

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL PENELITIAN

##### 1. Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian

Data penelitian menurut karakteristik subjek penelitian yang diamati dalam penelitian ini berdasarkan umur, intensitas pemakaian, lama pemakaian, dan perangkat yang digunakan. Data ini diambil dari kuisisioner yang diperoleh dari *Department of Acoustics Aalborg University Beatriz Gutiérrez Camarero Irene Moledero Domínguez*. Jumlah subjek penelitian ini berjumlah 45 orang. Distribusi frekuensi subjek penelitian dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4. 1 Data Karakteristik Responden berdasarkan Umur**

Variabel Subjek	Keterangan	Frekuensi (%)
Umur	16-22 tahun	36 (80.0%)
	23-28 tahun	9 (20.0%)
	Umur maksimal	28 tahun
	Umur minimal	16 tahun
	Standar deviasi	0.405

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan karakteristik umur rentan 16-22 tahun sebanyak 36 responden (80.0%), 23-28 tahun sebanyak 9 responden (20.0%) dan standar deviasi sebesar 0.405.

**Tabel 4. 2 Data Karakteristik Responden berdasarkan Intensitas Pemakaian**

Varibael Subjek	Keterangan	Frekuensi (%)
<b>Intensitas Pemakaian</b>	≤ 3 jam dalam seminggu	26 (57.8%)
	4-6 jam dalam seminggu	15 (33.3%)
	≥ 7 jam dalam seminggu	4 (8.9%)
	Intensitas pemakaian maksimal	≥ 7 jam dalam seminggu
	Intensitas pemakaian minimal	≤ 3 jam dalam seminggu
	Standar deviasi	0.661

Pengukuran intensitas pemakaian *earphone* yang dibagi menjadi tiga kategori ; ≤ 3 jam dalam seminggu sebanyak 26 responden (57.8%), 4-6 jam dalam seminggu sebanyak 15 orang (33.3%), dan ≥ 7 jam dalam seminggu sebanyak 4 orang (8.9%), dengan standar deviasi 0.661.

**Tabel 4. 3 Data Karakteristik Responden berdasarkan Lama Pemakaian**

Variabel Subjek	Keterangan	Frekuensi (%)
<b>Lama Pemakaian</b>	1-12 bulan	15 (33.3%)
	1-5 tahun	21 (46.7%)
	≥ 5-10 tahun	9 (20.0%)
	Lama pemakaian maksimal	≥ 5-10 tahun
	Lama pemakaian minimal	1-12 bulan
	Standar deviasi	0.726

Berdasarkan lama pemakaian penggunaan *earphone* pada rentan 1-12 bulan terdapat sebanyak 15 responden (33.3%), 1-5 tahun sebanyak 21 orang (46.7%), ≥ 5-10 tahun sebanyak 9 responden (20.0%), dan standar deviasi sebesar 0.726.

**Tabel 4. 4 Data Karakteristik Responden berdasarkan Perangkat yang Digunakan**

Variabel Subjek	Keterangan	Frekuensi (%)
<b>Perangkat yang digunakan</b>	MP3, telepon seluler, radio portable, PDA	44 (97.8%)
	Laptop	1 (2.2%)
	Perangkat yang digunakan maksimal	MP3, telepon seluler, radio portable, PDA
	Perangkat yang digunakan minimal	Laptop
	Standar deviasi	0.149

Pada penelitian in, perangkat yang digunakan dibagi menjadi dua kategori. Pada kategori pertama yaitu perangkat MP3, telepon seluler, radio portable, PDA terdapat sebanyak 44 responden (97.8%, dan perangkat laptop sebanyak 1 responden 92.2%). Standar deviasi pada perangkat yang digunakan sebesar 0.149.

**Tabel 4. 5 Data Karakteristik Responden berdasarkan Frekuensi Hasil Audiometri Telinga Kanan**

Parameter	Kanan				
	Normal	Peningkatan Ambang	Ambang maksimal	Ambang minimal	Standar deviasi
125 Hz	40 (88.9%)	5 (11.1%)	35 db	-5 db	0.318
250 Hz	40 (88.9%)	5 (11.1%)	30 db	5 db	0.318
500 Hz	35 (77.8%)	10 (22.2%)	35 db	5 db	0.420
1000 Hz	38 (84.4%)	7 (15.6%)	25 db	10 db	0.367
2000 Hz	40 (88.9%)	5 (11.1%)	25 db	-5 db	0.318
4000 Hz	44 (97.8%)	1 (2.2%)	30 db	-5 db	0.149
8000 Hz	43 (95.6%)	2 (4.4%)	35 db	-10 db	0.208

**Tabel 4. 6 Data Karakteristik Responden berdasarkan Frekuensi Hasil Audiometri Telinga Kiri**

Parameter	Kiri				
	Normal	Peningkatan Ambang	Ambang maksimal	Ambang minimal	Standar deviasi
125 Hz	43 (95.6%)	2 (4.4%)	35 db	-5 db	0.208
250 Hz	40 (88.9%)	5 (11.1%)	35 db	-5 db	0.318
500 Hz	41 (91.1%)	4 (18.9%)	35 db	-5 db	0.288
1000 Hz	42 (93.3%)	3 (6.7%)	40 db	-5 db	0.252
2000 Hz	43 (95.6%)	2 (4.4%)	40 db	-5 db	0.208
4000 Hz	44 (97.8%)	1 (2.2%)	35 db	-10 db	0.208
8000 Hz	44 (97.8%)	1 (2.2%)	45 db	-10 db	0.149

Hasil pemeriksaan dengan audiometri pada frekuensi 125 Hz telinga kanan menunjukkan ambang normal sebanyak 40 responden (88.9%) dan peningkatan ambang sebanyak 5 responden (11.1%). Ambang maksimal pada frekuensi 125 Hz telinga kanan sebesar 35 db dan ambang minimal -5 db, dengan standar deviasi 0.318. Pada frekuensi 125 Hz telinga kiri menunjukkan ambang normal sebanyak 43 responden (95.6%) dan peningkatan ambang sebanyak 2 responden (4.4%), dengan ambang maksimal 35 db, dan ambang minimal -5 db dengan standar deviasi sebesar 0.208.

Pemeriksaan dengan audiometri pada frekuensi 250 Hz telinga kanan menunjukkan ambang normal sebanyak 40 responden (88.9%) dan peningkatan ambang sebanyak 5 responden (11.1%). Ambang maksimal pada frekuensi 250 Hz telinga kanan sebesar 35 db dan ambang minimal 5 db, dengan standar deviasi 0.318. Pada frekuensi 250 Hz telinga kiri menunjukkan ambang normal sebanyak 40 responden (88.9%) dan peningkatan ambang sebanyak 5 responden (11.1%). Dengan ambang maksimal 35 db, ambang minimal -5 db, dan standar deviasi 0.318.

Pada frekuensi 500 Hz telinga kanan terdapat 35 responden dengan ambang normal (77.8%), dan peningkatan ambang sebanyak 10 responden (22.2%). Ambang maksimal pada frekuensi 500 Hz telinga kanan 35 db, ambang minimal 5 db dan standar deviasi 0.420. Hasil audiometri pada frekuensi 500 Hz telinga kiri, responden dengan ambang normal sebanyak 41 responden (91.1%), dan peningkatan ambang sebanyak 4 responden (8.9%). Ambang maksimal pada frekuensi 500 Hz telinga kiri 35 db, ambang minimal -5 db, dengan standar deviasi 0.288.

Hasil pemeriksaan dengan audiometri pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan menunjukkan ambang normal sebanyak 38 responden (84.4%), peningkatan ambang sebanyak 7 responden (15.6%). Ambang maksimal pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan 25 db, ambang minimal 10 db, dengan standar deviasi 0.367. Pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri, ambang normal sebanyak 42 responden (93.3%), peningkatan ambang sebanyak 3 orang (6.7%). Ambang maksimal pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri 40 db, ambang minimal -5 db dengan standar deviasi 0.252.

Pada frekuensi 2000 Hz telinga kanan, terdapat 40 responden (88.9%) dengan ambang normal, dan 15 responden (11.1%) dengan peningkatan ambang. Ambang maksimal pada frekuensi 2000 Hz adalah 25 db, dan ambang minimal -5 db dengan standar deviasi 0.318. Sedangkan pada frekuensi 2000 Hz telinga kiri, ambang normal sebanyak 43 responden (95.6%), peningkatan ambang sebanyak 2 responden (4.4%). Dengan

ambang maksimal 40 db, ambang minimal -5 db dan standar deviasi sebesar 0.208.

Hasil pemeriksaan pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan, ambang normal terjadi pada 44 responden (97.8%), dan peningkatan ambang pada 1 responden (2.2%). Ambang maksimal pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan 30 db, ambang minimal -5 db dan standar deviasi 0.149. Pada frekuensi 4000 Hz telinga kiri, ambang normal terjadi pada 44 responden (97.8%) dan peningkatan ambang pada 1 responden (2.2%). Dengan ambang maksimal 25 db, ambang minimal -10 db dan standar deviasi 0.149.

Pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan, hasil pemeriksaan menunjukan terdapat 43 responden (95.6%) dan peningkatan ambang sebanyak 2 responden (4.4%). Dengan ambang maksimal 35 db, ambang minimal -10 db dan standar deviasi 0.208. Sedangkan pada frekuensi 8000 Hz telinga kiri, ambang normal terdapat pada 44 responden (97.8%), peningkatan ambang 1 responden (2.2%). Ambang maksimal 45 db, ambang minimal -10 db, dan standar deviasi 0.149.

Tabel. Nilai rata-rata dan standar deviasi hasil rekaman audiometri pada frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, dan 8000 Hz yang diukur berdasarkan hantaran udara.

**Tabel 4. 7 Data Nilai Rata-rata Frekuensi Hasil Audiometri Telinga Kiri Telinga Kanan dan Kiri**

Parameter	Kanan		Kiri	
	Rata-rata	Standar deviasi	Rata-rata	Standar deviasi
125 Hz	13.00	7.934	9.44	7.325
250 Hz	15.67	5.741	13.67	6.859
500 Hz	18.22	6.321	15.67	7.583
1000 Hz	17.22	4.833	15.56	8.273
2000 Hz	11.33	7.568	10.00	7.906
4000 Hz	6.44	8.231	6.00	8.160
8000 Hz	3.56	9.748	3.56	9.806

Berdasarkan tabel di atas rata-rata sebesar 13.00 dan standar deviasi pada frekuensi 125 Hz telinga kanan 7.934. Sedangkan pada frekuensi 125 Hz telinga kiri, rata-rata menunjukkan angka 9.44 dengan standar deviasi 7.325.

Pada frekuensi 250 Hz telinga kanan, didapatkan rata-rata sebesar 15.67 dan standar deviasi 5.741. Dan pada frekuensi 250 Hz telinga kiri didapatkan rata-rata 13.67 dan standar deviasi 6.859.

Pada frekuensi 500 Hz didapatkan rata-rata 18.22 dan standar deviasi 6.321. Sedangkan pada frekuensi 500 Hz telinga kiri didapatkan rata-rata 15.67 dan standar deviasi 7.583.

Pada frekuensi 1000 Hz didapatkan rata-rata 17.22 dengan standar deviasi 4.833, dan rata-rata pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri 15.56 dengan standar deviasi 8.273.

Pada frekuensi 2000 Hz didapatkan rata-rata 11.33 dengan standar deviasi 7.568. Dan pada frekuensi 2000 Hz telinga kiri, didapatkan nilai rata-rata 10.00 dengan standar deviasi 7.906.

Pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan nilai rata-rata menunjukkan 6.44 dengan standar deviasi 8.231. Sedangkan pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan, nilai rata-rata menunjukkan 6.00 dan standar deviasi 8.160.

Pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 3.56 dengan standar deviasi 9.748. Sedangkan pada frekuensi 8000 Hz telinga kiri didapatkan nilai rata-rata sebesar 3.56 dengan standar deviasi 9.806.

## **2. Hasil Pengujian Hipotesis**

Analisis bivariat pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan masing-masing faktor (intensitas, lama pemakaian, dan perangkat yang digunakan) yang merupakan variabel bebas dengan hasil audiometri (gangguan pendengaran) yang merupakan variabel terikat. Terdapatnya hubungan yang bermakna antara variabel bebas dan variabel terikat ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ . Dan tidak ada hubungan yang bermakna antara variabel bebas dan variabel terikat ditunjukkan dengan nilai  $p > 0,05$ .

Sebelum dilakukan uji untuk melihat hubungan antara kedua variabel, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas. Tujuan dari uji normalitas ini adalah untuk mengetahui apakah persebaran data normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dikarenakan data pada penelitian ini kurang dari 50. Data dikatakan persebarannya normal apabila nilai  $p > 0,05$  dan dikatakan persebarannya tidak normal apabila nilai  $p < 0,05$ . Pada penelitian ini, data menunjukkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti data tidak berdistribusi normal.



Berikut ini adalah hasil dari uji normalitas pada sampel intensitas pemakaian.

**Tabel 4. 8 Uji Normalitas pada Sampel Intensitas Pemakaian**

Parameter	Perangkat yang digunakan	Shapiro-Wilk					
		Kanan		Kiri			
		Statistic	Df	Sig	Statistic	Df	Sig
125 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.376	26	0.000	0.198	26	0.000
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.413	15	0.000	.284	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						
250 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.376	26	0.000	0.376	26	0.000
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.413	15	0.000	0.413	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						
500 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.484	26	0.000	0.301	26	0.000
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.561	15	0.000	0.284	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)	0.630	4	0.001	0.630	4	0.001
1000 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.484	26	0.000	0.301	26	0.000
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.413	15	0.000	0.284	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						
2000 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.376	26	0.000			
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.413	15	0.000	0.413	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						
4000 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)						
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.284	15	0.000	0.284	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						
8000 Hz	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	0.198	26	0.000			
	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	0.284	15	0.000	0.284	15	0.000
	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)						

Setelah melakukan uji normalitas intensitas pemakaian (variabel bebas) terhadap frekuensi hasil audiometri (variabel terikat) maka diperoleh hasil  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti semua variabel persebarannya tidak normal.

**Tabel 4. 9 Uji Normalitas pada Sampel Lama Pemakaian**

Parameter	Lama Pemakaian	Shapiro-Wilk					
		Kanan			Kiri		
		Statistic	Df	Sig	Statistic	Df	Sig
<b>125 Hz</b>	1-12 bulan				0.284	15	0.000
	1-5 tahun	0.422	21	0.000	0.228	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun	0.536	9	0.000			
<b>250 Hz</b>	1-12 bulan	0.413	15	0.000	0.413	15	0.000
	1-5 tahun	0.422	21	0.000	0.422	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun						
<b>500 Hz</b>	1-12 bulan	0.499	15	0.000	0.284	15	0.000
	1-5 tahun	0.533	21	0.000	0.341	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun	0.536	9	0.000	0.390	9	0.000
<b>1000 Hz</b>	1-12 bulan	0.413	15	0.000	0.413	15	0.000
	1-5 tahun	0.341	21	0.000	0.228	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun	0.617	9	0.000			
<b>2000 Hz</b>	1-12 bulan	0.499	15	0.000			
	1-5 tahun	0.341	21	0.000	0.341	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun						
<b>4000 Hz</b>	1-12 bulan						
	1-5 tahun	0.228	21	0.000	0.228	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun						
<b>8000 Hz</b>	1-12 bulan	0.284	15	0.000			
	1-5 tahun				0.228	21	0.000
	$\geq 5-10$ tahun	0.390	9	0.000			

Pada uji normalitas lama pemakaian (variabel bebas) terhadap frekuensi hasil audiometri (variabel terikat) maka diperoleh hasil  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti semua variabel persebarannya tidak normal.

**Tabel 4. 10 Uji Normalitas pada Sampel Perangkat yang Digunakan**

Parameter	Perangkat yang digunakan	Shapiro-Wilk					
		Kanan		Kiri			
		Statistic	Df	Sig	Statistic	Df	Sig
<b>125 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.370	44	0.000	0.137	44	0.000
<b>250 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.326	44	0.000	0.326	44	0.000
<b>500 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.519	44	0.000	0.276	44	0.000
<b>1000 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.440	44	0.000	0.216	44	0.000
<b>2000 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.370	44	0.000	0.216	44	0.000
<b>4000 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.137	44	0.000	0.137	44	0.000
<b>8000 Hz</b>	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA Laptop	0.216	44	0.000	0.137	44	0.000

Setelah melakukan uji normalitas perangkat yang digunakan (variabel bebas) terhadap frekuensi hasil audiometri (variabel terikat) maka diperoleh hasil  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti semua variabel persebarannya tidak normal.

Setelah melakukan uji normalitas terhadap variabel-variabel tersebut maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji untuk melihat hubungan antara variabel-variabel bebas (intensitas, lama pemakaian, dan perangkat yang digunakan) dengan variabel terikat (hasil pemeriksaan audiometri)

dengan cara korelatif (*correlation*). Analisis bivariat yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji *Gamma* dikarenakan semua data kedua variabel merupakan skala ordinal.

### 3. Hubungan Antara Intensitas Pemakaian dengan Hasil Audiometri.

**Tabel 4. 11 Jumlah Responden dengan Intensitas Pemakaian Earphone pada Frekuensi Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan			Kiri		
	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)	≤ 3 jam dalam seminggu (rendah)	4-6 jam dalam seminggu (sedang)	≥ 7 jam dalam seminggu (tinggi)
<b>125 Hz</b>						
Normal	23	13	4	25	14	4
Penigkatan ambang	3	2	0	1	1	0
<b>250 Hz</b>						
Normal	23	13	4	23	13	4
Penigkatan ambang	3	2	0	3	2	0
<b>500 Hz</b>						
Normal	21	11	3	24	14	3
Penigkatan ambang	5	4	1	2	1	1
<b>1000 Hz</b>						
Normal	21	13	4	24	14	4
Penigkatan ambang	5	2	0	2	1	0
<b>2000 Hz</b>						
Normal	23	13	4	26	13	4
Penigkatan ambang	3	2	0	0	2	0
<b>4000 Hz</b>						
Normal	26	14	4	26	14	4
Penigkatan ambang	0	1	0	0	1	0
<b>8000 Hz</b>						
Normal	25	14	4	26	14	4
Penigkatan ambang	1	1	0	0	1	0

**Tabel 4. 12 Hubungan Antara Intensitas Pemakaian dengan Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan		Kiri	
	Koefisien Korelasi	Nilai P	Koefisien Korelasi	Nilai P
<b>125 Hz</b>	-0.124	0.764	0.064	0.917
<b>250 Hz</b>	-0.124	0.764	-0.124	0.764
<b>500 Hz</b>	0.172	0.597	0.253	0.620
<b>1000 Hz</b>	-0.378	0.298	-0.250	0.636
<b>2000 Hz</b>	-0.124	0.764	0.733	0.146
<b>4000 Hz</b>	0.733	0.311	0.733	0.311
<b>8000 Hz</b>	0.064	0.917	0.733	0.311

Hasil Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa korelasi intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kanan memiliki nilai sebesar -0.124 dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang lemah, tidak searah dan berdasarkan uji signifikansi hasilnya menunjukkan nilai 0.764 yang berarti asosiasi kedua variable adalah tidak signifikan. Dengan jumlah

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kiri menunjukkan nilai korelasi sebesar 0.064 dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, searah dan berdasarkan uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.917 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -0.124 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.764 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -0.124 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.764 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.172 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.597 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.253 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.620 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -0.378 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.298 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -0.250 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.636 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -0.124 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.764 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.733 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.146 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.733 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.311 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.733 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.311 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.064 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, searah dan

berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.917 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Intensitas pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.733 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.311 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

#### 4. Hubungan Antara Lama Pemakaian *Earphone* dengan Hasil

##### Audiometri

**Tabel 4. 13 Jumlah Responden dengan Lama Pemakaian *Earphone* pada Frekuensi Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan			Kiri		
	1-12 bulan	1-5 tahun	≥ 5-10 tahun	1-12 bulan	1-5 tahun	≥ 5-10 tahun
<b>125 Hz</b>						
Normal	15	18	7	14	20	9
Penigkatan ambang	0	3	2	1	1	0
<b>250 Hz</b>						
Normal	13	18	9	13	18	9
Penigkatan ambang	2	3	0	2	3	0
<b>500 Hz</b>						
Normal	12	16	7	14	19	8
Penigkatan ambang	3	5	2	1	2	1
<b>1000 Hz</b>						
Normal	13	19	6	13	20	9
Penigkatan ambang	2	2	3	2	1	0
<b>2000 Hz</b>						
Normal	12	19	9	15	19	9
Penigkatan ambang	3	2	0	0	2	0
<b>4000 Hz</b>						
Normal	15	20	9	15	20	9
Penigkatan ambang	0	1	0	0	1	0
<b>8000 Hz</b>						
Normal	14	21	8	15	20	9
Penigkatan ambang	1	0	1	0	1	0



**Tabel 4. 14 Hubungan Antara Lama Pemakaian dengan Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan		Kiri	
	Koefisien Korelasi	Nilai P	Koefisien Korelasi	Nilai P
<b>125 Hz</b>	0.682	0.053	-0.462	0.420
<b>250 Hz</b>	-0.350	0.317	-0.350	0.317
<b>500 Hz</b>	0.055	0.855	0.173	0.692
<b>1000 Hz</b>	0.326	0.373	-0.675	0.179
<b>2000 Hz</b>	-0.619	0.102	0.250	0.335
<b>4000 Hz</b>	0.250	0.426	0.250	0.426
<b>8000 Hz</b>	0.094	0.895	0.250	0.426

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.682 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.053 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -0.462 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.420 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -0.350 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.317 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -0.350 yang

dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.317 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.055 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.855 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.173 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.692 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.326 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.373 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -0.675 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.179 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -0.619 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang kuat, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.102 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.250 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup,searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.335 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.250 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.426 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 0.250 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup,searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.426 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.094 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah,searah dan

berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.895 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Lama pemakaian *earphone* dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 0.250 yang dikategorikan memiliki hubungan korelasi yang cukup, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.426 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

##### 5. Hubungan antara perangkat yang digunakan dengan hasil audiometri

**Tabel 4. 15 Jumlah Responden dengan Perangkat yang Digunakan pada Frekuensi Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan		Kiri	
	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA	Laptop	MP3,Telepon seluler, radio portable, PDA	Laptop
<b>125 Hz</b>				
Normal	39	1	43	0
Penigkatan ambang	5	0	1	1
<b>250 Hz</b>				
Normal	40	0	40	0
Penigkatan ambang	4	1	4	1
<b>500 Hz</b>				
Normal	34	1	41	0
Penigkatan ambang	10	0	3	1
<b>1000 Hz</b>				
Normal	37	1	42	0
Penigkatan ambang	7	0	2	1
<b>2000 Hz</b>				
Normal	39	5	42	1
Penigkatan ambang	1	0	2	0
<b>4000 Hz</b>				
Normal	43	1	42	1
Penigkatan ambang	1	0	2	0
<b>8000 Hz</b>				
Normal	42	1	43	1
Penigkatan ambang	2	0	1	0

**Tabel 4. 16 Hubungan Antara Perangkat yang Digunakan dengan Hasil Audiometri**

Parameter	Kanan		Kiri	
	Koefisien Korelasi	Nilai P	Koefisien Korelasi	Nilai P
<b>125 Hz</b>	-1.000	0.343	1.000	0.301
<b>250 Hz</b>	1.000	0.301	1.000	0.301
<b>500 Hz</b>	-1.000	0.320	1.000	0.301
<b>1000 Hz</b>	-1.000	0.330	1.000	0.301
<b>2000 Hz</b>	-1.000	0.343	-1.000	0.400
<b>4000 Hz</b>	-1.000	0.469	-1.000	0.469
<b>8000 Hz</b>	-1.000	0.400	-1.000	0.469

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.343 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 125 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.301 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar 1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna,searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.301 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 250 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 1.000 yang dikategorikan

memiliki hubungan yang korelasi sempurna,searah dan berdasarkan hasil uji signifikasi hasilnya menunjukkan 0.301 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikasi hasilnya menunjukkan 0.320 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 500 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna,searah dan berdasarkan hasil uji signifikasi hasilnya menunjukkan 0.301 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikasi hasilnya menunjukkan 0.330 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar 1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna,searah dan berdasarkan hasil uji signifikasi hasilnya menunjukkan 0.301 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.343 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 2000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.400 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.469 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 4000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.469 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kanan menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah

dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.400 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan

Perangkat yang digunakan dengan ambang dengar pada frekuensi 8000 Hz telinga kiri menunjukkan korelasi sebesar -1.000 yang dikategorikan memiliki hubungan yang korelasi sempurna, tidak searah dan berdasarkan hasil uji signifikansi hasilnya menunjukkan 0.469 yang berarti asosiasi kedua variabel adalah tidak signifikan.

## **B. Pembahasan**

### **1. Hubungan antara Intensitas Pemakaian dan Lama Pemakaian**

#### ***earphone* dengan Frekuensi Hasil Audiometri**

Perubahan ambang dengar akibat paparan bising tergantung pada frekuensi, intensitas, dan lama waktu paparan, bunyi tersebut. Hal ini terjadi secara bertahap, mulai dari adaptasi, peningkatan ambang dengar sementara, sampai peningkatan ambang dengar menetap. Dengan gaya hidup modern dan fasilitas teknologi serba canggih ternyata berdampak buruk bagi para pengguna *earphone*. (WHO, 2015).

Pada penelitian ini intensitas pemakaian dan lama pemakaian penggunaan *earphone* dengan gangguan pendengaran dengan nilai  $p > 0.05$  yang berarti  $H_0$  diterima bahwa tidak adanya hubungan antara penggunaan *earphone* terhadap gangguan pendengaran.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil yang dikemukakan oleh *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risk* (SCENIHR, 2008) bahwa pengguna alat pemutar music sebesar 5%-10%



mengalami peningkatan resiko terjadinya gangguan pendengaran permanen karena paparan suara dari alat pemutar music selama lima tahun atau lebih.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Lily Wongso, et al 2013) dengan judul penelitian Perbandingan Dampak Penggunaan Headset Terhadap Fungsi Pendengaran Pada Penyiar Radio Dan Yang Bukan Penyiar Radio Di Kota Manado dengan metode penelitian *case control* dengan melakukan perbandingan antara kelompok yang memakai headset (penyiar radio, kelompok kasus) dan kelompok lainnya yang tidak memakai headset (bukan penyiar radio, kelompok kontrol). Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang sangat bermakna antara penggunaan headset dan gangguan pendengaran pada telinga kiri ( $P = 0,001 < 0,05$ ).

Lamanya pemakaian *earphone* pada penelitian yang berjudul *Effect Of Usage Of Personal Music Players On Hearing In Students Aged 18-25 Years*, Archana Rao, 2014 dibagi menjadi 10 (10.2%) dari 98 responden mendengarkan music kurang dari 3 jam perhari memiliki gangguan pendengaran, sebanyak 3 (60%) dari 5 responden mendengarkan music lebih dari 3 jam perhari memiliki gangguan pendengaran. Didapatkan hasil penelitian ditemukan bahwa orang yang mendengarkan musik selama lebih dari 3 jam per hari memiliki 13 kali peningkatan risiko gangguan pendengaran yang secara statistik signifikan ( $p = 0,001$ ).

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurul Syakila, 2014 dengan judul Hubungan Lama Paparan Penggunaan Earphone Musik Terhadap Terjadinya Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala terdapat data bahwa pengguna *earphone* selama kurang dari lima tahun sebanyak 28 orang (54,9%), sedangkan pengguna *earphone* yang lebih dari lima tahun sebanyak 23 orang (45,1%). Dari hasil uji statistic *Chi Square* hubunga lama pemakaian *earphone* (tahunan) dengan gambaran audiogram menunjukkan nilai  $p < 0,05$ . Pada 51 sampel penelitian, penderita gangguan pendengaran akibat bising ringan didapatkan sejumlah 9 orang (17,6%). Dan responden yang menggunakan *earphone* selama  $\geq 5$  tahun mempunyai resiko terjadinya gangguan pendengaran akibat bising 5,7 kali dibandingkan dengana lama paparan bising  $< 5$  tahun.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Katya Feder, Leonara Marro, Stephen E. Keith. Dan David S. Mischaud (2014) dengan judul *Audiometric Treshold and Portable Digital Audio Player User Listening Habits* yang menggunakan metode *Cohort* yang menunjukkan bahwa lama pemakaian MP3 Player dengan adanya frekuensi nada murni tinggi rata-rata. Pada kategori 1-  $< 3$  tahun menunjukkan nilai angka  $P = 0.00318$  pada , kategori 3 -  $\leq 5$  tahun dengan nilai  $P = 0.03015$ , dan kategori  $> 5$  tahun dengan nilai  $P = 0.0143$ .

Lama pemakaian menggunakan *earphone* yang mempengaruhi perubahan ambang dengar pada frekuensi hasil audiometri yang dilakukan oleh Kim, et al (2009) dengan judul *Hearing Threshold of Korean Adolescents Associated with the Use of Personal Music Players*, pada penelitian ini terdapat 490 subjek orang Korea dengan rentang usia 13 hingga 18 tahun, yang menemukan bahwa responden yang menggunakan *Personal Music Player* lebih dari lima tahun akan terjadi perubahan pada frekuensi tinggi pada 4kHz.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang berjudul Hubungan Penggunaan Earphone Dengan Gangguan Pendengaran Pada Siswa SMA Negeri 9 Manado, yang menunjukkan tidak ada hubungan penggunaan *earphone* dengan gangguan pendengaran pada siswa SMA Negeri 9 Manado, dengan hasil analisa berupa frekuensi penggunaan earphone dalam sehari ( $p=0,366$ ), durasi penggunaan earphone dalam sehari ( $p=0,483$ ).

Gangguan pendengaran akibat bising (Noise Induced Hearing Loss) adalah gangguan pendengaran yang disebabkan karena terkena oleh bising yang cukup keras dalam jangka waktu yang lama (Bashiruddinet al, 2012). Pada penelitian ini, tidak didapatkan hasil pengaruh lama pemakaian *earphone* dengan gangguan pendengaran.

Tetapi, terdapat peningkatan ambang sebesar 25 db pada frekuensi 1000 Hz telinga kanan, 2000 Hz telinga kanan, dan frekuensi 4000 Hz telinga kiri. Peningkatan ambang 30 Db pada frekuensi 250 Hz telinga kanan,

frekuensi 4000 telinga kanan. Peningkatan ambang sebesar 35 Db pada frekuensi 125 Hz telinga kanan, frekuensi 125 Hz telinga kiri, frekuensi 250 Hz telinga kiri, frekuensi 500 telinga kanan, frekuensi 500 telinga kiri, dan frekuensi 8000 telinga kanan. Peningkatan ambang sebesar 40 db pada frekuensi 1000 telinga kiri, dan frekuensi 2000 telinga kiri. Peningkatan ambang sebesar 45 pada frekuensi 8000 telinga kiri.

Kerusakan yang disebabkan oleh kebisingan berdasarkan frekuensi, intensitas, dan durasi kebisingan. Paparan berlebihan pada sel rambut yang akan menyebabkan peningkatan produksi oksigen radikal reaktif, dan akan menyebabkan kematian sel. Sel rambut di luar maupun dalam akan mengalami kerusakan, tetapi sel rambut luar lebih rentan dimulai dari bagian basal sampai ke koklea, Archana Rao, *et al*, 2014.

Sel-sel rambut luar lebih rentan terhadap paparan kebisingan daripada sel-sel rambut bagian dalam. Sementara *Temporary Threshold Shift* (TTS) secara anatomis berkorelasi dengan penurunan kekakuan stereocilia dari luar sel-sel rambut. Stereocilia menjadi berantakan dan rusak. Ambang batas *Permanent Threshold Shift* (PTS) terkait dengan fungsi stereocilia yang berdekatan dan hilangnya stereocilia. Dengan paparan yang makin parah, cedera dapat melanjutkan dari hilangnya sel pendukung yang berdekatan untuk menyelesaikan gangguan organ corti. Secara histopatologi, situs utama cedera tampaknya menjadi akar yang menghubungkan stereocilia ke bagian atas sel rambut. Dengan hilangnya stereocilia, sel-sel rambut akan mati. Kematian sensorik sel dapat

menyebabkan degenerasi Wallerian progresif dan hilangnya serabut saraf pendengaran primer, Archana Rao, 2014.

## **2. Hubungan antara Perangkat yang Digunakan dengan Frekuensi Hasil Audiometri**

Dalam penelitian ini sebanyak 45 responden menggunakan dua kategori perangkat yang digunakan untuk mendengarkan suara dengan *earphone* dengan pembagian pada perangkat kategori I (MP3, telepon seluler, radio portable, PDA) sebanyak 44 orang (97.8%) dan yang menggunakan perangkat kategori II (Laptop) sebanyak satu orang (2.2%). Perangkat yang digunakan untuk mendengarkan suara melalui *earphone* tidak memiliki pengaruh terhadap gangguan pendengaran dengan nilai  $p > 0,05$ .

Berdasarkan penelitian sejenis yang dibuat ditahun 2001 pada *portable compact disk player*, Keith et al., 2001. Rata-rata volume maksimal pada *digital audio players* contohnya pada 104 dBA meningkat pada 5 dBA. Hal ini menunjukkan generasi terbaru pada *digital audio players* yang memiliki kapabilitas yang lebih besar dan juga fitur yang beragam mempunyai resiko lebih besar dibandingkan dengan *digital audio players* yang terdahulu, Hodgetts et al., 2007; Keith et al., 2008.

Penggunaan *portable digital audio* memiliki karakteristik fitur yang beragam yang menyebabkan *portable digital audio* memiliki resiko yang lebih tinggi daripada *portable digital audio* seri lama. Contohnya, peningkatan kapasitas penyimpanan music, baterai tahan lama, dan

portabilitas yang lebih mudah membuatnya lebih nyaman untuk mendengarkan pemutar audio digital untuk waktu yang lama, Hodgetts et al., 2007; Keith et al., 2008.

Pada penelitian yang berjudul *Effect of Usage of Personal Music Players on Hearing in Students Aged 18-25 years* didapatkan 12.6% dari 103 subjek penelitian yang menggunakan *personal music* mengalami gangguan pendengaran. Rata-rata penurunan ambang pada 34.6 dB yang terjadi pada frekuensi 4 KHz dan 8 KHz. Walaupun responden ini tidak mengeluhkan adanya tinnitus yang dialami, tetapi adanya penurunan ambang menjadi tanda gejala gangguan penengaran, *Archana Rao et al, 2014*.

Meningkatnya popularitas *Personal Listening Devices* (PLDs) telah meningkatkan minat peneliti untuk melakukan penelitian mengenai efek dari penggunaan *Personal Listening Devices* terhadap gangguan pendengaran, *Peng et al. 2007*.

PLD (*Personal Listening Devices*) disebut sebagai musik pribadi, atau pemutar MP3 menjadi semakin populer selama dua dekade terakhir. Keberadaan perangkat ini sedemikian rupa sehingga dianggap sebagai *gadget* yang paling populer setelah ponsel, dengan 74% orang Amerika dibawah usia 18 memiliki pemutar MP3 (Reiter, 2008).

Hasil uji hipotesis antara perangkat yang digunakan dengan gangguan pendengaran sejalan dengan penelitian Le Prell dkk (2013) dan Levey dkk (2011) yang berjudul *Extended High Frequency Thresholds in*

*College Students: Effects of Recreational Noise* dengan hasil tidak ditemukan korelasi yang signifikan secara statistik antara perubahan ambang pendengaran dan penggunaan PLD (*Personal Listening Devices*) ketika menggunakan tes audiometri PTA (*Pure-tone audiometry*) dan EHF (*Extended high frequency*), sementara ada korelasi yang signifikan ketika menggunakan audiometri EHF (*Extended high frequency*) tes dalam analisis retrospektif skala besar (Berg & Serpanos, 2011).

Pada penelitian yang berjudul *Noise Exposure Estimates of Urban MP3 Player Users* oleh Levey S., Levey T. & Fligor B.J. 2011 menunjukkan hasil 58.2% dari pengguna PLD (*Personal Listening Devices*) melebihi batas suara paparan perharinya dan 51.9% pengguna PLD (*Personal Listening Devices*) melebihi batas suara paparan perminggu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mayoritas pengguna PLD (*Personal Listening Devices*) melebihi batas paparan suara yang direkomendasikan, dan memiliki resiko yang tinggi untuk gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan.