

HUBUNGAN ANTARA INTENSITAS KEBISINGAN AKTIVITAS PENERBANGAN DI BANDARA ADI SUCIPTO DENGAN NILAI AMBANG PENDENGARAN PADA ANAK

Mieng Nova Sutopo¹, B.U. Djoko Rianto², Nawi Ng³

¹Kantor Kesehatan Pelabuhan Jayapura

²Rumah Sakit Dr. Sardjito Yogyakarta

³Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, UGM, Yogyakarta

ABSTRACT

Background: With its increasing status as international airport, the intensifying flight activities at Adi Sucipto Airport in Yogyakarta City poses a public health problem to its surrounding community. A preliminary study conducted by the Directorate of Environmental Sanitation, Directorate General of Disease Control and Environmental Sanitation of the Ministry of Health and Environmental Health Engineering Council of Yogyakarta, at an elementary school located in the Noise Area Limit II showed the noise level of 71.4 dBA, and subjective complaints from respondents included difficulty to sleep (46.5%), frequent waking up at night (45.1%), and lack of sleep (42.2%). Forty three out of 70 students studied experienced decrease of hearing capability.

Objective: The objective of the study was to identify relationship between noise intensity and level of hearing limit among elementary school students at Noise Area Limit II of Adi Sutjipto Airport, Yogyakarta. The study was conducted at two elementary schools within the Noise Area Limit II, one situated closely to the airport and the other one at the outer ring of the area.

Method: The study was analytical with cross sectional study design.

Result: The airplane noise intensity, either measured at school or subject residence, showed no significant differences between Kali Ajir Lor and *Perumnas* Condong Catur Elementary School. The duration of exposure is amongst the important factor which might explain the difference of hearing impairment observed in this study.

Conclusion: Length of exposure to noise intensity is statistically significant to the level of hearing impairment among students studied.

Keywords: noise area limit, noise intensity, hearing disorder

PENDAHULUAN

Bandar udara (bandara) Adi Sucipto Yogyakarta berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan R.I. Nomor KM 90/1999¹ ditetapkan sebagai bandara internasional. Sejalan dengan penetapan status sebagai bandara internasional tersebut, aktivitas di Bandara Adi Sucipto meningkat, baik dari segi kegiatannya maupun frekuensi penerbangan dan jenis pesawat yang beroperasi di bandara.

Dampak dari peningkatan tersebut, intensitas kebisingan yang diterima oleh masyarakat di sekitar bandara meningkat pula. Berdasarkan hal tersebut maka pihak Departemen Perhubungan telah menentukan Batas Kawasan Kebisingan (BKK) di sekitar bandara.

Di sekitar Bandara Adi Sucipto Yogyakarta berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan oleh Direktorat Penyehatan Lingkungan Dirjen P₂M&PL Depkes R.I dan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan (BTKL) Yogyakarta pada tanggal 11 Juni 2004 dari jam 07.00 - 23.00 yang berlokasi di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Kali Ajir Lor Berbah Sleman (batas dalam wilayah BKK II) diperoleh kebisingan rata-rata sebesar 71,40 dBA. Berdasarkan kuesioner yang

disusun oleh Direktorat Penyehatan Lingkungan data tentang keluhan yang dirasakan oleh 70 murid SDN tersebut terdapat 46,5% sulit mulai tidur, 45,1% sering terbangun malam, dan 42,2% merasa kurang tidur, dan terdapat 43 siswa mengalami penurunan pendengaran hantaran udara.²

Di SDN *Perumnas* Condong Catur (batas luar wilayah BKK II) diperoleh kebisingan rata-rata sebesar 63,40 dBA, dengan keluhan yang dirasakan oleh 70 murid SDN tersebut terdapat 25,5% sulit mulai tidur, 23,7% sering terbangun malam, 22,4% merasa kurang tidur, dan terdapat 18 siswa mengalami penurunan pendengaran hantaran udara.²

Berdasarkan data sekunder terdapat 229 anak SDN di Puskesmas dan 223 anak SDN di Puskesmas Depok II mengalami gangguan pendengaran. Data dari Kecamatan Berbah pada tahun 1999 terdapat \pm 5.723 anak usia 6-13 tahun, dan di Kecamatan Depok pada tahun 1999 terdapat \pm 11.117 anak usia 6-13 tahun.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 718/Menkes/Per/XI/1987³, tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan, persyaratan untuk wilayah B (wilayah yang

diperuntukkan bagi perumahan, tempat pendidikan, rekreasi, dan sejenisnya) ditetapkan sebesar 45 dBA (maksimum yang dianjurkan) sampai 55 dBA (maksimum yang diperbolehkan).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut: apakah ada hubungan antara intensitas kebisingan akibat aktivitas penerbangan di Bandara Adi Sucipto dengan nilai ambang pendengaran anak SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara intensitas kebisingan pesawat dengan nilai ambang pendengaran pada anak SDN di wilayah BKK II Bandara Adi Sucipto Yogyakarta. Subjek penelitian ini adalah siswa SDN di wilayah BKK II Bandara Adi Sucipto Yogyakarta.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Subjek penelitian ini adalah siswa SDN di wilayah BKK II Bandara Adi Sucipto Yogyakarta. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 96 siswa SDN. Kali Ajir Lor (batas dalam BKK II) dan 96 siswa SDN. Perumnas Condong Catur (batas luar BKK II) yang diambil secara *random*.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah intensitas kebisingan dari suara pesawat yang melintas di atas sekolah tempat penelitian, dan lama terpapar kebisingan, sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini adalah nilai ambang pendengaran anak SDN di kedua SDN yang diteliti.

Pengumpulan data menggunakan kuesioner untuk mengetahui umur, tempat tinggal, lamanya

subjek penelitian terpapar kebisingan dari pesawat udara, keterpaparan kebisingan suara pesawat udara selain di sekolahnya, gangguan kesehatan yang dirasakan akibat paparan kebisingan, dan pendapat subjek penelitian tentang lingkungan sekolahnya. Selain itu juga digunakan *Diagnostic Audiometer model AA-39A, Rion Company* milik Balai Hiperkes Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), untuk mengetahui tingkat pendengaran subjek penelitian, serta menggunakan *Sound Level Meter merk Quest model Q 500* milik Balai Hiperkes Provinsi DIY, untuk mengukur intensitas suara dari pesawat udara dan sumber lainnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik subjek penelitian

a. Karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin

Subjek penelitian terdiri dari Siswa SDN. Kali Ajir Lor dan siswa SDN. Perumnas Condong Catur kelas I-VI, terdiri dari 103 siswa perempuan (53,7%) dan 89 siswa laki-laki (46,3%), yang ditentukan secara *random* berdasarkan daftar siswa di tiap-tiap kelas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

b. Karakteristik subjek berdasarkan kelompok umur

Berdasarkan kelompok umur, terdapat 33 siswa (33,3%) subjek dari SDN. Kali ajir Lor berumur antara 12-13 tahun, sedangkan dari SDN. Perumnas Condong Catur terdapat 39 siswa (40,6%) pada kelompok umur 8-9 tahun, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Distribusi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pada siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Jenis Kelamin	SDN. Kali Ajir Lor		SDN. Perumnas Codong Catur		Jumlah	%	p
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Perempuan	42	43,8	61	63,5	103	53,7	0,006
Laki-laki	54	56,2	35	36,5	89	46,3	
Jumlah	96	100	96	100	192	100	

Tabel 2. Distribusi subjek penelitian berdasarkan kelompok umur pada siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Kelompok Umur	SDN. Kali Ajir Lor		SDN. Perumnas Codong Catur		Jumlah	%	p
	Jumlah	%	Jumlah	%			
5-7 tahun	22	22,9	22	22,9	44	22,9	0,001
8-9 tahun	16	16,7	39	40,6	55	28,6	
10-11 tahun	26	27,1	31	32,3	57	29,7	
12-13 tahun	32	33,3	4	4,2	36	18,8	
Jumlah	96	100	96	100	192	100	

c. Karakteristik subjek berdasarkan tempat tinggal

Berdasarkan tempat tinggalnya terdapat 21 siswa (21,9%) dari SDN. Kali Ajir Lor tinggal di BKK III, dan 17 siswa (17,7%) dari SDN. Perumnas Condong Catur tinggal di BKK I, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Dalam analisis data selanjutnya, subjek penelitian yang tinggal di kawasan BKK I dan III akan dikeluarkan dari analisis, karena dapat mengganggu hasil analisis data. Hal ini disebabkan karena BKK I dan III berada di luar lokasi penelitian.

2. Intensitas kebisingan di lokasi penelitian
a. Rata-rata intensitas kebisingan di sekolah

Rata-rata intensitas kebisingan di SDN. Kali Ajir Lor pada saat pesawat melintas sebesar 118,41 dBA dengan rata-rata lama waktu paparan antara 3-7 menit dan pada saat tidak terdapat pesawat udara yang melintas sebesar 53,96 dBA. Di SDN. Perumnas Condong Catur rata-rata intensitas kebisingan pada saat pesawat udara melintas sebesar 118,18 dBA dengan rata-rata lama waktu paparan antara 3-7 menit dan pada saat tidak ada pesawat sebesar 54,04 dBA.

Tabel 4, menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata intensitas kebisingan di sekolah antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur pada saat terdapat suara pesawat maupun pada saat tidak terdapat suara pesawat.

b. Rata-rata intensitas kebisingan di sekitar pemukiman subjek penelitian

Rata-rata intensitas kebisingan di pemukiman subjek penelitian siswa SDN. Kali Ajir Lor pada saat pesawat melintas sebesar 111,03 dBA dan pada saat tidak terdapat pesawat udara yang melintas sebesar 53,23 dBA, sedangkan di pemukiman subjek penelitian dari siswa SDN. Perumnas Condong Catur rata-rata intensitas kebisingan pada saat pesawat udara melintas sebesar 109,09 dBA dan pada saat tidak ada pesawat sebesar 61,94 dBA, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata intensitas kebisingan sekitar pemukiman subjek antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur pada saat pesawat udara melintas, tetapi terdapat perbedaan rata-rata intensitas kebisingan di pemukiman antara SDN. Kali Ajir

Tabel 3. Distribusi subjek penelitian berdasarkan tempat tinggal pada siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Tempat Tinggal	SDN. Kali Ajir Lor		SDN. Perumnas Codong Catur		Jumlah	%	p
	Jumlah	%	Jumlah	%			
BKK I	0	0	17	17,7	17	8,8	0,001
BKK II	75	78,1	79	82,3	154	80,2	
BKK III	21	21,9	0	0	21	11	
Jumlah	96	100	96	100	192	100	

Tabel 4. Rata-rata intensitas kebisingan sekolah di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Intensitas Kebisingan	Sekolah		p
	Kali Ajir Lor	Perumnas	
Ada pesawat (dBA)	118,41	118,18	0,822
Tidak ada pesawat (dBA)	53,96	54,04	0,585

Tabel 5. Rata-rata intensitas kebisingan sekitar pemukiman subjek di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Intensitas Kebisingan	Sekolah		p
	Kali Ajir Lor	Perumnas	
Ada pesawat (dBA)	111,03	109,09	0,138
Tidak ada pesawat (dBA)	53,23	61,94	0,001

Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur pada saat tidak terdapat pesawat udara yang melintas.

3. Lama Subjek Terpapar Kebisingan

Lama subjek terpapar kebisingan ditentukan berdasarkan dari lamanya subjek tinggal di lokasi penelitian. Di SDN. Kali Ajir Lor terdapat 39 siswa (52,0%) telah terpapar kebisingan dari suara pesawat udara > 10 tahun, sedangkan di SDN. Perumnas Condong Catur terdapat 12 siswa (15,2%) telah terpapar suara kebisingan dari pesawat udara >10 tahun, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6a.

Tabel 6a, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah subjek antara SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama subjek terpapar kebisingan dari suara pesawat terbang, dengan nilai $p = 0,001$.

Lama subjek terpapar kebisingan di sekolah ditentukan berdasarkan dari lamanya subjek berada di sekolah. Di SDN. Kali Ajir Lor terdapat 48 siswa (64,0%) terpapar kebisingan dari suara pesawat udara di sekolah > 5 jam, sedangkan di SDN. Perumnas Condong Catur terdapat 42 siswa (53,2%) terpapar suara

kebisingan dari pesawat udara di sekolah > 5 jam, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6b.

Tabel 6b, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah subjek antara SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama subjek terpapar kebisingan dari suara pesawat terbang di sekolah, dengan nilai $p = 0,173$.

4. Rata-rata nilai ambang dengar subjek penelitian di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Rata-rata nilai ambang dengar telinga kiri dari 75 siswa SDN. Kali Ajir Lor sebesar 23,63 dB dan telinga kanan sebesar 23,96 dB, sedangkan pada 79 siswa SDN. Perumnas Condong Catur rata-rata ambang dengar telinga kiri sebesar 23,73 dB dan telinga kanan sebesar 24,43 dB, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai ambang dengar telinga kiri maupun kanan antara siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur, dengan nilai $p < \alpha$.

Tabel 6a. Lama subjek terpapar kebisingan suara pesawat udara di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama tinggal di wilayah BKK II

Lama Terpapar	Sekolah				Jumlah	%	p
	Kali Ajir Lor		Perumnas Condong Catur				
	Jumlah	%	Jumlah	%			
> 10 tahun	39	52,0	12	15,2	51	33,1	0,001
≤ 10 tahun	36	48,0	67	84,8	103	66,9	
Jumlah	75	100	79	100	154	100	

Tabel 6b. Lama subjek terpapar kebisingan suara pesawat udara di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama sekolah

Lama Terpapar	Sekolah				Jumlah	%	p
	Kali Ajir Lor		Perumnas Condong Catur				
	Jumlah	%	Jumlah	%			
> 5 jam	48	64,0	42	53,2	90	58,4	0,173
≤ 5 jam	27	36,0	37	46,8	64	41,6	
Jumlah	75	100	79	100	154	100	

Tabel 7. Rata-rata nilai ambang dengar subjek penelitian di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Rata-rata HTL	Kali Ajir Lor	Perumnas	p
Kiri (dB)	23,63	23,73	0,821
Kanan (dB)	23,96	24,43	0,195

5. Ambang pendengaran subjek penelitian di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur

Ambang pendengaran subjek dari 75 siswa SDN. Kali Ajir Lor, terdapat 9 siswa (12,0%) yang mengalami tuli, sedangkan dari SDN. Perumnas Condong Catur terdapat 17 siswa (21,5%) yang mengalami tuli, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan ambang pendengaran pada siswa di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur, dengan nilai $p = 0,115$.

6. Perbedaan ambang pendengaran antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama terpapar

Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik berdasarkan nilai ambang pendengaran

antara siswa SDN. Kali ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur pada lama keterpaparan > 10 tahun dan ≤ 10 tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9a.

Tidak terdapat perbedaan ambang pendengaran antara siswa SDN. Kali ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur pada lama keterpaparan > 5 jam dan ≤ 5 jam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9b.

7. Perbedaan ambang pendengaran antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan jenis kelamin

Tidak terdapat perbedaan ambang pendengaran antara siswa SD. Kali ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur berdasarkan jenis kelamin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 8. Ambang pendengaran subjek penelitian di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur.

Siswa SDN	Ambang Pendengaran				Jumlah	%	p
	Tuli		Normal				
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Kali Ajir Lor	9	12,0	66	88,0	75	100	0,115
Perumnas Condong Catur	17	21,5	62	78,5	79	100	
Jumlah	26	16,9	128	83,1	154	100	

Tabel 9a. Ambang pendengaran siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama tinggal

Lama terpapar	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 10 tahun	Kali Ajir Lor	9	23,1	30	76,9	39	0,012
	Perumnas	8	66,7	4	33,3		
Jumlah		17	33,3	34	66,7	51	
≤ 10 tahun	Kali Ajir Lor	0	0	36	100	36	0,025
	Perumnas	9	13,4	58	86,6		
Jumlah		9	8,7	94	91,3	103	

Tabel 9b. Ambang pendengaran siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama sekolah

Lama terpapar	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 5 jam	Kali Ajir Lor	9	18,8	39	81,2	48	0,095
	Perumnas	15	35,7	27	64,3		
Jumlah		24	26,7	66	73,3	90	
≤ 5 jam	Kali Ajir Lor	0	0	27	100	27	0,504
	Perumnas	2	5,4	35	94,6		
Jumlah		2	3,1	62	96,9	64	

Tabel 10. Ambang pendengaran siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
Perempuan	Kali Ajir Lor	4	11,8	30	88,2	34	0,176
	Perumnas	14	25,0	42	75,0		
Jumlah		18	20,0	72	80,0	90	
Laki-laki	Kali Ajir Lor	5	12,2	36	87,8	41	1,000
	Perumnas	3	13,0	20	87,0		
Jumlah		8	12,5	56	87,5	64	

8. Perbedaan gangguan pendengaran antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan kelompok umur

Tidak terdapat perbedaan ambang pendengaran pada siswa SD. Kali Ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur yang berumur > 10 tahun, tetapi pada kelompok umur \leq 10 tahun terdapat perbedaan ambang pendengaran antara siswa SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 11.

9. Perbedaan gangguan pendengaran antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi rumah

Terdapat 17 siswa (21,5%) dari 79 siswa SDN Perumnas Condong Catur yang

mengalami ketulian pada kondisi rumah saat tidak terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas kebisingan > 55 dBA, sedangkan di SDN. Kali Ajir Lor terdapat 3 siswa (75%) dari 4 siswa yang kondisi rumahnya saat tidak terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas kebisingan > 55 dBA, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 12a.

Terdapat 12 siswa (26,1%) dari 46 siswa SDN. Perumnas Condong Catur yang mengalami ketulian dengan kondisi rumah saat terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas kebisingan > 110 dBA, sedangkan dari 59 siswa SDN. Kali Ajir Lor terdapat 8 siswa (13,6%) yang mengalami ketulian, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 12b.

Tabel 11. Ambang pendengaran siswa SD. Kali Ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur berdasarkan kelompok umur

Jenis Kelamin	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
Perempuan	Kali Ajir Lor	4	11,8	30	88,2	34	0,176
	Perumnas	14	25,0	42	75,0		
Jumlah		18	20,0	72	80,0	90	
Laki-laki	Kali Ajir Lor	5	12,2	36	87,8	41	1,000
	Perumnas	3	13,0	20	87,0		
Jumlah		8	12,5	56	87,5	64	

Tabel 12a. Ambang pendengaran Siswa SD. Kali Ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi rumah saat tidak terdapat suara pesawat

Intensitas kebisingan	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 55 dBA	Kali Ajir Lor	3	75,0	1	25,0	4	0,042
	Perumnas	17	21,5	62	78,5		
Jumlah		20	24,1	63	75,9	83	
\leq 55 dBA	Kali Ajir Lor	6	8,5	65	91,5	71	
	Perumnas	0	0	0	0		
Jumlah		6	8,5	65	91,0	71	

Tabel 12b. Ambang pendengaran Siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi rumah saat terdapat suara pesawat.

Intensitas kebisingan	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 110 dBA	Kali Ajir Lor	8	13,6	51	86,4	59	0,085
	Perumnas	12	26,1	34	73,9		
Jumlah		20	19,0	85	81,0	105	
\leq 110 dBA	Kali Ajir Lor	1	6,3	15	93,7	16	0,351
	Perumnas	5	15,2	28	86,4		
Jumlah		6	12,2	43	87,8	49	

10. Perbedaan gangguan pendengaran antara SDN. Kali Ajir Lor dengan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi sekolah

Terdapat 17 siswa (24,3%) dari 70 siswa SDN Perumnas Condong Catur yang mengalami ketulian pada kondisi sekolahnya saat tidak terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas kebisingan ≤ 55 dBA, sedangkan di SDN. Kali Ajir Lor terdapat 9 siswa (14,8%) dari 61 siswa yang kondisi sekolahnya saat tidak terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas kebisingan ≤ 55 dBA, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 13a.

Terdapat 17 siswa (30,4%) dari 56 siswa SDN. Perumnas Condong Catur yang mengalami ketulian dengan kondisi rumah saat terdapat bunyi pesawat mempunyai intensitas

kebisingan > 110 dBA, sedangkan dari 48 siswa SDN. Kali Ajir Lor terdapat 9 siswa (18,8%) yang mengalami ketulian, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 13b.

11. Hubungan antara jenis kelamin, umur, lama terpapar, kondisi rumah dan sekolah saat tidak ada pesawat dengan gangguan pendengaran pada seluruh subjek penelitian

Hasil analisis multivariat regresi logistik untuk menentukan adanya hubungan antara jenis kelamin, umur, lama keterpaparan, kondisi rumah dan sekolah saat tidak ada pesawat, dengan ambang dengar pada siswa SD. Kali Ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur diperoleh hasil dalam Tabel 14.

Tabel 13a. Ambang pendengaran Siswa SD. Kali Ajir Lor dan SD. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi sekolah saat tidak terdapat suara pesawat

Intensitas kebisingan	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 55 dBA	Kali Ajir Lor	0	0	14	100	14	
	Perumnas	0	0	9	100	79	
Jumlah		0	0	23	100	23	
≤ 55 dBA	Kali Ajir Lor	9	14,8	52	85,2	61	
	Perumnas	17	24,3	53	75,7	70	0,194
Jumlah		26	19,8	105	80,2	131	

Tabel 13b. Ambang pendengaran Siswa SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan kondisi sekolah saat terdapat suara pesawat

Intensitas kebisingan	Sekolah	Ambang Dengar				Jumlah	p
		Tuli		Normal			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
> 110 dBA	Kali Ajir Lor	9	18,8	39	81,3	48	
	Perumnas	17	30,4	39	69,6	56	0,256
Jumlah		26	25,0	78	75,0	104	
≤ 110 dBA	Kali Ajir Lor	0	0	27	100	27	
	Perumnas	0	0	23	100	23	
Jumlah		0	0	50	100	50	

Tabel 14. Hasil analisis multivariat antara jenis kelamin, umur, lama tinggal, lama sekolah kondisi rumah dan sekolah saat tidak ada pesawat maupun saat ada pesawat, dan lama sekolah dengan gangguan pendengaran pada seluruh subjek penelitian

Variabel	B	P Wald	OR	95% CI
Jenis kelamin	-0,777	0,190	0,460	0,144-1,470
Kondisi sekolah saat tidak ada pesawat	2,860	0,740	17,453	0,001-3,79E+08
Kondisi sekolah saat ada suara pesawat	0,812	0,596	2,253	0,112-45,354
Kondisi rumah saat tidak ada pesawat	0,318	0,001	1,374	1,134-1,664
Kondisi rumah saat ada suara pesawat	-0,029	0,386	0,971	0,910-1,037
Lama tinggal	1,546	0,011	4,693	1,417-15,540
Umur	1,182	0,066	3,261	0,927-11,481
Lama sekolah	-2,711	0,380	0,066	0,001-28,421

Intensitas kebisingan suara pesawat udara di lokasi penelitian, baik di sekitar sekolah maupun di sekitar pemukiman subjek penelitian yang berasal dari SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur tidak berbeda secara signifikan. Hal ini disebabkan karena antara SDN. Kali Ajir Lor maupun SDN. Perumnas Condong Catur berada pada wilayah batas kawasan kebisingan yang sama yaitu BKK II, walaupun jarak antara kedua sekolah tersebut berbeda ± 2 kilometer dan ± 3 kilometer dari landasan pacu Bandara Adi Sucipto. Hasil penelitian ini bertentangan dengan hasil penelitian Rahmawati⁴ yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara intensitas kebisingan pada lingkungan pemukiman yang berjarak ≤ 500 meter, 1.000 meter, dan 1.500 meter dari sumber kebisingan (jalan raya dan rel kereta api). Hasil penelitian ini sesuai dengan Departemen Perhubungan RI. 1999¹ yang menyatakan bahwa perbedaan intensitas kebisingan suara pesawat udara yang ada di lingkungan pemukiman dipengaruhi oleh ketinggian pesawat, topografi, dan arah angin.

Gangguan ambang pendengaran yang terdapat pada subjek penelitian di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur dapat disebabkan oleh paparan intensitas kebisingan dari suara pesawat terbang berdasarkan lama terpapar (lama tinggal). Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. Nomor: KEP-51/Men/1999⁵, intensitas kebisingan 109-112 dBA dapat mempengaruhi ambang pendengaran bila terpapar dengan lama waktu lebih dari 1,88 menit, sedangkan lama paparan suara pesawat terbang yang diterima oleh subjek penelitian antara 3-7 menit. Berdasarkan pengamatan peneliti selama melakukan penelitian, rata-rata lama waktu suara pesawat didengar oleh subjek penelitian mulai dari munculnya suara pesawat sampai hilangnya suara pesawat antara 5-7 menit, sehingga berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. Nomor KEP-51/Men/1999⁵ tersebut sangat dimungkinkan subjek penelitian akan mengalami gangguan pendengaran akibat bising suara pesawat terutama pada subjek penelitian yang telah tinggal di wilayah BKK II > 10 tahun.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cohen, *et al.*,⁶ pada anak-anak usia sekolah di sekitar Bandara Los Angeles dan di Munich oleh Hygge, *et a.*,⁷ yang menyatakan bahwa terdapat 15%-30% anak-anak tersebut mempunyai

penurunan prestasi yang meliputi penurunan kemampuan membaca, memusatkan perhatian, penyelesaian masalah, dan penurunan daya ingat setelah tinggal di sekitar bandara ≥ 5 tahun.

Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Bradley⁸ pada masyarakat yang tinggal di sekitar bandara di Amerika menggunakan *Today Health Index* (THI) dan *Symptom Check List 90* (SCL-90) menunjukkan bahwa gangguan kebisingan suara pesawat yang terbesar adalah gangguan ketidaknyamanan (71%) yang ditunjukkan dengan marah, tidak suka, tidak puas, penolakan, putus asa, depresi, cemas, bingung, agitasi dan juga lelah.

Dalam penelitian ini terdapat data bahwa ada variabel lain yaitu intensitas kebisingan di lingkungan pemukiman pada saat tidak terdapat suara pesawat yang dapat mengganggu hasil analisis hasil penelitian yang ditunjukkan dari hasil analisis multivariat yang menunjukkan bahwa intensitas kebisingan saat tidak ada suara pesawat di sekitar lingkungan pemukiman subjek dan merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan pendengaran pada anak sekolah di SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas kebisingan di lingkungan pemukiman sekitar SDN. Perumnas Condong Catur sebesar 61,94 dBA.

Soetirto⁹ menyatakan bahwa gangguan pendengaran dapat terjadi akibat terpapar kebisingan mikro (60-70 dBA) secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama. Terpapar bising yang intensitasnya 85 dB atau lebih dapat mengakibatkan kerusakan pada reseptor pendengaran Corti di telinga dalam, yang sering mengalami kerusakan adalah alat Corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 3000 *Hertz* (Hz) sampai dengan 6000 Hz, dan yang terberat alat Corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 4000 Hz. Banyak hal yang mempermudah seseorang menjadi tuli akibat terpapar bising, antara lain intensitas bising yang lebih tinggi, berfrekuensi tinggi, lebih lama terpapar bising.

Penelitian Rahmawati⁴, yang menyatakan bahwa penduduk yang tinggal di sekitar jalan raya (intensitas bising antara 65,3-76,1 dBA) mempunyai risiko dan menderita ketulian pada frekuensi percakapan sebesar 26 kali lebih besar dari penduduk yang tidak terpapar kebisingan (53 dBA); dan penduduk yang tinggal di pemukiman bising sekitar

rel kereta api (63,3-69,9 dBA) mempunyai risiko menderita ketulian pada frekuensi percakapan 8 kali lebih besar dari penduduk yang tidak terpapar kebisingan (≤ 55 dBA).

Berglund & Lindvall¹⁰, menyatakan bahwa pengaruh fisiologis kebisingan terhadap organ pendengaran adalah ditemukannya perubahan morfologi sel-sel rambut pada kohlea yang menyusut dan kaku yang mengakibatkan kemampuannya untuk menghantarkan getaran suara menjadi hilang. Turunnya tingkat pendengaran ini sebanding dengan tingkat intensitas dan lamanya kebisingan yang diterima.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara intensitas kebisingan akibat aktivitas penerbangan di Bandara Adi Sucipto dengan nilai ambang pendengaran anak SDN. Kali Ajir Lor dan SDN. Perumnas Condong Catur berdasarkan lama terpapar (lama tinggal di wilayah BKK II).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang perbedaan nilai ambang dengar antara siswa SDN yang ada wilayah batas kawasan kebisingan I, II, dan III. Perlu dilakukan analisis tentang variabel-variabel lain yang dapat menghasilkan bias pada hasil penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

1. Departemen Perhubungan RI. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor. KM.90 Tahun 1999 tentang Kawasan Kebisingan Di Sekitar Bandar Udara Adi Sucipto Yogyakarta. 1999.
2. Departemen Kesehatan RI. Tatalaksana Kebisingan di Sekitar Bandara Adi Sucipto Yogyakarta, Ditjen PPM&PL, Jakarta. 2004.
3. Departemen Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 718/MENKES/Per/IX/1987 tentang Kebisingan Yang Berhubungan Dengan Kesehatan. 1987.
4. Rahmawati. Analisis Dampak Kebisingan Transportasi Darat Terhadap Ambang Pendengaran Penduduk. Tesis, Program Pascasarjana, Universitas Airlangga. Surabaya. 1999.
5. Depnaker Trans RI. Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. Nomor: KEP-51/Men/ 1999, tentang Nilai Amambang Batas Fektor Fisika Di Tempat Kerja. 1999.
6. Cohen S, Evans GW, Stokols D, Krantz DS. Behavior Health and Environmental Stress. Plenum Press, New York. 1980.
7. Hygge S, Evans GW, Bullinger M. The Munich Airport Noise Study: Cognitive Effects on Children from Before To After the Change Over Airports. In F.A. Hill and R. Lawrence (eds) Inter Noise 96. Noise Control-The Next 25 Years, Institute of Acoustics, St Albans, UK. 1996;5:2189-92.
8. Bradley JS. 1994. on dose response curves of annoyance to aircraft noise. Noise Control Foundation, New York. 1994.
9. Soetirto, I. Tuli Akibat Bising (Noise Induced Hearing Loss), Buku Ajar Ilmu Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 1997a.
10. Berglund, B & Lindvall, T. Tinnitus: A Warning Signal to Teenagers Attending Discotheques? Noise and Health. 1995;2: 1-2.