



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

38020/11/08



RSF

620.23

Muf

A-1

2008

TUGAS AKHIR - RF 1483

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AKTIFITAS
PENERBANGAN DI BANDARA JUANDA DAN
PENGARUHNYA TERHADAP EFEKTIFITAS KEGIATAN
BELAJAR MENGAJAR DI SMA WACHID HASJIM
SIDOARJO**

MUFLIHUN
NRP 2403 100 013

Dosen Pembimbing
Ir. Tutug Dhanardono

Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2008

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima:	11-8-2008
Terima Dari:	H
No. Agenda Pp.	231553



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - RF 1483

**ANALYSIS OF NOISE LEVEL OF JUANDA AIRPORT
ACTIVITY AND THE INFLUENCE TO STUDY
EFFECTIVENESS AT SMA WACHID HASJIM SIDOARJO**

MUFLIHUN
NRP 2403 100 013

Advisor Lecturer
Ir. Tutug Dhanardono

Department of Physics Engineering
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2008

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AKTIFITAS
PENERBANGAN DI BANDARA JUANDA DAN
PENGARUHNYA TERHADAP EFEKTIFITAS KEGIATAN
BELAJAR MENGAJAR DI SMA WACHID HASJIM
SIDOARJO**

TUGAS AKHIR

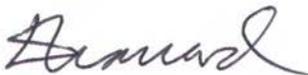
Oleh :

**MUFLIHUN
Nrp. 2403 100 013**

Surabaya, 11 Juli 2008

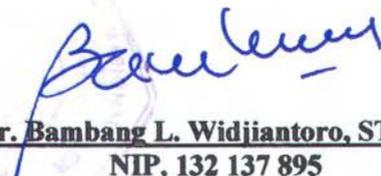
Mengetahui/Menyetujui

Pembimbing



**Ir. Tutug Dhanardono
NIP. 130 936 836**

**Ketua Jurusan
Teknik Fisika FTI – ITS**



**Dr. Bambang L. Widjiantoro, ST, MT
NIP. 132 137 895**

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AKTIFITAS
PENERBANGAN DI BANDARA JUANDA DAN
PENGARUHNYA TERHADAP EFEKTIFITAS KEGIATAN
BELAJAR MENGAJAR DI SMA WACHID HASJIM
SIDOARJO**

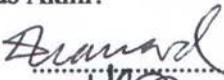
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Bidang Studi Rekayasa Akustik dan Fisika Bangunan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
MUFLIHUN
NRP. 2403 100 013

Disetujui oleh tim penguji Tugas Akhir:

1. Ir. Tutug Dhanardono  (Pembimbing)
2. Ir. Yerri Susatio, MT  (Penguji I)
3. Ir. Heri Justiono  (Penguji II)
4. Ir. Wiratno A. Asmoro, MSc.  (Penguji III)
5. Dr.Ir. Totok S.,DEA  (Penguji IV)

Surabaya, 11 Juli 2008

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AKTIFITAS PENERBANGAN DI BANDARA JUANDA DAN PENGARUHNYA TERHADAP EFEKTIFITAS KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR DI SMA WACHID HASJIM SIDOARJO

Nama : Muflihun
NRP : 2403.100.013
Jurusan : Teknik Fisika
Dosen Pembimbing : Ir. Tutug Dhanardono

Abstrak

Pada tugas akhir ini dilakukan pengukuran tingkat kebisingan ekivalen akibat aktifitas penerbangan di Bandara Juanda, yang kemudian dicari pengaruh dari kebisingan tersebut terhadap kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.

Pengukuran ini dilakukan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung, yaitu hari Senin hingga Sabtu pukul 12.30 sampai pukul 17.15. Dari hasil pengukuran dan perhitungan didapatkan bahwa harga tingkat kebisingan ekivalen selama 4jam tiap harinya berkisar antara 47.09 sampai 49.74 dB(A), sesuai KEPMENLH No.48/MNLH/II/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan bahwa sekolah dan sejenisnya memiliki ambang batas yang diijinkan maksimal sebesar 55dB(A), hal ini menunjukkan bahwa kebisingan pesawat terbang di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo berada di bawah ambang batas yang diijinkan.

Oleh karena itu, tidak diperlukan penanggulangan tingkat kebisingan, karena pengaruh kebisingan terhadap kegiatan belajar mengajar adalah sangat kecil yaitu sebesar 14,6 % dan mempunyai korelasi yang sedang dengan nilai korelasi 0,421.

Kata kunci : *Kebisingan, L_{Aeq} korelasi, efektifitas belajar.*

ANALYSIS OF NOISE LEVEL OF JUANDA AIRPORT
ACTIVITY AND THE INFLUENCE TO STUDY
EFFECTIVENESS AT SMA WACHID HASJIM
SIDOARJO

Name : Muflihun
NRP : 2403.100.013
Department : Engineering Physics
Adviser : Ir. Tutug Dhanardono

Abstract

At research of this final project, we search the measurement of equivalent sound pressure level of air transport at Juanda Airport, and searched later how big the influence of the noise to study effectiveness in SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.

This Measurement was done during school activity; from Monday till Saturday started at 12.30 until 17.15. The result of this measurement, we got that the price of equivalent sound pressure level during 4 hour for every day is between 47.09 until 49.74 dB (A), according to KEPMENLH No.48/MNLH/II/1996, that school have permitted boundary maximum at 55 dB (A), this matter indicate that noise of plane in SMA Wachid Hasjim Sidoarjo still in permitted boundary.

So then, it doesn't need to cope with the influence, because the influence too small, equal to 14.6 % and have correlation with value of correlation 0.421.

Key words : Noise, L_{Aeq} correlation, study effectiveness.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta rasa syukur yang dalam kami haturkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat-Nya dengan terselesaikannya laporan Tugas Akhir berjudul “Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Aktifitas Penerbangan Di Bandara Juanda Dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Kegiatan Belajar Mengajar Di Smu Wachid Hasjim Sidoarjo” ini. Sholawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Harapan kami dengan Tugas Akhir ini dapat memberikan sedikit kontribusi bagi SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, terutama yang berhubungan dengan penanggulangan kebisingan akibat aktifitas penerbangan di Bandara Juanda yang begitu padat..

Hasil yang tercapai dalam laporan ini sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran membangun sangat kami harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Juni 2008

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, banyak didapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya tak lupa penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibunda tercinta, atas ketabahannya dan dukungan mental spiritual dalam membimbingku hingga menjadi manusia yang bertanggung jawab. Baktiku padamu sungguh belum cukup atas semua yang kau berikan.
2. Engkau tersayang, untuk kesabarannya dalam memberi semangat dan dorongan yang telah mengiringi seluruh langkahku. Sulit kulalui ini semua tanpamu. Terimakasih untuk segalanya.
3. Bapak DR. Ir. Bambang Lelono Widjiantoro, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS
4. Bapak Ir. Tutug Dhanardono, selaku pembimbing Tugas Akhir, terima kasih atas segala bimbingannya. Mohon maaf saya sering mengganggu waktu anda.
5. Bapak Ir. Yerri Susatio, MT, selaku Kalab. Akustik dan Vibrasi untuk semangat, bantuan dan bimbingannya.
6. Bapak Ir. Moch Ilyas HS. sebagai dosen wali yang telah menjadi orang tua kedua selama kuliah di ITS.
7. Semua dosen dan segenap karyawan Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS
8. Jajaran Guru dan Kepala Sekolah SMA Wachid Hasjim yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di lingkungan sekolahnya
9. Teman – teman seperjuangan patlikoer, khususnya F-38, yang membuat hidup di Surabaya ini indah.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat kami sebutkan satu persatu karena keterbatasan kami. Terima kasih, semoga amalnya mendapat balasan yang baik dari Allah SWT.
11. Special thx 2 Mahya, 'tuk smua. I can't say anything.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL
HALAMAN PENGESAHAN
ABSTRAK
KATA PENGANTAR

	HALAMAN
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Laporan.....	2
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1 Definisi.....	5
2.1.1 Efektifitas Belajar.....	5
2.1.2 Kebisingan.....	5
2.1.3 Sumber-Sumber Bising.....	6
2.1.4 Bising dan Polusi Udara.....	6
2.1.5 Standar Baku Tingkat Kebisingan yang Diiijinkan.....	7
2.1.6 Dampak dari Kebisingan.....	8
2.1.7 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kenyamanan Penghuni dan Lama Waktu Proses Belajar Efektif Murid.....	10
2.2 Bising Pesawat Terbang.....	12
2.2.1 Sumber Kebisingan Pesawat Terbang.....	12
2.2.2 Karakteristik Bising Flover.....	15

2.2.3	Bising Airport dan Cara Mengontrol.....	16
2.3	Penentuan Tingkat Kebisingan.....	17
2.4	Pengolahan Data Statistik.....	19

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Studi Literatur.....	23
3.2	Teknik Pengambilan Data Tingkat Kebisingan.....	23
3.2.1	Identifikasi Penerima Kebisingan.....	24
3.2.2	Identifikasi Sumber Kebisingan.....	24
3.2.2.1	Alat Ukur yang Digunakan.....	24
3.2.3	Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	24
3.2.3.1	Pengambilan Data.....	25
3.2.3.2	Langkah – langkah Pengukuran.....	25
3.2.4	Pengambilan Data Pengaruh Kebisingan Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar.....	25
3.3	Metode Analisa Data.....	26
3.3.1	Tingkat Kebisingan.....	26
3.3.2	Hasil Kuisioner.....	26

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisa Data.....	31
4.1.1	Leq dan Lmax perjam pelajaran.....	31
4.1.2	Kuisioner.....	41
4.2	Pembahasan.....	44
4.2.1	Tingkat Kebisingan.....	44
4.2.2	Hasil Kuisioner.....	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 SLM (Sound Level Meter).....	18
Gambar 3.1. Flow Chart Penelitian.....	25

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 Keputusan MNLH No. 48/MNLH/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.....	7
Tabel 2.2 Tingkat Kebisingan Maksimal.....	8
Tabel 2.3 Ambang Batas Kebisingan yang Diizinkan.....	9
Tabel 2.4 Tingkat Kenyamanan Bunyi pada Pendengaran Manusia.....	9
Tabel 2.5 Standarisasi Kuesioner	20
Tabel 2.6 Pedoman untuk Memberikan Interpretasi dalam Koefisien Korelasi.....	21
Tabel 3.1 Nilai Pertanyaan	28
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Per Jam Pelajaran.....	31
Tabel 4.2 LAeq 4jam dan Lmax Per Hari.....	41
Tabel 4.3 Hasil Kuisisioner.....	42
Tabel 4.4.a. Model Summary (b).....	43
b. Coefficients (a).....	44
Tabel 4.5. Tabel Distribusi t Student.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belajar merupakan suatu kegiatan/proses dari belum mampu menjadi mampu dalam jangka waktu tertentu. Saat terjadinya proses belajar, yang berperan tidak saja usaha mental seperti berfikir, tetapi fisik seseorang turut berperan dalam proses belajar. Usaha mental dan fisik orang yang sedang mengalami proses belajar dipengaruhi oleh lingkungan fisik. Lingkungan fisik tersebut dapat berupa kebisingan, pencahayaan, temperatur, dimensi alat kerja dan lain – lain.

Pada proses sebelum penelitian, dilakukan observasi di lapangan untuk melihat perilaku individu pada suatu daerah, hingga akhirnya didapat hipotesa awal yaitu pada SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, yang terletak tidak jauh dari landasan Bandara Juanda, terdapat aktifitas penerbangan yang mengganggu proses belajar mengajar, sehingga perlu dikaji kebenaran hipotesa tersebut.

Pada Tugas Akhir ini dikaji seberapa jauh pengaruh kebisingan terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar. Dengan bertempat di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, Tugas Akhir ini akan memfokuskan masalah pada kebisingan pesawat terbang, hal ini dikarenakan SMA Wachid Hasjim Sidoarjo berlokasi dekat dengan Bandara Juanda, sehingga aktifitas kegiatan belajar mengajar dapat terganggu oleh aktifitas penerbangan di Bandara Juanda.

Penelitian ini merupakan hasil untuk saat ini, apapun hasilnya akan dapat dipakai untuk referensi atau pembandingan pada hasil penelitian yang mungkin akan dilakukan pada tahun – tahun mendatang. Hal ini menjadi penting karena pada tahun – tahun mendatang lalu lintas

pesawat terbang akan semakin padat dan akibatnya gangguan kebisingan di sekolah ini akan semakin meningkat.

1.2 Permasalahan

Permasalahan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar pengaruh aktifitas penerbangan di bandara Juanda dalam menimbulkan kebisingan ?
2. Seberapa besar pengaruh kebisingan terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar, khususnya di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menemukan pengaruh kebisingan pesawat terbang terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.

1.4 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Sumber kebisingan yang dikaji adalah pesawat terbang
2. Cakupan wilayah yang dianalisa adalah Kelas 3 SMA (IPA dan IPS) Wachid Hasjim Sidoarjo

1.5 Sistematika Laporan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab. Adapun susunannya adalah sebagai berikut :

Bab 1 PENDAHULUAN

Membahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi, penelitian, hal-hal yang menjadi topik permasalahan penelitian, tujuan penelitian sampai dengan batasan masalah dalam penelitian.

Bab 2 DASAR TEORI

Bermaterikan kilasan prinsip teori, definisi dan perumusan tentang kebisingan dan pengukurannya, khususnya kebisingan pesawat terbang, batasan – batasan bising yang diperkenankan untuk wilayah tertentu.

Bab 3 METODOLOGI PENGUKURAN

Berisi uraian tentang rancangan eksperimental, teknik pengumpulan data, hingga bagaimana cara penganalisaan data

Bab 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan data hasil pengukuran, analisa serta pembahasannya

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan yang mengemukakan jawaban dari permasalahan yang ada dan saran atas Tugas Akhir yang dilakukan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Pada bab teori penunjang akan dibahas mengenai dasar – dasar teori yang dipergunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu teori mengenai efektifitas belajar, kebisingan, jenis kebisingan secara umum, dampak kebisingan dan proses pengendalian kebisingan dibahas dalam bab ini.

2.1 Definisi

2.1.1 Efektifitas Belajar

Pada suatu pembelajaran, khususnya di sekolah, tentu siswa sangat membutuhkan konsentrasi terhadap pelajaran yang sedang berlangsung, agar kegiatan pembelajaran pun berlangsung efektif. Efektifitas dalam pembelajaran adalah penggunaan waktu secara seksama dalam kegiatan pembelajaran yang terarah kepada kompetensi siswa yang diberikan yang dapat menggali kreatifitas dalam pembiasaan dan penerapan sesuai dengan karakteristik dan memanfaatkan sarana dan prasarana sesuai dengan apa yang dibutuhkan pada saat proses pembelajaran.

2.1.2 Kebisingan

Kebisingan berasal dari kata bising yang berarti suatu tingkat bunyi yang melampaui batas pada daya terima saraf pendengaran manusia yang mengakibatkan terganggunya kesehatan, kenyamanan dan mengganggu fisiologi serta psikologi.

Menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48/MNLH/II/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan pasal 1 mendefinisikan kebisingan bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan

kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

2.1.3 Sumber-Sumber Bising

Sumber-sumber utama bising utama dalam pengendalian bising lingkungan dapat diklasifikasikan dalam kelompok¹⁰ :

- Bising interior, berasal dari manusia, alat-alat rumah tangga, mesin –mesin gedung. Dinding pemisah, lantai, pintu dan jendela harus mengadakan perlindungan yang cukup terhadap bising-bising ini di dalam gedung.
- Bising luar (out door), berasal dari lalu lintas, transportasi, industri, alat-alat mekanis yang terlihat dalam gedung, perbaikan jalan, kegiatan olah raga dan lain-lain diluar gedung. Jika bising berasal dalam satu ruang dan penerima ada diruang lain, mereka masing-masing disebut ruang sumber dan ruang penerima.

2.1.4 Bising dan Polusi Udara

Bising udara berasal dari ruang sumber dapat ditransmisikan ke ruang penerima dengan cara¹⁰ :

- Sepanjang jejak udara yang sinambung lewat bukaan-bukaan, seperti pintu dan jendela yang terbuka, pipa ventilasi dan kisi-kisi, lubang – lubang udara, daerah yang berpusar (crawl spaces), celah dan retakan sekitar pintu, pipa kabel listrik, peralatan listrik dan elemen-elemen yang tertanam (built-in)
- Lewat getaran paksa yang diberikan permukaan bats (dinding, lantai dan langit-langit) oleh sumber bunyi yang ditransmisikan kepermukaan ruang penerima.

2.1.5 Standar Baku Tingkat Kebisingan yang Diijinkan

Di Indonesia standar baku tingkat kebisingan ditetapkan dalam keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48/MNLH/11/1996. Dalam keputusan ini dinyatakan bahwa kebisingan suatu lingkungan harus dapat disesuaikan dengan fungsinya agar tidak mengganggu aktivitas lingkungan tersebut.

Tabel 2.1 Baku Tingkat Kebisingan⁵

Peruntukkan kawasan/lingkungan	Tingkat kebisingan dB (A)
a) Peruntukkan kawasan	
1. Perumahan dan permukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan jasa	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus	
- Bandara Udara*	70
- Stasiun kereta api*	70
- Pelabuhan laut	70
- Cagar budaya	60
b) Lingkungan kegiatan	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

Keterangan : *Tingkat operasi dapat mencapai 150 dB

2.1.6 Dampak dari Kebisingan

Akibat dari adanya kebisingan dapat dibagi kedalam :

- Mengganggu pembicaraan dan perubahan ketajaman pendengaran, bahwa pada tingkat kebisingan yang lebih rendah akan berbaur dengan suara yang berasal dari komunikasi lisan. Kadangkala tingkat kebisingan paling rendahpun masih mengganggu pendengaran kita. Gangguan kebisingan pada waktu kita berbicara tergantung pada jarak antara pembicaraan dengan pendengarannya, dan tinggi rendahnya suara. Lihat tabel.

Tabel 2.2 Tingkat Kebisingan Maksimal(Arsitek Data jilid I,1992)

Jarak pembicaraan dengan pendengaran (meter)	Suara Normal dB (A)	Bunyi Selaras Lag
1	57	62
2	51	56
4	45	50
8	39	44

- Mengganggu kenyamanan, bahwa derajat ketidaknyamanan pendengaran karena adanya gangguan suara tergantung pada beberapa faktor. Untuk lebih jelasnya lihat tabel

Tabel 2.3 Ambang Batas Kebisingan yang Diizinkan
(*Arsitek Data jilid I, 1992*)

Jenis Ruang dan Pemakaiannya	Tingkat Kebisingan [dB (A) Lag]
Ruang auditorium dengan kondisi ruang untuk pendengaran yang jelas	20-30
Ruang auditorium kecil, ruang rapat, ruang kuliah dan ruang perpustakaan	30-35
Ruang tidur dan ruang istirahat	30-40
Ruang kerja, ruang kelas dan ruang musik	40-45
Ruang kantor dan ruang usaha	45-50

- Kebisingan akan menimbulkan ketidaknyamanan saraf pendengaran karena adanya gangguan suara baik dari bising luar maupun dalam. Berikut tabel yang memperlihatkan tingkat bunyi yang mempengaruhi pendengaran manusia.

Tabel 2.4 Tingkat Kenyamanan Bunyi pada Pendengaran Manusia (Ekologi Lingkungan Pencemaran, 1988)

Tingkat bunyi (dB)	Tingkat kenyamanan pada saraf pendengaran	Keterangan
0-10	Mulai dapat didengar	-
10-30	Sangat tenang	-
30-50	Tenang	-
50-75	Agak keras	-

Tingkat bunyi(dB)	Tingkat kenyamanan pada saraf pendengaran	Keterangan
75-100	Sangat keras	-
100-125	Tidak menyenangkan	Sangat bising (membahayakan kesehatan)
Diatas 125	Menyakitkan	Dapat menimbulkan pekak

2.1.7 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kenyamanan Penghuni dan Lama Waktu Proses Belajar Efektif Murid.

Rasa nyaman adalah salah satu kebutuhan yang paling mendasar pada manusia. Rasa nyaman memberikan ketenangan, kesenangan, atau rasa positif lainnya, karena dapat memberikan penghayatan yang positif, adanya rasa nyaman sering diperlukan untuk melahirkan kreativitas dan meningkatkan produktivitas (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1989).

Ada beberapa faktor yang bisa memberikan kenyamanan, yaitu⁹ :

- **Kondisi Fisik**
Tubuh sehat, segar, dan bugar memberikan rasa nyaman untuk melakukan segala aktivitas. Lingkungan tempat tinggal yang hijau oleh tumbuhan, bersih, sejuk, dan tenang memberikan rasa nyaman berada di dalam lingkungan sekolah.
- **Kehidupan Psikologis**
Pikiran, perasaan, sikap, dan keinginan-keinginan yang berkembang di dalam diri kita punya peranan yang besar sekali mendatangkan rasa nyaman atau tidak. Walaupun lingkungan

fisik secara objektif berada dalam kondisi nyaman, bila perasaan dan pikiran sedang tidak tenang, rasa nyaman tidak pernah dirasakan

- Lingkungan Sosial

Orang – orang di sekitar, baik yang berada di dalam lingkungan keluarga maupun yang terlibat dalam hubungan kerjasama di masyarakat maupun kantor, mempunyai peranan besar terhadap kenyamanan yang kita peroleh. Perasaan tidak nyaman yang ditimbulkan oleh lingkungan sosial biasanya lebih sulit dikendalikan karena menyangkut keberadaan orang lain. Menginginkan rasa nyaman di sini tidak cukup hanya dengan mengusahakan sendiri kenyamanan itu. Kenyamanan sosial mengharuskan kita untuk melibatkan diri dengan orang lain. Menyediakan fasilitas yang memadai bagi sekolah sepanjang hari juga merupakan salah satu faktor penunjang kenyamanan pemakainya, hal ini untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas dan berkuantitas. Siswa yang berada disekolah selama lebih kurang 8 jam sehari, memerlukan ruang gerak yang cukup bagi keseluruhan aktivitas penghuninya. Iklim sekolah yang baik adalah iklim yang memunculkan motivasi mengajar bagi para guru, dan motivasi belajar bagi para siswa. Motivasi belajar mengajar ini selanjutnya akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran, yang kemudian mempermudah bagi sekolah untuk mencapai sasaran pembelajaran yang direncanakan.

2.2 Bising Pesawat Terbang

Ketika memperhitungkan efek kebisingan terhadap kesehatan, kenyamanan dan kualitas hidup, kita harus memperhitungkan intensitas dari suara itu sendiri yang dihitung dengan skala desibel (dB).

Menghadapi pertumbuhan jumlah penerbangan dan standar internasional, industri pesawat terbang berusaha mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin pesawat, pengoperasiannya (memasang flap pada sayap, membuka/menutup landing gear) dan badan pesawat (gesekan yang ditimbulkan badan pesawat dengan udara). Tapi jelas dalam kontribusi kebisingan, porsi terbesarnya adalah dari mesin pesawat.

2.2.1 Sumber Kebisingan Pesawat Terbang

Sumber kebisingan yang paling utama berasal dari sistem dorongan dan kebisingan aerodinamik pada pesawat terbang konvensional¹.

- **Kebisingan mesin turbo jet**

Mesin Jet mempengaruhi dorongan pada kecepatan massa udara. Di dalam mesin turbo jet, udara ditekan pada mesin kompresor axial atau sentrifugal, pemanasan dilakukan pada kamar pembakaran dan dipercepat dengan menekspansi nozzle pada jet. Turbin gas adalah bagian kecil dari server gas ekspending yang semata mata digunakan untuk mendrive kompresor. Terdapat tiga tipe proses produksi dari kebisingan :

1. Kebisingan di dalam yang teradiasi dari pengambilan udara, hasil yang utama yaitu dari kebisingan compresor ditambah kebisingan aerodinamik.
2. Kebisingan radiasi dari getaran yang ditimbulkan oleh kerangka dari mesin itu.

3. Kebisingan yang terbawa keluar.

Kebisingan yang terbawa keluar meliputi kontribusi dari sumber bising di dalam mesin seperti pembakaran dan kebisingan turbin, tetapi kebisingan yang terbawa keluar itu menghasilkan keluar utama dari jet nozzle yang merupakan daerah campuran dari kecepatan tinggi pada jet dan udara disekeliling jet. Kebisingan jet aerodinamik merupakan prinsip dari sumber kebisingan mesin turbo jet dibawah normal, operasi dengan tenaga penuh, dan beban yang sangat berlebih pada kebisingan yang lain di sound power basis.

- **Kebisingan Mesin Turbofan**
Mesin turbofan mempunyai dua hal yang sangat berbeda dari mesin turbo jet.
Yang pertama mesin turbofan dapat menjadikan satu produksi dorongan fan. Yang kedua, mesin turbofan memproduksi kecepatan keluaran dari jet lebih kecil daripada dominasi kebisingan jet aerodinamik pada mesin turbojet sehingga dapat menyebabkan operasional menjadi tidak beiseik pada total dorongan yang dihasilkan. Bagaimanapun juga spektrum kebisingan mesin turbofan pada saat operasi dengan tenaga penuh tetap mendominasi kebisingan broadband aerodinamikjet. Selanjutnya reduksi kebisingan yang dihasilkan diluar jet tercapai pada saat mesin turbofan menghasilkan kebisingan dari mekanik yang lain seperti kipas, kompresor, turbin, atau dominasi proses pembakaran dari bagian spektrum kebisingan total. Kontur

pengukuran SPL disekeliling pesawat dilengkapi dengan mesin turbofan yang beroperasi pada saat lepas landas dengan tenaga penuh selama terbang statis diatas tanah.

- **Kebisingan Aerodinamik**

Adalah kebisingan yang dihasilkan oleh gelombang udara yang ada diatas kerangka pesawat terbang, rongga kerangka pesawat terbang, permukaan kontrol dan peralatan landing. Kebisingan aerodinamik pada pesawat jet modern dengan kecepatan tinggi merupakan prinsip dari sumber kebisingan diatas 600 Hz pada saat kondisi meluncur. Pada saat kondisi lepas landas dan mendarat kecepatan pesawat lebih rendah daripada kondisi meluncur, secara keseluruhan SPL dari kebisingan aerodinamik sebesar 10 dB. Kebisingan aerodinamik yang paling penting pada saat meluncur adalah kontribusi dominan dari kebisingan dari interior pesawat. Untuk operasi didekat bandara, kebisingan aerodinamik ditunjukkan pada bentuk yang lebih rendah pada saat reduksi dan menjadi sangat penting pada saat kebisingan powerplant nya berkurang.

- **Kebisingan Baling-Baling Pesawat**

Pada saat baling-baling pesawat didrive tenaganya bisa juga berasal dari gas turbin ataupun mesin piston. Tenaga gas turbin dari pesawat biasanya menggunakan mesin kembar, tenaga mesin piston pesawatnya dapat menggunakan satu atau dua mesin. Baling-baling pesawat mayoritas menyusun penerbangan

secara umum dan sebagian kecil penerbangan komersial. Kebisingan dari baling-baling pesawat tersusun dari kebisingan baling-baling itu sendiri dan kebisingan dari mesin keluaran.

2.2.2 Karakteristik Bising Flover

- Penerbangan Subsonik (pesawat konvensional)
Penerbangan ini dapat menghasilkan kebisingan di darat lebih tinggi dari kebisingan lingkungan, mencapai maksimum titik pesawat berada tepat di atas kepala, dan menurun sampai di bawah level ambient. Spectrum kebisingan dalam keadaan terbang tersebut berbeda-beda, didominasi oleh frekuensi tinggi ketika pesawat mendekat, setelah agak jauh, frekuensinya menurun.

- Subsonic flight (bising helicopter)
Sumber bising dari helicopter berasal dari sistem rotor dan mesin. bising dari rotor terdiri dari :
 1. Bising periodik yaitu berasal dari blade, fungsi dari kecepatan blade dan banyaknya blade.
 2. Bising non periodik yaitu berasal dari aerodinamik yang berinteraksi dengan rotor.

- Supersonic Flight
Kebisingan yang disebabkan oleh system pendorong, maka pengamat didarat akan mengalami ladakan suara , hal ini dihasilkan dari gelombang kejut yang dibentuk pada sekitar badan pesawat yang bergerak dengan kecepatan supersonic . Tekanan naik tiba-tiba dari keadaan normal pada bagian depan pesawat kemudian

berkaurang secara kontinu dan kembali normal pada bagian belakang. Ledakan akustik diklasifikasikan menjadi 2 tipe. Satu tipe dialami oleh pengamat didarat ketika pesawat super sonic melewati pengamat. Tipe kedua, disebabkan oleh perubahan kecepatan pesawat.

2.2.3 Bising Airport dan Cara Mengontrol

Pada airport bising di bagi dalam dua kelas yaitu¹ :

1. Bising dari flight operation
2. Bising dari ground operation.

Dalam menghitung tingkat kebisingan pada daerah pesawat terbang dibutuhkan data – data yang lengkap dari mesin dan perambatan suara melalui atmosfer. Untuk mendapatkan nilai total sumber bising airfield dari kontribusi bising noise pesawat dapat digunakan standard meteorologi. Pada saat pesawat terbang dalam keadaan tinggal landas dan pendaratan bising yang ditimbulkannya berbanding terbalik antara jarak dan level PNE. Dimana disimpulkan bahwa absorpsi atmosfer pada angle rendah atenuasi yang dihasilkan semakin besar dan begitu pula sebaliknya.

- **Bising Kontrol pada Operasional Ground**

Aktivitas pada ground operasional meliputi bising dari aircraft power plants yang dioperasikan untuk pemeliharaan dan operasi pada saat pemeriksaan pesawat. Pada dasarnya pengontrolan bising pada operasional ground ini bukan untuk penduduk disekitar daerah airport yang komplain akan kebisingan yang dihasilkan namun ditujukan untuk menjaga service crew dan personel- personel di sekitar daerah operasional. Pengendalian bising pada daerah operasional

umumnya direduksi sebesar 10dB atau lebih pada daerah dekat airport .Penentuan pola penyebaran bising yang dihasilkan berbagai jenis sumber dapat dilihat pada grafik kontur overall sound pressure level pada turbofan aircraft.metode – metode dalam pengendalian bising pada daerah operasional adalah sebagai berikut :

1. Penempatan pada saat run up yang jauh dari komunitas.
 2. Penentuan waktu yang tepat, tidak pada malam hari.
 3. Menggunakan barrier atau gedung (dapat mereduksi 10-25 dB).
 4. Menggunakan run up noise suppressors (dapat mereduksi 10-25 dB).
- Noise Kontrol pada Operasional Flight
Kecil kemungkin bila kita mengendalikan bising pada operasional flight dikarenakan sumber yang dikendalikan hanya pada desain pesawat itu sendiri dan power setting pada mesin. Namun bising operasional flight dapat dikendalikan dengan cara menentukan waktu kapan pesawat mengudara (07.00 – 9.00 dan 16.00 – 18.30) dan prosedur pendaratan dan tinggal landas.

2.3 Penentuan Tingkat Kebisingan

Level ekivalen diperlukan untuk menangani bunyi yang tidak mempunyai TTB (tingkat tekanan bunyi) yang konstan terhadap waktu. Untuk menyatakan tingkat bunyi dari bunyi berfluktuasi dapat digunakan besaran level ekivalen (Leq). Leq merupakan nilai tingkat kebisingan rata – rata pada suatu periode tertentu yang diinginkan. Dengan level ekivalen suatu bunyi berfluktuasi merupakan level konstan yang dalam waktu tertentu

menghasilkan energi yang sama banyaknya dengan energi yang dihasilkan bunyi berfluktuasi tadi dalam selang waktu yang sama. Jadi, jika bunyi yang berfluktuasi, yang memiliki $Leq, 10 \text{ jam} = 73$, artinya bahwa bunyi konstan dengan level sebesar 73 dB dalam waktu 10 jam akan menghasilkan energi yang sama banyaknya dengan energi yang dipancarkan bunyi berfluktuasi itu dalam waktu 10 jam.



Gambar 2.1. Sond Level Meter (SLM)

Pada Sound Level Meter (SLM) Leq , baik untuk selang waktu yang singkat maupun lama (10 detik – 24 jam) dapat dibaca secara langsung cukup dengan menekan tombol besaran – besaran yang diinginkan dalam hal ini Leq . Pada Tugas Akhir ini, tingkat

kebisingan akibat aktifitas penerbangan dihitung dari L_{eq} berinterval waktu 1 jam pelajaran (30 menit). L_{eq} total (4 jam) dihitung dengan persamaan^{3,11} :

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \left(\sum_i t_i \cdot 10^{L_i/10} \right) dB \quad (2.1)$$

Dengan : T = Waktu Pengukuran Total
 t_i = Waktu pengukuran yang mempunyai nilai L_i
 L_i = L_{eq} pada interval tingkat kebisingan yang ditentukan (30 menit)

Untuk menggunakan persamaan ini akan diperlukan data L_i dari waktu ke waktu. Dalam Tugas Akhir ini pengukuran tingkat kebisingan ekivalen dilakukan selama 4 jam dari Senin – Sabtu dengan interval 30 menit. Dilakukan dari pukul 12.30 – 17.15.

2.4 Pengolahan Data Statistik

Pada tugas akhir ini, data – data pengaruh tingkat kebisingan terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar diperoleh dengan menggunakan data statistik dari hasil kuisisioner yang disebarkan kepada responden, dalam hal ini murid dan guru SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.

Kuisisioner adalah daftar pertanyaan mengenai masalah yang berkaitan dengan objek penelitian yang disebarkan kepada responden (Koentjaraningrat, 1994). Dalam hal ini yang berperan sebagai responden adalah 11 murid kelas 3 IPA dan 17 murid kelas 3 IPS sebagai perwakilan dari seluruh murid, dan 19 guru yang mengajar kelas 3 IPA dan IPS.

Penyebaran kuesioner ini dilakukan setelah *try out* diterapkan pada 10 responden. Kuesioner dibagi menjadi dua variabel, yaitu variabel kebisingan sebagai variabel bebas (independen) yang dibagi menjadi satu indikator, dan pada variabel efektifitas kegiatan belajar mengajar sebagai variabel terikat (dependen) yang dibagi menjadi satu indikator. Berikut ini merupakan standarisasi dari kuesioner yang diujikan :

Tabel 2.5 Standarisasi Kuesioner²

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Satuan	Skala
Kebisingan	• Mengganggu	• Bunyi pesawat merupakan kebisingan	Skor	Ordinal
		• Besarnya pengaruh bising terhadap responden	Skor	Ordinal
Efektifitas kegiatan pembelajaran	• Efek Kebisingan	• pengaruh bising terhadap kegiatan belajar mengajar	Skor	Ordinal
		• Solusi yang dilakukan mengatasi kebisingan	Skor	Ordinal

Untuk pengolahan data statistik digunakan software SPSS 11.5 for Windows. Dalam tugas akhir ini menggunakan regresi sederhana, karena variabel dependen dan independen pada data – data yang ada hanya satu. Variabel independen (X) adalah variabel yang berdiri sendiri dan tidak terpengaruh terhadap variabel yang lain, sedangkan variabel dependen (Y) adalah variabel yang terpengaruh terhadap variabel X. Diantara keluaran SPSS 11.5 for Windows terdapat koefisien korelasi yang dalam regresi sederhana, untuk menentukan kuat/lemahnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y dapat dilihat pada tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Pedoman untuk Memberikan Interpretasi dalam Koefisien Korelasi⁶

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.000 – 0.199	Sangat Rendah
0.200 – 0.399	Rendah
0.400 – 0.599	Sedang
0.600 – 0.799	Kuat
0.800 – 1.000	Sangat Kuat

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

Pada tugas akhir ini, metode pengukuran yang digunakan adalah metode langsung. Dalam metode langsung, pencatatan data dilakukan setiap 30 menit dengan mengaktifkan menu interval waktu pengukuran 30 menit pada SLM dengan tujuan mendapatkan harga LAeq, 30 menit secara langsung.

3.1 Studi Literatur

Langkah ini bertujuan untuk memahami tentang berbagai macam kebisingan, sumber dan penyebabnya, dan metode pengukuran kebisingan serta penerapannya yang sesuai dengan kebutuhan dalam Tugas Akhir ini. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui batasan – batasan tingkat bunyi yang dianjurkan dan masih diperkenankan pada suatu daerah tertentu, dalam hal ini sekolah, dan pengaruh – pengaruh kebisingan tersebut terhadap kegiatan belajar mengajar.

3.2 Teknik Pengambilan Data Tingkat Kebisingan

Secara umum, setiap pengukuran kebisingan akan melibatkan tiga aktifitas, yaitu identifikasi penerima kebisingan, identifikasi sumber kebisingan, dan pengukuran kebisingan. Untuk melakukan pengukuran kebisingan ini dibutuhkan survai awal atau penelitian pendahuluan guna mengetahui dan menentukan si penerima kebisingan (imisi), mengetahui sumber – sumber kebisingan yang adadan menetapkan sumber kebisingan dominan (emisi). Setelah itu pengukuran kebisingan dapat dilakukan. Adapun untuk pengambilan data pengaruh kebisingan ini terhadap kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan cara menggunakan kuisisioner.

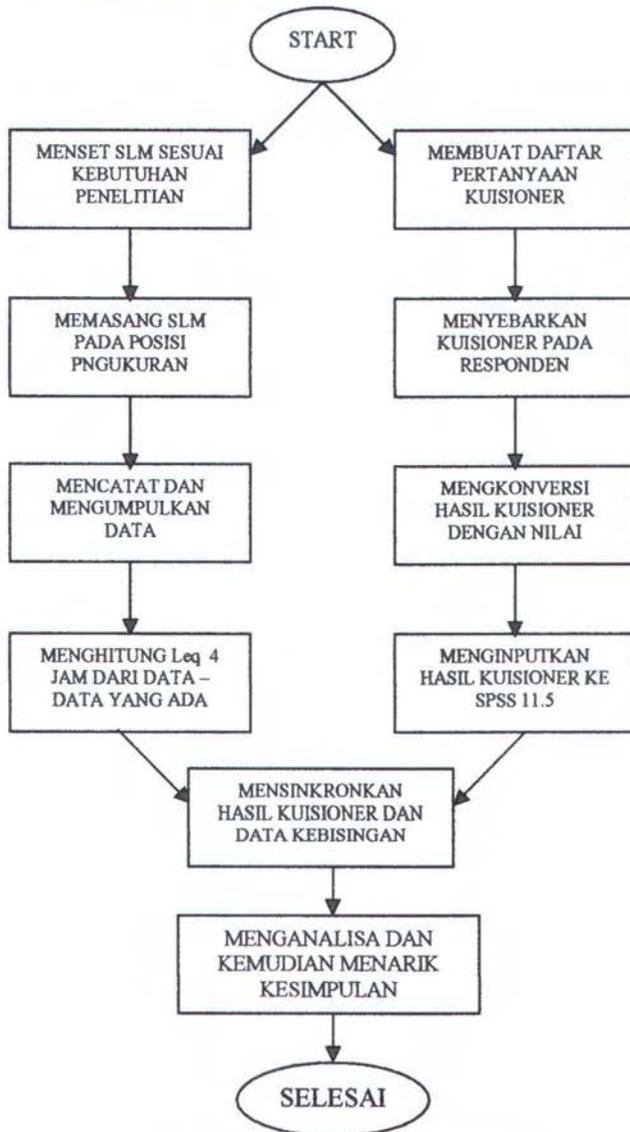
3.2.1 Identifikasi Penerima Kebisingan

Penerima kebisingan adalah SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, yang disebut sebagai daerah imisi yang dalam pengukuran dalam hal ini diwakili oleh ruang kelas 3 IPA dan IPS. Tingkat bunyi yang terbaca oleh SLM pada titik ukur di ruangan tersebut adalah tingkat bunyi yang dihasilkan oleh daerah emisi (sumber kebisingan).

3.2.2 Identifikasi Sumber Kebisingan

Di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, bunyi – bunyi yang dapat mempengaruhi kegiatan belajar mengajar antara lain percakapan orang – orang di luar kelas, kebisingan lalu lintas kendaraan bermotor, kegiatan ekstra kulikuler TK Wachid Hasjim Sidoarjo, kegiatan pekerja renovasi sekolah SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, dan aktifitas penerbangan di Bandara Juanda. Pada Tugas Akhir ini, sumber kebisingan yang akan dibahas adalah yang berasal dari aktifitas penerbangan di Bandara Juanda.

3.2.3 Flow Chart Penelitian



Gambar 3.1. Flow Chart Penelitian

3.2.4 Pengukuran Tingkat Kebisingan

3.2.4.1 Alat Ukur yang Digunakan

Untuk mengukur tingkat kebisingan dipakai alat yang disebut *sound level meter* atau SLM. SLM memberikan respons kira-kira sama dengan respons telinga manusia dan memberikan pengukuran objektif serta bisa diulang – ulang tiap tingkat kebisingan. Pada umumnya SLM mempunyai pembobotan atau skala A, B dan C. Untuk pengukuran tingkat kebisingan dipakai skala A. Dalam penggunaannya SLM kadang – kadang dihubungkan dengan *frequency analyzer*. Alat ini berfungsi sebagai filter yang akan memberikan informasi tentang frekuensi dominan kebisingan. Informasi ini sangat berguna terutama dalam rangka pengendalian kebisingan.

3.2.4.2 Pengambilan Data

Pengambilan data tingkat kebisingan dalam Tugas Akhir ini termasuk pengukuran kebisingan lingkungan, yang tingkat tekanan bunyinya berfluktuasi atau berubah – ubah. Oleh karena itu digunakan besaran Level Ekuivalen (L_{eq}) dalam satuan dBA. Satuan ini adalah hasil pembobotan A dari TTB. Pembobotan A dikatakan sebagai pembobotan yang paling menyerupai atau mendekati respon telinga manusia terhadap frekuensi bunyi. Waktu pengambilan data tingkat kebisingan dilakukan dari hari Senin hingga Sabtu selama kegiatan sekolah berlangsung (12.30 – 17.15).

3.2.4.3 Langkah – langkah Pengukuran

Langkah – langkah yang dilakukan untuk mendapatkan tingkat kebisingan ekuivalen (L_{Aeq}) adalah :

1. Menset SLM pada pengukuran L_{eq} dengan pembobotan "A"
2. Menset SLM pada mode waktu *fast* setiap 30 menit

3. Mencatat hasil pengukuran yang ditampilkan oleh SLM setiap 30 menit
4. Pengambilan data dilakukan selama 4 jam dari pukul 12.30 – 17.15

3.2.5 Pengambilan Data Pengaruh Kebisingan Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar

Kuesioner, sebagai alat pengambilan data yang akan diberikan langsung kepada sebagian pengguna bangunan sekolah yang bersangkutan. Kuesioner adalah daftar pertanyaan mengenai masalah yang berkaitan dengan objek penelitian yang disebarkan kepada responden. Dalam hal ini yang berperan sebagai responden adalah 11 murid kelas 3 IPA dan 17 murid kelas 3 IPS sebagai perwakilan dari seluruh murid.

3.3 Metode Analisa Data

3.3.1 Tingkat Kebisingan

Untuk memperoleh data – data $L_{eq, 30 \text{ menit}}$ (tiap jam pelajaran), dapat menggunakan SLM dengan menseset langsung dari SLM dalam interval 30 menit. Data – data yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam tabel, kemudian dilakukan penghitungan $L_{eq, 4 \text{ jam}}$ (tingkat kebisingan ekuivalen untuk pengukuran selama 4 jam) dengan menggunakan persamaan (2.1).

$L_{eq, 4 \text{ jam}}$ yang diperoleh inilah yang akan dibandingkan dengan baku mutu, standar kriteria kebisingan yang ada. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan menyatakan bahwa pada area sekolah, tingkat kebisingan yang diperbolehkan adalah sebesar 55 dBA. Sehingga, jika pada titik imisi (penerima) terdapat tingkat kebisingan lebih besar dari 55 dBA, maka perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi kebisingan tersebut.

Akan tetapi pada tugas akhir ini tidak turut dibahas upaya pengendalian kebisingan tersebut.

3.3.2 Hasil Kuisisioner

Hasil kuisisioner yang disebarakan akan dimasukkan sebagai data pengaruh kebisingan terhadap kegiatan belajar mengajar. Pertanyaan – pertanyaan dalam kuisisioner dibagi menjadi dua variabel. Variabel X adalah variabel bebas yang berisi pertanyaan – pertanyaan untuk mengetahui persepsi responden mengenai seberapa jauh pengaruh pesawat terbang dalam menimbulkan kebisingan. Variabel Y adalah variabel terikat yang berisi pertanyaan – pertanyaan seputar pendapat responden mengenai pengaruh kebisingan pesawat di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo terhadap kegiatan belajar mengajar.

Tabel 3.1 Nilai Jawaban

Jawaban	Nilai
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
1Sangat Tidak Setuju	1

Jumlah pertanyaan adalah 10 (5 pertanyaan untuk variabel X dan 5 pertanyaan untuk variabel Y). Sedangkan jumlah responden adalah 28 responden, sehingga untuk masing – masing variabel :

1. Variabel X :

$$\text{Nilai paling tinggi} = 5 \times 28 \times 4 = 560$$

$$\text{Nilai paling rendah} = 5 \times 28 \times 1 = 140$$

Keterangan :

- Nilai paling tinggi menunjukkan bahwa pesawat terbang sangat berpengaruh dalam menimbulkan kebisingan.
- Nilai paling rendah menunjukkan bahwa pesawat terbang sangat tidak berpengaruh dalam menimbulkan kebisingan.

2. Variabel Y :

$$\text{Nilai paling tinggi} = 5 \times 28 \times 4 = 560$$

$$\text{Nilai paling rendah} = 5 \times 28 \times 1 = 140$$

Keterangan :

- Nilai paling tinggi menunjukkan bahwa kebisingan pesawat terbang sangat berpengaruh terhadap kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.
- Nilai paling rendah menunjukkan bahwa kebisingan pesawat terbang sangat tidak berpengaruh terhadap kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo.

Data – data yang ada diinputkan pada SPSS 11.5, dengan variabel independen (X) adalah bising dan variabel dependen (Y) adalah KBM. Koefisien korelasi yang pada output dinotasikan dengan "R" akan menjadi acuan nilai pengaruh variabel X terhadap variabel Y dan dapat dilihat kuat lemahnya pengaruh tersebut pada tabel 2.6.

Jika hasil dari pengolahan data kuisioner menunjukkan angka di atas 0,400, maka dianggap kebisingan pesawat terbang berpengaruh terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo, sehingga perlu dilakukan penanggulangan terhadap keadaan ini, misalnya dengan cara memindahkan jadwal pelajaran tertentu yang membutuhkan konsentrasi tinggi ke jam pelajaran yang jarang ada pesawat terbang melintas. Akan tetapi pada tugas akhir ini tidak dibahas

secara rinci upaya penanggulangan tersebut. Sedangkan jika hasil kuisioner menunjukkan angka di bawah 0.400, maka keadaan ini tidak menjadi masalah besar bagi kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim Sidoarjo dan data – data yang ada saat ini dapat menjadi referensi untuk penelitian – penelitian yang akan datang.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan kegiatan pengukuran di lapangan selama lebih kurang 2,5 bulan, didapatkan beberapa data pendukung untuk pengerjaan tugas akhir. Data – data yang didapat telah melalui proses sesuai metodologi penelitian.

4.1 Analisa Data

4.1.1 Leq dan Lmax Perjam Pelajaran

Untuk pengambilan data Leq dan Lmax digunakan interval waktu 1 jam pelajaran, yakni 30 menit. Pengukuran berlangsung sejak sekolah berlangsung hingga akhir pelajaran selesai, yaitu pukul 12.30 – 17.15. hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Per Jam Pelajaran

Senin (26 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	KTK	KTK	48.2	71.5	12.44	19.12
					12.49	10.43
					12.55	17.86
					13.02	15.31
13.05 - 13.40	KTK	KTK	50.7	70.0	13.08	15.45
					13.18	12.35
					13.30	21.12
					13.34	13.45

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
13.40 - 14.15	MAT	BIOLOGI	50.1	63.0	13.45 13.50 13.53 14.02 14.14	17.21 13.22 15.05 14.54 13.24
14.15 - 14.50	MAT	BIOLOGI	46.4	68.2	14.19 14.25 14.32 14.37 14.48	15.65 16.00 12.35 15.12 15.02
14.50 - 15.20	SOSIOLOGI	TIK	49.3	63.3	15.00 15.04 15.15 15.20	18.25 13.47 12.39 15.22
15.20 - 15.50	SOSIOLOGI	TIK	47.3	60.7	15.23	16.03
16.15 - 16.45	QUR-DIS	QUR-DIS	47.8	66.2	16.00 16.11 16.26 16.39 16.42	15.55 16.45 15.32 10.65 12.11
16.45 - 17.15	QUR-DIS	QUR-DIS	46.2	60.2	16.47 16.49 17.11	15.00 16.65 14.55
Selasa (27 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	PPKN	PPKN	46.8	64.5	12.33 12.40 12.48 12.55	14.32 12.55 13.48 17.56

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
13.05 - 13.40	PPKN	PPKN	53.2	67.4	13.05 13.09 13.15 13.20 13.26 13.33	15.43 17.40 16.53 13.46 14.35 14.50
13.40 - 14.15	FIQIH	FIQIH	48.7	64.1	13.40 13.50 13.58 14.13	12.45 13.20 11.38 16.64
14.15 - 14.50	FIQIH	FIQIH	50.9	69.3	14.20 14.22 14.23 14.27 14.30 14.32 14.45	14.53 13.75 19.30 11.32 15.62 13.93 16.30
14.50 - 15.20	B.ING	B.ING	51.2	68.4	14.52 15.18	15.78 17.65
15.20 - 15.50	B.ING	B.ING	46.4	62.3	15.29 15.40 15.46	13.84 12.68 16.79
16.15 - 16.45	PENJAS	PENJAS	49.0	60.6	16.16 16.22 16.30 16.38 16.43	14.48 15.23 10.71 12.65 13.50
16.45 - 17.15	PENJAS	PENJAS	46.4	64.6	16.46 16.51 16.55 16.58 17.05	12.53 14.62 12.65 17.01 15.36

Rabu (28 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	B.IND	B.IND	45.9	63.7	12.40 12.45 12.55 13.02	14.32 15.50 13.45 17.78
13.05 - 13.40	B.IND	B.IND	45.4	66.3	13.10 13.15 13.20 13.31	12.46 18.34 11.60 15.22
13.40 - 14.15	SKI	SKI	46.2	63.8	13.40 13.44 13.50 13.55 14.02	17.05 12.51 16.51 14.29 13.90
14.15 - 14.50	SKI	SKI	49.3	60.2	14.20 14.26 14.30 14.33 14.40	18.11 14.65 16.16 12.50 15.32
14.50 - 15.20	AQIDAH	AQIDAH	50.2	69.5	14.52 14.58 15.05 15.15	16.43 21.97 18.64 10.43
15.20 - 15.50	AQIDAH	AQIDAH	45.8	60.7	15.20 15.25 15.30 15.40	14.86 12.67 13.85 18.13
16.15 - 16.45	SEJARAH	FISIKA	48.5	60.9	16.25 16.30 16.33 16.40	14.59 19.31 16.40 17.00



Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
16.45 - 17.15	SEJARAH	FISIKA	50.1	68.2	16.48 16.50 16.55 17.02 17.13	14.85 17.64 12.30 18.51 16.45
Kamis (29 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	SOSIOLOGI	KIMIA	45.9	62.6	12.31 12.35 12.40 12.45 12.52 13.00	16.44 17.68 18.39 11.52 10.54 14.01
13.05 - 13.40	SOSIOLOGI	KIMIA	46.3	70.1	13.05 13.11 13.20 13.30 13.38	19.81 10.01 17.60 14.52 15.08
13.40 - 14.15	GEOGRAFI	BIOLOGI	45.8	64.3	13.43 13.50 13.58 14.02 14.07 14.13	13.51 18.40 12.83 14.54 16.84 20.56
14.15 - 14.50	GEOGRAFI	BIOLOGI	49.2	61.9	14.20 14.25 14.33 14.48	14.38 14.21 15.84 10.80
14.50 - 15.20	EKONOMI	BIOLOGI	50.5	68.8	14.55 15.05 15.18	13.87 18.20 20.35

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
15.20 - 15.50	EKONOMI	FISIKA	48.2	62.5	15.22 15.25 15.30 15.36 15.45	10.43 14.54 15.12 15.02 13.97
16.15 - 16.45	EKONOMI	FISIKA	47.6	65.4	16.20 16.25 16.30 16.42	21.54 10.84 16.00 19.81
16.45 - 17.15	EKONOMI	FISIKA	45.6	63.7	16.45 16.55 16.58 17.02 17.14	13.75 12.34 19.47 16.49 12.65
Jum'at (30 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	-	-	-	-	-	-
13.05 - 13.40	KE-NU-AN	KE-NU-AN	48.9	67.4	13.12 13.20 13.30 13.37	15.42 13.45 12.40 18.73
13.40 - 14.15	KE-NU-AN	KE-NU-AN	46.3	60.8	13.45 13.52 13.57 14.14	16.50 14.32 12.10 11.50

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
14.15 - 14.50	TIK	MAT	45.3	64.8	14.17	12.03
					14.22	13.86
					14.30	17.54
					14.35	13.45
					14.40	16.47
14.47	14.57					
14.50 - 15.20	TIK	MAT	47.4	65.3	14.55	17.43
					14.54	10.07
					15.10	13.87
					15.15	12.54
15.20 - 15.50	B.ING	B.ING	46.9	61.4	15.20	17.00
					15.25	13.49
					15.29	16.65
					15.40	10.43
16.15 - 16.45	B.ING	B.ING	48.2	71.1	16.22	19.84
					16.30	24.03
					16.35	12.43
					16.40	16.12
					16.43	11.43
16.45 - 17.15	B.ING	B.ING	45.3	59.3	16.46	17.65
					16.50	10.48
					16.58	16.43
					17.10	10.97
					17.14	12.72
Sabtu (31 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	MAT	KIMIA	46.4	63.3	12.33	17.20
					12.39	12.71
					12.44	14.65
					12.49	13.41
					12.54	15.00
13.03	14.04					

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
13.05 - 13.40	MAT	KIMIA	47.3	67.4	13.10 13.17 13.24 13.30 13.35	19.11 16.75 10.43 16.37 18.43
13.40 - 14.15	MAT	KIMIA	46.8	64.6	13.40 13.44 13.50 13.58 14.12	17.45 10.43 12.48 12.47 14.64
14.15 - 14.50	SEJARAH	MAT	50.1	66.3	14.15 14.28 14.33 14.38 14.44 14.49	10.43 16.40 17.02 12.79 17.34 15.83
14.50 - 15.20	EKONOMI	MAT	50.5	61.9	14.55 15.18	13.72 14.50
15.20 - 15.50	EKONOMI	MAT	47.6	65.4	15.32 15.37 15.49	11.47 10.46 17.55
16.15 - 16.45	B.IND	B.IND	47.4	68.2	16.17 16.27 16.39 16.44	13.86 19.42 10.45 12.89
16.45 - 17.15	B.IND	B.IND	46.9	60.7	16.50 16.58 17.13	14.55 13.87 10.75

Pada tabel 4.1 di atas, untuk hari jum'at pelajaran dimulai pada jam pelajaran ke-2. Waktu istirahat setiap harinya adalah pada pukul 15.50 - 16.15. Untuk

penghitungan $L_{Aeq\ 4jam}$ digunakan persamaan (2.1), sehingga untuk perhitungan $Leq\ 4jam$ tiap harinya :

- a. Senin ($T = 4\ jam = 240\ menit; t_i = 30\ menit$)

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 48.2 \\ L_2 = 50.7 \\ L_3 = 50.1 \\ L_4 = 46.4 \\ L_5 = 49.3 \\ L_6 = 47.3 \\ L_7 = 47.8 \\ L_8 = 46.2 \end{array} \right\} L_{Aeq\ 4jam} = 48.53\ dB(A)$$

- b. Selasa ($T = 4\ jam = 240\ menit; t_i = 30\ menit$)

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 46.8 \\ L_2 = 53.2 \\ L_3 = 48.7 \\ L_4 = 50.9 \\ L_5 = 51.2 \\ L_6 = 46.4 \\ L_7 = 49.0 \\ L_8 = 46.4 \end{array} \right\} L_{Aeq\ 4jam} = 49.74\ dB(A)$$

- c. Rabu ($T = 4\ jam = 240\ menit; t_i = 30\ menit$)

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 45.9 \\ L_2 = 45.4 \\ L_3 = 46.2 \\ L_4 = 49.3 \\ L_5 = 50.2 \\ L_6 = 45.8 \\ L_7 = 48.5 \\ L_8 = 50.1 \end{array} \right\} L_{Aeq\ 4jam} = 48.10\ dB(A)$$

d. Kamis ($T = 4 \text{ jam} = 240 \text{ menit}$; $t_i = 30 \text{ menit}$)

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 45.9 \\ L_2 = 46.3 \\ L_3 = 45.8 \\ L_4 = 49.2 \\ L_5 = 50.5 \\ L_6 = 48.2 \\ L_7 = 47.6 \\ L_8 = 45.6 \end{array} \right\} L_{\text{Acq } 4\text{jam}} = 47.74 \text{ dB(A)}$$

e. Jum'at ($T = 3.5 \text{ jam} = 210 \text{ menit}$; $t_i = 30 \text{ menit}$)

$$\left. \begin{array}{l} L_2 = 48.9 \\ L_3 = 46.3 \\ L_4 = 45.3 \\ L_5 = 47.4 \\ L_6 = 46.9 \\ L_7 = 48.2 \\ L_8 = 45.3 \end{array} \right\} L_{\text{Acq } 3,5\text{jam}} = 47.09 \text{ dB(A)}$$

f. Sabtu ($T = 4 \text{ jam} = 240 \text{ menit}$; $t_i = 30 \text{ menit}$)

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 46.4 \\ L_2 = 47.3 \\ L_3 = 46.8 \\ L_4 = 50.1 \\ L_5 = 50.5 \\ L_6 = 47.6 \\ L_7 = 47.4 \\ L_8 = 46.9 \end{array} \right\} L_{\text{Acq } 4\text{jam}} = 48.14 \text{ dB(A)}$$

Data perhitungan di atas dapat diringkas pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 $L_{Aeq\ 4jam}$ dan L_{max} Per Hari

Hari/Tanggal	$L_{Aeq\ 4jam}$ (dBA)	L_{max} (dBA)
Senin (26 Mei 2008)	48.53	71.5
Selasa (27 Mei 2008)	49.74	69.3
Rabu (28 Mei 2008)	48.10	69.5
Kamis (29 Mei 2008)	47.74	70.1
Jum'at (30 Mei 2008)	47.09	71.1
Sabtu (31 Mei 2008)	48.14	68.2

Menurut hasil perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa pada setiap harinya selama kegiatan belajar mengajar berlangsung yaitu hari Senin hingga Sabtu, dari 12.30 sampai pukul 17.15, L_{eq} yang berlaku adalah berkisar antara 47.09 sampai 49.74 dB(A).

Terlihat L_{eq} yang paling tinggi adalah pada hari Selasa, sedangkan untuk L_{max} yang paling tinggi adalah pada hari senin.

4.1.2 Kuisisioner

Hasil kuisisioner pada tabel 4.3 berikut merupakan hasil dari 28 responden siswa kelas 3 IPA dan IPS SMA Wachid Hasjim. Nilai – nilai ini merupakan hasil konversi dari jawaban responden mengacu pada tabel 3.1 :

Tabel 4.3 Hasil Kuisiner

Resp	Nilai Pertanyaan Variabel X					Tot. X	Nilai Pertanyaan Variabel Y					Tot. Y
	X1	X2	X3	X4	X5		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	
1	4	3	3	1	2	13	3	3	3	2	2	13
2	3	3	2	3	2	13	3	3	3	2	2	13
3	3	3	2	2	2	12	3	2	4	2	2	13
4	3	4	3	2	2	14	4	3	4	3	4	18
5	3	3	3	4	2	15	4	3	3	2	3	15
6	4	4	3	2	4	17	4	2	3	2	4	15
7	4	4	3	4	3	18	4	4	4	1	3	16
8	4	4	3	4	2	17	4	4	4	2	3	17
9	3	4	4	4	1	16	4	4	4	4	2	18
10	3	4	4	4	1	16	4	4	4	4	2	18
11	2	2	3	3	2	12	3	1	3	4	4	15
12	3	3	3	4	4	17	4	3	4	2	4	17
13	4	4	4	3	3	18	4	1	3	2	3	13
14	2	3	4	1	2	12	4	3	3	2	3	15
15	4	4	4	3	2	17	4	4	4	1	3	16
16	3	3	2	4	2	14	4	4	4	1	3	16
17	4	4	4	3	4	19	4	3	3	2	3	15
18	2	2	1	3	2	10	1	4	3	3	3	14
19	2	3	3	2	1	11	2	3	3	2	4	14
20	2	3	3	4	4	16	3	1	3	1	2	10
21	2	3	3	3	3	14	4	4	4	1	1	14

Resp	Nilai Pertanyaan Variabel X					Tot.	Nilai Pertanyaan Variabel Y					Tot.
	X1	X2	X3	X4	X5	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y
22	1	1	2	1	4	9	1	1	2	1	3	8
23	4	4	4	3	2	17	4	4	4	2	3	17
24	2	4	4	4	1	15	4	2	4	2	4	16
25	4	4	2	4	2	16	3	4	4	3	2	16
26	3	4	4	4	3	18	3	3	3	2	2	13
27	4	3	3	4	2	16	4	3	3	3	3	16
28	2	3	3	2	2	12	3	2	3	4	3	15

Var.X : Variabel bebas (independen)

Var.Y : Variabel tidak bebas (dependen)

Nilai – nilai pada kolom total variabel X dan Y diinputkan pada software SPSS 11.5 for Windows dengan cara yang tertera sesuai metodologi penelitian, sehingga menghasilkan tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4.a. Model Summary (b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.421 (a)	0.177	0.146	2.116

a : Predictors: (Constant), Kebisingan

b : Dependent Variable: KBM

b. Coefficients (a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.497	2.300		4.129	0.000
	Kebisingan	0.363	0.153	0.421	2.367	0.026

a Dependent Variable: KBM

4.2 Pembahasan

4.2.1 Tingkat Kebisingan

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa Leq 4jam pada di SMA Wachid Hasjim berkisar antara 47.09 sampai 49.74 dB(A). Menurut tabel 2.1, nilai tersebut masih dalam ambang batas kebisingan yang diijinkan, yaitu maksimal 55 dB(A). Oleh karena itu, tidak diperlukan treatment khusus untuk menanggulangi/mengurangi tingkat kebisingan tersebut.

Menurut data kuisisioner yang disebarkan kepada responden, terdapat waktu – waktu tertentu jam pelajaran yang menurut responden sering terganggu oleh aktifitas penerbangan di Bandara Juanda, yaitu pada hari Sabtu jam 12.30 – 14.15. Pada waktu tersebut adalah pelajaran Kimia (kelas IPA) dan Matematika (kelas IPS).

Hal tersebut sangat wajar dirasakan oleh siswa kelas IPA maupun IPS, karena memang pada jam tersebut aktifitas penerbangan di Bandara Juanda sangat padat, tercatat ada sekitar 17 aktifitas penerbangan pada interval waktu tersebut dengan durasi rata – rata 15 detik tiap pesawat lewat

menimbulkan kebisingan. Oleh karena itu, jika pihak sekolah merasa bahwa kedua mata pelajaran ini sangatlah penting untuk siswa baik IPS maupun IPA, maka sebaiknya ada perlakuan khusus untuk jam pelajaran hari Sabtu jam 12.30 – 14.15. Karena memang pada interval ini terdapat tingkat aktifitas penerbangan di Bandara Juanda yang padat. Adapun untuk bentuk perlakuan tersebut lebih rincinya tidak dibahas dalam tugas akhir ini.

4.2.2 Hasil Kuisisioner

Pada tabel 4.4.a. ditampilkan nilai koefisien korelasi (R) pada kolom kedua sebesar 0.421, yang harganya 0.400 – 0.599 (tabel 2.6) maka nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel kebisingan terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar mempunyai korelasi yang sedang.

Hasil perhitungan diatas menyatakan terdapat hubungan yang negatif sebesar 0.421 antara variabel kebisingan dan efektifitas kegiatan belajar mengajar yang menunjukkan tingkat hubungan yang sedang. Dalam memberi interpretasi terhadap kuatnya hubungan tersebut, digunakan pedoman seperti pada tabel 2.5.

Hasil pada tabel model summary juga menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0.177 dan nilai koefisien determinasi yang telah disesuaikan (*Adjusted R Square*) sebesar 0.146. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh negatif terhadap nilai efektifitas kegiatan belajar mengajar sebesar 14.6 %. Sedangkan sisanya sebesar 85.4 % dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diketahui dan tidak termasuk dalam analisis regresi ini.

Angka 0.421 pada Standard Coeficients (Beta) menunjukkan tingkat korelasi antara kebisingan dan efektifitas kegiatan belajar mengajar. Sebab, pada dasarnya dalam melakukan uji regresi perlu pengecekan terlebih dahulu terhadap tingkat korelasinya. Dari hasil korelasi diatas tampak bahwa korelasi antara efektifitas kegiatan belajar mengajar dengan kebisingan adalah 0.421. Hal ini bisa pula dilihat dari tabel 4.4.a diatas.

Sedangkan nilai t merupakan nilai yang digunakan dalam pengujian untuk membuktikan apakah pengaruh variabel X (kebisingan) terhadap variabel Y (efektifitas kegiatan belajar mengajar), benar - benar signifikan atau tidak.

Proses pengujian t tersebut adalah sebagai berikut :

a. Hipotesis

H_0 : koefisien regresi tidak signifikan

H_a : koefisien regresi adalah signifikan.

b. Ketentuan (berdasarkan nilai t)

Jika t hitung $>$ t tabel 0.05 ($df = n-1$), maka H_0 ditolak.

Jika t hitung $<$ t tabel 0.05 ($df = n-1$), maka H_0 diterima.

c. Kesimpulan

Dari tabel diatas didapat nilai t hitung sebesar 2.367. Sedangkan nilai t tabel dengan df ($28-1 = 27$) adalah 2.05 Jadi t hitung $2.367 >$ 2.05.

Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hal tersebut merupakan kesimpulan bahwa terdapat pengaruh negatif yang signifikan dari suatu variabel dengan efektifitas kegiatan belajar mengajar pada sekolah Wachid Hasjim.

Tetapi variabel ini bukanlah kebisingan, karena pengaruhnya sangat sedikit, dan memang menurut perhitungan tingkat kebisingan di

SMA Wachid Hasjim Sidoarjo masih dalam ambang batas yang diijinkan.

Tabel 4.5. Tabel Distribusi t Student²

df	Tingkat signifikansi uji satu arah				
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	Tingkat signifikansi uji dua arah				
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
20	1,33	1,73	2,09	2,53	2,85
21	1,32	1,72	2,08	2,52	2,83
22	1,32	1,72	2,07	2,51	2,82
23	1,32	1,71	2,07	2,50	2,81
24	1,32	1,71	2,06	2,49	2,80
25	1,32	1,71	2,06	2,49	2,79
26	1,32	1,71	2,06	2,48	2,78
27	1,31	1,70	2,05	2,47	2,77
28	1,31	1,70	2,05	2,47	2,76
29	1,31	1,70	2,05	2,46	2,76
30	1,31	1,70	2,04	2,46	2,75
40	1,30	1,69	2,02	2,42	2,70
60	1,30	1,67	2,00	2,39	2,66
120	1,29	1,66	1,98	2,36	2,62
∞	1,28	1,65	1,96	2,33	2,58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan pada tugas akhir dalam penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh aktifitas penerbangan di Bandara Juanda terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar di SMA Wachid Hasjim sangat sedikit, yaitu sebesar 14.6%. Sedangkan sisanya sebesar 85.4% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diketahui dan tidak termasuk dalam pengerjaan tugas akhir ini.
2. Hasil perhitungan $L_{Aeq\ 4jam}$ selama 1 minggu waktu pengukuran adalah berkisar antara 47.09 sampai 49.74 dB(A), hal ini menunjukkan bahwa kebisingan pesawat terbang masih dalam ambang batas diijinkan yaitu maksimal 55 dB(A) (Tabel 2.6).
3. Variabel kebisingan terhadap efektifitas kegiatan belajar mengajar mempunyai korelasi yang ringan dengan nilai korelasi 0.421.
4. Hipotesa awal bahwa kebisingan pesawat terbang berpengaruh pada kegiatan belajar mengajar adalah tidak tepat, karena menurut perhitungan, kebisingan pesawat terbang masih dalam ambang batas yang diijinkan. Sehingga pengaruh kebisingan pesawat terbang terhadap kegiatan belajar mengajar sangat kecil.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian di tahun – tahun mendatang, jika ternyata kebisingan telah melalui ambang batas yang diijinkan, maka untuk penanggulangan masalah kebisingan di SMA Wachid Hasjim, data – data pada tugas akhir ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan tujuan untuk menemukan cara yang efektif dan tepat sasaran guna menanggulangi masalah kebisingan tersebut.
2. Untuk pelajaran – pelajaran yang padat aktifitas penerbangan, diperlukan upaya mengkompensasi pelajaran tersebut. Contohnya memindah atau menambah jam pelajaran tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Harris, Cyril M. **Handbook of Acoustical Measurement and Noise Control**. 1991. USA: MC GRAW-HILL, INC
- Nugraha, Agung Budi. 2005. **Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian**. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sukar. 1992. <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/17MetodaSederhana088.pdf/17MetodaSederhana088.html>
- Prasetio, Lea. 1985. **Buku Ajar Akustik**. Surabaya: Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- _____. 1996. http://www.menlh.go.id/apec_vc/osaka/eastjava/noise_id/1/page2.html
- Alhusin, Drs. Syahri. 2002. **Aplikasi Statistik Praktis dengan SPSS 10.0 for Windows**. Surakarta: Graha Ilmu
- Koentjaraningrat, Selo Sumardian. 1994. **Metode – metode Penelitian Masyarakat**. Jakarta: Universitas Indonesia.
http://www.pu.go.id/Ditjen_Prasarana%20Wil/referensi/ns/pm/pedoman_teknik246.pdf
- Matindas, Dewi. 2003. **Psikologi Mengembangkan Lingkungan Sosial yang Nyaman**. Jakarta: PT. Kompas Cyber Media.
- Doelle, Leslie L, dan Prasetio, Lea. 1985. **Akustik Lingkungan**. Jakarta: Erlangga.
- Irwin J.D. and Graf, E.R. 1979. **Industrial Noise and Vibration Control**. New Jersey: Prentice-Hall, INC.

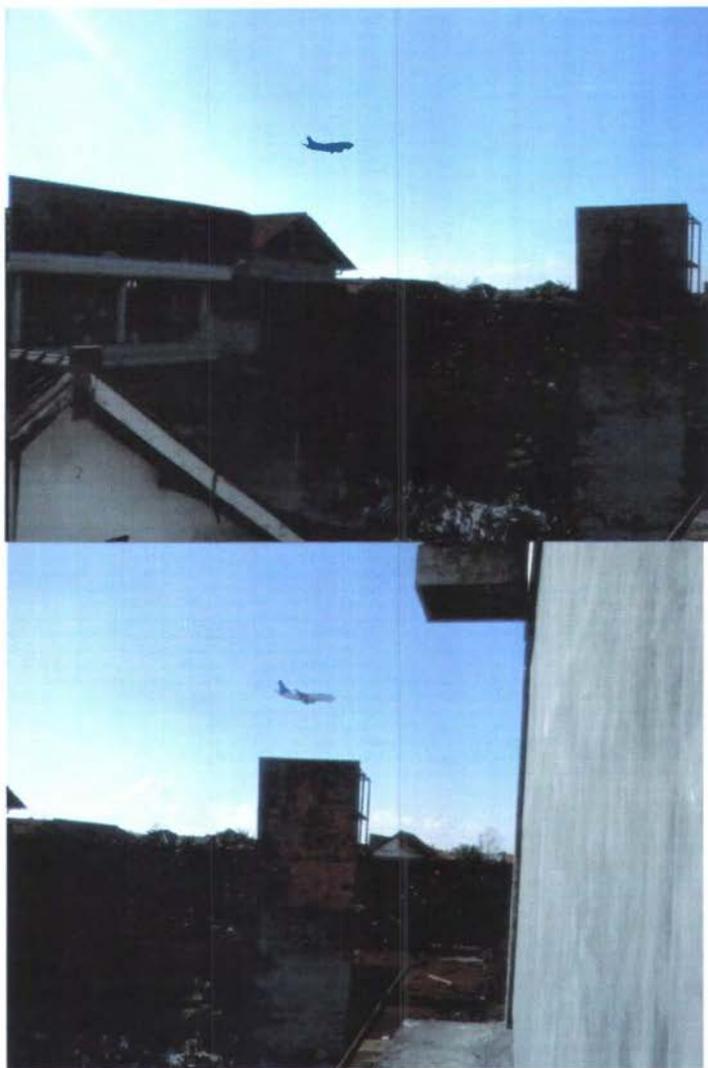
Sobry, Sutikno M. 2005. Pembelajaran Efektif. Apa dan Bagaimana Mengupayakannya. Mataram: NTP Press

LAMPIRAN A

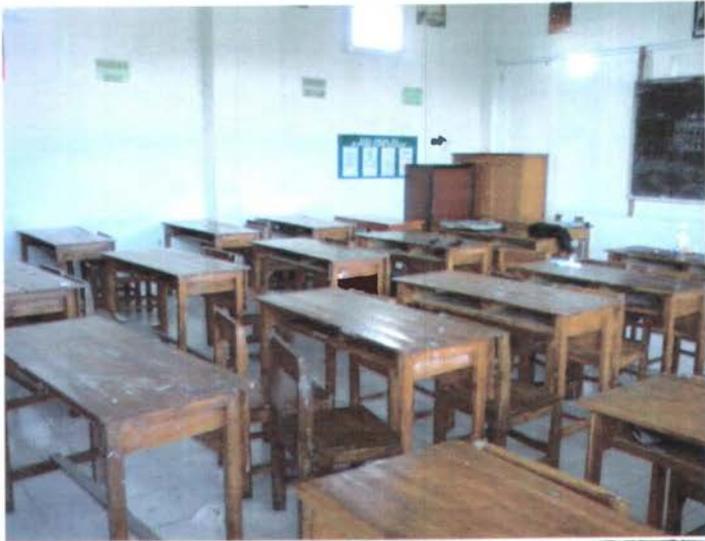
Observasi di lapangan



Gambar 1. Lokasi SMA Wachid Hasjim



Gambar 2. Pesawat yang melintas di atas sekolah



Gambar 3. Ruang kelas 3 IPA dan IPS



Figure 1. Aerial view of the building complex.



Gambar 4. beberapa contoh pesawat yang melintas

LAMPIRAN B

Data – data di lapangan

Tabel 1. Data – data yang diperoleh dengan SLM

Senin (26 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	KTK	KTK	48.2	71.5	12.44 12.49 12.55 13.02	19.12 10.43 17.86 15.31
13.05 - 13.40	KTK	KTK	50.7	70.0	13.08 13.18 13.30 13.34	15.45 12.35 21.12 13.45
13.40 - 14.15	MAT	BIOLOGI	50.1	63.0	13.45 13.50 13.53 14.02 14.14	17.21 13.22 15.05 14.54 13.24
14.15 - 14.50	MAT	BIOLOGI	46.4	68.2	14.19 14.25 14.32 14.37 14.48	15.65 16.00 12.35 15.12 15.02
14.50 - 15.20	SOSIOLOGI	TIK	49.3	63.3	15.00 15.04 15.15 15.20	18.25 13.47 12.39 15.22
15.20 - 15.50	SOSIOLOGI	TIK	47.3	60.7	15.23	16.03
16.15 - 16.45	QUR-DIS	QUR-DIS	47.8	66.2	16.00 16.11 16.26	15.55 16.45 15.32

					16.39	10.65
					16.42	12.11
16.45 - 17.15	QUR-DIS	QUR-DIS	46.2	60.2	16.47 16.49 17.11	15.00 16.65 14.55
Selasa (27 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	PPKN	PPKN	46.8	64.5	12.33 12.40 12.48 12.55	14.32 12.55 13.48 17.56
13.05 - 13.40	PPKN	PPKN	53.2	67.4	13.05 13.09 13.15 13.20 13.26 13.33	15.43 17.40 16.53 13.46 14.35 14.50
13.40 - 14.15	FIQIH	FIQIH	48.7	64.1	13.40 13.50 13.58 14.13	12.45 13.20 11.38 16.64
14.15 - 14.50	FIQIH	FIQIH	50.9	69.3	14.20 14.22 14.23 14.27 14.30 14.32 14.45	14.53 13.75 19.30 11.32 15.62 13.93 16.30
14.50 - 15.20	B.ING	B.ING	51.2	68.4	14.52 15.18	15.78 17.65
15.20 - 15.50	B.ING	B.ING	46.4	62.3	15.29 15.40 15.46	13.84 12.68 16.79
16.15	PENJAS	PENJAS	49.0	60.6	16.16	14.48

- 16.45					16.22 16.30 16.38 16.43	15.23 10.71 12.65 13.50
16.45 - 17.15	PENJAS	PENJAS	46.4	64.6	16.46 16.51 16.55 16.58 17.05	12.53 14.62 12.65 17.01 15.36
Rabu (28 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	B.IND	B.IND	45.9	63.7	12.40 12.45 12.55 13.02	14.32 15.50 13.45 17.78
13.05 - 13.40	B.IND	B.IND	45.4	66.3	13.10 13.15 13.20 13.31	12.46 18.34 11.60 15.22
13.40 - 14.15	SKI	SKI	46.2	63.8	13.40 13.44 13.50 13.55 14.02	17.05 12.51 16.51 14.29 13.90
14.15 - 14.50	SKI	SKI	49.3	60.2	14.20 14.26 14.30 14.33 14.40	18.11 14.65 16.16 12.50 15.32
14.50 - 15.20	AQIDAH	AQIDAH	50.2	69.5	14.52 14.58 15.05 15.15	16.43 21.97 18.64 10.43
15.20 -	AQIDAH	AQIDAH	45.8	60.7	15.20 15.25	14.86 12.67



15.50					15.30 15.40	13.85 18.13
16.15 - 16.45	SEJARAH	FISIKA	48.5	60.9	16.25 16.30 16.33 16.40	14.59 19.31 16.40 17.00
16.45 - 17.15	SEJARAH	FISIKA	50.1	68.2	16.48 16.50 16.55 17.02 17.13	14.85 17.64 12.30 18.51 16.45
Kamis (29 Mei 2008)						
Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	SOSIOLOGI	KIMIA	45.9	62.6	12.31 12.35 12.40 12.45 12.52 13.00	16.44 17.68 18.39 11.52 10.54 14.01
13.05 - 13.40	SOSIOLOGI	KIMIA	46.3	70.1	13.05 13.11 13.20 13.30 13.38	19.81 10.01 17.60 14.52 15.08
13.40 - 14.15	GEOGRAFI	BIOLOGI	45.8	64.3	13.43 13.50 13.58 14.02 14.07 14.13	13.51 18.40 12.83 14.54 16.84 20.56
14.15 - 14.50	GEOGRAFI	BIOLOGI	49.2	61.9	14.20 14.25 14.33 14.48	14.38 14.21 15.84 10.80
14.50	EKONOMI	BIOLOGI	50.5	68.8	14.55	13.87

- 15.20					15.05 15.18	18.20 20.35
15.20 - 15.50	EKONOMI	FISIKA	48.2	62.5	15.22 15.25 15.30 15.36 15.45	10.43 14.54 15.12 15.02 13.97
16.15 - 16.45	EKONOMI	FISIKA	47.6	65.4	16.20 16.25 16.30 16.42	21.54 10.84 16.00 19.81
16.45 - 17.15	EKONOMI	FISIKA	45.6	63.7	16.45 16.55 16.58 17.02 17.14	13.75 12.34 19.47 16.49 12.65

Jum'at (30 Mei 2008)

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	-	-	-	-	-	-
13.05 - 13.40	KE-NU-AN	KE-NU-AN	48.9	67.4	13.12 13.20 13.30 13.37	15.42 13.45 12.40 18.73
13.40 - 14.15	KE-NU-AN	KE-NU-AN	46.3	60.8	13.45 13.52 13.57 14.14	16.50 14.32 12.10 11.50
14.15 - 14.50	TIK	MAT	45.3	64.8	14.17 14.22 14.30 14.35 14.40 14.47	12.03 13.86 17.54 13.45 16.47 14.57

14.50 - 15.20	TIK	MAT	47.4	65.3	14.55 14.54 15.10 15.15	17.43 10.07 13.87 12.54
15.20 - 15.50	B.ING	B.ING	46.9	61.4	15.20 15.25 15.29 15.40	17.00 13.49 16.65 10.43
16.15 - 16.45	B.ING	B.ING	48.2	71.1	16.22 16.30 16.35 16.40 16.43	19.84 24.03 12.43 16.12 11.43
16.45 - 17.15	B.ING	B.ING	45.3	59.3	16.46 16.50 16.58 17.10 17.14	17.65 10.48 16.43 10.97 12.72

Sabtu (31 Mei 2008)

Int. Wkt	Mt. Pel. (IPS)	Mt. Pel. (IPA)	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Pesawat Lewat Pukul	Durasi (s)
12.30 - 13.05	MAT	KIMIA	46.4	63.3	12.33 12.39 12.44 12.49 12.54 13.03	17.20 12.71 14.65 13.41 15.00 14.04
13.05 - 13.40	MAT	KIMIA	47.3	67.4	13.10 13.17 13.24 13.30 13.35	19.11 16.75 10.43 16.37 18.43
13.40 - 14.15	MAT	KIMIA	46.8	64.6	13.40 13.44 13.50 13.58	17.45 10.43 12.48 12.47

					14.12	14.64
14.15 - 14.50	SEJARAH	MAT	50.1	66.3	14.15 14.28 14.33 14.38 14.44 14.49	10.43 16.40 17.02 12.79 17.34 15.83
14.50 - 15.20	EKONOMI	MAT	50.5	61.9	14.55 15.18	13.72 14.50
15.20 - 15.50	EKONOMI	MAT	47.6	65.4	15.32 15.37 15.49	11.47 10.46 17.55
16.15 - 16.45	B.IND	B.IND	47.4	68.2	16.17 16.27 16.39 16.44	13.86 19.42 10.45 12.89
16.45 - 17.15	B.IND	B.IND	46.9	60.7	16.50 16.58 17.13	14.55 13.87 10.75

Tabel 2. Data – data dari kuisioner

Resp	Nilai Pertanyaan Variabel X					Tot.	Nilai Pertanyaan Variabel Y					Tot.
	X1	X2	X3	X4	X5	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y
1	4	3	3	1	2	13	3	3	3	2	2	13
2	3	3	2	3	2	13	3	3	3	2	2	13
3	3	3	2	2	2	12	3	2	4	2	2	13
4	3	4	3	2	2	14	4	3	4	3	4	18
5	3	3	3	4	2	15	4	3	3	2	3	15
6	4	4	3	2	4	17	4	2	3	2	4	15
7	4	4	3	4	3	18	4	4	4	1	3	16
8	4	4	3	4	2	17	4	4	4	2	3	17
9	3	4	4	4	1	16	4	4	4	4	2	18
10	3	4	4	4	1	16	4	4	4	4	2	18
11	2	2	3	3	2	12	3	1	3	4	4	15
12	3	3	3	4	4	17	4	3	4	2	4	17
13	4	4	4	3	3	18	4	1	3	2	3	13
14	2	3	4	1	2	12	4	3	3	2	3	15
15	4	4	4	3	2	17	4	4	4	1	3	16
16	3	3	2	4	2	14	4	4	4	1	3	16
17	4	4	4	3	4	19	4	3	3	2	3	15
18	2	2	1	3	2	10	1	4	3	3	3	14
19	2	3	3	2	1	11	2	3	3	2	4	14
20	2	3	3	4	4	16	3	1	3	1	2	10
21	2	3	3	3	3	14	4	4	4	1	1	14

22	1	1	2	1	4	9	1	1	2	1	3	8
23	4	4	4	3	2	17	4	4	4	2	3	17
24	2	4	4	4	1	15	4	2	4	2	4	16
25	4	4	2	4	2	16	3	4	4	3	2	16
26	3	4	4	4	3	18	3	3	3	2	2	13
27	4	3	3	4	2	16	4	3	3	3	3	16
28	2	3	3	2	2	12	3	2	3	4	3	15

LAMPIRAN C

KUISIONER

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Bunyi pesawat yang melintas adalah bunyi yang tidak diinginkan dan tidak menyenangkan.				
2	Pesawat yang melintas selalu menimbulkan suara yang mengganggu.				
3	Anda harus berteriak atau berbicara keras dari jarak rentangan tangan untuk dapat dimengerti oleh lawan bicara anda saat pesawat melintas.				
4	Anda kesulitan menangkap pembicaraan biasa ketika pesawat melintas.				
5	Anda makin sering merasa pusing atau mengantuk saat pelajaran berlangsung.				
6	Suara pesawat selalu terdengar melebihi suara guru.				
7	Konsentrasi belajar anda terganggu ketika pesawat melintas.				
8	Guru menghentikan penjelasan saat pesawat				

melintas.					
No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
9	Guru tetap meneruskan penjelasan dengan meninggikan suara dan memperjelas pelafalannya saat pesawat melintas.				
10	Guru tidak memberikan pengajaran secara efektif ditengah kebisingan yang tercipta.				

Pelajaran yang menurut anda sering terganggu ketika pesawat melintas :

.....

.....

.....

Keterangan :

Sangat Setuju (SS) : nilai 4
Setuju (S) : nilai 3
Tidak Setuju (TS) : nilai 2
Sangat Tidak Setuju (STS) : nilai 1