

**GANGGUAN SUARA DAN FAKTOR RISIKONYA PADA
GURU SEKOLAH DASAR DI BEKASI**

TESIS

**Kusuma Wijaya
0706171176**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEDOKTERAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
Jakarta
Juli 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Kusuma Wijaya

NPM : 0706171176

Tanda tangan : 

Tanggal : Juli 2010

HALAMAN PENGESAHAN

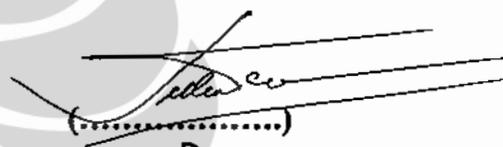
Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Kusuma Wijaya
NPM : 0706171176
Program studi : Magister Kedokteran Kerja
Judul Tesis : Gangguan Suara dan Faktor Risikonya pada Guru Sekolah Dasar di Bekasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kedokteran Kerja, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Dewan Penguji

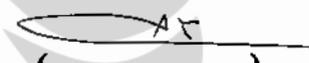
Pembimbing : Prof. Dr. dr. Endang Basuki, MPH


(.....)

Pembimbing : Dr. Syahrial MH, SpTHT-KL (K)

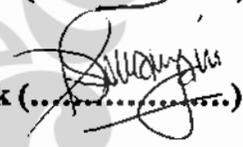

(.....)

Penguji : Dr. dr. Fikri Effendi, MOH, SpOk


(.....)

Penguji : Dr. Retno S Wardani, SpTHT-KL (K)


(.....)

Ketua Program Studi : Dr. dr. Dewi S Soemarmo, MS, SpOk (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Juli 2010

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas segala rahmat Tuhan Yang Maha Esa sehingga tesis ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Cermin keberhasilan pembangunan suatu negara dapat dilihat dari berhasil atau tidaknya sistem pendidikan di negara tersebut. Guru adalah merupakan salah satu pilar pendukung dalam keberhasilan pendidikan di suatu negara. Sebagai salah satu profesi pekerjaan, seorang guru tentunya tidak terlepas dari segala risiko keselamatan dan kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaannya. Penelitian ini dilaksanakan untuk mencari hubungan aktivitas belajar mengajar terhadap terjadinya gangguan suara sebagai salah satu risiko pekerjaan seorang guru.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. dr. Endang Basuki MPH dan Dr. Syahrial M H, SpTHT, (K) yang dalam kesibukannya masih tetap dengan sabar dan penuh ketulusan membimbing penulis dalam menyusun tesis ini. Kepada kepala Dinas Pendidikan Kota Madya Bekasi, Kepala UPTD Kecamatan Bekasi Utara dan Bekasi Timur, Kepala Sekolah serta semua Guru yang menjadi responden, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas izin, dukungan serta kesediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga, seluruh staf departemen Ilmu Kedokteran Komunitas Program studi Kedokteran Kerja, teman – teman sejawat, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Jakarta, Juli 2010

Penulis.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

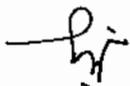
Nama : Kusuma Wijaya
NPM : 0706171176
Program studi : Magister Kedokteran Kerja
Departemen : Ilmu Kedokteran Komunitas
Fakultas : Kedokteran
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Gangguan Suara dan Faktor Risikonya pada Guru Sekolah Dasar di Bekasi beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta pada tanggal Juli 2010.

Yang menyatakan,



(Kusuma Wijaya)

ABSTRAK

Nama : Kusuma Wijaya

Program study : Magister Kedokteran Kerja,

Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Judul : Gangguan Suara dan Faktor Risikonya pada Guru Sekolah Dasar di Bekasi

Latar Belakang : Dalam menjalankan aktivitas belajar mengajar, sebagian besar komunikasi yang dilakukan seorang guru adalah dalam bentuk komunikasi verbal. Penggunaan suara harus cukup lantang dan stabil sehingga pelajaran yang disampaikan dapat diterima dengan baik. Proses pengeluaran suara merupakan salah satu faktor risiko terjadinya gangguan suara selain faktor – faktor risiko lainnya.

Metode : Penelitian dengan metode potong lintang untuk mendapatkan hubungan kegiatan belajar mengajar dan gangguan suara serta faktor – faktor lain. Gangguan suara ditentukan bila terjadi peningkatan dua atau lebih parameter akustik pada hasil pemeriksaan analisis suara. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian kuesioner, pemeriksaan fisik, pengukuran lingkungan kerja dan analisis suara dengan menggunakan alat *MDVP* produksi Kay Elemetric corp.

Hasil Penelitian : Guru yang mengajar disekolah dengan akreditasi “A” sebanyak 51,5%, yang mempunyai masa kerja lebih dari 5 tahun sebanyak 80,7% dan mengajar lebih dari 16 jam dalam seminggu sebanyak 54,4%. Prevalensi gangguan suara pada guru sekolah dasar sebesar 29,2%. Terdapat tiga faktor determinan terjadinya gangguan suara yaitu, status akreditasi sekolah ($p = 0,021$, $CI = 1,133 - 4,624$, $OR = 2,28$), masa kerja ($p = 0,04$, $CI = 1,004 - 8,073$, $OR = 2,84$) serta lama kerja perminggu ($p = 0,040$, $CI = 1,020 - 4,209$, $OR = 2,072$). Tidak didapati perbedaan yang bermakna untuk faktor risiko yang lainnya terhadap terjadinya gangguan suara.

Kesimpulan : Tempat mengajar, lama kerja perminggu serta masa kerja sebagai guru berhubungan dengan terjadinya gangguan suara pada guru sekolah dasar.

Kata kunci : *MDVP*, parameter akustik, gangguan suara, guru.

ABSTRACT

Name : Kusuma Wijaya
Study Program : Postgraduate Program of Occupational Medicine,
Faculty of Medicine University of Indonesia.
Title : Voice Disorders and Risk Factors at the Elementary School
Teacher in Bekasi

Background: While carrying out the teaching and learning activities, most communication was done by verbal communication. Use of sound should be loud enough and stable so that lessons can be delivered well-received. Vocal loading is one of the risk factor for voice disorders.

Methods : This cross sectional method to obtain the relationship of teaching and learning activities and voice disorders. Voice disorders is determined if there was an increase of two or more parameters on the results of acoustic voice analysis. Data collected through questionnaires, physical examination, working environment measurement and analysis of voice using MDVP Kay Elemetric corp.

Results : Teachers who teach in schools with the accreditation of the "A" as much as 51.5%, which has the working lives of more than 5 years were 80.7% and teach more than 16 hours a week as much as 54.4%. Prevalence of voice disorders in primary school teachers by 29.2%. There are three factors as the determinant of the occurrence of voice disorders, school accreditation status ($p = 0.021$, CI = 1.133 to 4.624, OR = 2.28), length of employment ($p = 0.04$, CI = 1.004 to 8.073, OR = 2.84) and the length of work per week ($p = 0.040$, CI = 1.020 to 4.209, OR = 2.072). No significant difference was found for other risk factors on the occurrence of voice disorders.

Conclusion : The place of teaching, working period per week and years of service as a teacher associated with the occurrence of voice disorders in primary school teachers.

Keywords : MDVP, acoustic parameters, voice disorder, teachers.

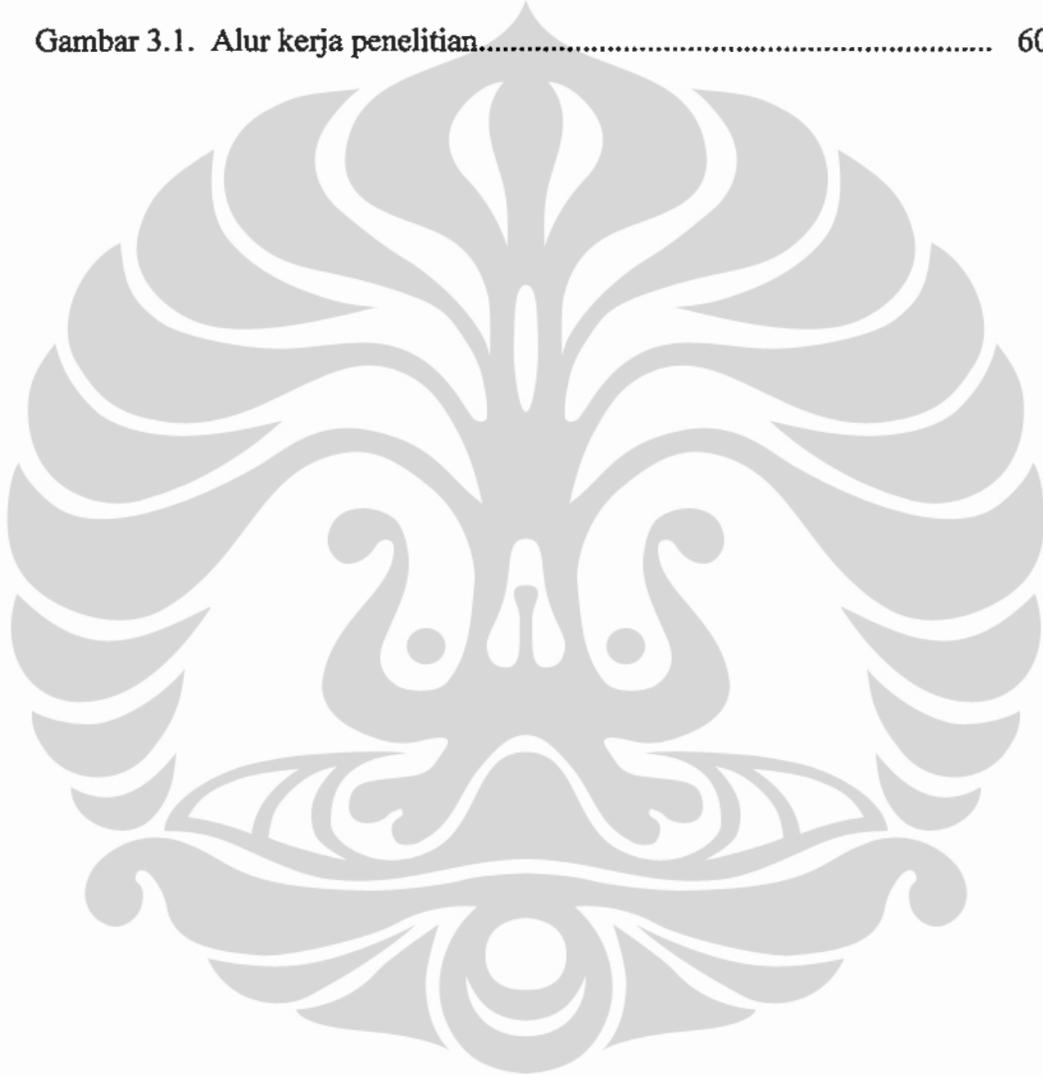
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Suara	6
2.1.1. Proses Terjadinya Suara	7
2.1.2. Komponen Utama Laring	9
2.1.3. Gangguan Suara	16
2.1.4. Etiologi Gangguan Suara	18
2.1.5. Faktor Risiko Gangguan Suara	23
2.1.6. Analisa Suara	27
2.1.7. Pemeriksaan Laring	32
2.1.8. Penatalaksanaan Gangguan Suara	33
2.2. Guru Sebagai Profesi Pekerjaan	35
2.2.1. Pengertian Guru	35
2.2.2. Faktor Risiko Gangguan Suara Pada Guru	36

2.3. Profil Dinas Pendidikan Kota Bekasi	40
2.3.1. Visi dan Misi	40
2.3.2. Faktor Risiko Gangguan Suara pada Guru	41
2.3.3. Aktivitas Kerja Guru Sekolah Dasar	43
2.3.4. Jaminan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	44
2.4. Kerangka Teori	45
2.5. Kerangka Konsep	46
BAB III. METODE PENELITIAN	47
3.1. Desain Penelitian	47
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	47
3.3. Populasi dan Subyek Penelitian	47
3.4. Besar Sampel	47
3.5. Cara Pengambilan Sampel	48
3.6. Variabel Penelitian	49
3.7. Kriteria Sampel	49
3.8. Data, Sumber Data dan Cara Pengumpulan Data	50
3.9. Pengolahan dan Analisa Data	52
3.10. Bahan dan Alat Penelitian	54
3.11. Etika Penelitian	54
3.12. Batasan Operasional	54
3.13. Alur Kerja Penelitian	60
BAB IV. HASIL PENELITIAN	61
BAB V. PEMBAHASAN.....	69
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	79
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	86

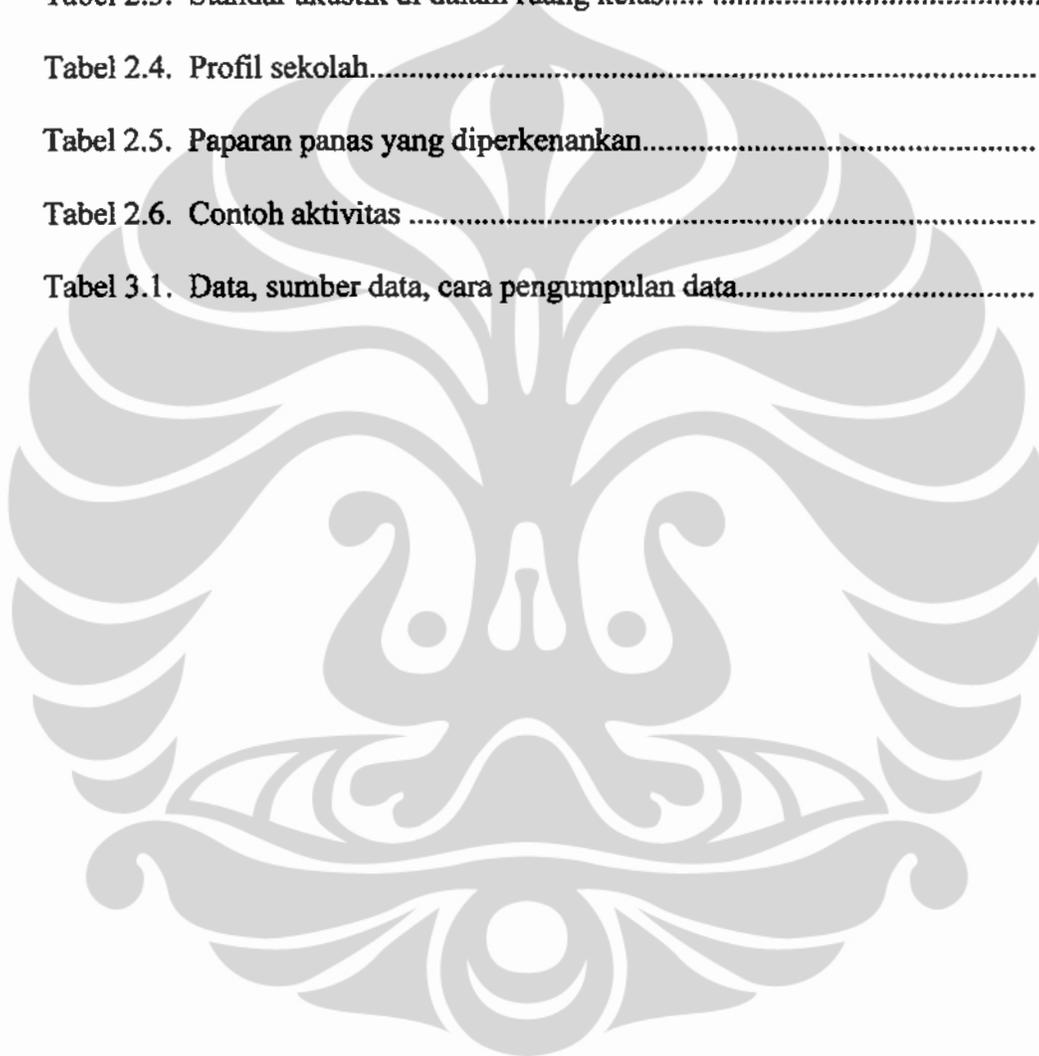
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori.....	45
Gambar 2.2. Kerangka Konsep.....	46
Gambar 3.1. Alur kerja penelitian.....	60



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Subsistem pembentukan suara.....	7
Tabel 2.2. Perbedaan <i>Vocal abuse</i> dan <i>Vocal Misuse</i>	22
Tabel 2.3. Standar akustik di dalam ruang kelas.....	38
Tabel 2.4. Profil sekolah.....	41
Tabel 2.5. Paparan panas yang diperkenankan.....	43
Tabel 2.6. Contoh aktivitas	43
Tabel 3.1. Data, sumber data, cara pengumpulan data.....	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lembar persetujuan keikutsertaan dalam penelitian.....	86
Lampiran 2.	Informasi Sosiodemografik responden.....	87
Lampiran 3.	Informasi Kebiasaan dan Riwayat Pekerjaan Responden.....	88
Lampiran 4.	GHQ-12	90
Lampiran 5.	Form Pemeriksaan Fisik dan THT.....	91
Lampiran 6.	Form Hasil Pengukuran.....	92
Lampiran 7.	Data Awal Hasil Penelitian.....	93
Lampiran 8.	Keterangan Lolos Kaji Etik	97
Lampiran 9.	Rekomendasi Dinas Pendidikan Kota Bekasi	98
Lampiran 10.	Ijin Penelitian dari UPTD Kecamatan Bekasi Timur.....	99

DAFTAR SINGKATAN

ACGIH	: American conference of industrial hygienists
APQ	: Amplitude perturbation quotient
ATRI	: Amplitude tremor intensity index score
dB	: decibel
DM	: Diabetes melitus
F0	: Fundamental frequency
FTRI	: F0 tremorintensity index score
GHQ-12	: General health questionnaire
GRBAS	: Grade, Rough, Breathly, Asthenic, Strained
Hz	: Hertz
IMT	: Indeks masa tubuh
ISBB	: Indeks suhu bola basah
KKA	: Koefisien kekacauan amplitudo
KKN	: Koefisien kekacauan nada
MDVP	: Multi dimensional voice program
MNLH	: Menteri negara lingkungan hidup
NHR	: Noise Harmoic ratio
NCVS	: National center for voice and speech
PNS	: Pegawai negeri sipil
PPQ	: Pitch perturbation quotient
SPSS	: Statistical package for the social sciences
sPPQ	: smooth Pitch perturbation quotient
VTI	: Voice turbulence index
WHO	: World health organization
WBGT	: Wet bulb globe temperature

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Undang undang no.14 tahun 2005 tentang guru dan dosen di dalam pasal 39 ayat 1 dan 2 disebutkan bahwa pemerintah, pemerintah daerah, masyarakat, organisasi profesi, dan / atau satuan pendidikan wajib memberikan perlindungan hukum, profesi, serta keselamatan dan kesehatan kerja terhadap guru dalam pelaksanaan tugasnya¹.

Dalam melaksanakan tugas utamanya sebagai guru, sebagian besar komunikasi yang dilakukan di dalam aktivitas belajar mengajar adalah komunikasi verbal². Penggunaan suara yang dilakukan harus cukup lantang dan stabil sehingga pelajaran yang disampaikan dapat diterima oleh anak didiknya dengan baik. Suara guru adalah sebuah modal penting untuk mendapatkan rasa hormat, perhatian, dan membuat proses belajar mengajar menjadi lebih baik. Kualitas suara dan bagaimana cara guru mengekspresikannya sangat mempengaruhi daya penerimaan murid terhadap pelajaran yang diajarkannya³. Faktor risiko lain adalah faktor lingkungan, misalnya suara berisik disekitar kelas (*background noise*), kondisi peredam suara (*acoustic condition*), dan kualitas udara (*air quality*) selain faktor kesehatan dan stres adalah faktor risiko yang dihadapi guru sehari hari dan diketahui ikut menyumbangkan angka kejadian keluhan gangguan suara pada profesi ini². Oleh karena itu guru adalah salah satu profesi yang mempunyai risiko tinggi untuk mendapatkan masalah gangguan suara⁴.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Preciado J, et al., pada 527 guru di La Rioja, Spanyol dengan menggunakan *Questionnaire, Videolaryngostroboscopy dan Acoustic analysis* dengan *MDVP software*, didapati prevalensi gangguan suara sebesar 57% dimana kelainan organik lebih banyak didapati pada guru wanita sedangkan kelainan fungsional lebih banyak didapati pada guru Pria⁵. Daniel E. Phillips, et al., melakukan survey dengan kuesioner dan mendapati hasil sebanyak 47% guru mengalami gangguan suara. Gejala gangguan suara yang dialami adalah suara serak (87%), *effort or strain to speak* (kesulitan berbicara) (38%), *frequent throat clearing* (sering mendehem) (41%), suara yang lemah dan lelah (27%).

Dampak dari gangguan suara ini : 52% guru merasa bahwa masalah suara ini mempengaruhi kemampuan mengajar dalam skala ringan-moderat, 9% menyatakan gangguan suara yang dialaminya berpengaruh terhadap proses mengajarnya dalam skala moderat - berat, sedangkan 21% guru menyatakan gangguan suara yang dialami sampai membuatnya tidak dapat melakukan aktivitas mengajar⁶.

Smith E, et al., melaporkan bahwa sebanyak 20% guru dan hanya 4% yang bukan guru, pernah tidak masuk kerja karena masalah gangguan suara. Kenyataan tersebut mendukung bahwa gangguan suara pada guru mempunyai risiko tinggi terhadap ketidak mampuan melakukan pekerjaannya dibandingkan profesi lain dan masalah gangguan suara ini sangat berhubungan dengan pekerjaan dan mempunyai dampak ekonomi yang cukup besar yang timbul sebagai akibat biaya berobat, kompensasi untuk guru pengganti⁷.

Eric J. Hunter didalam acara *the 153rd ASA Meeting, Salt Lake City*, 8 Juni 2007, menyampaikan dua hal penting yang terjadi sebagai akibat gangguan suara pada komunitas guru di Amerika, yaitu : (1). Dari studi diperoleh kenyataan bahwa kerugian yang berhubungan dengan gangguan suara di Amerika, adalah sebesar \$ 2,5 milyar per tahunnya, meskipun guru hanya 4,2% dari seluruh pekerja di Amerika. Kerugian sebesar ini timbul dari kehilangan waktu kerja, biaya untuk guru pengganti, biaya terapi dan atau rehabilitasi serta biaya pensiun dini. (2). Meningkatnya absensi guru akibat gangguan suara dapat menurunkan angka kehadiran murid dan prestasi siswa disekolah.

1.2 Permasalahan

Di Indonesia, faktor risiko lingkungan terhadap gangguan suara yang harus dihadapi oleh guru cukup besar. Banyak ruang kelas sekolah yang berlokasi dekat dengan jalan raya memiliki tingkat kebisingan diatas 55 dB⁸. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 /MNLH/1996 tentang baku tingkat kebisingan sekolah dan sejenisnya memiliki ambang batas tingkat kebisingan yang diijinkan maksimal sebesar 55 dB, sedangkan standar akustik ruang kelas berdasarkan rekomendasi dari WHO dan Hearing Association adalah 40 dB⁹. Bising dapat mempengaruhi kemampuan murid dalam menerima pelajaran yang disampaikan oleh guru di kelas karena itu para guru terpaksa harus meningkatkan suara yang selanjutnya akan memperbesar risiko terjadinya gangguan suara.

Rata – rata sekolah dasar di Indonesia mempunyai jumlah murid yang lebih banyak daripada standar nasional yaitu lebih dari 28 murid tiap kelasnya. Hal ini dapat dilihat pada data tahun 2007 dimana rata rata jumlah murid sekolah dasar di kota Bekasi adalah 33 orang tiap kelas¹⁰. Agar pelajaran yang disampaikan dapat didengar dengan baik oleh semua anak didiknya, maka guru harus meningkatkan derajat pengeluaran suara yang lebih tinggi dibandingkan pada kelas dengan jumlah murid yang lebih sedikit.

Sepanjang pengamatan penulis pada beberapa sekolah, belum ada sekolah yang memperhatikan faktor akustik ruangan kelas dan tidak ada satupun sekolah yang menyediakan alat bantu suara bagi guru untuk mengajar di kelas. Kondisi akustik yang buruk di dalam ruang kelas mempunyai efek negatif terhadap disiplin murid yang berdampak pada konsentrasi dan meningkatkan derajat kebisingan¹¹.

Selain dapat disebabkan oleh fakta - fakta diatas, faktor individu dan kebiasaan diduga dapat mempercepat timbulnya gangguan suara, antara lain : dengan bertambahnya usia terjadi perubahan secara histologik pada pita suara, indeks massa tubuh yang semakin besar akan mempengaruhi proses getaran dari pita suara, jenis kelamin dimana pita suara wanita yang lebih pendek dibanding pria, iritasi kronis yang menimbulkan perubahan histopatologis pada pita suara juga

sering didapati pada perokok, kebiasaan minum kopi karena kopi dapat menimbulkan kekeringan pada pita suara¹¹.

Stress juga merupakan faktor risiko terjadinya gangguan suara pada guru². Banyak faktor stress yang berhubungan dalam pekerjaan sebagai guru, seperti kelakuan murid yang tidak menghormati gurunya dan membuat keributan di dalam ruang kelas². Di Indonesia khususnya di Jawa Tengah, terdapat 33,69% guru SD menderita stress³⁵. Gaji guru yang pas-pasan, tuntutan kebutuhan kian membumbung, menjadikan guru sebagai manusia terbawa arus budaya masa kini, yakni penghargaan serta harapan tinggi akan materi. Tuntutan hidup demikian besar pada satu sisi, sementara pada sisi lain tanggung jawab dan beban moral yang dipikul sebagai seorang pengajar dan pendidik sangat besar sering mengakibatkan stres atau tekanan mental pada guru. Belum lagi jika guru menjadi sasaran kritik atas gagalnya suatu proses pendidikan yang dialami oleh anak didiknya, yang semuanya ikut mempercepat timbulnya stres di antara para guru²⁷.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketuinya hubungan antara kegiatan mengajar pada guru sekolah dasar dan timbulnya gangguan suara.

1.3.2 Tujuan Khusus:

1.3.2.1 Diketuinya sebaran responden menurut umur, jenis kelamin, indeks masa tubuh, kebiasaan minum kopi, kebiasaan merokok, konsumsi air minum, lama mengajar, masa kerja, pekerjaan sampingan, kelembaban udara, suhu lingkungan, bising lingkungan, jumlah murid serta stres kerja pada guru.

1.3.2.2 Diketuinya prevalensi gangguan suara pada guru sekolah dasar.

1.3.2.3 Diketuinya hubungan antara gangguan suara dengan variabel umur, jenis kelamin, indeks masa tubuh, kebiasaan minum kopi, kebiasaan merokok, konsumsi air minum, lama mengajar, masa kerja, pekerjaan sampingan, kelembaban udara, suhu lingkungan, bising lingkungan, jumlah murid dan stress kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk guru sebagai pengajar

Dengan diketahuinya faktor risiko terhadap terjadinya gangguan suara, diharapkan para guru dapat menghindari faktor risiko tersebut.

1.4.2 Untuk dinas pendidikan

Dengan diketahuinya faktor risiko terjadinya gangguan suara maka diharapkan pemerintah melalui dinas terkait dapat melakukan program penanggulangan gangguan suara sebagai bagian dari upaya perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap guru dalam pelaksanaan tugasnya.

1.4.3 Untuk fakultas

Sebagai sumber data ilmiah yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja terutama yang berhubungan dengan gangguan suara.

1.4.4 Untuk peneliti

Hasil penelitian dapat dijadikan data dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai faktor-faktor pekerjaan dan non-pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan suara pada guru sebagai suatu penyakit yang berhubungan dengan profesi pekerjaannya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Suara

Untuk mengetahui adanya gangguan suara, maka memahami bagaimana suara normal diproduksi dan peran laring atau “*voice box*” serta bagian bagiannya dalam berbicara adalah sangat penting. Suara yang kita kenal adalah merupakan gabungan dari bunyi suara (*voice sound*), resonansi (*resonance*) dan artikulasi (*articulation*).

Bunyi suara adalah merupakan bunyi dasar yang dihasilkan oleh vibrasi pita suara, sering digambarkan sebagai suara “*buzzy*”. Bunyi suara untuk bernyanyi sangat berbeda dengan bunyi suara untuk berbicara. Resonansi adalah merupakan penguatan dan modifikasi dari bunyi suara oleh resonator saluran suara (tenggorokan, rongga mulut dan hidung). Resonator membentuk suara khas seseorang. Artikulasi adalah modifikasi bunyi suara yang dilakukan oleh artikulator, yaitu : lidah, langit - langit, dan bibir sehingga menghasilkan suatu kata yang dapat difahami.

Suara keluar ketika aerodinamis udara menggetarkan pita suara dengan cepat dalam siklus getaran yang berurutan (*sequence of vibratory cycles*) dengan kecepatan sekitar :

- 110 siklus / detik atau *Hz* (laki laki) = *lower pitch* (nada rendah)
- 180 – 220 siklus / detik atau *Hz* (wanita) = *medium pitch* (nada sedang)
- 300 siklus / detik atau *Hz* (anak anak) = *high pitch* (nada tinggi)

Suara dikatakan lebih tinggi (*higher voice*) jika terjadi peningkatan frekuensi dari getaran pita suara sedangkan dikatakan lebih keras (*louder voice*) jika terjadi peningkatan amplitudo getaran pita suara.

Siklus getaran pita suara adalah fase membuka dan menutupnya puncak dan dasar dari pita suara secara berurutan dan teratur melalui tiupan pendek udara dengan kecepatan tinggi. Tekanan udara diubah menjadi gelombang bunyi.

2.1.1 Proses terjadinya suara (*voice*)

Tiga langkah proses terbentuknya suara :

1. Sejumlah udara bertekanan dari paru paru digerakkan keluar melalui pita suara dengan koordinasi diafragma, otot perut, otot dada, tulang rusuk.
2. Getaran pita suara – siklus getaran yang berurutan (*sequence of vibratory cycles*). Pita suara digerakkan ketengah oleh otot kotak suara, saraf dan kartilago. Urutan satu siklus getaran yang berulang adalah :
 - tekanan udara membuka dasar pita suara
 - udara terus naik menuju puncak pita suara dan membukanya
 - tekanan yang rendah dibelakang gerakan cepat udara menimbulkan efek *Bernoulli*, yang membuka dasar dan diikuti puncak pita suara
 - penutupan pita suara memotong aliran udara dan melepaskan udara.
3. Saluran suara – resonator dan artikulator. Hidung, faring, dan mulut menguatkan dan memodifikasi bunyi menjadikannya kualitas suara tertentu.

Tabel 2.1. Subsistem pembentukan suara

Subsystem	Voice Organs	Role in Sound Production
Air Pressure System	Diaphragm chest muscles ribs abdominal muscles	Provides and regulates air pressure to cause voca folds to vibrate
Vibratory System	Voice box (larynk) Vocal folds	Vocal folds vibrate, changing air pressure to sound waves producing “Voiced Sound”, frequently described as a “buzzy sound”
Resonating System	Vocal tract throat (pharynk) oral cavity nasal cavities	Changes the “buzzy sound” into a person’s recognizable voice

Faktor utama untuk getaran pita suara normal

Untuk bergetar dengan efisien, pita suara perlu :

1. Berada di tengah atau menutup.

Kegagalan dalam menempatkan pita suara di tengah atau adanya lesi yang membuat pita suara tidak bertemu akan menyebabkan udara terlepas dan menghasilkan suara bernafas (*breathy voice*).

Yang berperan : otot, kartilago dan saraf.

2. Lentur (*pliable*)

Elastisitas alamiah pita suara membuatnya lentur (*pliable*). Puncak, sisi, dan dasar pita suara untuk menutup di tengah dan bergetar memerlukan kelenturan. Perubahan kelenturan dari pita suara walaupun sedikit dapat menyebabkan gangguan suara.

Yang berperan : epitel dan lamina propria

3. Tegangan yang tepat (*"just right" tension*)

Ketidakmampuan dalam mengatur tegangan dapat menyebabkan kegagalan mencapai nada tinggi atau suara pecah.

Yang berperan : otot, saraf, kartilago

4. Masa yang tepat (*"just right" mass*)

Perubahan pada jaringan lunak pita suara seperti penipisan pada bekas luka atau penebalan seperti pada pembengkakan "*Reinke's*" menghasilkan gejala perubahan suara seperti serak, perubahan nada suara, usaha dalam berfonasi, dll.

Yang berperan : otot, saraf, epitel, lamina propria superfisial.

Fungsi utama laring atau “voice box”

Fungsi utama Laring atau kotak suara (*voice box*) adalah membuka dan menutup glotis (ruang diantara dua pita suara), sehingga laring berperan dalam :

- Bernafas

Laring atau *voice box* memisahkan kedua pita suara saat bernafas (membuka glotis).

- Refleksi Batuk

Laring atau *voice box* akan menutup saat akan membuat tekanan dan membukanya saat mengeluarkan dengan kuat udara saat batuk. (menutup dan membuka glotis).

- Menelan

Laring atau *voice box* secara terkoordinasi akan membawa pita suara ketengah untuk mencegah tersedak selama proses menelan (menutup glotis).

- Bersuara

Laring atau *voice box* membawa pita suara ketengah agar pita suara bergetar saat berbicara atau menyanyi, mengatur ketegangan pita suara untuk berbagai macam nada (tinggi atau rendah suara), dan merubah volume (untuk menghasilkan suara yang keras).

2.1.2 Komponen Utama Laring (*voice box*)

Setelah pubertas letak anatomis laring agak menurun hingga setinggi vertebra Cervical 6 – 7, biasanya pada wanita dan anak-anak lebih tinggi dibanding laki laki. Kenaikan hormon testosteron pada laki laki di masa pubertas ini, akan menstimulasi pertumbuhan bagian depan takik tulang tiroid (*anterior thyroid notch*) yang menghasilkan perubahan suara sebagai tanda pubertas pada anak laki laki. Batas bagian atas laring adalah epiglottis dengan plika ariepiglottika, sedangkan batas bawah adalah cincin trakea pertama. Panjang Laring dari atas ke bawah pada orang dewasa kira-kira 4,1 – 4,4 cm, lebar 3,5 – 4,3 cm dan panjang diameter anteroposterior 2,5 – 3,3 cm.

Bagian yang menyangga laring terdiri dari tulang hyoid dan tulang – tulang rawan yaitu tulang rawan tiroid, tulang rawan krikoid, tulang rawan aritenoid, tulang rawan epiglotika, tulang rawan kornikulata, tulang rawan kunoiformis, tulang rawan tritisea. Bagian penyangga ini ditutupi oleh beberapa ligamentum dan otot-otot intrinsik dan otot-otot ekstrinsik¹¹.

Tulang rawan / Kartilago

Terdapat sembilan tulang rawan pada laring atau *voice box*, tiga berpasangan dan tiga tunggal, yaitu :

- **Tulang Rawan Tiroid**

Tulang rawan ini melindungi struktur bagian dalam laring, merupakan tulang rawan penyangga laring yang paling besar. Kedua sayapnya (*laminae*) bertemu di tengah ke arah anterior dan pada laki-laki membentuk sudut 90° sehingga tampak menonjol di bagian depan leher yang dikenal dengan Adam's apple. Kormu inferior membentuk sendi sinovial dengan tulang rawan krikoid. Gerakan sendi ini memutar tulang rawan krikoid sehingga pita suara menjadi tegang. Sedangkan kormu superior melekat pada tulang hyoid melalui jaringan penyangga tirohyoid. Pada perlekatan kormu superior ke lamina tulang rawan tiroid terdapat suatu penonjolan yang disebut tuberkel superior. Kira-kira 1 cm dari tuberkel tersebut, pada membran tirohyoid berjalan arteri dan saraf laringeus superior. Tindakan anestesi lokal atau topikal biasanya dilakukan pada daerah ini. Tempat menempelnya pita suara pada tulang rawan tiroid disebut komisura anterior yaitu pada garis tengah pertemuan kedua bagian lamina setinggi titik tengah antara *thyroid notch* dan batas bawah tulang rawan tiroid.

- **Tulang Rawan Krikoid**

Berbentuk seperti cincin dimana lamina bagian depan lebih kecil (3 mm) dari lamina bagian belakang (20-30 mm) yang merupakan dinding belakang laring. Tulang rawan ini merupakan bagian paling bawah dari laring yang berhubungan dengan cincin trakea pertama melalui jaringan penyangga krikotiroidea. Sedangkan bagian atas menempel pada tulang rawan tiroid

melalui jaringan ikat yang pada garis membentuk membran krikotiroid. Pada keadaan gawat darurat saluran nafas, membran ini dapat ditembus pada tingkatan krikotirotomi. Pada permukaan posterior melekat otot krikooaritenoid posterior yang merupakan satu-satunya otot abduktor pita suara.

- Tulang Rawan Aritenoid

Berbentuk piramid dengan bagian alasnya membentuk sendi dengan tulang rawan krikoid. Sendi ini merupakan sendi sinovial dengan berbagai gerakan yang sangat kompleks yaitu berputar (rotasi), meluncur (*sliding*) dan *rocking*. Sendi ini diperkuat oleh jaringan penyangga krikoaritenoid posterior yang mencegah aritenoid bergerak kearah anterior. Bagian puncak membengkok kearah posteromedial dan bersendi dengan tulang rawan kornikulata. Permukaan anterolateral membentuk suatu tonjolan yang berjalan kearah postero inferior dan membagi prosesus vokalis menjadi dua yaitu di bagian superior membentuk plika ventrikularis dan di bagian inferior membentuk plika vokalis dimana melekat otot – otot vokalis dan krikoaritenoid lateral dan posterior. Pada bagian anterior prosesus vokalis melekat ligamentum vokalis.

- Tulang Rawan Kornikulata dan Kunciformis

Tulang rawan kornikulata membentuk sendi dengan tulang rawan aritenoid di bagian puncaknya sedangkan tulang rawan kunciformis terletak di lateral tulang rawan kornikulata ke arah plika ariepiglotika.

- Epiglotis

Merupakan fibrokartilago elastis yang berbentuk daun. Epiglotis berfungsi menutup aditus laring pada saat proses menelan dengan menarik laring ke arah antesuperior. Bagian superior melekat pada tulang hyoid melalui jaringan penyangga hyoepliglotika dan bagian inferior melekat pada permukaan dalam tulang rawan tiroid tepat di atas komisura anterior pita suara melalui jaringan penyangga tiroepiglotika. Epiglottis dibagi menjadi dua bagian, suprahyoid dan infrahyoid. Bagian suprahyoid mempunyai dua permukaan mukosa ke arah lidah dan ke arah laring. Mukosa yang ke arah laring berbalik melengkung kearah pangkal lidah membentuk lekukan yang disebut valkula.

Mukosa kedua sisi laretal bagian infrahyoid meluas dan bersatu dengan jaringan ikat membran quadrangularis, kemudian melekat pada tulang rawan aritenoid dan kornikulata membentuk plika ariepiglotika. Plika ini merupakan batas median dari sinus piriformis.

Otot – Otot Laring

Berdasarkan fungsinya otot-otot pada laring dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

- Otot-otot ekstrinsik, yaitu otot-otot yang menyangga laring dan menarik laring ke atas dan ke bawah saat menelan dan inspirasi. Otot-otot yang menyangga laring ke tulang hyoid dan menariknya ke atas pada saat menelan yaitu otot tirohyoid, otot stylohyoid, otot digatrikus, otot geniohyoid, otot mylohyoid, dan otot stylofaringeus. Sedangkan otot-otot yang menarik laring ke bawah pada saat inspirasi yaitu otot omohyoid, otot sternotiroid, otot sternohyoid.
- Otot-otot intrinsik, yaitu otot-otot yang berperan pada membuka dan menutupnya celah laring (rima glotis) dan mengatur panjang pendek serta ketegangan pita suara. Masing-masing otot berpasangan kanan dan kiri dan bekerja secara sinkron kecuali m. interaritenoid. Beberapa otot bersifat adduktor laring dan hanya satu yang bersifat abduktor yaitu otot krikotiroid posterior.

Otot Krikotiroid

Otot ini berorigo pada permukaan lateral lengkung anterior tulang rawan krikoid. Sedangkan insersinya dibagi menjadi dua bagian, yang lurus (*pars recta*) berinsersi pada batas inferior tulang rawan tiroid dan bagian oblik (*pars obliqua*) berjalan menyilang berinsersi pada sisi bagian anterior dari kornu inferior tulang rawan tiroid. Kontraksi otot ini akan memutar sendi krikotiroid sehingga lengkung anterior krikoid menjadi lebih atas dari batas inferior lamina tiroid sambil memindahkan lamina posterior krikoid (bersama aritenoid) ke arah bawah. Hal ini akan memperpanjang jarak antara prosesus vokalis dengan komisura anterior dengan akibat pita suara menjadi lebih rendah, tegang, tipis, dan terletak pada posisi paramedian. Regangan pita suara ini menyebabkan tepinya menjadi tajam

dan lapisannya kaku. Secara biomekanik akan menyebabkan peningkatan frekuensi dasar atau *fundamental frequency (FO)*.

Otot Krikoaritenoid Posterior

Origo otot ini pada permukaan posterior lamina krikoid dan berjalan menyilang ke lateral atas berinsersi pada prosesus muskularis ke medial, posterior dan inferior sambil mengangkat dan memutar ke lateral prosesus vokalis sehingga pita suara mengalami abduksi dan bagian tepinya melengkung. Otot ini merupakan satu-satunya abduktor pita suara.

Otot Krikoaritenoid Lateral

Otot ini merupakan kebalikan dari otot krikoaritenoid posterior dimana kontraksinya akan mengadukasi pita suara dan membuatnya menjadi tipis dan melengkung. Origo otot ini pada batas superior tulang rawan krikoid dan insersinya pada permukaan depan prosesus muskularis tulang rawan aritenoid.

Otot Interaritenoid atau Ariepiglotika

Otot ini merupakan satu-satunya otot instrinsik laring yang tidak berpasangan. Serabut otot ini menyilang dan melekat pada permukaan posterior aritenoid kanan dan kiri. Kontraksi otot ini akan menarik aritenoid secara bersamaan ke arah tengah sehingga akan menutup bagian posterior rimaglotis, namun tidak menyebabkan efek mekanik pada pita suara. Disamping itu ada sebagian serabut otot yang berjalan oblik dan melekat pada bagian apeks aritenoid sisi yang berseberangan. Kontraksi bagian ini akan menyempitkan aditus laring.

Otot Tiroaritenoid

Otot ini terbagi dua menjadi otot tiroaritenoid internus dan eksternus. Origonya sama yaitu pada komisura anterior. Otot tiroaritenoid eksternus berinsersi pada permukaan lateral tulang rawan aritenoid. Kontraksinya akan menyebabkan komisura anterior dan prosesus vokalis saling menutup sehingga pita suara mengalami adduksi. Sebagian serabutnya masuk ke membran quadrangularis bergabung dengan otot tiroepiglotika. Otot tiroaritenoid internus atau disebut juga

otot vokalis berinsersi pada prosesus vokalis dan sebagian serabutnya berjalan di bawah jaringan penyangga vokalis ke konus elastikus. Kontraksinya akan membuat pita suara menjadi lebih rendah dan mengalami adduksi, pemendekan, penebalan serta tepinya melengkung.

Saraf

Otak mengkoordinasi produksi suara melalui sambungan dan pemberian isyarat (signal) yang spesifik. Sinyal yang datang untuk menggerakkan otot-otot laring berasal dari cabang motorik saraf laringeus rekuren (saraf laringeus inferior yang berjalan ke arah kaudal samapi arteri subklavia untuk yang kanan dan arkus aorta untuk yang kiri) dan saraf laryngeus superior¹². Pada operasi tiroidektomi sering terjadi cedera pada saraf ini sehingga menyebabkan kelumpuhan (paresis) otot – otot intrinsik laring kecuali otot krikotiroid yang mendapat persarafan dari saraf laringeus superior sampai posisi pita suara di paramedian. Karena asal saraf laringeus rekuren kanan lebih tinggi, maka saraf laringeus kanan terletak lebih lateral daripada saraf laringeus rekuren kiri, sehingga saraf laringeus rekuren kanan lebih mudah cedera pada waktu operasi¹³.

Sementara itu saraf laringeus rekuren kiri berjalan seperti saraf laringeus rekuren kanan, tetapi saraf laringeus rekuren kiri berjalan lebih jauh ke toraks. Saraf laringeus kiri kemudian akan berjalan di daerah *aortic triangle* yang dibentuk oleh arteri pulmonal, arkus aorta, tepat di bawah sela antara permulaan arteri karotis komunis kiri dan arteri subklavia. Ditempat ini saraf laringeus rekuren kiri tepat berada di sebelah medial dari saraf frenikus. Sewaktu saraf laringeus rekuren kiri berjalan di bawah aorta, maka saraf ini terletak distal dari ligamentum arteriosum. Jarak antara arkus aorta dan arteri pulmonal hanya 0.4 mm, sehingga membuat saraf laringeus rekuren kiri mudah cedera akibat penekanan antara dilatasi atau peningkatan arteri pulmonal dengan arkus aorta ataupun ligamentum arteriosum. Perjalanannya kemudian sama dengan saraf laringeus rekuren kanan, tetapi saraf laringeus rekuren kiri terbenam lebih dalam di alur trakeoesofagus dan lebih sering berjalan di medial dari cabang arteri tiroid inferior. Saraf laringeus rekuren masuk ke dalam laring tepat dibelakang artikulasio krikotiroides dan menangani persarafan motorik semua otot intrinsik laring kecuali otot

krikotiroideus. Saraf ini juga mengurus sensasi jaringan di subglotis dan trakea superior.

Pita Suara

Pita suara mempunyai tiga lapisan berbeda yang bekerja bersama - sama untuk menghasilkan getaran pada pita suara. Karena terdiri dari beberapa lapisan maka pita suara dapat menambah atau mengurangi ketebalannya secara aktif dan pasif. Pada anak, lamina propria masih bersifat homogen sampai remaja dan baru terbentuk sempurna setelah dewasa. Pada orang tua jaringan elastik dan otot vokalis telah mengalami atropi sehingga pita suara banyak mengandung jaringan kolagen.

1. Mukosa, jaringan longgar yang merupakan bagian penting pita suara untuk bergetar dalam menghasilkan bunyi. Mukosa tersusun atas : epitel, membran basalis dan lamina propria superfisialis.
2. Ligamentum Vokalis, tersusun atas lamina propria intermedia dan lamina propria dalam (*deep lamina propria*) yang mengandung serat kolagen sehingga lebih kuat dan kaku dibandingkan lamina propria superfisialis.
3. Badan pita suara, tersusun dari otot tyroaritenoid. Otot ini membantu menutup glotis dan mengatur ketegangan pita suara selama berbicara atau bernyanyi. Bagian medial otot ini disebut juga otot vokalis "*vocalis muscle*". Panjang pita suara pada laki laki sekitar 17-24 mm sedangkan pada wanita 13-17 mm. Hal inilah yang menyebabkan frekuensi suara wanita umumnya lebih tinggi dari suara laki laki. Mukosa pita suara dilapisi oleh sejenis cairan yang mempunyai viskositas rendah yang sangat membantu dalam fungsi gerakan dan getaran pada saat fonasi. Ruang diantara kedua plika disebut rima glottis.

Gerakan pita suara

Gerakan pita suara seperti kipas kaca mobil dimana kipas berada di tengah dan membuka keluar. Bagian ujung depan pita suara berada di tengah depan dan disebut komisura anterior sedangkan bagian belakang melekat pada tulang rawan arytenoid. Untuk membuka pita suara (abduksi), otot krikoaritenoid posterior akan

menggerakkan tulang rawan aritenoid dan gerakan menutup tulang rawan aritenoid (adduksi) oleh otot aritenoid internum dan otot krikoaritenoid lateral.

Fungsi paru yang baik sangat diperlukan untuk mendukung proses pembentukan suara yang normal karena pada saat fonasi akan terjadi penutupan celah glotis oleh pita suara sehingga aliran udara dari paru tertahan di subglotis, hal ini akan menyebabkan perbedaan tekanan udara di atas dan di bawah glotis yang cukup tinggi sehingga terjadi getaran (vibrasi). Tingginya tekanan udara di subglotis yang akhirnya melewati celah glotis pada saat pita suara membuka (abduksi) secara tiba – tiba akan menentukan intensitas energi suara yang akhirnya keluar melalui rongga mulut.

Perdarahan dan pembuluh darah balik

Perdarahan laring berasal dari :

1. arteri laringeal superior, yang mensuplai darah untuk daerah internal laring. Arteri laringeal superior ini berasal dari arteri tiroidea superior (cabang dari arteri karotis interna).
2. arteri laringeal inferior, yang mensuplai darah untuk daerah sekitar laring. Arteri laringeal inferior ini berasal dari arteri tiroidea inferior (cabang dari arteri subklavia).

Pembuluh darah balik yang berasal dari laring akan dialirkan melalui :

1. vena tiroidea superior, yang berjalan bersama arteri laringeal superior. Darah dari vena tiroidea superior masuk ke dalam vena jugularis interna.
2. vena tiroidea inferior, yang berjalan bersama arteri laringeal inferior. Darah dari vena tiroidea inferior ini akan masuk ke dalam vena innominata.

2.1.3 Gangguan Suara

Gangguan suara (*voice disorder*) atau *dysphonia* adalah ketidak normalan satu atau lebih karakteristik suara, yang meliputi, kualitas suara (resonansi), nada (*pitch*) dan kerasnya (intensitas) sesuai dengan latar belakang usia, jenis kelamin, budaya serta letak geografinya. (Stemple, Glaze, Klaben, 2000,p.85)¹⁴. Sedangkan Hermani B, mendefinisikan gangguan suara sebagai setiap perubahan kualitas suara yang menyangkut nada maupun intensitasnya, ditera secara obyektif

maupun subyektif, disebabkan oleh gangguan fungsional maupun organik, dan lesinya terletak sentral maupun perifer.

Secara umum, gangguan suara (*dysphonia*) adalah suatu terminologi untuk menyatakan adanya setiap perubahan suara pada seseorang yang dinilai baik secara obyektif maupun subyektif yang disebabkan oleh gangguan fungsional ataupun organik yang terletak di sentral ataupun perifer.

Secara khusus *dysphonia* atau gangguan suara dapat berupa afonia, diplofonia, odiofonia, resonansi yang tidak baik, *voice breaks*, *vocal fatigue*, atau suara tremor.

Kualitas suara sangat dipengaruhi oleh kinerja kedua pita suara dan setiap gangguan yang mempengaruhinya akan berdampak pada kualitas suara. Dengan kata lain, setiap hal yang menyebabkan gangguan adduksi kedua pita suara, volume, ketebalan pita suara akan menyebabkan perubahan kualitas suara.

Kinerja kedua pita suara tidak hanya dipengaruhi oleh keadaan perifer daerah laring, tetapi juga dipengaruhi oleh gangguan daerah sentral, yang mengatur perintah yang diterima oleh pita suara. Setiap hal di daerah sentral yang menyebabkan gangguan pengaturan dan koordinasi impuls aferen dan eferen dari sentral ke pita suara dapat menyebabkan terjadinya perubahan kualitas suara, meskipun secara morfologis tidak ditemukan adanya kelainan di pita suara.

Pengelompokan penggunaan suara

Berdasarkan tingkat penggunaan suara, kita dapat membagi menjadi empat tingkat, yaitu^{11,15}:

- Tingkat I : *elite vocal performer*, dimana dengan gangguan fonasi ringan sudah sangat berpengaruh bagi karir dan pekerjaannya, seperti : penyanyi atau aktor professional.
- Tingkat II : *profesional voice user*, dimana gangguan fonasi sedang baru akan berpengaruh , seperti : penceramah / pendeta, guru / dosen atau call center.
- Tingkat III : *the non-vocal professional*, dimana gangguan berat akan berpengaruh terhadap pekerjaannya seperti : dokter, pengusaha.

- Tingkat IV : *the non-vocal non professional*, gangguan berat sekalipun tak akan berpengaruh terhadap pekerjaannya, seperti : buruh, petugas laboratorium dan juru tulis.

Sedangkan berdasarkan profesi atau jenis pekerjaannya kita dapat mengelompokkan penggunaan suara menjadi ¹⁶:

- *Instructors / Teachers* : Guru sekolah atau taman kanak-kanak, instruktur fitness.
- *Performers* : Penyanyi, aktor, penyiar.
- *Persuasive voice users* : Politisi, pengacara, juru lelang.
- *Service voice users* : operator, customer service
- *Emergency professions* : polisi, petugas pemadam kebakaran

2.1.4 Etiologi Gangguan Suara

Pada dasarnya gangguan suara atau disfonia dapat dibagi menjadi kelainan fungsional dan kelainan organik.

1. **Kelainan fungsional**, adalah gangguan produksi suara karena kelainan fungsi pita suara tanpa adanya penyakit pada mukosa atau kelainan saraf, seperti : psikogenik (misalnya pada pengungkapan emosi, menangis, marah, merintih, sedih dan sebagainya), *spastic* (spasmodik disfonia), fatigue atau penggunaan suara yang berlebihan (*vocal abuse*) dan getaran pita suara palsu (*plica ventricularis*) yang dominan¹⁷.
2. **Kelainan organik**, dibagi menjadi tiga yaitu :

2.1 Kelainan sentral atau neurologi

Kelainan di sentral yang menyebabkan gangguan kualitas suara, misalnya pada penyakit Parkinson, karena kekurangan zat dopamine, terjadi gangguan transmisi impuls neurologik melalui jaras - jaras piramidalis dan extrapiramidalis, sehingga suara menjadi tremorous dan bergetar, hal lain misalnya pada penyakit spasmodic disfonia dimana terjadi gangguan pengaturan impuls di substansia nigra dimana terdapat ketidakseimbangan antara impuls aferen dan eferen, sehingga terjadi gangguan inkoordinasi

perintah ke otot laring dan akan menyebabkan berbagai perubahan kualitas suara, sebab kekacauan kontraksi dan adduksi kedua pita suara.

Sering juga ditemukan terjadinya cedera nervus laringeus rekuren akibat operasi tiroidektomi atau torakotomi yang menyebabkan kelumpuhan pita suara dan menimbulkan gangguan suara. Berat ringannya gangguan suara akibat paresis pita suara tergantung derajat paresis saraf yang mempersarafi otot-otot intrinsik laring.

Kelainan karena paresis atau paralise pita suara. Berbagai jenis kelumpuhan pita suara baik yang unilateral maupun bilateral atau yang abduktor maupun adduktor tensor. Kelumpuhan pita suara ini akan menyebabkan perubahan kualitas suara karena pita suara adalah merupakan sumber suara dalam system pembentukan bunyi. Tindakan yang akan dilakukan mulai dari terapi wicara sampai tindakan operatif misalnya penyuntikan teflon, zat kolagen atau lemak di sisi yang lumpuh.

2.2 Kelainan perifer atau morfologi.

Kelainan organik di perifer yang mengenai laring dibagi menurut penyebabnya yaitu :

- Kelainan kongenital, seperti : *laryngeal web*, *laryngomalacia*. Selain suara yang berubah, pada keadaan yang berat dapat menyumbat jalan nafas sehingga terlihat tanda obstruksi jalan nafas. Tindakan yang akan dilakukan tergantung keadaan yang dihadapi waktu itu. Pada *laryngeal web* dilakukan operasi pengangkatan web dalam narkose dan dicegah agar tidak terjadi sinekia atau perlengketan kedua pita suara sesudahnya.
- Kelainan karena infeksi baik akut maupun kronik. Infeksi akut maupun kronik, spesifik maupun nonspesifik dapat mengenai laring khususnya pita suara dan akan menyebabkan perubahan suara. Tindakan terhadap infeksi tersebut sangat tergantung pada jenis penyebabnya, mulai dari antibiotik yang lazim sampai obat anti infeksi yang spesifik seperti anti tuberkulosis.
- Kelainan karena trauma pita suara yang dibagi menjadi internal dan eksternal. Internal misalnya karena tindakan intubasi ataupun bronkoskopi, dimana instrumen dapat mengenai secara kasar kedua pita suara. Dapat juga zat yang masuk ke laring dan mengakibatkan trauma pada pita suara seperti zat korosif

atau uap panas (thermal burn). Trauma eksternal kemungkinan karena kecelakaan, baik karena kecelakaan lalu lintas maupun rumah tangga seperti terkena gagang pompa air. Zat korosif atau uap panas bisa mengenai laring karena terhirup masuk ke jalan nafas.

- Kelainan karena adanya tumor di pita suara, baik tumor jinak maupun ganas. Setiap penumbuhan di pita suara akan mengganggu gerak, getar, dan mengubah volume pita suara dan hal ini akan menyebabkan kualitas suara berubah. Tumor jinak, seperti papiloma, polip, nodul pita suara. Sedangkan tumor ganas kebanyakan adalah karsinoma skuamosa. Prinsip penanganan terhadap neoplasma adalah pengangkatan tumor baik dengan prosedur yang sederhana maupun operasi canggih seperti laringektomi.
- Kelainan degeneratif, seperti perubahan organik karena penuaan. Kelainan degeneratif yang terjadi pada pita suara seperti sulcus vokalis terlihat pada proses penuaan dimana terjadi atrofi pita suara sehingga terjadi *bowing*. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan kualitas suara. Tindakan yang dilakukan adalah terapi wicara dan apabila tidak memuaskan maka dapat dilakukan tindakan operatif dengan menyuntikan Teflon, zat kolagen atau lemak ke pita suara yang melengkung.

2.3 Gangguan sistemik

Gangguan sistemik yang mempunyai dampak pada kinerja kedua pita suara, misalnya Diabetes, miksedema, akromegali dan myasthenia gravis juga mempengaruhi gerakan pita suara. Pada miksedema dan akromegali dapat terjadi edema atau penambahan massa pita suara sehingga menghambat getarannya.

Gangguan suara organik yang paling sering adalah¹⁸ :

1. *Vocal fold edema* .

- Etiologi : infeksi bakteri atau virus, reaksi alergi dan atau inflamasi mukosa laring yang lama, lendir yang lengket, dan penebalan pita suara
- Gejala : kualitas suara terjadi gangguan mulai dari ringan sampai berat, batuk non produktif, usaha membersihkan tenggorokan (*throat clearing*),

nada suara yang rendah (*lower pitch*), fonasi yang terputus (*phonation break*), afonia.

- Terapi : Hydrasi, medikasi, istirahat, identifikasi dan pengurangan *vocal abuse* dan terapi wicara pada kasus berat dan laringitis kronis.

2. *Vocal nodules*, kelihatan seperti setitik benjolan yang berwarna putih atau kuning pada pita suara.

- Etiologi : *vocal abuse*, dapat berupa kondisi kronis.
- Gejala : nafas yang sulit saat bicara, tension, suara yang hilang timbul, *diplophonia*
- Terapi : Konseling suara, terapi suara, bedah (hanya jika benar benar indikasi karena dapat menimbulkan jaringan parut yang lebih parah dari nodul vokalis).

3. *Vocal polyps (Reinke's edema)*, berwarna jernih dengan gelembung berisi cairan

- Etiologi : iritasi polusi udara (rokok, uap racun, dll), obat, beberapa kasus tidak diketahui.
- Gejala : *diplophonia*, nafas yang sulit saat bicara, nada suara yang rendah, suara yang hilang timbul, suara yang agak basah.
- Terapi : Bedah yang dilanjutkan dengan terapi wicara, istirahatkan suara.

4. *Contact ulcers*

- Etiologi : berhubungan dengan gangguan gastrointestinal atas dan refluks.
- Gejala : nyeri daerah laring posterior saat pita suara bergerak menutup (saat menelan, bicara), nafas yang sulit saat bicara, nada suara yang rendah, suara yang hilang timbul.
- Terapi : terapi wicara, medikamentosa dan bedah tidak dianjurkan.

5. *Laryngeal carcinoma*, Kanker pada laring (pita suara)

- Etiologi : berhubungan dengan inhalasi polutan dan macam macam karsinogen (rokok).
- Gejala : nafas yang sulit saat bicara, perubahan nada bicara, suara yang hilang timbul dan serak.
- Terapi : kemoterapi, radiasi, bedah (radikal laringektomi), terapi suara sebagai bagian dari rehabilitasi.

Terkadang sulit membedakan antara kelainan organik dan fungsional sebab kelainan fungsional yang berlangsung lama dapat menimbulkan kelainan organik juga. Misalnya pada *vocal abuse* yang berlangsung terus menerus akan menimbulkan cedera pada pita suara dengan akibat timbulnya mukosa yang polipoid (*Reinke's edema*). Pada keadaan ini bila dilakukan pemeriksaan juga akan ditemukan kelainan organik¹⁹.

Vocal abuse adalah tindakan atau kejadian yang dapat melukai pita suara. Tindakan *Vocal abuse* dapat berupa berteriak, batuk, upaya membersihkan tenggorokan, tertawa terlalu keras, bicara terlalu keras atau dengan nada terlalu rendah atau tinggi. Hal ini dapat mengiritasi lapisan tipis membran mukosa yang menutupi pita suara. Jika sering terjadi akan merusak pita suara dan perubahan dalam fungsi suara, kualitas suara dan kehilangan suara untuk sementara bahkan permanen²⁰. *Vocal abuse* dan *vocal misuse* merupakan penyebab paling sering dari gangguan suara fungsional yang menimbulkan gangguan suara. Sering terjadi pada tenaga profesional dan gangguan suara yang terjadi adalah akibat kondisi 'hiperfungsional' dari pita suara. Perbedaan antar *vocal abuse* dan *vocal misuse* dapat dilihat pada tabel dibawah ini²⁰ :

Tabel 2.2. Perbedaan *Vocal abuse* dan *Vocal Misuse*

Vocal Abuse	Vocal Misuse
Shouting or Screaming	Speaking too loudly
Speaking with excessive force	Speaking with too high or too low pitch
Talking to much	Talking over background noise
Constant coughing, throat clearing	Speaking without proper breath support
Straining the voice to imitate	Drinking too many caffeinated beverages or not enough water
Noises like engines or sirens	

Gejala atau keluhan yang utama pada gangguan suara¹⁸ :

- a. *hoarseness* : getaran yang tidak teratur dari pita suara, bunyi suara yang kasar, suara yang genting "*gravelly*". Merupakan suatu tanda kelainan Patolgi pada laring.

- b. *vocal fatigue* : rasa lelah setelah lama bicara sehingga perlu usaha besar untuk melanjutkan pembicaraan, sering bersamaan dengan serak.
- c. *breathy voice* : tidak mampu mengucapkan kalimat secara lengkap karena kehabisan udara, suara sulit didengar. Hal ini terjadi karena pita suara sedikit terbuka dan tidak benar benar menutup selama fonasi, sehingga terdapat udara yang keluar dan menambah bising pada suara yang dihasilkan oleh pita suara.
- d. *reduced phonational range* : biasanya berhubungan dengan penyanyi yang merasa kesulitan untuk mencapai suatu nada tertentu yang sebelumnya tidak ada masalah.
- e. *aphonia* : tidak ada suara, biasanya berbicara seperti berbisik, perlu usaha keras untuk berbicara.
- f. *Pitch breaks* : letupan suara, suara tidak terkontrol, pasien merasa tidak tahu suara apa yang akan keluar.
- g. *Strain / struggle voice* : kesulitan berbicara, kesulitan untuk mulai mengeluarkan suara atau mempertahankan suara, pasien merasa tegang saat bicara dan kelelahan setelah selesai.
- h. *Tremor* : suara begetar atau bergelombang dan tidak dapat untuk bicara tetap dan menetap.
- i. *Pain* : nyeri di pita suara dapat unilateral maupun bilateral dan bahkan menyebar ke dada atas.

2.1.5 Faktor Risiko Gangguan Suara

Beberapa faktor diduga dapat mempercepat timbulnya gangguan suara antara lain umur seperti pada penelitian yang dilakukan Honocodeevar-Bolteazar (2000), umur secara sistematis dapat mengurangi kemampuan fisiologis seseorang dan berubahnya komposisi jaringan tubuh (atrofi plika vokalis) sehingga dapat mempermudah terjadinya gangguan suara. Dengan bertambahnya usia, dilaporkan terdapat peningkatan pada frekuensi dasar (F0). Pertambahan usia akan menyebabkan perubahan secara histologik pada pita suara berupa berkurangnya serabut elastin pada lapisan pars media lamina propria dan terjadinya atrofi pada glandula mukosa serta terjadi atrofi pada serabut otot putih dan merah yang akan semakin nyata pada decade ke-8. Hal ini dikenal dengan *presbilaringes*

(*presbyphonia*) yang merupakan suatu proses degenerasi pada pita suara orang tua dan umumnya terjadi pada usia diatas 60-65 tahun.

Hanjo melaporkan pengaruh usia pada suara disebabkan antara lain perubahan membran mukosa, plika ventrikularis yang atrofi, keregangan pita suara, dan kemungkinan adanya degenerasi dari otot-otot laring. Usia tua, pada laki-laki akan menghasilkan F0 yang lebih tinggi dibandingkan dengan usia muda (162 Hz:120 Hz) sedangkan pada wanita tua mempunyai kecenderungan terjadinya F0 yang lebih rendah (165 Hz-260 Hz). Secara spesifik pada usia tua didapatkan adanya celah yang diakibatkan oleh atrofi pita suara, sedangkan pada wanita tua pada pemeriksaan laringoskopi didapatkan adanya suatu pembesaran dan perubahan bentuk pita suara sehingga terlihat lebih edema. Hal ini diakibatkan oleh adanya perubahan hormonal yang terjadi setelah fase menopause, sehingga suara dasar yang dihasilkan akan lebih rendah dan terdengar lebih serak dan kasar. *Xue* melakukan analisis suara pada pria dan wanita yang berusia >70 - 80 tahun dibandingkan dengan penelitian *Deliysdki* seperti dikutip *Xue*, yang dilakukan pada usia muda antara 20-55 tahun. Pada usia >70 tahun terdapat peningkatan parameter kekacauan frekuensi (*jitter*) dan amplitudo (*shimmer*) sesuai umur tanpa memandang jenis kelamin.

Jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor risiko timbulnya gangguan suara. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Jones* tahun 2001, gangguan suara lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pria. Penelitian oleh *Smith* juga mengatakan bahwa wanita lebih sering terkena gangguan suara dibandingkan pria. Hal ini disebabkan pita suara wanita lebih pendek dibandingkan pria. Ukuran laring pada pria lebih besar, pita suara pria lebih panjang (pria 17-24 mm; wanita 13-17 mm), jaringan pita suara pria lebih kaku dan secara histologik kandungan serabut kolagen dan asam hialuronat pada pria lebih tinggi dibandingkan wanita yang dapat mempermudah proses lubrikasi pada permukaan laring. Wanita juga lebih rentan terhadap adanya gangguan suara. Wanita mempunyai kebiasaan untuk hiperfungsi dalam bersuara sehingga mudah terjadinya kelelahan yang kemudian menimbulkan gangguan kualitas suara.

Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko timbulnya gangguan suara, *Tajada* melaporkan pemeriksaan analisis suara pada perokok aktif, ditemukan penurunan

pada nilai F0 dan peningkatan nilai apq dan ppq, sedangkan pada nhr tidak memperlihatkan adanya perubahan yang berarti. Paparan asap rokok yang terus menerus dapat menyebabkan iritasi kronis pada pita suara yang menyebabkan kelainan susunan histologik pada pita suara. Asap rokok akan mengakibatkan perubahan pada epitel pita suara seperti timbulnya edema, leukoplakia dan hiperkeratosis.

Glas K et al., dalam penelitiannya tidak menemukan hubungan merokok dengan nilai voice handicap indeks pada penderita gangguan suara⁴⁸.

Pada penelitian Lee, seperti yang dikutip oleh Hartl dilaporkan bahwa pada perokok pasif tidak didapatkan perbedaan yang bermakna pada parameter akustik frekuensi dasar, kekacauan amplitudo, kekacauan frekuensi, dan waktu fonasi maksimal.

Kebiasaan minum air putih dalam mempertahankan status hidrasi seseorang dapat menimbulkan risiko terjadinya gangguan suara. Ketika tubuh berusaha untuk menstimulasi pusat rasa haus di Hypothalamus, produksi air liur akan menurun sehingga mukosa mulut dan faring akan kering. Pita suara juga mengandung mukosa sehingga viskositas dan warna dari mukosa pita suara juga akan berubah dengan berubahnya total cairan tubuh⁴³. Pita suara akan bekerja maksimal jika permukaannya tetap basah dan mukosa dalam sistem suara tersebut tetap tipis dan untuk mempertahankan kondisi tersebut Dept. Otolaryngology / Head and Neck Surgery, Virginia merekomendasikan minimal 1 liter perharinya.

Kebiasaan minum kopi menimbulkan risiko gangguan suara. Kopi dapat mengeringkan mukosa bila diminum lebih dari dua gelas / hari, akan tetapi efek kopi dapat menghilang setelah 2 jam. Kafein menstimulasi system saraf sehingga dapat menyebabkan hiperaktifitas dan tremor dari pita suara. Kafein juga dapat menimbulkan risiko kering pada pita suara.

Kebiasaan minum alkohol mempengaruhi risiko timbulnya gangguan suara, karena dapat mengeringkan mukosa pita suara.

Kebiasaan mengkonsumsi antihistamin bisa mempengaruhi risiko timbulnya gangguan suara. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jones, kebiasaan mengkonsumsi antihistamin dapat menyebabkan timbulnya gangguan suara karena antihistamin menyebabkan keringnya mukosa pita suara.

Masa kerja dapat mempengaruhi timbulnya risiko gangguan suara. Penelitian di Amerika (IOWA) yang dilakukan oleh *Smith* dan kawan-kawan terhadap guru, faktor yang berperan terhadap timbulnya gangguan suara adalah lama kerja perhari dan lama kerja sebagai guru. *Heidel* dan *Togerson* melakukan penelitian terhadap instruktur aerobik dimana terjadi peningkatan gangguan suara karena cuaca dingin. *Jones* dan kawan-kawan tahun 2001 membuktikan bahwa hilangnya suara terjadi pada saat pertengahan jam kerja dan akhir jam kerja. *Kadriyan* dan *Sastrowijoto* dalam penelitiannya mendapati 86.3% yang mengalami gangguan suara mempunyai masa kerja lebih dari 10 tahun, 13.7% guru dengan masa kerja 5 – 10 tahun dan tidak ada satupun guru yang mengalami gangguan suara mempunyai masa kerja kurang dari 5 tahun⁴⁵.

Jumlah murid dalam kelas merupakan faktor risiko terjadinya gangguan suara karena guru harus menggunakan suaranya lebih keras dan lantang (risiko terjadinya *Vocal abuse*) agar pelajaran yang disampaikan dapat diterima oleh semua murid dengan baik³. Pada penelitian yang dilakukan oleh *Munier C* dan *Kinsella R*, proporsi gangguan suara pada guru sekolah dasar sebanyak 53% dimana 85% guru yang berpartisipasi dalam penelitian tersebut rata – rata mengajar pada kelas dengan jumlah murid 29 – 36 murid⁴⁴.

Pekerjaan sampingan dapat mempengaruhi timbulnya risiko gangguan suara. Adanya pekerjaan sampingan akan menambah beban pita suara dalam bergetar untuk melakukan *vocal loading* disamping itu juga akan mengurangi waktu pemulihan dari pita suara (*recovery time period*). Pekerjaan yang berpengaruh terhadap risiko timbulnya gangguan suara adalah guru, pengacara, pendeta, penyanyi, telemarketer dan pesorak.

Indeks masa tubuh merupakan faktor risiko yang dapat menimbulkan gangguan suara karena kurangnya kemampuan dalam bernafas dengan baik. *Bernardo* dkk meneliti 45 responden dengan IMT lebih dari 35 kg/m² dan mendapati adanya perubahan suara yang menunjukkan perubahan yang bermakna terhadap karakteristik suaranya²¹.

Kelembaban relatif udara yang rendah merupakan risiko tinggi bagi pekerja yang berada di ruang ber AC, seperti pekerja *call center*. Berkaitan dengan pemakaian komputer yang relatif lama yang dapat menimbulkan panas selama 24 jam sehari

dan 7 hari seminggu yang bisa menimbulkan kekeringan udara. Kelembaban yang rendah dapat mengakibatkan ketidaknyamanan, membran mukosa menjadi kering, mata dan kulit menjadi kering, peningkatan aliran listrik statis. Kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan, pertumbuhan bakteri dan jamur, kerusakan peralatan gedung dan kerusakan aliran listrik. Kekeringan udara dapat menyebabkan dehidrasi bagi pekerja, timbulnya suara serak, hilangnya suara dan sakit kepala.

Suhu lingkungan yang kering bisa mempengaruhi timbulnya gangguan suara karena bisa meningkatkan hidrasi dan kekeringan mukosa pita suara. Preciado dan kawan-kawan meneliti dengan mengidentifikasi faktor ergonomi dan lingkungan yang berpengaruh terhadap risiko timbulnya gangguan suara. Faktor lain yang dapat meningkatkan risiko gangguan suara adalah ukuran ruangan, jumlah populasi dalam ruangan tersebut dan riwayat gangguan suara.

2.1.6 Analisa Suara

Analisis suara secara garis besar dapat dilakukan melalui dua cara yaitu subyektif-perseptual dengan menggunakan telinga kita dan penentuan secara obyektif (*assessment objective*) dengan mengeksplorasi kegunaan berbagai faktor akustik dari getaran pita suara.

2.1.6.1 Analisa suara secara subyektif

Penilaian secara subyektif dapat dilakukan dengan metode GRBAS (*Grade, Rough, Breathly, Asthenic, Strained*) yaitu dengan menilai derajat disfonia, sebagai berikut :

- *Grade* adalah untuk menilai derajat penyimpangan (*grade of deviance*) dari suara pasien.
- *Rough voice* adalah suara yang kasar dan bernada rendah biasanya dihubungkan dengan adanya masa yang mengganggu getaran pita suara seperti adanya tumor atau kelainan yang terdapat pada pita suara.
- *Breathly voice* terdengar seperti suara yang kering, terengah-engah, berbisik dan biasanya dikaitkan dengan penutupan celah glottis yang tidak sempurna.

- *Asthenic* adalah suara yang lemah dan biasanya disebabkan oleh rendahnya tekanan subglotis karena adanya kebocoran celah glotis atau tenaga yang diaktifkan oleh paru paru.
- *Voice strain* adalah suara yang kaku , tegang dan sulit dikeluarkan sehingga nada yang terdengar terputus putus, pendek pendek dan bergetar (*tremor*).

Penilaian biasanya membagi derajat analisis suara menjadi lima subyek (GRBAS) dan menilai disfonia menjadi empat derajat yaitu :

- Derajat 0 : tidak ada disfonia
- Derajat 1 : disfonia ringan
- Derajat 2 : disfonia sedang
- Derajat 3 : disfonia berat

2.1.6.2 Analisa suara secara objektif

Pemeriksaan suara secara obyektif saat ini dengan menggunakan komputer sebagai alat untuk menganalisanya. Penggunaan komputer dapat menghasilkan data berupa parameter - parameter suara akustik dan gangguannya. Hasil parameter tersebut dapat langsung disimpan untuk analisis selanjutnya. Batasan nilai normal dari parameter akustik tersebut belum disepakati antara ahli suara sehingga nilai yang didapat harus selalu menggunakan contoh dari suara yang normal sebagai kontrol. Pemeriksaan analisis suara dapat digunakan sebagai pemeriksaan penapisan (*screening*) pada suatu populasi untuk melengkapi pemeriksaan lain yang sudah ada sehingga dapat menggambarkan kemungkinan kelainan yang terjadi pada organ fonasi. Penilaian awal oleh dokter umum terhadap pasien dengan keluhan gangguan suara, penunjang diagnostik untuk membedakan kelainan organik atau fungsional. Bila kedua kelainan ini sudah dapat dibedakan sejak awal, maka pemeriksaan pasien dengan gangguan suara dapat lebih terarah dan menuju diagnosis yang pasti sehingga dapat dilakukan pengobatan dengan tepat. Untuk memonitor hasil terapi apakah terdapat perbaikan atau untuk menilai progresifitas suatu penyakit sehingga dapat dibandingkan kualitas suara yang dihasilkan sebelum dan sesudah terapi dilakukan. Beberapa istilah digunakan untuk menilai parameter kelainan suara antara lain frekuensi dasar (F0) adalah frekuensi yang dihasilkan oleh pita suara dengan melakukan

filterisasi lain dari organ resonansi traktus respiratorius lainnya. Frekuensi (*pitch*) adalah tinggi rendahnya suatu nada bunyi atau suara yang dihasilkan oleh proses berbicara dalam satuan Hertz. Amplitudo adalah kuat lemahnya suara yang dihasilkan dengan satuan dB. Kekacauan frekuensi (*jitter*) adalah kekacauan suara dari periode yang dihitung selisih frekuensi tertinggi dan terendah. Sedangkan kekacauan amplitudo adalah kekacauan suara yang dihitung antara amplitudo tertinggi dengan yang terendah. Terdapat beberapa istilah lain yang menerangkan kekacauan baik dalam hal nada maupun intensitas dengan periode yang lebih padat. *Campinsi* melakukan pengelompokan parameter suara pada alat *MDVP* berdasarkan data dasar akustik yang meliputi frekuensi dasar, frekuensi dasar tremor, amplitudo tremor, gangguan kekacauan amplitudo, gangguan kekacauan frekuensi, pengukuran bising dan derajat tremor, pengukuran derajat harmonik, iregularitas, dan afonia. Beberapa hal yang dapat menyebabkan suara berubah antara lain disebabkan oleh kelainan fungsional dan kelainan organik berupa usia, jenis kelamin, kelainan pengaruh pajanan pada pita suara.

Perubahan kualitas suara pada penambahan usia, dilaporkan terdapat peningkatan pada frekuensi dasar (F_0) pada laki laki dan menurun pada wanita. Gangguan pada frekuensi (*jitter*) meningkat sesuai dengan penambahan usia tanpa memandang jenis kelamin, karena gerakan pita suara akan menurun. Perubahan kualitas suara mempunyai karakteristik seperti kehilangan udara (*air loss*), tekanan laring, suara tremor, perubahan konsonan, pengucapan artikulasi yang perlahan dan tentunya perubahan frekuensi dasar yang pada frekuensinya saja. Saat ini terdapat suatu alat yang dapat menganalisa suara dengan parameter yang lebih baik, tidak hanya parameter frekuensi, amplitudo dan gangguannya saja yang dapat diperiksa tetapi dapat juga menganalisis tremor dan kebisingan suara dengan menilai perbandingan frekuensi nada tinggi dan frekuensi rendah, alat tersebut adalah *Multi Dimensional Voice Program (MDVP)* yang dapat digunakan dengan cepat karena memeriksa suara yang diucapkan dengan huruf vokal /a/ selama tiga puluh detik saja sehingga penggunaannya sangat praktis dan hasil yang didapat berupa parameter akustik yang dapat langsung dinilai. Parameter akustik tersebut :

- Frekuensi dasar (F_0) adalah frekuensi yang dihasilkan oleh getaran pita suara saja. Hasil yang didapat berupa nilai numerik dalam satuan Hz.
- Jita adalah *absolut jitter* menggambarkan kekacauan gelombang dari periode ke periode, dinyatakan dalam satuan μs (*micro-second*).

Hasil ukur : $- \leq 83.2$: normal

- > 83.2 : tidak normal

- Koefisien kekacauan nada (KKN) atau *Jitter* adalah suatu kekacauan gelombang suara dari periode ke periode yang dihitung dari selisih frekuensi tertinggi dan terendah. Hasil yang didapat berupa nilai dalam satuan %.

Hasil ukur : $- \leq 1.040$: normal

- > 1.040 : tidak normal

- PPQ (*Pitch Perturbation Quetient*) adalah suatu kekacauan nada dari periode ke periode diukur dalam 5 periode. Hasil yang didapat berupa nilai dalam satuan %.

Hasil ukur : $- \leq 0.840$: normal

- > 0.840 : tidak normal

- sPPQ (*smooth Pitch Perturbation Quetient*) adalah suatu kekacauan nada dari periode ke periode diukur dalam 55 periode. Hasil yang didapat berupa nilai dalam satuan %.

Hasil ukur : $- \leq 1.020$: normal

- > 1.020 : tidak normal

- Shdb adalah kekacauan amplitudo dari periode ke periode, dinyatakan dalam ukuran *decibel* (dB).

Hasil ukur : $- \leq 0.35$: normal

- > 0.35 : tidak normal

- Koefisien kekacauan amplitudo (KKA) atau *Shimmer* adalah kekacauan suara dari periode ke periode yang dihitung selisih antara amplitudo tertinggi dan terendah (dalam satuan %). Hasil ukur : $- \leq 3.810$: normal

- > 3.810 : tidak normal

- APQ (*Amplitude Perturbation Quetient*) adalah suatu kekacauan amplitudo dari puncak ke puncak amplitudo yang dihitung dalam 11 periode. Hasil yang didapat berupa nilai dalam %.

Hasil ukur : - ≤ 3.070 : normal

- > 3.070 : tidak normal

- *sAPQ (smooth Amplitude Perturbation Quetient)* adalah suatu kekacauan amplitudo dari puncak ke puncak amplitudo yang dihitung dalam 55 periode. Hasil yang didapat berupa nilai dalam %.

Hasil ukur : - $\leq 4,230$: normal

- $> 4,230$: tidak normal

- *NHR (Noise Harmonic Ratio)* adalah suatu rasio antara gelombang non harmonik pada frekuensi 1500-4500 Hz dan gelombang harmoni pada frekuensi 70-4500 Hz pada contoh gelombang suara.

Hasil ukur : - $\leq 0,190$: normal

- $> 0,190$: tidak normal

- *VTI (Voice Turbulence Index)* adalah suatu rasio antara gelombang nonharmonik pada frekuensi tinggi 2800-5800 Hz dan gelombang harmonik pada frekuensi 70-4500 Hz. Hasil ukur : - $\leq 0,061$: normal

- $> 0,061$: tidak normal

- *FTRI (F0 Tremor Intensity Index Score)* adalah suatu rasio besarnya frekuensi dari komponen frekuensi dasar yang terendah dan frekuensi total. Hasil yang didapat berupa nilai dalam %. Hasil ukur : - $\leq 0,950$: normal

- $> 0,950$: tidak normal

- *ATRI (Amplitude Tremor Intesity Index Score)* adalah suatu rasio besarnya amplitudo pada frekuensi dasar terendah dan amplitudo total. Hasil yang didapat berupa nilai dalam %.

Hasil ukur : - $\leq 4,370$: normal

- $> 4,370$: tidak normal

2.1.7 Pemeriksaan Laring (*voice box*)

Adanya kelainan pada pita suara diperlukan pemeriksaan laring, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemeriksaan ini ada yang bersifat invasif, traumatik, dan juga tidak selalu mudah dilakukan terutama pada penderita yang sensitif dan tidak kooperatif, bahkan tidak jarang memerlukan prosedur anestesia dan rawat inap.

2.1.7.1 Laringoskopi

Pemeriksaan laringoskopi dapat dilakukan secara tidak langsung maupun secara langsung dengan analgesia lokal maupun anesthesia umum. Pemeriksaan laringoskopi tidak langsung dilakukan dengan kaca tenggorok. Pemeriksaan ini tidak selalu mudah dilakukan, terutama pada penderita yang sensitif dan tidak kooperatif. Pemeriksaan laringoskop lainnya yang lebih canggih ialah dengan melakukan televideolaringoskopi dengan menggunakan teleskop. Pemeriksaan ini bermanfaat untuk menilai keadaan laring sewaktu fonasi dan dapat dinilai apakah terdapat kelainan berupa edema, nodul, kista, massa dan paralisis suara.

2.1.7.2 Stroboskopi

Pemeriksaan stroboskopi adalah pemeriksaan penunjang yang dapat menilai vibrasi pita suara sewaktu fonasi. Cara ini merupakan pemeriksaan laring secara langsung dengan menggunakan alat stroboskop yang dapat menilai derajat penutupan pita suara, pergerakan pita suara saat abduksi dan aduksi, aktifitas gelombang mukosa dan amplitudo gelombang mukosa. Gambaran stroboskopi pada paralysis pita suara unilateral berupa asimetri pita suara, peningkatan amplitudo vibrasi, hilangnya gelombang mukosa dan tidak komplitnya penutupan rima glottis.

Penerapan gabungan metode pemeriksaan suara dan laring merupakan estimasi yang paling objektif untuk menentukan derajat gangguan suara yang berasal dari kelainan organik atau fungsional. Juga sangat berguna dalam menilai efektivitas metode pengobatan dan rehabilitasi dalam memonitor kelainan organik pada pita suara yang tidak berbahaya, dan juga dalam proses seleksi untuk profesi - profesi yang menggunakan banyak suara dalam melakukan pekerjaannya²².

2.1.8 Penatalaksanaan Gangguan Suara

2.1.8.1 Upaya pencegahan gangguan suara

Penggunaan suara yang berlebihan merupakan faktor yang paling sering mengakibatkan kelelahan bersuara sehingga diperlukan kesadaran dari individu yang bersangkutan terhadap pengaturan penggunaan suaranya sendiri. Beberapa peneliti menyarankan untuk meminum air pada setiap beberapa saat setelah berbicara (*hydrations precautions*). Solomon et al (2003) membuktikan bahwa pada laki laki yang meminum banyak air akan mendapatkan kualitas suara yang baik dalam waktu yang lebih lama dibandingkan orang yang tidak diberi minum air. Istirahat bersuara merupakan salah satu teknik untuk mengistirahatkan organ - organ pembentuk suara. Yiu tahun 2003 melaporkan bahwa pada subyek yang diberi istirahat satu menit setiap selesai menyanyikan satu lagu mampu bernyanyi rata rata selama seratus satu menit sedangkan yang tidak diberi istirahat hanya mampu bernyanyi selama delapan puluh enam menit.

Klinik terapi suara mempunyai program pencegahan gangguan suara. metoda spesifik yang digunakan pada program tersebut mempunyai tujuan utama untuk meningkatkan kesehatan suara dengan :

1. Diet kesehatan dan pola hidup yang sehat
2. Latihan penghangatan suara
3. Pelatihan suara /vokal
4. Menghindari suara berlebihan
5. Menjaga kebugaran tubuh

Untuk membantu program pencegahan gangguan suara dikenal suatu akronim, yaitu V-O-I-C-E yang berarti ²³:

1. *Value* = hargai suara dengan melalui diet kesehatan dan pola hidup yang sehat
2. *Optimize* = mengoptimalkan suara dengan menghangatkan suara sebelum digunakan
3. *Invest* = melatih suara melalui program pelatihan tehnik suara
4. *Cherish* = hargai suara dengan cara tidak menggunakan suara secara berlebihan
5. *Exercise* = latihan suara dengan meningkatkan kebugaran tubuh.

Dengan pencegahan terhadap gangguan suara melalui pola hidup sehat sangatlah bermanfaat. Pelatihan vokal penting untuk mengoptimalkan produksi suara dan dapat membantu merelaksasi otot - otot tenggorokan dan pita suara agar getaran pita suara dapat optimal, dengan demikian suara dapat diproduksi dengan baik. Para penyanyi merefleksikan suara mereka dengan cara menjaga kesehatan mental dan fisik. Artis melakukan pelatihan vokal ini secara rutin. Para profesional pengguna suara seperti guru, pendeta dan pembawa acara dapat melakukan pelatihan dan penghangatan suara agar suara tetap baik.

Mengatur penggunaan suara dapat dengan cara mengurangi ketegangan pada penggunaan suara berlebihan seperti selama pertandingan olahraga , konser, pesta, dan klub malam yang padat baik untuk mengurangi risiko gangguan suara. Sebaiknya menggunakan suara dengan volume yang normal. Sekiranya lebih dekat pada saat berbicara di pesta yang cukup berisik atau berbicara mendekati pada orang yang kita ajak bicara. Hal ini dapat mengurangi ketegangan dari pita suara pada saat berkomunikasi. Dapat juga memilih tempat tinggal di lingkungan dengan kelembaban yang baik. Bernafas dengan menghirup udara yang kelembabannya rendah dapat meningkatkan hidrasi permukaan mukosa dari kotak suara dan pita suara sehingga dapat timbul risiko gangguan suara.

2.1.8.2 Terapi untuk Gangguan suara

1. Terapi Bedah

Phonosurgery adalah semua prosedur bedah lengkap untuk memperbaiki kualitas suara yang ditujukan pada proses yang mendasarinya.

Jenis *phonosurgery* :

- Pengangkatan jaringan patologisnya.
- Memperbaiki posisi, bentuk dan tegangan dari pita suara.
- Memperbaiki fungsi neuromuskular.
- Rekonstruksi sebagian / seluruh kerusakan dari struktur laring.

2. Terapi Medikamentosa.

Terapi medikamentosa terutama ditujukan untuk mengurangi udem jaringan. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan obat anti inflamasi seperti steroid atau non steroid.

3. Program Pelatihan Suara

3.1 Terapi suara

Terapi suara ditujukan untuk meningkatkan aspek tehnik penggunaan suara termasuk pernafasan perut, latihan penggunaan tinggi nada dan intensitas yang benar, meningkatkan phrasing dan tehnik-tehnik spesifik lainnya. Terapi suara mengandung komponen utama berupa edukasi pada pasien terhadap dasar anatomi dan fisiologi produksi suara. Pasien harus mengerti hubungan antara gangguan suara dan penyebabnya sehingga pasien lebih menyadari apa yang boleh dilakukan dan apa yang tidak boleh dilakukan.

Terapi suara mengajarkan untuk menjaga hygiene suara yang baik, eliminasi penyebab *vocal abuse* dan terapi langsung untuk perubahan nada suara, kerasnya suara atau cara bernafas agar didapatkan suara yang bagus. Teknik mengurangi stress dan latihan relaksasi sering diajarkan pada terapi suara.

3.2 Konservasi suara

Konservasi suara pada prinsipnya lebih praktis dan realistis dibandingkan dengan terapi suara. Caranya adalah dengan mengurangi penggunaan suara atau istirahat bersuara yang bertujuan mengurangi udem jaringan. Perlu juga mengurangi sumber penyalahgunaan suara dan menggunakan alat penguat suara.

2.2 Guru Sebagai Profesi Pekerjaan

2.2.1 Pengertian Guru

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah²⁴. Jumlah guru di negara Indonesia saat ini telah mencapai lebih dari 2,7 juta guru²⁵. Sama halnya dengan profesi lain di Indonesia, status pekerja seorang guru dapat sebagai seorang pegawai pemerintah (PNS) ataupun berstatus sebagai guru swasta. Adanya perbedaan status kepegawaian ini juga berkaitan dengan jaminan kesehatan yang harus dikeluarkan dan ditanggung baik oleh pekerja maupun institusi yang mempekerjakannya. Dari 2.7 juta guru di Indonesia setengahnya adalah guru swasta dimana 80% dari 1.2 juta guru swasta

tersebut belum mendapatkan tunjangan kesehatan dari asuransi kesehatan seperti rekan rekan guru PNS yang lain²⁶.

2.2.2 Faktor Risiko Gangguan Suara pada Guru

Dalam dekade terakhir definisi gangguan suara sebagai penyakit akibat kerja bagi profesi pekerjaan yang menuntut performa suara yang tinggi telah menjadi isu yang penting. Latar belakang terjadinya gangguan suara adalah bermacam macam dan faktor individu yang berhubungan dengan kesehatan dan stress dapat juga menimbulkan efek samping pada suara (e.g. Aronson, 1985; Satalof, 1991; Stemple, 1995)². Guru adalah salah satu jenis profesi yang didalam kegiatan pekerjaannya sehari hari memerlukan kualitas suara yang prima agar proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik²³.

Beberapa faktor risiko yang harus dihadapi oleh guru dalam hubungan antara pekerjaan dan kejadian gangguan suara, adalah sebagai berikut² :

2.2.2.1 Beban Pengeluaran Suara (*Vocal loading*)

Sebagian besar komunikasi yang dilakukan oleh guru dalam kelas adalah komunikasi verbal dimana suara yang digunakan dalam mengajar lebih keras dan menetap. Dalam penelitian terkontrol dilaporkan, bahwa guru lebih banyak mengalami gejala vokal dan gangguan suara dibandingkan dengan orang dengan jenis pekerjaan yang lain, hal ini mengindikasikan bahwa beban pengeluaran suara meningkatkan faktor risiko untuk berkembang menjadi gangguan suara². Para guru menggunakan frekuensi dasar (F0) yang lebih tinggi selama mengajar dari pada selama istirahat dan frekuensi dasar (F0) meningkat sampai akhir jam kerja, yang kemungkinan sebagai efek dari *vocal loading* (Rantala et al, 2002).

Pada studi yang dilakukan oleh Eric J Hunter, et al. Melalui perekaman suara dengan menggunakan alat *NCVS Voice Dosimeter*, menunjukkan rata rata kumulatif dari getaran pita suara guru adalah 23% dari waktu kerjanya atau sekitar 1 jam 50 menit berbicara dalam 8 jam waktu kerja. Persentase ini berkurang menjadi 13% pada saat jam istirahat dan 12% saat akhir pekan⁹. Guru melaporkan bahwa gejala suara ini dirasakan sejak mulai mengajar dan muncul lebih sering pada petang hari dan akhir pekan (Pekkarinen, et al., 1992; Sala et al., 2001).

Laporan-laporan diatas mengindikasikan adanya hubungan yang kuat antara gejala vokal dengan mengajar.

Dalam hubungan antara pekerjaan dengan kelainan patologi pada laring, insiden *vocal nodules* lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pekerjaan yang lain. Dimana diketahui bahwa *vocal nodules* berhubungan dengan vocal abuse dan vocal misuse (Aronson, 1985; Boone 1983; Chagnon & Stone, 1996; Stemple, 1995). Menurut Vilkmán (2000), penggunaan terminologi vocal abuse pada guru adalah berupa penggunaan suara yang lama yang merupakan faktor risiko gangguan suara.

Penggunaan level suara yang tinggi dan lama sehubungan dengan pekerjaannya, mengindikasikan hubungan yang kuat antara prevalensi gangguan suara yang terjadi pada guru.

2.2.2.2 Faktor lingkungan

Faktor lingkungan seperti : suara berisik disekitar (*background noise*), kondisi peredam suara (*acoustic condition*), dan kualitas udara (*air quality*) juga menyumbangkan angka kejadian keluhan gangguan suara (e.g. Morton & Watson, 1998; Pekkarinen & Viljanen, 1991; Vilkmán, 1996). Kondisi akustik sebagian besar ruangan kelas banyak yang tidak memuaskan bahkan bisa dikatakan buruk.

Sumber bising disekolah berasal dari aktivitas murid dan bising di luar kelas yang berasal dari aktivitas sekitar lingkungan sekolah (halaman sekolah, jalan raya, pabrik, bandara dll.) . Bising dapat mempengaruhi kemampuan murid dalam menerima pelajaran yang disampaikan oleh guru di kelas (Crandel and Smaldino, 2000) karena itu para guru harus meningkatkan suaranya dan bahkan harus sedikit berteriak agar dapat terdengar oleh semua murid dalam kebisingan tersebut.

Tabel 2.3. Standar akustik di dalam ruang kelas⁹

Standards or recommendations	Maximum ambient noise (dBS(A))	Reverberation time (seconds)
United States Acoustical Speech Association Hearing Association (2003) ANSI S12.60 2002	30 dB: empty room 35 dB: $\leq 366 \text{ m}^3$ 40 dB: $> 366 \text{ m}^3$ Leq dBS(A) over the noisiest continuous 1 hour	< 0.4 over 500-2 kHz bands $0.4 \cdot RT_{60} \leq 0.6$
Great Britain Building Bulletin 93	35 dB: classroom and lecture rooms < 50 people 30 dB: lecture rooms > 50 people Leq dBS(A) over 30 minutes	< 0.6 elementary school < 0.8 secondary school < 1 lecture room < 50 people
WHO WHO Recommendations	35 dB Leq dBS(A) over the class	$< 1s$ < 0.6 or less for the hard of hearing
France Decree dated April 15, 2003	Continuous noise : 35 dB: library, music room, restroom, urinary; 35 dB: teaching facilities; Intermittent noise: 35 dB: library, music room, restroom, urinary; 45 dB: teaching facilities; Noise due to the building's technical equipment	$0.4 \cdot RT_{60} \leq 0.8$ room $\leq 250 \text{ m}^3$ $0.6 \cdot RT_{60} \leq 1.1$ room $> 250 \text{ m}^3$

RT₆₀ : time taken for the sound pressure to decay by 60 dB after the source has stopped emitting. Leq : level equivalent

Kelembaban udara yang rendah juga dapat memberikan dampak negative pada produksi suara (Hemler, Wieneke, & Dejonckere, 1997; Vilkman, Lauri, Alku, Sala, & Sihvo, 1997; 1998; Verdolini, Titze, & Fennell, 1994; Vintturi, Alku, Sala, Sihvo, & Vilkman, 2003), udara kering juga dapat memperberat produksi suara dan gejala gangguan suara selama tes *vocal loading* di laboratorium (Vinturri, 2001).

2.2.2.3 Faktor Kesehatan Yang Berhubungan

Infeksi jalan nafas atas yang karena *common cold* merupakan penyebab umum dari gangguan suara sementara (Stemple, 1995; Woo, 1996). Satu faktor yang berimplikasi menjadi penyebab gangguan suara pada guru adalah bahwa mereka sering terpapar oleh virus yang menginfeksi saluran nafas atas (Sala, 2001; Smith, et al., 1997). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Roy, et al., (2004), menunjukkan bahwa guru lebih sering terkena flu dalam setahunnya dibandingkan bukan guru.

Guru dilaporkan mempunyai angka kejadian laringitis yang lebih sering dari pada yang bukan guru, baik akut akibat infeksi virus atau bakteri maupun kronis yang biasanya karena reflux oesofagus. Adanya refluks dapat mempercepat terjadinya gangguan suara karena akan menghilangkan lapisan mukus permukaan pita suara serta terkelupasnya lapisan epitel³¹.

Alergi juga merupakan faktor risiko pada gangguan suara karena dapat menimbulkan udem pada saluran nafas. Yang juga harus diperhatikan adalah pengobatan pada kasus kasus alergi ini dimana penggunaan antihistamin dapat memberikan efek kering pada mukosa pita suara²⁹.

2.2.2.4 Faktor Stress

Beberapa peneliti menyebutkan bahwa stres psikologis merupakan faktor risiko terjadinya gangguan suara pada guru (Gotaas & Starr, 1993; Morton & Watson, 1998; Sapir et al., 1993). Banyak faktor stress yang berhubungan dalam pekerjaan sebagai guru, seperti kelakuan murid yang tidak menghormati gurunya dan membuat keributan di dalam ruang kelas (Boyle, Borg, Falzon, & Baglioni, 1995; Friedman, 1995; Griffith, Steptoe, & Copley, 1999; Jacobsson, Pousette, & Thylefors, 2001; Santavirta, Aittola, Niskanen, Pasanen, Tuominen, & Solovieva, 2001). Kondisi akustik yang buruk di dalam ruang kelas mempunyai negative efek terhadap disiplin murid yang berdampak pada konsentrasi dan meningkatkan derajat kebisingan (Knechat, et al., 2002). Para guru yang mengalami stress akan berada dalam lingkaran dimana stress akan berkontribusi kejadian gangguan suara dan gangguan suara berkontribusi stress. Pada penelitian yang dilakukan oleh Smith E dkk, didapati angka 65% responden mengalami depresi dan 61% responden mengalami gangguan percaya diri sebagai dampak dari gangguan suara yang dialaminya³⁰. Kejadian gangguan suara pada profesi dimana suara merupakan modal dasar untuk melakukan pekerjaannya akan menyebabkan stress dan gangguan cemas (Wellen & van Opstal, 2001).

Nerriere E, et al. dalam penelitiannya mendapati bahwa mereka yang dilaporkan gangguan suara juga mempunyai tingkat distress psikologis yang lebih tinggi (OR = 1.8, CI= 1.5 – 2.2)⁴⁶.

2.3 Profil Dinas Pendidikan Kota Bekasi

2.3.1 Visi dan Misi

Visi Dinas Pendidikan Kota Bekasi adalah: "Pendidikan Cerdas, Berkualitas, Tahun 2013" . Makna dari visi tersebut adalah sebagai berikut¹⁰ :

- **Cerdas**

mengandung arti, kemampuan manusia untuk cepat memahami permasalahan dan cepat menentukan melakukan langkah atau tindakan yang tepat untuk menjawab atau mengatasi permasalahan, baik secara akademis, emosional, maupun spiritual. Membangun manusia yang cerdas adalah bagian dari sebuah usaha di bidang jasa untuk mendorong agar masyarakat memiliki kecerdasan yang diperlukan bagi berkembangnya sebuah Kota yang mengandalkan masa depannya pada bidang jasa dan perdagangan.

- **Berkualitas**

mengandung arti, bahwa apa yang diusahakan oleh segenap komponen dan unsur pendidik dan tenaga kependidikan, menghasilkan sumber daya terdidik yang dapat diandalkan (berkualitas), baik untuk kepentingan kompetisi dunia kerja maupun untuk kepentingan implementasi keilmuan di lingkungan lokal, regional maupun global.

- **Tahun 2013**

adalah target (batasan) perwujudan program-program yang ingin ditempuh, dan bukan merupakan akhir kegiatan, tetapi juga merupakan kebangkitan perwujudan pendidikan yang lebih baik untuk selanjutnya. Selain itu mengandung arti sebagai batasan Rencana Strategis (Renstra) Dinas Pendidikan Kota Bekasi 2008-2013.

Untuk mewujudkan Visi yang telah dirumuskan, Dinas Pendidikan Kota Bekasi. Pemerintah daerah menetapkan misi, sebagai berikut¹⁰ :

1. Mewujudkan pemerataan memperoleh pendidikan.
2. Meningkatkan mutu pendidikan yang sejalan dengan kebutuhan masyarakat.
3. Meningkatkan pengelolaan pendidikan secara profesional efektif dan efisien yang berkelanjutan.
4. Meningkatkan partisipasi masyarakat.

2.3.2 Faktor Risiko Gangguan Suara pada Guru Sekolah Dasar di Bekasi.

Dalam lampiran peraturan menteri pendidikan nasional no.24 tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana untuk sekolah dasar disebutkan bahwa³¹ :

- Kapasitas maksimum ruang kelas adalah 28 peserta didik.
- Rasio minimum luas ruang kelas adalah 2 m²/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 15 orang, luas minimum ruang kelas 30 m² dengan lebar minimum 5 m.

Berdasarkan kondisi eksisting Sekolah Dasar Negeri Kota Bekasi, jumlah siswa SD Negeri tahun 2007 sebesar 174.396 Siswa, 5286 guru dan 2.632 kelas, maka Rasio Kelas dengan Siswa adalah 1 : 66, tetapi apabila diasumsikan 1 kelas terdapat 2 rombongan belajar, maka rasio rombongan belajar : Siswa adalah 1 : 33 siswa dengan rata-rata kelas di setiap sekolah 7 kelas¹⁰.

Seluruh sekolah dasar negeri di Bekasi mempunyai struktur bangunan yang sudah permanen dengan bangunan tembok berlantai keramik dan tanpa fasilitas penyejuk udara. Ada yang berlantai satu dan ada yang berlantai dua dengan rata-rata luas kelas 6 x 9 m². Jarak sekolah dengan jalan raya rata – rata kurang dari 50 meter. Jumlah murid bervariasi dari 248 hingga 720 murid persekolah. Presentase yang diterima di sekolah dasar negeri bervariasi dari 40% hingga 90%.

Penggunaan kapur tulis sudah ditinggalkan dan semua sekolah yang terpilih dalam penelitian sudah menggunakan spidol.

Tabel 2.4. Profil Sekolah

No	Nama Sekolah	Luas Tanah (M2)	Jarak dari Jalan Raya (M)	Jumlah Guru
1	SDN Marga Mulya III	824	125	18
2	SDN Margamulya IV	615	110	9
3	SDN Marga Mulya VII	848	130	15
4	SDN Harapan Baru III *	1070	12	33
5	SDN Perwira IV *	856	100	17
6	SDN Ananda I *	1100	20	33
7	SDN Bekasi Jaya I *	828	14	24
8	SDN Bekasi Jaya V	812	14	16
9	SDN Bekasi Jaya VI	764	24	13
10	SDN Bekasi Jaya X	776	14	12
11	SDN Bekasi Jaya XI	840	18	11
12	SDN Bekasi Jaya XII	635	26	15

*) Akreditasi "A"

Lingkungan sekolah yang berada di sekitar pabrik atau daerah industri, pasar, terminal, serta jarak yang terlalu dekat dengan jalan raya adalah merupakan sumber bising ditambah dengan kualitas akustik ruang kelas yang kurang memadai dapat menambah beban suara guru dalam memberikan pengajarannya. Berdasarkan keputusan menteri lingkungan hidup No.48 /MNLH/1996 tentang baku tingkat kebisingan dimana sekolah dan sejenisnya memiliki ambang batas tingkat kebisingan yang diijinkan adalah maksimal sebesar 55 dB. Sedangkan standar akustik ruang kelas berdasarkan rekomendasi dari WHO dan *Hearing association* (2005) adalah 40 dB⁹.

Nilai ambang batas untuk kelembaban udara di Indonesia berdasarkan surat edaran menteri No.01/Men/1999 adalah $\leq 65\%$ untuk kelembaban rendah dan $> 65\%$ untuk kelembaban tinggi. Kelembaban yang rendah dapat mengakibatkan ketidaknyamanan, membran mukosa menjadi kering, mata dan kulit menjadi kering, sedangkan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan, pertumbuhan bakteri dan jamur, kerusakan peralatan dan gedung. Kekeringan udara dapat menyebabkan dehidrasi pada guru, timbulnya suara serak, hilangnya suara dan sakit kepala. Dalam praktek sehari hari untuk menetapkan besarnya tekanan panas dilakukan pengukuran Index Suhu Bola Basah (ISBB atau *wet bulb globe temperature index / WBGT*). Cara pengukuran lingkungan kerja dengan memasang peralatan di lingkungan dimana pekerja melakukan aktivitas dengan jarak kurang lebih 30 cm dari pekerja, membasahi sensor suhu bola basah, melakukan pengukuran selama 15 menit dan mencatat hasil pengukuran dari suhu bola basah, suhu bola kering, suhu globe dan index suhu bola basah. Data yang diperoleh merupakan print out dari alat. Rumus dari metode WBGT (untuk pekerja tanpa sinar matahari) adalah sebagai berikut :

$$\text{WBGT} = 0,7 t_{ba} + 0,3 t_g \quad (2.1)$$

t_{ba} = suhu basah alami

t_g = suhu globe (suhu radiasi)

t_s = suhu kering (termometer kering)

Berdasarkan standar iklim kerja yang dikeluarkan oleh ACGIH pada tahun 2005, paparan panas ISBB yang diperkenankan sebagai nilai ambang batas (ISBB dalam $^{\circ}\text{C}$)^{36,37} :

Tabel 2.5. Paparan panas yang diperkenankan.

Work demands	Acclimatized				Unacclimatized			
	Light	Moderate	Heavy	Very heavy	Light	Moderate	Heavy	Very heavy
100% work	29.5	27.5	26	-	27.5	25	22.5	-
75% work, 25% rest	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
50% work, 50% rest	31.5	29.5	29.5	27.5	30	28	26.5	25
25% work, 75% rest	32.5	31	30	29.5	31	29	28	25.5

Tabel 2.6. Contoh aktivitas dalam katagori kecepatan metabolisme

Categories	Example activities
Resting	Sitting quietly Sitting with moderate arm movements
Light	Sitting with moderate arm and leg movements Standing with light work at machine or bench while using mostly arms Using a table saw Standing with light or moderate work at machine or bench and some walking about
Moderate	Scrubbing in a standing position Walking about with moderate lifting or pushing Walking on level at 6 km/hr while carrying 3 kg weight load
Heavy	Carpenter sawing by hand Shoveling dry sand Heavy assembly work on a noncontinuous basis Intermittent heavy lifting with pushing or pulling (e.g. pick-and-shovel work)
Very heavy	Shovelling wet sand

2.3.3 Aktivitas Kerja Guru Sekolah Dasar

Dalam hubungannya dengan penggunaan suara, pada dasarnya proses aktivitas belajar mengajar di Indonesia tidak jauh berbeda dengan kegiatan belajar mengajar di manapun di dunia. Proses komunikasi verbal adalah bagian terbesar dalam penyampaian materi pelajaran ke murid di sekolah². Seluruh sekolah dasar yang ada di Bekasi belum mempunyai fasilitas pengeras suara untuk guru mengajar di dalam kelas, sehingga semua komunikasi verbal saat penyampaian materi pelajaran disampaikan secara langsung sesuai kemampuan suara masing masing guru kepada seluruh murid di kelas.

Di Bekasi, kita dapat membagi aktivitas kerja guru yang bekerja di sekolah swasta dan negeri. Hal ini berkaitan dengan aktivitas belajar mengajar dengan pola enam hari dan waktu kerja sehari adalah 6 - 7 jam, waktu satu jam pelajaran berbeda antara kelas I-III dengan kelas IV-VI yaitu 30 menit dan 40 menit. Rata rata guru

mulai mengajar pada jam 07:00 dengan diselingi istirahat yaitu pada jam 9:30 s/d 10:00 dan selesai pada jam 12:00. Untuk sekolah dasar swasta waktu mengajar agak sedikit memanjang karena ada sekolah swasta yang menerapkan lima hari kerja dengan libur pada hari Sabtu dan Minggu.

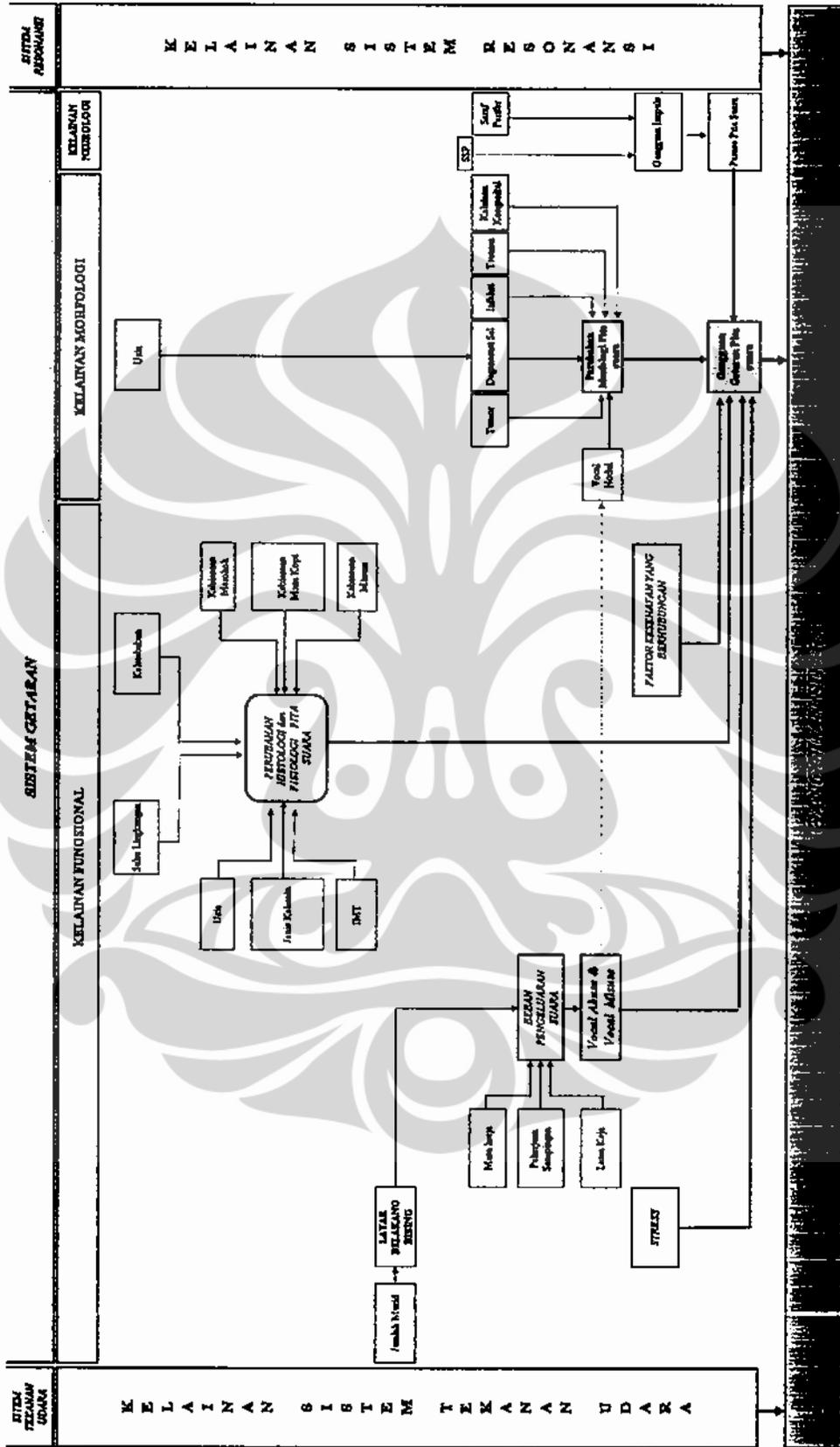
Dari dua belas sekolah yang terpilih dalam penelitian ini, empat sekolah diantaranya adalah merupakan sekolah terakreditasi "A" yang cukup diminati oleh masyarakat sekitar dan sering juga disebut sebagai sekolah favorit. Sistem akreditasi pada sekolah ini didasarkan pada delapan standar penilaian yang terdiri atas : standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga pendidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, standar penilaian pendidikan. Tiga standar penilaian yang cukup berkaitan dengan risiko terjadinya gangguan suara adalah standar proses, pendidik dan tenaga pendidik serta sarana dan prasarana. Empat sekolah dengan akreditasi "A" tersebut adalah : sekolah dasar Perwira IV, Ananda I, Harapan Baru III, dan Bekasi Jaya I sedangkan delapan sekolah yang lain masih terakreditasi "B".

Tingginya kebutuhan hidup dan masih belum mencukupinya gaji seorang guru, membuat guru melakukan aktivitas pekerjaan diluar jam kerjanya. Jenis pekerjaan sampingan berupa guru les, guru mengaji. Pekerjaan sampingan tersebut dapat menambah beban pengeluaran suara pada guru dalam seharinya.

2.3.4 Jaminan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

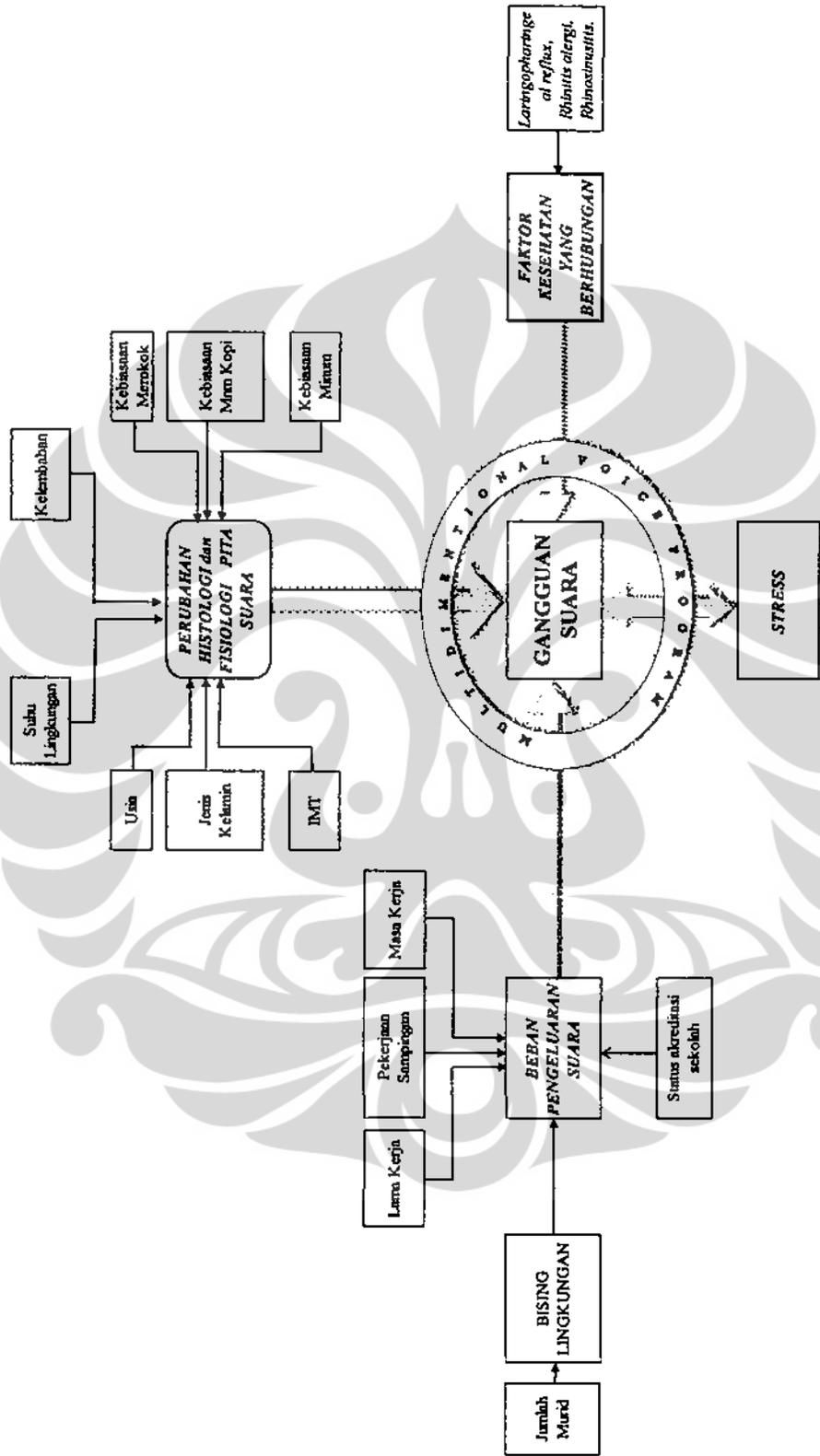
Dalam kesehariannya pelayanan kesehatan untuk para guru sekolah dasar negeri di Bekasi masih sangat kurang, fasilitas UKS yang ada jauh dari standar yang seharusnya. Selama ini pengobatan untuk para guru hanya jika ada keluhan dan menggunakan jaminan kesehatan dari pemerintah (ASKES). Proses pemeliharaan kesehatan berupa pemeriksaan kesehatan berkala (MCU) sama sekali tidak ada. Jadi fasilitas yang didapat masih berupa pelayanan pengobatan saja (kuratif).

2.4. KERANGKA TEORI



Gambar 2.1. Kerangka Teori

2.5.KERANGKA KONSEP



Gambar 2.2. Kerangka Konsep

.....→ Eksklusif

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian gangguan suara fungsional pada guru sekolah dasar adalah potong lintang (*cross sectional*).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa sekolah dasar di Bekasi, Jawa Barat. Waktu penelitian direncanakan pada bulan Januari – Maret 2010.

3.3 Populasi dan Subyek Penelitian

Sebagai populasi adalah semua guru sekolah dasar yang mengajar di Indonesia, sedangkan untuk populasi terjangkau adalah guru yang ada di dua kecamatan di Bekasi yang akan dipilih secara acak. Subyek penelitian adalah seluruh guru yang mengajar di sekolah yang terpilih melalui sistem *cluster random sampling* dan memenuhi kriteria inklusi.

3.4 Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan rumus :

$$n1 = \frac{Z\alpha^2 \times p \times q}{L^2} \quad (3.1)$$

$$n1 = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{(0.1)^2}$$

$$n1 = 96.04 \sim 96$$

$$n2 = n1 + (n1 \times 10\%)$$

$$n2 = 96 + 10 = 106$$

n1 = besar sampel

n2 = besar sampel ditambah substitusi 10%

Z_{α} = nilai dari standar distribusi normal sesuai nilai α (untuk $\alpha = 5\%$), pada tabel 2 arah (*two tailed*) di dapatkan nilai 1,96

p = belum ada data prevalensi mengenai gangguan suara fungsional pada guru sekolah dasar, sehingga nilai p yang digunakan pada penelitian ini adalah 50%.

L = presisi penelitian digunakan 10%

Hasil perhitungan sebagai berikut :

$$n1 = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{(10\%)^2}$$

$$n1 = 96,04 \approx 96$$

$$n2 = 96 + 9.6 = 105,6 \approx 106$$

Dengan demikian diperlukan 106 orang responden untuk penelitian ini. Karena jumlah variable bebas 17 buah maka sesuai dengan uji kekuatan sample yang terbaik 1 variabel berbanding dengan 10 sampel, maka jumlah sampel yang diharapkan adalah 170 orang responden.

3.5 Cara Pengambilan Sampel

Dari dua belas kecamatan yang ada di Kota Madya Bekasi dipilih dua kecamatan secara acak. Setelah dua kecamatan terpilih maka dilakukan *cluster random sampling* untuk menentukan sekolah yang akan menjadi tempat penelitian. Sebagai unit kluster adalah SD, seluruh SD dalam wilayah kecamatan terpilih mendapatkan nomor undian, lalu secara acak diambil 12 sekolah. Pada SD yang terpilih, seluruh guru yang memenuhi kriteria inklusi diikutsertakan dalam penelitian dengan terlebih dahulu mengisi persetujuan berpartisipasi (*informed consent*).

3.6 Variabel Penelitian

Variabel tergantung : Gangguan Suara

Variabel bebas :

- Usia guru
- Jenis kelamin
- Indeks masa tubuh
- Kebiasaan merokok
- Kebiasaan minum kopi
- Kebiasaan minum air perhari
- Jumlah jam mengajar perminggu
- Masa kerja sebagai guru
- Status akreditasi sekolah
- Pekerjaan sampingan
- Bising lingkungan
- Suhu lingkungan
- Kelembaban udara
- Jumlah murid dalam kelas
- Rhinosinusitis
- Laringofaringeal acid refluks
- Rhinitis alergi
- Stres

3.7 Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

1. Bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani persetujuan.
2. Berprofesi sebagai guru pada saat dilakukan penelitian.

b. Kriteria Eksklusi

1. Sedang menderita penyakit laring.
2. Penderita diabetes mellitus, pasca stroke.
3. Sedang mengkonsumsi obat alergi, seperti: ctm.
4. Mempunyai kebiasaan minum alkohol

3.8 Data, Sumber Data dan Cara Pengumpulan Data

Sumber data :

Data yang dikumpulkan merupakan data primer, yang diperoleh pada saat penelitian dengan melakukan :

1. Pengisian kuesioner
2. Anamnesis, pemeriksaan fisik umum dan status lokalis (THT).
3. Observasi : penyujuk udara, alat bantu suara.
4. Pengukuran : Suhu lingkungan, kelembaban, bising lingkungan.

Cara pengumpulan data :

1. Pengisian kuesioner dengan wawancara terpimpin (*guided interview*) meliputi data:
 - a) karakteristik responden (umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kebiasaan minum kopi, kebiasaan minum air putih dalam sehari).
 - b) faktor pekerjaan (lama kerja, masa kerja, pekerjaan sampingan, jumlah murid perkelas),
 - c) faktor kesehatan yang berhubungan (rhinitis alergi, rhinosinusitis, laringopharyngeal acid refluks),
 - d) faktor stress diukur dengan menggunakan *General Health Questionnaire 12 (GHQ-12)*, yang terdiri dari 12 pertanyaan dengan nilai jawaban dari skala bimodial, yaitu tiap jawaban diberi skor 0 bila opsi yang dipilih lebih atau sama seperti biasanya, 1 bila opsi yang dipilih kurang atau sangat berkurang dari biasanya. Dengan demikian skor total akan terentang dari 0 sampai dengan 12. Berdasarkan skala likert, tiap jawaban diberi skor 0 bila opsi yang dipilih lebih, 1 bila opsi yang dipilih sama, 2 bila opsi yang dipilih kurang, dan 3 bila opsi yang dipilih sangat berkurang dari biasanya. Dengan demikian skor total akan terentang dari 0 sampai dengan 36. Alat ukur untuk stress ini sudah di validasi dan cukup akurat, sehingga dapat dipercaya untuk dipergunakan di Indonesia dengan nilai sensitifitas 67,80% dan spesifitas 74,75% dari nilai batas pisah optimum 7/8, artinya ≤ 7 distress psikologik / disfungsi sosial (-), ≥ 8 distress psikologik /

disfungsi sosial (+)³⁸. Kuesioner ini merupakan salah satu alat untuk pentapisan adanya distress psikologis pada penelitian yang dilakukan oleh Millar A, dkk³⁹

2. Pengisian lembar observasi langsung, meliputi data : penggunaan penyejuk ruangan, penggunaan alat bantu suara.
3. Melakukan pengukuran, yaitu :
 - a) pengukuran bising lingkungan dengan menggunakan alat *sound level meter*. Data diambil berdasarkan hasil yang tertera pada alat di area pengukuran yaitu dimana guru biasanya berada di dalam kelas pada saat mengajar.
 - b) pengukuran suhu lingkungan dan kelembaban. Pengukuran menggunakan alat *QUESTEMP*³⁶ yang sudah dikalibrasi dengan cara pengukuran sebagai berikut :
 - memasang batere yang baru sebagai sumber tenaga alat
 - mengisi bola cadangan dengan air murni
 - memastikan sumbu dalam keadaan bersih dan selalu basah
 - meletakkan alat pada area yang aman dengan ketinggian 1 meter
 - menghidupkan alat dengan menekan tombol "ON"
 - membiarkan selama 10' untuk sensor alat mengukur keadaan lingkungan
4. Melakukan anamnesis (adanya keluhan sakit leher atau gangguan menelan, alergi, riwayat penyakit gula) dan pemeriksaan fisik meliputi pemeriksaan fisik secara umum (tensi, nadi, suhu dan pernafasan), pemeriksaan tinggi badan, berat badan, dan pemeriksaan THT.
5. Melakukan analisis suara dengan menggunakan piranti lunak *MDVP*. Penggunaan alat analisis suara *MDVP* produksi Kay Elemetric corp ini dapat secara objektif digunakan sebagai pemeriksaan penunjang pada pasien dengan gangguan suara (Hutauruk SM)¹⁵. Selain itu alat ini juga mempunyai konsistensi dan reliabilitas yang baik³².

Tabel 3.1. Data, sumber data, cara pengumpulan data.

DATA	SUMBER DATA	CARA PENGUMPULAN DATA	JENIS DATA	
			SKALA	SIFATNYA
Usia	Primer	Kuesioner	rasio	kuantitatif
Jenis kelamin	Primer	Kuesioner	nominal	kualitatif
Indeks Massa Tubuh	Primer	Pemeriksaan	ordinal	kuantitatif
Suhu lingkungan	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
Kelembaban	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
Status Akreditasi sekolah	Skunder	kuesioner	nominal	Kuantitatif
Kebiasaan merokok	Primer	Kuesioner	ordinal	kuantitatif
Bising lingkungan	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
Kebiasaan minum kopi	Primer	Kuesioner	ordinal	kuantitatif
Konsumsi air minum perhari	Primer	Kuesioner	ordinal	kuantitatif
Lama mengajar	Primer	Kuesioner	rasio	kuantitatif
Masa kerja	Primer	Kuesioner	rasio	kuantitatif
Pekerjaan sampingan	Primer	Kuesioner	nominal	kualitatif
Jumlah murid dalam kelas	Primer	Kuesioner	rasio	kuantitatif
Stress	Primer	Kuesioner	rasio	kuantitatif
Rhinitis alergi	Primer	Kuesioner	nominal	kualitatif
Rhinosinusitis	Primer	Kuesioner	nominal	kualitatif
Laringopharingeal acid – refluks	Primer	Kuesioner	nominal	kualitatif
MDVP : F0	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
MDVP : KKN	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
MDVP : KKA	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
MDVP : ATRI	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif
MDVP : NHR	Primer	Pengukuran	rasio	kuantitatif

3.9 Pengolahan dan Analisis Data

Analisis statistik akan dilakukan dengan menggunakan piranti lunak *SPSS 17*.

Analisis *univariate*

Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi sehingga terlihat gambaran deskriptif dari semua variabel yang diteliti mempunyai sebaran yang normal atau tidak :

- Umur, jenis kelamin
- IMT
- Kebiasaan : merokok, minum kopi dan konsumsi air minum sehari
- Data kelembaban udara, suhu lingkungan dan bising lingkungan
- Masa kerja, lama kerja, stress kerja, pekerjaan sampingan
- Jumlah murid
- Faktor penyakit yang berhubungan : Rhinitis alergi, rhinosinusitis, laryngopharingeal acid reflux
- Gangguan suara

Analisis *bivariate*

Dilakukan untuk melihat hubungan dari setiap variabel bebas dengan variabel tergantung :

- Umur, jenis kelamin --- Gangguan suara
- IMT --- Gangguan suara
- Kebiasaan : merokok, minum kopi dan konsumsi air minum --- Gangguan suara
- Data kelembaban udara, suhu lingkungan dan bising lingkungan --- Gangguan suara
- Masa kerja, lama kerja, stress kerja, pekerjaan sampingan --- Gangguan suara
- Jumlah murid ----- Gangguan suara
- Faktor penyakit yang berhubungan : Rhinitis alergi, rhinosinusitis, laryngofaringeal acid refluks -----Gangguan suara

Analisis dilakukan dengan uji kemaknaan *Chi Square* bila memenuhi persyaratan yaitu jika tidak ada sel yang nilai harapannya (*expected*) kurang dari 5 dan *Fisher's exact test* bila tidak memenuhi persyaratan tersebut diatas^{40,47}.

Analisis *multivariate*

Analisis multivariate dilakukan untuk melihat faktor risiko yang paling dominan terhadap kejadian gangguan suara, bila pada analisis bivariate didapatkan nilai $p \leq 0,25$. Nilai 0,25 dipilih karena pada penggunaan nilai lebih rendah sering gagal untuk mengidentifikasi variabel yang penting sedangkan penggunaan nilai yang lebih besar akan dapat memasukkan variabel yang sebenarnya kurang penting⁴⁰.

Analisis yang akan digunakan adalah analisis regresi logistik karena skala pengukuran variabel terikatnya berupa variabel kategorik⁴⁷.

3.10 Bahan dan Alat Penelitian

1. Alat tulis kantor
2. Kuesioner : *GHQ-12*
3. Tensimeter dan stetoskop
4. Alat pengukur tinggi badan
5. Timbangan berat badan
6. Termometer
7. Alat pengukur waktu (jam tangan)
8. Alat periksa pita suara (kaca tenggorok, lampu kepala dll)
9. *Sound Level Meter* (bising)
10. *QUESTEMP*^o36 (kelembaban dan suhu lingkungan)
11. Piranti lunak *MDVP* (analisis suara)
12. Komputer

3.11 Etika Penelitian

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

Sebelum dilakukan penelitian, setiap responden diberikan informasi mengenai latar belakang, permasalahan, tujuan, serta manfaat dan risiko dari penelitian ini. Responden juga mendapat informasi bahwa penelitian ini bersifat suka rela dan tidak ada paksaan.

3.12 Batasan Operasional

3.12.1 Variabel Terikat : Gangguan suara adalah terganggunya satu atau lebih karakteristik suara, meliputi kualitas suara (resonansi), nada (pitch) dan kerasnya (intensitas), Gangguan suara diperoleh berdasarkan hasil pemeriksaan analisis suara dengan menggunakan piranti lunak *Multi Dimensional Voice Program*

buatan *Kay Elemetric Corp* jika didapatkan peningkatan nilai ambang sebanyak dua dari empat parameter akustik dibawah ini :

- Koefisien kekacauan nada (KKN) atau *Jitter* adalah suatu kekacauan gelombang suara dari periode ke periode, yang dihitung dari selisih antara frekuensi tertinggi dan terendah. Hasil yang didapat berupa nilai dalam satuan %.

Hasil ukur : - $\leq 1,040$: normal

- > 1,040 : tidak normal

- Koefisien kekacauan amplitudo (KKA) atau *Shimmer* adalah kekacauan suara dari periode ke periode, yang dihitung selisih antara amplitudo tertinggi dan terendah. Hasil yang didapat berupa nilai dalam satuan %

Hasil ukur : - $\leq 3,810$: normal

- > 3,810 : tidak normal

- ATRI (*Amplitude Tremor Intesity Index Score*) adalah suatu rasio besarnya amplitudo pada frekuensi dasar terendah dan amplitudo total. Hasil yang didapat berupa nilai dalam %.

Hasil ukur : - $\leq 4,370$: normal

- > 4,370 : tidak normal

- NHR (*Noise Harmonic Ratio*) adalah suatu rasio antara gelombang non harmonik pada frekuensi 1500-4500 Hz dan gelombang harmoni pada frekuensi 70-4500 Hz pada contoh gelombang suara.

Hasil ukur : - $\leq 0,190$: normal

- > 0,190 : tidak normal

Gangguan suara : - Ada $= \geq 2$ parameter tidak normal

- Tidak ada $= < 2$ parameter tidak normal

3.12.2 Variabel Bebas :

- Usia guru : adalah umur responden yang dihitung berdasarkan ulang tahun terakhir dalam kartu tanda penduduk.
 - Dewasa muda = < 40 tahun
 - Dewasa tua = ≥ 40 tahun
- Jenis kelamin : adalah sifat jasmani atau rohani yang membedakan manusia sebagai wanita dan pria.

c. IMT : adalah hasil pembagian dari berat badan (kilogram) dengan tinggi badan (meter) kuadrat sesuai standar WHO tahun 2000, akan dikelompokkan menjadi :

- $IMT < 30 \text{ kg/m}^2$: tidak obes
- $IMT \geq 30 \text{ kg/m}^2$: obes

d. Kebiasaan merokok : adalah kebiasaan responden terhadap merokok. Dikelompokkan dengan kriteria Brickman = lama merokok (thn) X jumlah batang rokok yang dihisap sehari) :

- Bukan perokok = 0,
- Perokok ringan = 1-200,
- Perokok sedang = 201-600,
- Perokok berat = > 600

dikelompokkan menjadi :

- Bukan Perokok : Index Brickmann = 0
- Perokok : index Brickmann => 1

e. Kebiasaan minum kopi (yang mengandung cafein) atau teh : Adalah kebiasaan responden dalam minum kopi / teh setiap harinya. Dalam beberapa penelitian disebutkan bahwa efek mengeringkan pita suara akibat minuman yang mengandung kafein jika lebih dari dua gelas. Dikelompokkan menjadi :

- Kurang minum = < 2 gelas perhari
- Cukup minum = ≥ 2 gelas perhari

f. Konsumsi air minum : Kebiasaan minum air putih setiap hari. Untuk menjaga kesehatan suara, konsumsi air minimal yang dianjurkan oleh departemen Otolaryngology MCV Hospital, Virginia adalah 32 ounce ≈ 1 liter perharinya. Dikelompokkan menjadi :

- Cukup = ≥ 1 liter
- Kurang = < 1 liter

g. Jumlah murid perkelas : adalah jumlah murid dalam kelas dimana responden mengajar. Dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional no.24 tahun 2007, Kapasitas maksimum murid dalam kelas adalah 28 orang^{33,44}.

- Cukup = ≤ 28 murid
- Lebih = > 28 murid

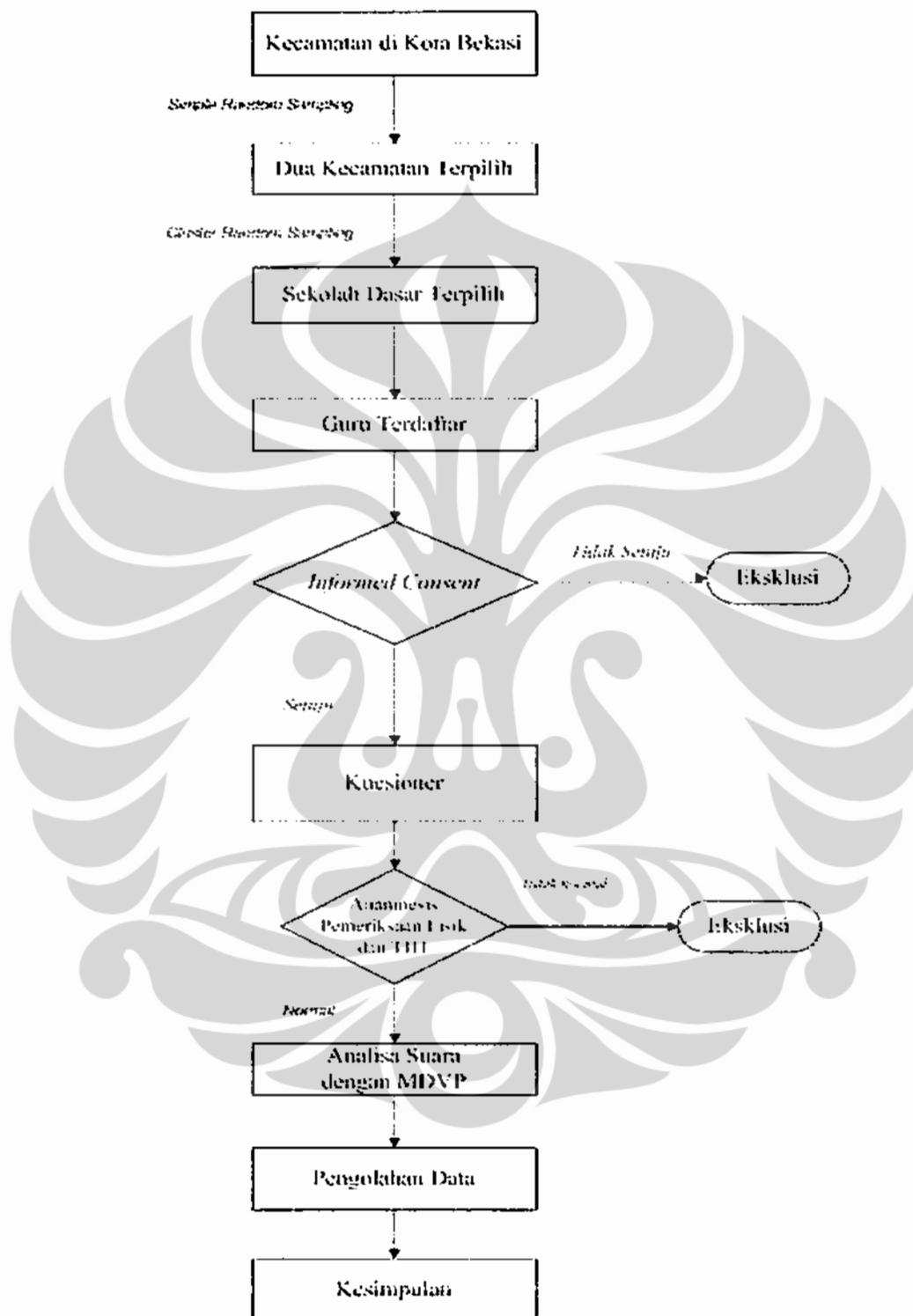
- h. Lama mengajar : adalah jumlah jam mengajar / minggu dalam satu bulan terakhir seperti yang tercantum pada formulir F2 yang dilaporkan ke Dinas Pendidikan setempat setiap bulannya. Dalam penelitian mengenai kelelahan bersuara pada guru yang berobat di RS. Dr.Sardjito Jogjakarta yang dilakukan oleh Kadriyan H, Sastrowijoto S, lama mengajar / minggu dikelompokkan menjadi lebih dari = 16 jam dan kurang dari 16 jam / minggu⁴⁵ :
- Ringan = < 16 jam seminggu
 - Sedang / berat = \geq 16 jam seminggu
- i. Masa kerja : adalah lama bekerja sebagai guru dalam tahun. Seperti halnya dengan lama mengajar, Masa kerja pada penelitian yang dilakukan oleh Kadriyan dan Sastrowijoto mengelompokkan masa kerja menjadi kurang dari 5 tahun, 5 – 10 tahun dan lebih dari 10 tahun⁴⁵. Pada penelitian ini , masa kerja dikelompokkan menjadi :
- Baru = < 5 tahun
 - Lama = \geq 5 tahun
- j. Status akreditasi sekolah : adalah penilaian kelayakan suatu sekolah berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan dilakukan oleh badan akreditasi sekolah yang hasilnya diwujudkan kedalam bentuk peringkat kelayakan.
- Akreditasi : “A”
 - Akreditasi : “B”
- k. Pekerjaan sampingan : adalah aktivitas pekerjaan lain di luar jam kerja sebagai guru yang menggunakan fungsi pita suara, misalnya: guru les privat, guru mengaji, penyanyi, pembawa acara, dll.
- Tidak = tidak ada aktivitas pekerjaan diluar sekolah
 - Ya = terdapat aktivitas pekerjaan diluar sekolah
- l. Rinitis alergi : adalah peradangan dari rongga hidung yang disebabkan oleh reaksi alergi. Berdasarkan kuesioner dari sub bagian alergi departemen THT FKUI.
- Rhinitis Alergi (-) : jika responden memilih jawaban < 3 diantara 4 jawaban yang ada.
 - Rhinitis alergi (+) : jika responden memilih jawaban \geq 3 diantara 4 jawaban yang ada.

- m. Rinosinusitis: adalah inflamasi pada membran mukosa, rongga hidung dan sinus paranasal, berdasarkan *International Conference on Sinus Disease* tahun 2004, dan digunakan pada bagian laring faring departemen THT FKUI:
- Rinosinusitis (-) : jika tidak terdapat ≥ 2 kriteria mayor atau 1 kriteria mayor + ≥ 2 kriteria minor.
 - Rinosinusitis (+) : jika terdapat ≥ 2 kriteria mayor atau 1 kriteria mayor + ≥ 2 kriteria minor.
- n. Laringofaringeal refluks adalah : adanya asam lambung yang masuk ke dalam laring. Berdasarkan *reflux symptom index (RSI)* yang juga digunakan oleh bagian THT FKUI untuk program skrining adanya gangguan dari refluks asam lambung. Dikelompokkan :
- Refluks laringofaringeal (-) : jika $RSI \leq 13$
 - Refluks laringofaringeal (+) : jika $RSI > 13$
- o. Bising lingkungan : adalah suara yang tidak diinginkan yang berasal dari lingkungan sekitar. Berdasarkan keputusan menteri lingkungan hidup No.48 /MNLH/1996 tentang baku tingkat kebisingan dimana sekolah dan sejenisnya memiliki ambang batas tingkat kebisingan yang diijinkan adalah maksimal sebesar 55 dB. Dikelompokkan menjadi :
- Tidak bising = ≤ 55 dB
 - Bising = > 55 dB
- p. Suhu lingkungan : adalah hasil pengukuran tekanan panas lingkungan dengan *Questemp^{o36}* dikelompokkan berdasarkan kriteria TLV 2008. Karena guru termasuk dalam pekerja ringan dan waktu bekerja dengan istirahat adalah 75% dan 25%, maka suhu lingkungan yang dianjurkan :
- Panas = $> 30.5^{\circ} C$
 - Cukup = $\leq 30.5^{\circ} C$
- q. Kelembaban : adalah jumlah uap air dalam udara. Data didapat dari hasil pengukuran dengan alat *Questemp^{o36}*. Berdasarkan surat edaran menteri No.01/Men/1999, kelembaban dikatakan :
- Normal = $\leq 65\%$
 - Tinggi = $> 65\%$

r. Stres : adalah keadaan emosional yang timbul akibat ketidak sesuaian antara tuntutan dan kemampuan individu untuk beradaptasi. Pengukuran dengan menggunakan kuesioner GHQ-12, penggunaan kuesioner ini berdasarkan efektifitas waktu karena hanya 12 pertanyaan saja. Alat ukur untuk stress ini sudah di validasi dan cukup akurat, sehingga dapat dipercaya untuk dipergunakan di Indonesia dengan nilai sensitifitas 67,80% dan spesifitas 74,75% dari nilai batas pisah optimum 7/8, artinya ≤ 7 distress psikologik / disfungsi sosial (-), ≥ 8 distress psikologik / disfungsi sosial (+)³⁸. Kuesioner ini juga sudah dipergunakan pada penelitian berjudul *Is an organic / functional distinction psychologically meaningful in patients with dysphonia?* yang dilakukan oleh Audrey Millar dan kawan kawan³⁹.

- Distres psikologik (-) = < 8
- Distres psikologik (+) = ≥ 8

3.13 Alur Kerja Penelitian



Gambar 3.17. Alur kerja penelitian

BAB 4

HASIL PENELITIAN

Responden yang terdaftar dalam penelitian ini berjumlah 184 orang, berasal dari 12 sekolah dasar di Bekasi. Dua responden dikeluarkan dari penelitian karena satu responden akan dilakukan operasi untuk pita suaranya sedangkan satu responden lainnya baru satu bulan dilakukan operasi pita suara saat penelitian ini dilakukan. Terdapat 11 orang responden yang tidak berada di tempat meskipun sudah dilakukan kunjungan ulang. Total responden yang masuk dalam kriteria penelitian sebanyak 171 orang dan sudah mencukupi target jumlah sampel yang direncanakan.

4.1 Karakteristik subyek penelitian

4.1.1 Karakteristik demografi dan kebiasaan

Tabel 4.1.1. Karakteristik demografi dan kebiasaan responden

	n	%
Usia		
≥ 40	101	59,1
< 40	70	40,9
Jenis kelamin		
Perempuan	124	72,5
Laki - laki	47	27,5
IMT		
≥ 30 kg/m ²	22	12,9
< 30 kg/m ²	149	87,1
Kebiasaan merokok		
Perokok	23	13,5
Bukan perokok	148	86,5
Kebiasaan minum kopi / teh		
≥ 2 gelas	63	36,8
< 2 gelas	108	63,2
Kebiasaan minum air putih		
< 1 ltr	21	12,3
≥ 1 ltr	150	87,7

Tabel 4.1.1 memperlihatkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 124 responden (72,5%) dengan usia ≥ 40 tahun sebanyak 101 orang (59,1%) dan mempunyai indeks masa tubuh lebih dari dan sama dengan 30 adalah sebanyak 22 orang (12,9%). Responden yang bukan perokok berjumlah 148 orang (86,5%), yang mempunyai kebiasaan minum air putih lebih dari 1 liter perhari sebanyak 150 responden (87,7%) sedangkan responden yang tidak mempunyai kebiasaan minum kopi dan teh yang lebih dari 2 gelas perhari adalah sebanyak 108 responden (63,2%).

4.1.2 Karakteristik pekerjaan

Tabel 4.1.2 karakteristik pekerjaan responden

	n	%
Status akreditasi sekolah		
Akreditasi "A"	88	51,5
Akreditasi "B"	83	48,5
Jumah murid		
> 28	161	94,2
≤ 28	10	5,8
Pekerjaan sampingan		
ada	29	17
tidak ada	142	83
Lama mengajar seminggu		
≥ 16 jam	93	54,4
< 16 jam	78	45,6
Masa kerja		
≥ 5 thn	138	80,7
< 5 thn	33	19,3

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa responden yang mengajar disekolah dengan status akreditasi "A" sebanyak 51,5%, sebagian besar responden mempunyai murid perkelasnya lebih dari 28 murid yaitu 94,2%, responden yang mempunyai masa kerja lebih dari 5 tahun sebesar 80,7%, dan lama mengajar yang lebih dari

16 jam sebanyak 54,4%. Hanya 17% responden yang mempunyai pekerjaan sampingan selain sebagai guru di sekolah.

4.1.3 Gambaran gangguan kesehatan yang berhubungan dengan gangguan suara

Dari tabel 4.1.3, responden yang mempunyai masalah sinusitis sebanyak 20,5%, rinitis dan laringofaringeal refluks masing masing berjumlah 2,3% dan 1,2% sedangkan responden yang mempunyai gejala stres sebanyak 39,2%.

Tabel 4.1.3. Gangguan kesehatan yang berhubungan dengan gangguan suara

	n	%
Rinitis alergi		
ada	4	2,3
tidak ada	167	97,7
Rinosinusitis		
ada	35	20,5
tidak ada	136	79,5
Laringofaringeal acid reflux		
ada	2	1,2
tidak ada	169	98,8
Stress		
ada	67	39,2
tidak ada	104	60,8

4.1.4 Faktor lingkungan yang berhubungan dengan gangguan suara

Faktor lingkungan didalam penelitian ini mempunyai nilai yang homogen dimana suhu lingkungan yang menggunakan nilai indeks suhu bola basah masih berada di bawah suhu yang ditetapkan untuk pekerja ringan, yaitu dibawah 30,5%. Untuk kelembaban seluruhnya lebih dari 65% dan bising lingkungan seluruhnya berada di atas 55 dB.

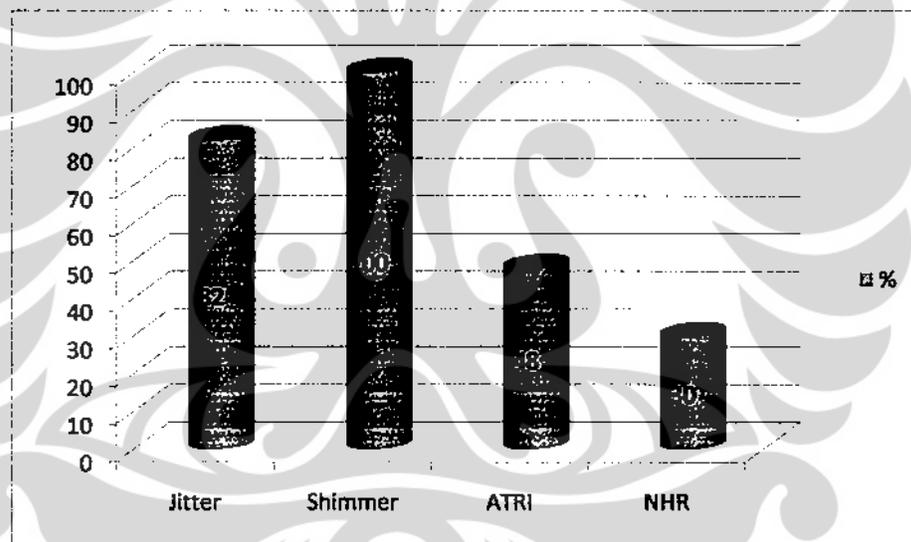
4.2 Hasil analisis suara dengan *Multi Dimensional Voice Program*

Definisi operasional untuk gangguan suara dalam penelitian ini adalah jika dua atau lebih parameter akustik tidak normal. Didapati sebanyak 50 responden yang mengalami gangguan suara (29,2%).

Tabel 4.2.2 Jumlah responden yang mengalami gangguan suara

Gangguan suara	n	%
Ada	50	29,2
Tidak	121	70,8
Total	171	100

Tabel 4.2.3 Proporsi masing – masing parameter akustik pada responden dengan gangguan suara.



Seluruh responden (100%) yang mengalami gangguan suara mempunyai nilai koefisien kekacauan amplitudo (*shimmer*) tidak normal, 82% responden dengan gangguan suara mempunyai nilai koefisien kekacauan nada (*jitter*) tidak normal sedangkan untuk ATRI dan NHR masing – masing 48% dan 30% dari responden dengan gangguan suara.

Dari 50 responden dengan *shimmer* yang tidak normal terdapat : 3 responden dengan rinitis, 17 responden dengan sinusitis, 22 responden dengan stress. Dari 42

responden dengan jitter tidak normal terdapat : 1 responden dengan rinitis, 9 responden dengan sinusitis, 14 responden dengan stress dan tidak ada responden dengan LPR. Dari 38 responden dengan ATRI tidak normal terdapat : 2 responden dengan rinitis, 8 responden dengan sinusitis, 15 responden dengan stress dan tidak ada responden dengan LPR. Dari responden dengan NHR yang tidak normal terdapat : 2 responden dengan rinitis, 5 responden dengan sinusitis, 7 responden dengan stress.

4.3 Hubungan berbagai faktor risiko dengan gangguan suara

Untuk melihat hubungan antara berbagai faktor risiko dengan gangguan suara dilakukan analisis bivariat dengan menggunakan uji kemaknaan *Chi-square* dan *Fisher's exact* sebagai alternatifnya apabila syarat uji *Chi square* tidak terpenuhi^{40,47}.

Tabel 4.3.1 Hubungan antara faktor risiko demografi dan kebiasaan dengan gangguan suara

Variabel	Gangguan Suara				Odds Ratio	95% Confidence Interval	P
	(+)		(-)				
	n	%	n	%			
Usia							
≥ 40 thn	32	31,7	68	68,3	1,34	0,678 - 2,646	0,39*
< 40 thn	18	25,7	52	74,3	Ref		
Jenis kelamin							
Perempuan	35	28,2	89	71,8	0,83	0,405 - 1,736	0,63*
Laki - laki	15	31,9	32	68,1	Ref		
IMT (Indeks masa tubuh)							
≥ 30 kg/m ²	7	31,8	15	68,2	1,15	0,438 - 3,018	0,77*
< 30 kg/m ²	43	28,9	106	71,1	Ref		
Kebiasaan merokok							
Perokok	7	30,4	16	69,6	1,06	0,411 - 2,780	0,89*
Bukan perokok	43	29,1	105	70,9	Ref		
Kebiasaan minum kopi / teh							
≥ 2 gelas	23	36,5	40	63,5	1,72	0,880 - 3,381	0,11*
< 2 gelas	27	25	81	75	Ref		
Kebiasaan minum air putih							
< 1 ltr	9	42,9	12	57,1	1,99	0,782 - 5,083	0,14*
≥ 1 ltr	41	27,3	109	72,7	Ref		

* diuji dengan *Chi-square*

** diuji dengan *Fisher's exact*

Dalam tabel di atas tidak terdapat hubungan yang bermakna antara faktor risiko demografi dan kebiasaan dengan kejadian gangguan suara.

Tabel 4.3.2 Hubungan antara faktor risiko pekerjaan dengan gangguan suara

Variabel	Gangguan Suara				Odds Ratio	95% Confidence Interval	P
	(+)		(-)				
	n	%	n	%			
Status akreditasi sekolah							
Akreditasi "A"	32	64	56	46,3	2,06	1,046 - 4,069	0,03*
Akreditasi "B"	18	36	65	53,7	Ref		
Jumlah murid							
> 28 murid / kls	47	29,2	114	70,8	0,96	0,239 - 3,880	1,00**
≤ 28 murid / kls	3	30	7	70	Ref		
Pekerjaan sampingan							
ada	9	31	20	69	1,10	0,466 - 2,636	0,81*
tidak ada	41	28,9	101	71,1	Ref		
Lama mengajar perminggu							
≥ 16 jam	33	35,5	60	64,5	1,97	0,995 - 3,915	0,05*
< 16 jam	17	21,8	61	78,2			
Masa kerja							
≥ 5 thn	45	32,6	93	67,4	2,71	0,981 - 7,484	0,04*
< 5 thn	5	15,2	28	84,8	Ref		

* diuji dengan *Chi-square*

** diuji dengan *Fisher's exact*

Didapati hubungan yang bermakna pada dua faktor risiko pekerjaan dengan terjadinya gangguan suara, yaitu :

- Faktor risiko masa kerja terhadap terjadinya gangguan suara dengan $p=0,04$ (OR = 2,71, CI = 0,981 – 7,484).
- Faktor risiko status akreditasi sekolah terhadap terjadinya gangguan suara dengan $p= 0,03$ (OR = 2,06, CI = 1,046 – 4,069).

Sedangkan faktor risiko pekerjaan lainnya seperti jumlah murid, lama mengajar perminggu dan pekerjaan sampingan tidak didapati hubungan yang bermakna terhadap gangguan suara ($p > 0,05$).

Tabel 4.3.3 Hubungan antara faktor risiko gangguan kesehatan dengan gangguan suara

Variabel	Gangguan Suara				Odds Ratio	95% Confidence Interval	P
	(+)		(-)				
	n	%	n	%			
Rinitis alergi							
ada	2	50	2	50	2,47	0,339 - 18,108	0,58**
tidak ada	48	28,7	119	71,3	Ref		
Rinosinusitis							
ada	12	34,3	23	65,7	1,34	0,609 - 2,971	0,46*
tidak ada	38	27,9	98	72,1	Ref		
Laringofaringeal refluks							
ada	0	0	2	100	-		1,00**
tidak ada	50	29,6	119	70,4	Ref		
Stress							
ada	16	23,9	51	76,1	0,64	0,322 - 1,294	0,21*
tidak ada	34	32,7	70	67,3	Ref		

* diuji dengan *Chi-square*

** diuji dengan *Fisher's exact*

Tampak dalam tabel diatas hubungan faktor risiko gangguan kesehatan dengan gangguan suara tidak ada yang bermakna.

Dari 50 responden yang mengalami gangguan suara, terdapat 2 (4%) responden dengan rinitis alergi, 12 (24%) responden dengan rinosinusitis, dan 16 (32%) responden dengan stress sedangkan tidak ada yang mengalami gangguan suara dari 2 responden dengan laringofaringeal reflux.

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan bising lingkungan secara statistik tidak dapat dianalisis karena suhu lingkungan seluruhnya di bawah batas yang dianjurkan sedangkan nilai kelembaban dan bising lingkungan seluruhnya berada di atas batas yang dianjurkan. Perlu dilakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi risiko gangguan suara terhadap bising lingkungan dan kelembababan lingkungan karena seluruhnya berada diatas nilai yang dianjurkan.

4.4 Faktor determinan gangguan suara

Untuk mengetahui faktor yang paling berhubungan dengan terjadinya gangguan suara serta besarnya hubungan tersebut dilakukan analisis multivariat. Dari uji statistik bivariat antara faktor - faktor risiko dengan gangguan suara diperoleh

enam variabel yang memenuhi syarat ($p < 0,25$) untuk dimasukkan dalam model multivariat, yaitu : status akreditasi sekolah, masa kerja, lama kerja, kebiasaan minum kopi – teh, kebiasaan minum air putih dan stres⁴⁰.

Analisis multivariat dilakukan terhadap enam faktor risiko tersebut, dengan menggunakan *regresi logistik binary* metode *backward*.

Tabel 4.4.2 Hasil analisis multivariat dengan regresi logistik

Variabel	Gangguan Suara				Odds Ratio	95% Confidence Interval	P
	(+)		(-)				
	n	%	n	%			
Status akreditasi sekolah							
Akreditasi "A"	32	64	56	46,3	2,28	1,133 - 4,624	0,02*
Akreditasi "B"	18	36	65	53,7	Ref		
Lama mengajar perminggu							
≥ 16 jam	33	35,5	60	64,5	2,07	1,020 - 4,209	0,04*
< 16 jam	17	21,8	61	78,2	Ref		
Masa kerja							
≥ 5 thn	45	32,6	93	67,4	2,84	1,004 - 8,073	0,04*
< 5 thn	5	15,2	28	84,8	Ref		

* Regresi logistik

Dari hasil analisis multivariat diperoleh tiga faktor determinan yang berpengaruh terhadap terjadinya gangguan suara yaitu status akreditasi sekolah ($p = 0,02$, OR = 2,28, CI = 1,133 - 4,624), lama mengajar perminggu ($p = 0,04$, OR = 2,07, CI = 1,020 - 4,209) dan masa kerja ($p = 0,04$, OR = 2,84, CI = 1,004 - 8,073).

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1 KETERBATASAN PENELITIAN

Karena kesulitan waktu dan tenaga untuk mendapatkan responden yang bersedia diperiksa melalui pemeriksaan laringoskopi tidak langsung, maka penelitian ini tidak dapat membedakan gangguan suara fungsional atau organik.

Pemeriksaan analisis suara dalam penelitian ini dilakukan tanpa memperhatikan lama responden melakukan aktivitas belajar mengajar pada hari itu, sehingga pengaruh sebelum atau sesudah mengajar terhadap gangguan suara tidak dapat disimpulkan akan tetapi sesuai tujuan awal penelitian bahwa penelitian ini untuk mendapatkan prevalensi gangguan suara pada guru sekolah dasar secara umum dan tidak melihat paparan risiko mengajar secara khusus, maka data yang dihasilkan dapat dipergunakan dalam penelitian ini.

5.2 PREVALENSI GANGGUAN SUARA

Definisi operasional gangguan suara dalam penelitian ini adalah jika didapati sedikitnya 2 dari 4 parameter akustik tidak normal melalui pemeriksaan analisa suara dengan *MDVP*. Dalam penelitian ini prevalensi gangguan suara pada guru sekolah dasar adalah 29,2 %. Seluruh responden (100%) yang mengalami gangguan suara tersebut mempunyai nilai koefisien kekacauan amplitudo (*shimmer*) yang tidak normal sedangkan nilai koefisien kekacauan nada (*jitter*) didapati pada 82% responden dengan gangguan suara. Hal ini dapat difahami karena didalam aktivitas mengajar di kelas, guru harus banyak mengeluarkan suara yang cukup keras dan lama³.

Dalam kepustakaan, prevalensi gangguan suara pada guru sangat bervariasi dan sangat bergantung pada jumlah populasi penelitian, metodologi serta definisi gangguan suara yang digunakan dan bagaimana diagnosis ditegakkan^{2,3,4}. Russel et al.,1998, melaporkan prevalensi gangguan suara pada guru perempuan sebesar 18% dan 12% pada guru laki - laki. Gangguan suara tersebut diperoleh melalui pengisian kuesioner berdasarkan keluhan yang dirasakan pada saat survey dilaksanakan. Hal yang sama juga dilakukan oleh Roy, Merrill et al., dan diperoleh

hasil prevalensi gangguan suara saat survey dilaksanakan sebesar 11%². Sedangkan penelitian yang menggunakan *multidimensional voice assessment* dilakukan oleh Timmermans et al., dan diperoleh prevalensi gangguan suara sebesar 27%^{2,3}. Beberapa penelitian mengenai prevalensi gangguan suara pada guru mempunyai nilai yang mendekati angka 29% seperti pada penelitian ini, akan tetapi cukup sulit untuk membandingkan antara hasil - hasil penelitian tersebut karena banyaknya perbedaan kriteria dan gejala serta metode penelitian yang digunakan.

5.3 FAKTOR – FAKTOR RISIKO TERJADINYA GANGGUAN SUARA

5.3.1 Jenis kelamin

Dari 171 guru sekolah dasar yang berpartisipasi dalam penelitian ini, 124 responden adalah perempuan (72,5%) dan 47 responden (27,5%) adalah laki – laki. Proporsi kejadian gangguan suara pada guru perempuan adalah 28,2%, dibandingkan guru laki - laki yaitu sebesar 31,9% dan secara statistik, jenis kelamin tidak berhubungan dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,63$). Dalam kepustakaan, disebutkan perbedaan struktur anatomi dan histologis organ pita suara serta kebiasaan dalam mengeluarkan suara antara laki – laki dan perempuan menyebabkan wanita mempunyai risiko dua kali lebih besar dibandingkan laki – laki untuk terjadinya gangguan suara organik^{3,4}. Penelitian lain yang juga mempunyai hasil yang berbeda dengan kepustakaan yang ada adalah penelitian yang dilakukan oleh Preciado J, et al., mengenai prevalensi gangguan suara di La Rioja, Spanyol (2004) dimana prevalensi gangguan suara pada guru wanita tidak lebih besar dibanding guru laki – laki ($X^2 : 0,473, p > 0,05$)⁵. Demikian pula Simberg S, Sala E, Sellman J, et al., (2001) dalam penelitiannya mengenai prevalensi dan gejala gangguan suara pada guru selama periode dua belas tahun (1988-2001) juga tidak mendapati adanya perbedaan yang bermakna pada perubahan suara antara responden laki – laki dan perempuan².

5.3.2 Umur

Dalam kepustakaan, umur guru ≥ 40 tahun mempunyai risiko lebih besar untuk terjadinya gangguan suara dibandingkan usia < 40 tahun. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Roy, Merrill, Thibeault, Parsa et al. (2004) mengenai prevalensi gangguan suara pada 1243 guru menunjukkan hasil, bahwa gangguan suara secara sistematis meningkat dengan bertambahnya umur^{2,9}. Hanjo melaporkan pengaruh usia pada suara yang dihasilkan karena adanya perubahan membran mukosa, bertambahnya keregangannya pita suara karena atrofi plika ventrikularis, dan kemungkinan adanya degenerasi dari otot-otot di laring. Sehingga pada orang tua, gangguan suara yang terjadi dikenal sebagai *presbyphonia* yang biasanya terjadi pada usia 60 – 65 tahun¹¹.

Pada penelitian ini responden yang berusia ≥ 40 tahun yang mengalami gangguan suara sebesar 31,7%. Sedangkan responden yang berusia < 40 tahun dan mengalami gangguan suara sebesar 25,7%. Secara statistik faktor risiko umur tidak berhubungan dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,29$). Sebagai pegawai negeri sipil, dari 171 responden yang ikut berpartisipasi dalam penelitian ini tidak ada seorang responden yang berusia lebih dari 60 tahun dan sebagaimana diutarakan oleh Hanjo, gangguan suara karena *presbyphonia* dalam penelitian ini masih belum begitu jelas.

5.3.3 Indeks masa tubuh

Didapati responden dengan $IMT \geq 30 \text{ kg/m}^2$ sebanyak 22 orang (22,9%). Pada penelitian ini indeks masa tubuh tidak berhubungan dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,2$). Dari kepustakaan, indeks masa tubuh merupakan faktor risiko yang dapat menimbulkan gangguan suara karena berat badan yang berlebih dapat terjadi gangguan pada pernafasan yang dapat mengganggu tekanan aliran udara untuk menggetarkan pita suara. Penelitian yang dilakukan oleh Bernardo dkk, mendapati 45 responden dengan IMT lebih dari 35 kg/m^2 mengalami perubahan pada karakteristik suaranya seperti suara serak, perubahan pada jitter dan shimmer²¹. Dalam penelitian ini, 3 responden mempunyai indeks masa tubuh lebih dari 35 kg/m^2 dan semuanya tidak mengalami gangguan suara. Hal ini kemungkinan dapat terjadi karena adanya adaptasi serta aktivitas olahraga yang dapat meningkatkan kemampuan responden dalam bernafas dan mengeluarkan suara.

5.3.4 Jumlah murid dalam kelas

Dalam penelitian ini, guru dengan jumlah murid dalam kelas > 28 orang berjumlah 161 responden dan 29,2% nya menderita gangguan suara, sementara guru dengan jumlah murid ≤ 28 yang menderita gangguan suara sebesar 30%. Hasil perhitungan statistik menunjukkan, jumlah murid dalam kelas tidak berhubungan dengan kejadian gangguan suara pada guru ($p = 1,00$). Jumlah murid dalam kelas merupakan faktor risiko terjadinya gangguan suara karena guru harus menggunakan suaranya lebih keras dan lantang (risiko terjadinya *Vocal abuse*) sehingga pelajaran yang disampaikan dapat diterima oleh semua murid dengan baik³. Pada penelitian yang dilakukan oleh Munier C dan Kinsella R, proporsi gangguan suara pada guru sekolah dasar sebanyak 53% dimana 85% mengajar di kelas dengan jumlah murid 29 – 36 murid⁴⁴. Hasil penelitian ini berbeda dengan kepustakaan yang ada oleh karena faktor adaptasi dari responden dalam mengajar sehingga tehnik dan cara penyampaian pelajaran di kelas memungkinkan terjadinya gangguan suara dapat dihindari.

5.3.5 Masa kerja sebagai guru

Dalam penelitian ini, sebanyak 80,7% responden mempunyai masa kerja ≥ 5 tahun dan 45 orang diantaranya mengalami gangguan suara. Sedangkan responden yang mempunyai masa kerja < 5 tahun sebesar 19,3% dan 5 orang diantaranya mengalami gangguan suara (15,2%). Dari hasil uji bivariat, didapati hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan terjadinya gangguan suara pada guru ($p = 0,04$, $CI = 0,981 - 7,484$, $OR = 2,71$). Dalam kepustakaan, masa kerja dan lama kerja lebih menggambarkan jumlah pita suara yang bergetar selama melakukan aktivitas pekerjaannya. Perilaku bersuara pada guru yang cukup tinggi yaitu sekitar 30% selama jam kerjanya (Rantala, Vilkmán, 1999) dan apabila dilakukan dalam masa yang panjang membuat guru mempunyai risiko untuk terjadinya gangguan suara. Kadriyan dan Sastrowijoto dalam penelitiannya mendapati 86,3% guru yang mengalami gangguan suara mempunyai masa kerja lebih dari 10 tahun, 13,7% dengan masa kerja 5 – 10 tahun dan tidak ada satupun guru yang mengalami gangguan suara mempunyai masa kerja kurang dari 5 tahun⁴⁵. Hal ini

membuktikan bahwa lamanya masa kerja sebagai guru merupakan risiko untuk terjadinya gangguan suara.

5.3.6 Lama kerja

Dalam kepustakaan, lamanya waktu kerja perminggu dapat mempengaruhi timbulnya gangguan suara pada guru, hal ini berhubungan dengan banyaknya pita suara bergetar dalam seharinya. Risiko gangguan suara semakin besar dengan semakin lamanya guru mengajar di dalam kelas⁹. Dalam pengukuran yang dilakukan oleh Titze et al., 2003 dengan menggunakan alat diperoleh angka 1,5 – 2 juta getaran pita suara selama hari kerja seorang guru¹⁶. Dalam penelitian ini, guru yang mengajar ≥ 16 jam perminggu berjumlah 93 orang (54,4%) dan 33 orang (35,5%) diantaranya mengalami gangguan suara. Secara statistik, lama kerja perminggu dalam penelitian ini tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,05$).

5.3.7 Status akreditasi sekolah

Status akreditasi sekolah tempat responden mengajar dapat mempengaruhi timbulnya risiko gangguan suara. Akreditasi sekolah merupakan suatu alat pembinaan, pengembangan dan peningkatan mutu pendidikan dan menentukan tingkat kelayakan suatu sekolah dalam penyelenggaraan pelayanan pendidikan. Terdapat 8 komponen penilaian didalam menentukan status akreditasi suatu sekolah dan hasilnya diklasifikasikan kedalam 3 macam penilaian, yaitu Akreditasi "A", "B", "C". Salah satu komponen penilaian adalah bagaimana proses belajar mengajar berlangsung di sekolah tersebut. Sekolah dengan akreditasi "A" kemungkinan mempunyai kegiatan belajar mengajar yang lebih tinggi sehingga beban pengeluaran suara pada responden disekolah ini diperkirakan lebih besar jika dibandingkan dengan beban pengeluaran suara pada responden yang mengajar di sekolah yang mempunyai nilai akreditasi "B". Terdapat 51,5% responden mengajar pada sekolah dengan akreditasi "A" dan 64% nya mengalami gangguan suara. Secara statistik terdapat hubungan yang bermakna antara status akreditasi sekolah tempat responden mengajar dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,03$).

5.3.8 Kerja sampingan

Pekerjaan sampingan dapat mempengaruhi timbulnya risiko gangguan suara. Adanya pekerjaan sampingan akan menambah beban pita suara dalam bergetar untuk melakukan *vocal loading* disamping itu juga akan mengurangi waktu pemulihan dari pada pita suara (*recovery time period*). Mengistirahatkan suara adalah proses untuk mengurangi terjadinya peradangan yang paling baik pada phase akut gangguan suara⁹. Hanya 29 responden mempunyai pekerjaan sampingan dan 9 orang diantaranya mengalami gangguan suara, secara statistik tidak ada hubungan antara kerja sampingan dengan gangguan suara ($p = 0,81$). Kriteria pekerjaan sampingan adalah semua aktivitas yang mempunyai risiko untuk mengeluarkan suara (seperti : guru les, guru mengaji dll.).

5.3.9 Kebiasaan minum air putih

Status hidrasi seseorang dapat mempengaruhi suaranya. Ketika tubuh berusaha untuk menstimulasi pusat rasa haus di hypothalamus, produksi air liur akan menurun sehingga mukosa mulut dan faring akan kering. Pita suara mengandung mukosa yang sama dengan mukosa mulut dan faring, sehingga viskositas dan warna dari mukosa pita suara juga berubah dengan berubahnya total cairan tubuh. Ketika status hidrasi seseorang menurun, lapisan mukosa yang menyelimuti pita suara akan menjadi kering dan menjadi lebih lengket sehingga menyebabkan getaran pita suara berkurang sebagaimana seharusnya⁴³. Pita suara akan bekerja dengan baik jika permukaannya tetap basah dan tipis. Untuk mempertahankan kondisi tersebut Departemen *Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Virginia*, merekomendasikan untuk minum air paling sedikit 1 liter per hari. Dalam penelitian ini responden yang mempunyai kebiasaan minum air < 1 liter perharinya berjumlah 21 orang (12,3%) dan hanya 9 orang (42,9%) mengalami gangguan suara. Secara statistik kebiasaan minum air perhari tidak berhubungan dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,14$). Pada dasarnya fungsi tubuh manusia sangat kompleks dan sedikit informasi yang secara tepat dapat menjelaskan bagaimana suara akan terganggu ketika terjadi dehidrasi. Sementara adanya perubahan pada mukosa pita suara ketika terjadi perubahan status hidrasi

seseorang juga sulit ditentukan sehubungan dengan respon tubuh masing – masing dan sarana untuk memonitornya.

5.3.10 Kebiasaan minum kopi dan teh

Responden yang meminum kopi dan atau teh lebih dari 2 gelas per hari berjumlah 63 orang (36,8%) dan secara statistik kebiasaan minum kopi dan atau teh pada guru sekolah dasar ini tidak berhubungan dengan terjadinya gangguan suara ($p = 0,11$). Kafein dapat menimbulkan efek mengeringkan pada mukosa pita suara apabila diminum lebih dari dua gelas per hari sehingga dapat menimbulkan gangguan¹¹. Pada penelitian ini tidak didapati hubungan yang bermakna antara kebiasaan minum kopi dan atau teh dengan gangguan suara. Hal ini dapat terjadi karena kebiasaan minum responden dalam penelitian ini sudah baik, sehingga efek mengeringkan dari cafein dapat dikurangi.

5.3.11 Kebiasaan merokok

Didapati 23 orang responden (13,5%) yang perokok dan 7 orang diantaranya mengalami gangguan suara. Secara statistik kebiasaan merokok pada guru sekolah dasar ini tidak berhubungan dengan kejadian gangguan suara ($p = 0,89$). Pajanan asap rokok yang terus menerus dapat menyebabkan iritasi kronis pada pita suara yang menyebabkan kelainan susunan histologik pada pita suara. Asap rokok akan mengakibatkan perubahan pada epitel pita suara seperti timbulnya edema, leukoplakia dan hiperkeratosis^{7,32}. Glas K et al., dalam penelitiannya tidak menemukan hubungan merokok dengan nilai voice handicap indeks pada penderita gangguan suara⁴⁸. Pada penelitian ini sebagian besar responden tidak merokok, hanya 18 responden masuk dalam katagori perokok ringan dan 5 responden tergolong perokok sedang (kriteria Brickmann). Sedikitnya jumlah responden yang merokok dapat memberikan gambaran yang tidak representatif dalam uji statistik yang dilakukan.

5.3.12 Rinitis

Pada penelitian ini, 4 responden (2,3%) mempunyai gejala rinitis dan 2 diantaranya mengalami gangguan suara. Tidak ditemukan adanya hubungan rinitis

dengan gangguan suara ($p = 0,58$). Rinitis merupakan penyakit yang berhubungan dengan terjadinya gangguan suara karena proses resonansi tidak berjalan dengan baik. Alergi juga merupakan faktor risiko pada gangguan suara karena dapat menimbulkan udem pada saluran nafas. Yang juga harus diperhatikan adalah pengobatan dengan antihistamin pada kasus rinitis alergi, yang dapat memberikan efek kering pada mukosa pita suara²⁹. Rinitis merupakan penyakit yang hilang timbul sehingga kemungkinan pada saat pemeriksaan sedang tidak dalam kondisi yang dapat menimbulkan gangguan suara demikian juga dengan pengaruh obat - obat alerginya.

5.3.13 Sinusitis

Dalam penelitian ini didapati 35 responden (20,5%) dengan gejala sinusitis dan 12 responden (34,3%) diantaranya mengalami gangguan suara, secara statistik tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara sinusitis dengan gangguan suara ($p = 0,46$). Rinosinusitis juga merupakan penyakit yang berhubungan dengan terjadinya gangguan suara karena terganggunya proses resonansi dan juga kemungkinan dari penggunaan obat – obat alergi. Penegakan diagnosis rinosinusitis melalui kuesioner berdasarkan keluhan yang dirasakan dalam 1 bulan terakhir kemungkinan tidak didapati gejala sinusitis saat pemeriksaan analisis suara dilakukan.

5.3.14 Laringofaringeal refluks

Hanya 2 responden (1,2%) yang mengalami gejala *laringofaringeal acid refluks* dan tak satupun mengalami gangguan suara. Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara laringofaringeal refluks dengan gangguan suara ($p = 1,00$). Asam lambung yang sampai di laring (*voice box*) dapat mempengaruhi kondisi mukosa pita suara sehingga menyebabkan hilangnya lapisan mukosa permukaan pita suara serta terkelupasnya lapisan epitel³¹. Tidak didapati hubungan yang bermakna antara laringofaringeal refluks dengan gangguan suara kemungkinan karena ke 2 responden belum mengalami gangguan pada lapisan epitel atau sudah terjadi regenerasi sel epitel pita suaranya.

5.3.15 Stress

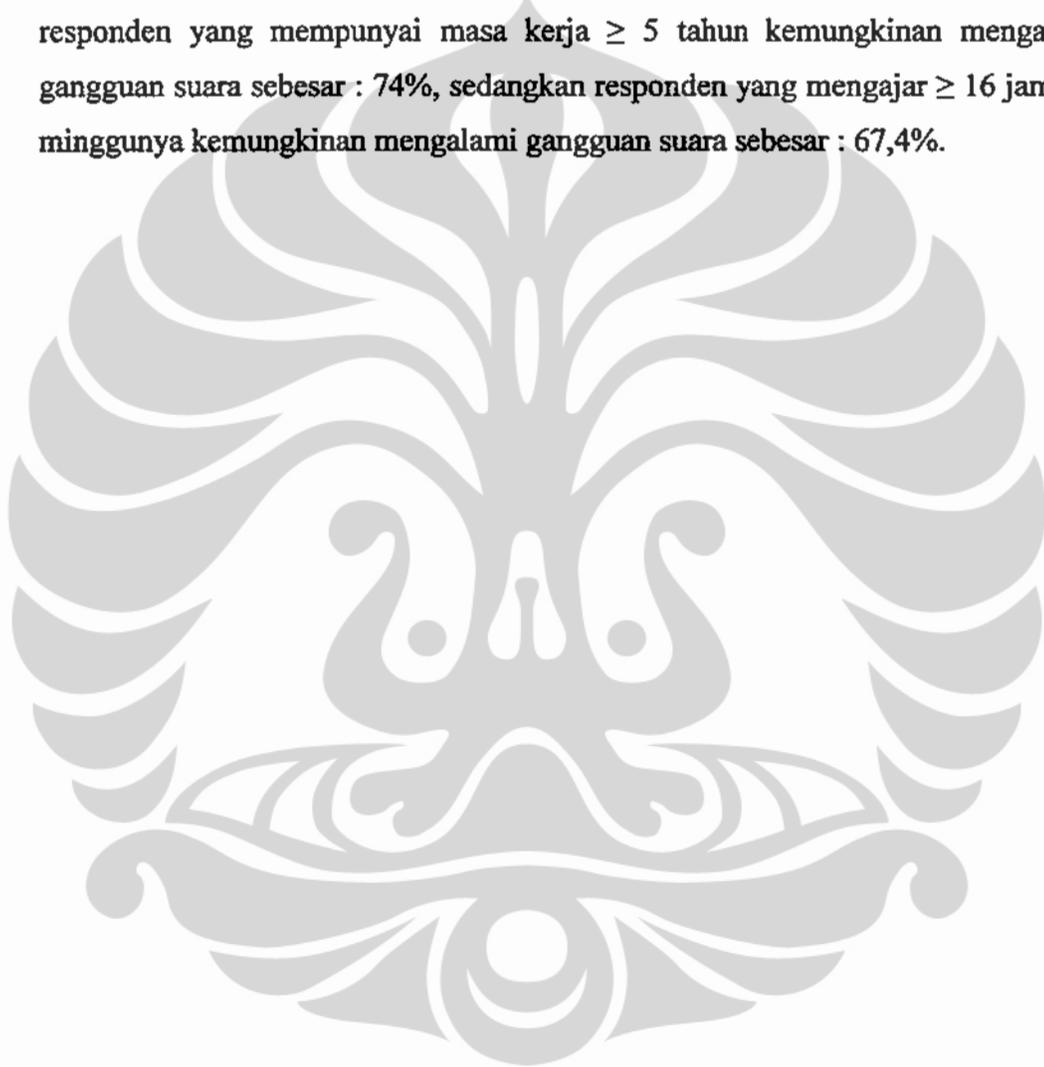
Diperoleh hasil sebanyak 67 responden yang mempunyai skor $GHQ-12 \geq 8$, dan 16 responden diantaranya mengalami gangguan suara. Tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara stress dan gangguan suara ($p = 0,21$). Beberapa peneliti menyebutkan bahwa stres psikologis merupakan faktor risiko terjadinya gangguan suara pada guru (Gotaas & Starr, 1993; Morton & Watson, 1998; Sapir et al., 1993)⁹. Mendoza dan Carballo (dalam Dejonckere, 2002) meneliti efek stres terhadap produksi suara dan mengambil kesimpulan bahwa lingkungan yang penuh tekanan akan dapat meningkatkan ketegangan dari otot – otot suara yang akan berdampak pada ketegangan dari suara yang dihasilkan¹⁶. White et al. dengan menggunakan GHQ (*General Health Questionnaire*) mengamati bahwa perempuan dengan gangguan suara mempunyai tingkat distres psikologis yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol⁴⁹. Adanya toleransi terhadap gangguan suara yang terjadi pada responden dan pengalaman dalam mengajar yang menjadikan pengeluaran suara menjadi berkurang yang dapat menjelaskan tidak ditemukannya hubungan yang bermakna dengan kejadian gangguan suara dibandingkan penelitian lain.

5.4. FAKTOR DETERMINAN TERJADINYA GANGGUAN SUARA

Untuk dapat mengetahui adanya faktor yang paling menentukan terhadap terjadinya gangguan suara, maka semua faktor risiko yang memenuhi syarat ($p < 0,25$) dimasukkan ke dalam model multivariat. Dari analisis bivariat didapati enam kandidat, yaitu: status akreditasi sekolah, masa kerja, kebiasaan minum kopi / teh, kebiasaan minum air, tempat mengajar dan stres. Melalui uji multivariate pada penelitian ini diperoleh tiga faktor determinan terjadinya gangguan suara yaitu, status akreditasi sekolah ($p=0,02$, CI = 1,133 – 4,624 , OR = 2,28) dan masa kerja ($p = 0,04$, CI = 1,004 – 8,073, OR = 2,84) serta lama kerja perminggu ($p=0,04$, CI = 1,020 – 4,209, OR = 2,072). Dapat disimpulkan bahwa responden yang mengajar disekolah yang terakreditasi "A" mempunyai risiko 2,28 kali untuk terjadinya gangguan suara dibandingkan dengan yang mengajar di sekolah dengan akreditasi "B", responden dengan masa kerja ≥ 5 tahun mempunyai risiko 2,84

kali untuk terjadinya gangguan suara dibandingkan responden dengan masa kerja < 5 tahun sedangkan responden yang lama mengajar perminggunya ≥ 16 jam mempunyai risiko terjadinya gangguan suara sebesar 2,07 kali dibandingkan responden yang mengajar < 16 jam perminggunya.

Interpretasi nilai OR bagi responden yang mengajar di sekolah dengan status akreditasi "A" untuk mengalami gangguan suara adalah sebesar : 69,5%, untuk responden yang mempunyai masa kerja ≥ 5 tahun kemungkinan mengalami gangguan suara sebesar : 74%, sedangkan responden yang mengajar ≥ 16 jam per minggunya kemungkinan mengalami gangguan suara sebesar : 67,4%.



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Sebagian besar guru sekolah dasar berjenis kelamin perempuan (72,5%), sedangkan yang berusia lebih dari 40 tahun adalah 59,1%. 36,8% guru mempunyai kebiasaan minum kopi / teh lebih dari 2 gelas perhari dan mempunyai kebiasaan minum air putih lebih dari 1 liter perharinya sebanyak 87,7%. Lebih dari 86% guru sekolah dasar tidak mempunyai kebiasaan merokok dan mempunyai indeks masa tubuh kurang dari 30 kg/m² sebanyak 87,1%.

Guru yang mengajar disekolah dengan akreditasi "A" sebanyak 51,5%, yang mempunyai masa kerja lebih dari 5 tahun sebanyak 80,7% dan mengajar lebih dari 16 jam dalam seminggu tersebar sebanyak 54,4% dan mempunyai jumlah murid yang lebih dari 28 murid perkelasnya 94,2%.

Responden yang mempunyai masalah sinusitis sebanyak 20,5%, rinitis dan laringofaringeal refluks masing masing berjumlah 2,3% dan 1,2% sedangkan responden yang mempunyai gejala stres sebanyak 39,2%.

Faktor lingkungan didalam penelitian ini mempunyai nilai yang homogen dimana suhu lingkungan yang menggunakan nilai indeks suhu bola basah masih berada di bawah suhu yang ditetapkan untuk pekerja ringan, yaitu dibawah 30,5%. Untuk kelembaban seluruhnya lebih dari 65% dan bising lingkungan seluruhnya berada di atas 55 dB.

2. Prevalensi gangguan suara pada guru sekolah dasar di Bekasi adalah 29,2%.
3. Tiga faktor determinan terjadinya gangguan suara yaitu, status akreditasi sekolah ($p = 0,021$, $CI = 1,133 - 4,624$, $OR = 2,28$), masa kerja ($p = 0,04$, $CI = 1,004 - 8,073$, $OR = 2,84$) serta lama kerja perminggu ($p = 0,040$, $CI = 1,020 - 4,209$, $OR = 2,072$). Yang berarti bahwa responden yang mengajar di sekolah dengan akreditasi "A" mempunyai risiko 2,28 kali untuk terjadinya gangguan suara dibandingkan dengan responden yang mengajar di sekolah dengan akreditasi "B", responden dengan masa kerja

≥ 5 tahun mempunyai risiko 2,84 kali dibandingkan responden dengan masa kerja < 5 tahun, dan responden yang mengajar ≥ 16 jam per minggu mempunyai risiko terjadinya gangguan suara sebesar 2,07 kali dibandingkan responden yang mengajara < 16 jam perminggunya.

4. Tidak terdapat perbedaan bermakna untuk faktor risiko usia, jenis kelamin, indeks masa tubuh, kebiasaan minum air perhari, kebiasaan minum kopi dan teh, kebiasaan merokok, pekerjaan sampingan, suhu lingkungan, kelembaban, dan bising lingkungan, gejala rhinitis, gejala sinusitis, gejala laringofaringeal refluks dan stress terhadap terjadinya gangguan suara.

SARAN

Untuk Guru

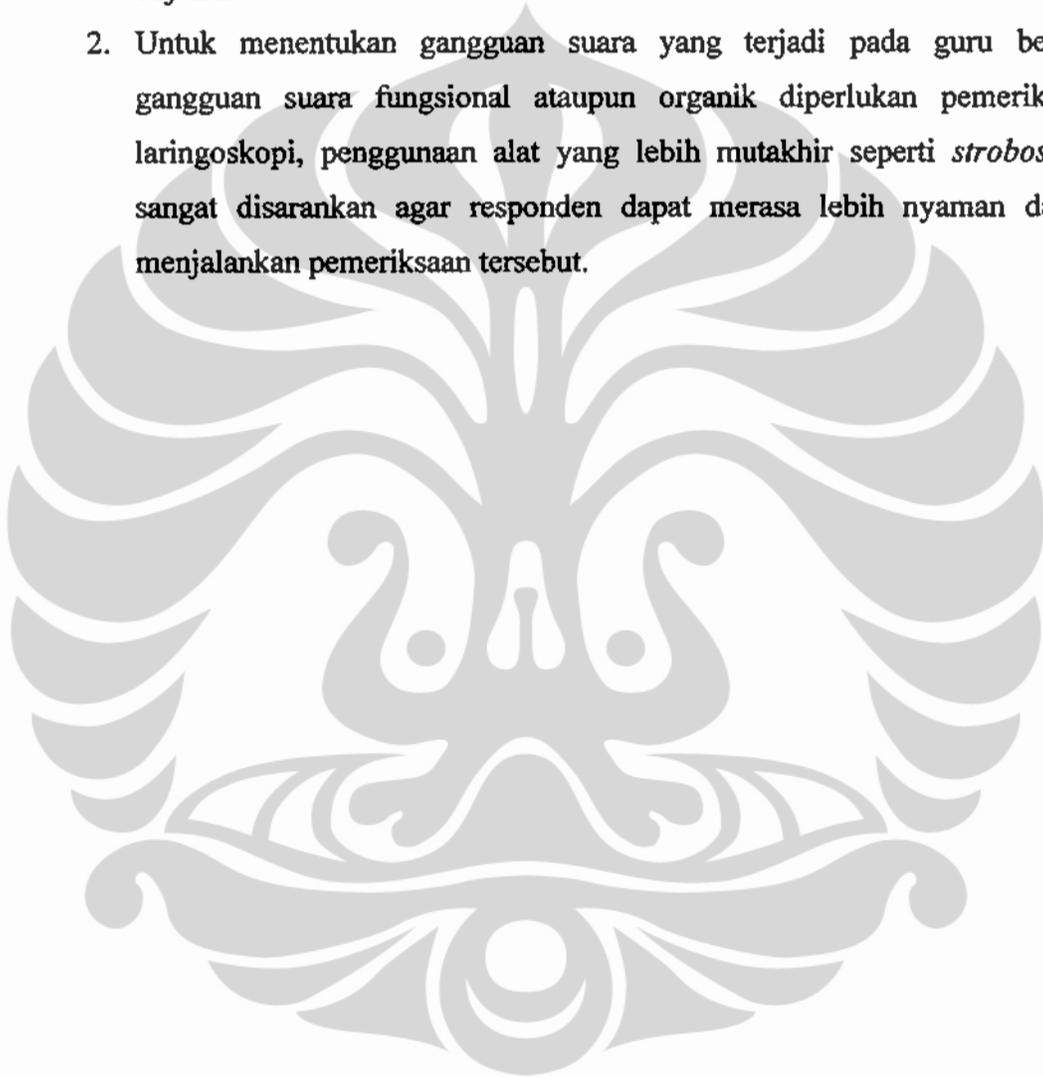
1. Untuk menghindari risiko terjadinya gangguan suara akibat beban pengeluaran suara yang berlebihan dan terus menerus, para guru diharapkan dapat mengatur penggunaan suaranya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara, antara lain :
 - Memilih metode penyampaian pelajaran yang memungkinkan terjadinya istirahat dalam pengeluaran suara saat mengajar (CBSA = cara belajar siswa aktif).
 - Penggunaan pengeras suara untuk kelas yang besar.
2. Melakukan pemeriksaan analisis suara didalam program pemeriksaan kesehatan untuk guru. Sehingga program pencegahan gangguan suara dapat dilaksanakan sedini mungkin.

Untuk Sekolah dan Dinas pendidikan

1. Memasukkan pelatihan teknik bersuara dalam kurikulum pendidikan guru.
2. Memasukkan program pemeriksaan gangguan suara dalam pemeriksaan kesehatan tahunan sebagai upaya pencegahan gangguan suara secara dini.

Untuk Fakultas

1. Perlu dilakukan lanjutan penelitian dengan mengukur seberapa banyak rata – rata pita suara bergetar perharinya (*voice dosimeter*), sehingga beban pengeluaran suara dapat diukur dan dapat disimpulkan risiko terjadinya gangguan suara karena kelebihan dalam pengeluaran suara dengan lebih objektif.
2. Untuk menentukan gangguan suara yang terjadi pada guru berupa gangguan suara fungsional ataupun organik diperlukan pemeriksaan laringoskopi, penggunaan alat yang lebih mutakhir seperti *stroboskopi* sangat disarankan agar responden dapat merasa lebih nyaman dalam menjalankan pemeriksaan tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

1. Undang undang no:14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
2. Simberg S. Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention (tesis) ; Finland:University of Helsinki ; 2004
3. Jardin,R. et al. Voice disorder : case definition and prevalence in teachers. Rev Bras Epidemiol 2007; 10(4) :625-36.
4. Abdul-Latif HH, Abla MS, Zaher MS, et al. Voice Disorders in Teacher. Saudi Med J 2007; Vol. 28 (3): 422-428
5. Preciado J, Perez C, Calzada M, Preciado P. Prevalence and Incidence studies of Voice Disorders among teaching staff of La Rioja, Spain.Clinical study : questionnaire, function vocal examination, acoustic analysis and videolaryngostroboscopy; Acta Otorrinolaringol Esp 2005; 56:202-10
6. Phillips E. Daniel, Gilespe A. Ashley, Thompson D. Jessica. Voice Problem of Classroom Teachers: Incidence, Symptoms, and Associated Factors; University of Montevallo; 2002
7. Smith E, Lemke J, Taylor M, Kirchner H, Hoffman H. Frequency of voice problems among teachers and other occupations. Journal of Voice1998; Vol 12 (4): 480-488
8. HIL. Sekolah bisng katagori tidak sehat. Diunduh dari www.jawapos.co.id Jumat 23 Oktober 2009.
9. The voice and its disorders in teachers.Collective expert review synthesis 2006. diunduh dari www.voiceproblem.com
10. Zulkifli. Perkembangan pendidikan dasar. Diunduh dari www.disdikkotabekasi.com/index.php?fr=about, 5 Des 2008.
11. Andresya Donna. Gangguan suara dan faktor faktor yang berhubungan pada karyawan call center dan back office pada perusahaan X di Jakarta: Univ Indonesia ; 2007.
12. Anatomy and Physiology of voice production. Diunduh dari www.voiceproblem.com

13. Sasaki CT, Drisoll BP, Gracco C. Anatomy and Physiology of the larynx. In Ballenger JJ, Snow JB, editors. Otolaryngology head and neck surgery 15 th ed. Lea and Febiger book, Baltimore-London-Tokyo,1996:422-37.
14. Miranda P. The effect of voice disorder on physical/social concerns and career decision in adults. Miami University 2008
15. Hutaaruk SM, Penggunaan analisis suara sebagai pemeriksaan penunjang pada pasien dengan gangguan suara: Univ Indonesia; 1999
16. Sodersten M, Lindhe C. Voice ergonomics-an overview of recent research; *Proc of the 39th Nordic Ergonomics Society Conference*, Sweden, Oct 1-3, 2007
17. Seifert E, Kollbrunner F. Stress and distress in non-organic voice disorders. *Swiss Med Wkly* 2005; 135:387-97
18. Clark EMS. Vocal health tips. Diunduh dari www.spakingofspeech.com/uploads/Vocal_Health_Tips.pdf
19. Diagnosis of voice disorder. The first step in treatment. Diunduh dari www.voiceproblem.com
20. Emily K. Voice disorder in children, vocal abuse & vocal misuse. www.washingtonparent.com. May 2005
21. Bernardo da cunha MG, Passerotti GH, Weber R, Zilberstein B, Cecconello I. Voice feature characteristic in morbid obese population; *Obes Surgery* Sept 2009.
22. Demenko G, Obrebowski A, Pruszewicz A et al. Suprasegmental analysis for complex quality assessment in pathological voices; Japan, March 23-26,2004
23. Vanhoudt I, Thomas G, Wellens WA, Vertommen H, de jong FI. The Background biopsychosocial status of teachers with voice problems; *J Psychocom Res* 2008 Oct; 65(4):371-80
24. T Y Ng. Adult Voice disorder. *HK Pract* 2000;22:71-79
25. Overview of diagnosis, treatment and prevention. Diunduh dari www.voiceproblem.com
26. Azrul Azwar, Joedo Prihartono. Metodologi Penelitian kedokteran dan kesehatan masyarakat, Binarupa Aksara, Jakarta, 2003.
27. MYS. Kualitas Guru di Indonesia masih minim. Diunduh dari www.kompas.com Selasa, 21 Oktober 2008.

28. ELN. Minim, Tunjangan Kesehatan Guru. Diunduh dari www.Kompas.com Senin, 6 April 2009
29. Autesserre D, Dejonkere P, Eluard F, et al. The voice and its disorder in teachers. French National Institute of Health and Medical Research ; collective expert review synthesis 2006
30. I. R. Titze, E. J. Hunter, and J. G. Švec. Voicing and silence periods in daily and weekly vocalizations of teachers. *Journal of the Acoustical Society of America* 2007; vol 121 (1):469-478
31. Lundy DS, Casiono RR. Diagnosis and management of hoarseness; *Hospital physician* october 1999: 59-69
32. Smith E, Gray S, Verdolini K, Lemke J. Effects of Voice disorders on Quality of life; *Otolaryngology-Head and neck surgery* ; 113(2):121
33. Lampiran Permendiknas no.24 tahun 2007 tentang sarana dan prasarana untuk Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah (SD / MI), Sekolah Menengah Pertama / Madrasah Tsanawiyah (SMP / MTs) dan Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah (SMA / MA)
34. Natour Y, Wingate Judith MS, Cimino knight AM. The consistency of kay elemetrics Multidimensional Voice Program for the acoustic analysis of the dysphonic voice; *Florida journal of Communication* 2000, 20; 23-27.
35. Chili Syahril, Ismiani Nanik. Pak Guru Mondar – mandir; *Tempo*, 24/XX 11 Agustus 1990.
36. Heat stress and Heat strain; *ACGIH* 2005, 206-215.
37. Ashita M, Iviana JA. Penerapan indeks suhu bola basah (ISBB) sebagai upaya pencegahan terjadinya *Heat strain* akibat paparan *Heat stress* (tinjauan kesesuaian adopsi *standar American conference of governmental industrial higienists / ACGIH*) 2005; Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 27 September 2005.
38. Idaiani S, Suhardi. Validitas dan realibilitas *General Health Questionnaire* untuk skrining distress psikologik dan disfungsi sosial di masyarakat; *Buletin Penelitian Kesehatan* 2006;vol 34(4): 161-173.

39. Millar A, Deary JI, Wilson JA, et al. Is an organic / functional distinction psychologically meaningful in patients with dysphonia?: Department of Otolaryngology and Head and Neck Surgery, Glasgow Royal Infirmary; 2001.
40. Lemeshow S, Hosmer David W. Applied logistic regression; John Wiley & Sons 1989: 82-120
41. Budiarto E. Metodologi penelitian kedokteran: sebuah pengantar; EGC, Jakarta, 2003: 58-69
42. Fajar I, Sunindya R B et al. Statistika untuk praktisi kesehatan; Graha ilmu, Yogyakarta, 2009
43. Selby J, Wilson G. *Laryngographic assessment of voice changes with altered hydration status*; Dept of Communications science, University of Connecticut, USA, 2005
44. Munier C, Kinsella R. *Prevalence and impact of voice problems in primary school teacher* ; Occupational Medicine 2008; 58: 74-76
45. Kadriyan H, Sastrowijoto S. Prevalensi kelelahan bersuara pada guru yang berobat di RS. Dr. Sardjito Jogjakarta, Bag THT-KL, FK-UGM, 2004
46. Nerriere E, Vercambre M-N, Gilbert F, Masfety-kovess V. Voice disorders and mental health in teachers : a cross-sectional nationwide study; BMC public health, 2009, 9:370
47. Riffenburgh R H. *Statistics in medicine*; 2nd edition. San Diego, California; 2006
48. Glas K, Hoppe U, Eysholdt U, Rosanowski. Smoking, Carcinophobia and Voice Handicap Index; *olia Phoniatr Logop* 2008: 60:195-198
49. White a, Deary IJ, Wilson JA: Psychiatric disturbance and personality traits in dysphonic patients. *Eur J Disord Commun* 1997, 32:307-314

Lampiran 1.

LEMBAR PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN
(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis kelamin : wanita / pria (*)

Setelah mendapat penjelasan dan menyadari manfaat serta risiko penelitian yang tersebut dibawah ini yang berjudul :

Gangguan suara fungsional dan faktor risikonya pada guru sekolah dasar

Dengan ini menyatakan secara sukarela :

Bersedia / tidak bersedia (*)

untuk ikut dalam penelitian sebagai responden dan dilakukan wawancara, mengisi kuesioner, pemeriksaan fisik serta pemeriksaan analisis suara.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status kesehatan suara pada responden yang diteliti.

Demikian surat persetujuan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Bekasi,2010

Dokter peneliti

Yang memberi pernyataan

(dr. Kusuma Wijaya)

(.....)

*) : coret yang tidak perlu

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

Lampiran. 2.

Informasi Sosial Demografik Responden

Petunjuk pengisian :

1. Isilah dengan benar sesuai pertanyaan yang ada
2. Beri tanda \checkmark pada salah satu jawaban, jika tidak tersedia alternatif jawaban

1. Nama responden :
2. Jenis kelamin : Laki-laki Perempuan
3. Tgl lahir / Usia :/...../19..... (tgl/bln/thn) /thn.
4. Status marital : Kawin Tidak kawin Cerai mati / hidup (*
5. Nama anak / usia : I...../.....thn
II...../.....thn
III...../.....thn
IV...../.....thn
V...../.....thn
6. Suku :
7. Alamat :
Jalan : No :
RT/RW :/..... Kelurahan :
Kecamatan : Kode pos :
8. No telepon yang bisa dihubungi :
No Tel rumah : (021) - HP :

Riwayat Pekerjaan

1. Sudah berapa lama anda bekerja sebagai guru :thn.
2. Berapa jam pelajaran dalam seminggu anda mengajar :jam pelajaran. (satu jam pelajaran =.....mnt)
3. Berapa jumlah murid dalam kelas anda :murid / kelas.
4. Pekerjaan lain, selain di sekolah ini (bila ada):

No.	Jenis pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Lama Kerja (jam / minggu)	Masa Kerja (Tahun)

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

Lampiran.3

Kebiasaan dan Riwayat Kesehatan Responden

Petunjuk pengisian :

1. Isilah dengan benar sesuai pertanyaan yang ada
2. Beri tanda \checkmark pada salah satu jawaban.
3. Jika tidak tersedia alternatif jawaban, isilah di tempat yang tersedia

1. Apakah anda biasa minum minuman beralkohol :

Tidak Ya.

2. Apakah saat ini anda sedang mengkonsumsi obat anti alergi (seperti CTM) :

Tidak. Ya

3. Apakah saat ini anda sedang mempunyai masalah kesehatan atau menderita penyakit tertentu seperti dibawah ini :
(beri tanda \checkmark pada jawaban yang dimaksud)

Masalah kesehatan:	Ya	Tidak
1. Darah Tinggi (Hipertensi)		
2. Kencing manis (Diabetes mellitus)		
3. Gangguan Tidur (Insomnia)		
4. Infeksi paru (TBC)		
5. Sesak Nafas (Asma)		
6. Sinusitis, Polip hidung.		
7. Alergi		

4. Berapa banyak rata – rata jumlah cairan yang anda konsumsi dalam sehari :

- a. Air putih =gelas / hari
- b. Air teh =gelas / hari
- c. Air kopi =gelas / hari
- d. Lain – lain, sebutkan jumlahnya (soft drink, juice dll) =

5. Apakah anda memiliki kebiasaan merokok :

Tidak Ya,btg/hari, sejak :tahun yg lalu
(jika sudah tidak merokok, sejak kapan anda berhenti :thn yg lalu)

6. Apakah anda sering merasakan gejala – gejala seperti tersebut dibawah, pada Hidung anda :
(jawaban dapat lebih dari satu)

Bersin-bersin Beringus Gatal-gatal Tersumbat

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

7. Jawablah dengan memberi tanda \surd pada kotak yang tersedia terhadap gejala / keluhan yang anda rasakan :

No	Gejala / keluhan	Tidak	Ada
		0	1
1.	Ingus kental kehijauan		
2.	Ingus yg jatuh ke tenggorokan (post nasal drip)		
3.	Hidung tersumbat		
4.	Bengkak pd muka		
5.	Sakit pada muka/ tekanan		
6.	Gangguan penciuman (Hiposmia-Anosmia)		
7.	Demam		
8.	Sakit Kepala		
9.	Sakit pada telinga/tekanan		
10	Bau mulut (halitosis)		
11	Sakit gigi		
12	Batuk		
13	Fatigue (lemah / kurang tenaga)		

PETUNJUK PENGISIAN REFLUX SYMPTOM INDEX (RSI)

- Jawablah semua pertanyaan dengan memberi tanda \surd pada jawaban yang anda pikir paling sesuai dengan anda untuk menggambarkan apa yang anda rasakan karena adanya keluhan atau masalah yang sedang anda hadapi dalam waktu sebulan terakhir, termasuk hari ini.
- Angka jawaban adalah 0-4, dengan kriteria sebagai berikut :
 - 0 = Keluhan tidak ada
 - 1 = Keluhan ringan
 - 2 = Keluhan sedang
 - 3 = Keluhan berat
 - 4 = Keluhan sangat Berat

REFLUX SYMPTOM INDEX (RSI)						
Dalam 1 bulan terakhir, apakah anda menderita		0	1	2	3	4
1.	Suara Serak/Problem suara					
2.	Sering berdehem (<i>Clearing your throat</i>)					
3.	Mukus berlebih /PND					
4.	Kesukaran menelan					
5.	Batuk setelah makan/ berbaring					
6.	Tersedak dan kesukaran bernafas/ <i>Choking</i>					
7.	Batuk yang mengganggu					
8.	Rasa mengganjal di tenggorok					
9.	Rasa nyeri dan panas didada, gangguan pencernaan, regurgitasi asam.					

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

PETUNJUK PENGISIAN (GHQ-12)

- Jawablah semua pertanyaan hanya dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang anda pikir paling sesuai dengan anda.
- Perlu diingat bahwa kami ingin mengetahui tentang keluhan yang dialami sekarang atau dua minggu terakhir, bukan keluhan yang anda alami dimasa lalu.
- Adalah penting untuk anda mencoba menjawab semua pertanyaan.

Contoh :

Dapat XXXXXX XXXX	<input checked="" type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat berkurang dari biasanya
-------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------

Selamat Mengisi!

Apakah Anda akhir-akhir ini (dalam 2 minggu terakhir)									
1.	Dapat berkonsentrasi pada apapun yang Anda kerjakan?	<input type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat berkurang dari biasanya
2.	Sulit tidur karena khawatir?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
3.	Merasa bahwa anda berperan dalam berbagai hal yang bermanfaat ?	<input type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang penting dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat kurang penting
4.	Merasa mampu untuk membuat suatu keputusan ?	<input type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat kurang mampu
5.	Merasa terus menerus dibawah tekanan ?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
6.	Merasa tidak sanggup mengatasi kesulitan -- kesulitan anda ?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
7.	Dapat menikmati aktivitas kegiatan sehari hari ?	<input type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat berkurang dari biasanya
8.	Mampu menanggung masalah masalah anda ?	<input type="checkbox"/>	Lebih baik dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat kurang mampu
9.	Merasa tidak bahagia dan tertekan ?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
10.	Kehilangan kepercayaan diri ?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
11.	Berpikir bahwa diri anda tidak berguna ?	<input type="checkbox"/>	Sama sekali tidak	<input type="checkbox"/>	Tidak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Agak lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat lebih dari biasanya
12.	Setelah mempertimbangkan segala sesuatu hal, saya merasa cukup bahagia ?	<input type="checkbox"/>	Lebih dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Hampir sama seperti biasanya	<input type="checkbox"/>	Kurang dari biasanya	<input type="checkbox"/>	Sangat berkurang dari biasanya

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

Lampiran.5

PEMERIKSAAN FISIK DAN THT

I. Pemeriksaan Fisik.

1. Tanda Vital :
 - Tensi :mmHg.
 - Nadi :X/mnt
 - Suhu :° C
 - Pernafasan :X/mnt
2. Berat Badan :kg.
3. Tinggi Badan :cm

II. Pemeriksaan Laringoskopi tidak langsung : Normal / Tidak Normal

III. Pemeriksaan Analisis Suara

1. F0 :Hz.
2. KKN (Koefisien Kekacauan Nada) atau *jitter* :%
3. KKA (Koefisien Kekacauan Amplitudo) atau *shimmer* :%
4. NHR (*Noise Harmonic Ratio*) :

Nama responden :

Guru Kelas :

Nama sekolah :

Tanggal :/...../2010

Lampiran.6

HASIL OBSERVASI

1. Penyejuk udara (AC) : Tidak Ya.

2. Penggunaan alat bantu suara : Tidak Ya.

HASIL PENGUKURAN

Pengukuran Lingkungan Kerja

1. Suhu Lingkungan Kerja : °C
2. Kelembaban relatif rata rata : %
3. Bising Lingkungan : dB
4. Ukuran ruang kelas :
 - LebarM
 - PanjangM
 - Luas M²

DATA HASIL KUESIONER, HASIL PENGUKURAN SUHUR LINGKUNGAN, KELEMBABAN, BISING LINGKUNGAN, DAN PEMERIKSAAN ANALISIS SUARA (MDVP)

NO	NAMA	SEKOR_AH	SEX	AGE	BMI	WASA KPI	LAMA KRU	JM'AH MRD	RU SAAMP	KEB KOP	KEB KOP	INDEX BRICK MAN	WGBT	LEMBAB	BISING	GHQ 12	SKOR RINITIS	SKOR SIN MAY	SKOR SIN MIN	SKOR RSI	MDVP FO	MDVP JITTER	MDVP SHIMM ER	MDVP ATRI	MDVP NHR	GS
1	Irote Lumban T. S.Pd	Ananda	2	23	22.86	1	15.17	33	2	4	1	0	27.03	76.5	78.85	7	1	0	2	8	136.09	0.979	3.302	0.425	0.152	0
2	Sunardi	Ananda	1	55	28.3	7	11.67	34	2	2	1	0	27.03	76.5	78.85	4	0	0	1	0	230.9	0.384	2.492	0	0.129	0
3	Muranti, S.Pd	Ananda	1	43	25.81	23	12	30	2	1	4	0	26.55	74	65.4	1	0	0	3	5	199.99	3.55	7.29	1.809	0.24	1
4	Helina Ely, S.S	Ananda	1	23	22.94	2	13.33	35	1	1.2	0	0	27.03	76.5	78.85	10	0	0	0	6	233.22	0.923	3.29	2.476	0.143	0
5	Pitih Subharti	Ananda	1	49	27.24	23	14	31	2	3	0	0	27.2	80	91.7	5	0	0	1	0	210.06	0.174	2.06	0	0.126	0
6	Kun. Seibani	Ananda	1	50	25.3	30	14	29	2	2	2	0	27.94	80	91.7	11	0	0	1	1	203.46	0.379	3.294	1.143	0.138	0
7	Inti Herlina, S.Pd	Ananda	1	42	26.84	20	14.58	34	2	1.6	1	0	26.81	81	82.1	6	1	2	1	4	254.4	0.414	5.498	5.063	0.174	1
8	Daliah	Ananda	1	38	20.81	16	14.58	33	2	0.9	0	0	26.81	86	84.5	12	3	0	4	3	223.58	0.282	1.703	0.578	0.139	0
9	Sukis'd	Ananda	2	42	21.48	20	15.17	30	1	1	9	0	27.03	76.5	78.85	4	0	0	0	0	127.51	0.291	1.863	2.713	0.143	0
10	Eayu Aradi, S.Sn	Ananda	2	35	23.83	1	15.17	35	2	2	1	240	27.03	76.5	78.85	0	0	0	1	0	107.49	0.356	3.526	0	0.149	0
11	Ierawati, S.Pd	Ananda	1	41	22.07	21	15.5	31	2	0.8	4	0	27.19	84	98.3	12	1	1	0	0	210.39	0.27	3.211	2.488	0.149	0
12	Mur. Supratun, S.Pd	Ananda	1	47	23.81	24	16	30	2	1	1	0	27.03	76.5	78.85	8	0	0	2	0	216.32	0.474	3.576	4.591	0.125	0
13	Rv. Suparman, S.Pd	Ananda	2	39	34.48	16	16.33	32	2	2	5	0	26.87	77	90.4	5	0	0	3	0	158.91	1.357	4.703	2.615	0.131	1
14	Yenny Jaya Wanti, S.	Ananda	1	36	26.78	6	16.67	33	1	4	1	0	27.03	76.5	70.3	9	1	2	4	3	235.7	0.881	1.77	1.938	0.166	0
15	Dn. Sr. Juliana S.	Ananda	1	41	27.06	17	16.67	35	1	1.6	1	0	27.03	76.5	74.9	3	0	0	0	5	112.04	1.238	4.719	2.852	0.157	1
16	Herdiani, S.Pd	Ananda	1	42	17.75	21	17.5	29	2	1.2	2	0	27.02	75	84.5	8	0	0	0	0	218.62	0.237	2.969	2.285	0.129	0
17	Made Suardana Petr	Ananda	2	21	26.3	1	17.5	31	2	1.6	2	0	27.03	76.5	74.6	5	0	1	2	1	157.25	0.356	1.874	1.416	0.119	0
18	Pust. Windeurhasto	Ananda	2	34	23.62	9	18.67	30	1	2	3	0	27.02	74	70.7	5	0	0	0	0	117.31	0.228	6.038	6.338	0.159	1
19	Bud. Astoto	Ananda	2	33	22.6	2	18.67	35	2	1	2	0	26.93	76	66.7	12	2	0	0	5	192.11	0.235	2.956	3.843	0.159	0
20	Nurmaniyah S., S.Pd	Ananda	2	25	25.48	1	18.67	32	2	3	1	0	26.66	76	77.4	8	2	1	0	0	114.66	0.459	3.039	1.564	0.152	0
21	Elling Widayono, S.Ag	Ananda	2	25	23.05	1	18.67	31	2	1.6	1	72	26.94	75	70.9	8	1	2	4	11	139.42	0.589	3.719	2.667	0.135	0
22	Lusia, Eml. Jafalilin	Ananda	1	41	27.34	6	18.67	28	1	1.6	1	0	26.64	75	64.5	4	0	1	0	3	113.33	1.875	5.506	15.206	0.149	1
23	Drs. Sriida Komalo	Ananda	1	45	24.32	15	20	30	2	1.2	4	0	27.22	75	74.5	8	0	0	0	0	224.27	0.671	3.728	4.162	0.141	0
24	Supriatno, S.Pd	Ananda	1	44	23.37	20	21.33	36	2	2	0	0	27.19	78	70.8	6	0	0	0	0	177.8	0.286	1.242	2.884	0.135	0
25	Marsiyem, S.Pd	Ananda	1	40	26.06	17	21.33	33	1	1.5	0	0	26.94	74	84.4	9	0	0	0	3	175.25	0.892	3.357	4.288	0.127	0
26	Tri Widananti, S.Si	Ananda	1	24	21.64	1	21.33	33	1	1.6	0	0	27.28	76	72.4	14	2	2	1	12	201.5	0.385	2.403	2.471	0.082	0
27	Triyono Nugroho, S.o	Ananda	2	28	22.25	1	21.33	34	2	0.6	3	0	27.09	77	67.4	3	0	0	0	2	118.32	1.428	6.089	0	0.164	1
28	Valentina M, S.Pd	Ananda	1	42	19.29	14	22	32	1	0.6	3	0	27.15	77	73.7	10	0	0	1	0	208.59	0.327	3.907	3.721	0.158	0
29	Toto Hediana, S.Pd	Ananda	2	28	19.53	2	24	35	2	0.8	3	12	27.25	77	95.1	10	0	0	1	0	103.73	0.523	4.155	5.16	0.175	1
30	Astly, S.Pd	Ananda	1	32	21.4	22	24	30	2	1.6	0	0	27.03	76.5	74.8	6	0	0	1	0	235.27	0.574	3.541	0	0.14	0
31	M. Swakura	Ananda	2	37	31.64	12	15.17	35	1	1.8	1	0	27.03	76.5	68.9	13	0	0	0	5	132.38	3.473	9.961	3.109	0.187	1
32	Nur'anah	Perwira	1	20	16.87	1	14	45	2	2	0	0	27.52	71	78.87	13	1	1	3	2	226.9	0.968	3.727	2.04	0.147	0
33	Nita Juhanri	Perwira	1	39	19.74	1	9	40	2	1.6	0	0	27.44	72	71.5	19	0	0	2	3	179.5	2.815	10.612	1.566	0.211	1
34	Indah Soela	Perwira	1	30	28.62	7	12	40	1	2	2	0	27.63	73	82.5	4	2	2	1	1	198.14	1.185	6.878	0	0.17	1
35	Siti Nurkroimah	Perwira	1	35	20.34	12	13	40	2	1.5	1	0	27.52	71	80.1	11	0	1	4	5	224.83	2.758	7.369	8.54	0.182	1
36	Saifulah	Perwira	2	31	17.71	11	14	40	2	0.6	1	0	27.45	71	80.6	4	1	0	2	6	126.03	1.698	4.661	0	0.134	1
37	Siti Sofiah	Perwira	1	40	17.31	11	14	43	2	1.6	0	0	27.58	71	80.3	5	0	0	0	1	259.1	0.254	3.321	4.398	0.119	0
38	Eva Fahita	Perwira	1	25	20.28	5	16.33	47	2	2	0	0	27.47	71	78.2	11	0	0	0	4	232.55	0.502	3.044	0	0.134	0
39	Amalia Fitriangilift	Perwira	1	26	32	2	16.33	40	2	1.6	0	0	27.52	71.5	78.87	19	1	2	5	24	220.7	0.391	2.674	3.386	0.144	0
40	Siti Julia'a	Perwira	1	44	29.28	25	16.33	47	2	0.6	1	0	27.52	71	78.87	9	0	0	1	0	225.92	0.486	1.953	0	0.141	0
41	Ungang Rahmat	Perwira	2	36	22.86	14	16.33	35	2	1.6	2	216	27.52	71	78.87	7	1	1	3	2	128.66	3.845	11.081	8.464	0.184	1
42	Karminah	Perwira	1	47	23.46	27	17.33	46	1	0.8	2	0	27.52	71	78.87	5	4	3	1	6	153.3	0.78	8.895	4.701	0.209	1
43	Mulya Jaya S.	Perwira	2	42	29.71	18	18.67	40	2	1.6	2	50	27.52	71	78.87	5	2	2	4	8	125.38	2.072	8.714	2.972	0.173	1

44	Setia Dewi Hananja	Perwira	1	57	24.24	32	19.83	42	2	0.8	2	0	27.52	71	78.87	17	0	1	4	11	86.994	0.218	4.07	0	0.132	0
45	Suparini	Perwira	1	45	26.47	26	20	42	2	0.8	2	0	27.52	71	78.87	17	0	0	0	3	249.47	1.331	6.83	4.402	0.175	1
46	Siti Marfuah	Perwira	1	49	34.63	21	21	43	1	2	0	0	27.52	71	78.87	17	0	0	0	0	232.81	0.281	3.579	2.259	0.111	0
47	Siti Nurbayinah	Perwira	1	40	27.48	11	22.67	37	2	1.6	0	0	27.52	71	78.87	6	0	0	3	1	189.19	1.047	6.091	0	0.163	1
48	Saebah	Perwira	1	38	32.04	14	23.33	45	2	1.6	2	0	27.52	71	78.87	8	0	0	4	0	195.61	0.303	2.507	0	0.138	0
49	Maria Suratmi	MM VII	1	55	20.08	33	3	52	2	2.4	1	0	26.44	77	74.8	6	0	0	1	0	212.04	0.443	3.996	0	0.131	0
50	Nien Rohyani	MM VII	1	51	23.54	28	14	36	2	3	4	0	26.46	78	78.1	9	0	1	0	0	195.36	0.59	3.046	1.097	0.138	0
51	Fauzah	MM VII	1	46	20.7	24	16	37	2	2	1	0	26.57	76	74.5	5	0	0	3	0	214.11	2.232	7.854	3.102	0.139	1
52	Tuti Awaliyah, S.Ag	MM VII	1	38	22.83	12	16	34	2	1.6	0	0	26.72	79	81.9	3	0	0	0	1	195.36	3.093	7.683	0	0.204	1
53	Ratningsih, S.Pd	MM VII	1	39	24.2	20	16	52	2	1.6	0	0	27	76	61.6	8	0	0	2	1	206.85	0.539	4.677	2.612	0.152	0
54	M. Syarif H	MM VII	2	38	27.38	15	16	40	2	4	2	0	27.01	75	63.2	6	0	0	2	2	122.94	0.254	3.068	1.061	0.173	0
55	Muryati	MM VII	1	52	24	32	18.67	40	2	1.2	0	0	26.7	76.83	72.35	5	0	0	0	2	207.29	1.343	2.425	0	0.132	0
56	Dahilo Siregar	MM VII	1	51	31.38	22	21	25	2	2	1	0	26.7	76.83	72.35	8	1	3	2	0	168.9	0.875	3.337	0.832	0.176	0
57	Rudwan	MM VII	2	48	30.47	26	21	28	2	1.2	0	0	26.7	76.83	72.35	7	0	0	0	0	117.33	0.801	3.376	0	0.142	0
58	Umar Samadji	MM VII	2	59	23.31	38	24	40	2	4	2	0	26.7	76.83	72.35	7	0	0	0	0	81.693	0.57	4.79	8.484	0.149	1
59	Tiurma Napitupulu	MM VII	1	49	26.67	29	24	36	1	1.6	1	0	26.7	76.83	72.35	8	0	0	0	0	237.08	1.489	4.058	0	0.153	1
60	EliAmsanih	MM VII	1	43	25.79	22	24	45	2	2	0	0	26.7	76.83	72.35	7	1	1	0	3	199.08	0.467	3.118	3.217	0.15	0
61	Yuli Hastuti	MM VII	1	28	20	1	16	30	1	1.6	0	0	26.7	76.83	72.35	4	0	0	1	2	219.2	0.209	3.133	1.785	0.141	0
62	Tihamih	MM III	1	53	22.89	18	18	30	1	1.6	0	0	26.95	73.33	75.62	7	0	0	0	0	227.61	0.944	3.877	6.219	0.131	1
63	Ratna Sugilawati	MM III	1	25	20	2	12	30	1	1.6	0	0	26.95	73.33	75.62	3	1	1	0	0	210.39	0.27	3.211	2.488	0.149	0
64	Hj. Pancawati Y	MM III	1	46	21.21	18	14	30	2	2	1	0	27.09	72	68.9	6	1	0	2	30	213.38	0.529	2.684	3.814	0.134	0
65	Rosmayanti	MM III	1	26	23.1	9	14	35	2	1.2	1	0	26.89	74	79.5	10	0	0	1	0	178.46	0.602	3.485	3.584	0.15	0
66	Rosvita Sari	MM III	1	19	20.41	2	14	31	2	0.8	1	0	26.99	73	74.2	1	0	0	0	0	231.08	0.508	3.382	2.404	0.128	0
67	Ricky Permadji Sasake	MM III	2	21	21.51	3	16	30	2	1	2	48	26.68	74	69	10	0	0	0	0	111.39	0.533	4.43	0	0.151	0
68	Rusnah	MM III	1	49	27.21	29	18.67	27	2	1.2	1	0	26.97	73	76.1	4	0	0	0	0	165.38	0.551	1.896	2.269	0.121	0
69	Sugilah	MM III	1	27	25.09	16	18.67	30	2	1.6	0	0	26.96	74	96	9	0	0	1	2	256.78	0.555	3.307	2.282	0.132	0
70	Ulis Nuryati	MM III	1	28	21.46	5	18.67	31	2	1.6	1	0	26.93	73.33	75.62	7	0	0	1	0	227.61	0.944	3.877	6.219	0.131	1
71	Ahmad Suparwadi	MM III	2	24	20.52	2	18.67	32	2	1	2	50	26.95	73.33	75.62	11	1	1	1	0	127.81	1.462	9.907	10.802	0.13	1
72	Rahayu Tri W	MM III	1	29	31.87	2	18.67	34	2	0.8	1	0	26.95	73.33	75.62	17	1	0	0	0	226.9	0.968	3.727	2.04	0.147	0
73	Komarulloh	MM III	2	25	22.58	2	18.67	26	2	0.8	2	36	26.95	73.33	75.62	6	0	1	0	1	145.33	0.636	2.552	0	0.157	0
74	Ati Sugilati	MM III	1	45	20.83	27	21.33	25	2	1.6	2	0	26.95	73.33	75.62	2	0	0	2	1	165.48	0.325	3.791	0	0.162	0
75	Halipah Susanti	MM III	1	38	23.1	18	24	24	2	1	1	0	26.95	73.33	75.62	5	0	0	2	0	182.26	1.092	4.744	6.341	0.161	1
76	Siti Oyok Mulyatinin	MM III	1	47	35	27	28.58	30	2	1	3	10	26.95	73.33	75.62	20	0	1	2	3	183.38	0.336	3.453	0	0.129	0
77	Muzani Syukur	MM III	2	27	21.33	5	32	30	2	2	0	1	26.95	73.33	75.62	9	1	1	1	3	136.09	0.979	3.302	0.425	0.152	0
78	Farna Saebatul	MM IV	1	26	22.58	3	12	30	1	1.2	2	0	27.66	73	76.4	5	0	0	1	5	247.44	0.355	3.131	0	0.128	0
79	Septian Baskoro	MM IV	2	23	21.97	2	14	30	1	2	0	6	27.66	71	77.3	9	2	1	0	2	153.17	0.482	3.275	0	0.149	0
80	Sanjiah	MM IV	1	51	32.89	33	14	33	2	1	1	0	27.56	71	65.1	8	2	0	1	0	171.53	3.69	7.743	5.744	0.146	1
81	Erik Setiawan	MM IV	2	26	19.03	1	18	30	2	1.6	3	48	27.91	73	96.2	9	3	2	2	12	91.712	3.474	14.047	11.019	0.197	1
82	Neni Sumarni	MM IV	1	51	25.96	32	19.83	20	2	1.2	1	0	27.98	78	93	6	0	0	1	2	188.08	2.485	5.87	0	0.168	1
83	Ahmad Syifaat	MM IV	2	30	23.44	5	27	59	1	1.4	3	28	27.75	73.25	82.9	11	0	0	0	1	126.63	0.703	3.735	1.626	0.116	0
84	Nurashih	Harba III	1	45	27.06	24	14	41	2	1.6	2	0	25.16	82.87	77.43	6	0	0	3	1	203.57	0.748	3.433	5.07	0.139	0
85	Nuraini, S.Pd	Harba III	1	41	25.33	20	21	30	1	3.6	1	0	25.16	82.87	77.43	7	2	1	1	5	230.91	0.509	3.072	0.913	0.149	0
86	Dewi Mulyani	Harba III	1	39	25.63	6	13	47	2	0.8	1	0	25.16	82.87	77.43	8	0	0	3	4	189.46	3.242	5.938	1.477	0.24	1
87	Ria Fidlyanti	Harba III	1	25	23.78	5	18.67	43	2	1.6	0	0	24.98	82	75.9	6	0	0	0	0	212.04	1.914	5.256	0	0.155	1
88	Masih S.Pd	Harba III	1	44	30.08	20	12.83	45	2	0.8	0	0	25.16	82.87	77.43	6	1	1	0	0	234.46	0.382	3.005	0	0.129	0
89	Ike Mulyati	Harba III	1	48	24.88	27	13	51	2	2	0	0	25.16	82.87	77.43	9	0	0	2	0	232.55	0.502	3.044	0	0.134	0
90	Feni Yulianti	Harba III	1	42	38.54	23	13	47	2	1.6	2	0	25.16	82.87	77.43	8	1	1	4	3	218.72	1.945	4.026	5.522	0.143	1
91	Sadiah	Harba III	1	33	19.95	7	13.5	45	2	2	0	0	25.16	82.87	77.43	7	0	0	1	1	183.15	0.815	3.822	4.043	0.16	0
92	Ua Maryana	Harba III	1	29	24.32	9	13.5	43	2	1.2	0	0	24.95	81	78	9	1	1	2	2	196.21	0.366	3.225	3.782	0.168	0

93	Wahyudin	Harba III	2	23	27.76	1	14	40	2	0.9	4	108	25.16	82.87	77.43	6	0	0	0	4	6	117.71	0.285	2.82	2.993	0.155	0
94	Karsiti S.Pd	Harba III	1	49	29.11	26	15.75	47	2	1.2	2	0	25.16	82.87	77.43	11	0	0	0	3	0	220.7	0.391	2.674	3.386	0.144	0
95	Mellil Susmawati	Harba III	1	25	19.48	3	16	43	2	1.6	1	0	25.16	82.87	77.43	5	1	0	0	2	3	229.64	0.262	3.141	0	0.151	0
96	Suikardi S.Pd	Harba III	2	47	27.92	18	17.5	48	2	1.2	2	0	24.97	80	76	9	0	0	0	2	2	97.852	1.094	4.057	4.671	0.241	1
97	Siti Aminah S.Pd	Harba III	1	40	25.24	16	17.5	43	2	1.6	1	0	25.16	82.87	77.43	7	0	0	0	0	0	220.78	1.276	4.156	2.746	0.285	1
98	Zakiyah	Harba III	1	39	27.77	19	18	40	2	1.6	2	0	25.05	82	88.3	6	2	1	1	3	3	190.41	0.466	2.776	0	0.179	0
99	Rumondang Hutasek	Harba III	1	48	23.95	24	18.67	45	2	1.2	2	0	25.28	84	72	15	0	0	0	0	0	182.16	6.824	15.04	8.535	0.337	1
100	Rumini	Harba III	1	49	26.94	27	19.25	49	2	1.4	0	0	25.25	83	79	7	0	0	0	3	1	231.36	0.536	3.341	0	0.128	0
101	Jaya Angaru A	Harba III	2	39	23.03	16	20	44	2	1.6	3	0	25.49	86	72.6	10	0	0	0	2	1	124.52	0.478	2.581	0	0.138	0
102	Toto S.Pd	Harba III	2	41	23.66	19	21	48	2	1.2	3	192	25.05	85	77.6	3	1	1	1	3	7	118.68	1.778	4.205	1.703	0.177	1
103	Nur Usa L	Harba III	1	27	23.56	3	21	45	2	2	0	0	25.16	82.87	77.43	6	0	0	0	0	0	197.72	0.722	3.536	2.451	0.154	0
104	Ati Kusmiati	Harba III	1	42	37.39	11	24	46	2	1.6	0	0	25.16	82.87	77.43	8	0	0	0	3	0	212.42	0.506	2.269	0	0.119	0
105	R. Ulis Garrilah	BJXII	1	47	21.34	26	14	37	2	2	0	0	26.36	81	87.5	7	0	0	0	1	0	176.12	0.337	3.018	0.449	0.149	0
106	Ranikastari	BJXII	1	25	23.44	2	7	40	2	1.6	2	0	25.74	78	77.4	7	2	0	0	0	6	235.04	0.295	3.365	0	0.126	0
107	Sri Wahyuningsih	BJXII	1	50	20.8	26	11.67	26	2	1.4	1	0	25.82	85	85.4	10	0	0	0	2	0	182.55	0.454	2.937	0	0.148	0
108	Jeni Widjiawati	BJXII	1	38	24.2	16	11.67	44	2	1.2	0	0	26.12	85	84.7	2	0	0	0	3	2	219.69	0.373	4.69	1.56	0.173	0
109	H. Abdul Jalil	BJXII	2	52	24.97	24	14	40	1	1.2	0	0	26	82.25	83.75	6	2	1	2	0	0	138.48	0.787	2.193	2.786	0.138	0
110	Dwi Andika	BJXII	1	47	24.52	27	16.33	20	2	2	0	0	26	82.25	83.75	6	0	2	3	5	182.23	0.625	2.858	0	0.145	0	
111	Flora Kosasih	BJXII	1	42	23.11	23	21	52	2	1	3	0	26	82.25	83.75	3	0	0	0	0	0	196.1	0.484	3.304	0	0.155	0
112	Puspawati Komala	BJXII	1	46	19.22	20	21	40	2	1.2	1	0	26	82.25	83.75	13	0	2	1	0	0	201.49	0.329	3.186	4.694	0.118	0
113	Erida Gultom	BJXII	1	51	24.98	31	24	40	2	2.6	0	0	26	82.25	83.75	5	0	0	0	2	0	185.54	0.292	2.985	0	0.127	0
114	Mjil N. Agustiniingsih	BJXI	1	47	28.08	6	7	42	1	1.2	3	0	26.03	74	87	4	0	0	0	4	3	224.91	0.27	3.17	0.66	0.132	0
115	Heni	BJXI	1	41	25.21	14	14	47	2	1.6	2	0	27.21	73	75	7	2	1	2	1	2	202.19	0.314	3.434	0	0.133	0
116	Desi Mawati	BJXI	1	37	19.98	4	14	40	2	1.6	0	0	27.53	79	90	6	1	0	0	4	3	220.94	0.348	2.082	0	0.126	0
117	Nurbaiti Irtani, S.P	BJXI	1	47	32.89	27	16.33	48	2	3	2	0	26.9	76.33	84	6	0	0	0	2	2	130.02	5.59	23.571	8.325	0.46	1
118	Sri Suwarni	BJXI	1	48	23.47	26	18.67	41	2	1.6	0	0	26.9	76.33	84	12	1	1	1	3	1	209.33	0.864	4.217	1.889	0.196	1
119	Suharta	BJXI	2	42	27.14	15	18.67	40	1	1.6	1	0	26.9	76.33	84	6	2	5	7	8	134.74	0.647	4.346	1.016	0.145	0	
120	Al Sriwidaningsih	BJXI	1	39	24.5	12	18.67	47	2	1.6	0	0	26.9	76.33	84	4	1	0	0	5	5	196.88	0.49	2.929	1.738	0.138	0
121	Ernawati	BJX	1	42	29.52	13	18	52	2	1.6	0	0	26.13	79	76	7	1	1	4	5	207.01	0.502	5.416	1.996	0.159	0	
122	Nina Novianti, A.Md.	BJX	1	28	28.69	7	8	50	2	3	0	0	26.03	74	87	6	0	0	0	2	4	174.43	0.293	3.962	0.469	0.188	0
123	Entong Santoso, S.Pd	BJX	2	39	24.24	2	12	34	2	1.6	0	0	26.53	78	73	6	1	1	1	1	0	92.273	0.332	3.395	1.281	0.13	0
124	Mamah Juariah, S.Pd	BJX	1	56	23.31	36	14	50	2	1.2	2	0	26.61	74	78	6	1	1	0	3	0	192.13	0.521	3.117	0	0.136	0
125	Mutmainah	BJX	1	48	23.74	28	16	54	2	0.8	2	0	26.3	76.25	78.5	5	0	0	0	1	2	262.8	2.375	11.719	5.668	0.322	1
126	Pahiroh	BJX	1	41	25.54	10	17.5	32	1	1	3	0	26.3	76.25	78.5	12	0	0	0	3	0	221.44	0.69	3.583	0	0.132	0
127	Julis Elyana, S.Pd	BJX	1	47	32.05	24	18	52	2	1.6	0	0	26.3	76.25	78.5	1	0	0	0	2	7	231.08	0.383	1.821	0	0.125	0
128	Nining Ratuningsih,	BJX	1	49	26.75	30	21	57	2	1.4	1	0	26.3	76.25	78.5	9	2	0	0	5	9	197.92	0.22	2.424	0	0.116	0
129	Kadarsman	BJX	2	42	23.14	17	21	51	2	0.8	0	0	26.3	76.25	78.5	3	1	1	1	4	0	142.95	0.5	3.067	2.451	0.132	0
130	Suherman, S.Pd	BJX	2	44	26.49	19	24	47	2	2	3	120	26.3	76.25	78.5	5	2	0	0	0	1	112.33	0.388	3.347	4.208	0.126	0
131	Madrofi	BJVI	2	47	31.53	25	11.67	40	2	2	1	240	26	82.25	83.75	7	0	0	0	0	0	148.93	0.459	2.944	0	0.132	0
132	Kamta	BJVI	2	39	27.34	8	14	40	1	1	3	240	26	82.25	83.75	8	0	0	0	0	0	120.15	0.198	1.688	0.639	0.152	0
133	Dewi Erna R	BJVI	1	38	24.39	7	14	32	2	1.6	0	0	26	82.25	83.75	8	0	0	0	0	0	235.98	0.621	2.948	2.148	0.141	0
134	Sumitra S.Pd	BJVI	2	35	20.96	4	14	40	2	1.4	1	0	26	82.25	83.75	5	0	0	0	0	0	117.87	0.99	3.267	4.583	0.176	0
135	Ono Darsono	BJVI	2	45	24.98	24	16	40	1	2	1	0	26	82.25	83.75	7	0	0	0	0	0	115.99	0.409	3.691	3.372	0.14	0
136	Entin Sumartini	BJVI	1	49	24.24	27	16.92	56	2	0.6	1	0	26	82.25	83.75	16	0	0	0	4	3	206.05	0.561	2.722	0	0.14	0
137	Ia Sunkina	BJVI	1	49	32.89	28	17.5	37	2	1	0	0	26	82.25	83.75	10	0	0	0	0	0	189.12	0.454	2.541	0	0.128	0
138	Sri Komalasari	BJVI	1	40	25.97	5	17.5	46	2	0.8	1	0	26	82.25	83.75	5	0	0	0	0	0	224.42	2.034	4.488	5.245	0.154	1
139	Jumiyatun	BJVI	1	41	20.17	8	17.5	37	2	1.6	1	0	26	82.25	83.75	7	0	1	0	1	0	230.91	0.509	3.072	0.913	0.149	0
140	Yoyoh Rokayah, S.Pd	BJV	1	47	25.68	25	12	40	2	1.6	2	0	26.53	80	75	4	0	0	0	0	0	189.61	0.941	2.45	5.109	0.126	0
141	Iyeni Lela Sari, S.P	BJV	1	36	24.56	5	12	42	2	1.2	1	0	26.56	74	76	6	1	1	0	1	0	185.23	0.258	2.144	2.726	0.152	0

142	Ratna Ningrum, S.Pd	BJ/V	1	51	29.56	28	14	42	2	1.6	1	0	27.4	71	73	4	0	0	0	149.82	0.281	3.379	2.507	0.132	0
143	Heny Apriliany, S.Pd	BJ/V	1	38	30.3	13	14	48	2	1.6	2	0	27.25	72	76.4	7	1	0	0	181.23	0.45	2.655	2.275	0.158	0
144	Jajana Supravong, S.	BJ/V	2	43	28.96	23	14	48	2	1.6	1	0	27.23	72	73	7	0	0	0	121.54	1.976	7.842	5.548	0.16	1
145	Abdul Rosyid	BJ/V	2	41	25.32	9	14	45	2	1.6	6	30	27.65	75	70.2	10	0	0	1	143.32	0.677	3.386	2.01	0.108	0
146	Dyah Permata Yuliani	BJ/V	1	37	23.07	2	14	49	2	1.2	0	0	27.12	74	73.93	0	0	0	0	200.56	0.211	2.995	0	0.135	0
147	Amar Amaturaman, S	BJ/V	2	46	23.05	25	14.58	42	2	1.6	1	0	27.12	74	73.93	9	0	0	1	108.23	0.504	6.296	3.961	0.149	0
148	Nining Mardianingsih,	BJ/V	1	50	27.85	28	14.58	43	2	1.6	2	0	27.12	74	73.93	3	0	0	1	190.67	0.299	3.774	2.807	0.146	0
149	Hj. Ely Nuraini, S.	BJ/V	1	49	30.96	28	14.58	42	2	1.6	1	0	27.12	74	73.93	5	0	0	0	207.29	0.56	4.017	5.632	0.128	1
150	Heri Syahriah, S.Pd	BJ/V	1	51	35.09	32	15.17	44	2	2	5	0	27.12	74	73.93	8	0	0	1	180.18	0.56	2.726	2.896	0.146	0
151	Dodo S.Pd	BJ/V	2	42	25.77	21	15.17	43	1	1.6	1	180	27.12	74	73.93	6	0	0	0	108.58	0.326	4.426	2.381	0.154	0
152	Siti Amnah, A.Ma.Pd	BJ/V	1	56	26.34	32	21	45	2	1.6	1	0	27.12	74	73.93	8	0	0	0	208.65	1.405	4.434	3.788	0.144	1
153	Wasna Yushana	BJ	2	39	19.63	13	28	43	2	2	1	50	26.38	75	73	7	1	1	2	101.72	0.304	2.648	9.55	0.113	0
154	Sayu NyomanSudani,	BJ	1	47	24.65	27	12	56	2	1.6	1	0	26.45	73	73	7	0	0	0	185.06	3.761	15.13	5.845	0.28	1
155	Nining Riswati, S.Pd	BJ	1	41	22.72	16	12	40	2	1.4	1	0	26.52	75	90	10	0	0	0	216.11	0.793	3.186	0	0.109	0
156	Nuril Huda	BJ	1	38	22.67	19	12	44	2	1.6	1	0	26.54	72	77	6	1	3	1	257.86	0.224	2.785	0	0.117	0
157	Setyawati	BJ	1	41	25.78	22	12	56	2	1.6	0	0	26.67	74	84	6	0	0	0	169.4	1.638	4.471	0	0.152	1
158	Endang Semiwati, A.M	BJ	1	39	25.48	12	12	51	2	2	0	0	26.53	80	72	3	1	1	1	176.29	1.579	5.375	0	0.189	1
159	Danu Miharja	BJ	2	42	18.65	1	12	50	2	1.6	4	180	27.04	77	74	20	4	3	5	119.19	0.93	3.859	0	0.151	0
160	Hj. Hernawati S.Pd	BJ	1	56	20.62	33	14	50	2	4.8	0	0	27.68	71	76.4	4	1	1	3	172.28	0.521	4.832	2.323	0.137	0
161	Hj. End Nana Masring	BJ	1	50	21.33	30	14	43	2	0.6	2	0	26.5	74.62	75.2	9	0	4	4	199.37	2.128	12.509	0	0.38	1
162	Komaraningsih, S.Pd	BJ	1	48	25.89	28	14	48	2	1.6	1	0	26.5	74.62	75.2	4	0	0	1	162.35	0.502	3.789	0	0.151	0
163	Nurhayati, S.Pd	BJ	1	47	22.83	25	14	40	2	1	2	0	26.5	74.62	75.2	5	0	0	0	293.88	2.182	6.586	1.728	0.143	1
164	WD Rayanawati S.Pd	BJ	1	47	31.62	27	14	51	2	1.6	2	0	26.5	74.62	75.2	4	0	0	0	208.93	0.539	2.42	0	0.137	0
165	Een Suhaini, S.Pd	BJ	1	47	27.34	23	14	59	2	1.6	1	0	26.5	74.62	75.2	12	0	0	1	188.49	0.88	3.674	2.917	0.164	0
166	Ramli, S.Pd	BJ	2	35	21.51	13	14	57	2	2	2	0	26.5	74.62	75.2	5	1	1	3	139.18	0.263	3.601	3.567	0.143	0
167	Rahmat Affandi	BJ	2	40	29.71	20	14	50	2	5	1	0	26.5	74.62	75.2	4	0	0	2	133.88	0.278	3.887	0	0.156	0
168	Aris Suswati	BJ	1	32	16.45	4	15.17	40	2	2	3	0	26.5	74.62	75.2	3	0	0	3	226.51	0.264	2.007	0	0.133	0
169	Suparmin, S.Pd	BJ	2	49	35.08	30	16	42	2	3	4	420	26.5	74.62	75.2	5	1	1	2	85.411	2.088	10.55	3.793	0.208	1
170	Tuti Rukmiati, S.Pd	BJ	1	46	24.14	24	16.33	48	2	2	0	0	26.5	74.62	75.2	8	0	0	0	754.2	0.285	3.431	0	0.134	0
171	Ulilis Nlna Hasdlnah	BJ	1	51	28.91	29	19.25	40	1	2	8	0	26.5	74.62	75.2	3	2	0	3	246.76	1.574	4.739	0	0.152	1



UNIVERSITAS INDONESIA FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Salemba Raya No. 6, Jakarta Pusat

Pos Box 1958 Jakarta 10430

Kampus Salemba Telp. 31930371, 31930373, 3922927, 3927360, 3927477, 3153256, Fax. : 31930372, 3157288, e-mail : office@fk.ui.ac.id

NOMOR **1175** /PT02.FK/ETIK/2010

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL -- CLEARANCE

Panitia Tetap Penilai Etik Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:
The Committee of The Medical Research Ethics of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the Protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:

"Gangguan Suara Fungsional dan Faktor Risikonya Pada Guru Sekolah Dasar di Bekasi."

Peneliti Utama: ; dr. Kusuma Wijaya
Name of the Principal Investigator

Nama Institusi : Program Studi Magister Kedokteran Kerja
Name of the Institution

dan telah menyetujui protokol tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.

Jakarta, 19 April 2010

Chairman
Ketua
Prof. Dr. H. Agus Firmansyah, SpA(K)

Peneliti wajib menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian.



PEMERINTAH KOTA BEKASI DINAS PENDIDIKAN

Jl. Lapangan Bekasi Tengah No. 2 Telp. (021) 8825243 Kode Pos 17113
BEKASI

REKOMENDASI

Nomor : 800/ 457 /Set/XI/2009.

Sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Magister Kedokteran Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Nomor : 390/PT.02.K2.24/I/2009 tanggal 14 November 2009 Perihal Permohonan Penelitian.

Kepala Dinas Pendidikan Kota Bekasi dengan ini menyatakan pada prinsipnya tidak keberatan dan mendukung Program untuk melakukan Penelitian di lingkungan Dinas Pendidikan Kota Bekasi dalam rangka penulisan tesis dr. Kusuma Wijaya peserta Program Studi Magister Kedokteran Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan judul "Gangguan Suara Fungsional dan Faktor Resikonya pada Guru Sekolah Dasar"

Demikian agar menjadi maklum.

Bekasi, 30 November 2009

KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KOTA BEKASI
DINAS
PENDIDIKAN
Drs. H. KODRATO, MM, MBA.
Rebana Utama Muda
NIP. 480 0590214