

Study Tentang Konsentrasi Pegawai FTM Berdasarkan Suhu, *Body Mass Index*, Lama Pemakaian Masker, dan Usia Menggunakan Fasilitas Ruang Iklim

Hermita Dyah Puspita, Rida Norina, dan Budi Astuti

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia

hermitadp@yahoo.com.sg, rida.reza.raffa@gmail.com, tuti_wawi@yahoo.co.id

Abstrak

COVID-19 telah terjadi dengan penyebaran virus yang begitu cepat di tempat orang berinteraksi sosial. Penularan melalui aerosol tidak dapat diabaikan terutama pada ruangan tertutup dimana tempat orang yang terinfeksi menghabiskan waktu lama dengan orang lain yang penuh sesak dan ventilasinya yang tidak memadai. Penggunaan masker merupakan langkah pencegahan penularan virus yang menjadi penyebab terjadinya penyakit COVID-19 dari orang ke orang. Kekhawatiran bahwa karbondioksida mungkin dapat menumpuk di masker dari waktu ke waktu, dapat menyebabkan masalah medis yang berkaitan dengan sistem pernapasan dan dapat menyebabkan masalah lainnya seperti konsentrasi dalam bekerja. Pada penelitian ini akan dilakukan eksperimen tentang studi konsentrasi berdasarkan lingkungan fisik kerja yang terdiri dari suhu tempat bekerja, *Body Mass Index*, , lama pemakaian masker dan usia. Konsentrasi dapat diukur dengan *reaction time* yang terdiri dari visual, audio dan motorik dengan metode desain faktorial. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara konsentrasi yang di wakili oleh waktu reaksi yang dihasilkan responden dengan suhu, BMI, usia responden dan Jenis reaksi (Visual, audio dan motorik). Berdasarkan analisis faktorial dapat disimpulkan bahwa suhu, usia, BMI dan jenis reaksi berpengaruh terhadap waktu reaksi dengan taraf signifikansi 5%.

Kata kunci: suhu tempat kerja, BMI, lama pemakaian masker, konsentrasi, *reaction time*

Abstract

COVID-19 has spread rapidly in places where people interact socially, with aerosol transmission being a significant concern, especially in enclosed spaces where infected individuals spend extended periods with others in crowded and poorly ventilated conditions. The use of masks is a preventive measure against the spread of the virus that causes COVID-19. Concerns have been raised that carbon dioxide may accumulate in masks over time, potentially leading to respiratory issues and other problems such as impaired concentration at work. This research aims to conduct an experiment to study concentration based on the physical work environment, including factors such as room temperature, Body Mass Index (BMI), duration of mask use, and age. Concentration will be measured through reaction time, which includes visual, auditory, and motor components, using a factorial design method. The results of the study indicate a significant relationship between the concentration, represented by the reaction time of the respondents, and several factors: temperature, BMI, age of the respondents, and type of reaction (visual, auditory, and motor). Based on factorial analysis, it can be concluded that temperature, age, BMI, and type of reaction all influence reaction time at a significance level of 5%.

Keywords: work physical environment, duration of wearing masks, concentration, reaction time

1. Pendahuluan

Upaya pemerintah untuk melindungi rakyatnya dari Covid-19 dengan mengeluarkan kebijakan yang dapat menurunkan kasus Covid-19, diantaranya dengan mensosialisasikan gerakan 3M, yaitu mencuci tangan, memakai masker dan menjaga jarak atau yang dikenal dengan *social distancing*. Penggunaan masker merupakan langkah populer yang diambil untuk pencegahan bertambahnya penularan virus dari orang ke orang. Pada Penelitian (Geiss, 2020) membahas tentang konsentrasi karbondioksida di zona pernapasan yang diukur saat memakai masker bedah, KN95 dan masker kain untuk pekerjaan kantor, berjalan lambat dan berjalan cepat. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti diantara ketiga jenis masker tersebut dan tidak memiliki efek toksikologi. Namun, konsentrasi karbondioksida dalam kisaran yang terdeteksi dapat menyebabkan gejala yang tidak

Info Makalah:

Dikirim : 09-25-23;
Revisi 1 : 05-16-24;
Revisi 2 : 07-22-24;
Revisi 3 : 08-13-24;
Diterima : 08-16-24.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62878-2126-4458
e-mail : rida.reza.raffa@gmail.com

diinginkan, seperti kelelahan, sakit kepala, dan kehilangan konsentrasi. Kekhawatiran bahwa karbondioksida mungkin dapat menumpuk di masker dari waktu ke waktu, dapat menyebabkan masalah medis yang berkaitan dengan sistem pernapasan yang dapat menyebabkan masalah lainnya seperti konsentrasi dalam bekerja. Penelitian mengenai jenis masker, lama pemakaian masker, usia dan jenis reaksi (berupa rangsangan visual, audio dan motorik) dengan variabel responsnya yaitu berupa kecepatan waktu respons yang dihasilkan responden telah dilakukan oleh peneliti pada tahun 2021. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara lama

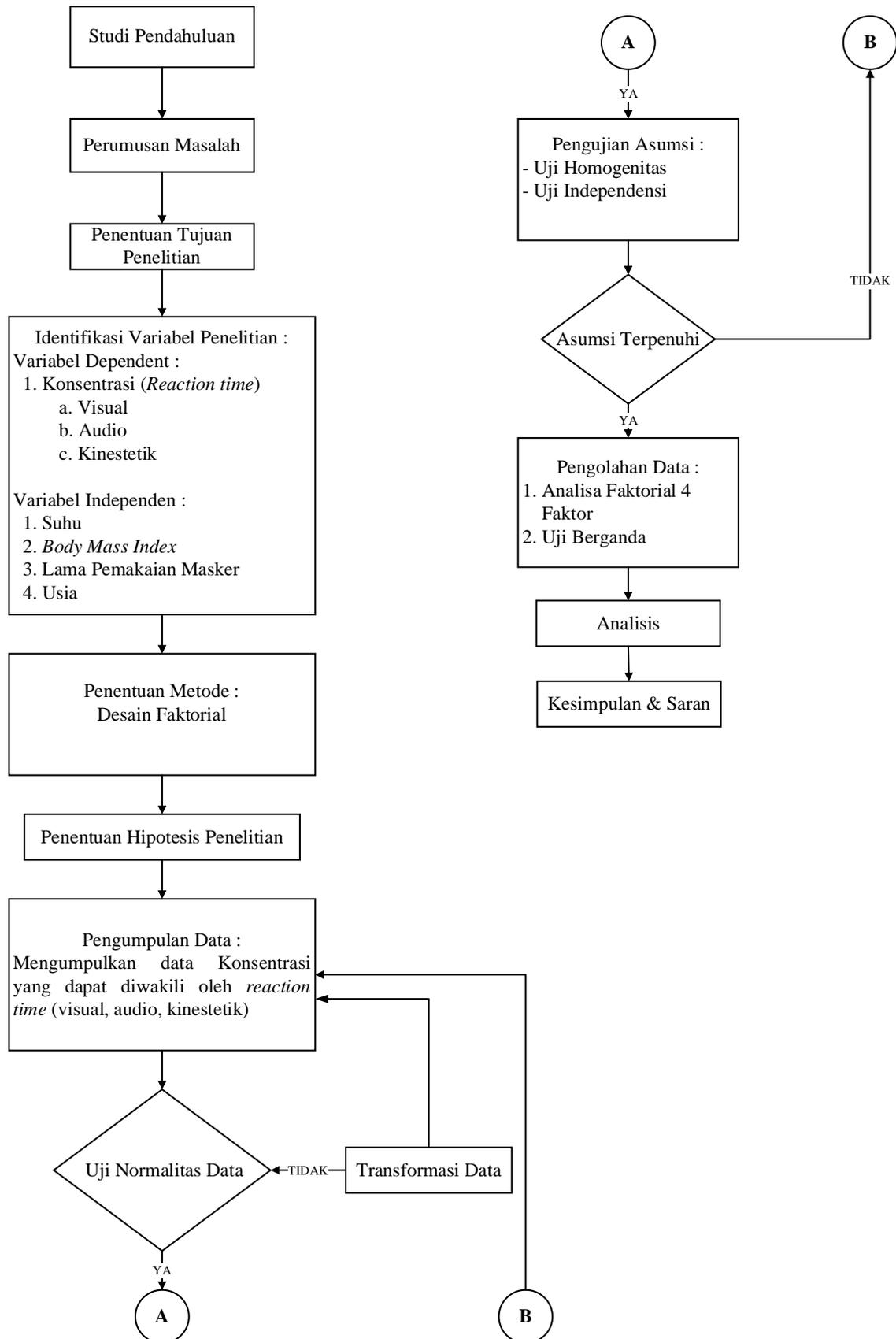
pemakaian masker, usia dan waktu reaksi yang dihasilkan dari tiap (Puspita & Norina, 2023). Kekurangan pada penelitian terdahulu adalah tidak melibatkan variabel lingkungan fisik kerja, seperti: suhu, pencahayaan dan kebisingan. Menurut (H. Iridiastadi, 2014), lingkungan yang tidak dirancang dengan baik akan berdampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan lingkungan kerja diantaranya pencahayaan, kebisingan dan temperatur lingkungan kerja. Pada penelitian (C.Liu G.Li Y.He, 2020) disimpulkan bahwa ternyata pemakaian masker berpengaruh terhadap kesehatan dan kenyamanan masyarakat. Menurut Peng Zang (Peng Zhang a.n., 2014) menyebutkan bahwa perubahan iklim khususnya suhu berpengaruh terhadap pengurangan produktivitas pekerja, bahkan Somanathan (E. Somanathan, 2021) membuktikan bahwa mengendalikan suhu ruangan kerja dapat berdampak pada produktivitas.

Menurut Gurusinga (Nilamsari, 2018), Kelelahan kerja merupakan faktor penyebab munculnya kecelakaan kerja. Faktor kelelahan kerja disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor internal individu pekerja dan faktor eksternal pekerja, seperti lingkungan kerja. Sedangkan menurut Bompa dalam penelitian (R. Andriani, 2019), definisi waktu reaksi adalah periode yang terjadi antara penerimaan rangsangan tertentu terhadap respons terkendali secara sadar yang dimulai dengan terjadinya reaksi otot yang menjadi gerakan pertama yang merupakan respons gerak ataupun respons motorik. Penelitian Mulyasari (R.S. Mulyasari and H, 2021) membuktikan konsentrasi manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu/temperatur, kebisingan, pencahayaan serta *body mass index*. Tetapi pada penelitian Mulyasari tersebut pengukuran konsentrasi tidak melibatkan penggunaan variabel pemakaian masker. Beberapa penelitian untuk mengetahui efektivitas tentang pemakaian jenis masker telah dilakukan oleh (C.Liu G.Li Y.He, 2020), (Straten, 2020) (Scheid, 2020). Sejalan dengan penelitian ini telah dilakukan oleh (S.handani, 2005) tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan waktu reaksi rangsangan cahaya. (Scheid, 2020) membahas efek fisiologis dari pemakaian masker dalam jangka waktu tertentu, termasuk pertimbangan khusus, seperti pemakaian masker pada saat melakukan olahraga, dan juga mempertimbangkan individu dengan penyakit kronis yang sudah ada sebelumnya. Pada beberapa penelitian tentang masker Kesehatan sebelumnya belum membahas pengaruh pemakaian masker terhadap konsentrasi pekerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu, *body mass index*, lama pemakaian masker dan usia terhadap konsentrasi pekerja dilihat dari waktu reaksi yang dihasilkan oleh pekerja kantor di lingkungan Fakultas Teknologi Manufaktur. Penelitian ini memberikan rekomendasi tentang lama pemakaian masker ditinjau dari suhu lingkungan kerja, *body mass index* pekerja, lama pemakaian masker serta usia yang memberikan konsentrasi optimum pada pekerja kantor

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode desain faktorial dengan empat faktor *independen*, yaitu: 1) Suhu yang digunakan di ruang iklim selama penelitian yaitu 18°, 24° dan 30°. 2) Usia responden diklasifikasikan pada usia <30 tahun, 30 – 45 tahun, dan > 45 Tahun. 3) Lama pemakaian masker dikondisikan 1 jam, 2 jam dan 3 jam. 4) BMI diklasifikasikan *over*, *less* dan normal. Sedangkan variabel respons atau variabel *dependen* dalam penelitian ini adalah waktu reaksi, yang terdiri dari waktu reaksi visual, waktu reaksi audio dan waktu reaksi kinestetik. Untuk Variabel *Body Mass Indeks* (BMI) diolah secara khusus dengan *one-way* ANOVA dikarenakan kebutuhan tentang data BMI kurang memadai. *One-way* ANOVA atau analisis varian merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata dari tiga atau lebih kelompok yang berbeda. Metode ini membandingkan variasi dalam kelompok dengan variasi antar kelompok untuk menilai apakah perbedaan rata-rata atau tidak. Langkah penelitian yang akan dilakukan digambarkan dalam skema pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini adalah karyawan di Fakultas Teknologi Manufaktur yang terdiri dari 6 laki-laki dan 3 perempuan dengan detail data tersaji dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

BMI	Usia	Responden	Jenis Kelamin
<i>Less</i>	< 30 th	Mr. A	Laki-laki
Normal		Mr. B	Laki-laki
<i>Over</i>		Miss C	Perempuan
<i>Less</i>	30-45 th	Mrs. D	Perempuan
Normal		Mr. E	Laki-laki
<i>Over</i>		Mr. F	Laki-laki
<i>Less</i>	> 45 th	Mr. G	Laki-laki
Normal		Mr. H	Laki-laki
<i>Over</i>		Mrs. I	Perempuan

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Keterangan : BMI *Less* : indeks < 18,5, BMI Normal: indeks BMI 18,5-22,9.
BMI *Over* : indeks BMI > 22,9 (Sumber : *World Health Organization*, 2006)

3.2. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif untuk variabel waktu respons dapat dilihat secara detail pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabel	N	<i>Range</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>	<i>Statistic</i>
Waktu reaksi	243	16,41 detik	5,14 detik	21,55 detik	10,0042 detik	2,567 detik
Valid N (<i>listwise</i>)	243					

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Dari jumlah data waktu reaksi dengan total sebanyak 243 data dengan rentang data maksimal dan minimal adalah 16,41 detik, dengan data minimum 5,14 detik dan maksimal 21,55 detik, dengan rata-ratanya adalah 10,0042 detik dan standar deviasi nya adalah 2,567 detik

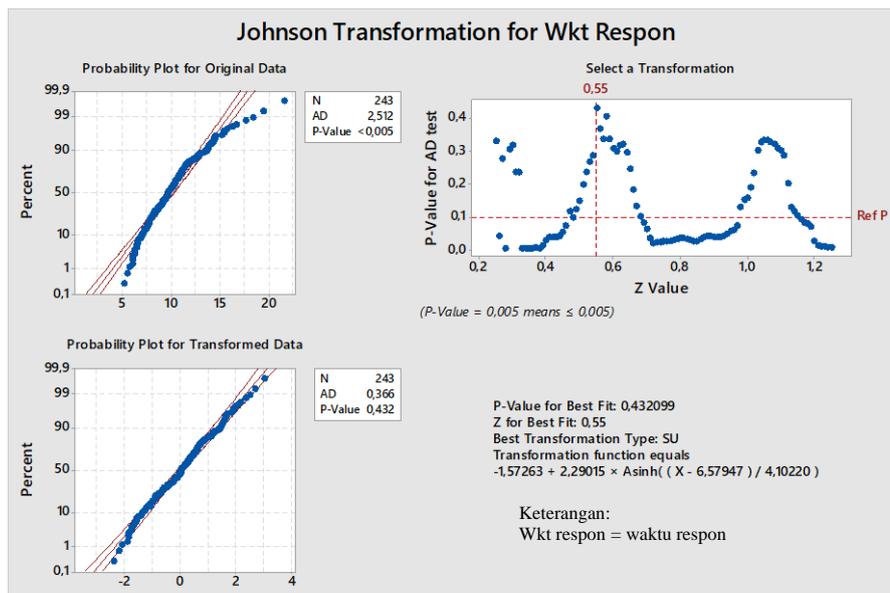
3.3. Uji Asumsi

3.3.1. Normalitas

(Walpole, 11) menjelaskan bahwa dalam penelitian eksperimen residual data harus memenuhi asumsi klasiknya, yaitu bahwa residual data harus identik, *independen* dan berdistribusi normal. Berkaitan dengan hal tersebut, residual harus diuji asumsinya. Hipotesis untuk uji normalitas menurut adalah :

H_0 : Residual data berdistribusi normal

H_1 : Residual data tidak berdistribusi normal



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Gambar 2. Plot Residual dengan Johnson Transformation

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa H_0 diterima H_1 ditolak.

3.3.2. Uji Homogenitas

Uji ini untuk mendeteksi korelasi antara residual (Montgomery, 2013), sehingga kecenderungan adanya sisa positif dan negatif menunjukkan korelasi positif

H_0 : Residual antar kelompok homogen

H_1 : Residual antar kelompok tidak homogen

Tabel 3. Uji Homogenitas varians

Waktu Respon			
Levene Statistic	df ₁	df ₂	Sig.
2,562	2	240	,079

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Dengan $\alpha = 5\%$ dari hasil perhitungan diperoleh nilai Sig = 0,079 jadi Sig hitung > 0,05 maka disimpulkan H_0 diterima (Walpole, 1992)

Keterangan:

df₁ adalah derajat kebebasan dari 3 kelompok *body mass indeks*.

df₂ adalah derajat kebebasan dari banyak data yang terkumpul.

Sig. adalah probabilitas yang digunakan dalam pengujian hipotesis statistik untuk menentukan batasan dimana hipotesis nol akan ditolak

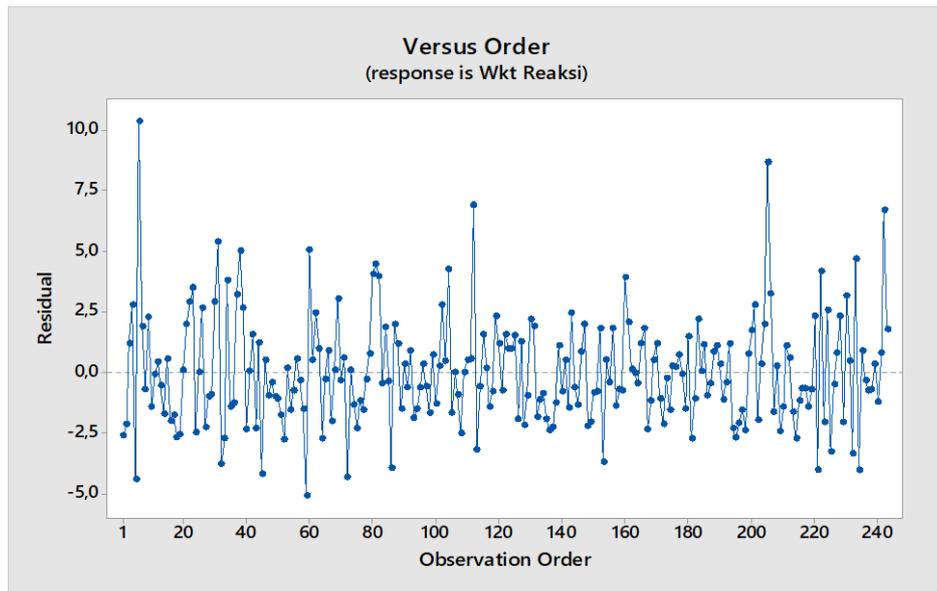
3.3.3. Uji Ketidakbergantungan

Uji ketidakbergantungan ini digunakan untuk memastikan bahwa ada atau tidaknya hubungan antara dua faktor yang sama memiliki skala pengukuran ordinal yang paling tingginya. Ketergantungan pengujian mungkin muncul ketika terdapat ketergantungan aliran data (A.Gambi, 2018). Maka hipotesis yang digunakan untuk uji ketidakbergantungan ini adalah :

H_0 : Residual data antar variabel saling tidak bergantung

H_1 : Residual data antar variabel saling bergantung

Gambar 3. Plot Residual Vs Waktu Pengamatan



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Dari plot data di atas terlihat bahwa titik-titik data menyebar di atas dan di bawah, sehingga dapat diputuskan H_0 diterima residual sehingga data antara variabel saling tidak bergantung (Montgomery, 2013)

3.4. One Way ANOVA Pengaruh BMI (*Body Mass Index*) terhadap variabel waktu respons

BMI yang merupakan kepanjangan dari *Body Mass Index*, adalah salah satu metode untuk mengetahui berat badan ideal yang dapat diukur berdasarkan perbandingan berat badan dalam satuan kilogram dan tinggi badan dalam satuan sentimeter. Tabel 4. berikut ini adalah tabel *One-way* ANOVA tentang BMI.

Tabel 4. ANOVA BMI

Waktu Respon					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	103,208	2	51,604	8,304	,000
<i>Within Groups</i>	1491,519	240	6,215		
Total	1594,728	242			

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Hipotesa pada penelitian ini adalah :

H_0 : Kategori BMI tidak mempengaruhi Waktu Respons

H_1 : Kategori BMI mempengaruhi Waktu Respons

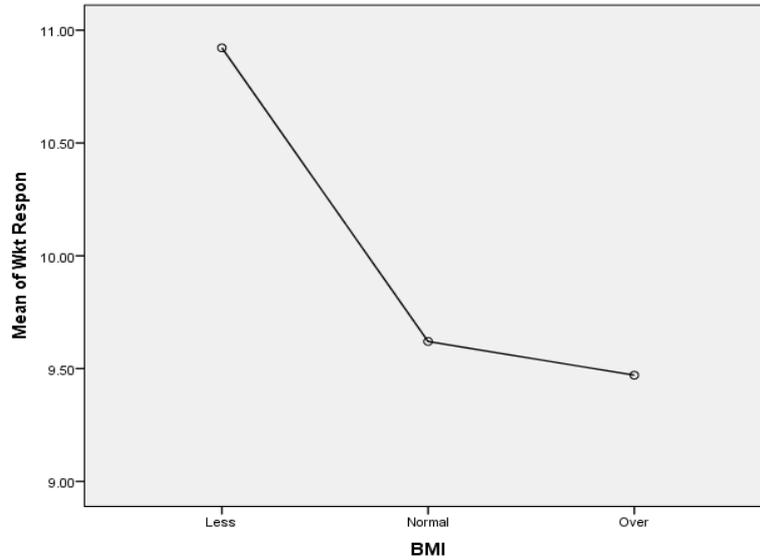
Tabel 5. *Multiple Comparisons*

Dependent Variable: Waktu Respon

LSD

(I) BMI	(J) BMI	<i>Mean Difference (I-J)</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
					<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Less	Normal	1,30173*	,39172	,001	,5301	2,0734
	Over	1,45111*	,39172	,000	,6795	2,2228
Normal	Less	-1,30173*	,39172	,001	-2,0734	-,5301
	Over	,14938	,39172	,703	-,6223	,9210
Over	Less	-1,45111*	,39172	,000	-2,2228	-,6795
	Normal	-,14938	,39172	,703	-,9210	,6223

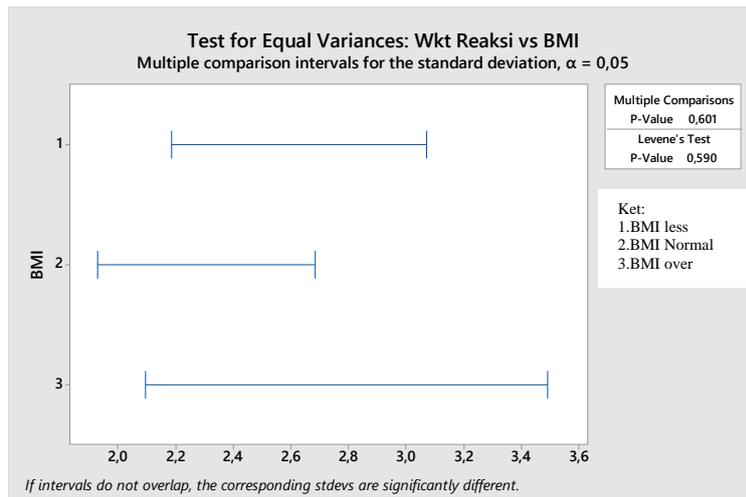
(sumber hasil pengolahan data, 2023)



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Gambar 4. Plot *Mean BMI*

Pada gambar di atas menunjukkan nilai rata-rata waktu respons pada BMI *less*, normal dan *over*.



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Gambar 5. Plot *Multiple Comparison* Waktu Reaksi dengan Kategori BMI

Tabel ini menunjukkan peluang data berada pada rentang kategori BMI *less* *confident* intervalnya (2,2-3,1) adalah (1- α) jadi jika α ditetapkan 5% maka peluang jatuhnya data waktu reaksi berada di antara 2,2 sampai 3,1 menit adalah 95% begitu juga untuk BMI kategori yang lain.

3.5. Desain Faktorial

(Menurut Montgomery,12) uji hipotesis untuk desain faktorial empat faktor adalah yaitu rata-rata waktu respons terhadap empat *variable independent* yaitu

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

H_1 : Paling tidak salah satu *mean* tidak sama

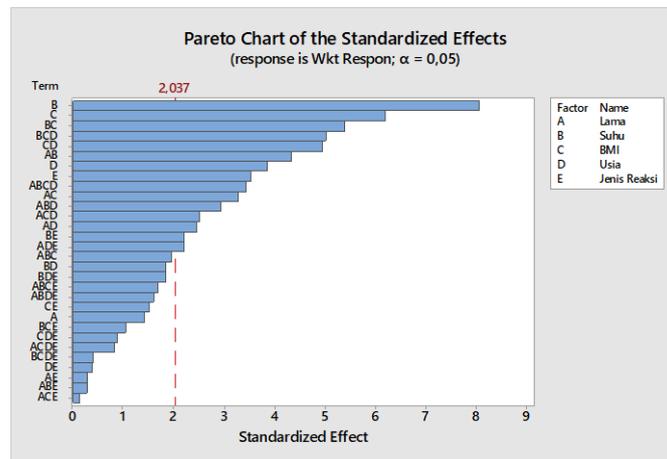
Tabel 6. Analysis of Variance -Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Waktu Respon

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	640,846 ^a	80	8,011	1,360	,051
Intercept	24320,604	1	24320,604	4130,428	,000
Lama	7,909	2	3,954	,672	,512
Suhu	180,093	2	90,047	15,293	,000
Usia	46,749	2	23,375	3,970	,021
Jenis_Reaksi	38,346	2	19,173	3,256	,041
Lama * Jenis_Reaksi	5,032	4	1,258	,214	,931
Suhu * Jenis_Reaksi	26,296	4	6,574	1,116	,351
Usia * Jenis_Reaksi	4,102	4	1,025	,174	,951
Lama * Suhu	72,711	4	18,178	3,087	,018
Lama * Usia	32,466	4	8,116	1,378	,244
Suhu * Usia	21,705	4	5,426	,922	,453
Lama * Suhu * Jenis_Reaksi	9,911	8	1,239	,210	,989
Lama * Usia * Jenis_Reaksi	42,700	8	5,338	,906	,513
Suhu * Usia * Jenis_Reaksi	35,994	8	4,499	,764	,635
Lama * Suhu * Usia	60,516	8	7,565	1,285	,255
Lama * Suhu * Usia *	56,315	16	3,520	,598	,882
Jenis_Reaksi					
Error	953,881	162	5,888		
Total	25915,332	243			
Corrected Total	1594,728	242			

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

a. R Squared = ,402 (Adjusted R Squared = ,106)



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Gambar 6. Pareto Chart Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Reaksi

Tabel 7. Multiple Comparisons Lama Pemakaian Masker

Dependent Variable: Wkt Respon = waktu respon
LSD

Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,3862	,38130	,313	-,3668	1,1391
,0070	,38130	,985	-,7459	,7600
-,3862	,38130	,313	-1,1391	,3668
-,3791	,38130	,322	-1,1321	,3738
-,0070	,38130	,985	-,7600	,7459
,3791	,38130	,322	-,3738	1,1321

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Tabel 8. *Multiple Comparisons Suhu*

Dependent Variable: Wkt Respon
LSD

(I) Suhu	(J) Suhu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
18 Derajat	24 Derajat	1,2726*	,38130	,001	,5196	2,0255
	30 Derajat	2,0925*	,38130	,000	1,3395	2,8454
24 Derajat	18 Derajat	-1,2726*	,38130	,001	-2,0255	-,5196
	30 Derajat	,8199*	,38130	,033	,0669	1,5728
30 Derajat	18 Derajat	-2,0925*	,38130	,000	-2,8454	-1,3395
	24 Derajat	-,8199*	,38130	,033	-1,5728	-,0669

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5,888.

*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Tabel 9. *Multiple Comparisons Usia*

Dependent Variable: Wkt Respon
LSD

(I) Usia	(J) Usia	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
< 30 th	30 – 45 th	-,3754	,38130	,326	-1,1284	,3775
	> 45 th	-1,0595*	,38130	,006	-1,8125	-,3066
30-45 th	< 30 th	,3754	,38130	,326	-,3775	1,1284
	> 45 th	-,6841	,38130	,075	-1,4370	,0689
> 45 th	< 30 th	1,0595*	,38130	,006	,3066	1,8125
	30 – 45 th	,6841	,38130	,075	-,0689	1,4370

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Tabel 10. *Multiple Comparisons Jenis Reaksi*

Dependent Variable: Wkt Respon
LSD

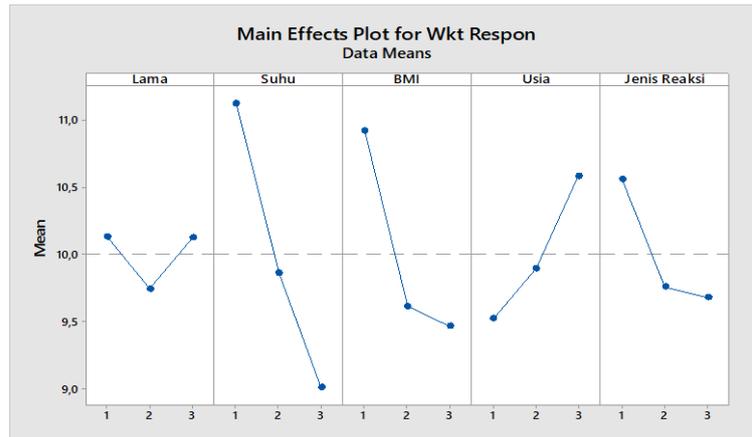
(I) Jenis Reaksi	(J) Jenis Reaksi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Audio	Visual	,8007*	,38130	,037	,0478	1,5537
	Motorik	,8791*	,38130	,022	,1262	1,6321
Visual	Audio	-,8007*	,38130	,037	-1,5537	-,0478
	Motorik	,0784	,38130	,837	-,6746	,8313
Motorik	Audio	-,8791*	,38130	,022	-1,6321	-,1262
	Visual	-,0784	,38130	,837	-,8313	,6746

(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = 5,888.

*. The mean difference is significant at the 0,05 level.



(sumber hasil pengolahan data, 2023)

Gambar 7. Plot Pengaruh Utama Faktor-faktor terhadap Waktu Respon (Waktu Reaksi)

Karakteristik responden dalam penelitian ini adalah karyawan di Fakultas Teknologi Manufaktur Unjani yang terdiri dari 6 laki-laki dan 3 perempuan dengan 3 kategori Usia, 3 kategori suhu, 3 kategori lama pemakaian masker dan 3 kategori Jenis Reaksi. Kategori usia pada penelitian ini adalah : < 30 tahun, 30-45 tahun dan > 45 tahun. Suhu yang digunakan dalam eksperimen ini adalah: 18°C, 24°C dan 30°C. Variabel lama pemakaian masker mempunyai tiga level, yaitu: 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Untuk kategori BMI tidak dianalisis menggunakan desain faktorial disebabkan karena keterbatasan data yang ada. Kategori BMI dianalisis menggunakan *one-way ANOVA*.

Berdasarkan rumus BMI, dapat ditentukan kategori BMI masuk dalam kategori normal, kurang (*Less*), lebih (*Over*) ataupun obesitas. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai BMI adalah memprosentasikan nilai berat badan terhadap nilai tinggi badan yang telah dikuadratkan. Keterangan di bawah ini adalah kategori BMI yang telah ditetapkan oleh :

Berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan WHO (prevention, 2027), BMI dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu:

- Indeks BMI < 18,5, di bawah normal
- Indeks BMI di 18,5 – 24,9, normal
- Indeks di 25 – 29,9, berlebih
- Indeks BMI > 30, obesitas

Untuk standar BMI orang Asia seperti Indonesia (J.K. Lim, 2017), maka kategorinya yang berlaku adalah :

- Indeks BMI < 18,5, di bawah normal
- Indeks BMI di 18,5 - 22,9, normal
- Indeks BMI di 23 - 24,9, berlebih
- Indeks BMI >25, obesitas.

Pada penelitian ini BMI hanya diklasifikasikan dalam tiga kategori saja, yaitu :

- BMI Kurang (*less*) untuk indeks BMI < 18,5
- BMI Normal untuk indeks BMI antara 18,5–22,9
- BMI Lebih (*over*) untuk indeks BMI 23

Asumsi yang harus dipenuhi pada metode desain faktorial adalah bahwa *residual* data harus berdistribusi normal, independen dan homogen.

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data yang telah diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Analisis yang digunakan yaitu menggunakan plot probabilitas normal dari sisaan dan uji Kolmogorov Smirnov. Berdasarkan Gambar 2 di atas terlihat bahwa plot probabilitas dari residualnya menyebar pada daerah sekitar diagonal serta mengikuti arah garis. Hal ini menunjukkan bahwa residual data mengikuti distribusi normal diperkuat lagi dengan pengujian residual data setelah dilakukan Johnson Transformasi dengan *p-value* 0,432 dapat dikatakan residual data berdistribusi normal terpenuhi.

Uji independensi dapat ditunjukkan pada *scatter plot* di gambar 3. Terlihat bahwa terjadi penyebaran titik-titik data di atas dan di bawah, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa data residual antar kelompok tidak saling bergantung.

Berdasarkan uji homogenitas dengan *levne statistics test* seperti pada tabel 3, diperoleh nilai *Asymp.Sig (2 tailed)* 0,079 > 0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variansi yang terjadi pada setiap kelompok adalah sama atau homogen.

Setelah residual data memenuhi uji asumsi yang dipersyaratkan, kemudian dilakukan uji statistik *One-way ANOVA* terhadap variabel data BMI. Berdasarkan tabel 4. dapat disimpulkan bahwa kategori BMI mempengaruhi waktu reaksi

karena $\text{sig.} < 0,05$. Sedangkan jika dilihat pada Tabel 5 tentang uji perbandingan berpasangan dapat dilihat antara indeks BMI *Normal* dengan indeks BMI *Over* mempunyai rata-rata waktu reaksi yang sama, sedangkan untuk rata-rata waktu reaksi kategori BMI *less* berbeda dengan rata-rata waktu reaksi kategori BMI *normal* dan BMI *over*. Hal tersebut juga diperkuat dengan melihat Gambar 4. bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara rata-rata waktu respons BMI *less* dengan BMI *normal* dan BMI *over*. Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 terlihat bahwa BMI dengan kategori *Less* mempunyai waktu reaksi yang lama (lambat) dibandingkan dengan kategori BMI lainnya.

Percobaan faktorial dengan melibatkan empat faktor adalah suatu percobaan atau eksperimen yang menggunakan empat faktor dimana setiap faktor mengandung minimal dua level. Sedangkan untuk tingkat ketelitian untuk keempat faktor ini dianggap tidak berbeda atau sama. Rancangan faktorial ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dari beberapa faktor yang dieksperimentasikan apakah respons yang ditimbulkan dalam suatu kejadian itu berpengaruh dominan atau interaksi bersamaan secara dari faktor tersebut (K.C.Kugler, 2018). Interaksi ini adalah keunggulan yang merupakan ciri dari percobaan faktorial jika dibandingkan dengan percobaan satu faktor, hal ini disebabkan percobaan dengan beberapa faktor dapat dimungkinkan untuk mengetahui apakah terjadi pengaruh interaksi antara faktor-faktor yang dieksperimentasikan. Definisi Interaksi adalah suatu *respon differensial (differensial response)* terhadap kombinasi faktor yang terjadi dengan bermacam level faktor baik kedua, ketiga, keempat maupun faktor kelima yang dilakukan secara seksama. Pengaruh kelima faktor beserta masing-masing interaksinya dapat dilihat pada gambar pareto yang ditunjukkan pada Gambar 6 serta pengaruh *main effect* terhadap variabel responsnya yaitu waktu reaksi. Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan F pada tabel tersebut menunjukkan bahwa Suhu, Usia dan Jenis Reaksi berpengaruh terhadap waktu reaksi yang dihasilkan responden dengan taraf signifikansi 5%, interaksi antara Lama pemakaian masker dan suhu juga mempengaruhi waktu reaksi dalam hal ini dikaitkan dengan konsentrasi yang dihasilkan responden dengan taraf signifikansi 5% .

Dengan melihat pada gambar 7 tentang plot Pengaruh Utama Faktor-faktor terhadap Waktu Reaksi di atas terlihat bahwa lama pemakaian masker tidak signifikan mempengaruhi rata-rata waktu reaksi responden. Sedangkan pada faktor suhu, BMI, usia serta jenis reaksi (baik itu audio, visual maupun motorik) terdapat perbedaan rata-rata yang cukup jelas sehingga dapat disimpulkan keempat faktor (suhu, usia, BMI dan Lama pemakaian masker) secara signifikan mempengaruhi rata-rata waktu respons responden.

Berdasarkan uji perbandingan berpasangan (*multiple comparison*) lama pemakaian masker yang ditunjukkan pada tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan untuk semua kategori lama pemakaian adalah sama.

Pada perbandingan berpasangan tabel 8 (suhu) di atas menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan responden pada tiap kategori suhu.

Sedangkan pada kategori usia seperti dapat dilihat pada tabel 9. menunjukkan bahwa rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan responden pada kategori usia di bawah 30 tahun ternyata sama dengan waktu respons yang dihasilkan oleh kategori usia 30-45 tahun. Rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan responden pada kategori usia lebih dari 45 tahun berbeda dengan kategori usia lainnya. Pada kategori jenis reaksi seperti dapat dilihat pada tabel 10 terlihat bahwa rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan responden pada jenis reaksi visual sama dengan rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan jenis reaksi motorik. Pada jenis reaksi audio menghasilkan rata-rata waktu reaksi yang berbeda dengan kategori visual dan motorik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data maka didapatkan kesimpulan penelitian sebagai berikut:

1. Hasil dari korelasi menunjukkan terdapat hubungan antara waktu reaksi (konsentrasi) yang dihasilkan responden dengan suhu, BMI, usia responden dan lama pemakaian masker
2. Dari perhitungan ANOVA pada metode analisa faktorial dapat disimpulkan bahwa suhu, BMI, lama pemakaian masker serta usia, berpengaruh terhadap waktu reaksi dari jenis reaksinya yang dihasilkan responden dengan taraf signifikansi 5%,
3. Lama pemakaian masker dalam penelitian sampai 3 jam tidak mempengaruhi konsentrasi responden
4. Dari hasil uji perbandingan berpasangan dengan metode LSD didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata waktu reaksi yang dihasilkan responden pada tiap kategori suhu, pada kategori usia lebih dari 45 tahun menghasilkan rata-rata waktu reaksi yang berbeda dengan kategori usia lainnya. Indeks BMI *Less* menghasilkan rata-rata waktu reaksi yang berbeda dengan kategori BMI lainnya dan Jenis Reaksi Audio memberikan hasil rata-rata reaksi yang berbeda dengan kategori jenis reaksi visual dan motorik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada LPPM Unjani yang telah mendanai penelitian ini, terima kasih untuk Lab. Perancangan kerja dan ergonomi yang telah memfasilitasi eksperimen pada penelitian ini, dan terima kasih tak terhingga untuk para responden yang telah rela berada pada suhu yang dingin di rumah iklim.

Daftar Pustaka

- A.Gambi, J. a. (2018). Practical Test Dependency Detection. *International conference on software testing, verification and validation*. Sweden.
- C.Liu G.Li Y.He, Z. Z. (2020). Effects of wearing masks on human health and comfort during covid-19 pandemic. *Earth and environmental science*.
- E. Somanathan, R. S. (2021). Impact of temperature on productivity and labor supply: evidence from indian manufacturing. *Journal of political economy*, 126, 1787-1826.
- Geiss, O. (2020). Effect of wearing Face mask on the carbon. *Taiwan Association for aerosol, European Commission, Joint Research Centre (JRC)*.
- H. Iridiastadi, Y. (2014). *Ergonomi*. Bandung: Rosda Karya.
- J.K. Lim, J. J. (2017). Comparison of world health organization and asia-pacific body mass index classifications in COPD patients. *International Journal of COPD*, 12, 2465-2475.
- K.C.Kugler, J. J. (2018). Coding and interpretation of effect in analysis of data from a factorial experiment. Dalam *Statistic for social behaviour sciences* (hal. 175-205). Chicago, USA: Argonne National Laboratory.
- Montgomery, D. (2013). *Design and Analysis of Experiments*. Arizona: John Wiley & Sons, Inc.
- Nilamsari, S. N. (2018). Faktor yang berhubungan dengan kelelahan pada pekerja depo lokomotif pt. kereta api indonesia (persero). *journal of industrial hygiene and occupational health*, 3, 69-82.
- Peng Zhang a.n., O. D. (2014). Temperature effects on productivity and factor reallocation: evidence from a half million chinese manufacturing plants. *Journal Environmental Economic and Management*, 88, 1-17.
- prevention, d. o. (2027). *Body Mass Index: Consideration for Practitioners*. USA: safer.healthier.people.
- Puspita, H., & Norina, R. (2023). *Pengaruh masker kesehatan pada konsentrasi pekerja kantor di lingkungan fakultas teknologi manufaktur dan rekomendasi waktu pemakaian masker*. Bandung.
- R. Andriani, B. P. (2019). Uji psikomotor waktu reaksi pada siswa yang sarapan dan tidak sarapan. *Ameta Nutrition*, 3, 7-12.
- R.S. Mulyasari and H, D. P. (2021). Pengaruh body mass indexes dan lingkungan fisik kerja terhadap konsentrasi mahasiswa di ruang belajar ftm unjani Bandung. *INFOMATEK*, 23, 43-54.
- S.handani, S. a. (2005). Faktor faktor yang berhubungan dengan waktu reaksi rangsang cahaya pada tenaga kerja yang terpapar panas di PT. baja Kurnia Ceper Klaten. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 4, 27-32.
- Scheid, J. &. (2020). Physiological and Psychological impact of face mask usage during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 78, 6655.
- Straten, P. M. (2020). Sterilization of disposable face masks by means of standardized dry and steam sterilization processes; an alternative in the fight against mask shortages due to COVID-19. *Journal of Hospital Infection*, 105, 356-357.
- Walpole, R. E. (1992). Uji Hipotesa. Dalam *Pengantar Statistik* (hal. 516). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.