sebagai berikut:

- ≤ 30 tahun
- 30-40 tahun
- 40 tahun

b) Masa Kerja

Masa kerja dihitung sejak responden mulai bekerja di PT PI dan PT MI sampai pada saat penelitian dilaksanakan dan dihitung dalam tahun. Masa kerja ≤ 6 bulan dibulatkan ke bawah, sedangkan > 6 bulan dibulatkan ke atas.

Dikelompokkan sebagai berikut:

- < 5 tahun
- 5-10 tahun
- > 10 tahun

c) Kebiasaan Merokok

Pengumpulan data dikelompokkan sebagai berikut:

- Sama sekali tidak pernah merokok
- Pernah merokok, tetapi saat ini sudah berhenti (ditanyakan berhenti sudah berapa lama (tahun))
- Saat ini masih merokok. Diambil data jumlah batang dan jenis rokok (dibedakan atas rokok kretek dan *filter*).

d) Pendidikan

Pendidikan formal tertinggi yang dicapai yang dikelompokkan sebagai berikut:

- Tidak lulus SMA atau yang sederajat
- Lulus SMA atau yang sederajat
- Lulus Akademi atau sederajat
- Lulus S-1
- Lulus S-2 ke atas

e) Hasil Pengukuran Kadar CO₂ di Lingkungan Kerja

Hasil dinyatakan dalam ppm (*part per million*). Hasil pengukuran dikelompokkan berdasarkan perbandingan dengan nilai ambang batas rujukan.

- > 300 ppm
- ≤ 300 ppm

f) Hasil pengukuran kelembaban udara di lingkungan kerja yang dinyatakan dalam persen:

- < 40%
- 40-65%
- > 65%

g) Gejala SGS

Ditetapkan berdasarkan hasil jawaban yang diberikan dari pertanyaan kuesioner. Berdasarkan kriteria, hasilnya dinyatakan sebagai berikut:

- Ya: menunjukkan minimal tiga gejala SGS dengan frekuensi minimal 2-3 x per minggu.
- Tidak: tidak menunjukkan gejala SGS atau ≤ 2.

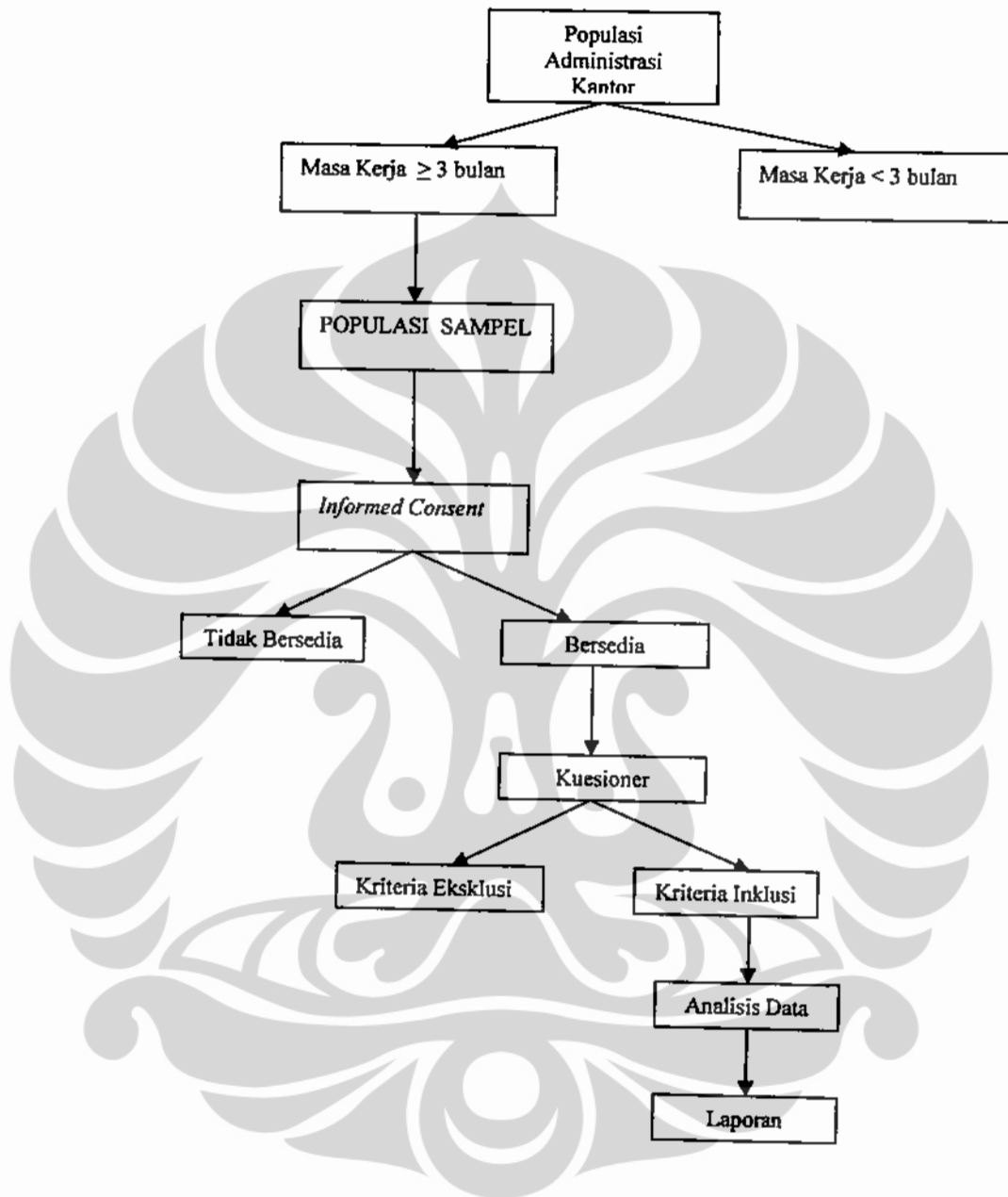
h) Kepadatan orang dalam ruangan

Ditetapkan berdasarkan volume ruangan yang dibagi dengan jumlah orang

- ≤ 10 m³/orang
- > 10 m³/orang.

(dihitung berdasarkan panjang x lebar x tinggi gedung yang dibagi dengan jumlah orang dalam ruangan tersebut)

3.13 ALUR KERJA PENELITIAN



BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1 PENETAPAN RESPONDEN PENELITIAN

Penelitian dilakukan dari Bulan Februari 2008 hingga Juni 2008. Dari keseluruhan karyawan, terdapat 364 orang petugas administrasi yang telah bekerja lebih dari tiga bulan. Setelah dilakukan *simple random sampling* dengan menggunakan tabel acak dari daftar nama karyawan, didapatkan sebanyak 270 responden. Penjelasan kemudian diberikan oleh pihak HRD dan peneliti. Sebanyak 263 responden bersedia mengikuti penelitian dan mengisi kuesioner *screening*, sejumlah 113 orang masuk ke kriteria eksklusi, dan 150 responden memenuhi kriteria inklusi. Wawancara mengenai keluhan sindroma gedung sakit dilakukan kepada 135 responden, sementara 15 responden lainnya tidak dapat diwawancara karena kesibukan dan tidak dapat meninggalkan pekerjaan.

Dari 113 orang yang masuk dalam kriteria eksklusi, sebanyak 27 responden mengalami trauma kepala, lima responden mengalami kencing manis, dan 93 responden mengalami alergi.

Dari total 135 responden, sebanyak 32 responden berasal dari PT PI (23.70%) dan 103 responden dari PT MI (76.30%).

4.2 KARAKTERISTIK RESPONDEN

Pada penelitian ini, kelompok pekerja yang terbanyak berusia di bawah 40 tahun. Populasi mempunyai usia rata-rata 33.5 tahun dan simpang baku 6.9 tahun. Di PT PI, responden yang mempunyai usia di atas 40 tahun lebih besar daripada di PT MI. Populasi sebagian besar terdiri dari staf administrasi. Walaupun usia relatif muda, populasi mempunyai masa kerja yang panjang (lebih dari lima tahun) dan sebagian besar dari mereka tidak merokok.

Tabel 4.1 Sebaran Responden Pekerja PT PI dan PT MI Menurut Sosiodemografi, Jenis Pekerjaan, dan Masa Kerja (n = 135)

Responden	PT PI	%	PT MI	%	Total	%
Umur					33.49+6.878	
≤ 30 tahun	11	34.40%	42	40.80%	53	39.30%
30 – 40 tahun	12	37.50%	45	43.70%	57	42.20%
> 40 tahun	9	28.10%	16	15.50%	25	18.50%
Jenis Kelamin						
Laki - laki	18	56.30%	42	40.80%	60	44.40%
Wanita	14	43.80%	61	59.20%	75	55.60%
Pendidikan						
Tidak lulus SMA	1	3.10%	0	0%	1	0.70%
Lulus SMA	10	31.30%	18	17.50%	28	20.70%
Lulus Akademi	6	18.80%	28	27.20%	34	25.20%
Lulus S1	15	46.90%	56	54.40%	71	52.60%
Lulus S2	0	0%	1	1.00%	1	0.70%
Pekerjaan						
Acc/Finance/Keu	11	34.40%	9	8.70%	20	14.80%
CS/Coll/Tenant/Lising	4	12.50%	16	15.50%	20	14.80%
Corp Dist/Promo/HK	2	6.30%	0	0%	2	1.50%
HRD/Legal/Safety	4	12.50%	4	3.90%	8	5.90%
IT	6	18.80%	3	2.90%	9	6.70%
Adn/UW/Claim/GLH/Log	5	15.60%	71	68.90%	76	56.30%
Masa Kerja Perusahaan					7.85 +6.096	
< 5 tahun	15	46.90%	48	46.60%	63	46.70%
5 – 10 tahun	3	9.40%	28	27.20%	31	23.00%
> 10 tahun	14	43.80%	27	26.20%	41	30.40%
Kebiasaan merokok						
Bukan Perokok	14	43,75%	76	74,51%	90	66,7%
Perokok Ringan	17	53,12%	24	23,52%	41	30,4%
Perokok Sedang	1	3,13%	3	2,94%	4	3,0%
Perokok Berat	0		0		0	
Jumlah Rokok					2.07+3.625	
Lama merokok					3.96+6.766	
Sindroma Gedung Sakit						
Tidak	18	56,3%	78	75,7%	96	71,1%
Ya	14	43,8%	25	24,3%	39	28,9%

4.3 HASIL PENGUKURAN LINGKUNGAN

Pengukuran dilakukan di delapan lokasi di masing-masing perusahaan. Di tiap lokasi dilakukan 3-4 titik pengambilan pengukuran, yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kelembapan dan CO₂ di PT PI (8 lokasi = 20 titik)

	HRD/Logistik	Finance	Legal/IT	Collection	Teknisi	Promotion	Adm Sec	BM sipil
Suhu Kering	25 C	24.3 C	23.3 C	24.7 C	24.3 C	25 C	25.6 C	24 C
Suhu Basah	20.3 C	19.7 C	19 C	19.5 C	19.1 C	20 C	20.9 C	19 C
Globe	24.6 C	24.1 C	23.1 C	24.6 C	24.6 C	25 C	26.2 C	24.7 C
WBGTi	21.6 C	21.1	20.2	21.1	20.8	21.6	22.5	21.4
RH	65%	63%	66%	66%	74%	65%	66%	66%
HI	25 C	24 C	24 C	24 C	25 C	25 C	27 C	25 C
CO2	100 ppm	200 ppm	50 ppm	50 ppm	50 ppm	100 ppm	100 ppm	100 ppm

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Kelembapan dan CO₂ di PT PI (7 lokasi = 21 titik)

	CD	CS	Accounting	HRD	GLH	Administrasi	Underwriting
Suhu Kering	25.5 C	25.4 C	25.4 C	24.3 C	25.3 C	25.1 C	25.3 C
Suhu Basah	19.1 C	20.2 C	18.6 C	17.9 C	19.1 C	18.5 C	19.3 C
Globe	25.1 C	25.6 C	25.4 C	24.0 C	25.2 C	25 C	25.7 C
WBGTi	20.8 C	21.8 C	20.6 C	19.7 C	20.9 C	20.4 C	21.2 C
RH	57%	65%	50%	58%	55%	51%	53%
HI	26 C	27 C	26 C	24 C	24 C	24 C	26 C
CO2	200 ppm	300 ppm	150 ppm	100 ppm	500 ppm	400 ppm	300 ppm

4.4 KARAKTERISTIK RESPONDEN TERHADAP LINGKUNGAN

Pengukuran lingkungan dilakukan di PT PI dan PT MI. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa lingkungan PT PI mempunyai kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan PT MI.

Tabel 4.4 Sebaran Responden Pekerja Perkantoran PT PI dan PT MI Berdasarkan Hasil Pengukuran Lingkungan (n = 135)

Responden	PTPI	%	PTM	%	Total	%
Lingkungan						
Kelembaban						
40%-60%	10	31,3%	103	100%	113	83,7%
>60%	22	68,8%	0	0%	22	16,3%
Suhu						
<24 C	5	15,6%	0	0%	5	3,7%
24 C-26 C	27	84,4%	103	100%	130	96,3%
>26 C	0		0		0	
Kadar CO2						
≤300 ppm	32	100%	77	74,8%	109	80,7%
>300 ppm	0	0%	26	25,2%	26	19,3%
Kerapatan orang						
>10 m ³ /orang	32	100%	83	80,6%	115	85,2%
≤10 m ³ /orang	0	0%	20	19,4%	20	14,8%

4.5 KARAKTERISTIK RESPONDEN BERDASARKAN KELUHAN

Dari wawancara yang dilakukan pada 135 reponden, 28.9% diantaranya memenuhi kriteria diagnosis. Keluhan terbanyak adalah kelelahan, pegal, dan nyeri punggung, yang diikuti dengan keluhan pusing dan mengantuk, kemudian kepala berat dan bersin yang disertai hidung tersumbat. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Sebaran Responden Pekerja Perkantoran PT PI dan PT MI Berdasarkan Frekuensi Keluhan Sindroma Gedung Sakit Berdasarkan Populasi dan Penderita SGS

	n=135	% populasi	n=39	% populasi
Kelelahan	25	18.51%	25	64.10%
Pegal linu	23	17.04%	23	58.97%
Nyeri punggung	22	16.3%	22	56.41%
Pusing	20	14.81%	20	51.28%
Kepala berat	15	11,11%	15	38.46%
Kulit kering	16	11,85%	16	41.03%
Perubahan warna kulit	0		0	
Iritasi kulit/gatal	6	0,04%	6	15.38%
Mual	11	8,15%	11	28.21%
Perut kembung	13	9,63%	13	33.33%
Hidung berair	8	5,93%	8	51.28
Hidung tersumbat	13	9,63%	13	33.33%
Bersin-bersin	10	7,41%	10	25.64%
Sesak nafas	1	0,74%	1	2.56%
Iritasi mata	0		0	
Mengantuk	20	14,81%	20	51.28%
Kurang konsentrasi	12	8,89%	12	30.76%
Diare	1	0,74%	1	2.56%
Bau dalam gedung	0		0	

4.6 ANALISIS BIVARIAT

4.6.1 Hubungan Karakteristik Responden dengan Sindroma Gedung Sakit

Dari karakteristik demografik ditemukan bahwa lokasi mempengaruhi timbulnya sindroma gedung sakit. Karyawan PT MI mempunyai risiko lebih rendah (OR: 0.41; CI: 0.18 - 0.95) daripada karyawan PT PI (lihat dari Tabel 4.6).

Jika dilihat dari golongan umur, golongan umur > 40 tahun mempunyai risiko yang lebih tinggi (OR: 1.42; CI: 0.32 - 3.92) meski secara statistik tidak bermakna. Wanita mempunyai risiko yang lebih tinggi daripada pria (OR: 1.64; CI: 0.76 - 3.54) walaupun secara statistik juga tidak bermakna. Golongan pekerjaan, kebiasaan merokok, pendidikan, dan masa kerja tidak menunjukkan hal-hal yang bermakna secara statistik.

Tabel 4.6 Hubungan Karakteristik Demografik dengan SGS di PT PI dan PT MI

Karakteristik	SGS				OR	95 % CI	p
	Tidak (n=96)		Ya (n=39)				
	n	%	n	%			
Asal PT							
PT PI	18	18,8	14	35,9	Referensi		
PT MI	78	81,3	25	64,1	0,41	0,18-0,95	0,034
Umur							
≤30 tahun	38	39,6	15	38,5	Referensi		0,670
31 – 40 tahun	42	43,8	15	38,5	0,90	0,39 – 2,09	0,815
> 40 tahun	16	16,7	9	23,1	1,42	0,32 – 3,92	0,493
Jenis Kelamin							
Laki-laki	46	47,9	14	35,9	Referensi		
Wanita	50	52,1	25	64,1	1,64	0,76-3,54	0,203
Golongan Pekerjaan							
Kurang menggunakan kertas	27	28,1	15	38,5	Referensi		
Banyak menggunakan kertas	69	71,9	24	61,5	0,626	0,286-1,371	0,240
Pendidikan							
≤SLTA	22	22,9	7	17,9	Referensi		
lulus Akademi	26	27,1	8	20,5	0,64	0,24-1,69	0,37
S1 dan S2	48	50,0	24	61,5	0,62	0,24-1,56	0,31
Masa Kerja Perusahaan							
<5 Tahun	48	45,8	15	38,5	Referensi		
5-10 Tahun	21	26,0	10	25,6	0,66	0,28 – 1,57	0,345
>10 Tahun	27	28,1	14	35,9	0,77	0,29-2,05	0,603
Kebiasaan merokok							
Bukan Perokok	62	64,6	28	71,8	Referensi		
Perokok	34	35,4	11	28,2	0,716	0,318-1,616	0,420

4.6.2 Hubungan Kondisi Lingkungan dengan Sindroma Gedung Sakit

Kelembapan yang tinggi cenderung meningkatkan risiko timbulnya SGS, meski tidak bermakna. Demikian pula dengan kerapatan: makin berkurang kerapatan, makin berkurang risiko SGS.

Dari Tabel 4.7 tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara kondisi lingkungan dan timbulnya sindroma gedung sakit.

Tabel 4.7 Hubungan Kondisi Lingkungan dan SGS di PT PI dan PT MI

Karakteristik	SGS				OR	95 % CI	p
	Tidak(n=96)		Ya (n=39)				
	n	%	n	%			
Kelembaban							
40 – 60 %	83	86,5	30	76,9			
> 60 %	13	13,5	9	23,1	1,915	0,743-4,937	0,174
Kadar CO2							
< = 300 ppm	78	81,3	31	79,5			
> 300 ppm	18	18,8	8	20,5	1,118	0,441-2,837	0,815
Suhu Kering							
< 24 C	3	3,1	2	5,1			
24 - 26 C	93	96,9	37	94,9	0,597	0,096-3,718	0,576
Kerapatan / orang							
> 10 m3/orang	79	82,3	36	92,3			
< 10 m3/orang	17	17,7	3	7,7	0,39	0,107-1,406	0,138

4.7 ANALISIS MULTIVARIAT

Pada analisis multivariat, dipilih variabel dengan $p < 0.25$ sehingga didapatkan variabel yang terdiri dari asal perusahaan, jenis kelamin, golongan pekerjaan, kelembaban, dan kerapatan.

Dari hasil analisis pada Tabel 4.8 terbukti bahwa lokasi, jenis kelamin, bagian, kelembaban, dan kerapatan terbukti tidak mempengaruhi sindroma gedung sakit.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Multivariat Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Terjadinya Sindroma Gedung Sakit

Faktor risiko	OR	95 % CI	n
Asal			
PT PI	Reterensi		
PT MI	0,33	0,08 – 1,29	0,112
JenisKel			
Laki - Laki	Reterensi		
Wanita	1,73	0,77 – 3,98	0,182
New_Krit_bg			
Tidak banyak kertas	Reterensi		
Menggunakan kertas	0,82	0,30 – 2,18	0,688
Lembab			
40% - 60%	Reterensi		
> 60 %	1,66	0,11 – 3,82	0,643
Kerapatan			
≥ 10 m3/orang	Referensi		
< 10 m3/orang	0,38	0,14 – 2,31	0,448

BAB 5 PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji pengaruh kelembapan udara dan kadar CO₂, terhadap timbulnya sindroma gedung sakit pada PT PI dan PT MI. Selain itu, diteliti pula faktor-faktor lain seperti, umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, masa kerja, dan kebiasaan merokok terhadap kemungkinan terjadinya risiko sindroma gedung sakit.

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan disebabkan daya ingat responden dan wawancara yang dilakukan oleh satu orang. Faktor pencemar lain berupa polutan seperti formaldehida dan debu, yang dalam hal ini tidak dilakukan pengukuran, dapat pula mempengaruhi timbulnya SGS.

Pada Tabel 4.1, ditemukan bahwa prevalensi SGS pada penelitian ini adalah 28.9% dari populasi administrasi kantor. Angka itu sedikit lebih tinggi daripada penelitian Winarti⁵ (15%) dan Utomo¹⁴ (20%). Dari 135 responden, yang terdiri dari 32 responden PT PI dan 103 responden PT MI, didapatkan tiga keluhan terbanyak, yaitu kelelahan (64.10%), pegal linu (58.97%), nyeri punggung (56.41%), sedangkan pada literatur² keluhan yang ditemukan adalah kelelahan, hidung tersumbat, dan pusing. Hal itu disebabkan karena peralatan kerja yang tidak ergonomis yang sempat teramati saat pengambilan data, tetapi tidak dilakukan pengukuran pada penelitian ini. Penggunaan peralatan komputer dengan posisi yang kurang nyaman, memungkinkan meningkatnya keluhan di bagian tengkuk dan nyeri punggung.

Temuan Stenberg B. dan Wall S.¹³, menyebutkan bahwa risiko wanita lebih tinggi daripada pria (OR = 3.4). Hal itu juga sesuai dengan temuan Winarti M.⁵ (OR = 2.96; CI: 1.29 – 6.75), walaupun pada uji bivariat pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan bermakna antara jenis kelamin dengan SGS ($p > 0.05$). Akan tetapi, pada Tabel 4.1, didapatkan bahwa kasus SGS lebih banyak terdapat pada wanita (64.1%) dibandingkan pria (35.9%).

Umur dan pendidikan juga tidak mempunyai pengaruh yang bermakna dengan timbulnya SGS ($p > 0.05$). Hal itu sesuai dengan literatur¹³ yang menyatakan umur dan pendidikan tidak berpengaruh terhadap timbulnya SGS.

Pada faktor pekerjaan dan masa kerja, dilakukan penggolongan pekerja yang dibagi menjadi kurang berhubungan dengan kertas dan yang banyak berhubungan dengan kertas. Setelah dilakukan analisis, ternyata tidak terdapat hubungan bermakna yang menimbulkan SGS. Menurut Hodgson¹ gejala SGS lebih sering ditemukan pada pekerja administrasi dibandingkan pekerja teknik dan profesional. Hal itu disebabkan karena semua responden masih menggunakan kertas dan terpapar polutan debu kertas, serta berada dalam ruangan ber-AC secara bersama-sama.

Kebiasaan merokok tidak bermakna secara statistik terhadap terjadinya SGS. Hal itu disebabkan karena persentase perokok ringan (1-2 batang/hari) hanya 30.4%, perokok sedang 3.0%, sedangkan lainnya bukan perokok sebesar 66.7%. Hal itu berbeda dari temuan Skov P.²² yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok > 10 gr tembakau/hari (minimal delapan batang per hari) berkaitan secara bermakna.

5.1 FAKTOR-FAKTOR KUALITAS UDARA

5.1.1 Faktor Kelembapan Udara

Kelembapan udara tidak berpengaruh terhadap terjadinya SGS secara bermakna, walau mempunyai asosiasi positif dengan SGS (OR = 1.915; 95% CI 0.743-4.937). Berbeda dengan Cullen⁹, pada perusahaan asuransi yang menemukan adanya hubungan yang bermakna antara kelembapan udara dan suhu dengan SGS. (OR = 2.14)

5.1.2 Faktor Kadar CO₂

Kadar CO₂ tidak berpengaruh secara bermakna terhadap terjadinya SGS meskipun mempunyai asosiasi positif dengan SGS (OR = 1.118; 95%; CI 0.441- 2.837).

Berdasarkan literatur⁸, konsentrasi CO₂ di dalam gedung bervariasi mulai 320-400 ppm. Keluhan-keluhan akibat kualitas udara buruk akan mulai terjadi bila konsentrasi CO₂ berada pada 700-800 ppm. Dalam penelitian ini didapatkan

bahwa konsentrasi CO₂ masih di bawah 500 ppm, sehingga keluhan yang dapat ditimbulkan karena kekurangan CO₂ seperti, sesak, pusing, ngantuk dan kurang konsentrasi tidak terlalu dirasakan.

Pengambilan CO₂ di PT PI dilakukan pada pagi hari sehingga kadarnya menjadi rendah, sedangkan di PT MI dilakukan menjelang sore hari sehingga kadar CO₂ telah terakumulasi.

5.1.3 Faktor Suhu

Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan bermakna antara suhu dan gejala SGS karena dari seluruh responden PT PI yang bekerja di ruangan yang mempunyai suhu di bawah 24 C (suhu nyaman: 24–26 C), hanya dua orang yang menderita SGS.

5.1.4 Faktor Kerapatan

Kerapatan orang dalam gedung juga tidak terbukti bermakna walaupun menurut penelitian,¹³ makin rapat populasi, makin berkurang kadar O₂ dan makin meningkat kadar CO₂, yang dapat menyebabkan ditemukannya kasus SGS.

5.1.5 Faktor Lokasi, Manajemen Perusahaan, dan Perawatan Gedung

Ditinjau dari lokasi perusahaan, terdapat hubungan bermakna dengan kejadian timbulnya kasus SGS. Hal itu mungkin disebabkan karena perbedaan faktor-faktor risiko seperti, kelembapan, CO₂, dan disebabkan juga karena adanya perbedaan dalam manajemen perusahaan ataupun perawatan gedung.

5.1.5.1 PT PI

- b) Pada saat dilakukan penelitian, PT PI sudah tiga bulan melakukan renovasi total, baik dalam pemugaran seluruh tata ruang, tata letak, atap maupun lantai. Hal itu membuat kondisi pada malam sampai dini hari berdebu.
 - Sebanyak hampir 16 dari 32 responden yang masuk kriteria inklusi mengeluh hidung berair, hidung tersumbat, dan sering bersin-bersin.
- c) Kelembapan yang tinggi (> 65%) di tempat kerja 21 responden PT PI menguatkan kondisi di atas. Kriteria eksklusi di PT PI, sebanyak 33 orang (lebih dari 50%, dimana 27 orang mengeluh memiliki alergi, atas keluhan

sering bersin, hidung berair, dan tersumbat, bahkan lima orang pernah mengalami sinusitis dan dua orang pernah menjalani operasi sinus.

- d) Pembersihan karpet dengan menggunakan bahan kimia khusus, walaupun ramah lingkungan, yang diduga merupakan *VOC* yang mengandung hidrokarbon aktif yang dapat mengganggu susunan saraf sehingga timbul rasa pusing dan kepala berat.
- e) Pembersihan AC juga memerlukan prosedur SOAP yang selama ini belum terstandarisasi dan belum ada kebijakan tertentu. Hal itu perlu untuk mencegah dampak dari bakteri *legionella* yang dapat mengganggu pernafasan.
- f) Lokasi di tepi jalan utama seluas 25 meter, lalu lalang kendaraan 24 jam, dan parkir tiga lantai yang berkapasitas 1800 kendaraan, serta pintu dorong membuat sirkulasi udara yang mengandung gas CO dan CO₂ dapat masuk dan mencemari ruangan perbelanjaan dan perkantoran.

5.1.5.2 PT MI

- a) Berbeda dari PT PI, yang lebih jarang melakukan pembersihan karpet, AC, dan sedang melakukan renovasi, PT MI mempunyai kasus yang lebih sedikit.
- b) Kelembapan yang normal ini sesuai dengan keluhan yang ditemukan di PT PI hanya ditemukan pada responden, tetapi kulit kering ditemukan pada 28 responden.
- c) Sebanyak 57 dari 103 responden mengalami keluhan seperti, bersin-bersin meski tanpa disertai hidung berair ataupun tersumbat. Hal itu diduga karena pembersihan gedung yang kurang maksimal walaupun kondisi kelembapan ruang cukup baik.
- d) Lokasi di tepi jalan yang seluas 6 meter dan lalu lalang kendaraan yang tidak seramai PT PI membuat kejadian kasus SGS lebih kecil.
- e) Ruang merokok hanya disediakan satu buah di lantai bawah tanah (*basement*). Alternatifnya, perokok harus merokok di luar ruangan atau udara terbuka.
- f) *Basement* hanya satu lantai dengan pintu dorong searah yang terhubung langsung ke udara luar. Hal itu membuat pencemaran ruangan kantor dari CO dan CO₂ lebih kecil.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

- a) Dari hasil penelitian ini ditemukan kasus sindroma gedung sakit di PT PI sebesar 43.8%, sedangkan di PT MI sebesar 24.3%. Frekuensi keluhan terbanyak adalah kelelahan (64.10%), nyeri pegal linu (58.97%), dan nyeri punggung (56.41%).
- b) Dari hasil ini, didapatkan bahwa tempat kerja responden di PT PI memiliki kadar kelembaban umumnya > 60% (68.8%), sedangkan PT MI sebesar 100% dalam kondisi 40-60%. Mengenai kadar CO₂, di PT PI umumnya kadarnya < 300 ppm, sedangkan di PT MI persentasenya mencapai 25.2% dan kadarnya di atas 300 ppm. Dalam hal ini, tidak ada hubungan yang bermakna antara kelembapan udara dan kadar CO₂ dengan terjadinya SGS.
- c) Faktor-faktor lain, yaitu umur, jenis kelamin, masa kerja, pendidikan, kebiasaan merokok, kerapatan, dan suhu kering, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, kecuali lokasi tempat responden bekerja.

6.2 SARAN

6.2.1 Untuk Perusahaan

6.2.1.1 PT PI

- a) Menurunkan kadar kelembapan dalam ruangan dengan memasang alat *dehumidifier*.
- b) Menyediakan fasilitas kesehatan yang pengelolaannya dikaitkan dengan laporan angka kesakitan, sehingga deteksi dini dapat dilakukan.
- c) Melakukan pemeriksaan lanjutan kadar O₂, debu, jamur, dan formaldehida
- d) Melakukan prosedur kontrol pembersihan gedung sesuai SOP yang berlaku.
- e) Pekerja yang banyak berhubungan dengan kertas perlu menyediakan lemari sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kertas.
- f) Posko ruangan merokok disediakan di beberapa titik (1-2 titik setiap lantai), yang dilengkapi dengan *exhaust*, yang dapat mengontrol pencemaran akibat asap rokok.

- g) Perlu adanya penyuluhan dalam bidang ergonomi. Contoh: penggunaan komputer.
- h) Perlu adanya *surveillance* dari keluhan *rhinitis*, hidung berair yang berkesinambungan, dari saat renovasi gedung selesai dan berkelanjutan.

6.2.1.2 PT MI

- a) Menyediakan fasilitas kesehatan yang pengelolaannya dikaitkan dengan laporan angka kesakitan sehingga deteksi dini dapat dilakukan.
- b) Melakukan pemantauan kesehatan bagi para karyawan setelah tiga bulan sejak perpindahan ke gedung baru (rencana kepindahan: 14 Juli 2008).
- c) Melakukan pemantauan kualitas udara di gedung baru.

6.2.2 Untuk Pekerja

- a) Pekerja yang menderita sindroma gedung sakit, perlu memeriksakan diri ke dokter poliklinik setempat.
- b) Mengendalikan faktor risiko dengan cara menghentikan kebiasaan merokok bagi para perokok dan tidak merokok dalam ruangan.
- c) Pekerja yang banyak berhubungan dengan kertas, perlu memanfaatkan lemari sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kertas.

6.2.3 Untuk Peneliti

Memberikan informasi untuk melakukan penelitian sindroma gedung sakit yang ditinjau pula dari faktor-faktor lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hodgson MJ. Sick Building Syndrome. In:Stellman JM editor. Encyclopedia of occupational health and safety. 4rd ed. Geneve:ILO;1998 p.13.3-6.
2. Reese CD. Types of Building Problem. In:Office Building Safety and Health.CRC Press;2004 p. 176-179.
3. Crump D. Nature and sources of indoor chemical contaminants. In : Stellman JM editor. Encyclopedia of Occupational health and safety. 4rd ed. Geneve:ILO;1998.p44.21-26.
4. Thorn A. The emergence and preservation of Sick Building Syndrome. Department of Public Health Sciences Sweden; 1999 p 7.
5. Winarti, M., Pengaruh kecepatan gerakan udara, gender, dan kebiasaan sarapan terhadap risiko nyeri kepala dindrom gedung sakit pada pekerja PT "D", 2002.
6. Sick Building Syndrome (SBS), Building Related Illness (BRI) causes, symptoms, diagnosis, treatment, and cures for sick building syndrome related illnesses. [http : // www.mesothelioma-asbestosis.info/sick building syndrome](http://www.mesothelioma-asbestosis.info/sick%20building%20syndrome)
7. Sick Building Syndrome, CDFS 194-97, Ohio State University Fact Sheet <http://ohioline.osu.edu/cd-fact/0194.html>.
8. Indoor Air Facts No 4 (revised) Sick Building Syndrome, <http://www.epa.gov/iaq/pubs/sbs.html>.
9. Cullen MR, Kreiss K, Indoor Air Quality and Associated Disorders, In : Levy BS, Occupational Health, 4rd ed; 2000. p 447-458.
10. European Concerted action, Indoor air Quality & its impact on man. http://www.inive.org/medias/ECA/ECA_Report4.pdf
11. Biologic Effect of Exposure, <http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/76-194b.pdf>
12. Ooi PL, Goh KT. Sick Building Syndrome : An Emerging Stress-related disorder, Int J. Epidemiol 1997; 26, p 1243-1249.
13. Steinberg B, Eriksson N, Hoog J, Sundell J, Wall S. The Sick building Syndrome (SBS) in Office workers. A Case referent study of personal, psycholosocial and building- related risk indicators. Intl J Epidemiol 1994;23(6):1190-7.

14. Utomo H. Suatu analisis hubungan antara kuman Legionella pneumophila dengan Sick Building Syndrome di gedung PT Indosat Jakarta (Tesis). Jakarta : Universitas Indonesia;1994.
15. Tunggal H.S., Peraturan Pelaksanaan UU Pengelolaan Lingkungan Hidup, Harvarindo, 2006.
16. Yanri,Z.PhD, Harjani, S Ir, Yusuf M., ST. Himpunan Peraturan Perundangan Kesehatan Kerja p 212-216. 1999
17. Tarwaka,Solichul HA Bakri,Sudijeng L., Ergonomi ✓, Untuk kesehatan, keselamatan kerja dan produktivitas.2004 p 231-241.
18. OSHA, Indoor Air Quality - 59:15968-16039
19. Dewi Susanna, Budi Hartono, dan Hendra Fauzan, PENENTUAN KADAR NIKOTIN DALAM ASAP ROKOK
20. Achmadi. UF, 1991,Studi eksploratif potensi pencemaran udara dalam lingkungan pasar perkotaan di jakarta 1190, fkmui, jakarta
21. Bastaman,B. Catatan Kuliah
22. Hurlock EB 1980, Development Psychology, A life span approach (5th ed), Mc graw Hill, Inc, New York

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN SINDROMA GEDUNG SAKIT

Responden yang terhormat,

Saat ini kami sedang melakukan penelitian yang berjudul : HUBUNGAN KELEMBABAN UDARA dan KADAR GAS CO₂ TERHADAP TIMBULNYA SINDROM GEDUNG SAKIT PADA PEKERJA ADMINISTRASI PERKANTORAN.

Dalam penelitian ini, kami meminta kesediaan anda untuk mengisi kuestioner yang kami bagikan secara jujur. Semua data yang didapat akan dirahasiakan dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian dan pendidikan.

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kesehatan karyawan perkantoran PT MI setelah mengetahui prevalensi sindroma gedung sakit dan faktor-faktor risiko yang mempengaruhinya

Manfaat yang didapat dengan diketahuinya faktor risiko SGS, diharapkan pekerja dapat berpartisipasi menciptakan kondisi kerja yang nyaman dan cara hidup yang sehat serta menghindari faktor risiko tersebut.

Atas kesediaan anda kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 22 Maret 2008

dr Susan Margarita HP 08129317477
Program Studi Kedokteran Kerja

Daftar pertanyaan untuk Skrining Responden Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar			No Kuisisioner
A. KARAKTERISTIK RESPONDEN			
1 Nama Lengkap		<input type="text"/>
2 Tanggal Lahir / Umur (th)		<input type="text"/>
3 Jenis Kelamin	1. Pria	2. Wanita	<input type="checkbox"/>
4 Nomor Pegawai		<input type="text"/>
5 Bagian		<input type="text"/>
B. RIWAYAT PENYAKIT			
1 Apakah anda mempunyai riwayat penyakit keluarga? (Satu atau lebih dari penyakit keluarga) Menderita kencing manis ?			
1. Ya	2. Tidak	3. Tidak Tahu	<input type="checkbox"/>
2 Apakah anda mempunyai riwayat penyakit kencing manis ?			
1. Ya	2. Tidak	3. Tidak Tahu	<input type="checkbox"/>
3 Apakah anda mempunyai alergi (di kulit, asma, atau sering bersin)			
1. Ya	2. Tidak	3. Tidak Tahu	<input type="checkbox"/>
4 Apakah anda mempunyai riwayat benturan di kepala/kecelakaan			
1. Ya	2. Tidak	3. Tidak Tahu	<input type="checkbox"/>

Dengan ini saya menyatakan bersedia / tidak bersedia * berpartisipasi dalam penelitian ini.
Pernyataan ini saya tanda tangani dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

* Coret salah satu

Jakarta, 22 Maret 2008

Yang membuat pernyataan,

(nama & tanda Tangan)
Responden

Daftar pertanyaan untuk Responden				No		
Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar				Kuisisioner		
A. IDENTITAS RESPONDEN						
1	Nama Lengkap	:			
2	Tanggal Lahir / Umur (th)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Jenis Kelamin	:	1. Pria 2. Wanita		<input type="checkbox"/>	
4	Nomor Pegawai	:			
5	Bagian	:			
6	Tingkat Pendidikan	:		<input type="checkbox"/>	
			1. Tidak Lulus SLTA		4. Lulus S 1	
			2. Lulus SLTA		5. Lulus S 2	
			3. Lulus Akademi			
B. MASA KERJA						
1.	Masa kerja di perusahaan sekarang	mulai			
2.	Masa Kerja Di Bagian	mulai			
C. KEBIASAAN						
1	Apakah anda biasa merokok ?				<input type="checkbox"/>	
	1. Tidak Pernah (Langsung ke 7)	2. Pernah, Sudah Stop	3. Masih			
2	Berapa Jumlah Rokok yang anda hisap perhari ?	 Batang rokok		<input type="checkbox"/>	
3	Jenis Rokok apa yang dihisap ?				
4	Mulai merokok pertama kali tahun			
5	Jika Pernah, berhenti merokok pada			
6	Apakah anda biasa merokok didalam ruangan kerja ?				<input type="checkbox"/>	
	1. Tidak	2. Kadang-kadang	3. Sering			
7	Adakah teman anda yang merokok diruangan				<input type="checkbox"/>	
	1. Tidak	2. Kadang-kadang	3. Sering			
D. KELUHAN						
Berap kali anda alami keluhan seperti ini selama 3 bulan terakhir anda bekerja						
	KELUHAN	Tidak Pernah	Kadang Kadang	2-3 x/ Minggu	Setiap Hari Kerja	Setiap Hari
	Kelelahan = Fatigue					
	Nyeri sendi / Pegal linu					
	Nyeri Punggung					
	Pusing = Drowsiness					
	Kepala Berat = Headache					
	Kulit Kering					
	Perubahan Warna Kulit					
	Iritasi Kulit / Gatal					
	Mual					
	Perut Kembang					
	Hidung Berair					
	Hidung Tersumbat					
	Bersin-bersin					
	Sesak di dada					
	Iritasi Mata / Pedas Mata					
	Sering Mengantuk					
	Kurang konsentrasi					
	Diare					
	Tercium Bau Didalam Gedung					
Note : Mohon diberi tanda Check (X) pada kolom yang tersedia						
Kesimpulan : Sindrom Gedung Sakit						<input type="checkbox"/>

DAFTAR PERTANYAAN PERUSAHAAN

Identitas Perusahaan :

Nama Perusahaan :

Jenis Perusahaan :

Alamat :

Mulai Beroperasi :

Izin Perusahaan :

Data Karyawan

Jumlah Tenaga Kerja Tetap

- Bagian administrasi/perkantoran : Laki-laki orang, Wanita orang
- Bagian keamanan : Laki-laki orang, Wanita orang.
- Bagian lain-lain : Laki-laki orang, Wanita orang

Jumlah Tenaga Kerja Kontrak

- Bagian administrasi/perkantoran : Laki-laki orang, Wanita orang
- Bagian keamanan : Laki-laki orang, Wanita orang.
- Bagian lain-lain : Laki-laki orang, Wanita orang

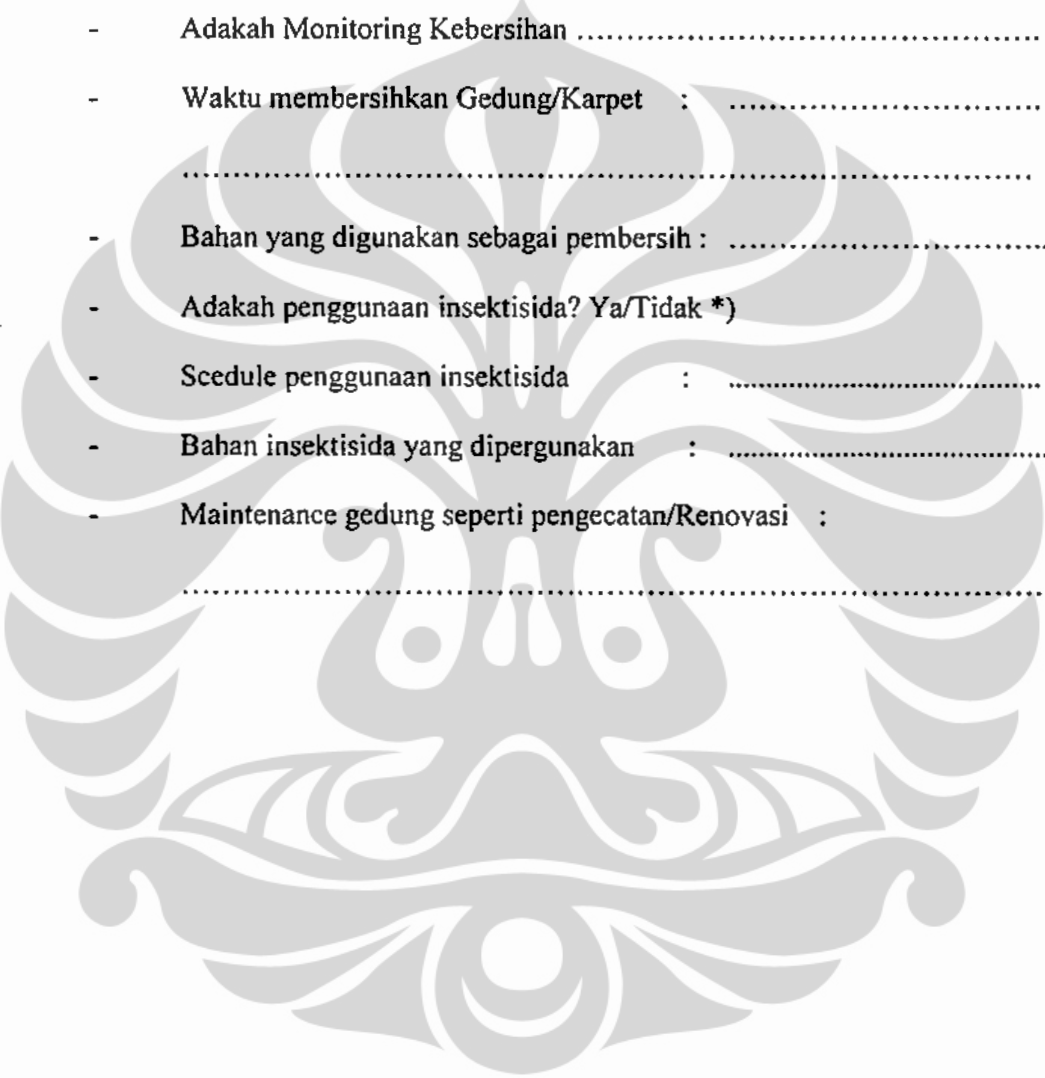
Kehadiran kerja

- Absen sakit rata-rata : orang/bulan
- Absen ijin rata-rata : orang/bulan

Maintenance Gedung

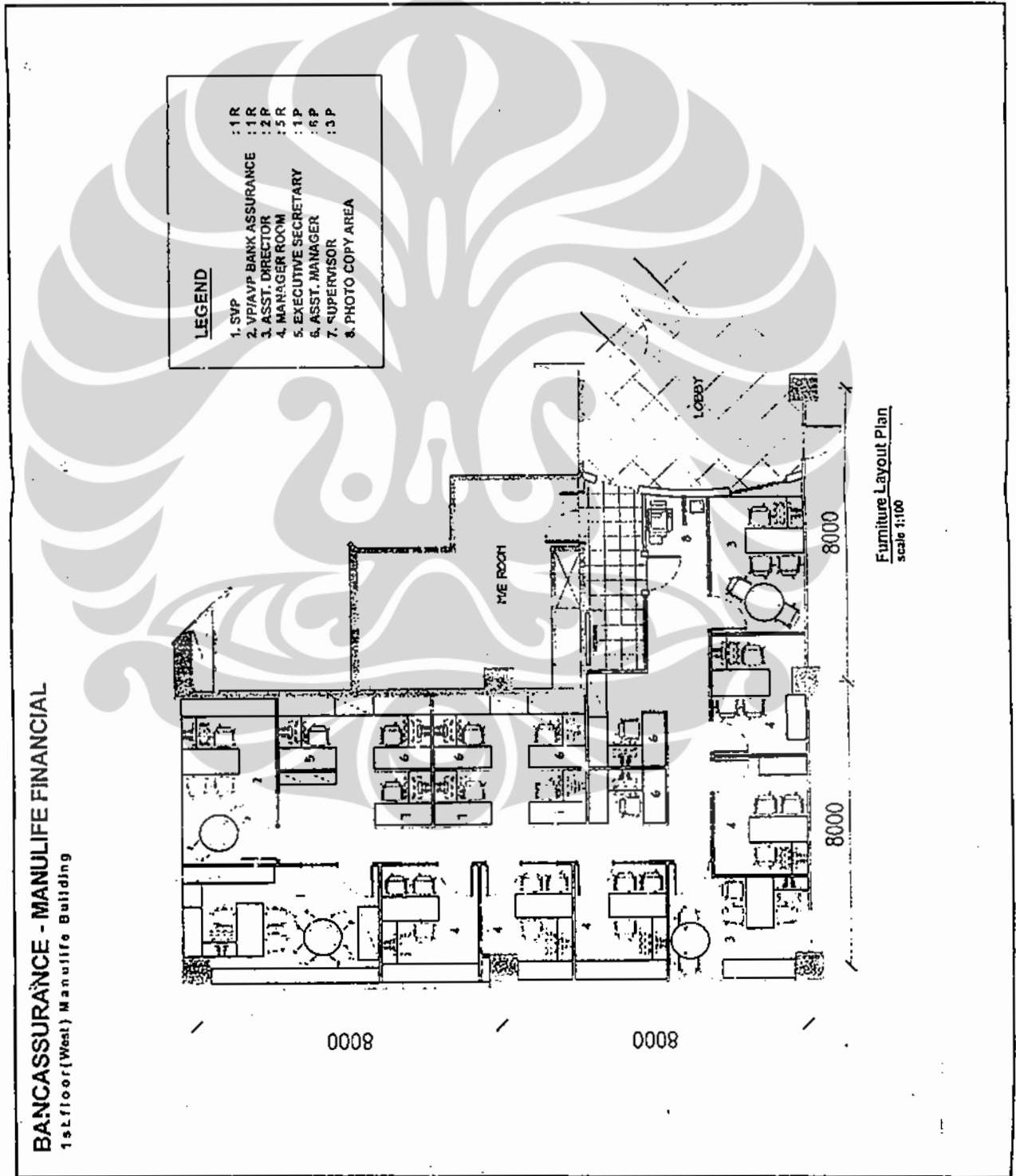
Pengelolaan Gedung

- Waktu menyalakan dan mematikan AC :
- Scedule membersihkan AC indoor :
- Scedule membersihkan AC outdoor/chiller :
- Adakah Monitoring Kebersihan
- Waktu membersihkan Gedung/Karpet :
-
- Bahan yang digunakan sebagai pembersih :
- Adakah penggunaan insektisida? Ya/Tidak *)
- Scedule penggunaan insektisida :
- Bahan insektisida yang dipergunakan :
- Maintenance gedung seperti pengecatan/Renovasi :
-



82

NO. 01	DATE 15/05/06	AS BUILT DRAWING	MAN. PROJ. 02/05/06	MANULIFE FINANCIAL	MANULIFE BUILDING	1ST. FLOOR - WEST	FURNITURE LAYOUT PLAN
PROJ. NO. 04.004	PROJ. NO. 02/05/06	AS SHOWN	PROJ. NO. 04.004	INT. 01.15	01		



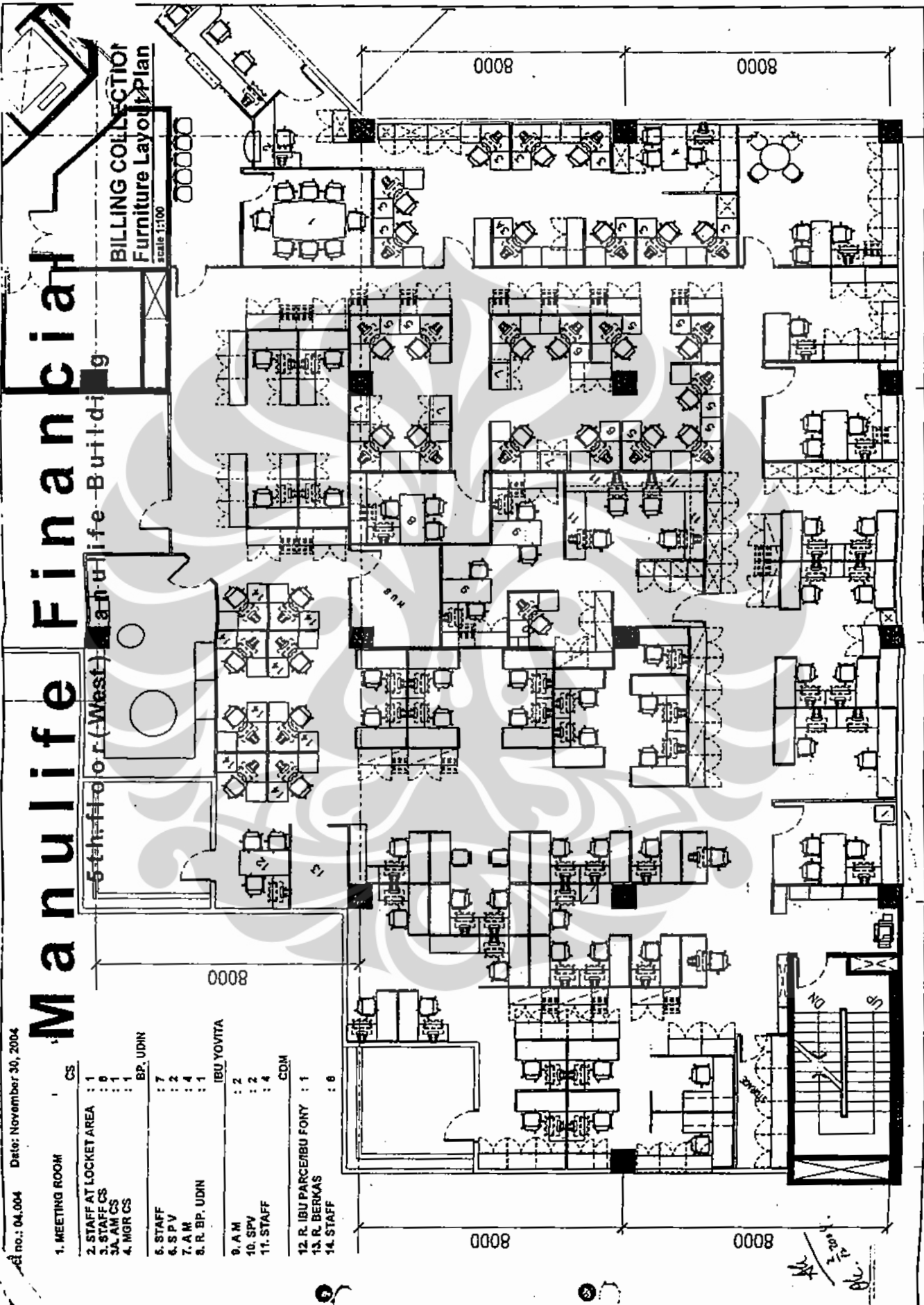
Manulife Financial

5th floor (West) Life Building

BILLING COLLECTOR
Furniture Layout Plan
SCALE 1:100

no.: 04.004 Date: November 30, 2004

MEETING ROOM	CS
1. MEETING ROOM	1
2. STAFF AT LOCKET AREA	0
3. STAFF CS	1
3A. AM CS	1
4. MGR CS	1
BP. UDIN	
6. STAFF	7
6. SPV	2
7. AM	4
8. R. BP. UDIN	1
IBU YOVITA	
9. AM	2
10. SPV	2
11. STAFF	4
CDM	
12. R. IBU PARCEBU FONY	1
13. R. BERNAS	2
14. STAFF	6



Manulife Financial

Date : 22 October 2004

Approval:
[Signature]
 (Resident Director)

[Signature]
 22/10/04

I. INTERNAL AUDIT:
 1. ASST. DIR : 1
 2. ASST. DIR : 1
 3. A.M. : 1
 TOTAL HEAD ACCOUNT : 3

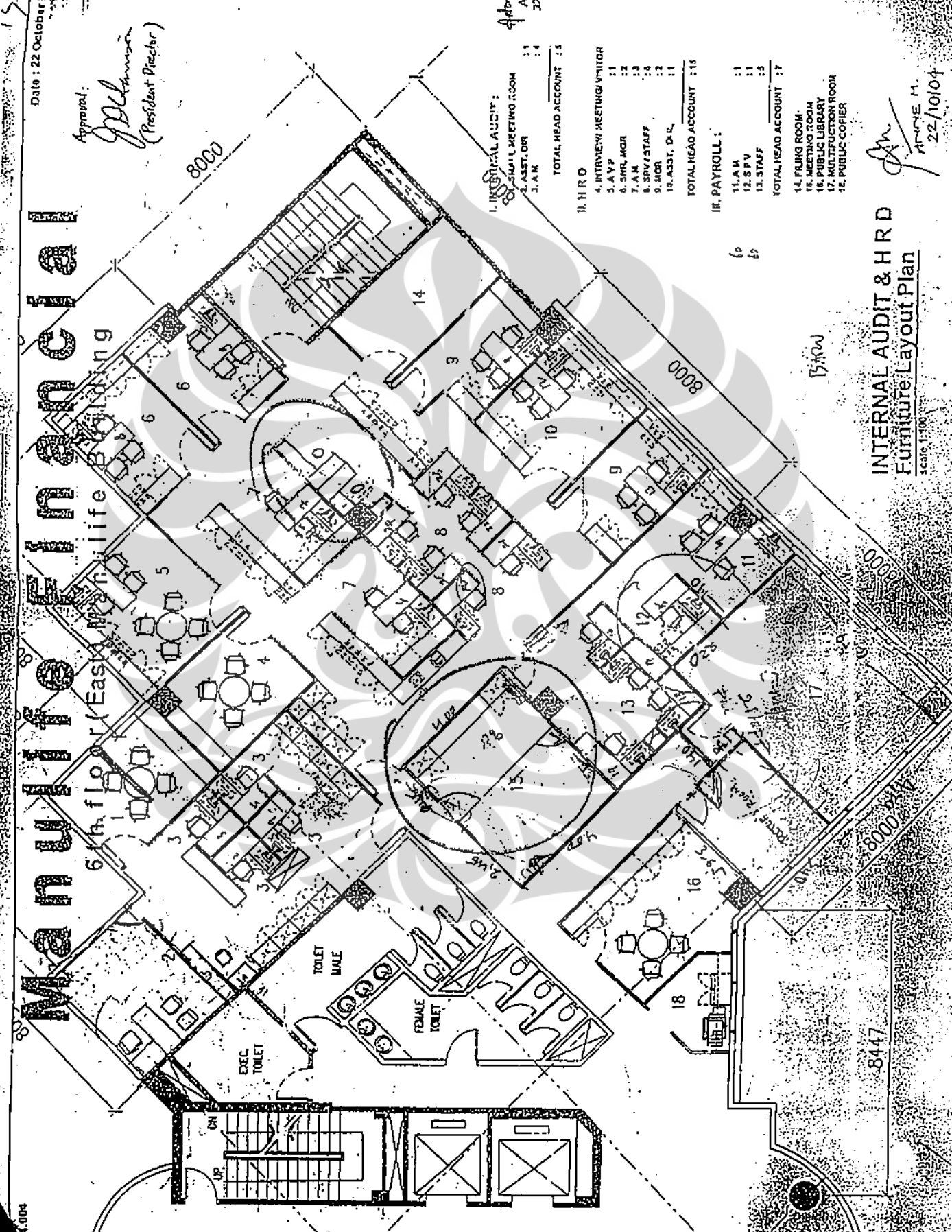
II. HRD
 4. INTRVW. MEETING VNTOR : 1
 5. A.V.P : 1
 6. SVPL. MGR : 2
 7. A.M. : 3
 8. SPV/STAFF : 5
 9. MGR : 2
 10. ASST. DIR : 1
 TOTAL HEAD ACCOUNT : 15

III. PAYROLL :
 11. A.M. : 6
 12. S.P.V. : 6
 13. STAFF : 5
 TOTAL HEAD ACCOUNT : 17

[Signature]
 ANNE M.
 22/10/04

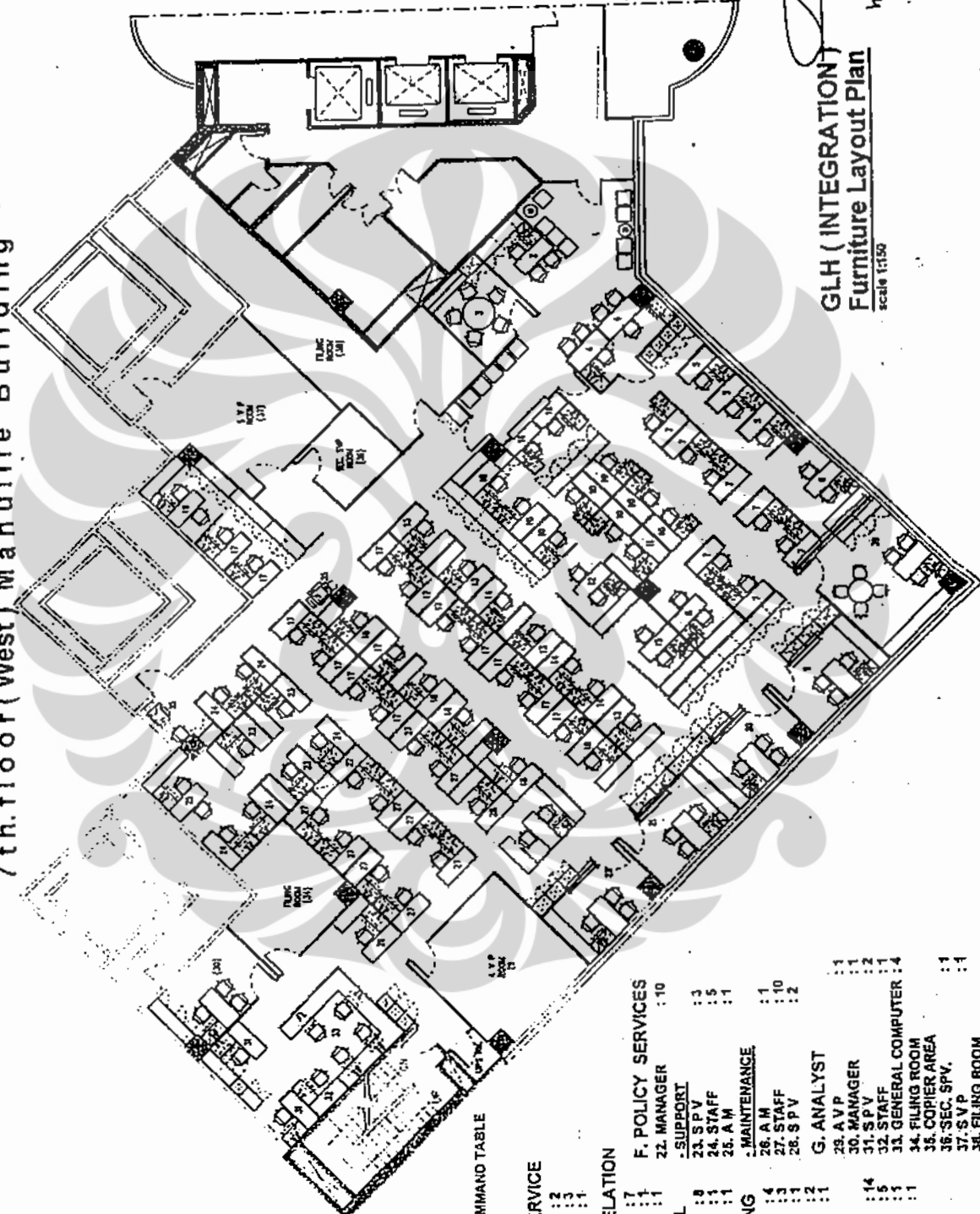
INTERNAL AUDIT & HRD Furniture Layout Plan

SCALE: 1:100



Manulife Financial

7th. floor (West) Manulife Building



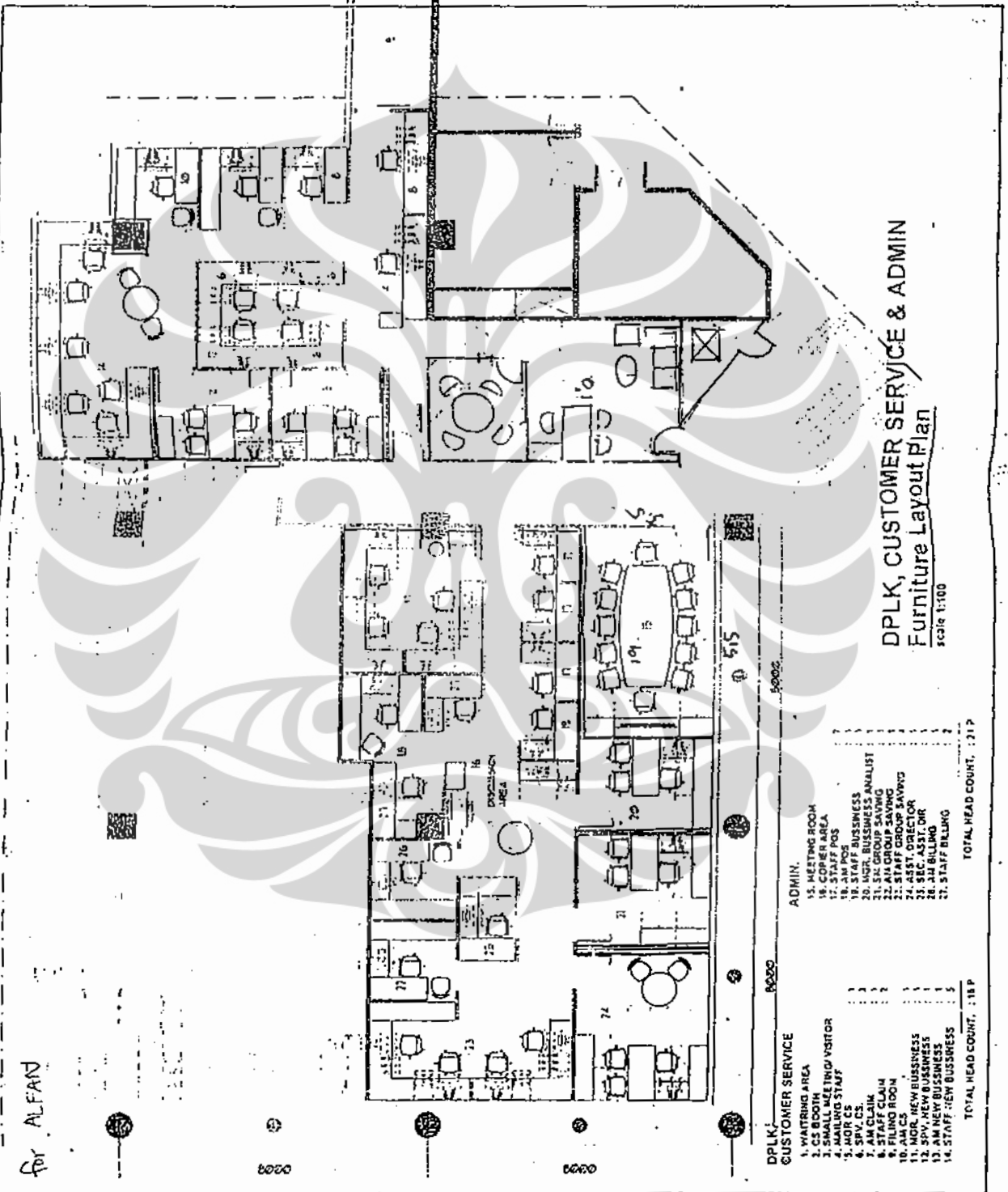
GLH (INTEGRATION)
Furniture Layout Plan
scale 1:150

Handwritten signature and date:
Date: 22.10.2008
Name: tukar peris 3 Nov

Project no.: 04.004

- 1. WAITING AREA
- 2. VACANT TABLE/COMMAND TABLE
- 3. SMALL MEETING
- A. CUSTOMER SERVICE
 - 4. FRONT STAFF : 2
 - 5. BACK STAFF : 3
 - 6. A.M
- B. CUSTOMER RELATION
 - 7. STAFF : 1
 - 8. M.MANAGER : 1
- C. PROPOSAL
 - 9. STAFF : 8
 - 10. S.P.V : 1
 - 11. S.P.V : 1
 - 12. A.M : 1
- D. UNDER WRITING
 - 13. S.P.V : 4
 - 14. STAFF : 3
 - 15. A.M : 1
 - 16. A.M : 1
 - 17. LOCKET : 2
 - 20. S.M
- E. CLAIM
 - 18. STAFF : 14
 - 19. S.P.V : 5
 - 20. S.P.V : 5
 - 21. A.M : 1
 - 21. MANAGER : 1
- F. POLICY SERVICES
 - 22. MANAGER : 10
 - 23. S.P.V : 3
 - 24. STAFF : 5
 - 25. A.M : 1
 - 26. A.M : 1
 - 27. STAFF : 10
 - 28. S.P.V : 2
- G. ANALYST
 - 29. A.V.P : 1
 - 30. MANAGER : 1
 - 31. S.P.V : 2
 - 32. STAFF : 1
 - 33. GENERAL COMPUTER : 4
 - 34. FILING ROOM : 1
 - 35. COPIER AREA : 1
 - 36. SEC. SPV. : 1
 - 37. S.V.P : 1
 - 38. FILING ROOM : 1
 - 39. DIRECTOR : 1

PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL	PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL
PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL	PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL
PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL	PROJECT NO. 04.004	DATE 01/12/01	SCALE FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME MANULIFE FINANCIAL



DPLK, CUSTOMER SERVICE & ADMIN
Furniture Layout Plan
Scale 1:100

- ADMIN:**
- 15. MEETING ROOM
 - 16. WAITING AREA
 - 17. STAFF POS
 - 18. AM POS
 - 19. STAFF BUSINESS
 - 20. MGR. BUSINESS ANALYST
 - 21. SA GROUP SAYING
 - 22. STAFF POS SAYING
 - 23. STAFF POS SAYING
 - 24. ASST. DIRECTOR
 - 25. SEC. ASST. DIR
 - 26. AM BILLING
 - 27. STAFF BILLING
- TOTAL HEAD COUNT: 31P

- DPLK: CUSTOMER SERVICE**
- 1. WAITING AREA
 - 2. CS BOOTH
 - 3. SMALL MEETING VISITOR
 - 4. MAILING STAFF
 - 5. STAFF
 - 6. STAFF
 - 7. AM CLAIM
 - 8. STAFF CLAIM
 - 9. FILING ROOM
 - 10. AM CS
 - 11. MGR. NEW BUSINESS
 - 12. AM NEW BUSINESS
 - 13. AM NEW BUSINESS
 - 14. STAFF NEW BUSINESS
- TOTAL HEAD COUNT: 18P

for ALFANO

