

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dikemukakan hasil dan pembahasan penerapan uji modifikasi Baumgartner Weiß and Schindler (MBWS) dan tes permutasi, menggunakan langkah-langkah pada bab sebelumnya berdasarkan kasus efek pemberian seduhan teh hijau terhadap gelombang alfa otak mahasiswa tingkat empat Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

4.2 Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan gelombang alfa otak sesudah dan sebelum pemberian seduhan teh hijau pada mahasiswa tingkat empat fakultas kedokteran Universitas Islam Bandung.

Tabel 4.1
Hasil Pemeriksaan Gelombang Alfa Otak

No	X_i (sesudah)	Y_j (sebelum)	R_{x_i}	R_{y_j}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	771	393	22	8
2	900	646	30	14
3	736	762	19	21
4	821	492	26	10
5	696	631	18	12
6	824	465	27	9
7	896	818	29	25
8	634	244	13	2
9	773	601	23	11
10	869	675	28	15

Lanjutan Tabel 4.1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	750	356	20	6
12	814	689	24	16
13	695	364	17	7
14	355	311	5	3
15	327	130	4	1

Sumber: Helga Marwah. A (2014)

Data diatas diperoleh menggunakan alat EEG yang diperiksa 5 menit pada setiap responden sebelum pemberian seduhan teh hijau dan 5 menit setelah pemberian seduhan teh hijau. Sebelum melakukan uji MBWS, dilakukan pengujian kemiringan atau *skewness* dari data diatas. Hasil perhitungan diperoleh nilai *skewness* sebesar -0.5621084 karena kemiringan negatif maka modelnya sedikit miring ke kiri dan cocok untuk dilakukan uji MBWS. Untuk menguji efek pemberian seduhan teh hijau terhadap gelombang alfa otak, hipotesis yang digunakan adalah :

$H_0 : F(x) \leq F(y)$; Efek sesudah lebih kecil sama dengan efek sebelum pemberian seduhan teh hijau terhadap gelombang alfa otak.

$H_1 : F(x) > F(y)$; Efek sesudah pemberian seduhan teh hijau lebih tinggi dari efek sebelum pemberian seduhan teh hijau terhadap gelombang alfa otak.

Sebelum memperoleh nilai statistik uji menggunakan persamaan (2.6), maka akan memperoleh nilai B_x pada persamaan (2.7) dan B_y pada persamaan (2.8),

sebagai berikut: $MBWS = \frac{1}{2}(B_x - B_y)$

$$\begin{aligned}
B_X &= \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} \left(\frac{\left(22 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .1 \right) \left| 22 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .1 \right|}{\frac{1}{15+1} \left(1 - \frac{1}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \left(\frac{\left(30 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .2 \right) \left| 30 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .2 \right|}{\frac{2}{15+1} \left(1 - \frac{2}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \\
&= \left(\frac{\left(19 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .3 \right) \left| 19 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .3 \right|}{\frac{3}{15+1} \left(1 - \frac{3}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \dots + \left(\frac{\left(4 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .15 \right) \left| 4 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .15 \right|}{\frac{15}{15+1} \left(1 - \frac{15}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) \\
&= \frac{1}{15} (113,461420) = 7,564095
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
B_Y &= \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} \left(\frac{\left(8 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .1 \right) \left| 8 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .1 \right|}{\frac{1}{15+1} \left(1 - \frac{1}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \left(\frac{\left(14 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .2 \right) \left| 14 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .2 \right|}{\frac{2}{15+1} \left(1 - \frac{2}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \\
&= \left(\frac{\left(21 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .3 \right) \left| 21 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .3 \right|}{\frac{3}{15+1} \left(1 - \frac{3}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \dots + \left(\frac{\left(1 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .15 \right) \left| 1 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot .15 \right|}{\frac{15}{15+1} \left(1 - \frac{15}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) \\
&= \frac{1}{15} (-718,413744) = -47,894250
\end{aligned}$$

Maka nilai statistik uji MBWS adalah

$$MBWS = \frac{1}{2} (B_X - B_Y) = \frac{1}{2} (7,564095 - (-47,894250)) = 27,729172$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *p-value* sebagai pengambilan keputusan apakah hipotesis diterima atau ditolak, dengan syarat tolak H_0 jika *p-value* lebih kecil dari α . Untuk memperoleh nilai *p-value* tersebut, maka dilakukan perhitungan tes permutasi dengan cara melakukan pengacakan tanpa adanya pengulangan. Nilai statistik uji pengacakan dihitung menggunakan persamaan (2.6) dengan memperoleh nilai B_X pada persamaan (2.7), B_Y pada persamaan (2.8) dan diberi nama $MBWS_{acak}$, seperti berikut:

$$MBWS_{acak} = \frac{1}{2} (B_X - B_Y)$$

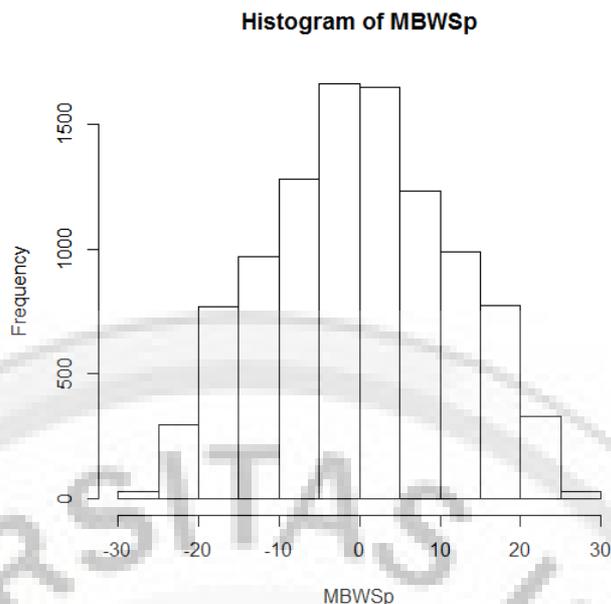
$$\begin{aligned}
B_{X_{acak}} &= \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} \left(\frac{\left(22 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 1 \right) \left| 22 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 1 \right|}{\frac{1}{15+1} \left(1 - \frac{1}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \left(\frac{\left(30 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 2 \right) \left| 30 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 2 \right|}{\frac{2}{15+1} \left(1 - \frac{2}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \\
&= \left(\frac{\left(19 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 3 \right) \left| 19 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 3 \right|}{\frac{3}{15+1} \left(1 - \frac{3}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \dots + \left(\frac{\left(1 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 15 \right) \left| 1 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 15 \right|}{\frac{15}{15+1} \left(1 - \frac{15}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) \\
&= \frac{1}{15} (-159,848192) = -10,656546
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
B_{Y_{acak}} &= \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} \left(\frac{\left(8 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 1 \right) \left| 8 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 1 \right|}{\frac{1}{15+1} \left(1 - \frac{1}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \left(\frac{\left(14 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 2 \right) \left| 14 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 2 \right|}{\frac{2}{15+1} \left(1 - \frac{2}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \\
&= \left(\frac{\left(21 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 3 \right) \left| 21 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 3 \right|}{\frac{3}{15+1} \left(1 - \frac{3}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) + \dots + \left(\frac{\left(4 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 15 \right) \left| 4 - \frac{2.15+1}{15+1} \cdot 15 \right|}{\frac{15}{15+1} \left(1 - \frac{15}{15+1} \right) \frac{15(2.15+1)}{15+2}} \right) \\
&= \frac{1}{15} (-313,334655) = -20,888877
\end{aligned}$$

Maka nilai statistik uji $MBWS_{acak}$ adalah

$$MBWS_{acak} = \frac{1}{2} (B_X - B_Y) = \frac{1}{2} (-10,656546 - (-20,888977)) = 5,116215$$

Hasil pengacakan diatas, diulang sebanyak 9999 kali menggunakan *software R* dan disajikan dalam bentuk histogram yang diberinama $MBWS_p$. Banyaknya pengulangan tersebut dapat digambarkan melalui histogram pada gambar 4.1.

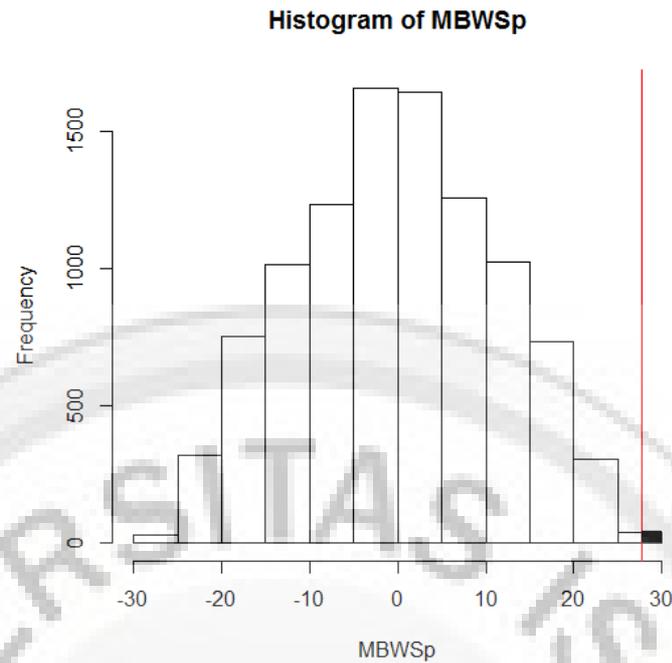


Gambar 4.1 Histogram Nilai Statistik Uji $MBWS_{acak}$

Dengan demikian nilai p -value dapat dihitung dengan tes permutasi pada persamaan (2.9), yaitu:

$$P\text{-value} = \frac{\sum (MBWS_p > MBWS_{asli}) + 1}{B + 1} = \frac{2 + 1}{9999 + 1} = \frac{3}{10000} = 0,0003$$

Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh nilai p -value sebesar 0,0003. Apabila taraf signifikan sebesar 0,05 maka nilai p -value lebih kecil dari 0,05 sehingga hipotesis ditolak, yang artinya efek sesudah pemberian seduhan teh hijau dapat meningkatkan gelombang alfa otak sehingga membuat tubuh menjadi merasa rileks. Luas daerah penolakan dapat dilihat pada histogram gambar 4.2.



Gambar 4.2 Histogram daerah penolakan hipotesis

Dari histogram tersebut, diperoleh garis lurus berwarna merah yang merupakan nilai statistik uji $MBWS_{\text{asli}}$ dan histogram berwarna hitam. Histogram berwarna hitam merupakan luas daerah yang ditolak atau nilai yang lebih besar dari nilai statistik uji $MBWS_{\text{asli}}$ pada pihak kanan. Nilai *p-value* yang sudah diperoleh dihitung kembali sebanyak 100 kali untuk melihat kekonsistenan jika melakukan penelitian kembali.

Tabel 4.2
Hasil pengulangan 100x *p-value*

No	P-Value	Rata-Rata	Varians
1	0,0003	0,000217	0,00000001
2	0,0003		
3	0,0003		
4	0,0002		
5	0,0003		
⋮	⋮		
99	0,0002		
100	0,0002		

Pengulangan nilai *p-value* sebanyak 100 kali memberikan nilai rata-rata sebesar 0,000217 dan varians relatif kecil sebesar 0,00000001 menunjukkan bahwa adanya keseragaman data pada nilai *p-value*. Untuk menentukan rentang rata-rata nilai *p-value*, ditentukan dengan menggunakan taksiran interval rata-rata, pada persamaan (2.10):

$$\bar{X} - t_p \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_p \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$p = \frac{1}{2}(1 + \gamma) = \frac{1}{2}(1 + 0,95) = 0,975 \text{ dan dk} = n - 1 = 100 - 1 = 99 \text{ jadi}$$

$$t_p = t_{(0,975;99)} = 1,984$$

$$s = \sqrt{\frac{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{0,00000001} = 0,000097$$

$$0,000217 - 1,984 \cdot \frac{0,000097}{\sqrt{100}} < \mu < 0,000217 + 1,984 \cdot \frac{0,000097}{\sqrt{100}}$$

$$0,00019 < \mu < 0,00024$$

Jadi taksiran interval rata-rata nilai *p-value* berada pada antara 0,00019 dan 0,00024.