

**ANALISIS PENGARUH PENGHARUM MOBIL TERHADAP PERFORMANSI  
PENGEMUDI MENGGUNAKAN *DRIVING SIMULATOR* DAN *MUSE BRAIN  
SENSING HEADBAND***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata - I  
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Vandi Indrawan  
No. Mahasiswa : 17522258

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS PENGARUH PENGHARUM MOBIL TERHADAP  
PERFORMANSI PENGEMUDI MENGGUNAKAN *DRIVING SIMULATOR*  
DAN *MUSE BRAIN SENSING HEADBAND***

**TUGAS AKHIR**



**ANALISIS PENGARUH PENGHARUM MOBIL TERHADAP PERFORMANSI  
PENGEMUDI MENGGUNAKAN *DRIVING SIMULATOR* DAN *MUSE BRAIN  
SENSING HEADBAND***

**TUGAS AKHIR**

Oleh

Nama : Vandi Indrawan

No. Mahasiswa : 17 522 258

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

**Yogyakarta, 26 November 2021**

**Tim Penguji**

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Ketua

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Anggota I

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui

Ka.Prodi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



**Dr. Lauliq Immawan, S.T., M.M.**

Nomor : 11/Ka.Lab DSK&E/70/Lab. DSK&E/XI/2021

Hal : **Surat Keterangan Penelitian**

***Assalamu'alaikum Wr.Wb.***

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK&E), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa di bawah telah melakukan penelitian di Laboratorium DSK&E.

Nama Peneliti : Vandri Indrawan  
NIM : 17522258  
Program Studi : Teknik Industri-FTI-UII  
Tempat Penelitian : Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi, Universitas Islam Indonesia  
Waktu Penelitian : 18 Oktober 2021 - 21 Oktober 2021  
Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Pengharum Mobil Terhadap Performansi Pengemudi Menggunakan *Driving Simulator* dan *Muse Brain Sensing Headband*  
Dosen pembimbing : Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Demikian surat permohonan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

***Wassalamu'alaikum Wr.Wb.***

Yogyakarta, 5 November 2021

Ka.Lab DSK&E,



Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya bersaksi dihadapan Allah SWT,

Saya akui karya tulis saya yang berjudul “Analisis Pengaruh Pengharum Mobil Terhadap Performansi Pengemudi Menggunakan *Driving Simulator* dan *Muse Brain Sensing Headband*” ini merupakan gagasan, rumusan, serta penelitian saya sendiri. Tidak terdapat bagian didalamnya yang merupakan plagiat karya orang lain kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya sesuai dengan etika penulisan yang berpendidikan. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, insyaAllah jika dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya atas nama pribadi siap menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 5 November 2021



Vandi Indrawan

NIM. 17522258

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Karya tulis ini saya persembahkan teruntuk kedua orang tua saya,*

*Papah Ahmad Siswanto*

*Mamah Sri Indarwati*

*Teruntuk kakak - kakak saya,*

*Evi Anggraeni Iswanti*

*Almh. Ressy Oktadiana Iswanti*

*Teruntuk nenek saya,*

*Mbah Dirah*

*Teruntuk seluruh keluarga besar saya*

*Teruntuk seluruh teman – teman saya yang telah membantu dan menemani saya dalam perjalanan perkuliahan 4 tahun 13 bulan saya*

## HALAMAN MOTTO

***“Allah menganugerahkan hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar – benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Dan hanya orang – orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran (firman Allah).”***

(Q.S Al – Baqarah : 269)

***“Dan perumpamaan – perumpamaan ini Kami buat untuk manusia; dan tiada yang memahaminya kecuali orang – orang berilmu”***

(Q.S Al – An’kaabut : 43)

***"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”***

(Q.S Al Insyirah : 5-6)

## KATA PENGANTAR



***Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.***

*Alhamdulillahirabbil'alam*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Pengharum Mobil Terhadap Performansi Pengemudi Menggunakan *Driving Simulator* dan *Muse Brain Sensing Headband*”. Shalawat serta salam tidak lupa penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Besar Rasulullah Muhammad *Shallallahu'alaihi Wasallam* beserta keluarga dan sahabat beliau yang membawa umat muslim menuju ridha Allah SWT. Penyelesaian tugas akhir, penulis sadari banyak bimbingan, bantuan, dukungan, semangat, serta do'a. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang memberikan waktu, bimbingan, dan tenaganya sehingga seluruh proses tugas akhir dapat dilalui.
5. Keluarga tercinta, Papah, Mamah, dan Kakak – Kakak yang selalu mendo'akan dan mendukung secara langsung maupun tidak langsung selama masa studi hingga pengerjaan tugas akhir.
6. Mas Dwi Wahyu Santoso, S.Pd selaku Laboran Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi yang telah membantu dan menemani selama masa pengambilan data tugas akhir.

7. Seluruh responden yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam pengambilan data.
8. Intikoor AKSI TI 2019 yang telah membuat cerita dan menjadi salah satu proses pembentukan individu penulis semasa kuliah.
9. Keluarga PDD AKSI TI yang selalu memberikan support dan bantuan semasa perkuliahan.
10. Sahabat – sahabat selama masa kuliah penulis, Afdholul Ihsan Sundawa, Alif Herlanda, Daffa Ulil, Deka Akbar, Dhio AM, Dicky Permana, Farid Naufal, Fiyatun Hudan Adjie, Irfanda Budi, Lutfiansyah S. Hamid, Meidy Tri Waluyo, Muad Biddin, Navi Antar, Pradipta Evan Aldianto, Zain Akbar Rivaldhy yang selalu menghibur, mendukung serta membantu disituasi apapun.
11. Rumah Lab. DSKE, Ilham Frandinata, Arum Dwi Cahyani, Putrama Aulia Al – Khairi, Andrian Naufaldi Hamid yang selalu memberikan pandangan baru terkait tugas akhir penulis.
12. Keluarga HRD dan HCM, Natasya Mazida Rahman, Ahmad Zaidan, dan Syafa Thania Prawibowo yang menjadi penghibur disaat penulis sedang tidak mood dengan tugas akhir.
13. Penolong penulis semasa tugas akhir, Nuzila Putri Al – Bana, Resvilia Nurzikiresa, dan Akbar Fernanda.
14. Sahabat SMA, Rivaldy Wahyu Pratama, Yudhistira Regasvilanto, Arman Wahyu Nugroho, Ferdian, Intan Arisanti, Satria Nahary Ramadhan, Ghina Wahyu Devina, dan Lantika Maharani yang selalu mendukung penulis sedari awal perkuliahan.
15. Keluarga Teknik Industri, terutama Angkatan 2017 yang memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu dalam perjalanan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca demi melengkapi kekurangan dalam laporan ini. Semoga kebaikan serta bantuan yang telah diberikan oleh seluruh pihak kepada penulis mendapatkan balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

***Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.***

Yogyakarta, 5 November 2021

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'V' followed by 'andi' and a horizontal line across the bottom.

Vandi Indrawan

## ABSTRAK

Menurut data yang didapatkan dari Kantor Kepolisian Republik Indonesia (2018), peningkatan jumlah kendaraan berjenis mobil penumpang meningkat 1 juta setiap tahunnya. Peningkatan ini tidak diimbangi dengan perkembangan jalan yang ada sehingga menyebabkan kemacetan. Akibat dari kemacetan tersebut membuat orang – orang menghabiskan waktu 47 jam di dalam kendaraan dan dari hal tersebut orang – orang menggunakan pengharum mobil untuk membuat nyaman. Namun disisi lain, wewangian juga memiliki dampak positif dan negatif seperti timbul rasa sakit kepala dan mual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengharum mobil terhadap performansi pengemudi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode evaluasi psikologis menggunakan gelombang otak manusia serta menghitung jumlah kesalahan yang dilakukan responden pada saat eksperimen berlangsung menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband*. Hasil yang didapatkan adalah terdapat pengaruh untuk intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee* sebesar 35,3%, untuk varian *green fresh* sebesar 43,9% dan untuk varian *orange blossom* sebesar 75%. Hasil selanjutnya untuk perbedaan pengaruh antara setiap intervensi yang diberikan kepada responden mendapatkan hasil terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak pada setiap intervensi yang diberikan, hal itu dibuktikan melalui grafik perbandingan jumlah kesalahan yang setiap intervensinya menyebabkan kesalahan yang berbeda jumlahnya.

*Kata Kunci : Driving Simulator, Gelombang Otak, Muse Brain Sensing Headband, Pengemudi, Pengharum mobil.*

## DAFTAR ISI

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| TUGAS AKHIR .....                          | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....          | ii   |
| SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....           | iv   |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....                  | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                  | vi   |
| HALAMAN MOTTO.....                         | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                       | viii |
| ABSTRAK.....                               | xi   |
| DAFTAR ISI.....                            | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                          | xv   |
| DAFTAR GAMBAR.....                         | xvi  |
| BAB I    PENDAHULUAN.....                  | 1    |
| 1.1    Latar Belakang .....                | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah .....               | 6    |
| 1.3    Tujuan Penelitian .....             | 7    |
| 1.4    Manfaat Penelitian .....            | 7    |
| 1.5    Batasan Penelitian .....            | 8    |
| 1.6    Sistematika Penulisan Laporan ..... | 8    |
| BAB II    KAJIAN LITERATUR .....           | 11   |
| 2.1    Kajian Deduktif.....                | 11   |
| 2.1.1    Ergonomi .....                    | 11   |
| 2.1.2    Lingkungan Kerja Fisik .....      | 14   |

|         |                                                                              |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.3   | Ergonomi Kognitif.....                                                       | 15 |
| 2.1.4   | Performansi.....                                                             | 15 |
| 2.1.5   | Pengukuran Tingkat <i>Stress</i> .....                                       | 17 |
| 2.1.6   | Gelombang Otak Manusia .....                                                 | 18 |
| 2.1.7   | <i>Muse</i> .....                                                            | 21 |
| 2.1.8   | <i>Driving Simulator</i> .....                                               | 22 |
| 2.1.9   | Uji Regresi Linear Berganda .....                                            | 23 |
| 2.1.10  | Uji <i>Anova Two - Ways With Replication</i> .....                           | 25 |
| 2.2     | Kajian Induktif .....                                                        | 26 |
| BAB III | METODE PENELITIAN .....                                                      | 36 |
| 3.1     | Subjek Penelitian.....                                                       | 36 |
| 3.2     | Objek Penelitian .....                                                       | 36 |
| 3.3     | Populasi dan Sampel .....                                                    | 37 |
| 3.4     | Jenis Data Penelitian .....                                                  | 38 |
| 3.5     | Metode Pengumpulan Data .....                                                | 39 |
| 3.6     | Instrumen Penelitian.....                                                    | 39 |
| 3.7     | Desain Eksperimen.....                                                       | 40 |
| 3.8     | Prosedur Eksperimen .....                                                    | 42 |
| 3.9     | Metode Pengolahan Data .....                                                 | 44 |
| 3.10    | Metode Analisis Data .....                                                   | 45 |
| 3.11    | Uji Statistik.....                                                           | 45 |
| 3.12    | Diagram Alir Penelitian.....                                                 | 46 |
| BAB IV  | PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....                                         | 51 |
| 4.1     | Profil Responden.....                                                        | 51 |
| 4.2     | Hasil Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran Mengemudi.....                         | 52 |
| 4.3     | Hasil Rekapitulasi Performansi Gelombang Otak .....                          | 57 |
| 4.4     | Hasil Uji Stastistik Pengaruh Intervensi terhadap Performansi Pengemudi .... | 60 |

|        |                                                                           |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4.1  | Uji Normalitas Residual.....                                              | 60  |
| 4.4.2  | Uji Multikolinearitas.....                                                | 61  |
| 4.4.3  | Uji Heteroskedastisitas .....                                             | 63  |
| 4.4.4  | Uji Autokorelasi.....                                                     | 65  |
| 4.4.5  | Uji Regresi Linear Berganda .....                                         | 66  |
| 4.5    | Hasil Uji Beda .....                                                      | 68  |
| 4.5.1  | Hasil Uji Normalitas .....                                                | 68  |
| 4.5.2  | Hasil Uji Anova <i>Two – Ways With Replication</i> .....                  | 70  |
| BAB V  | PEMBAHASAN.....                                                           | 74  |
| 5.1    | Analisis Aktivitas Gelombang Otak.....                                    | 74  |
| 5.2    | Analisis Pelanggaran Pengemudi dan Kecelakaan Pengemudi .....             | 78  |
| 5.3    | Analisis Hasil Uji Statistik.....                                         | 83  |
| 5.3.1  | Analisis Uji Pengaruh Intervensi Pengharum.....                           | 83  |
| 5.3.2  | Analisis Uji Beda Gelombang Otak.....                                     | 87  |
| 5.4    | Analisis Keseluruhan .....                                                | 88  |
| BAB VI | PENUTUP .....                                                             | 92  |
| 6.1    | Kesimpulan .....                                                          | 92  |
| 6.2    | Saran.....                                                                | 93  |
|        | DAFTAR PUSTAKA .....                                                      | 94  |
|        | LAMPIRAN.....                                                             | 103 |
|        | Lampiran 1. Data Kuesioner Pengharum Mobil yang Banyak Digunakan .....    | 103 |
|        | Lampiran 2. Data Kuesioner Perbandingan Pengharum Mobil yang Disukai..... | 109 |
|        | Lampiran 3. Grafik Gelombang Otak Responden .....                         | 110 |
|        | Lampiran 4. Dokumentasi Pengambilan Data .....                            | 128 |
|        | Lampiran 5. Dokumentasi Alat Pengambilan Data .....                       | 133 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Interaksi Dasar dan Implementasi dalam Sistem Kerja .....               | 13 |
| Tabel 2. 2 Kajian Empiris .....                                                    | 32 |
| Tabel 3. 1 Pengaturan Kendaraan, Lingkungan, dan Lalu lintas .....                 | 40 |
| Tabel 3. 2 Pengaturan Situasi Darurat .....                                        | 40 |
| Tabel 4. 1 Profil Responden .....                                                  | 51 |
| Tabel 4. 2 Hasil Rekapitulasi Jumlah Kesalahan Pengemudi .....                     | 53 |
| Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Jumlah Kesalahan Responden Berdasarkan Perlakuan ... | 55 |
| Tabel 4. 4 Jumlah Kecelakaan Responden Berdasarkan Perlakuan .....                 | 56 |
| Tabel 4. 5 Hasil Rekapitulasi Performansi Gelombang Otak .....                     | 57 |
| Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Residual .....                                     | 60 |
| Tabel 4. 7 Hasil Uji Multikolinearitas .....                                       | 61 |
| Tabel 4. 8 Hasil Uji Heteroskedastisitas .....                                     | 63 |
| Tabel 4. 9 Hasil Uji Autokorelasi .....                                            | 65 |
| Tabel 4. 10 Hasil Uji Regresi Linear Berganda .....                                | 68 |
| Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas .....                                             | 69 |
| Tabel 4. 12 Hasil Uji <i>Anova Two Way With Replication</i> .....                  | 73 |

## DAFTAR GAMBAR

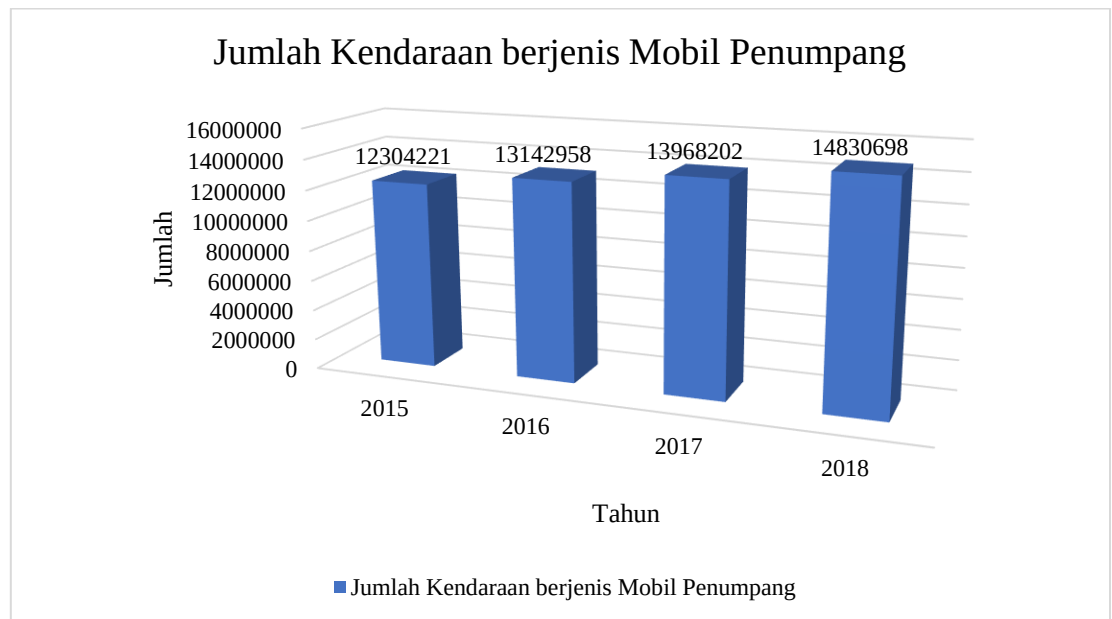
|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Kendaraan Jenis Mobil Penumpang.....                         | 1  |
| Gambar 1. 2 Persentase Pengguna Pengharum Mobil .....                                  | 2  |
| Gambar 1. 3 Grafik <i>Survey</i> Pengharum Mobil yang Banyak digunakan Pengemudi.....  | 4  |
| Gambar 1. 4 Grafik <i>Survey</i> Varian Pengharum Mobil yang digunakan Pengemudi ..... | 5  |
| Gambar 2. 1 Pengelompokan Tingkat <i>Stress</i> .....                                  | 18 |
| Gambar 3. 1 Ilustrasi Peletakan Sensor <i>Muse Brain Sensing Headband</i> .....        | 37 |
| Gambar 3. 2 Peta <i>New City - New District</i> .....                                  | 41 |
| Gambar 3. 3 Denah Tempat Eksperimen.....                                               | 43 |
| Gambar 3. 4 Tampilan Simulasi Mengemudi <i>Software City Car Driving</i> .....         | 43 |
| Gambar 3. 5 Mekanisme Pengambilan Data .....                                           | 44 |
| Gambar 3. 6 Diagram Alir Penelitian .....                                              | 47 |
| Gambar 5. 1 Grafik Rata - Rata Tingkat Aktivitas Gelombang Otak Responden.....         | 75 |
| Gambar 5. 2 Diagram Persentase Tingkat Kesalahan Responden.....                        | 79 |
| Gambar 5. 3 Grafik Jumlah Tingkat Kesalahan Pengemudi .....                            | 79 |
| Gambar 5. 4 Grafik Jumlah Pelanggaran Responden .....                                  | 80 |
| Gambar 5. 5 Jumlah Masing - Masing Pelanggaran Responden .....                         | 82 |
| Gambar 5. 6 Grafik Jumlah Kecelakaan Respoden .....                                    | 83 |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan kendaraan pada saat ini cukup pesat, setiap masyarakat pasti memiliki minimal 1 kendaraan di tempat tinggalnya karena kendaraan tersebut sangat berfungsi untuk membantu orang – orang untuk berpindah ke satu tempat ke tempat lain dengan sangat mudah dan cepat. Kendaraan yang ada terdiri dari berbagai macam jenis dengan klasifikasi jumlah rodanya, mulai dari kendaraan roda dua (motor), kendaraan roda empat (mobil), sampai kendaraan roda 8 (truk). Salah satu kendaraan yang banyak digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari – hari adalah mobil. Jumlah pengguna mobil di Indonesia setiap tahun pun semakin meningkat, Peningkatannya dapat dilihat pada gambar 1.1.

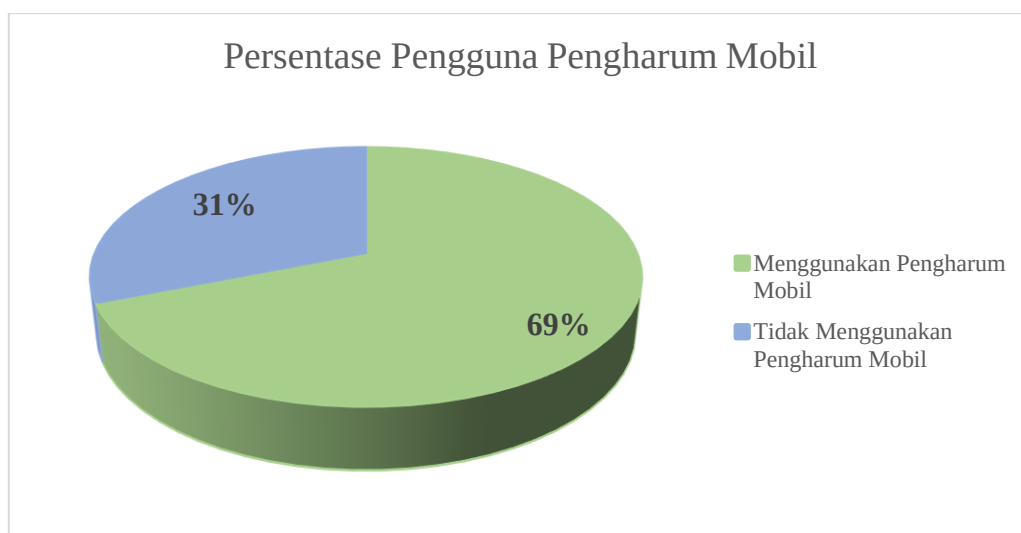


Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Kendaraan Jenis Mobil Penumpang

Sumber : Kantor Kepolisian Republik Indonesia, 2018

Gambar 1.1 menjelaskan bahwa adanya peningkatan jumlah kendaraan jenis mobil penumpang dari tahun 2015 hingga tahun 2018. Pada tahun 2015 jumlah mobil penumpang adalah sebanyak 12.304.221, pada tahun 2016 ada sebanyak 13.142.958, pada tahun 2017 sebanyak 13.968.202, dan pada tahun 2018 ada sebanyak 14.830.698 (Kantor Kepolisian Republik Indonesia, 2018).

Peningkatan jumlah pengguna mobil ini tidak diimbangi dengan perkembangan jalan yang ada, sehingga hal ini seringkali menyebabkan terjadinya kemacetan diberbagai daerah di Indonesia. Hal ini tentu menyebabkan kebanyakan orang menghabiskan waktunya untuk berkendara. Berdasarkan laporan perusahaan analisis transportasi Inrix pada tahun 2017, didapatkan rata – rata orang Indonesia menghabiskan waktu di jalan selama 47 jam akibat terjebak macet (Inrix, 2017). Dengan waktu yang lama di dalam mobil membuat pengemudi harus membuat mobilnya senyaman mungkin, Karena hal tersebut banyak orang yang mengatur atau menyiapkan alat – alat di dalam mobil agar tetap nyaman, salah satunya adalah dengan menggunakan pengharum mobil. Peneliti menyebarkan kuesioner terbuka apakah masyarakat umum banyak yang menggunakan pengharum di mobilnya, Hasil kuesioner dapat dilihat pada gambar 1.2.

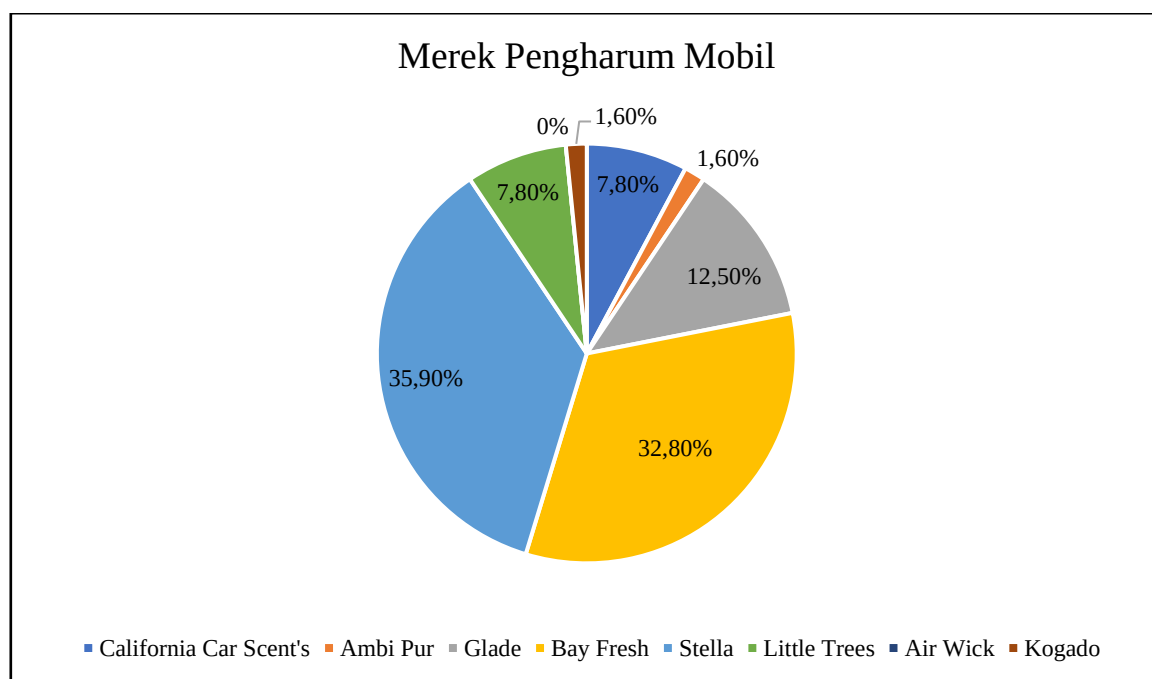


Gambar 1. 2 Persentase Pengguna Pengharum Mobil

Berdasarkan gambar 1.2 merupakan hasil dari kuesioner yang disebar oleh peneliti terkait pengguna pengharum mobil, dan diisi oleh 103 responden. Dari diagram tersebut dapat diketahui untuk mayoritas dari responden menggunakan pengharum yang ada di mobilnya dengan persentase 69% atau sebanyak 71 orang, sedangkan untuk yang tidak menggunakan pengharum mobil terdapat 31% atau sebanyak 32 orang tidak menggunakan pengharum mobil.

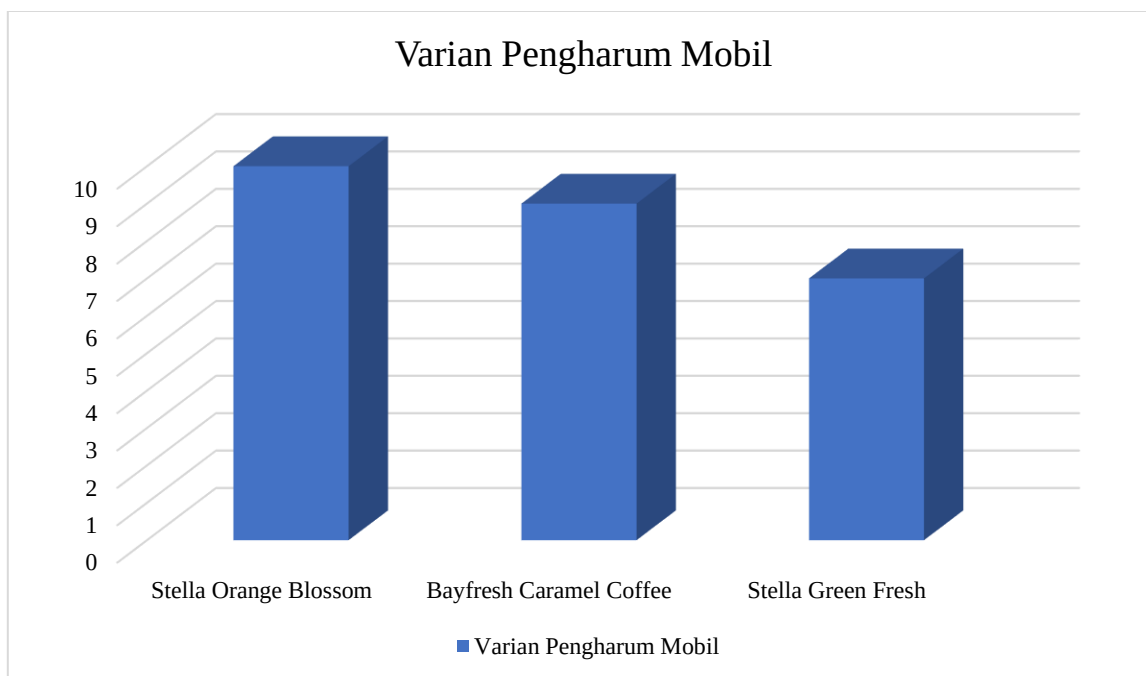
Pengharum mobil digunakan agar membuat udara didalam kabin mobil tetap segar dan harum sehingga pengemudi dan penumpang menjadi lebih nyaman. Wewangian juga digunakan untuk menjaga suasana hati dikarenakan indra penciuman juga mempengaruhi respon otak terhadap lingkungan (Mustafa et al., 2016). Wewangian juga berhubungan dengan psikologis manusia yang mencakup persepsi dan suasana hati hingga perilaku kognitif (Vohnoutova et al., 2012). Akan tetapi wewangian dapat menyebabkan dampak positif dan juga dampak negatif, salah satu dampak negatif yang sering dirasakan banyak orang pada saat menaiki mobil yang menggunakan pengharum salah satunya adalah timbul rasa sakit kepala dan mual. Hal ini timbul karena kepekaan indra penciuman manusia terhadap aroma/wewangian yang memiliki efek samping seperti masalah pernafasan (kesulitan bernafas, batuk, sesak nafas), gejala mukosa (mata berair, hidung tersumbat), sakit kepala (migrain), masalah kulit, dan asma (Steinemann, 2016). Menurut Johnson (2011) menyatakan bahwa wewangian merupakan pengaruh kinerja manusia dalam segala konteks. Dari hal tersebut pengharum mobil dapat memengaruhi kondisi pengemudi pada saat berkendara. Hal ini dibuktikan pada penelitian Mustafa et al. (2016) menyatakan bahwa dalam eksperimennya didapatkan hasil performansi pengemudi dengan intervensi pengharum mobil memiliki tingkat kewaspadaan, kenyamanan, ketenangan yang lebih tinggi dibandingkan pengemudi yang tidak menggunakan pengharum mobil dan eksperimen menunjukkan bahwa emosi pengemudi dapat terkendali karena adanya wewangian yang membawa perasaan positif seperti rileks, lebih nyaman, lebih waspada, lebih segar sedangkan eksperimen tanpa pengharum menunjukkan hasil yang terbalik, yang dimana subjek memiliki perasaan negatif yaitu tidak nyaman dan tidak mampu berkonsentrasi dalam berkendara.

Berdasarkan hasil *survey* yang dilakukan oleh Perusahaan Tokopedia yang disebarkan kepada pengendara mobil pada tahun 2021 menyatakan bahwa terdapat rekomendasi pengharum mobil yang paling sering digunakan pengendara mobil di Indonesia yaitu meliputi *California Car Scent's*, *Ambi Pur*, *Glade*, *Bayfresh*, *Stella*, *Little Trees*, *Air Wick*, dan *Kogado*. Sehingga hasil studi pendahuluan tersebut selanjutnya akan dijadikan dasar penentuan merek pengharum yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. 3 Grafik *Survey* Pengharum Mobil yang Banyak digunakan Pengemudi

Gambar 1.2 menunjukkan bahwa dari 64 responden yang terlibat dalam *survey* 23 orang diantaranya dengan persentase terbesar yaitu 35,9% menggunakan merek *Stella*, Merek *Bayfresh* dengan jumlah pengemudi yang menggunakan *Bayfresh* dengan persentase 32,8% (21 orang), merek *Glade* dengan persentase sebesar 12,5% (8 orang), merek *California Car Scent's* dengan persentase 7,8% (5 orang), merek *Little Trees* dengan persentase 7,8% (5 orang), Merek *Ambi Pur* dengan persentase sebesar 1,6% (1 orang), Merek *Kogado* dengan persentase 1,6% (1 orang) dan merek *Air Wick* dengan persentase 0% (tidak ada orang yang memilih). Untuk mengetahui varian yang sering digunakan pengemudi dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 4 Grafik Survey Varian Pengharum Mobil yang digunakan Pengemudi

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh pengemudi pada grafik di atas diketahui bahwa varian pengharum mobil yang sering digunakan pengemudi adalah varian *Stella Orange Blossom* dengan jumlah orang 10 orang, varian *Bayfresh Caramel Coffee* dengan jumlah 9 orang, dan varian *Stella Green Fresh* dengan jumlah 7 orang.

Ketiga jenis pengharum tertinggi dijadikan intervensi untuk menyelesaikan permasalahan di atas, yaitu peneliti melakukan analisis pengaruh pengharum mobil terhadap performansi pengemudi menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband*. *Driving simulator* merupakan sebuah perangkat yang membuat penggunanya dapat mengemudi sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya dalam lingkungan virtual yang dapat disesuaikan (Ramdhana Yusran et al., 2020). Penggunaan *driving simulator* ini merupakan salah satu keunggulan untuk menguji performansi pengemudi karena lebih aman dan nyaman, dan studi simulator dirancang dengan cermat untuk menilai kinerja pengemudi dapat memberikan informasi keselamatan dalam berkendara (Meuleners & Fraser, 2015). Adapun *muse brain sensing headband* merupakan perangkat EEG untuk meneliti secara pasif aktivitas dari otak manusia (Muse,

2021), penggunaan *muse brain sensing headband* dengan fitur *mind meditation* peneliti dapat mengetahui aktivitas otak manusia yang berhubungan dengan performansinya pada saat mengendarai mobil sehingga terlihat apakah terdapat pengaruh dari lingkungan sekitar. *Muse brain sensing headband* dapat mendapatkan hasil dengan tingkat akurasi minimal 83,3% dan tingkat akurasi maksimal sebesar 99,1%, dan dengan tingkat akurasi yang tinggi *muse brain sensing headband* sangat efektif untuk mendeteksi aktivitas otak karena kenyamanan dan keberhasilan penggunaannya selama mendeteksi keadaan fisiologis. *Muse brain sensing headband* digunakan karena biaya yang lebih murah dibandingkan dengan alat EEG lain, senilai 200USD sedangkan untuk *Emotiv Epoc* senilai 799USD dan *OpenBCI* senilai 599USD (LaRocco et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari pengharum mobil yang digunakan terhadap performansi pengemudi. Tingkat performansi pengemudi yang didapatkan dari hasil pengukuran jumlah kesalahan dan pengukuran aktivitas gelombang otak pengemudi saat berkendara menggunakan *muse brain sensing headband* untuk mengetahui keadaan kognitif seseorang terhadap intervensi pengharum mobil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah besar persentase pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* terhadap performansi pengemudi berdasarkan pengukuran aktivitas gelombang otak dan hasil pengukuran jumlah kesalahan pengemudi saat berkendara?
2. Bagaimana perbedaan pengaruh intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* terhadap aktivitas gelombang otak pengemudi dan jumlah kesalahan yang dilakukan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, peneliti membuat tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Menentukan tingkat persentase pengaruh intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* berdasarkan pengukuran aktivitas gelombang otak dan jumlah kesalahan pengemudi saat berkendara.
2. Mengidentifikasi perbedaan pengaruh intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* terhadap aktivitas gelombang otak pengemudi dan jumlah kesalahan yang dilakukan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi almamater, peneliti, dan pembaca. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menjadi refrensi masyarakat dalam pemilihan pengharum mobil dengan pengaruh terkecil dan dapat memberikan informasi terkait pengaruh yang diberikan pengharum yang digunakan pada penelitian ini.
2. Dapat menjadi acuan dalam pengaplikasian pengukuran performansi pengemudi yang dipengaruhi oleh intervensi pengharum mobil berdasarkan pengukuran aktivitas gelombang otak dan tingkat kesalahan.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian yang menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband*.

### 1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari topik bahasan maka perlu adanya pembatasan ruang lingkup penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan *driving simulator* dimana kondisi lingkungan dibuat sedemikian rupa agar menyerupai lingkungan asli, dan mempertimbangkan risiko – risiko keselamatan yang dapat terjadi.
2. Penelitian ini mengukur performansi pengemudi berdasarkan jumlah kesalahan yang dilakukan pada *software city car driving*.
3. Penelitian ini mengukur aktivitas gelombang otak pada saat responden beraktivitas menggunakan alat *muse brain sensing headband*.
4. Penelitian ini hanya mengamati faktor intervensi pengharum mobil yang sering digunakan pengemudi berdasarkan *survey* yang telah dilakukan oleh peneliti dari tanggal 30 Juni 2021 sampai dengan tanggal 12 Juli 2021 secara daring.
5. Jenis kelamin responden yang diambil pada penelitian ini hanya laki – laki, karena penggunaan alat *muse brain sensing headband* cukup sulit karena penggunaan hijab untuk perempuan.
6. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan Mustafa et al., (2016) yang meneliti hanya perbandingan pengaruh beberapa jenis pengharum mobil yang berbeda pada performansi pengemudi.

### 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam enam bab, dengan rincian isi setiap bab adalah sebagai berikut :

## BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan pemaparan permasalahan yang peneliti temukan pada fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari – hari. Selain itu, pada bab ini juga terdapat perumusan masalah yang didasarkan dari latar belakang penelitian. Berdasarkan perumusan

masalah yang telah peneliti buat, Adapun tujuan penelitian yang dibuat peneliti untuk menentukan fokus penelitian. Pada bab ini juga terdapat manfaat penelitian untuk berbagai pihak, serta batasan penelitian yang diharapkan peneliti tidak membahas di luar topik penelitian, dan sistematikan penelitian yang membahas keseluruhan laporan secara singkat.

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini berisikan tentang teori maupun konsep dasar dari pengukuran performansi menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband* yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian yang telah dirumuskan. Teori maupun konsep dasar ini diperoleh dari buku, jurnal, maupun pendapat pakar atau sumber yang valid. Selain itu pada bab ini juga memuat uraian terkait hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang memiliki fokus penelitian yang sama, yaitu berkaitan dengan permasalahan pengukuran performansi menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband*.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Berisikan penjelasan berkaitan dengan kerangka pemecahan masalah dan penjelasan langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan dengan menggunakan metode yang digunakan dalam penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada bab ini juga dipaparkan subjek dan objek penelitian, desain eksperimen, sumber data penelitian, alat dan bahan penelitian, teknik pengambilan data, teknik analisis, serta diagram alir penelitian.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisikan data – data penelitian yang digunakan. Setelah dilakukannya pengumpulan data, pada bab ini juga membahas pengolahan data dengan metode yang telah dipilih dan dijelaskan pada bab sebelumnya. Bab ini digunakan sebagai pendoman

penyusunan pembahasan hasil yang akan diuraikan pada bab selanjutnya.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang pembahasan dan analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dari metode yang digunakan. Pembahasan hasil penelitian ini disesuaikan dengan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan dari penelitian yang telah ditentukan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

Berisikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan analisis dan pembahasan. Kesimpulan bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu bab ini mencakup saran yang diberikan berdasarkan pengalaman untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi seluruh sumber data yang digunakan dalam penelitian ini.

## **LAMPIRAN**

Berisi data dokumentasi pendukung selama penelitian ini.

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

Pada Bab II ini akan menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Beberapa diantaranya yaitu konsep ergonomi, performansi, pengukuran tingkat *stress*, Gelombang otak manusia, *Muse*, dan *Driving simulator*. Selain itu pada bab ini akan dilakukan kajian empiris mengenai penelitian – penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan dan serupa dengan penelitian penulis dalam menentukan *state of the art* penelitian.

#### 2.1 Kajian Deduktif

##### 2.1.1 Ergonomi

*International Ergonomics Association* bahwa ergonomi berasal dari bahasa Yunani, *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum atau aturan. Secara definisi adalah studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerja yang terdiri dari anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan (Kurniawati, 2009). Ergonomi juga merupakan cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan suatu informasi mengenai manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuannya melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman, dan nyaman (Ginting, 2010).

Menurut Tarwaka (2011) tujuan dari penerapan ergonomi secara umum adalah :

1. Dapat meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit yang disebabkan pekerjaan, menurunkan beban kerja fisik dan mental terhadap pekerja, dan mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Dapat meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Untuk lebih mengembangkan fokusnya, ergonomi dibagi menjadi beberapa bagian. Ruang lingkup ergonomi menurut Ardiansyah (2011) adalah :

1. Ergonomi fisik

Ergonomi fisik adalah ilmu ergonomi yang berkaitan dengan anatomi tubuh manusia, antropometri, karakteristik, fisiologi dan biomekanika yang berhubungan aktivitas fisik.

2. Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif adalah ilmu ergonomi yang berkaitan dengan proses mental manusia, termasuk di dalamnya yang terdapat persepsi, ingatan, dan reaksi sebagai akibat dari interaksi manusia terhadap elemen sistem.

3. Ergonomi organisasi

Ergonomi organisasi adalah ilmu yang berkaitan dengan optimasi sistem sosioleknik, termasuk struktur organisasi, kebijakan dan proses.

4. Ergonomi lingkungan

Ergonomi lingkungan adalah ilmu yang berkaitan dengan pencahayaan, temperatur, kebisingan, dan getaran.

Ergonomi berfokus kepada desain dari sebuah sistem dimana manusia bekerja. Sistem tersebut terdiri atas beberapa komponen yaitu, manusia, mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya (Kurniawati, 2009). Menurut Bridger (2003) Terdapat enam kategori interaksi antara manusia, mesin, dan lingkungan, Interaksi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Interaksi Dasar dan Implementasi dalam Sistem Kerja

| Interaksi            | Implementasi dalam Sistem Kerja                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manusia > Mesin      | Anatomi : Postur tubuh, pergerakan, besaran kekuatan, durasi dan frekuensi pergerakan, kelelahan otot<br>Fisiologi : <i>Work rate</i> , kebugaran, dan kelelahan fisiologi<br>Psikososial : Persyaratan kemampuan, beban mental, proses informasi yang paralel/berkelanjutan. |
| Manusia > Lingkungan | Fisik : Pengukuran objektif dari lingkungan kerja. Implikasinya berupa pemenuhan standar yang berlaku.                                                                                                                                                                        |
| Mesin > Manusia      | Anatomi : Desain dari kendali dan alat<br>Fisik : Pengukuran objektif dari getaran, reaksi kekuatan dari tenaga mesin, kebisingan dan temperatur permukaan lingkungan kerja.<br>Fisiologi : Aplikasi dari prinsip pengelompokan desain dari <i>display</i> grafik.            |
| Mesin > Lingkungan   | Umumnya ditangani oleh teknisi lapangan dan <i>industrial hygienist</i> .                                                                                                                                                                                                     |
| Lingkungan > Manusia | Fisik – Fisiologi : Kebisingan, pencahayaan dan temperature.                                                                                                                                                                                                                  |
| Lingkungan > Mesin   | Ditangani oleh teknisi lapangan, personil perawatan, fasilitator manajemen dan lain sebagainya.                                                                                                                                                                               |

Keterangan :

(>) : Arah hubungan

Sumber : Bridger, 2003

### 2.1.2 Lingkungan Kerja Fisik

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2015) menjelaskan bahwa lingkungan kerja terdapat dua macam yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik. Lingkungan kerja fisik merupakan segala bentuk keadaan yang berbentuk fisik yang terdapat disekitar tempat bekerja yang dapat memberikan pengaruh pada pekerja baik langsung maupun tidak langsung. Lingkungan kerja fisik adalah semua yang ada di sekitar para pekerja berupa keadaan atau kondisi fisik yang dapat mempengaruhi dirinya pada saat bekerja (Anwar, 2008). Lingkungan kerja fisik merupakan segala keadaan berbentuk fisik yang ada disekitar tempat kerja yang dapat mempengaruhi karyawan baik secara langsung maupun tidak langsung (Sedarmayanti, 2009). Berdasarkan definisi tersebut bahwa lingkungan kerja fisik adalah segala sesuatu yang ada di sekitar tempat kerja karyawan lebih banyak berfokus pada benda – benda dan situasi sekitar tempat kerja sehingga dapat memengaruhi pekerja. Masalah pada lingkungan kerja dalam suatu organisasi merupakan hal yang sangat penting, diperlukan adanya pengaturan maupun penataan faktor - faktor lingkungan kerja fisik yang sesuai dalam penyelenggaraan aktivitas organisasi (Chi et al., 2017).

Menurut (Cintia & Gilang, 2016), faktor – faktor dari lingkungan kerja fisik meliputi, pencahayaan, temperatur, kelembapan, sirkulasi udara, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, tata warna, dekorasi, musik, dan keamanan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bridges (2002) menyatakan bahwa bau – buan/wewangian memiliki efek yang sangat kuat terhadap psikologis dan memicu memori yang telah tersimpan kuat di pikiran manusia. Menurut Spangenberg et al., (1996) dalam Mattilaa and Jochen Wirtz (2001) mengelompokan jenis wewangian menjadi tiga jenis yang meliputi wewangian atau aroma yang termasuk dalam kualitas afektif aroma sebagai contoh “betapa menyenangkannya aroma ini”, aroma yang memiliki sifat membangkitkan yang dapat memberikan efek atau kemungkinan untuk membangkitkan respons fisiologis, dan intensitasnya yang didasarkan dengan seberapa kuat aromanya. Pendapat lain menyatakan bahwa aroma terbagi menjadi dua jenis, yaitu aroma yang berasal dari suatu

produk atau mencerminkan dari suatu produk dan aroma yang kedua merupakan aroma yang berasal dari lingkungan sekitar secara keseluruhan (Bradford & Desrochers, 2009).

### 2.1.3 Ergonomi Kognitif

Kognitif merupakan sebuah aktivitas mental yang melibatkan proses akuisisi (*acquisition*), penyimpanan (*storage*), pemanggilan (*retrieval*), dan penggunaan (*use*) pengetahuan maupun informasi (Nurhayati & Pribadi, 2009). Ergonomi kognitif merupakan cabang ergonomi yang berfokus pada analisis proses – proses kognitif, misalnya diagnosis, pengambilan keputusan dan perencanaan yang diperlukan pekerja dalam dunia industri (Hutabarat, 2018). Proses kognitif dapat disebut juga sebagai analog dengan komputer, dimana informasi diproses dengan berbagai cara contohnya, diseleksi, dibandingkan, dikombinasikan dengan informasi, diubah bentuknya, disusun kembali, kemudian respon dari tubuh tergantung sifat – sifat proses dalam diri individu tersebut (Hutabarat, 2018).

Tujuan penggunaan ergonomi kognitif menurut Hutabarat (2018) adalah untuk meningkatkan kinerja kognitif dengan cara intervensi, termasuk interaksi antara manusia – mesin dan interaksi manusia – komputer. Pada dasarnya, penelitian kognitif meliputi penelitian atau eksperimen mengenai sikap manusia jika seseorang dihadapkan pada suatu jenis pekerjaan, yang meliputi penerimaan, pembelajaran, penilaian dan pengambilan keputusan maupun mengingat sesuatu (Nurhayati & Pribadi, 2009).

### 2.1.4 Performansi

Performansi adalah seluruh kegiatan yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja dari individu maupun kelompok kerja dalam suatu perusahaan (Mathis, 2006) dalam (Putra & Wikansari, 2017). Selain itu Blumberg and Pringle (1982) dalam Aisha and Hardjomidjojo (2014) menyatakan bahwa performansi kerja adalah sebuah hasil interaksi dari *capacity to perform*, *opportunity to perform*, dan *willingness to perform*. Performansi

kerja didefinisikan juga sebagai nilai yang diharapkan dari suatu organisasi dari perilaku yang dilakukan seseorang selama periode waktu yang ditentukan (Borman et al., 2013). Tujuan dari performansi adalah mengetahui tingkat prestasi seseorang pemberian imbalan yang sepadan, dapat membantu meningkatkan kinerja pekerja (Rivai, 2010).

Berdasarkan Smith et al., (1990) dalam Riggio (2013) terdapat dua jenis pengukuran performansi, yaitu pengukuran secara objektif dan subjektif. Kriteria performansi objektif meliputi performansi kerja yang kuantitatif seperti jumlah unit produksi, jumlah uang, dan jumlah waktu. Kriteria performansi objektif seringkali digunakan untuk melihat produktivitas. Produktivitas merupakan sebuah kegiatan memaksimalkan efisiensi dan efektivitas sehingga kegiatan yang dilakukan dalam penggunaan sumber daya, bahan – bahan dan waktu akan menghasilkan *output* yang tinggi (Hernawati, 2010). Menurut Sedarmayanti (2000), produktivitas memiliki dua pilar, yaitu efisiensi dan efektivitas. Pilar efisiensi meliputi upaya membandingkan masukan dengan realisasi pekerjaan dilaksanakan, sedangkan pilar efektivitas berkaitan dengan pencapaian hasil kerja yang maksimal, pencapaian target. Produktivitas kerja merupakan pendayagunaan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien (Kamuli, 2012).

Menurut Setyawan (2018) ada beberapa faktor yang mempengaruhi performansi yaitu motivasi karyawan, pengembangan karyawan, lingkungan kerja, sistem penghargaan karyawan, kepuasan karyawan, perilaku karyawan, dan gaya kepemimpinan. Selain itu penelitian yang pernah dilakukan oleh Djuremi et., (2016) menyatakan bahwa faktor – faktor yang mempengaruhi performansi yaitu efektifitas dan efisiensi, otoritas (wewenang), disiplin, inisiatif, dan lingkungan kerja. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2015) mengatakan bahwa kemampuan kognitif seseorang dapat mempengaruhi atau memiliki hubungan yang signifikan terhadap performansi kerja seseorang. Sehingga meningkatkan performansi pekerja sangat diperlukan untuk mengoptimalkan hasil yang didapatkan perusahaan (Pratama, 2019). Salah satu hal yang memengaruhi performansi dari pekerja adalah faktor kognitif pekerja (Stephanie et al., 2014).

### 2.1.5 Pengukuran Tingkat *Stress*

*Stress* didefinisikan sebagai ketidak mampuan manusia untuk mengantisipasi keadaan yang terjadi disekitarnya yang tidak dapat diprediksi atau dikendalikan (Weckesser et al., 2019). Selain itu, *stress* dapat dikonseptualisasikan sebagai reaksi akut dan keadaan akumulasi yang didapatkan sepanjang hidup (Dorsey et al., 2020). Terdapat ketiga hal yang menjadi sumber terjadinya *stress*, antara lain (Monroe, 2008) :

- 1) Adanya *stressor* atau sumber *stress* dari lingkungan
- 2) Reaksi psikologis dan biologis terhadap *stressor*
- 3) Lamanya waktu *stressor* atau respon terhadap *stress* terjadi

Adapun pengukuran tingkat *stress* dapat dilakukan secara subjektif dan objektif. Menurut Weckesser et al., (2019) adapun pengelompokan pengukuran tingkat *stress*, adalah sebagai berikut,

| Objective<br>(Chemical & Digital)    |                                                                                                   |              | Subjective<br>(Self-report)                   |                                                                                |       |         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Measure                              | Captures                                                                                          | Ref.         | Measure                                       | Captures                                                                       | Items | Ref.    |
| Heart Rate Variability               | Momentary ANS function - time interval between heart beats                                        | [24]         | Photographic Affect Meter (PAM)               | Photographic representation of present emotional state                         | 1     | [19]    |
| Pulse (Heart Rate or HR)             | Momentary ANS function - number of heart beats over a specified period of time (usually a minute) | [25]         | Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) | Emotional state during any specified time period, including the present moment | 20    | [20]    |
| Electrodermal Activity (EDA)         | Momentary ANS function - skin conductivity                                                        | [26]         | Impact of Event Scale                         | Distress tied to a specific occurrence                                         | 20    | [27]    |
| Blood Pressure                       | Momentary ANS function - pressure of blood against walls of blood vessels                         | [28, 29]     | Stress Appraisal Measure (SAM)                | Appraisal of an anticipated, specific stressor                                 | 24    | [30]    |
| Blood Epinephrine and Norepinephrine | Acute ANS function                                                                                | [31]         | Depression Anxiety and Stress Scale (DASS)    | Negative emotional symptoms in the past week                                   | 42    | [32]    |
| Electromyographic Activity           | Tension - muscle activity                                                                         | [33-35]      | Stress Overload Scale (SOS)                   | Stress overwhelming coping mechanisms in the past week                         | 30    | [14]    |
| Salivary alpha-amylase               | Acute ANS function                                                                                | [33, 36]     | Hassles and Uplifts Scale                     | Distressing demands in the last month                                          | 53    | [37]    |
| Salivary & Blood Cortisol            | Acute HPA axis function                                                                           | [36, 38]     | Perceived Stress Scale (PSS)                  | Degree to which a person views their life as uncontrollable in the past month  | 10    | [11]    |
| Urine cortisol                       | Short-term HPA axis function                                                                      | [39]         | Standard Stress Scale (SSS)                   | Generalized view on life stress                                                | 11    | [40]    |
| Urine Epinephrine and Norepinephrine | Short-term ANS function                                                                           | [41]         | Trier Inventory for Chronic Stress (TICS)     | Chronic psychological stress within 9 factors over the last three months       | 57    | [10]    |
| Interleukin (IL)-6                   | Chronic immune function - inflammatory response                                                   | [34]         | Perceived Stress Questionnaire (PSQ)          | Cognitive perceptions of stress over the last two years                        | 30    | [42]    |
| C-reactive protein (CRP)             | Chronic immune function-inflammatory response                                                     | [43]         | Life Events Checklist (LEC)                   | Stressful events over the life course                                          | 16    | [44]    |
| Hair Cortisol                        | Chronic HPA axis Function                                                                         | [43, 45, 46] | Life Events and Difficulties Schedule (LEDS)  | Major environmental stress exposures and subjective reactions                  | 95    | [8, 44] |

Gambar 2. 1 Pengelompokan Tingkat Stress

Sumber : Weckesser et al., 2019

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meunier (2007), gelombang otak Alpha berhubungan erat dengan *stress* atau aktivitas mental. Pengukuran konsentrasi secara objektif dan *stress* dapat diukur juga melalui sebuah perangkat yang dapat memonitor gelombang otak salah satunya adalah menggunakan perangkat *Muse brain sensing headband*.

### 2.1.6 Gelombang Otak Manusia

Dalam tubuh manusia, terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan organ tubuh kita salah satunya adalah otak. Di dalam otak manusia ada aktivitas listrik yang melepaskan muatan listrik secara serentak dan berpola sehingga dapat membangkitkan gelombang listrik

(Fashbir, 2017). Gelombang otak adalah sebuah rambatan yang memiliki potensi dalam wilayah otak tertentu dan pada waktu yang tertentu. Gelombang otak dihasilkan oleh aktivitas neuron di dalam otak manusia, aktivitas neuron menghasilkan sinyal listrik yang berfungsi untuk membawa informasi sensori dan motorik (Akbar, 2014).

Menurut Azhari (2015), gelombang otak dan pikiran masing – masing individu tidak dapat dibaca atau di tiru oleh orang lain sehingga tidak memungkinkan untuk memiliki kesamaan. Gelombang otak menghasilkan rentang frekuensi 0,5 Hz sampai dengan 50 Hz sesuai dengan aktivitas yang dilakukan. Pada saat melakukan aktivitas, otak akan menghasilkan berbagai gelombang otak secara bersamaan dan pada umumnya ada lima gelombang yang dihasilkan oleh otak manusia yaitu gelombang alpha, beta, theta, delta dan gamma. Dari empat gelombang akan terdapat satu gelombang otak yang lebih dominan yang menandakan bahwa otak bekerja pada aktivitas tertentu (Nugroho & Fahrudi, 2015).

Dari 5 gelombang otak yang dihasilkan oleh otak manusia memiliki interpretasi sebagai berikut :

a. Gelombang Delta

Gelombang delta merupakan gelombang lambat yang mendeteksi aktivitas gerakan mata manusia yang lambat atau saat tidur. Gelombang ini normal meningkat pada orang dewasa dan anak-anak yang sedang tidur, namun dapat dikatakan tidak normal pada orang dewasa yang sedang bangun (Halász et al., 2014).

b. Gelombang Theta

Gelombang theta merupakan gelombang yang menjadi peran utama pada proses kognitif memori jangka pendek maupun membangun memori (Buzsáki, 2005; Desai et al., 2015). Menurut Sowndhararajan and Kim (2016) Gelombang ini sangat dominan pada aktivitas tidur maupun meditasi mendalam, sehingga dari gelombang ini dapat dideteksi jika terjadi ketakutan bawah sadar, kekhawatiran, dan mimpi buruk sehingga sering kali ekspresi aktivitas yang dilakukan adalah tidur, melamun, kantuk, dan pemikiran kreatif dan imajinatif yang dikenadalkan oleh pikiran bawah sadar seseorang.

### c. Gelombang Alpha

Gelombang alpha merupakan gelombang yang berkorelasi dengan peningkatan persepsi ketenangan yang terjadi saat seseorang tidak aktif untuk sementara namun masih dalam keadaan waspada. Secara keseluruhan gelombang ini sangat berpengaruh pada proses kognitif, koordinasi mental, ketenangan, kewaspadaan (Başar, 2012; S. C. Kim et al., 2013).

### d. Gelombang Beta

Gelombang beta terjadi saat seseorang dalam tingkat kesadaran yang tinggi saat sedang waspada, fokus, dan terlibat dalam pemecahan masalah, pengambilan keputusan. Gelombang ini sangat utama dalam kinerja akademik dan secara signifikan meningkatkan keterampilan kognitif seseorang (Neuper & Pfurtscheller, 2001). Secara umum diketahui bahwa gelombang beta akan menurun ketika tingkat konsentrasi seseorang menurun atau dalam keadaan mengantuk dan akan meningkat pada seseorang dalam keadaan konsentrasi atau sangat waspada (Lee et al., 2014).

### e. Gelombang Gamma

Menurut Sowndhararajan and Kim (2016), Gelombang gamma merupakan gelombang yang memiliki nilai frekuensi tertinggi hal ini berhubungan dengan proses berfikir dan berkonsentrasi tinggi. Diketahui ketika seseorang memiliki tingkat gelombang gamma yang tinggi maka dapat dikatakan bahwa orang tersebut cenderung lebih Bahagia serta memiliki tingkat kecerdasan atau IQ dan konsentrasi yang lebih tinggi. Jika gelombang gamma cenderung rendah maka seseorang sedang mengalami penurunan nilai konsentrasi, perhatian, dan kemampuan mental dan dapat menyebabkan ketidakmampuan belajar dan gangguan mental (DerSarkissian Carol, 2021).

Gelombang otak manusia dapat diketahui dengan memantau secara langsung menggunakan alat *Electroencephalography* (EEG) (Nugroho & Fahrudi, 2015). Alat *Electroencephalography* (EEG) menangkap sinyal EEG yang merupakan sinyal bioelektrik yang berasal dari permukaan kulit manusia, sifat dari sinyal ini adalah kompleks dan dapat digunakan sebagai sumber informasi fungsi otak. Sinyal yang dihasilkan EEG berbentuk gelombang elektrik yang berukuran sangat kecil, sehingga sangat sulit apabila dilakukan pengamatan visual secara langsung (Karmila et al., 2016).

### 2.1.7 *Muse*

#### a. Definisi

*Muse brain sensing headband* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk merekam sinyal *electroencephalography* (EEG) yang berfungsi untuk memberikan informasi untuk mengidentifikasi penyimpangan perhatian selama meditasi (Andrea, 2018). *Muse Brain Sensing Headband* dapat menangkap gelombang otak menggunakan 4 elektroda yang diletakan pada TP9, AF7, AF8, dan TP10 (Cahyadi et al., 2019). *Muse brain sensing headband* memiliki tujuh sensor secara total, lima di antaranya adalah elektroda dan dua sensor karet konduktif digunakan sebagai data tambahan serta meratakan *level* tegangan dari otak dan membuat hasilnya lebih presisi (Rzhanoi, 2018).

*Muse brain sensing headband* sering digunakan dalam penelitian ilmu saraf (*neuroscience*) oleh para peneliti karena biaya yang rendah dan kemudahan untuk penerapannya, serta efektivitas dalam hal akurasi (Krigolson et al., 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tian (2018), *muse brain sensing headband* tidak hanya mampu membedakan berbagai jenis gelombang otak, tetapi juga dapat mengukur frekuensi gelombang. Dengan menganalisis berbagai jenis frekuensi gelombang otak, kita dapat memperkirakan emosi seseorang. Ada beberapa hubungan yang sesuai antara otak dan emosi, saat kondisi seseorang senang otak akan mengirimkan gelombang Alpha sedangkan sebaliknya apabila sedang merasa cemas dan marah, otak akan mengirimkan sinyal Beta.

## b. Penggunaan Alat

Berikut merupakan langkah – langkah dalam mempersiapkan penggunaan alat *muse brain sensing headband* :

1. Pastikan perangkat *muse brain sensing headband* sudah terisi penuh.
2. Pastikan kulit kepala pengguna di tempat sensor *headband* melakukan kontak.
3. Tekan tombol *power* yang ada pada perangkat untuk menyalakan perangkat.
4. Letakan *muse brain sensing headband* pada bagian depan kepala, lalu kencangkan *headband* agar sensor dapat bekerja dengan maksimal.
5. Koneksikan perangkat dengan *smartphone*.
6. Lakukan aktivitas agar perangkat mendeteksi aktivitas otak pada saat pengguna melakukan aktivitas.

### 2.1.8 *Driving Simulator*

Menurut Ramdhana Yusran et al., (2020), *driving simulator* merupakan sebuah perangkat yang membuat penggunanya dapat mengemudi sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya dalam lingkungan virtual yang dapat disesuaikan. *Driving simulator* merupakan aplikasi kinematika berbasis komputer yang canggih dan dinamis. Para peneliti percaya bahwa pengukuran yang diperoleh menggunakan *Driving simulator* dapat membantu memprediksi pengukuran yang sama dengan dunia nyata, yang mengarah pada pemahaman yang lebih baik tentang interaksi pengemudi – kendaraan – jalan yang rumit dalam situasi mengemudi yang kritis (Chang, 2015). *Driving simulator* digunakan oleh para peneliti untuk mendesain kendaraan, mendesain jalan raya yang cerdas untuk pengemudi, dan studi perilaku manusia seperti perilaku pengemudi dibawah pengaruh obat – obatan, alkohol, dan kondisi cuaca yang buruk (Sekarwati et al., 2020).

Penggunaan *driving simulator* ini merupakan salah satu keunggulan untuk menguji performansi pengemudi karena lebih aman dan nyaman, dan studi simulator dirancang dengan cermat untuk menilai kinerja pengemudi dapat memberikan informasi

keselamatan dalam berkendara (Meuleners & Fraser, 2015). Menurut Winter et al., (2012), keuntungan penggunaan *driving simulator* adalah dapat mengukur kinerja secara akurat dan efisien, pengemudi dari lokasi yang berbeda dapat menjalani kendaraan dalam kondisi lingkungan dan jalan yang sama, dapat digunakan untuk mempersiapkan pengemudi ketika mendapat kondisi yang tidak sesuai atau tidak tepat, dan dapat memberikan kesempatan untuk menerima *feedback* terkait cara mengemudi. *Driving simulator* dapat menjadi alternatif yang layak untuk menguji pengemudi ketika di jalan yang sesungguhnya, karena *driving simulator* memungkinkan pengawasan eksperimental yang optimal dengan keamanan yang tinggi (Sekarwati et al., 2020).

### 2.1.9 Uji Regresi Linear Berganda

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui setiap variabel yang digunakan apakah berdistribusi normal atau tidak (Ghozali, 2011). Menurut Antara et al., (2014), uji normalitas diperlukan untuk melakukan pengujian setiap variabel yang ada dengan mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal dan apabila asumsi dilanggar maka uji statistik yang digunakan menjadi tidak valid serta uji statistik parametrik tidak dapat digunakan.

#### b. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah sebuah model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabelnya (Santoso, 2012). Untuk mengetahui kolinearitas dapat dilihat dari nilai *tolerance* dan VIF (*Varian Inflation Factor*), nilai *cutoff* yang digunakan untuk mengetahui adanya multikolinearitas adalah nilai *tolerance*  $\leq 0.1$  atau nilai VIF  $\geq 10$  (Ghozali, 2011).

Menurut Antara et al., (2014), munculnya peluang diantara beberapa variabel bebas untuk saling berkorelasi sehingga multikolinearitas tidak dapat dihindari dan hipotesis yang digunakan untuk uji multikolinearitas adalah sebagai berikut :

$H_0$  :  $VIF > 10$ , terdapat multikolinearitas

$H_1$  :  $VIF < 10$ , tidak terdapat multikolinearitas

#### c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas adalah sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah model regresi yang digunakan terjadi ketidaksamaan varian dari residual suatu observasi ke observasi yang lain (Antara et al., 2014). Dalam model regresi ada syarat dari uji heteroskedastisitas, yaitu model regresi harus tidak terjadi heteroskedastisitas (Yudistira & Susanti, 2019). Jika suatu varians dari residual satu observasi ke observasi lain, maka disebut homoskedastisitas dan jika berbeda disebut heteroskedastisitas (Ghozali, 2011).

#### d. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi merupakan sebuah uji yang digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara variabelnya. Uji *durbin watson* juga merupakan salah satu alat uji untuk mengetahui apakah suatu model regresi terdapat autokorelasi (R. A. Sari, 2012). Menurut Novia (2012), ada beberapa cara untuk mengetahui korelasi antara lain adalah metode grafik, pengujian hipotesis secara statistik (uji tanda, uji *durbin watson*, uji *breusch-godfrey*), dan uji fungsi autokorelasi.

#### e. Uji Regresi Linear Berganda

Analisis regresi merupakan metode analisis dalam statistika yang digunakan untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain (Erhaneli & Oki, 2015). Persamaan regresi linier sederhana merupakan suatu model

persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas (X) dengan satu variabel tak bebas (Y) (Yuliara, 2016). Uji regresi linear berganda merupakan sebuah uji lanjutan dari uji regresi linear sederhana, yang dimana jumlah variabel bebas/*independent* yang digunakan lebih dari satu (Sari et al., 2020).

#### 2.1.10 Uji Anova Two - Ways With Replication

Anova merupakan sebuah uji dari statistik yang tergolong dalam analisis komparatif lebih dari dua rata – rata (Riduwan, 2010). Anova adalah sebuah uji yang digunakan untuk menganalisis perbedaan antara 2 atau lebih populasi kelompok yang *independent*. Didalam sebuah uji anova diantara masing – masing kelompok dianalisis secara statistik dan menghasilkan nilai F, seperti dalam t – test nantinya nilai F ini akan dibandingkan dengan tabel statistik untuk melihat apakah signifikan secara statistik (Rahmawati & Erina, 2020).

Uji *anova Two – Ways With Replication* adalah sebuah uji anova yang didasarkan pada pengamatan dua kriteria, yang dimana setiap kriteria dalam pengujian anova mempunyai *level* (Rahmawati & Erina, 2020). Uji *anova two – ways with replication* memiliki persyaratan sebelum diuji, yaitu populasi data yang di uji harus berdistribusi normal (uji normalitas) dan memiliki varians yang homogen (Indriyani et al., 2020).

Menurut Junaidi (2014) cara untuk membaca tabel F adalah dengan menentukan nilai signifikansi ( $\alpha$ ) terlebih dahulu. Lalu untuk membaca selanjutnya dengan menentukan nilai df1 dan df2, untuk rumus untuk mendapatkan nilai df1 dan df2 adalah sebagai berikut :

$$df1 = k - 1$$

$$df2 = n - k$$

Keterangan :

$k$  = jumlah variabel (bebas + terikat)

$n$  = jumlah observasi/sampel

Setelah didapatkan nilai  $df_1$  dan  $df_2$ , selanjutnya dengan membaca sesuai nilai  $df_1$  dan  $df_2$  untuk mengetahui nilai dari  $F_{tabel}$ .

## 2.2 Kajian Induktif

Kajian Empiris ini berisi ringkasan dari beberapa penelitian terkait *Electroencephalogram* (EEG), *driving simulator*, dan Intervensi stimuli. Dalam melakukan penelitian ini, penulis tidak terlepas dari tinjauan pustaka dan mengacu pada penelitian terdahulu dari pembahasan topik, penggunaan metode, dan permasalahan yang diungkap.

Pada paragraf ini akan membandingkan 2 penelitian yang berhubungan dengan *driving simulator*. Penelitian berjudul “Pengaruh Jenis Edukasi Terhadap Performansi Pengemudi dengan Karakter *Risk Taker*” (Rezalti, 2016) memiliki tujuan untuk mengidentifikasi pendidikan yang efektif dalam keselamatan berkendara yang meningkatkan performansi pengemudi yang memiliki karakteristik pengambilan risiko. Untuk penelitian berjudul “*The Impact of The Connected Environment On Driving Behavior and Safety: A Driving Simulator Study*” (Ali et al., 2020) memiliki tujuan untuk mengetahui efek dari lingkungan yang berhubungan terhadap perilaku mengemudi dan keselamatan. Penelitian pertama menggunakan simulator yang dirancang sesuai dengan eksperimen yang dilakukan untuk mengukur tingkat performansi pengemudi. Selama eksperimen berlangsung, didapatkan tindakan dan kejadian yang dihasilkan oleh respondennya selama eksperimen masuk ke dalam kategori gangguan performansi pengemudi. Hasil uji *two – way anova* yang dilakukan pada penelitian ini dengan variabel jenis edukasi dan jenis kelamin yang mempengaruhi gangguan performansi pengemudi, menghasilkan nilai *p-value* jenis edukasi sebesar 0,001 yang artinya terdapat perbedaan

yang signifikan antara jenis edukasi. Untuk nilai *p-value* jenis kelamin sebesar 0,445 yang artinya adalah jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap performa mengemudi. Adapun hasil *p-value* antara interaksi kedua variabel yang menghasilkan nilai sebesar 0,330 yang artinya tidak ada interaksi antara kedua variabel jenis kelamin dengan jenis edukasi. Untuk penelitian kedua menggunakan eksperimen *driving simulator* yang inovatif yang telah dirancang untuk mengumpulkan data lintasan kendaraan berkualitas tinggi untuk lingkungan yang terhubung menggunakan simulator mengemudi tingkat lanjut *Center for Accident Research and Road Safety Queensland (CARRS-Q)* dan penelitian ini menggunakan 4 skenario yaitu *baseline* (tanpa alat mengemudi), komunikasi sempurna, keterlambatan komunikasi, dan kehilangan komunikasi. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa pengemudi yang memahami lingkungan sekitar dapat membuat pengemudi lebih aman.

Untuk paragraf ini akan berfokus pada perbandingan penggunaan *electroencephalography (EEG)*. Penelitian pertama berjudul “*Detection of Driver Drowsiness From EEG Signals Using Wearable Brain Sensing Headband*” (Chan et al., 2021) yang bertujuan untuk menguji kelayakan dan kegunaan sensor *electroencephalography (EEG)* yang digunakan untuk mendeteksi kantuk pengemudi. Untuk penelitian berjudul “*Klasifikasi Sinyal EEG Saat Mendengarkan Musik Rock dan Musik Klasik Dengan Metode Transformasi Wavelet*” (Herdayanti, Wijayanto and Nur Ibriahim, 2019) memiliki tujuan untuk mengklasifikasi dan menganalisis sinyal EEG terhadap kondisi konsentrasi seseorang saat mendengarkan musik *rock* dan musik klasik dengan melihat bentuk gelombang otak manusia. Untuk kedua penelitian ini keduanya menggunakan alat yang sama yaitu *muse brain sensing headband* untuk mengetahui sinyal EEG respondennya. Untuk penelitian pertama, sinyal EEG digunakan untuk menjadi salah satu indikator kelelahan dan kantuk yang paling akurat. Berdasarkan hasil model *Support Vector Machine (SVM)* mendeteksi hasil 82,7% mengantuk pada saat eksperimen dan hasil model *Artificial Neural Networks (ANN)* mendeteksi hasil 81,25% mengantuk pada saat eksperimen berlangsung. Kesimpulan yang ditarik pada penelitian ini adalah peneliti telah membuktikan kegunaan dan kelayakan *muse s brain sensing headband* dalam mendeteksi kantuk. Untuk untuk penelitian kedua hanya pengukuran

sinyal gelombang otak alpha dan beta. Hasilnya menunjukkan bahwa titik sinyal terbaik terdapat pada AF8 dengan akurasi 96% untuk sinyal alpha dan 85% untuk sinyal beta.

Selanjutnya peneliti membandingkan penelitian yang berfokus pada pengharum atau wewangian. Penelitian pertama berjudul “*I Smell Trouble : Using Multiple Scents To Convey Driving – Relevant Information*” (Dmitrenko et al., 2018) yang bertujuan untuk mendemonstrasikan penerapan pengkondisian penciuman pada saat mengemudi dan untuk mengetahui beberapa pemberitahuan penciuman dapat mengubah perilaku mengemudi. Untuk penelitian kedua berjudul “*Psychophysiological Effects of Orchid and Rose Fragrances on Humans*” (Kim et al., 2016) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh wewangian bunga terhadap gelombang otak manusia dan suasana hati. Kedua penelitian ini menggunakan desain eksperimen untuk menguji respondennya. Untuk penelitian pertama menggunakan eksperimen yang mengatur kondisi dimana pengemudi berinteraksi dengan pengharum yang menggunakan *essential oil* varian lavender, papermint, dan lemon serta untuk *driving simulator* peneliti menggunakan *software City Car Driving 1.5*, karena *software* fleksibel dapat diatur untuk mengemudi di sebelah kanan/kiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wangi – wangian bertindak sebagai interaksi yang tidak mengganggu, membantu, dan nyaman. Selain itu wangi – wangian juga memiliki potensi untuk membantu untuk meningkatkan perilaku pengemudi. Untuk penelitian kedua menggunakan desain eksperimen yang subjeknya menjalani eksperimental dalam suatu ruangan dengan kondisi yang berbeda yaitu ruang tanpa stimulus penciuman, ruang anggrek, dan ruang mawar. Berdasarkan hasil penelitian ini, wewangian anggrek dan mawar dapat digunakan dalam berbagai aktivitas seperti meditasi dan berkebun serta kegiatan hortikultura dan intervensi terapeutik untuk meningkatkan kualitas hidup karena dapat membantu mempertahankan keadaan pikiran yang menyenangkan dan jernih.

Selanjutnya penelitian pada paragraph ini berfokus pada efek dari pengharum kepada otak menggunakan *electroencephalogram* (EEG). Untuk penelitian yang dilakukan oleh (Zhao et al., 2019) berjudul “*The Effects of Olfactory Stimulation by Tree Peony Flowers on Autonomic Nervous System, Emotional States, and Brain Electrical Activity*”

bertujuan untuk membandingkan efek dari wewangian dari varian pohon peony terhadap respon psiko-fisiologis manusia. Untuk penelitian yang kedua dilakukan oleh Lee *et al.*, (2018) melakukan penelitian tentang kepekaan senyawa aroma esensial citrus unshiu dan warna pada kain terhadap gelombang otak dan evaluasi psikologis dengan menggunakan electroencephalogram (EEG), berjudul “*Electroencephalogram and Psychological Response to Fragrance and Color of Citrus Unshiu Scent-Infused Fabrics*”. Untuk penelitian ketiga ada pada tahun 2019 yang dilakukan oleh Park *et al.* (2019) yang berjudul “*Evaluation of Human Electroencephalogram Change For Sensory Effects Of Fragrance*” seperti penelitian sebelumnya pada penelitian ini dilakukan penelitian mengenai efek dari aroma lavender, *coffee*, dan peppermint sebagai aromaterapi pada industri kosmetik dengan menggunakan evaluasi secara subjektif yaitu psikologi dan mengonfirmasi efeknya menggunakan metode objektif berupa EEG. Untuk selanjutnya penelitian yang berjudul “*Effect Of Inhalation Of Essential Oil From Inula Helenium L. Root On Electroencephalographic (EEG) Activity Of The Human Brain*” oleh Sowndhararajan *et al.* (2016) bertujuan untuk mengetahui efek dari minyak esensial atsiri terhadap gelombang otak dengan menggunakan mengontrol nilai *electroencephalographic* (EEG). Untuk penelitian pertama dilakukan dengan jumlah responden 80 murid berusia rata-rata 23,9 tahun terlibat dalam penelitian ini. Adapun intervensi yang digunakan pada penelitian yaitu berjenis the *Phenolic Scent* (PS), *Rose Scent* (RS), *Woody Scent* (WS), dan *Lily of the Valley Scent* (LVS) terhadap parameter berupa detak jantung dan variabilitas denyut jantung selain itu evaluasi psikologis dilakukan dengan menggunakan *Profil Mood States* (POMS) dan metode diferensial semantik (SDM). Alat elektroensefalografi (EEG) direkam selama periode inhalasi aroma pohon dan dibandingkan dengan kondisi dari variabel kontrol. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa keempat jenis dari wewangian pohon peony secara signifikan memengaruhi psikologis manusia, yang paling kuat adalah aroma mawar. Selanjutnya hasil analisis EEG menunjukkan peningkatan yang luar biasa dalam kekuatan alfa rendah (8-10 Hz), gelombang alfa tinggi (10-12 Hz) dan theta (4-7 Hz). Penelitian ini menunjukkan bahwa empat aroma peony dapat menjadi metode terapi yang tepat untuk meningkatkan fungsi fisiologis dan juga sebagai strategi relaksasi yang efektif. Untuk penelitian kedua berbeda dengan yang pertama, intervensi yang digunakan pada

penelitian ini adalah intensitas aroma yang meliputi rendah dan tinggi dan tiga rona warna (putih, kuning, kehijauan, ungu kemerahan). Pengukuran EEG dan tanggapan evaluasi psikologi dicatat sebelum maupun selama paparan stimulus. Adapun stimulus pada kain yang beraroma jeruk citrus unshiu memiliki efek signifikan pada gelombang otak. 35 wanita terlibat dalam evaluasi psikologis. Gelombang beta berkurang pada kain wangi yang kuat dengan warna kuning kehijauan. Kesimpulan dari penelitian adalah bahwa aroma kain citrus unshiu dengan warna kain kuning kehijauan meningkatkan relaksasi dan menyegarkan serta mengurangi tingkat *stress*. Berbeda juga dengan penelitian ketiga yang intervensi adalah aroma lavender, *coffee*, dan peppermint yang digunakan untuk mengevaluasi secara subjektif yaitu psikologi dan mengonfirmasi efeknya menggunakan metode objektif berupa EEG. 12 orang partisipan yang berjenis kelamin wanita terlibat dalam penelitian. Pengambilan data EEG dilakukan selama 3 menit (1 menit setiap sebelum, saat, dan setelah penghirupan pada masing-masing wewangian). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aroma peppermint dan kopi membangkitkan gelombang otak sedangkan untuk wewangian lavender menstabilkan gelombang otak. Tidak terdapat perbedaan antara hasil kuesioner subjektif dan pengukuran objektif. Untuk penelitian keempat menggunakan intervensi minyak esensial atsiri untuk mengetahui pengaruhnya terhadap gelombang otak dengan menggunakan mengontrol nilai *electroencephalographic* (EEG). Pengaruh inhalasi minyak atsiri pada 20 peserta sehat menunjukkan bahwa adanya perubahan yang signifikan dalam nilai spektrum EEG dalam peningkatan keadaan kewaspadaan otak yang dapat digunakan untuk pengobatan gangguan psikofisiologis.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Mustafa et al., (2016) yang berjudul “*The Impact of Vehicle Fragrance on Driving Performance: What Do We Know?*” yang menjadi acuan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui dampak wewangian pada performansi pengemudi. Penelitian ini mengharuskan responden mengemudi pada tiga kondisi yang berbeda yaitu, tanpa pengharum mobil, pengharum mobil varian vanilla, dan pengharum mobil varian lavender. Hasil dalam penelitian ini menyatakan bahwa hasil performansi pengemudi dengan intervensi pengharum mobil memiliki tingkat kewaspadaan, kenyamanan, ketenangan yang lebih tinggi dibandingkan

pengemudi yang tidak menggunakan pengharum mobil dan eksperimen menunjukkan bahwa emosi pengemudi dapat terkendali karena adanya wewangian yang membawa perasaan positif seperti rileks, lebih nyaman, lebih waspada, lebih segar sedangkan eksperimen tanpa pengharum menunjukkan hasil yang terbalik, yang dimana subjek memiliki perasaan negatif yaitu tidak nyaman dan tidak mampu berkonsentrasi dalam berkendara.

Berikut merupakan kajian empiris dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut,

Tabel 2. 2 Kajian Empiris

| Judul Penelitian                                                                                                                         | Variabel |       |     |         | Alat |                   | Metode              |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-----|---------|------|-------------------|---------------------|---------|
|                                                                                                                                          | Musik    | Warna | Bau | Lainnya | EEG  | Driving Simulator | Evaluasi Psikologis | Lainnya |
| Pengaruh Jenis Edukasi Terhadap Performansi Pengemudi dengan Karakter <i>Risk Taker</i> (Rezalti, 2016)                                  |          |       |     | √       |      | √                 |                     |         |
| <i>Detection of Driver Drowsiness From EEG Signals Using Wearable Brain Sensing Headband</i> (Chan et al., 2021)                         |          |       |     | √       | √    | √                 |                     | √       |
| Klasifikasi Sinyal EEG Saat Mendengarkan Musik <i>Rock</i> dan Musik Klasik Dengan Metode Transformasi Wavelet (Herdayanti et al., 2019) | √        |       |     |         | √    |                   |                     | √       |
| <i>I Smell Trouble : Using Multiple Scents To Convey Driving – Relevant Information</i> (Dmitrenko et al., 2018)                         |          |       | √   |         |      | √                 |                     |         |
| <i>The Impact of The Connected Environment On Driving Behavior and Safety: A Driving Simulator Study</i> (Ali et al., 2020)              |          |       |     | √       |      | √                 |                     |         |

| Judul Penelitian                                                                                                                                                    | Variabel |       |     |         | Alat |                   | Metode              |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-----|---------|------|-------------------|---------------------|---------|
|                                                                                                                                                                     | Musik    | Warna | Bau | Lainnya | EEG  | Driving Simulator | Evaluasi Psikologis | Lainnya |
| <i>Psychophysiological Effects of Orchid and Rose Fragrances on Humans</i> (S. M. Kim et al., 2016)                                                                 |          |       | √   |         | √    |                   | √                   |         |
| <i>The Effects of Olfactory Stimulation by Tree Peony Flowers on Autonomic Nervous System, Emotional States, and Brain Electrical Activity</i> ((Zhao et al., 2019) |          |       | √   |         | √    |                   | √                   |         |
| <i>Electroencephalogram and Psychological Response to Fragrance and Color of Citrus Unshiu Scent-Infused Fabrics</i> ((Lee et al., 2018)                            |          | √     | √   |         | √    |                   | √                   |         |
| <i>Evaluation of Human Electroencephalogram Change For Sensory Effects Of Fragrance</i> (Park et al., 2019)                                                         |          |       | √   |         | √    |                   |                     |         |
| <i>Effect Of Inhalation Of Essential Oil From Inula Helenium L. Root On Electroencephalographic</i> (EEG)                                                           |          |       | √   |         | √    |                   |                     |         |

| Judul Penelitian                                                                                                                                              | Variabel |       |     |         | Alat |                   | Metode              |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-----|---------|------|-------------------|---------------------|---------|
|                                                                                                                                                               | Musik    | Warna | Bau | Lainnya | EEG  | Driving Simulator | Evaluasi Psikologis | Lainnya |
| <i>Activity Of The Human Brain</i><br>(Sowndhararajan et al., 2016)                                                                                           |          |       |     |         |      |                   |                     |         |
| <i>“The Impact of Vehicle Fragrance on Driving Performance: What Do We Know”</i> (Mustafa et al., 2016)                                                       |          |       | √   |         |      | √                 |                     | √       |
| Analisis Pengaruh Pengharum Mobil Terhadap Performansi Pengemudi Menggunakan <i>Driving Simulator</i> dan <i>Muse Brain Sensing Headband</i> (Indrawan, 2021) |          |       | √   |         | √    | √                 |                     |         |

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dibahas pada kajian empiris diatas, dapat diketahui bahwa masih belum banyak penelitian yang menggunakan *driving simulator* dan *muse brain sensing headband* dengan stimulus wewangian sehingga fokus penelitian ini adalah melakukan analisis intervensi wewangian terhadap performansi pengemudi menggunakan pengukuran objektif melalui gelombang otak dengan alat *muse brain sensing headband*.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini merupakan responden yang telah memenuhi kriteria diantaranya yaitu yaitu berusia produktif (15 tahun – 64 tahun) namun karena syarat untuk kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM) untuk masyarakat Indonesia adalah 17 tahun sehingga kriterianya adalah sebagai berikut :

1. Usia

Usia produktif yang berkisar antara umur 17 tahun – 64 tahun yang dibuktikan melalui Kartu Tanda Penduduk (KTP).

2. Memiliki Surat Ijin Mengemudi (SIM) A

SIM A digunakan sebagai bukti bahwa responden telah memiliki izin untuk mengendarai kendaraan bermotor beroda 4 dan paham terkait rambu – rambu serta peraturan lalu lintas.

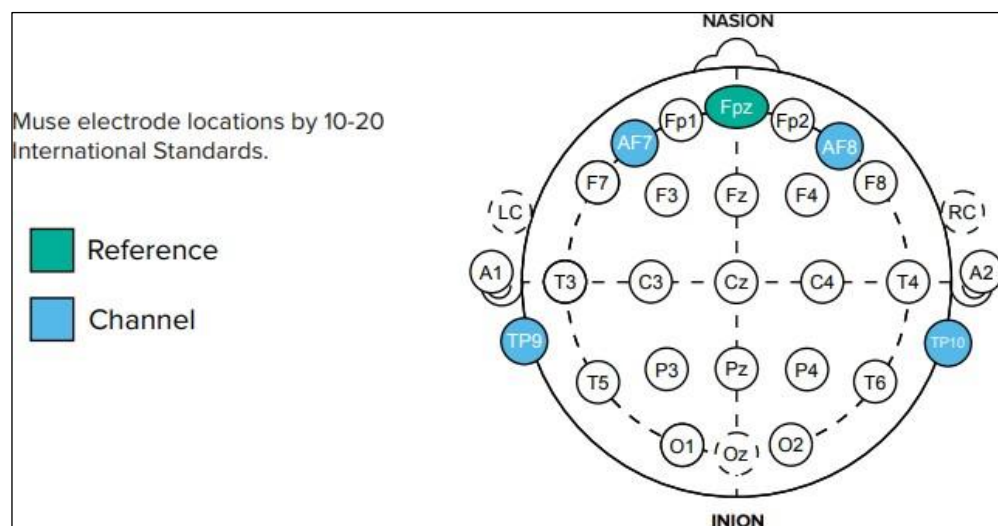
3. Dalam keadaan sehat jasmani dan rohani

Responden dalam keadaan sehat jasmani dan rohani atau tidak dalam keadaan sakit pada saat menjadi responden.

#### 3.2 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah performansi pengemudi dengan stimulus pengharum mobil varian *caramel coffee*, *orange blossom*, dan *green fresh*. Eksperimen dilakukan di Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi milik Teknik Industri UII yang telah dilengkapi dengan fasilitas *driving simulator* dan *software City Car Driving*.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Meunier (2007), menjelaskan bahwa pengukuran konsentrasi secara objektif dan *stress* dapat diukur melalui sebuah perangkat yang dapat memonitor gelombang otak yaitu *muse brain sensing headband*. *muse brain sensing headband* adalah sebuah alat yang digunakan untuk merekam sinyal *electroencephalography* (EEG) yang berfungsi untuk memberikan informasi untuk mengidentifikasi penyimpangan perhatian selama melakukan aktivitas (Andrea, 2018). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *muse brain sensing headband* dengan jumlah 4 titik sensor yang dapat mengukur keadaan performansi manusia dari segi kognitifnya. Berikut adalah ilustrasi peletakan sensor EEG pada kepala responden.



Gambar 3. 1 Ilustrasi Peletakan Sensor *Muse Brain Sensing Headband*

Sumber : InteraXon, 2016

### 3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan sebuah eskperimen. Menurut Supranto (2000), untuk penelitian yang dilakukan dengan eksperimen dengan rancangan acak lengkap, acak kelompok, dan faktorial dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$(t-1)(r-1) > 15$$

Keterangan :

t : jumlah perlakuan (*treatment*)

r : Jumlah replikasi (jumlah pengulangan kembali dengan perlakuan yang sama)

Dalam penelitian ini jumlah perlakuan yang akan diberikan kepada responden berjumlah 3 perlakuan. Dari perhitungan diatas maka jumlah replikasi eksperimen yang harus dilakukan yaitu harus lebih dari 9 replikasi/eksperimen untuk setiap perlakuan. Perlakuan pertama, responden akan diberikan stimulus pewangi mobil varian *caramel coffee*, perlakuan kedua, responden akan diberikan stimulus pewangi mobil varian *orange blossom*, dan perlakuan ketiga responden akan diberikan stimulus pewangi mobil varian *green fresh*. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan rumus Federer didapatkan hasil yaitu jumlah replikasi yang harus dilakukan harus lebih dari 9 dimana penelitian ini sudah memenuhi kriteria tersebut dengan jumlah responden yaitu 12.

### 3.4 Jenis Data Penelitian

Data dan informasi yang digunakan pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan jenis data yang digunakan yang akan dijelaskan dibawah ini :

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan peneliti secara langsung melalui observasi dilapangan. Dalam penelitian ini, data primer didapatkan oleh peneliti dengan melakukan pengamatan langsung pada saat subjek sedang melakukan *task* yang diberikan.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dengan studi literatur yang dilakukan dengan mencari literatur – literatur ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat serta metode yang digunakan dalam penelitian ini. Data sekunder digunakan sebagai penunjang penelitian untuk menganalisis dalam penelitian ini.

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan desain eksperimen menggunakan *driving simulator*. Aktivitas utama pada penelitian ini adalah mengemudi dengan diberikan intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*, *orange blossom*, dan *green fresh* dalam jangka waktu tertentu. Selama melakukan eksperimen, responden akan direkam melalui aktivitas gelombang otak menggunakan perangkat *muse brain sensing headband* dan performansinya menggunakan jumlah kesalahan yang dilakukan responden pada saat mengemudi yang akan muncul pada *software city car driving* yang juga direkam menggunakan *software bandicam*.

Rata – rata responden pada penelitian ini belum pernah menggunakan *driving simulator* atau dalam kategori *novice* sehingga sebelum melakukan percobaan, responden dijelaskan terkait mekanisme penggunaan alat *driving simulator* serta satu kali percobaan dengan rute yang berbeda dengan rute pada saat pengambilan data. Setelah responden sudah memahami seluruh fungsi – fungsi serta fitur – fitur yang ada pada *driving simulator*, responden mulai mengambil data dengan eksperimen yang telah dirancang.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu peralatan atau kebutuhan yang digunakan dalam penelitian, termasuk proses pengambilan data dan pengolahan data serta analisis data. Instrumen pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Logitech G29 *Driving Force Racing Wheel with Force Shifter*
2. Komputer
3. *Monitor Samsung 43” inch Curved Display DFHD LC43J890*
4. *Muse 2 Brain Sensing Headband*
5. *Software Mind Monitor*
6. *Software City Car Driving*
7. *Software SPSS*

8. *Software Bandicam*
9. *Software Microsoft Excel*

### 3.7 Desain Eksperimen

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan desain eksperimen yang harus dilakukan oleh responden untuk proses pengambilan data. Untuk menunjang eksperimen yang akan dilakukan, adanya pengaturan pada *software city car driving* yang digunakan. Terdapat beberapa pengaturan kendaraan, lalu lintas dan lingkungan yang akan diterapkan pada proses pengambilan data. Untuk pengaturannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 1 Pengaturan Kendaraan, Lingkungan, dan Lalu lintas

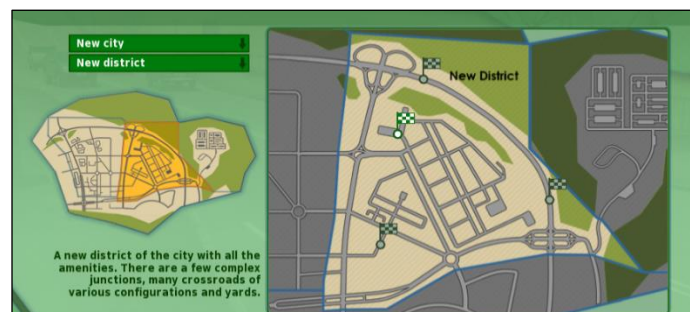
|                    | Pengaturan            | Keterangan            |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Kendaraan</b>   | Jenis Mobil           | Sedan                 |
|                    | Transmisi             | Manual                |
|                    | Sign                  | Tidak ada             |
|                    | Kemudi                | Kanan                 |
| <b>Lingkungan</b>  | Musim                 | Panas                 |
|                    | Cuaca                 | Cerah                 |
|                    | Waktu                 | Siang                 |
| <b>Lalu Lintas</b> | Kepadatan lalu lintas | Rata-rata 60%         |
|                    | Kebiasaan menyetir    | Kondisi Perkotaan     |
|                    | Pejalan kaki          | 60% tingkat keramaian |

Tabel 3. 2 Pengaturan Situasi Darurat

| Pengaturan                                     | Keterangan |
|------------------------------------------------|------------|
| Perubahan lalu lintas                          | Sering     |
| Mobil depan mengerem mendadak                  | Sering     |
| Kendaraan masuk ke jalur dari arah berlawanan  | Sering     |
| Pejalan kaki menyebrang jalan secara tiba-tiba | Sering     |

|                                                        |              |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Kecelakaan lalu lintas oleh kendaraan lain             | Sering       |
| <b>Kondisi Kendaraan</b>                               |              |
| Kegagalan sistem pencahayaan                           | Tidak pernah |
| Kerusakan kemudi                                       | Tidak pernah |
| Kegagalan sistem rem                                   | Tidak pernah |
| Cairan pendingin <i>overheat</i>                       | Tidak pernah |
| Kebocoran bahan bakar                                  | Tidak pernah |
| Ban bocor                                              | Tidak pernah |
| <b>Pengaturan</b>                                      |              |
| Munculnya pengontrol lalu lintas di persimpangan jalan | Tidak pernah |
| Menerobos lampu merah                                  | Tidak pernah |
| <b>Kondisi Pengendara</b>                              |              |
| Pengaruh alkohol                                       | Tidak        |

Jalur yang akan digunakan pada penelitian ini adalah jalur *New City - New District*. Pemilihan jalur tersebut karena pada jalur tersebut didasarkan pada lingkungan yang meliputi kondisi perkotaan, yang dimana memiliki karakteristik jalan yang dipenuhi oleh gedung, terdapat banyak persimpangan jalan dan memiliki tingkat kepadatan kendaraan yang sesuai dengan kondisi perkotaan. Untuk tingkat kepadatan digunakan sebesar 60%, karena kondisi pada lalu lintas disesuaikan dengan kondisi lalu lintas aslinya agar responden dapat merasakan mengemudi pada jalan yang sebenarnya.



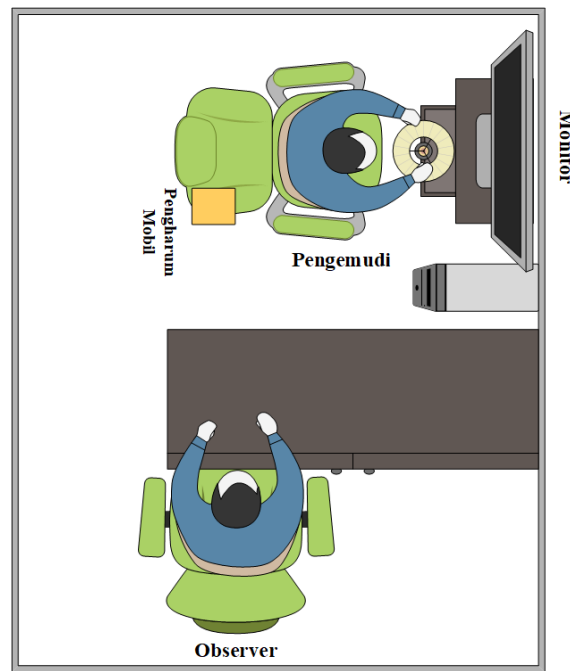
Gambar 3. 2 Peta *New City - New District*

### 3.8 Prosedur Eksperimen

Prosedur eksperimen pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan pertama yaitu pemberlakuan protokol kesehatan, sebelum pengambilan data dilaksanakan, adanya pengecekan protokol kesehatan yang dilakukan oleh peneliti meliputi pengecekan suhu, mewajibkan responden untuk mencuci tangan maupun menggunakan *hand sanitizer*, menanyakan terkait kesehatan responden yang meliputi indra penciuman dan penyakit lain seperti demam/batuk. Responden juga diharuskan menggunakan masker selama di laboratorium kecuali pada saat pengambilan data. Peneliti juga membatasi jumlah kapasitas orang yang berada pada ruang simulator, yaitu maksimal 2 orang dengan rincian 1 orang responden dan 1 orang peneliti.

Tahapan kedua yaitu pendahuluan, yang berisi mengenai pemberian informasi kepada responden berupa tujuan dan mekanisme eksperimen. Eksperimen ini menggunakan alat *muse brain sensing headband* untuk merekam aktivitas gelombang otak pada saat responden melakukan kegiatan mengemudi yang kemudian hasil data dari aktivitas otak tersebut akan diolah untuk mengetahui aktivitas kognitif pengemudi. Responden diharuskan mengemudi seperti biasa dan juga diharuskan menaati peraturan lalu lintas yang ada. Pada tahap pendahuluan akan diinformasikan juga bahwa akan diberikan perlakuan berupa intervensi 3 jenis pengharum mobil.

Setelah responden Apabila responden menyetujui prosedur yang diberikan pada tahap kedua, responden melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu responden akan diberikan arahan/penjelasan pada saat menggunakan *driving simulator* dan *software city car driving* agar pada saat pengambilan data responden sudah memahami prosedur. Kemudian dilanjutkan dengan responden melakukan pelatihan mengemudi dimana responden mengalami semua kondisi yang sama dengan skenario eksperimen. Tahapan pelatihan ini responden akan mengemudi bebas selama 3 – 5 menit.



Gambar 3. 3 Denah Tempat Eksperimen

Pada tahap selanjutnya, alat *muse brain sensing headband* dipasang pada kepala responden dan disesuaikan dengan titik – titik sensor yang ada dikepala. *muse brain sensing headband* dikalibrasi pada *software mind monitor* untuk memastikan apakah sensor sudah terbaca selama 30 detik. Kemudian peneliti akan memberi isyarat “mulai” sebagai tanda untuk responden memulai simulasi mengemudi dengan kendaraan menyala, *handbrake off*, dan menggunakan sabuk pengaman serta pengharum mobil yang sudah diletakan di samping pengemudi.



Gambar 3. 4 Tampilan Simulasi Mengemudi *Software City Car Driving*

Pada tahap terakhir, responden melakukan simulasi mengemudi sesuai dengan peraturan lalu lintas dan juga responden juga diharuskan mengikuti arahan jalan yang diberikan pada *software City Car Driving*. Untuk waktu responden mengemudi pada

penelitian ini mengacu pada penelitian serupa yang dilakukan oleh Pertiwi (2019) adalah selama 10 menit setiap perlakuannya. Perlakuan yang diberikan selama pengambilan data adalah sebanyak 3 kali dengan intervensi pengharum mobil yang berbeda – beda. Di setiap perpindahan perlakuan, responden diharuskan mencium aroma kopi selama 30 detik untuk menetralkan bau pengharum mobil yang sebelumnya. Responden diizinkan untuk beristirahat dengan durasi 5 menit untuk perpindahan pada perlakuan selanjutnya, setelah itu responden melakukan perlakuan selanjutnya. Untuk lebih rinci, seperti diilustrasikan pada gambar 3.3 Mekanisme pengambilan data dibawah ini :



Gambar 3. 5 Mekanisme Pengambilan Data

### 3.9 Metode Pengolahan Data

Pada penelitian ini terdapat pengolahan data yang dilakukan dengan mengamati gelombang otak yang direkam oleh sensor yang ada pada alat *muse brain sensing headband*. data yang didapatkan melalui alat *muse brain sensing headband* dikumpulkan melalui *software mind monitor* yang berisikan gelombang delta, theta, alpha, beta dan gamma. Data yang didapatkan oleh *muse brain sensing headband* dapat membaca frekuensi EEG antara 0,5 Hz hingga 70 Hz.

### 3.10 Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan uji statistik untuk setiap perlakuan yang diberikan kepada responden. Uji statistik dilakukan menggunakan *software SPSS*, selain itu analisis deskriptif juga dilakukan dengan menggunakan grafik hasil performansi otak menggunakan alat *muse brain sensing headband* pada *software mind monitor* dan grafik jumlah kesalahan yang dilakukan responden.

### 3.11 Uji Statistik

Terdapat 3 macam uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini, diantaranya yaitu sebagai berikut :

#### 1. Uji Normalitas

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kabasarang et al. (2013), uji normalitas adalah ilmu statistika yang digunakan untuk menguji sebuah data yang didapatkan apakah berdistribusi normal atau tidak sehingga dapat dipakai dalam uji parametrik.

#### 2. Uji Regresi Linear Berganda

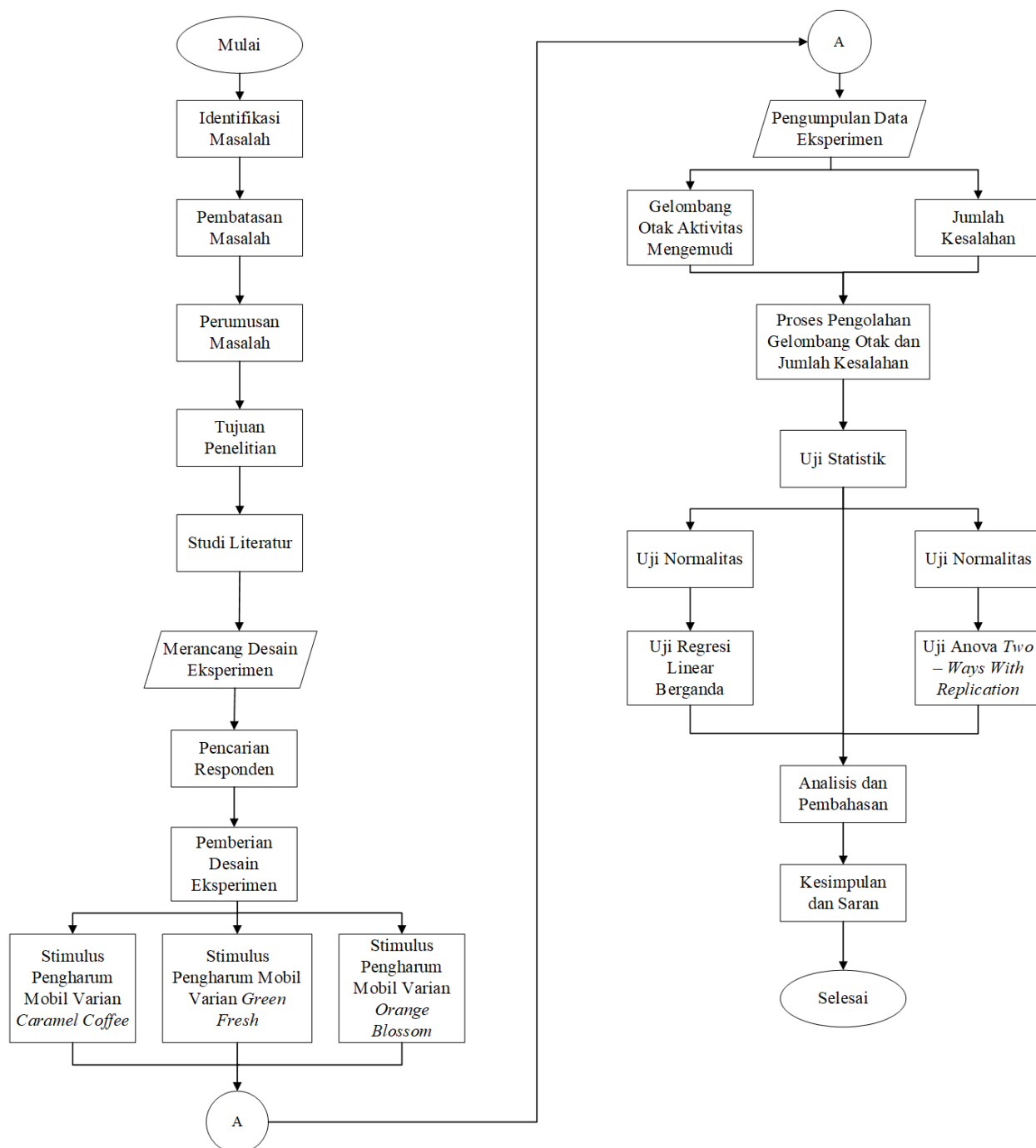
Uji regresi linear berganda merupakan uji yang digunakan untuk menentukan hubungan sebab – akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain (Erhaneli & Oki, 2015). Uji regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui apakah adanya pengaruh antara variabel tingkat kesalahan terhadap hasil pengukuran gelombang otak.

#### 3. Uji Anova Two – Ways With Replication

Uji anova *two – ways with replication* adalah adalah sebuah uji anova yang didasarkan pada pengamatan dua kriteria, yang dimana setiap kriteria dalam pengujian anova mempunyai *level* yang berbeda (Erhaneli & Oki, 2015). Uji anova *two - ways with replication* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil performansi responden pada tiap perlakuan atau intervensi yang diberikan.

### **3.12 Diagram Alir Penelitian**

Proses – proses pada penelitian ini dapat dilihat pada alur penelitian dibawah ini, alur penelitian ini menjelaskan dari tahap persiapan dengan mengidentifikasi masalah, membuat batasan masalah, merumuskan masalah, menentukan tujuan masalah dan melakukan studi literatur. Tahap selanjutnya pada alur penelitian merupakan tahap pengambilan data yang dimulai dari perancangan desain eksperimen, mencari responden pada penelitian ini, memberikan desain eksperimen kepada responden, dan di melakukan pengumpulan data. Untuk tahap pengolahan dan analisis dimulai dari proses pengolahan data dari pengumpulan data, melakukan uji statistik, lalu melakukan analisis dan pembahasan. Di akhir penelitian ini selesai dengan memberikan kesimpulan dan saran. Metodologi penelitian akan disajikan dalam diagram alur penelitian dibawah ini :



Gambar 3. 6 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari langkah - langkah yang ada pada diagram alir penelitian sebagai berikut :

#### 1. Mulai

Peneliti mempersiapkan hal – hal yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.

## 2. Identifikasi Masalah

Peneliti mengidentifikasi masalah yang ada dan peneliti menemukan bahwa salah satu masalah yang terjadi yaitu pengharum mobil yang sering digunakan dapat menyebabkan dampak positif serta negatif, salah satu dampak negatif yang sering dirasakan banyak orang adalah timbul rasa sakit kepala dan mual.

## 3. Pembatasan Masalah

Setelah peneliti menemukan masalah yang ada di lapangan, peneliti memberi batasan untuk masalah yang ada agar penelitian ini fokus menyelesaikan masalah yang ada dan tidak meluas.

## 4. Perumusan Masalah

Selanjutnya peneliti mengidentifikasi masalah dan membatasi permasalahan, peneliti melakukan perumusan masalah agar masalah dapat terselesaikan.

## 5. Tujuan Penelitian

Setelah peneliti merumuskan masalah yang ada, peneliti menentukan tujuan penelitian sebagai target dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari pengharum mobil yang digunakan terhadap performansi pengemudi.

## 6. Studi Literatur

Peneliti mencari literatur – literatur dari jurnal – jurnal atau buku yang berhubungan dengan penelitian ini, mulai dari metode yang akan digunakan serta penelitian terkait masalah yang sama pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Studi literatur berhubungan dengan konsep ergonomi, performansi, pengukuran tingkat *stress*, gelombang otak manusia, *muse*, dan *driving simulator*.

## 7. Merancang Desain Eksperimen

Selanjutnya peneliti merancang desain penelitian untuk memberikan responden sebuah perlakuan yang nantinya didapatkan data yang dapat digunakan untuk pengolahan data. Proses perancangan desain eksperimen dilakukan dengan *software city car driving* untuk menjadi lingkungan eksperimen untuk responden pada saat mengemudi. Desain yang dirancang meliputi jenis kendaraan, lingkungan, dan lalu lintas yang akan dilalui oleh responden yang disesuaikan dengan kondisi di Indonesia. Selain itu, dalam eksperimen juga dirancang beberapa tahap mulai dari pengecekan protokol kesehatan responden sampai pengambilan data. Dalam tahap ini juga menentukan subjek penelitian yaitu, responden yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan, dan objek penelitian yang merupakan pengaruh pengharum mobil terhadap

performansi pengemudi yang diketahui dari jumlah kesalahan dan nilai rata – rata gelombang otak.

#### 8. Pencarian Responden

Peneliti melakukan penentuan jumlah responden dengan rumus yang sudah ditentukan, dan untuk responden pada penelitian ini yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Responden berjumlah 12 orang, dalam usia produktif (17 tahun – 64 tahun), memiliki Surat Ijin Mengemudi (SIM) tipe A, dan dalam keadaan sehat jasmani dan rohani.

#### 9. Pemberian Desain Eksperimen

Setelah mendapatkan responden, peneliti melakukan implementasi desain eksperimen yang sebelumnya telah dirancang, responden diharuskan mengemudi menggunakan *driving simulator* dengan menggunakan *muse brain sensing headband* sesuai ketentuan yang diberikan peneliti. Responden juga diharuskan mengemudi dengan mencium pengharum mobil dengan varian *caramel coffee*, *orange blossom*, dan *green fresh*.

#### 10. Pengumpulan Data Eksperimen

Setelah memberikan desain eksperimen, peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan *software mind monitor* untuk mengetahui aktivitas gelombang otak pengemudi pada saat mengemudi kendaraan. Peneliti juga mengumpulkan data jumlah kesalahan yang dilakukan pengemudi berupa pelanggaran – pelanggaran yang dilakukan pengemudi pada saat mengemudi di *software city car driving*.

#### 11. Proses Pengolahan Gelombang Otak dan Jumlah Kesalahan

Hasil dari percobaan simulasi mengemudi yaitu berupa grafik gelombang delta, theta, alpha, beta, dan gamma. Dalam proses pengolahan data gelombang otak menggunakan *software mind monitor* untuk mengetahui tingkat gelombang otak responden. Pengolahan jumlah kesalahan pengemudi setelah didapatkan yaitu direkapitulasi untuk setiap responden dan setiap perlakuan berdasarkan jenis pelanggarannya. Setelah didapatkan data, kemudian peneliti melakukan proses pengolahan data dengan mengelompokkan data sesuai dengan perlakuannya. Setelah dikelompokkan, peneliti melakukan perhitungan rata – rata pada setiap perlakuannya untuk selanjutnya di uji menggunakan uji statistik.

## 12. Uji statistik

Untuk mempertajam analisis data yang dilakukan oleh peneliti, peneliti menggunakan 3 uji statistik. Uji statistik yang dilakukan peneliti adalah uji normalitas, uji regresi linear berganda, dan uji anova *two – ways with replication*. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan peneliti apakah berdistribusi normal atau tidak, uji regresi linear berganda digunakan peneliti untuk mengetahui apakah adanya pengaruh antara variabel jumlah kesalahan yang dilakukan pengemudi terhadap variabel gelombang otak pengemudi, dan uji *anova two – ways with replication* digunakan peneliti untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh intervensi setiap perlakuan.

## 13. Analisis dan Pembahasan

Dalam pembahasan yang akan dianalisis yaitu mengenai aktivitas gelombang otak pengemudi dan jumlah kesalahan responden pada saat mengemudi yang akan merujuk pada rumusan masalah. Analisis juga didukung dengan referensi yang didapatkan dari studi literatur yang dilakukan oleh peneliti.

## 14. Kesimpulan dan Saran

Setelah analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka akan didapatkan hasil penelitian yang menjawab dari rumusan masalah dan hasil penelitian tersebut sebagai tanda tercapainya target dari tujuan penelitian. Pemberian saran penelitian ke depan untuk menutup penelitian yang telah dilakukan dan dapat dijadikan sebagai acuan untuk menyempurnakan penelitian.

## 15. Selesai

Peneliti mengakhiri penelitian dengan memberikan kesimpulan dan saran penelitian oleh peneliti.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Profil Responden

Profil responden pada penelitian ini berisikan data diri pribadi responden yang didapatkan secara langsung pada saat pengambilan data yang dilakukan oleh peneliti. Pada penelitian ini terdapat 12 responden berjenis kelamin laki – laki. Berikut merupakan profil dari responden pada penelitian ini :

Tabel 4. 1 Profil Responden

| <b>Responden</b> | <b>Usia</b> | <b>Kepemilikan<br/>SIM A</b> | <b>Keadaan<br/>Sehat<br/>Jasmani dan<br/>Rohani</b> |
|------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Responden 1      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 2      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 3      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 4      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 5      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 6      | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 7      | 21 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 8      | 20 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 9      | 21 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 10     | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 11     | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |
| Responden 12     | 22 Tahun    | Ya                           | Ya                                                  |

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, dapat diketahui bahwa responden telah memenuhi kualifikasi dalam syarat responden pada penelitian ini yaitu, responden berada pada usia produktif (17 tahun – 64 tahun), memiliki Surat Ijin Mengemudi (SIM) jenis A, serta dalam keadaan sehat jasmani dan rohani sehingga responden dapat menghirup pengharum ruangan dengan jelas pada saat mengemudi. Setiap responden yang terlibat selanjutnya mengikuti rangkaian pengujian intervensi pengharum ruangan terhadap performansi pengemudi. Data yang diidentifikasi berdasarkan pengujian tersebut adalah jumlah pelanggaran pada sub bab 4.2 dan aktivitas gelombang pada sub bab 4.3.

#### **4.2 Hasil Rekapitulasi Jumlah Pelanggaran Mengemudi**

Hasil rekapitulasi jumlah kesalahan pengemudi adalah jumlah kesalahan atau pelanggaran yang terjadi saat responden mengemudi. Hasil ini diperoleh dari *software city car driving* dan direkam dengan *software bandicam*. Jenis kesalahan pada penelitian ini meliputi pelanggaran yang dilakukan pengemudi apabila tidak sesuai dengan aturan, dan kecelakaan yang dialami oleh pengemudi dalam bentuk kecelakaan antar kendaraan ataupun kecelakaan dengan pengguna jalan. Berikut merupakan tabel hasil rekapitulasi jenis pelanggaran beserta jumlahnya pada tabel 4.2 :

Tabel 4. 2 Hasil Rekapitulasi Jumlah Kesalahan Pengemudi

| No. | Jenis Pelanggaran                                            | Responden Ke - |   |    |    |    |   |    |   |    |    |    |    | Total |
|-----|--------------------------------------------------------------|----------------|---|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|-------|
|     |                                                              | 1              | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 |       |
| 1.  | Tidak menggunakan lampu sein kiri saat berpindah jalur       | 14             | 8 | 24 | 27 | 13 | 3 | 13 | 3 | 16 | 2  | 8  | 16 | 147   |
| 2.  | Tidak menggunakan lampu sein kanan saat berpindah jalur      | 16             | 7 | 20 | 23 | 10 | 3 | 12 | 5 | 9  | 6  | 6  | 18 | 135   |
| 3.  | Mengemudi melewati batas kecepatan                           | 2              | 9 | 14 | 10 | 8  | 3 | 19 | 7 | 5  | 0  | 2  | 9  | 88    |
| 4.  | Tidak menyalakan lampu sein                                  | 6              | 7 | 5  | 11 | 12 | 2 | 12 | 4 | 13 | 1  | 5  | 18 | 96    |
| 5.  | Melintasi garis hingga ke arah berlawanan                    | 10             | 2 | 10 | 8  | 10 | 3 | 6  | 4 | 6  | 3  | 4  | 8  | 74    |
| 6.  | Menepi dari jalan tanpa menyalakan lampu sein kanan          | 1              | 1 | 2  | 4  | 0  | 1 | 2  | 2 | 2  | 0  | 1  | 1  | 17    |
| 7.  | Hak jalan di persimpangan dilanggar                          | 0              | 3 | 0  | 0  | 0  | 1 | 1  | 0 | 1  | 0  | 2  | 0  | 8     |
| 8.  | Berkendara di arah yang berlawanan                           | 7              | 1 | 2  | 3  | 2  | 1 | 4  | 6 | 2  | 1  | 2  | 5  | 36    |
| 9.  | Gagal untuk menjaga jarak yang aman dengan mobil depan       | 2              | 3 | 1  | 0  | 0  | 0 | 1  | 0 | 2  | 1  | 1  | 2  | 13    |
| 10. | Mengemudi di jalur yang dilarang                             | 4              | 0 | 2  | 6  | 6  | 0 | 1  | 2 | 2  | 1  | 3  | 2  | 29    |
| 11. | Mulai mengemudi dengan sein kiri yang mati                   | 1              | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 3  | 0 | 3  | 0  | 2  | 1  | 10    |
| 12. | Tidak mengalah pada pejalan kaki                             | 2              | 2 | 0  | 1  | 2  | 0 | 4  | 0 | 2  | 1  | 0  | 0  | 14    |
| 13. | Membahayakan pengemudi dari arah yang sama maupun berlawanan | 4              | 7 | 11 | 9  | 3  | 6 | 5  | 5 | 5  | 4  | 1  | 3  | 63    |
| 14. | Melanggar lampu merah                                        | 6              | 2 | 6  | 3  | 5  | 4 | 7  | 3 | 5  | 0  | 3  | 8  | 52    |

| No. | Jenis Pelanggaran                                                        | Responden Ke - |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    | Total |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|
|     |                                                                          | 1              | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |       |
| 15. | Keluar dari jalur lingkaran hanya diperbolehkan berada di luar lingkaran | 0              | 0 | 0 | 0  | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 3     |
| 16. | Tidak menyalakan lampu sein kanan saat meninggalkan bundaran             | 0              | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0     |
| 17. | Keluar dari jalan                                                        | 7              | 3 | 3 | 13 | 6 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0  | 4  | 10 | 54    |
| 18. | Tidak menggunakan <i>seat belt</i>                                       | 1              | 0 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 7     |
| 19. | Pelanggaran aturan berhenti                                              | 5              | 0 | 1 | 3  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1  | 2  | 13    |
| 20. | Posisi kendaraan yang salah                                              | 5              | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 5     |
| 21. | Gerakan mundur di penyebrangan maupun jalan raya                         | 0              | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0  | 0  | 2  | 5     |

Berdasarkan tabel 4.3, dapat dilihat bahwa terdapat 21 jenis pelanggaran yang terdapat pada *software city car driving* yang sudah dikelompokkan jumlahnya. Data didapatkan berdasarkan hasil pengamatan peneliti pada saat responden sedang menyetir dengan diberi 3 perlakuan. Untuk selanjutnya adalah hasil rekapitulasi jumlah pelanggaran yang diklasifikasikan berdasarkan jenis pengharum mobil dapat dilihat pada tabel 4.3 :

Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Jumlah Kesalahan Responden Berdasarkan Perlakuan

| Responden Ke- | Perlakuan Menghirup Pengharum Mobil |                     |                      |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
|               | Varian <i>Caramel</i>               | Varian <i>Green</i> | Varian <i>Orange</i> |
|               | <i>Coffee</i>                       | <i>Fresh</i>        | <i>Blossom</i>       |
| 1             | 22                                  | 37                  | 35                   |
| 2             | 15                                  | 14                  | 25                   |
| 3             | 30                                  | 38                  | 34                   |
| 4             | 37                                  | 40                  | 45                   |
| 5             | 12                                  | 41                  | 29                   |
| 6             | 8                                   | 15                  | 7                    |
| 7             | 28                                  | 42                  | 25                   |
| 8             | 14                                  | 11                  | 16                   |
| 9             | 26                                  | 26                  | 26                   |
| 10            | 3                                   | 10                  | 7                    |
| 11            | 12                                  | 16                  | 14                   |
| 12            | 38                                  | 28                  | 36                   |
| <b>Total</b>  | <b>245</b>                          | <b>318</b>          | <b>340</b>           |

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, dapat diketahui bahwa jumlah kesalahan responden berdasarkan perlakuan yaitu menghirup pengharum mobil varian *caramel coffee* sebanyak 245 kesalahan dari 12 responden, perlakuan menghirup pengharum mobil varian *green fresh* sebanyak 318 kesalahan, dan perlakuan menghirup pengharum mobil varian *orange blossom* sebanyak 340. Dapat disimpulkan dari tabel tersebut bahwa jumlah pelanggaran tertinggi adalah pada saat responden diberikan perlakuan menghirup pengharum mobil varian *orange blossom*.

Tabel 4. 4 Jumlah Kecelakaan Responden Berdasarkan Perlakuan

| Responden Ke- | Perlakuan Menghirup Pengharum Mobil |                           |                              |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
|               | Varian <i>Caramel Coffee</i>        | Varian <i>Green Fresh</i> | Varian <i>Orange Blossom</i> |
| 1             | 8                                   | 13                        | 11                           |
| 2             | 5                                   | 10                        | 6                            |
| 3             | 4                                   | 2                         | 3                            |
| 4             | 9                                   | 15                        | 6                            |
| 5             | 3                                   | 6                         | 5                            |
| 6             | 0                                   | 2                         | 3                            |
| 7             | 2                                   | 7                         | 9                            |
| 8             | 3                                   | 6                         | 6                            |
| 9             | 8                                   | 4                         | 5                            |
| 10            | 3                                   | 8                         | 7                            |
| 11            | 4                                   | 2                         | 7                            |
| 12            | 10                                  | 13                        | 11                           |
| <b>Total</b>  | <b>59</b>                           | <b>88</b>                 | <b>79</b>                    |

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa jumlah kecelakaan yang terjadi kepada 12 responden pada saat menyetir dengan menghirup pengharum mobil varian *caramel coffee* sebanyak 59 kecelakaan, perlakuan menghirup pengharum mobil varian *green fresh* sebanyak 88 kecelakaan, dan perlakuan menghirup pengharum mobil varian *orange blossom* adalah sebanyak 79 kecelakaan. Dapat disimpulkan bahwa kecelakaan tertinggi terjadi pada saat responden diberikan perlakuan menghirup pengharum mobil varian *green fresh*. Selain variabel jumlah pelanggaran adapun variabel aktivitas gelombang otak yang menjadi acuan pengukuran performansi pengemudi yang akan di bahas pada sub bab 4.3.

### 4.3 Hasil Rekapitulasi Performansi Gelombang Otak

Hasil rekapitulasi rata – rata performansi gelombang otak responden didapatkan dengan melakukan perekaman menggunakan alat *muse brain sensing headband* selama responden mengendari kendaraan pada *driving simulator* dengan durasi waktu 10 menit. Selama mengemudi, responden juga diberikan 3 perlakuan tambahan yaitu mengendarai dengan mencium pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom*.

Pengukuran gelombang otak menggunakan *muse brain sensing headband* menghasilkan interpretasi data mentah yang merekam aktivitas gelombang otak pada sinyal TP9, AF7, AF8, dan TP10. Dari setiap sinyal tersebut akan merekam aktivitas gelombang otak *alpha*, *beta*, *delta*, *theta*, dan *gamma* yang diolah selanjutnya menjadi nilai rata – rata setiap gelombang otak. Untuk hasil rekapitulasi performansi gelombang otak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 Hasil Rekapitulasi Performansi Gelombang Otak

| Responden   | Gelombang | Perlakuan Menghirup Pengharum Mobil |                               |                                  |
|-------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|             |           | Varian<br><i>Caramel<br/>Coffee</i> | Varian <i>Green<br/>Fresh</i> | Varian <i>Orange<br/>Blossom</i> |
| Responden 1 | Delta     | 86,139                              | 81,595                        | 85,484                           |
|             | Theta     | 74,153                              | 74,093                        | 77,934                           |
|             | Alpha     | 79,302                              | 81,158                        | 82,828                           |
|             | Beta      | 72,014                              | 71,981                        | 73,915                           |
|             | Gamma     | 61,029                              | 58,034                        | 60,403                           |
| Responden 2 | Delta     | 106,129                             | 88,253                        | 88,885                           |
|             | Theta     | 81,496                              | 74,171                        | 76,159                           |
|             | Alpha     | 80,253                              | 78,711                        | 80,538                           |
|             | Beta      | 69,077                              | 69,204                        | 71,368                           |
|             | Gamma     | 52,291                              | 54,649                        | 57,078                           |

| Responden   | Gelombang | Perlakuan Menghirup Pengharum Mobil |                               |                                  |
|-------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|             |           | Varian<br><i>Caramel<br/>Coffee</i> | Varian <i>Green<br/>Fresh</i> | Varian <i>Orange<br/>Blossom</i> |
| Responden 3 | Delta     | 82,587                              | 80,707                        | 79,748                           |
|             | Theta     | 75,864                              | 74,626                        | 74,931                           |
|             | Alpha     | 80,4                                | 80,587                        | 81,188                           |
|             | Beta      | 78,486                              | 72,403                        | 77,775                           |
|             | Gamma     | 67,342                              | 59,711                        | 67,048                           |
| Responden 4 | Delta     | 90,115                              | 83,401                        | 92,694                           |
|             | Theta     | 78,106                              | 74,88                         | 80,526                           |
|             | Alpha     | 83,848                              | 83,322                        | 85,2                             |
|             | Beta      | 75,213                              | 73,229                        | 75,972                           |
|             | Gamma     | 60,03                               | 59,535                        | 58,689                           |
| Responden 5 | Delta     | 85,79                               | 79,08                         | 82,907                           |
|             | Theta     | 75,538                              | 70,374                        | 72,678                           |
|             | Alpha     | 74,188                              | 75,621                        | 76,582                           |
|             | Beta      | 75,153                              | 69,528                        | 69,996                           |
|             | Gamma     | 67,054                              | 59,093                        | 59,116                           |
| Responden 6 | Delta     | 84,977                              | 85,873                        | 79,301                           |
|             | Theta     | 75,926                              | 77,957                        | 72,342                           |
|             | Alpha     | 82,115                              | 82,462                        | 80,987                           |
|             | Beta      | 71,882                              | 80,445                        | 84,865                           |
|             | Gamma     | 55,527                              | 65,988                        | 71,126                           |
| Responden 7 | Delta     | 86,213                              | 82,298                        | 79,948                           |
|             | Theta     | 81,188                              | 74,951                        | 73,666                           |
|             | Alpha     | 87,77                               | 82,31                         | 82,787                           |
|             | Beta      | 76,873                              | 76,163                        | 71,94                            |
|             | Gamma     | 62,703                              | 65,798                        | 57,869                           |
| Responden 8 | Delta     | 72,228                              | 74,297                        | 69,12                            |

| Responden    | Gelombang | Perlakuan Menghirup Pengharum Mobil |                               |                                  |
|--------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|              |           | Varian<br><i>Caramel<br/>Coffee</i> | Varian <i>Green<br/>Fresh</i> | Varian <i>Orange<br/>Blossom</i> |
|              | Theta     | 67,592                              | 73,961                        | 68,195                           |
|              | Alpha     | 73,781                              | 84,335                        | 79,85                            |
|              | Beta      | 75,563                              | 81,654                        | 79,44                            |
|              | Gamma     | 69,379                              | 69,87                         | 67,478                           |
|              | Delta     | 68,63                               | 76,263                        | 90,191                           |
| Responden 9  | Theta     | 67,03                               | 70,969                        | 78,575                           |
|              | Alpha     | 81,761                              | 81,551                        | 83,892                           |
|              | Beta      | 87,071                              | 79,618                        | 76,189                           |
|              | Gamma     | 78,126                              | 68,674                        | 61,748                           |
|              | Delta     | 75,38                               | 79,01                         | 69,39                            |
| Responden 10 | Theta     | 70,658                              | 71,69                         | 64,133                           |
|              | Alpha     | 76,246                              | 77,7                          | 73,765                           |
|              | Beta      | 75,223                              | 71,909                        | 72,678                           |
|              | Gamma     | 69,012                              | 65,512                        | 67,532                           |
|              | Delta     | 85,059                              | 76,112                        | 76,602                           |
| Responden 11 | Theta     | 78,906                              | 74,034                        | 71,806                           |
|              | Alpha     | 85,322                              | 82,597                        | 81,601                           |
|              | Beta      | 89,835                              | 89,942                        | 91,201                           |
|              | Gamma     | 78,702                              | 79,258                        | 80,134                           |
|              | Delta     | 88,093                              | 76,722                        | 74,857                           |
| Responden 12 | Theta     | 79,659                              | 71,293                        | 68,424                           |
|              | Alpha     | 86,099                              | 77,127                        | 76,17                            |
|              | Beta      | 83,136                              | 70,026                        | 67,41                            |
|              | Gamma     | 69,584                              | 59,61                         | 54,59                            |
|              | Delta     |                                     |                               |                                  |

Setelah proses pengumpulan data jumlah pelanggaran dan aktivitas gelombang otak, maka dilakukannya pengolahan data tersebut dengan uji statistik. Uji statistik ini meliputi uji regresi linear untuk mengetahui keterkaitan antar variabel dan uji beda untuk mengetahui perbedaan performansi pengemudi terhadap pengaruh pengharum ruangan.

#### 4.4 Hasil Uji Stastistik Pengaruh Intervensi terhadap Performansi Pengemudi

##### 4.4.1 Uji Normalitas Residual

Sebelum melakukan uji statistik, dilakukan pengujian data yaitu uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji normalitas residual. Uji normalitas residual digunakan untuk mengetahui data yang digunakan sudah berdistribusi normal dan di uji sebelum melakukan uji regresi linear berganda. Adapun hipotesis dalam uji normalitas residual adalah sebagai berikut :

- a.  $H_0$  : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0.05$  maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data diartikan berdistribusi normal.

- b.  $H_1$  : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data diartikan tidak berdistribusi normal.

Berikut merupakan hasil dari uji normalitas residual menggunakan *software* SPSS :

Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Residual

| Uji Normalitas Residual              | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan           |
|--------------------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Uji Normalitas <i>Caramel Coffee</i> | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
| Uji Normalitas <i>Green Fresh</i>    | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
| Uji Normalitas <i>Orange Blossom</i> | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas residual adalah apabila nilai sig.  $>0.05$ , maka dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal dan apabila nilai sig.  $<0.05$ , maka dapat dikatakan bahwa data tidak berdistribusi normal. Dapat dilihat pada uji normalitas residual yang dilakukan oleh peniti didapatkan nilai sig. pada ketiga perlakuan didapatkan hasil sebesar 0,200 yang artinya bahwa nilai sig.  $>0,05$  dan data berdistribusi normal.

#### 4.4.2 Uji Multikolinearitas

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji multikolinearitas. Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui adanya korelasi dalam model regresi. Adapun hipotesis untuk pengambilan keputusan pada uji multikolinearitas adalah sebagai berikut :

- a. Nilai Toleransi  $> 0.1$  dan Nilai VIF  $< 10$

Maka data dapat diartikan bahwa data tidak terjadi multikolinearitas.

- b. Nilai Toleransi  $< 0.1$  dan Nilai VIF  $> 10$

Maka data dapat diartikan bahwa data terjadi multikolinearitas

Berikut merupakan hasil dari uji multikolinearitas jumlah pelanggaran dan jumlah kecelakaan pengemudi,

Tabel 4. 7 Hasil Uji Multikolinearitas

| Model           | Collinearity Statistics |        | Nilai     | Nilai | Keterangan                |
|-----------------|-------------------------|--------|-----------|-------|---------------------------|
|                 | Toleransi               | VIF    | Toleransi | VIF   |                           |
| Caramel Coffee  |                         |        |           |       |                           |
| Gelombang Delta | 0.074                   | 13.516 | < 0.1     | > 10  | Terjadi multikolinearitas |
| Gelombang Theta | 0.084                   | 11.945 | < 0.1     | > 10  | Terjadi multikolinearitas |

| <b>Model</b>                 | <b><i>Collinearity Statistics</i></b> |            | <b>Nilai</b>     | <b>Nilai</b> | <b>Keterangan</b>               |
|------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------|--------------|---------------------------------|
|                              | <b>Toleransi</b>                      | <b>VIF</b> | <b>Toleransi</b> | <b>VIF</b>   |                                 |
| Gelombang Alpha              | 0.085                                 | 11.806     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Beta               | 0.022                                 | 46.190     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Gamma              | 0.02                                  | 49.456     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| <b><i>Green Fresh</i></b>    |                                       |            |                  |              |                                 |
| Gelombang Delta              | 0.22                                  | 4.553      | > 0.1            | < 10         | Tidak terjadi multikolinearitas |
| Gelombang Theta              | 0.175                                 | 5.704      | > 0.1            | < 10         | Tidak terjadi multikolinearitas |
| Gelombang Alpha              | 0.242                                 | 4.128      | > 0.1            | < 10         | Tidak terjadi multikolinearitas |
| Gelombang Beta               | 0.047                                 | 21.174     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Gamma              | 0.055                                 | 18.175     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| <b><i>Orange Blossom</i></b> |                                       |            |                  |              |                                 |
| Gelombang Delta              | 0.049                                 | 20.327     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Theta              | 0.025                                 | 39.669     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Alpha              | 0.065                                 | 15.381     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Beta               | 0.035                                 | 28.529     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |
| Gelombang Gamma              | 0.039                                 | 25.327     | < 0.1            | > 10         | Terjadi multikolinearitas       |

Dari uji multikolinearitas yang dilakukan terhadap tiga perlakuan, didapatkan hasil untuk uji multikolinearitas perlakuan menghirup pengharum mobil varian *caramel coffee* didapatkan hasil keseluruhan gelombang terjadi multikolinearitas, hasil dari pengujian untuk perlakuan menghirup pengharum mobil varian *green fresh* didapatkan hasil yaitu data pada gelombang delta, gelombang theta, dan gelombang alpha tidak terjadi multikolinearitas dan pada gelombang beta dan gelombang gamma terjadi multikolinearitas. Untuk hasil dari pengujian perlakuan menghirup pengharum mobil varian *orange blossom* didapatkan hasil yaitu data keseluruhan gelombang terjadi multikolinearitas.

#### 4.4.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari setiap variabel. Adapun hipotesis yang ada pada penelitian ini yang digunakan untuk pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

- a.  $H_0$  : model regresi tidak terjadi heteroskedastisitas

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0.05$  maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka dapat diartikan bahwa model tidak terjadi heteroskedastisitas.

- b.  $H_1$  : model regresi terjadi heteroskedastisitas

Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka dapat diartikan model regresi terjadi heteroskedastisitas.

Berikut merupakan hasil dari uji heteroskedastisitas yang dilakukan :

Tabel 4. 8 Hasil Uji Heteroskedastisitas

| <i>Spearman's rho</i> | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan |
|-----------------------|-------|--------------|------------|
| <i>Caramel Coffee</i> |       |              |            |

| <i>Spearman's rho</i>        | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan                        |
|------------------------------|-------|--------------|-----------------------------------|
| Gelombang Delta              | 0.276 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Theta              | 0.085 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Alpha              | 0.131 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Beta               | 0.713 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Gamma              | 0.948 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| <b><i>Green Fresh</i></b>    |       |              |                                   |
| Gelombang Delta              | 0.880 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Theta              | 0.863 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Alpha              | 0.471 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Beta               | 1     | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Gamma              | 0.966 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| <b><i>Orange Blossom</i></b> |       |              |                                   |
| Gelombang Delta              | 0.948 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Theta              | 0.762 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Alpha              | 0.983 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |

| <i>Spearman's rho</i> | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan                        |
|-----------------------|-------|--------------|-----------------------------------|
| Gelombang Beta        | 0.484 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |
| Gelombang Gamma       | 0.897 | $\geq$       | Tidak terjadi heteroskedastisitas |

Berdasarkan uji heteroskedastisitas yang dilakukan, didapatkan hasil dari keseluruhan perlakuan yang diuji yaitu nilai signifikansi setiap gelombang  $> 0.05$ . Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak yang artinya bahwa keseluruhan perlakuan dan gelombang otak tidak terjadi heteroskedastisitas.

#### 4.4.4 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi juga merupakan salah satu uji yang harus dilakukan sebelum melakukan uji regresi. Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui korelasi antar datanya. Adapun hipotesis yang ditentukan pada uji autokorelasi untuk membuat keputusan adalah sebagai berikut :

- $dU < \text{nilai } durbin \text{ watson} < 4 - dU$  maka  $H_0$  diterima (tidak terjadi autokorelasi).
- Nilai *durbin watson*  $< dL$  atau nilai *durbin watson*  $> 4 - dL$  maka  $H_0$  ditolak (terjadi autokorelasi).
- $dL < \text{nilai } durbin \text{ watson} < dU$  atau  $4 - dU < \text{nilai } durbin \text{ watson} < 4 - dL$ , maka tidak ada keputusan yang pasti.

Berikut merupakan hasil uji autokorelasi yang dilakukan :

Tabel 4. 9 Hasil Uji Autokorelasi

| <b>Model</b>          | <b>Nilai Durbin<br/>Watson</b> | <b>Nilai dL</b> | <b>Nilai dU</b> | <b>Keterangan</b>              |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| <i>Caramel Coffee</i> | 1.075                          |                 |                 | Tidak ada keputusan yang pasti |
| <i>Green Fresh</i>    | 2.516                          | 0.6577          | 1.864           | Tidak ada keputusan yang pasti |
| <i>Orange Blossom</i> | 1.201                          |                 |                 | Tidak ada keputusan yang pasti |

Dari hasil uji autokorelasi yang dilakukan, dapat diketahui bahwa dari seluruh perlakuan yang di uji didapatkan hasil tidak ada keputusan yang pasti. Untuk perlakuan menghirup pengharum mobil varian *caramel coffee* didapatkan hasil *durbin watson* sebesar 1.075 dan lebih dari nilai dL sebesar 0.6577 dan juga nilai *durbin watson* tidak melebihi nilai dU sebesar 1.864. Untuk perlakuan menghirup pengharum mobil varian *green fresh* didapatkan hasil *durbin watson* sebesar 2.516, lebih besar dari nilai 4 – dU sebesar 2.136, dan lebih kecil dari nilai 4 -dL sebesar 3.3423. Dan untuk perlakuan menghirup pengharum mobil varian *orange blossom* didapatkan hasil *durbin watson* sebesar 1.201 dan lebih dari nilai dL sebesar 0.6577 dan juga nilai *durbin watson* tidak melebihi nilai dU sebesar 1.864.

#### **4.4.5 Uji Regresi Linear Berganda**

Dalam penelitian ini digunakan uji statistik regresi linear berganda, uji ini digunakan untuk mengetahui hubungan sebab – akibat antara variabel *dependent* dan variabel *independent*. Variabel *dependent* (Y) pada penelitian ini adalah jumlah kesalahan yang didapatkan dari jumlah pelanggaran dan jumlah kecelakaan yang dilakukan oleh responden pada saat mengemudi, sedangkan untuk variabel *independent* (X) pada penelitian ini adalah hasil pengukuran rata – rata gelombang delta, theta, alpha, beta dan

gamma pada saat responden melakukan aktivitas mengemudi. Adapun hipotesis yang dilakukan pada uji regresi linear berganda untuk menentukan keputusan adalah sebagai berikut :

- a.  $H_0$  diterima : jika  $f_{hitung} < f_{tabel}$

Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dapat diartikan bahwa tidak ada pengaruh intervensi pengharum mobil terhadap performansi pengemudi.

- b.  $H_1$  diterima: jika  $f_{hitung} > f_{tabel}$

Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak dapat diartikan bahwa ada pengaruh intervensi pengharum mobil terhadap performansi pengemudi.

Menurut Junaidi (2014), Cara menghitung  $F_{tabel}$  adalah sebagai berikut :

$$\alpha = 0.05$$

$$\text{Probabilitas} = 1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$$

$$DF1(N1) = k - 1$$

$$DF2(N2) = n - k$$

Keterangan :

$k$  = Jumlah variabel (terikat/bebas)

$n$  = Jumlah observasi/sampel

Dalam penelitian ini untuk nilai  $F_{tabel}$  nya adalah sebagai berikut :

$$DF1 = 6 - 1 = 5$$

$$DF2 = 12 - 6 = 6$$

$$F_{tabel} = 4.39$$

Untuk hasil dari uji regresi linear berganda dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 10 Hasil Uji Regresi Linear Berganda

| <b>Model</b>          | <b>R Square</b> | <b>F<sub>hitung</sub></b> | <b>F<sub>tabel</sub></b> | <b>Keterangan</b>    |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Caramel Coffee</i> | 0.353           | 0.655                     | 4.39                     | Tidak<br>berpengaruh |
| <i>Green Fresh</i>    | 0.439           | 0.940                     | 4.39                     | Tidak<br>berpengaruh |
| <i>Orange Blossom</i> | 0.750           | 3.594                     | 4.39                     | Tidak<br>Berpengaruh |

Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda, dari ketiga perlakuan yang di uji didapatkan hasil tidak terdapat pengaruh pengharum mobil terhadap performansi pengemudi pada ketiga pengharum karena hal ini ditunjukkan dengan nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , hipotesis menyatakan  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Untuk besar nilai pengaruh varian *caramel coffee* sebesar 35.3%, untuk varian *green fresh* sebesar 43.9% dan untuk varian *orange blossom* sebesar 75%.

## 4.5 Hasil Uji Beda

### 4.5.1 Hasil Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji beda, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sebuah data berdistribusi normal. Data yang diuji merupakan data hasil pengukuran aktivitas gelombang otak seluruh responden pada saat melakukan aktivitas yang diberi perlakuan. Adapun hipotesis yang ada untuk mengambil keputusan adalah sebagai berikut:

a.  $H_0$  : Populasi berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (sig.)  $> 0.05$  maka  $H_0$  diterima. Apabila  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka data diartikan berdistribusi normal.

b.  $H_1$  : Populasi tidak berdistribusi normal

Jika Jika nilai signifikansi (sig.)  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak. Apabila  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak maka data diartikan tidak berdistribusi normal.

Berikut merupakan hasil uji normalitas yang dilakukan :

Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas

| Perlakuan             | Gelombang Otak  | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan           |
|-----------------------|-----------------|-------|--------------|----------------------|
| <i>Caramel Coffee</i> | Gelombang Delta | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Theta | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Alpha | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Beta  | 0.179 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Gamma | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
| <i>Green Fresh</i>    | Gelombang Delta | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Theta | 0.062 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Alpha | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Beta  | 0.095 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |

| Perlakuan             | Gelombang Otak  | Nilai | Nilai Kritis | Keterangan           |
|-----------------------|-----------------|-------|--------------|----------------------|
| <i>Orange Blossom</i> | Gelombang Gamma | 0.086 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Delta | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Theta | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Alpha | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Beta  | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |
|                       | Gelombang Gamma | 0.200 | $\geq$       | Berdistribusi Normal |

Berdasarkan hasil uji normalitas yang ada pada tabel 4.11, di dapatkan hasil uji normalitas dengan nilai sig. > 0.05 dari keseluruhan perlakuan dan seluruh gelombang otak. Maka dapat diartikan bahwa data yang digunakan pada penelitian ini berdistribusi normal, karena  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

#### 4.5.2 Hasil Uji Anova Two – Ways With Replication

Dalam penelitian ini digunakan uji beda menggunakan uji anova *two – ways with replication*. Uji anova *two – ways with replication* digunakan untuk mengetahui perbedaan antara tiap perlakuan menghirup pengharum mobil. Adapaun hipotesis yang dibuat untuk mengambil keputusan pada uji *anova two – ways with replication* sebagai berikut :

##### a. Hipotesis 1

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan gelombang otak.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan gelombang otak.

Apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Untuk nilai sig. apabila  $>0.05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dan apabila nilai sig.  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

b. Hipotesis 2

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan pengharum mobil.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan pengharum mobil.

Apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Untuk nilai sig. apabila  $>0.05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dan apabila nilai sig.  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

c. Hipotesis 3

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan gelombang otak dan pengharum mobil.

$H_1$  : Terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan gelombang otak dan pengharum mobil.

Apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Untuk nilai sig. apabila  $>0.05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dan apabila nilai sig.  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Menurut Junaidi (2014), Cara menghitung  $F_{tabel}$  adalah sebagai berikut :

$$\alpha = 0.05$$

$$\text{Probabilitas} = 1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$$

$$DF1(N1) = k - 1$$

$$DF2(N2) = n - k$$

Keterangan :

$k$  = Jumlah variabel (terikat/bebas)

$n$  = Jumlah observasi/sampel

Dalam penelitian ini untuk nilai  $F_{\text{tabel}}$  nya adalah sebagai berikut :

$$DF1 = 3 - 1 = 2$$

$$DF2 = 180 - 3 = 177$$

$$F_{\text{tabel}} = 3,000$$

Untuk hasil dari uji regresi linear berganda dapat dilihat pada tabel 4.12 :

Tabel 4. 12 Hasil Uji *Anova Two Way With Replication*

| <b>Variabel</b>                       | <b>F hitung</b> | <b>F tabel</b> | <b>Nilai Sig</b> |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Gelombang Otak                        | 47.358          | 3,000          | 0.000            |
| Pengharum Mobil                       | 2.244           |                | 0.109            |
| Gelombang Otak dan<br>Pengharum Mobil | 0.174           |                | 0.994            |

Berdasarkan hasil uji anova *two – way with replication* yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak. Untuk hasil variabel pengharum mobil didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan pengharum mobil. Untuk gelombang otak dan pengharum mobil didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan rata – rata hasil performansi berdasarkan pengharum mobil.

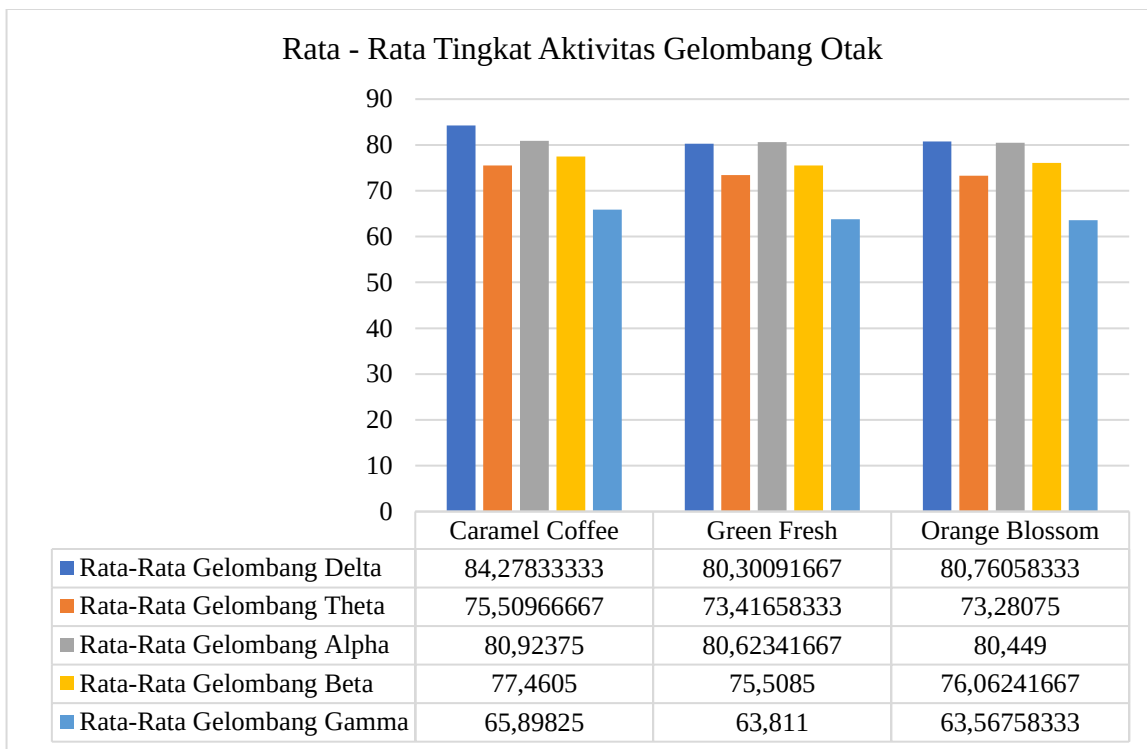
## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Aktivitas Gelombang Otak

Gelombang otak pada penelitian ini menjadi parameter pengukur performansi dari pengemudi, hal ini dikarenakan gelombang otak mewakili fungsi spesifik pada seluruh aktivitas organ utama proses kognitif manusia yaitu otak. Adapun gelombang otak yang diukur pada penelitian meliputi gelombang delta, gelombang theta, gelombang alpha, gelombang beta dan gelombang gamma. Setiap gelombang otak memiliki interpretasi yang berbeda.

Kelima gelombang tersebut diukur pada saat aktivitas mengemudi dilakukan oleh kedua belas responden yang terlibat dan diberikan perlakuan atau intervensi berupa pengharum mobil dari 3 jenis pengharum yaitu *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom*. Grafik 5.1 menunjukkan rata-rata tingkatan aktivitas tiap gelombang otak responden yang telah diberikan intervensi pengharum mobil saat mengemudi.



Gambar 5. 1 Grafik Rata - Rata Tingkat Aktivitas Gelombang Otak Responden

Menurut grafik 5.1 dapat diketahui aktivitas gelombang delta terendah pada intervensi pengharum *green fresh* atau dapat dikatakan bahwa adanya perlambatan gerakan mata yang lebih dalam atau dapat dikatakan bahwa pada kondisi tersebut seseorang merasakan sangat tenang dan dapat memasuki kondisi tidur. Untuk intervensi pengharum *orange blossom* menempati posisi kedua dengan tingkat aktivitas otak delta yang rendah. Sedangkan yang memiliki tingkat aktivitas otak delta yang tertinggi adalah *caramel coffe*. Hal ini dapat diketahui bahwa *caramel coffee* dapat menyebabkan peningkatan aktivitas gelombang delta atau menunjukan tidak terjadinya kondisi tidur pada responden. Pada aktivitas mengemudi jika gelombang delta pada tingkatan yang rendah dapat membahayakan pengemudi hal ini dapat dikarenakan rendahnya gelombang delta dapat menurunkan tingkat konsentrasi.

Selanjutnya grafik 5.1 menunjukan bahwa urutan tingkatan gelombang theta yang paling rendah ke tertinggi masing-masing adalah intervensi pengharum *orange blossom*, *green fresh*, dan yang tertinggi adalah *caramel coffee*. Sehingga dapat diketahui bahwa

pada pengharum *orange blossom* responden merasakan keadaan kantuk, khawatir, dan melamun serta terjadinya proses penyimpanan memori jangka pendek dan pembangunan memori pada proses kognitif manusia. Sama halnya dengan gelombang delta, pada gelombang theta intervensi pengharum *caramel coffee* memiliki dampak baik pada aktivitas mengemudi, dikarenakan memiliki tingkat gelombang theta yang paling tinggi. Gelombang theta yang rendah menandakan bahwa adanya penurunan konsentrasi seseorang sehingga dapat menyebabkan kondisi yang membahayakan pengemudi.

Tingkat aktivitas gelombang alpha tertinggi terjadi pada intervensi pengharum varian *caramel coffee*. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan ketenangan responden saat dalam keadaan waspada saat aktivitas gelombang alpha yang tinggi. Selain itu pada grafik 5.1 menunjukkan bahwa varian *orange blossom* memiliki tingkat aktivitas gelombang terendah dan varian *green fresh* memiliki tingkatan aktivitas gelombang 18% lebih tinggi dibandingkan gelombang otak *orange blossom*.

Grafik 5.1 menunjukkan bahwa varian *caramel coffee* memiliki tingkatan aktivitas gelombang beta yang tertinggi dibandingkan kedua varian pengharum lainnya. Sehingga diketahui bahwa intervensi varian ini responden dalam tingkat kesadaran yang tinggi, sedang waspada, fokus, dan terlibat dalam pemecahan masalah, pengambilan keputusan. Sedangkan dengan adanya penurunan tingkat aktivitas gelombang otak beta maka menandakan adanya penurunan konsentrasi serta kewaspadaan dan dapat menyebabkan kondisi mengantuk. Aktivitas gelombang beta paling rendah ditunjukkan pada varian pengharum *orange blossom*.

Tingkatan aktivitas gelombang otak terakhir yang sangat diperlukan dalam aktivitas mengemudi yaitu gelombang gamma menunjukkan varian *caramel coffee* memiliki pengaruh yang baik terhadap gelombang gamma, dengan melihat tingkat gelombang gamma tertinggi dibandingkan dengan kedua gelombang lainnya. Pada varian pengharum *orange blossom* pengemudi menunjukkan aktivitas gelombang otak paling rendah, sehingga hal ini menunjukkan bahwa responden sedang mengalami penurunan nilai konsentrasi, perhatian, dan kemampuan mental dan dapat menyebabkan ketidakmampuan

belajar dan gangguan mental. Keadaan ini tentu dapat membahayakan pengemudi dalam aktivitas mengendarai mobil, dikarenakan aktivitas ini memerlukan konsentrasi yang tinggi,

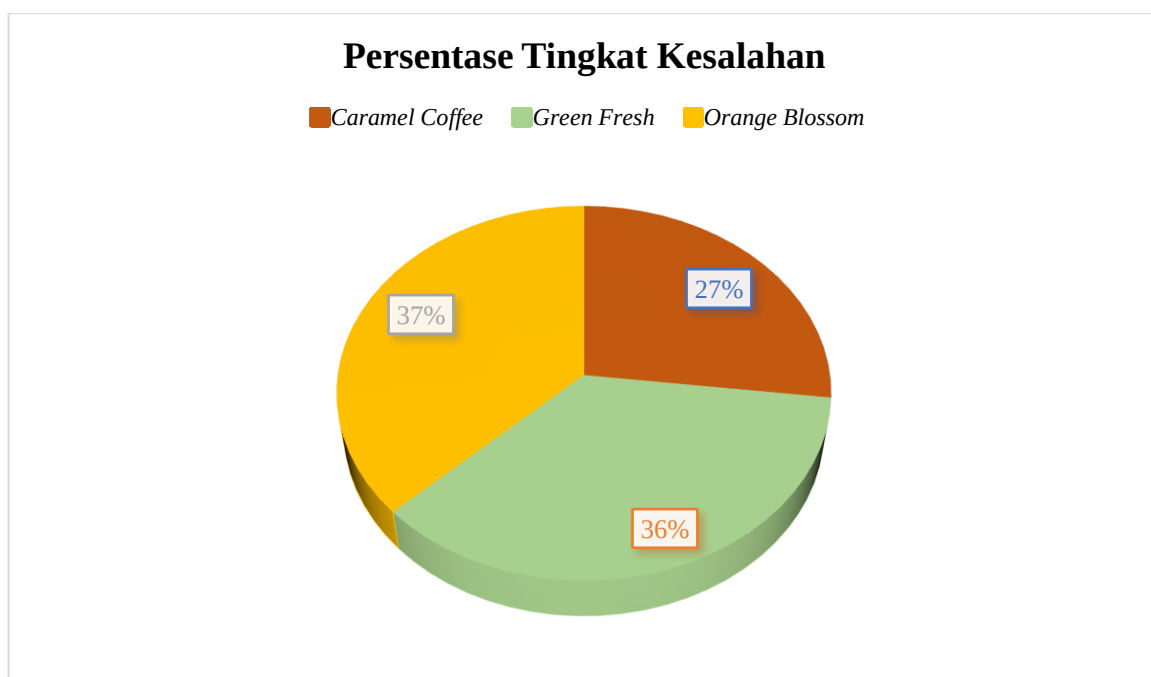
Sehingga dari kelima gelombang tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai tingkat aktivitas gelombang responden maka semakin baik, hal ini dikarenakan dengan adanya kenaikan tingkat aktivitas gelombang dapat meningkatkan keadaan konsentrasi serta kewaspadaan pengemudi. Dengan adanya hal ini dapat dikatakan bahwa gelombang yang sangat diperlukan kenaikan nilainya pada aktivitas mengemudi adalah gelombang beta dan gamma, sedangkan gelombang yang tidak boleh terlalu rendah adalah gelombang delta dan theta karena jika pada tingkat aktivitas gelombang tersebut rendah maka menandakan bahwa responden sedang mengalami distorsi konsentrasi dan kewaspadaan. Varian pengharum *caramel coffee* memiliki tingkatan kelima jenis gelombang otak yang paling tinggi dibandingkan varian pengharum *green fresh* maupun *orange blossom*. Sedangkan *orange blossom* menempati varian pengharum yang memiliki nilai tingkatan gelombang otak theta, alpha, beta, gamma yang terendah. Sedangkan pengharum *green fresh* menempati posisi tingkatan aktivitas gelombang otak median dibandingkan kedua pengharum lainnya. Namun, pada gelombang delta ditunjukkan bahwa pengharum *green fresh* memiliki tingkatan aktivitas terendah.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa varian yang memiliki dampak kondisi kognitif seseorang yang paling baik untuk menunjang aktivitas mengemudi adalah varian *caramel coffee* dan yang paling buruk atau dapat menimbulkan bahaya adalah varian *orange blossom*. Peningkatan gelombang otak pada varian *caramel coffee* disebabkan karena adanya kandungan kafein secara efektif meningkatkan kecepatan dan akurasi pada tugas-tugas kognitif serta dapat meningkatkan kewaspadaan seseorang (Kohler et al., 2006). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Hawiset (2019) membuktikan bahwa pengharum varian kopi dapat meningkatkan performansi kognitif seseorang yang meliputi proses kinerja memori, pembentukan perhatian, dan kecepatan memori serta dapat meningkatkan kewaspadaan. Selain itu Hawiset (2019) menyebutkan bahwa saat manusia menghirup aroma kopi dalam 1 hirupan dapat meningkatkan memori jangka pendek dan

dapat meningkatkan kewaspadaan. Sedangkan penurunan gelombang otak pada varian *orange blossom* disebabkan kandungan aroma jeruk atau *citrus bergamia oil* dapat menyebabkan adanya penurunan frekuensi gelombang otak sehingga dapat mendukung proses relaksasi (Peng et al., 2009). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Owen & Patterson (2002) menyebutkan bahwa aroma buah dan berry memberikan dampak penurunan konsentrasi. Lehrner et al., (2000) juga membuktikan bahwa aroma jeruk memberikan efek relaksasi yang menyebabkan peningkatan ketenangan, menurunkan tingkat kecemasan dan memberikan perasaan positif.

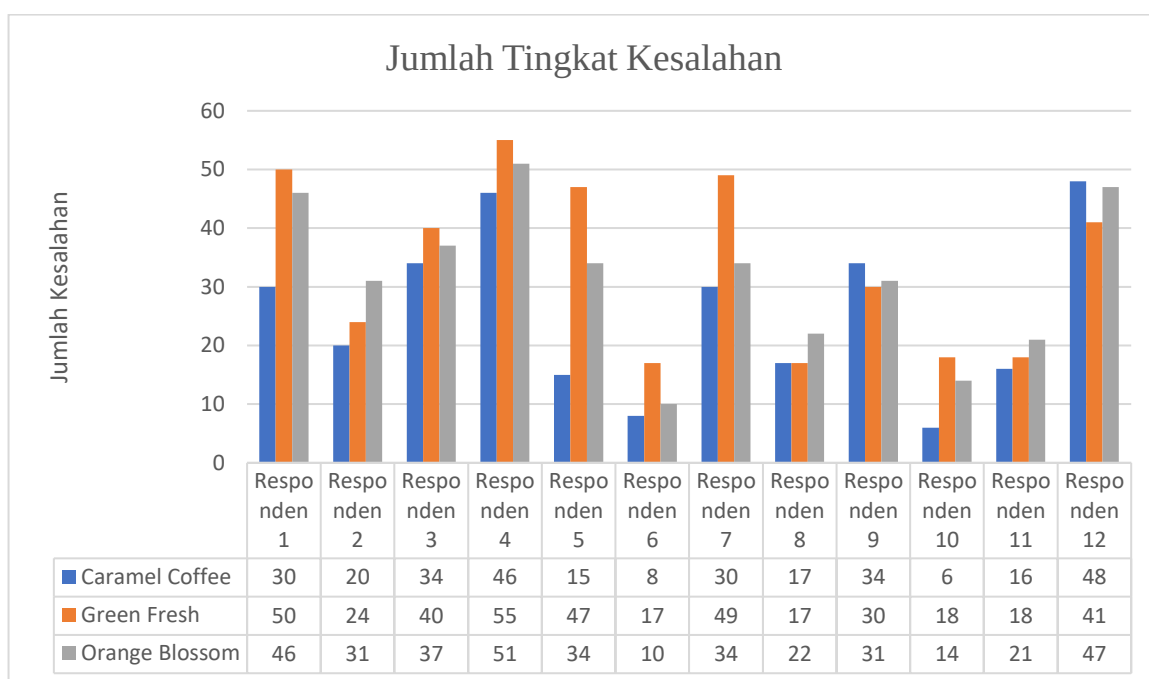
## 5.2 Analisis Pelanggaran Pengemudi dan Kecelakaan Pengemudi

Pada penelitian ini selain menggunakan pengukuran aktivitas gelombang otak, tingkat performansi pengemudi juga dapat dilihat dari tingkat kesalahan pengemudi. Tingkat kesalahan pengemudi meliputi pelanggaran yang dilakukan dan kecelakaan yang terjadi pada pengemudi selama pengambilan data. Untuk persentase tingkat kesalahan keseluruhan responden dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 5. 2 Diagram Persentase Tingkat Kesalahan Responden

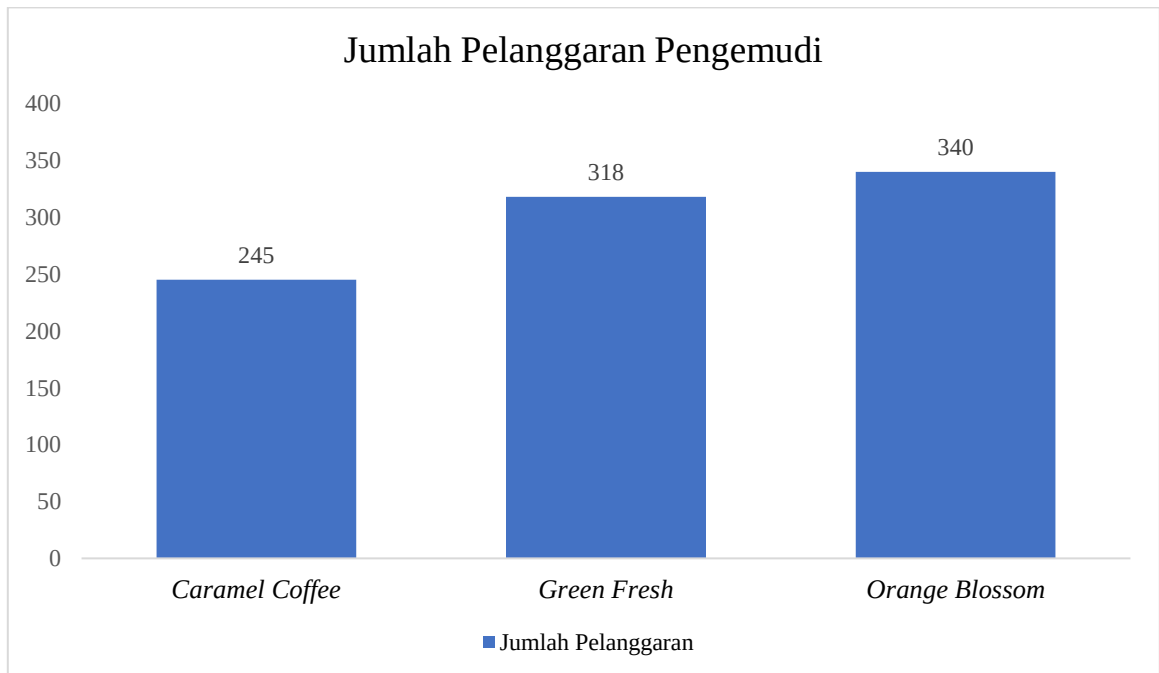
Berdasarkan diagram pada Gambar 5.2, persentase tingkat kesalahan yang dialami responden pada saat mengemudi yang tertinggi adalah intervensi pengharum mobil varian *orange blossom* sebesar 37%, untuk intervensi pengharum mobil varian *green fresh* sebesar 36%, dan untuk intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee* adalah sebesar 27%. Persentase tingkat kesalahan pada Gambar 5.2 sudah meliputi jumlah pelanggaran dan kecelakaan yang dialami responden pada saat mengemudi. Untuk jumlah tingkat kesalahan setiap responden dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 5. 3 Grafik Jumlah Tingkat Kesalahan Pengemudi

Berdasarkan grafik tingkat kesalahan pengemudi pada Gambar 5.3, dapat diketahui bahwa untuk jumlah kesalahan yang dilakukan responden paling tinggi pada saat diberikan intervensi pengharum mobil varian *orange blossom* dengan jumlah kesalahan sebanyak 419, untuk jumlah kesalahan yang dilakukan responden pada saat diberikan intervensi pengharum mobil varian *green fresh* ada sebanyak 406, dan untuk jumlah

kesalahan yang paling sedikit dilakukan responden pada saat diberikan intervensi *caramel coffee* ada sebanyak 304.



Gambar 5. 4 Grafik Jumlah Pelanggaran Responden

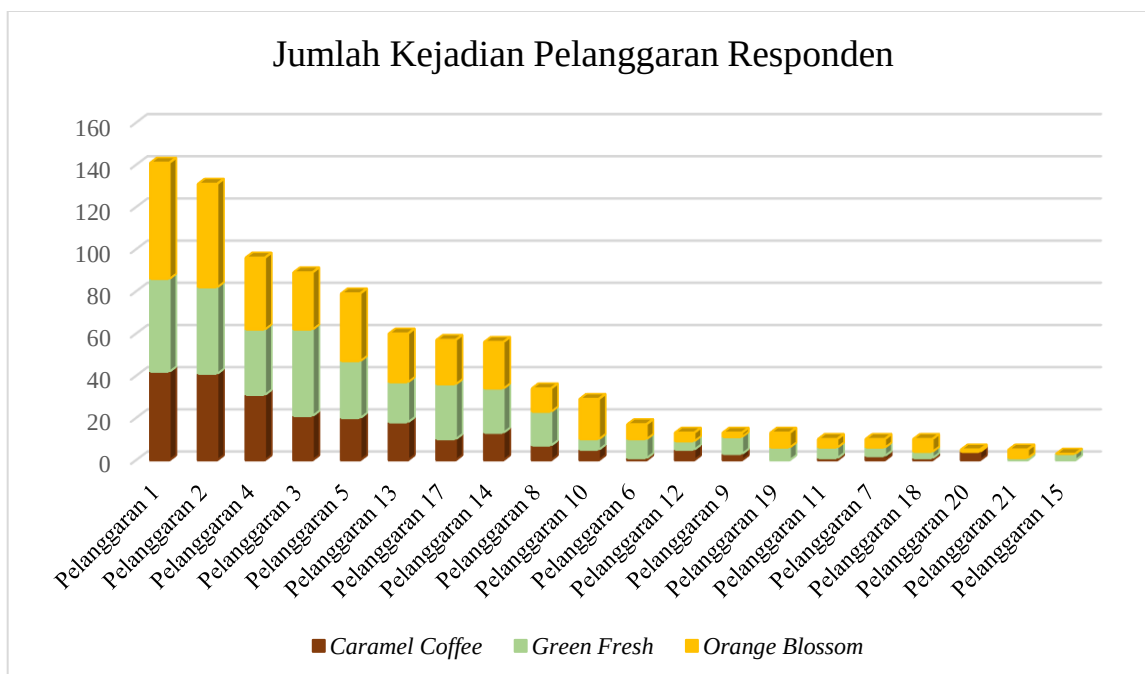
Berdasarkan grafik jumlah pelanggaran responden pada Gambar 5.4, dapat diketahui jumlah pelanggaran dari keseluruhan responden pada tiap intervensi pengharum mobil. Untuk jumlah pelanggaran tertinggi ada pada intervensi pengharum mobil varian *orange blossom* dengan jumlah pelanggaran sebanyak 340. Untuk intervensi pengharum mobil varian *green fresh* sebanyak 318, dan untuk intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee* dengan jumlah pelanggaran terkecil dengan jumlah sebesar 245.

Adapun jenis pelanggaran sebanyak 21 pelanggaran, untuk pelanggarannya sebagai berikut :

1. Pelanggaran 1, tidak menggunakan lampu sein kiri saat berpindah jalur.
2. Pelanggaran 2, tidak menggunakan lampu sein kanan saat berpindah jalur.
3. Pelanggaran 3, mengemudi melewati batas kecepatan.

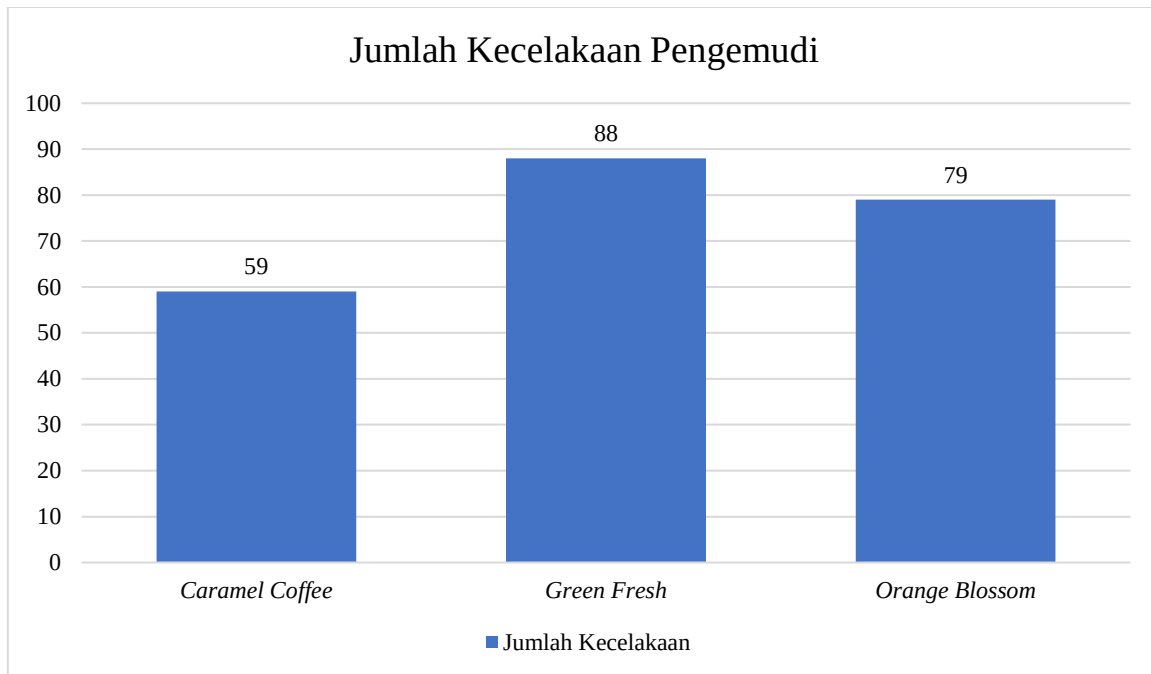
4. Pelanggaran 4, tidak menyalakan lampu sein.
5. Pelanggaran 5, melintasi garis hingga ke arah berlawanan.
6. Pelanggaran 6, menepi dari jalan tanpa menyalakan lampu sein kanan.
7. Pelanggaran 7, hak jalan di persimpangan dilanggar.
8. Pelanggaran 8, berkendara di arah yang berlawanan.
9. Pelanggaran 9, gagal untuk menjaga jarak yang aman dengan mobil depan.
10. Pelanggaran 10, mengemudi di jalur yang dilarang.
11. Pelanggaran 11, mulai mengemudi dengan sein kiri yang mati.
12. Pelanggaran 12, tidak mengalah pada pejalan kaki.
13. Pelanggaran 13, membahayakan pengemudi dari arah yang sama maupun berlawanan.
14. Pelanggaran 14, melanggar lampu merah.
15. Pelanggaran 15, keluar dari jalur lingkaran hanya diperbolehkan berada di luar lingkaran.
16. Pelanggaran 16, tidak menyalakan lampu sein kanan saat meninggalkan bundaran.
17. Pelanggaran 17, keluar dari jalan.
18. Pelanggaran 18, tidak menggunakan *seat belt*.
19. Pelanggaran 19, pelanggaran aturan berhenti.
20. Pelanggaran 20, posisi kendaraan yang salah.
21. Pelanggaran 21, gerakan mundur di penyebrangan maupun jalan raya.

Untuk jumlah masing – masing pelanggaran yang dilakukan keseluruhan responden dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 5. 5 Jumlah Masing - Masing Pelanggaran Responden

Berdasarkan grafik pada gambar 5.5, diketahui untuk pelanggaran yang paling sering terjadi adalah pelanggaran 1 yaitu tidak menggunakan lampu sein kiri saat berpindah jalur dan paling sering terjadi pada intervensi pengharum mobil varian *orange blossom*. Untuk yang tertinggi kedua adalah pelanggaran adalah pelanggaran 2 yaitu tidak menggunakan lampu sein kanan saat berpindah jalur dan paling sering terjadi pada intervensi pengharum mobil varian *orange blossom*. Dan tertinggi ketiga adalah pelanggaran 4, yaitu tidak menyalakan lampu sein dan paling sering terjadi pada intervensi pengharum mobil varian *orange blossom*. Dari keseluruhan pelanggaran yang dilakukan responden, paling sering terjadi pelanggaran ada pada intervensi pengharum mobil varian *orange blossom* dan yang paling sedikit terjadi pelanggaran ada pada intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*.



Gambar 5. 6 Grafik Jumlah Kecelakaan Responen

Berdasarkan gambar 5.5 dapat diketahui jumlah kecelakaan responden yang dialami adalah sebanyak 226. Untuk jumlah kecelakaan tertinggi yang dialami responden ada di varian *green fresh* sebanyak 88 kecelakaan. Untuk varian *orange blossom* ada sebanyak 79 kecelakaan, dan untuk jumlah kecelakaan terendah ada pada varian *caramel coffee* ada sebanyak 59 kecelakaan.

### 5.3 Analisis Hasil Uji Statistik

#### 5.3.1 Analisis Uji Pengaruh Intervensi Pengharum

Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini salah satunya adalah uji regresi linear berganda. Uji regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh signifikan variabel bebas terhadap variabel terikat (Mona et al., 2015). Pada penelitian ini variabel bebas (*independent*) adalah gelombang delta, theta, alpha, beta dan gamma sedangkan untuk variabel terikat (*dependent*) adalah jumlah kesalahan yang terdiri

dari jumlah pelanggaran dan jumlah kecelakaan yang dialami responden selama melakukan aktivitas mengemudi. Uji regresi linear sederhana memiliki beberapa tahapan yaitu uji normalitas residual, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi dan uji regresi linear berganda.

Tahap pertama adalah melakukan uji normalitas residual. Uji normalitas residual digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam uji regresi linear berganda berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas residual yang dilakukan pada intervensi pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* didapatkan nilai signifikansi (sig.) ketiganya adalah sebesar 0.200. Berdasarkan hasil dari uji normalitas residual diketahui bahwa hasilnya masuk ke dalam hipotesis  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, yang artinya menyatakan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal.

Tahap kedua adalah uji multikolinearitas yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan terjadi multikolinearitas. Multikolinearitas adalah sebuah kondisi dimana data terdapat korelasi antar variabel bebas (Mongi et al., 2013). Apabila dalam sebuah model regresi terjadi multikolinearitas, maka terdapat korelasi kuat antara setiap variabelnya dan dapat dikatakan hasil prediksinya tidak stabil. Dari hasil uji multikolinearitas yang dilakukan pada intervensi *caramel coffee* didapatkan nilai VIF untuk gelombang delta sebesar 13.516, gelombang theta sebesar 11.945, gelombang alpha sebesar 11.806, gelombang beta sebesar 46.190, dan gelombang gamma sebesar 49.456. Berdasarkan hasil VIF pada uji multikolinearitas dapat disimpulkan bahwa model regresi pada intervensi *caramel coffee* terjadi multikolinearitas karena nilai  $VIF > 10$ . Untuk hasil uji multikolinearitas yang dilakukan pada intervensi *green fresh* didapatkan nilai VIF untuk gelombang delta sebesar 4.553, gelombang theta sebesar 5.704, gelombang alpha sebesar 4.128, gelombang beta sebesar 21.174, dan gelombang gamma sebesar 18.175. Berdasarkan hasil VIF pada uji multikolinearitas dapat disimpulkan bahwa model regresi pada intervensi *green fresh* terdapat 3 model tidak terjadi multikolinearitas pada gelombang delta, gelombang theta dan gelombang alpha karena nilai  $VIF < 10$  sedangkan pada gelombang beta dan gelombang gamma terjadi multikolinearitas karena nilai  $VIF > 10$ . Untuk hasil uji multikolinearitas yang dilakukan pada intervensi *orange blossom*

didapatkan nilai VIF untuk gelombang delta sebesar 20.327, gelombang theta sebesar 39.669, gelombang alpha sebesar 15.381, gelombang beta sebesar 28.259, dan gelombang gamma sebesar 25.327. Berdasarkan hasil VIF pada uji multikolinearitas dapat disimpulkan bahwa model regresi pada intervensi *orange blossom* terjadi multikolinearitas karena nilai  $VIF > 10$ .

Tahap ketiga adalah uji heteroskedastisitas, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari setiap variabel. Heteroskedastisitas merupakan suatu kondisi dimana terjadi ketidaksamaan varian dari setiap pengamatan pada masing – masing variabel bebas pada model regresi. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada intervensi *caramel coffee* didapatkan nilai untuk gelombang delta sebesar 0.276, gelombang theta sebesar 0.085, gelombang alpha sebesar 0.131, gelombang beta sebesar 0.713 dan gelombang gamma sebesar 0.948, dan dapat diketahui dari keseluruhan gelombang didapatkan nilai  $\text{sig.} > 0.05$  yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak terjadi heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada intervensi *green fresh* didapatkan nilai untuk gelombang delta sebesar 0.880, gelombang theta sebesar 0.863, gelombang alpha sebesar 0.471, gelombang beta sebesar 1 dan gelombang gamma sebesar 0.966, dan dapat diketahui dari keseluruhan gelombang didapatkan nilai  $\text{sig.} > 0.05$  yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak terjadi heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada intervensi *orange blossom* didapatkan nilai untuk gelombang delta sebesar 0.948, gelombang theta sebesar 0.762, gelombang alpha sebesar 0.983, gelombang beta sebesar 0.484 dan gelombang gamma sebesar 0.897, dan dapat diketahui dari keseluruhan gelombang didapatkan nilai  $\text{sig.} > 0.05$  yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak terjadi heteroskedastisitas.

Tahap terakhir yaitu uji autokorelasi, uji ini digunakan untuk mengetahui korelasi antar data yang digunakan. Autokorelasi merupakan kondisi dimana terdapat korelasi data observasi  $x$  dengan observasi  $x-1$ . Hasil *durbin watson* akan dibandingkan dengan tabel *durbin watson* dengan tingkat signifikansi 5% dengan jumlah sampel ( $n$ ) sebanyak 12 dan jumlah variabel *independent* 3 mendapatkan nilai  $dL$  0.6577 dan nilai  $dU$  1.864.

Dari uji yang dilakukan terhadap intervensi *caramel coffe* didapatkan nilai *durbin watson* sebesar 1.075, untuk intervensi *green fresh* sebesar 2.516, dan untuk intervensi *orange blossom* sebesar 1.201. Setelah membandingkan nilai *durbin watson* dengan nilai dari tabel *durbin watson* dapat diketahui bahwa untuk intervensi *caramel coffee* nilai *durbin watson* tidak melebihi nilai  $dL$  dan juga nilai *durbin watson* tidak lebih besar dari nilai  $dU$  maka artinya tidak ada keputusan yang pasti atas model regresi yang digunakan. Untuk intervensi *green fresh* didapatkan hasil *durbin watson* sebesar 2.516 yang lebih besar dari nilai  $4 - dU$  sebesar 2.136, dan lebih kecil dari nilai  $4 - dL$  sebesar 3.3423 artinya maka tidak ada keputusan yang pasti atas model regresi yang digunakan. untuk intervensi *orange blossom* nilai *durbin watson* tidak melebihi nilai  $dL$  dan juga nilai *durbin watson* tidak lebih besar dari nilai  $dU$  artinya maka tidak ada keputusan yang pasti atas model regresi yang digunakan. Tidak ada keputusan yang pasti merupakan sebuah kondisi yang menandakan bahwa nilai *durbin watson* tidak dapat mencapai keputusan penolakan  $H_0$  maupun penolakan  $H_1$ .

Uji regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara variabel *dependent* yang didapatkan dari jumlah kesalahan responden pada saat melakukan aktivitas terhadap variabel *independent* yang didapatkan dari hasil pengukuran rata – rata gelombang delta, theta, alpha, beta dan gamma. Untuk mengetahui tingkat pengaruh hasil dari uji regresi linear berganda dibandingkan dengan  $F_{tabel}$ , hasil dari  $F_{tabel}$  adalah sebesar 4.39 yang didapatkan dari nilai  $DF_1$  dan  $DF_2$ . Hasil uji regresi linear berganda pada model *caramel coffee* untuk nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0.655, maka dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh antara pengharum mobil varian *caramel coffee* terhadap performansi pengemudi. Berdasarkan nilai *R Square* sebesar 0.353 dapat diartikan bahwa tingkat pengaruh dari intervensi *caramel coffee* sebesar 35.3% sehingga pengaruh yang diberikan tidak signifikan. Selanjutnya hasil uji regresi linear berganda pada model *green fresh* untuk nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0.940, maka nilai dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh antara pengharum mobil varian *green fresh* terhadap performansi pengemudi. Berdasarkan nilai *R Square* sebesar 0.439 dapat diartikan bahwa tingkat pengaruh dari intervensi *green fresh* sebesar 43.9% sehingga pengaruh yang diberikan tidak signifikan.

Selanjutnya hasil uji regresi linear berganda pada model *Orange Blossom* untuk nilai  $F_{hitung}$  sebesar 3.594, maka nilai dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh antara pengharum mobil varian *orange blossom* terhadap performansi pengemudi. Berdasarkan nilai *R Square* sebesar 0.750 dapat diartikan bahwa tingkat pengaruh dari intervensi *orange blossom* sebesar 75% sehingga pengaruh yang diberikan sudah cukup signifikan. Dari uji regresi linear berganda, dapat diketahui untuk intervensi *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom* hanya memberikan pengaruh sebesar 35.3%, 43.9% dan 75% kepada performansi pengemudi hal ini dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang diberikan tetapi belum signifikan.

### 5.3.2 Analisis Uji Beda Gelombang Otak

Untuk uji beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji anova *two – ways with replication*. Uji anova *two – ways with replication* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan performansi terhadap intervensi yang diberikan kepada responden. Sebelum melakukan uji anova *two – ways with replication*, peneliti melakukan uji normalitas terlebih dahulu.

Uji normalitas dilakukan peneliti menggunakan data performansi gelombang otak pada ketiga intervensi yang diberikan kepada pengemudi agar dapat mengetahui data yang digunakan apakah berdistribusi normal. Untuk hasil uji normalitas dilihat pada kolom *Kolmogorov-smirnov* karena jumlah data yang diuji berjumlah  $\geq 50$ . Nilai sig. dari intervensi *caramel coffee* untuk gelombang delta sebesar 0.200, gelombang theta sebesar 0.200, gelombang alpha sebesar 0.200, gelombang beta sebesar 0.179, dan gelombang gamma sebesar 0.200. Dari hasil tersebut dapat diketahui  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya data yang digunakan berdistribusi normal. Nilai sig. dari intervensi *green fresh* untuk gelombang delta sebesar 0.200, gelombang theta sebesar 0.062, gelombang alpha sebesar 0.200, gelombang beta sebesar 0.095, dan gelombang gamma sebesar 0.086. Dari hasil tersebut dapat diketahui  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya data yang digunakan berdistribusi normal. Dan untuk nilai sig. dari intervensi *orange blossom* untuk gelombang delta sebesar 0.200, gelombang theta sebesar 0.200, gelombang alpha sebesar 0.200,

gelombang beta sebesar 0.200, dan gelombang gamma sebesar 0.200. Dari hasil tersebut dapat diketahui  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya data yang digunakan berdistribusi normal.

Setelah mengetahui data berdistribusi normal, dilakukan uji anova *two way with replication* dan hasil uji anova *two way with replication* akan dibandingkan dengan tabel F. Nilai tabel F pada uji anova *two way with replication* ini adalah sebesar 3.000. Untuk variabel gelombang otak di dapatkan hasil  $F_{hitung}$  sebesar 47.358 dan nilai sig 0.000, maka  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan nilai sig.  $< 0.05$  dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak. Untuk variabel pengharum mobil di dapatkan hasil  $F_{hitung}$  sebesar 2.244 dan nilai sig 0.109, maka  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan nilai sig.  $> 0.05$  dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak artinya tidak terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan pengharum mobil. Untuk variabel gelombang otak dan pengharum mobil di dapatkan hasil  $F_{hitung}$  sebesar 0.174 dan nilai sig 0.994, maka  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan nilai sig.  $> 0.05$  dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak artinya tidak terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak dan pengharum mobil.

#### 5.4 Analisis Keseluruhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengukuran aktivitas gelombang otak diketahui adanya variasi tingkatan aktivitas gelombang pada setiap intervensi pengharum yang diberikan. Variasi ini dapat menjadi tolak ukur kondisi kognitif dari pengemudi, jika semakin tinggi tingkat nilai rata-rata aktivitas gelombang maka menandakan bahwa responden dalam tingkat kesadaran yang tinggi, waspada dan fokus, sedangkan jika nilai aktivitas gelombang otaknya rendah menandakan bahwa responden merasakan keadaan kantuk, khawatir dan melamun. Kondisi kognitif dari responden tersebut memengaruhi tingkat jumlah kesalahan yang dilakukan pengemudi. Hal ini dapat dilihat bahwa dari hasil penelitian diketahui bahwa berdasarkan diagram yang dijelaskan pada gambar 5.2, didapatkan persentase tingkat kesalahan tertinggi yang dilakukan responden adalah pada saat diberikan intervensi pengharum mobil varian *orange blossom* sebesar 37%, untuk

yang tertinggi kedua adalah pada saat diberikan intervensi pengharum mobil varian *green fresh* sebesar 36% dan untuk yang terendah ada pada varian *caramel coffee* sebesar 27%.

*Orange blossom* sebagai varian pengharum yang memiliki persentase kesalahan tertinggi disebabkan oleh pengaruh kandungan senyawa *citrus bergamia* oil atau aroma jeruk yang dapat memberikan dampak relaksasi terhadap otak dan menyebabkan penurunan rata-rata tingkatan aktivitas gelombang otak delta, theta, alpha, beta, maupun gamma. Selain itu berdasarkan hasil uji regresi linear berganda yang menunjukkan bahwa varian *orange blossom* memiliki pengaruh terbesar terhadap performansi pengemudi sebesar 75%. Hal sebaliknya ditunjukkan pada varian *caramel coffee* memberikan tingkat konsentrasi yang lebih tinggi yang ditunjukkan dengan tingginya nilai tingkatan aktivitas gelombang otak delta, theta, alpha, beta, maupun gamma sehingga pada persentase kesalahan yang dilakukan responden saat diberikan perlakuan intervensi pengharum varian ini paling rendah. Hasil ini juga dibuktikan dengan adanya hasil uji regresi linear berganda yang menghasilkan bahwa pengaruh yang diberikan pengharum mobil varian *caramel coffee* tidak signifikan karena hanya memberikan pengaruh sebesar 35.3% dan masih ada 64.7% faktor lain yang memengaruhi, begitu juga dengan varian *green fresh* yang menunjukkan hasil bahwa tidak berpengaruh signifikan karena hanya memberikan pengaruh sebesar 43.9% dan masih ada 56.1% faktor lain yang mempengaruhi. Sehingga diketahui bahwa dengan adanya intervensi pengharum mobil maka dapat memberikan adanya perbedaan juga tingkat performansi responden dengan ditandai adanya perbedaan tingkat aktivitas gelombang otak, hasil ini dapat dibuktikan dengan hasil uji *anova two – ways with replication* yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak.

Secara keseluruhan, intervensi pengharum mobil terhadap aktivitas menyetir responden dapat memberikan dampak yang baik untuk perilaku pengemudi. Dampak baik yang diberikan sangat mempengaruhi kepada perilaku pengemudi seperti meningkatkan tingkat konsentrasi, fokus, kewaspadaan pengemudi. Dengan pengharum mobil dengan aroma yang menyenangkan dapat mengubah emosi pengemudi menjadi lebih positif serta

dengan paparan pengharum mobil dengan aroma yang menyenangkan dapat meningkatkan performansi (Dmitrenko et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustafa (2016), karena penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan pengharum mobil yang berbeda – beda rasanya dan menggunakan gelombang otak serta jumlah kesalahan untuk mengetahui performansinya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mustafa (2016), membandingkan perlakuan tidak menggunakan pengharum mobil dan menggunakan pengharum mobil. Berdasarkan perbedaan tersebut dapat menjelaskan bahwa hasil pada penelitian ini disebabkan adanya beberapa variabel lain yang mempengaruhi pada saat pengambilan data dan juga karena perbandingan yang dilakukan hanya membandingkan 3 varian rasa pengharum mobil bukan membandingkan antara tidak menggunakan pengharum mobil dan menggunakan pengharum mobil.

Menurut hasil kuesioner yang disebarkan kepada 12 responden pada penelitian ini, terdapat perbandingan yang dilakukan dari masing – masing pengharum untuk mengetahui varian rasa pengharum mobil yang lebih disukai responden. Untuk perbandingan varian *caramel coffee* dengan varian *green fresh* didapatkan hasil perbandingan sebesar 66,7% untuk varian *caramel coffee* dan untuk varian *green fresh* sebesar 33,3%. Perbandingan selanjutnya adalah perbandingan varian *green fresh* dan varian *orange blossom* didapatkan hasil sebesar 58,3% berbanding 41,7%. Dan perbandingan terakhir yaitu antara varian *orange blossom* dengan varian *caramel coffee* mendapatkan hasil sebesar 25% berbanding 75%. Berdasarkan hasil perbandingan dapat diketahui dari keseluruhan perbandingan, responden lebih menyukai varian *caramel coffee*, selanjutnya varian *green fresh* dapat menjadi alternatif dari pengharum yang disukai responden. Untuk varian *orange blossom* lebih banyak tidak disukai oleh responden.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dirumuskan saran rekomendasi varian rasa pengharum mobil bagi pengemudi yang dapat meningkatkan tingkat kewaspaan serta konsentrasi. Rekomendasi varian rasa pengharum mobil tersebut adalah kopi sebagai

pengharum prioritas dan yang paling optimal untuk meningkatkan performansi pengemudi. Apabila ada masyarakat yang kurang menyukai wewangian kopi, dapat menggunakan pengharum yang mengandung kandungan apel dengan tingkat pengaruh yang hampir sama dengan yang berbau kopi. Adapun waktu ketahanan pengharum mobil dicantumkan pada kemasan yaitu selama 30 hari.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan yang akan menjawab tujuan penelitian yang sudah dirancang sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pembahasan menggunakan pengukuran aktivitas gelombang otak dan jumlah kesalahan yang dilakukan oleh responden pada saat mengemudi, terdapat pengaruh yang diberikan oleh intervensi atau perlakuan menghirup pengharum mobil varian *caramel coffee*, *green fresh*, dan *orange blossom*. Hal itu dibuktikan melalui uji regresi linear berganda yang dilakukan sehingga dapat diketahui persentase pengaruh yang diberikan varian *caramel coffee* sebesar 35.3%, *green fresh* sebesar 43.9%, dan *orange blossom* sebesar 75% terhadap performansi pengemudi. Dari persentase pengaruh yang diberikan pengharum mobil, prioritas penggunaan pengharum mobil ditentukan berdasarkan persentase pengaruh terhadap performansi pengemudi yaitu varian *caramel coffee* sebagai yang utama, lalu varian *green fresh*, dan terakhir adalah varian *orange blossom*.
2. Perbandingan pengaruh juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara masing – masing intervensi yang diberikan kepada pengemudi. Dari hasil grafik perbandingan jumlah kesalahan dari setiap intervensi dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara tiap intervensinya, untuk intervensi yang menyebabkan kesalahan tertinggi adalah varian *orange blossom* sebesar 37% dan yang terendah adalah varian *caramel coffee* sebesar 27%. Hal itu dibuktikan juga melalui uji anova *two – ways*

*with replication* yang dilakukan dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata – rata performansi berdasarkan gelombang otak pada setiap intervensi yang diberikan.

## 6.2 Saran

Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan/refrensi dalam melakukan penelitian yang berfokus pada pengukuran aktivitas gelombang otak yang dihubungkan dengan berbagai variabel. Adapun kurang maksimalnya hasil yang didapatkan, disebabkan oleh kurangnya jumlah sampel yang diambil, variasi sampel yang diambil (jenis kelamin, kelompok usia), dan terjadinya *human errors* dari peneliti. Hasil dari penelitian ini juga dapat dipengaruhi faktor lain seperti *layout* tempat untuk pengambilan data sehingga membuat eksperimen yang diberikan kurang maksimal. Berdasarkan kekurangan yang ada dalam penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan penambahan sampel dan variasi sampel serta menguji lebih dalam terkait hubungan pengemudi dengan stimulus – stimulus yang ada untuk mengetahui pengaruh yang diberikan, dan dapat memaksimalkan layout agar responden dapat merasakan eksperimen yang lebih nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, A. N., & Hardjomidjojo, P. (2014). Meningkatkan Performansi Kerja ( Studi Kasus : Pegawai Non Akademik ). *Jiti*, 13(1), 83–95.
- Akbar, Y. (2014). Pola Gelombang Otak Abnormal Pada Elektroencephalograph. *Thesis Magister Fisika, Institute Teknologi Bandung, May 2014*, 1–6.
- Ali, Y., Sharma, A., Haque, M. M., Zheng, Z., & Saifuzzaman, M. (2020). *The impact of the connected environment on driving behavior and safety: A driving simulator study. Accident Analysis and Prevention*, 144(June), 105643. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105643>
- Andrea, J. (2018). *Meditation : A Case Study*. October.
- Antara, S., Sepang, J., & Saerang, I. S. (2014). Analisis Rasio Likuiditas, Aktivitas, Dan Profitabilitas Terhadap Return Saham Perusahaan Wholesale Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. In *Jurnal EMBA* (Vol. 2, Issue 3).
- Anwar, A. L. (2008). Analisis Pengaruh Pendukung *Online Website* Layanan Operator Seluler Pada Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Operator Seluler di Indonesia. In *Ekonomi & Bisnis: Vol. Vol. 2, No.*
- ARDIANSYAH. (2011). Gambaran Penerapan Ergonomi. *Fmipa Ui*, 5–34.
- Azhari, A. (2015). Analisis Pengaruh *Cognitive Task* Berdasarkan Hasil Ekstraksi Ciri Gelombang Otak Menggunakan Jarak Euclidean. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2017*, 3.1-1-3.1.6.
- Baron, R. A., & Kalsher, M. J. (1998). *Effects of a pleasant ambient fragrance on simulated driving performance: The sweet smell of . . . safety?* *Environment and Behavior*, 30(4), 535–552. <https://doi.org/10.1177/001391659803000407>
- Başar, E. (2012). *A review of alpha activity in integrative brain function: Fundamental physiology, sensory coding, cognition and pathology. In International Journal of Psychophysiology* (Vol. 86, Issue 1, pp. 1–24). <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.07.002>

- Blumberg, M., & Pringle, C. D. (1982). *The Missing Opportunity in Organizational Research: Some Implications for a Theory of Work Performance*. *Academy of Management Review*, 7(4), 560–569. <https://doi.org/10.5465/amr.1982.4285240>
- Borman, Walter C; Ilgen, Daniel R; Klimoski, R. J. (2013). *Handbook of psychology*. In *Choice Reviews Online* (Vol. 50, Issue 10). <https://doi.org/10.5860/choice.50-5892>
- Bradford, K. D., & Desrochers, D. M. (2009). *The Use of Scents to Influence Consumers: The Sense of Using Scents to Make Cents*. Source: *Journal of Business Ethics*, 90, 141–153. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0377-5>
- Bridger, R. S. (2003). *Introduction to Ergonomics , 2nd edition , and accompanying instructor ' s manual .*
- Bridges, B. (2002). *Fragrance: Emerging health and environmental concerns*. *Flavour and Fragrance Journal*, 17(5), 361–371. <https://doi.org/10.1002/ffj.1106>
- Buzsáki, G. (2005). *Theta rhythm of navigation: Link between path integration and landmark navigation, episodic and semantic memory*. In *Hippocampus* (Vol. 15, Issue 7, pp. 827–840). <https://doi.org/10.1002/hipo.20113>
- Cahyadi, F., Pranoto, P., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). *Klasifikasi Sinyal Otak Motor Imagery Menggunakan Extreme Learning Machine Dan Discrete Fourier Transform*. 3(3), 2215–2224.
- Chan, K. S. N., Srisurangkul, C., Depaiwa, N., & Pangkreung, S. (2021). *Detection of Driver Drowsiness From Eeg Signals*. *Journal of Research and Applications in Mechanical Engineering*, 9(2). <https://doi.org/10.14456/jrame.2021.14>
- Chang, K.-H. (2015). “e-Design, Computer-Aided Engineering Design” *Motion Analysis*. In *e-Design*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-382038-9.00008-9>
- Chi, Y., Huang, W., Zhou, J., Toe, K. K., Zhang, J. M., Wong, P., Lim, S. T., Tan, R. S., & Zhong, L. (2017). *Stenosis detection and quantification on cardiac CTCA using panoramic MIP of coronary arteries*. *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS*, 4191–4194. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2017.8037780>
- Cintia, E., & Gilang, A. (2016). *Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Dan Non Fisik Terhadap Kinerja Karyawan Pada Kppn Bandung I*. *E-Proceeding of Management*, 3(1).

- DerSarkissian Carol. (2021, May 25). *What to Know About Gamma Brain Waves*. Webmd.Com.
- Desai, R., Tailor, A., & Bhatt, T. (2015). *Effects of yoga on brain waves and structural activation: A review*. In *Complementary Therapies in Clinical Practice* (Vol. 21, Issue 2, pp. 112–118). Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2015.02.002>
- Djuremi, Leonardo Budi Hasiholan, and M. M. M. (2016). Pengaruh Lingkungan Kerja, Budaya Organisasi, Dan Kepemimpinan Terhadap Kinerja Pegawai Pada Dinas Pasar Kota Semarang. *Journal Of Management*, 2(2), 7–16.
- Dmitrenko, D., Maggioni, E., Brianza, G., Holthausen, B. E., Walker, B. N., & Obrist, M. (2020, April 21). *CARoma Therapy: Pleasant Scents Promote Safer Driving, Better Mood, and Improved Well-Being in Angry Drivers*. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376176>
- Dmitrenko, D., Maggioni, E., & Obrist, M. (2018). *I Smell Trouble: Using Multiple Scents To Convey Driving-Relevant Information*. 234–238. <https://doi.org/10.1145/3242969.3243015>
- Dorsey, A., Scherer, E., Eckhoff, R., & Furberg, R. (2020). *Measurement of Human Stress: A Multidimensional Approach*. 1–16.
- Erhanelli & Oki. (2015). Prediksi Perkembangan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga di Kabupaten Sijunjung Tahun 2013-2022 dengan Simulasi SPSS. *Jurnal Momentum*, 17(2), 14–25.
- Fashbir. (2017). Pengukuran dan Analisa Sinyal Otak Manusia dengan Studi Kasus Pemberian Input Suara *Measurement and Analysis of Human Brain Signals with Case Study of Sound Input Provision*. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, 6(1), 10–19.
- Ghozali, I. (2011). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19. *Badan Penerbit Universitas Dipenogoro*.
- Ginting, R. (2010). Perancangan Produk. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 262.
- Halász, P., Bódizs, R., Parrino, L., & Terzano, M. (2014). *Two features of sleep slow waves: Homeostatic and reactive aspects - from long term to instant sleep homeostasis*. In *Sleep Medicine* (Vol. 15, Issue 10, pp. 1184–1195). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.06.006>

- Hawiset, T. (2019). *Effect of one time coffee fragrance inhalation on working memory, mood, and salivary cortisol level in healthy young volunteers: a randomized placebo controlled trial*. *Integrative Medicine Research*, 8(4), 273–278. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2019.11.007>
- Herdayanti, I., Wijayanto, I., & Nur Ibriahim. (2019). *Musik Klasik Dengan Metode Transformasi Wavelet Classification of Eeg Signal While Listening Rock Music and*. 6(2), 4194–4201.
- Hernawati, T. (2010). Produktivitas Industri Dan Sistem Pengukuran. *STTH*, 009.
- Hutabarat, J. (2018). Kognitif Ergonomi. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1689–1699.
- Indriyani, Rizki, U., & Mahmudah, U. (2020). Bagaimana Kreativitas Dan Keaktifan Mahasiswa Mempengaruhi Pemahaman Materi Abstrak Matematika Melalui E-Learning. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(2).
- Inrix. (2017). *Berapa Lama Orang Indonesia Habiskan Waktu di Kemacetan?* Katadata.Co.Id. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/02/23/berapa-lama-orang-indonesia-habiskan-waktu-di-kemacetan>
- InteraXon. (2016). *Muse the Brain Sensing Headband, Technical Specification, Validation, and Reasearch Use*.
- Johnson, A. J. (2011). *Cognitive Facilitation Following Intentional Odor Exposure*. 5469–5488. <https://doi.org/10.3390/s110505469>
- Junaidi, J. (2014). Membaca Dan Menggunakan Tabel Distribusi F Dan Tabel Distribusi T.
- Kabasarang, D. C., Setiawan, A., & Susanto, B. (2013). Uji Normalitas Menggunakan Statistik Jarque-Beraberdasarkan Metode Bootstrap. <https://www.researchgate.net/publication/301558686>
- Kamuli, S. (2012). Pengaruh Iklim Organisasi Terhadap Produktivitas Kerja Pegawai Di Sekretariat Daerah Kota Gorontalo. *INOVASI*, 9(1).
- Kantor Kepolisian Republik Indonesia. (2018). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2018. *Badan Pusat Statistik*, 2014.
- Karmila, R., Djamal, E. C., & Nursantika, D. (2016). Identifikasi Tingkat Konsentrasi Dari Sinyal EEG Dengan Wavelet dan Adaptive Backpropagation. 23–27.

- Kim, S. C., Lee, H., Jang, C., Kwon, J. W., & Park, J. W. (2013). *The Effect of Alpha Rhythm Sleep on EEG Activity and Individuals' Attention*. *J. Phys. Ther. Sci*, 25(12).
- Kim, S. M., Park, S., Hong, J. W., Jang, E. J., & Pak, C. H. (2016). *Psychophysiological effects of orchid and rose fragrances on humans*. *Horticultural Science and Technology*, 34(3), 472–487. <https://doi.org/10.12972/kjhst.20160048>
- Kohler, M., Pavy, A., & Heuvel, C. van den. (2006). *The effects of chewing versus caffeine on alertness, cognitive performance and cardiac autonomic activity during sleep deprivation*. *J. Sleep Res.*, 15, 358–368.
- Krigolson, O. E., Williams, C. C., Norton, A., Hassall, C. D., & Colino, F. L. (2017). *Choosing MUSE: Validation of a low-cost, portable EEG system for ERP research*. *Frontiers in Neuroscience*, 11(MAR), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00109>
- Kurniawati, I. (2009). Tinjauan Faktor Ergonomi. *Fkm Ui*, 6(1), 108.
- LaRocco, J., Le, M. D., & Paeng, D. G. (2020). *A Systemic Review of Available Low-Cost EEG Headsets Used for Drowsiness Detection*. In *Frontiers in Neuroinformatics* (Vol. 14). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fninf.2020.553352>
- Lee, B. G., Lee, B. L., & Chung, W. Y. (2014). *Mobile healthcare for automatic driving sleep-onset detection using wavelet-based EEG and respiration signals*. *Sensors (Switzerland)*, 14(10), 17915–17936. <https://doi.org/10.3390/s141017915>
- Lee, M., Kim, C., Sarmandakh, B., Cho, G., & Yi, E. (2018). *Electroencephalogram and Psychological Response to Fragrance and Color of Citrus unshiu Scent-Infused Fabrics*. *Fibers and Polymers*, 19(7), 1548–1555. <https://doi.org/10.1007/s12221-018-8228-6>
- Lehrner, J., Eckersberger, C., Walla, P., Ètsch, G. P., & Deecke, L. (2000). *Ambient odor of orange in a dental office reduces anxiety and improves mood in female patients*. *Physiology & Behavior*, 71, 83–86.
- Mathis, J. (2006). *Human Resource Management : Manajemen Sumber Daya Manusia*. Salemba Empat.
- Mattilaa, A. S., & Jochen Wirtz. (2001). *Congruency of scent and music as a driver of in-store evaluations and behavior*. *Discussiones Mathematicae Graph Theory*, 18(1), 63. <https://doi.org/10.7151/dmgt.1063>

- Meuleners, L., & Fraser, M. (2015). *A validation study of driving errors using a driving simulator. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.11.009>
- Meunier, S. (2007). *EEG Monitoring of Brainwave Activity During Laparoscopic Surgical Simulation to Measure Surgeon Concentration and Stress : Can the Student Become the Master? Journal of Neurophysiology*, 33, 1–15.
- Mona, M. G., Kekenusa, J. S., & Prang, J. D. (2015). Penggunaan Regresi Linear Berganda untuk Menganalisis Pendapatan Petani Kelapa Studi Kasus: Petani Kelapa Di Desa Beo, Kecamatan Beo Kabupaten Talaud. *JdC*, 4(2).
- Mongi, L., Mananeke, L., Repi, A., Mongi<sup>1</sup>, L., Mananeke<sup>2</sup>, L., Repi<sup>3</sup>, A., Ekonomi, F., Bisnis, D., Manajemen, J., Sam, U., & Manado, R. (2013). Kualitas Produk, Strategi Promosi Dan Harga Pengaruhnya Terhadap Keputusan Pembelian Kartu Simpati Telkomsel Di Kota Manado. 1, 2336–2346.
- Monroe, S. M. (2008). *Modern approaches to conceptualizing and measuring human life stress*. In *Annual Review of Clinical Psychology* (Vol. 4). Annual Review of Clinical Psychology. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141207>
- Mulyani, S. (2015). Hubungan antara Kemampuan Kognitif dan Kebutuhan Berprestasi dengan Performansi Kerja di Perusahaan Alat Berat. *Artikel Ilmiah Univeritas Ahmad Dahlan*.
- Muse. (2021). *Muse™ - Meditation Made Easy with the Muse Headband*. Chooseuse.Com. <https://chooseuse.com/>
- Mustafa, M., Rustam, N., & Siran, R. (2016). *The Impact of Vehicle Fragrance on Driving Performance: What Do We Know? Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222, 807–815. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.173>
- Neuper, C., & Pfurtscheller, G. (2001). *Event-related dynamics of cortical rhythms: frequency-specific features and functional correlates*. In *International Journal of Psychophysiology* (Vol. 43).
- Novia, A. D. (2012). Analisis Perbandingan Uji Autokorelasi Durbin Watson Dan Breusch - Godfrey.
- Nugroho, D. S., & Fahrudi, I. (2015). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Aktivitas Gelombang Otak Secara Real Time Menggunakan Bio Sensor.

- Nurhayati, R., & Pribadi, E. M. (2009). Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX Analisa Aspek Ergonomi Kognitif Terhadap Fenomena Buku Elektronik (eBook). *Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX* ©, November, C06–1-C06–8.
- Owen, C. M., & Patterson, J. (2002). *Odour liking physiological indices: a correlation of sensory and electrophysiological responses to odour. Food Quality and Preference*, 13, 307–316. [www.elsevier.com/locate/foodqual](http://www.elsevier.com/locate/foodqual)
- Park, K. H., Kim, H. J., Oh, B., Seo, M., Lee, E., & Ha, J. (2019). *Evaluation of human electroencephalogram change for sensory effects of fragrance. Skin Research and Technology*, 25(4), 526–531. <https://doi.org/10.1111/srt.12682>
- Peng, S. M., Koo, M., & Yu, Z. R. (2009). *Effects of music and essential oil inhalation on cardiac autonomic balance in healthy individuals. Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(1), 53–57. <https://doi.org/10.1089/acm.2008.0243>
- Pertiwi, O. R. (2019). Analisis Pengaruh Penumpang Terhadap Performansi Mengemudi Menggunakan Driving Simulator.
- Pratama, S. (2019). Analisa pengaruh sumberdaya manusia, prasarana dan lingkungan kerja terhadap kinerja studi pada pegawai universitas pembangunan panca budi medan. *Jurnal Manajemen Tools*, 11(1), 235–249.
- Putra, M. H., & Wikansari, R. (2017). Pengaruh Motivasi terhadap Performansi Kerja Karyawan. *Jurnal Aplikasi Manajemen, Ekonomi, Dan Bisnis*, 1(2).
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur (Vol. 4, Issue 1).
- Ramdhana Yusran, A., Nirwana, H., Parenreng, M. M., Elektro, T., & Negeri Ujung Pandang, P. (2020). Aplikasi Simulasi Ujian Pembuatan Surat Izin Mengemudi Menggunakan Teknologi *Virtual Reality*.
- Rezalti, D. T. (2016). Pengaruh Jenis Edukasi Terhadap Performansi Pengemudi dengan Karakter Risk Taker. *Jurnal Forum Teknik*, 37(1), 58–66.
- Riduwan. (2010). *Dasar Dasar Statistika*.
- Riggio, R. E. (2013). *Introduction to industrial/organizational psychology*. Pearson.
- Rivai, V. (2010). *Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Perusahaan dari Teori ke Praktik*. PT. Raja Grafindo.
- Rzhanoi, I. (2018). *Music Player Based on Users Feelings*. 38.

- Santoso, S. (2012). *Aplikasi SPSS Pada Statistic Parametric*. PT. Elex Media Komputindo.
- Sari, I. M., Rinaldi, A., & Putra, F. G. (2020). Pengaruh Sisa Hasil Usaha (Shu) Pada Koperasi Menggunakan Regresi Linear Berganda. *MAJU*, 7(2).
- Sari, R. A. (2012). Pengaruh Karakteristik Perusahaan Terhadap Corporate Social Responsibility Disclosure Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Nominal*, 1(1).
- Sedarmayanti. (2000). Sumber Daya Manusia dan Produktivitas. Mandar Maju.
- Sedarmayanti. (2009). Pengembangan Kepribadian Pegawai.
- Sekarwati, K. A., Putri, D. K., & ... (2020). Kajian Literatur Driving Simulator dalam Berbagai Domain. ... *Teknik Elektro UIN ...*, November 2019, 203–210.
- Setyawan, A. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Tiga Perusahaan Fabrikasi Lepas Pantai Di Batam Dan Karimun). *Journal of Accounting & Management Innovation*, 2(1), 69–73.
- Smith, K. G., Locke, E. A., & Barry, D. (1990). *Goal Setting, Planning, and Organizational Performance : An Experimental Simulation* (Vol. 46). Organizational Behavior and Human Decision Processes.
- Sowndhararajan, K., Cho, H., Yu, B., Song, J., & Kim, S. (2016). *Effect of inhalation of essential oil from Inula helenium L. root on electroencephalographic (EEG) activity of the human brain*. *European Journal of Integrative Medicine*, 8(4), 453–457. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2016.01.005>
- Sowndhararajan, K., & Kim, S. (2016). *Influence of fragrances on human psychophysiological activity: With special reference to human electroencephalographic response*. In *Scientia Pharmaceutica* (Vol. 84, Issue 4, pp. 724–751). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/scipharm84040724>
- Spangenberg, E. R., Crowley, A. E., & Henderson, P. W. (1996). *Improving the Store Environment: Do Olfactory Cues Affect Evaluations and Behaviors?* *Journal of Marketing*, 60(2), 67–80. <https://doi.org/10.1177/002224299606000205>
- Steinemann, A. (2016). *Fragranced consumer products: exposures and effects from emissions*. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 9(8), 861–866. <https://doi.org/10.1007/s11869-016-0442-z>

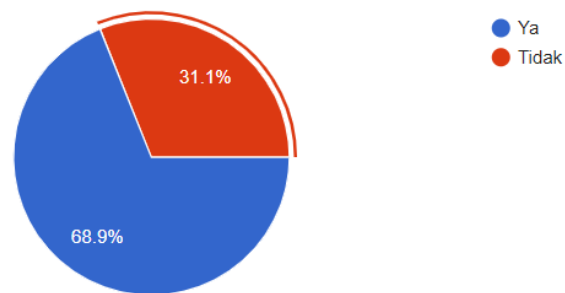
- Stephanie, M., & Dkk. (2014). Performansi Pegawai Itenas Berdasarkan Kemampuan Kognitif dan Fisikmotorik. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 2 No.
- Supranto, J. (2000). *Teknik Sampling Untuk Survey dan Eksperimen*. PT. Rineka Cipta.
- Tarwaka. (2011). Ergonomi Industri “Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja. 26(3), 600. <https://doi.org/10.11653/syfy2013240017>
- Tian, K. (2018). *Muse Headband: Potential Communication Tool for Locked-in People. Mechanical Engineering Research*, 8(1), 16. <https://doi.org/10.5539/mer.v8n1p16>
- Vohnoutova, P., Roberts, S. C., Oberzaucher, E., Grammer, K., & Havli, J. (2012). *Psychology of Fragrance Use : Perception of Individual Odor and Perfume Blends Reveals a Mechanism for Idiosyncratic Effects on Fragrance Choice*. 7(3), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033810>
- Weckesser, L. J., Dietz, F., Schmidt, K., Grass, J., Kirschbaum, C., & Miller, R. (2019). *The psychometric properties and temporal dynamics of subjective stress, retrospectively assessed by different informants and questionnaires, and hair cortisol concentrations. Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37526-2>
- Winter, J. C. F. De, Leeuwen, P. M. Van, & Happee, R. (2012). *Advantages and Disadvantages of Driving Simulators : A Discussion*. 2012, 47–50.
- Yudistira, D. S., & Susanti, F. (2019). Pengaruh Motivasi Kerja Dan Budaya Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dinas Pemberdayaan Masyarakat Dan Desa, Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Kabupaten Pesisir Selatan.
- Yuliara, I. M. (2016). *Regresi linier sederhana*.
- Zhao, R., Zhang, G., Guo, L.-N., Zhang, B.-T., Niu, L.-X., & Zhang, Y.-L. (2019). *The Effects of Olfactory Stimulation by Tree Peony Flowers on Autonomic Nervous System, Emotional States, and Brain Electrical Activity*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.17998/v1>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data Kuesioner Pengharum Mobil yang Banyak Digunakan

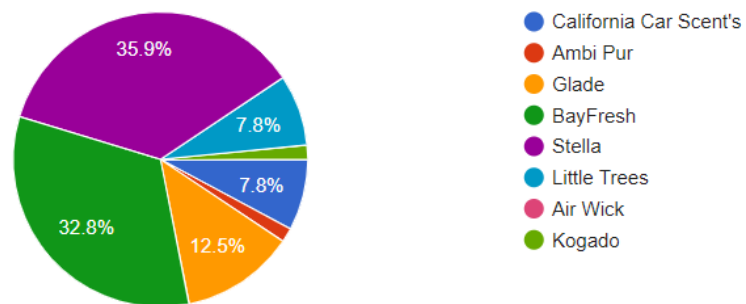
Apakah anda menggunakan pengharum mobil pada kendaraan anda?

103 responses



Pengharum mobil yang anda gunakan/anda sukai

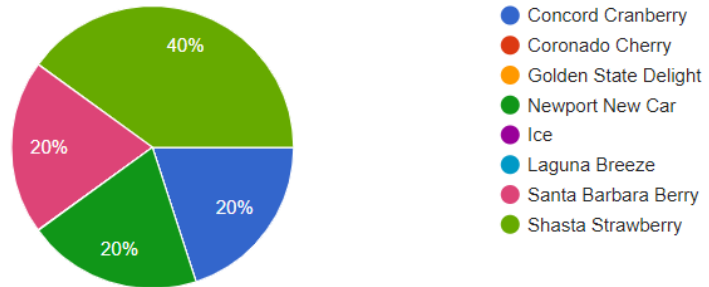
64 responses



### California Car Scent's

#### Varian Pewangi

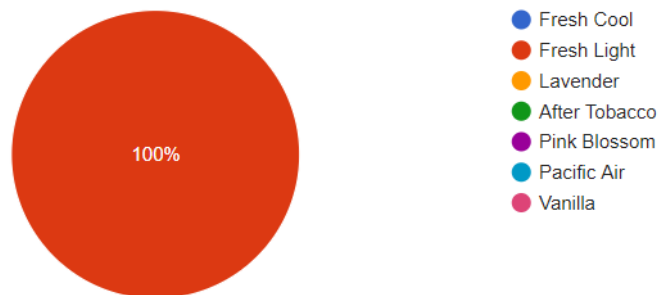
5 responses



### Ambi Pur

#### Varian Pewangi

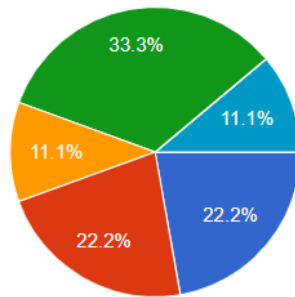
1 response



## Glade

## Varian Pewangi

9 responses

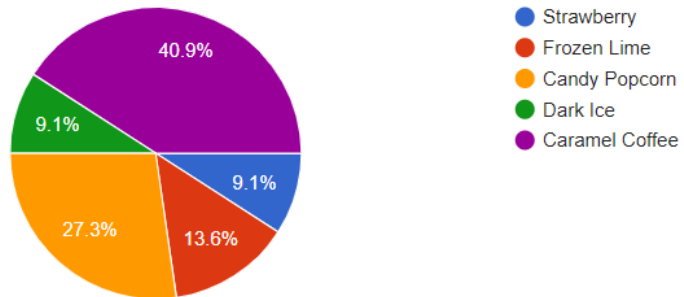


- Aqua
- Apple
- Wild Berries
- Lemon
- Orange Splash
- Peony And Berry Bliss

## Bayfresh

## Varian Pewangi

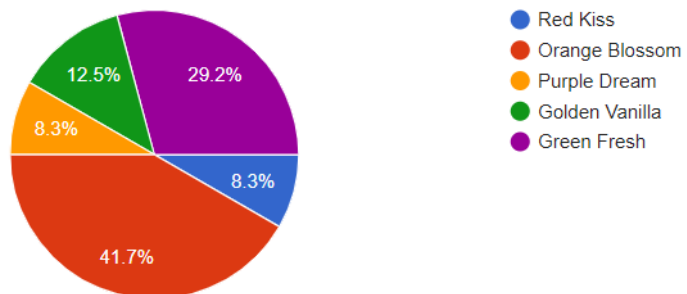
22 responses



## Stella

## Varian Pewangi

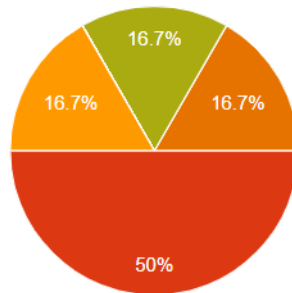
24 responses



## Little Trees

## Varian Pewangi

6 responses



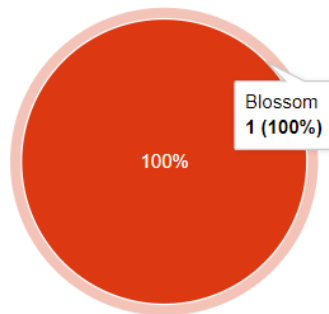
- Vanilla Pride
- Vanilla Aroma
- Copper Canyon
- Cotton Candy
- Leather
- Cinnamon Apple
- Wild Cherry
- Watermelon

▲ 1/3 ▼

## Air Wick

## Varian Pewangi

1 response

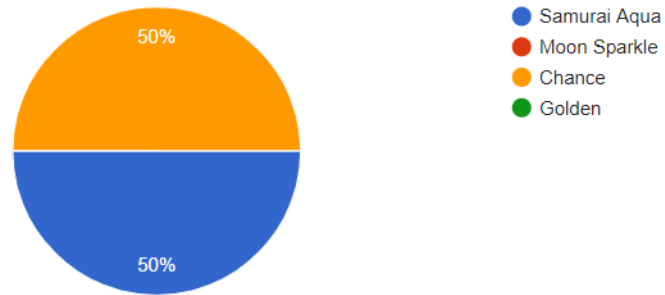


- Blue
- Blossom

## Kogado

## Varian Pewangi

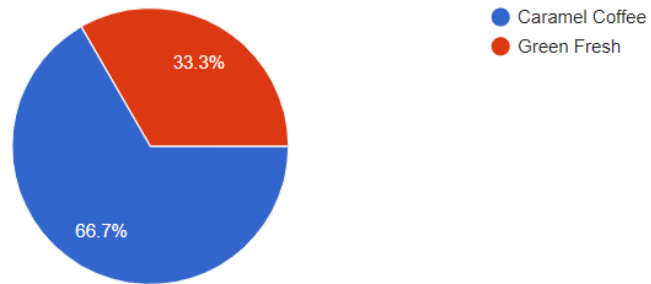
2 responses



## Lampiran 2. Data Kuesioner Perbandingan Pengharum Mobil yang Disukai

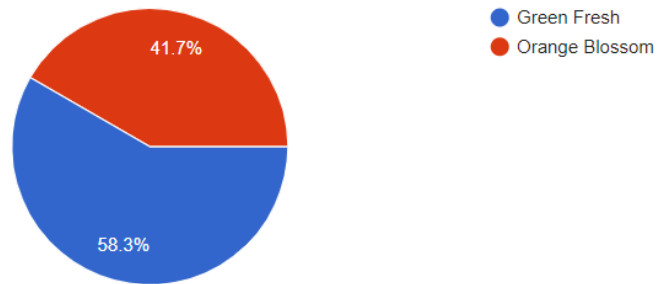
Perbandingan varian Caramel Coffee - Green Fresh

12 responses



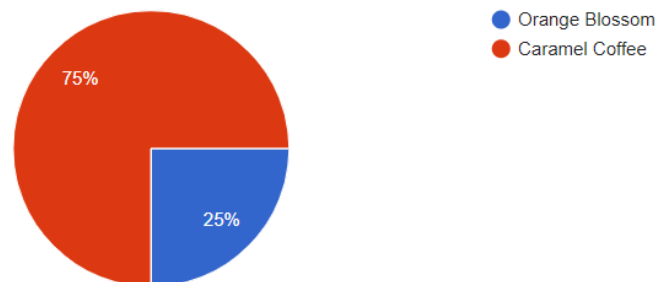
Perbandingan varian Green Fresh - Orange Blossom

12 responses

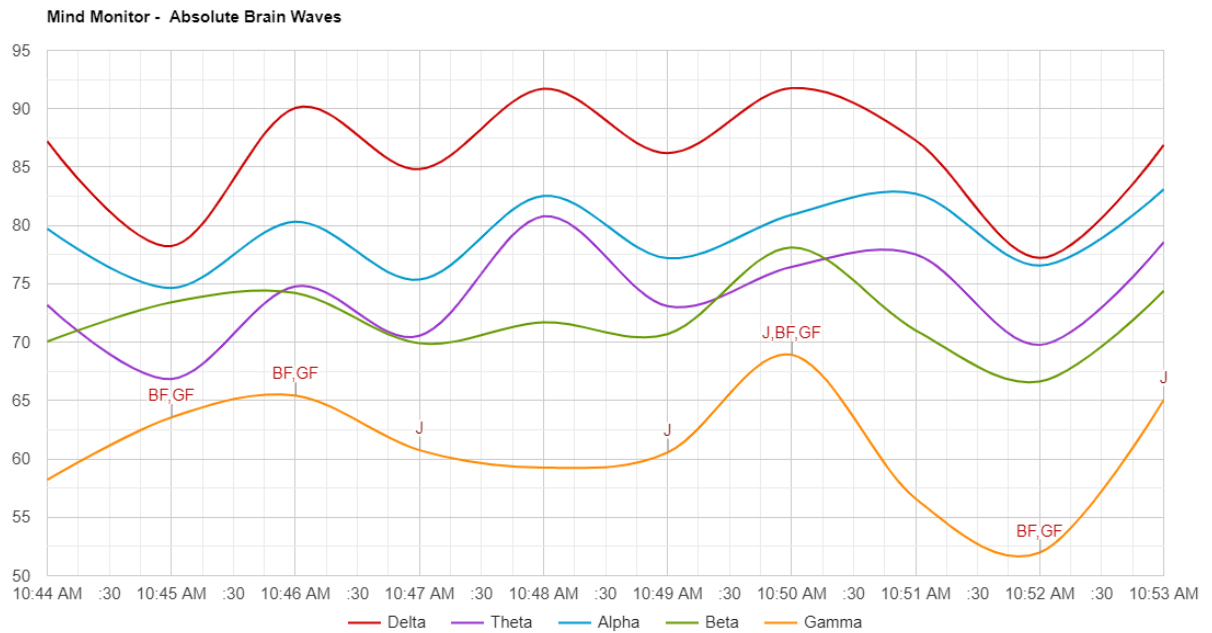
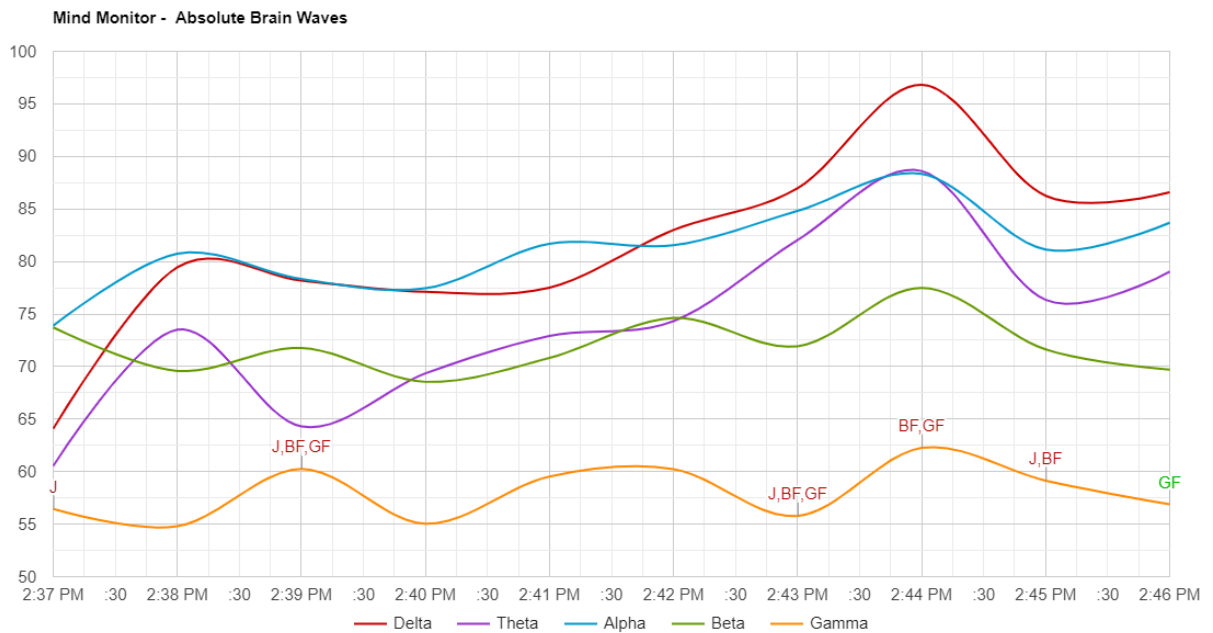


Perbandingan Orange Blossom - Caramel Coffee

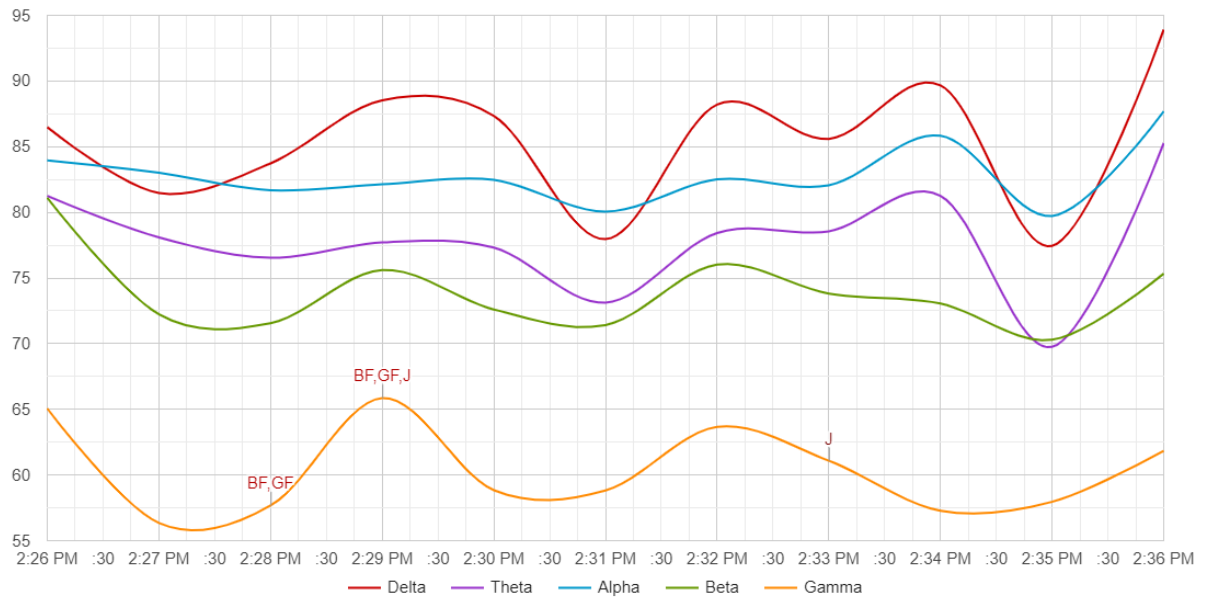
12 responses



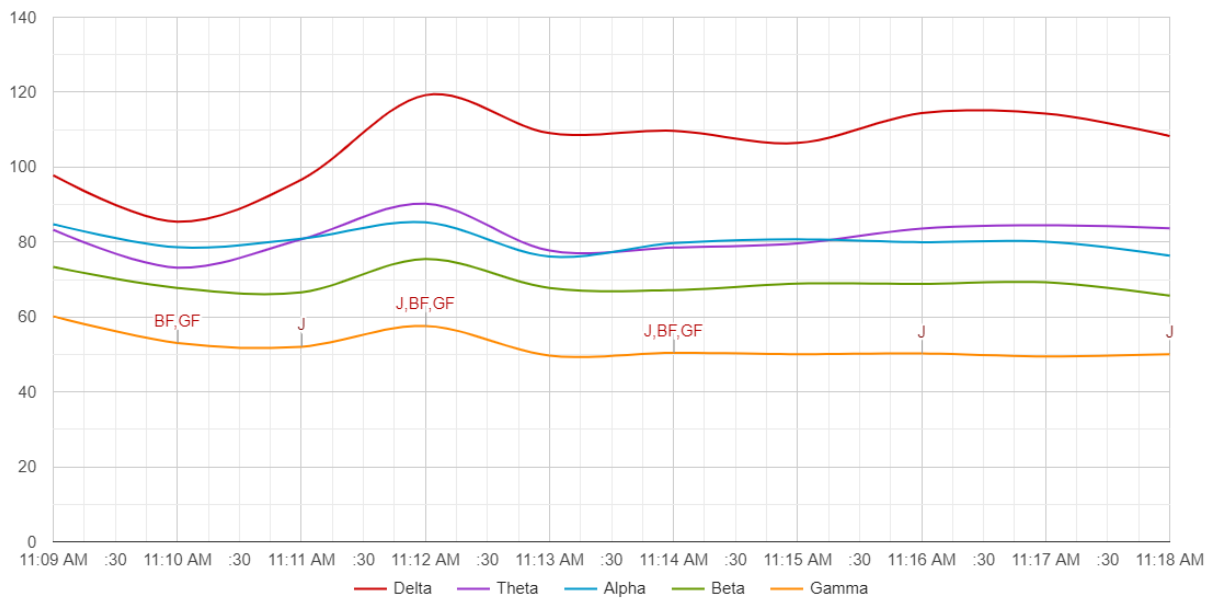
### Lampiran 3. Grafik Gelombang Otak Responden

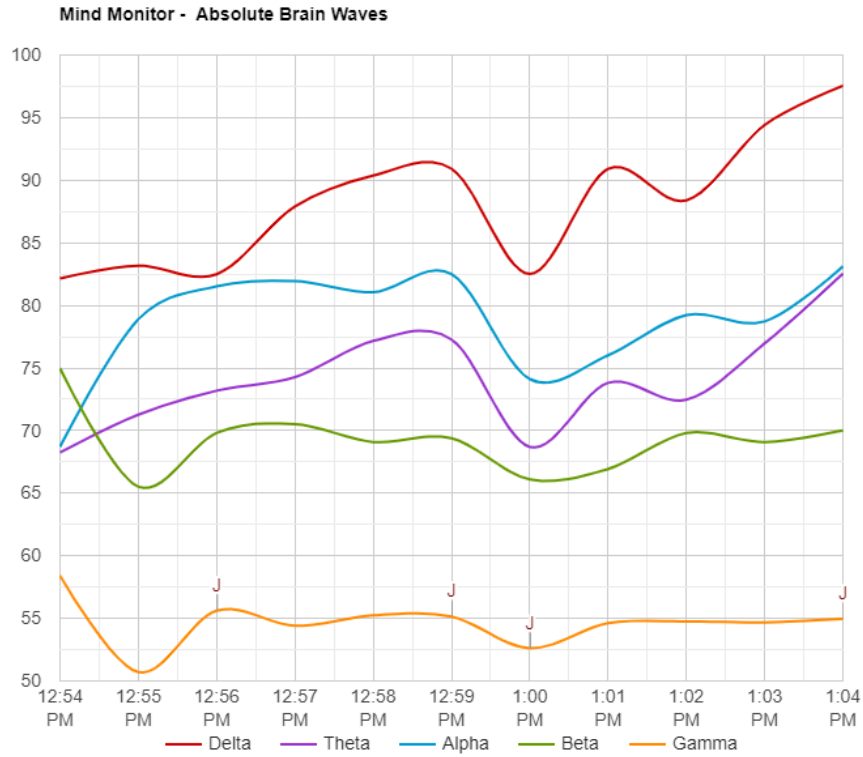
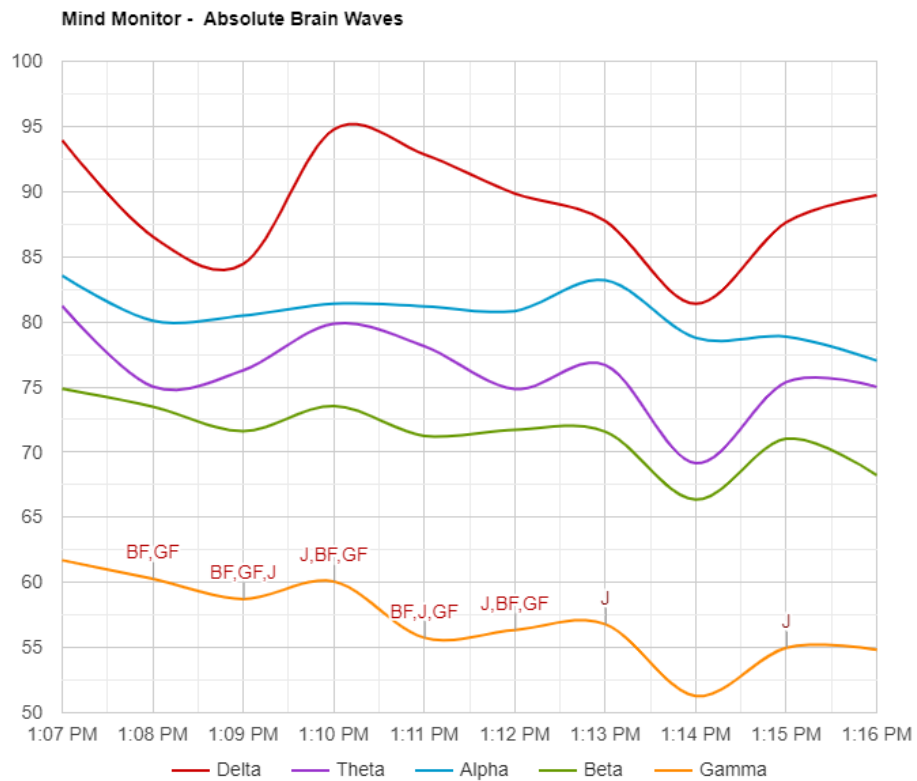


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

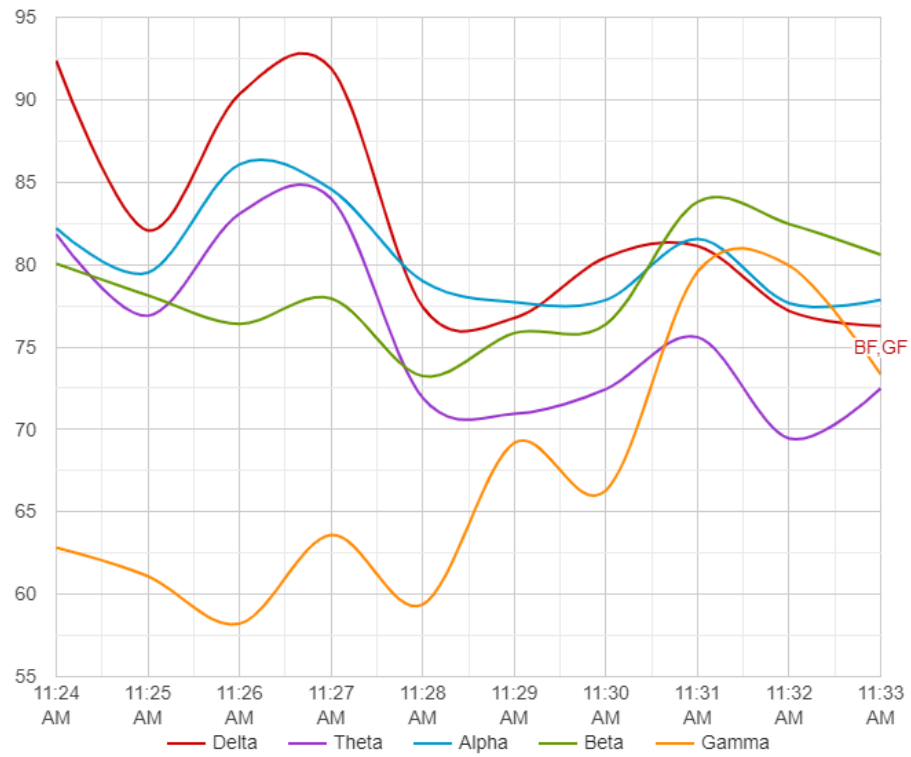


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

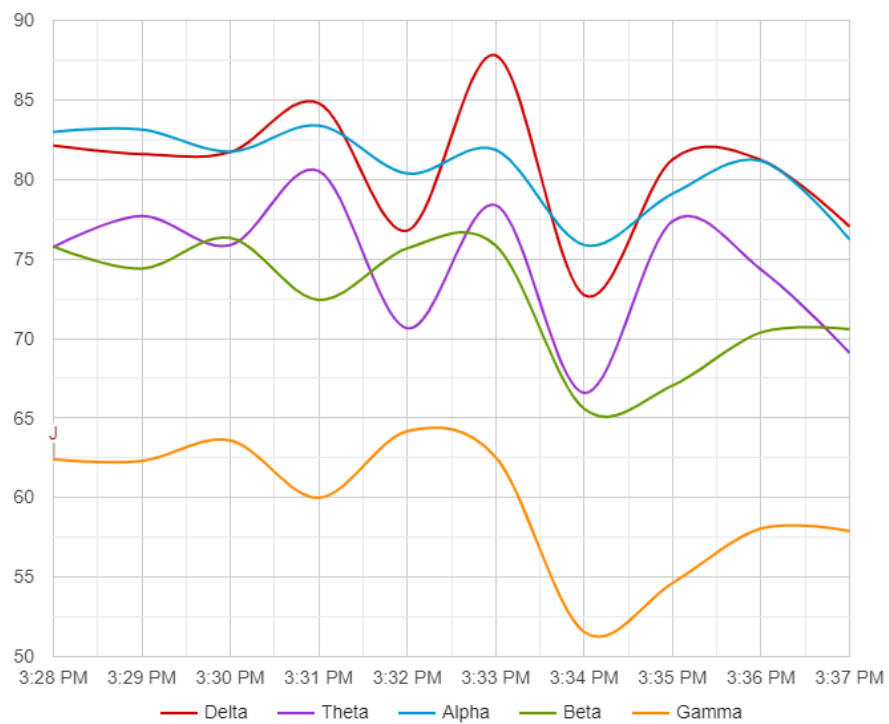




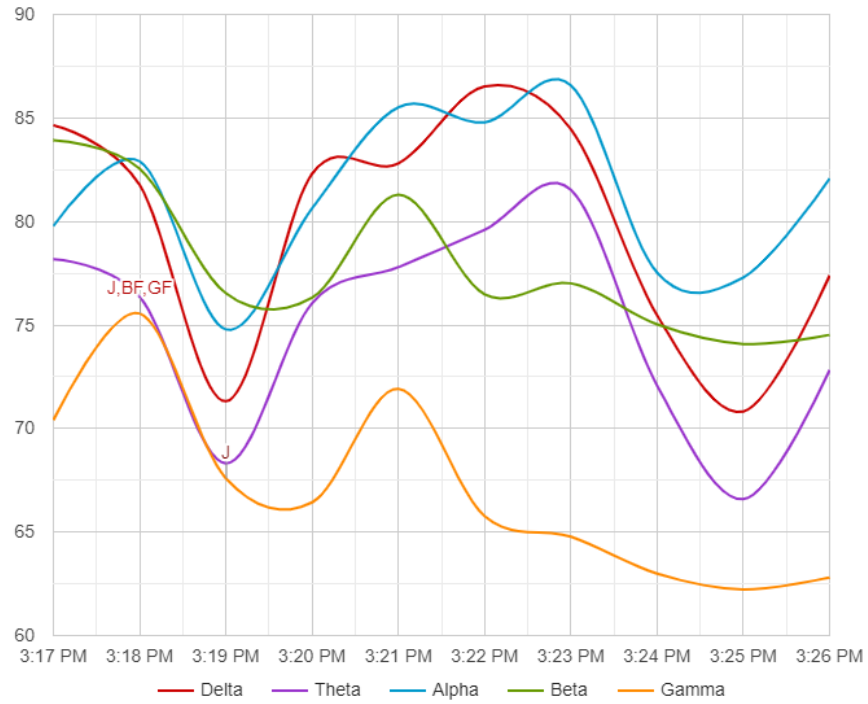
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



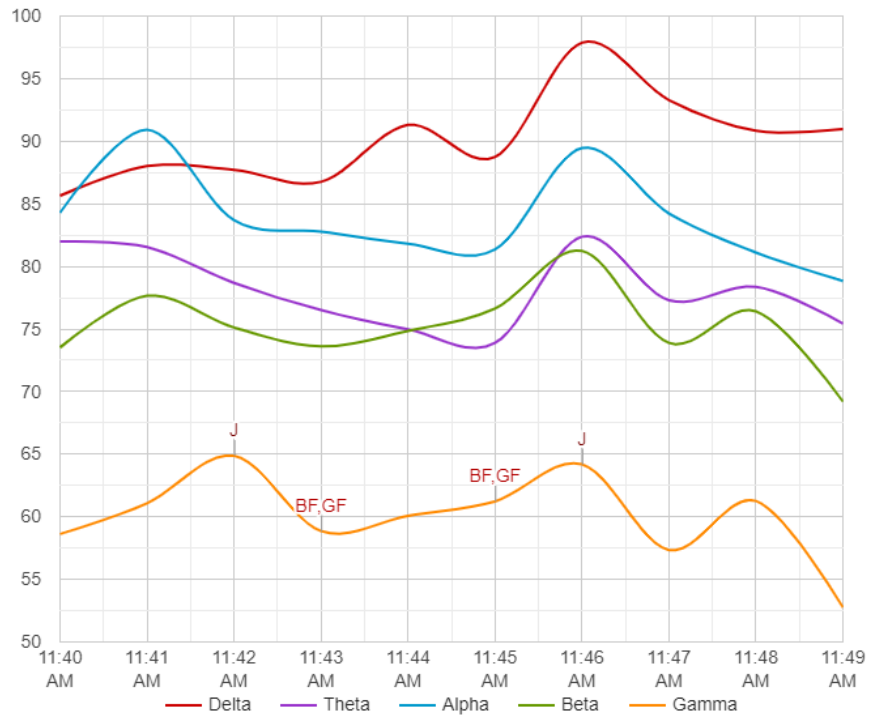
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



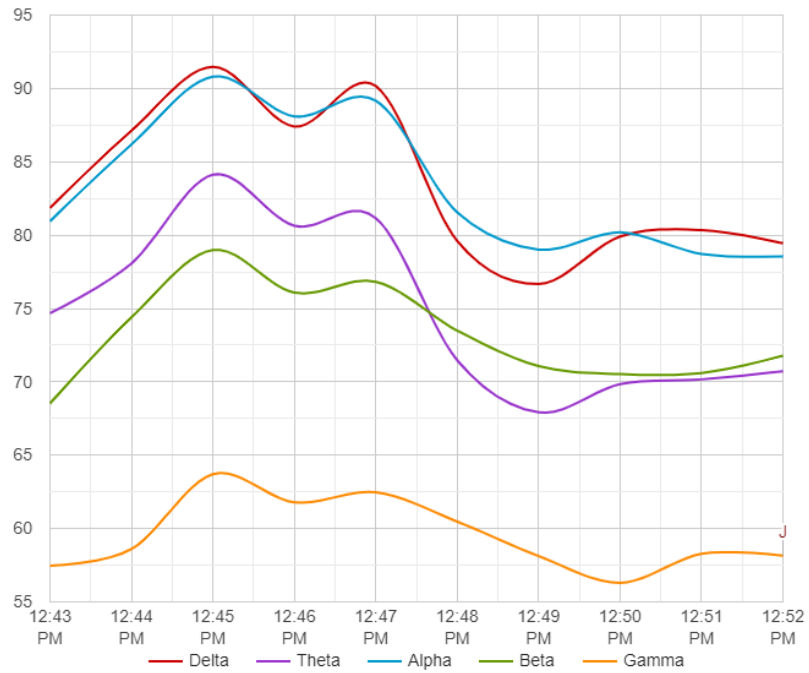
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



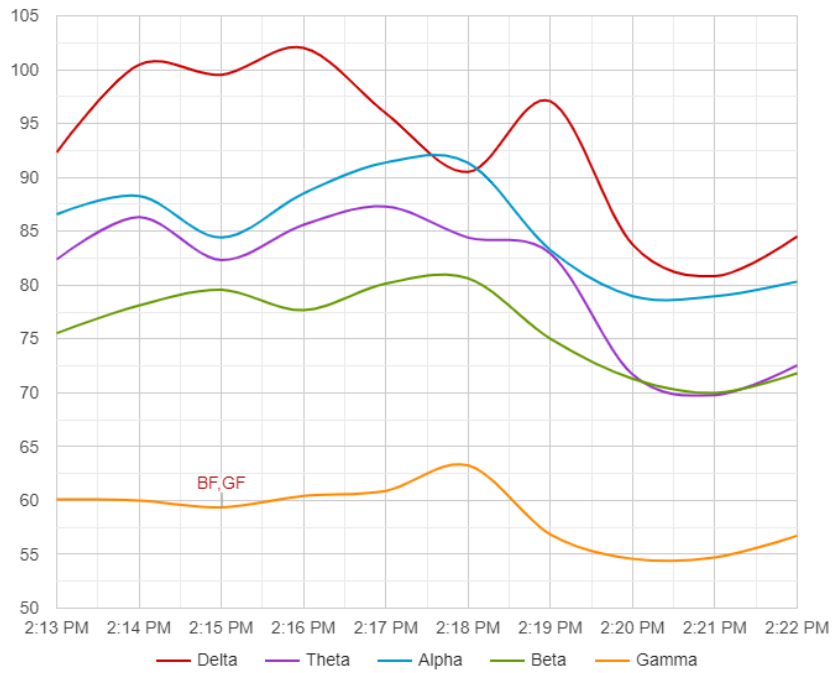
Mind Monitor - Absolute Brain Waves

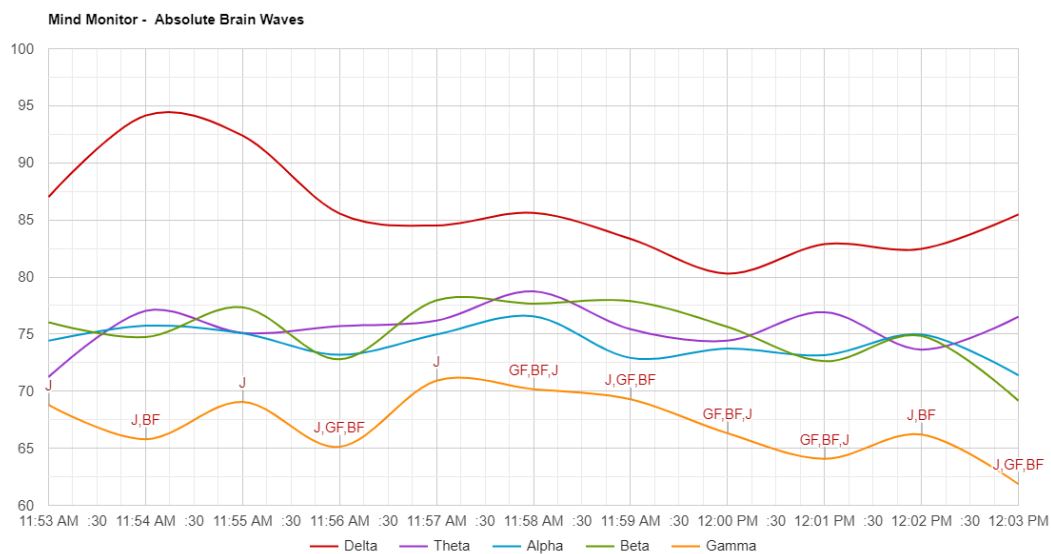
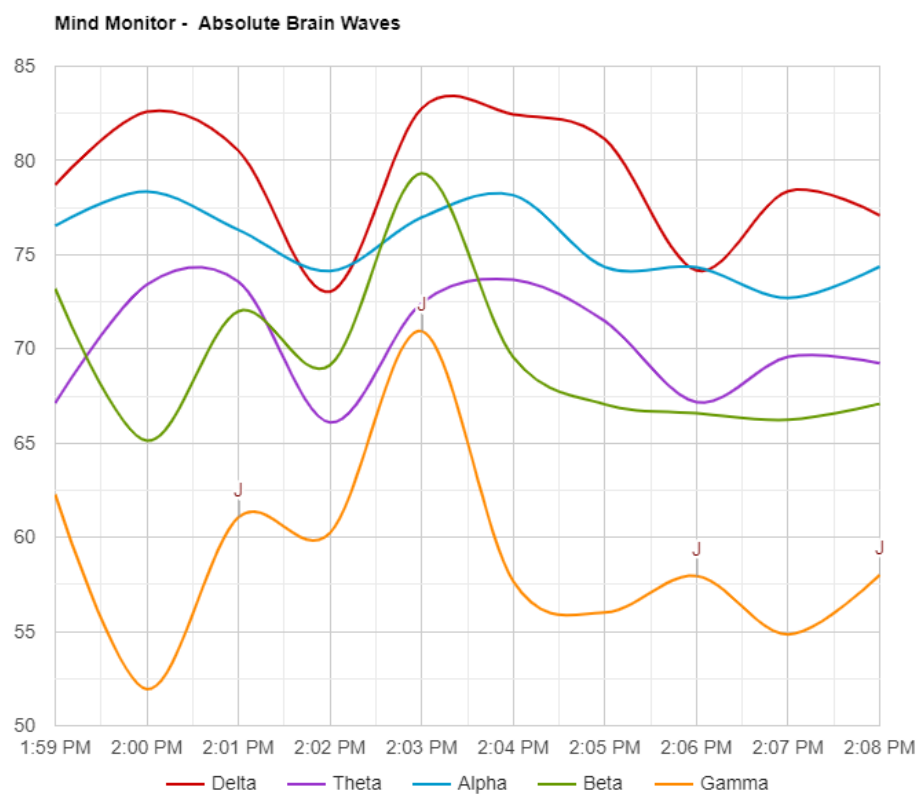


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

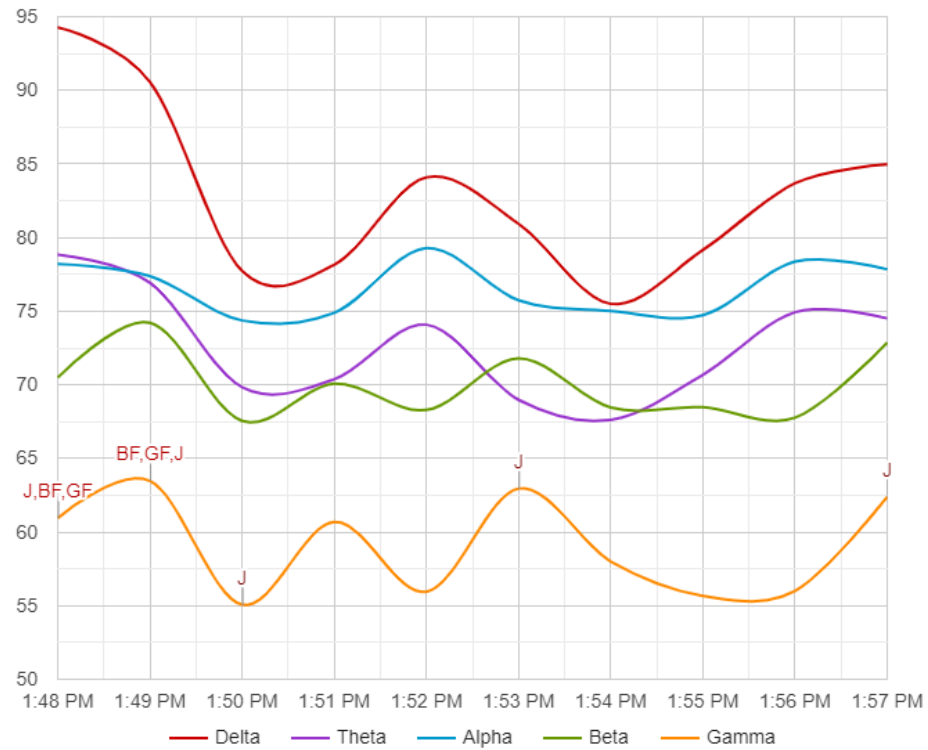


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

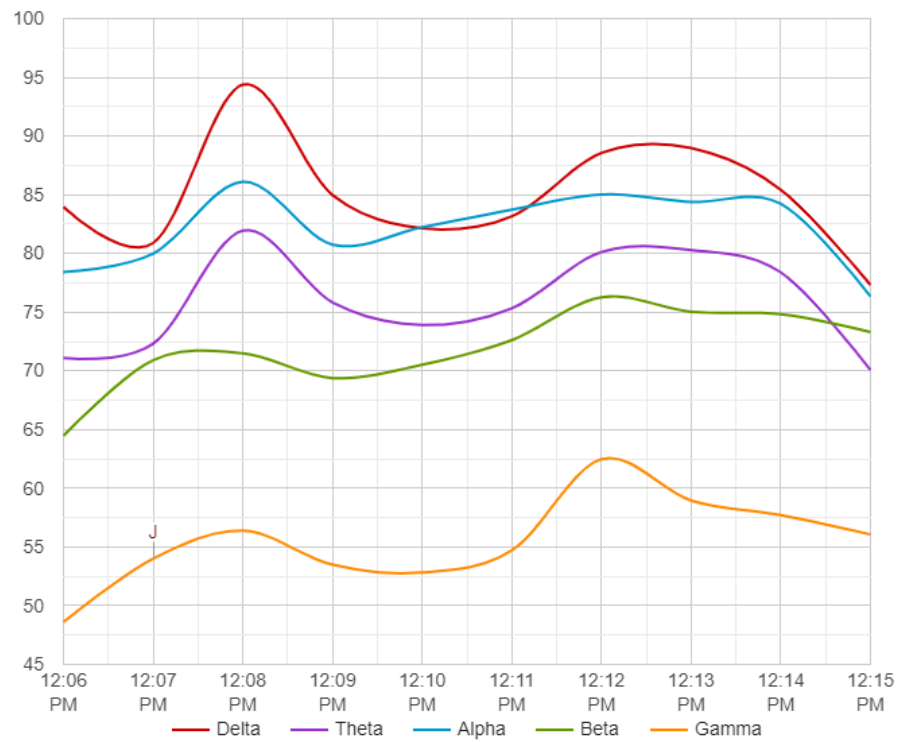


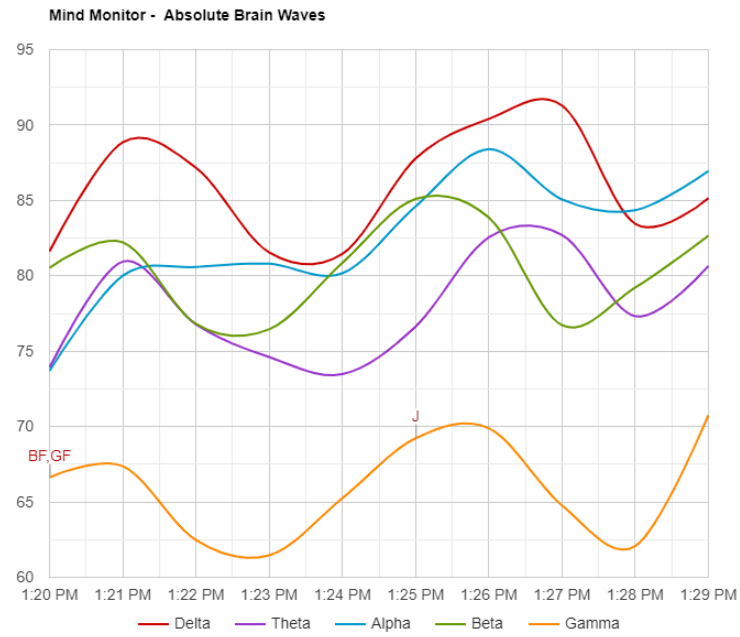
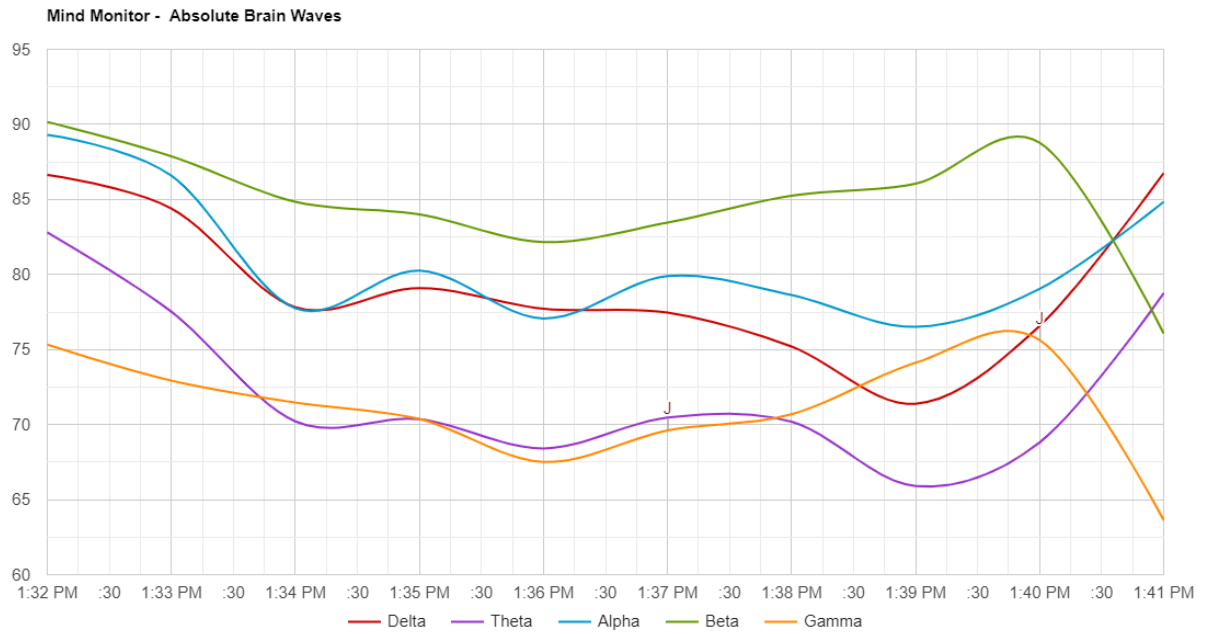


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

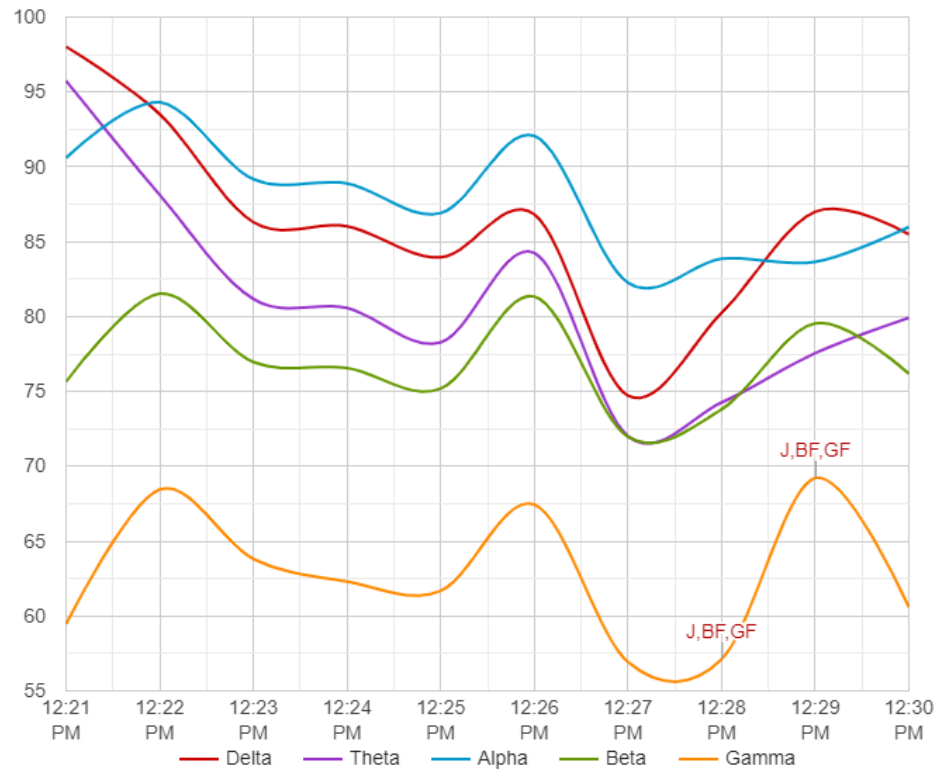


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

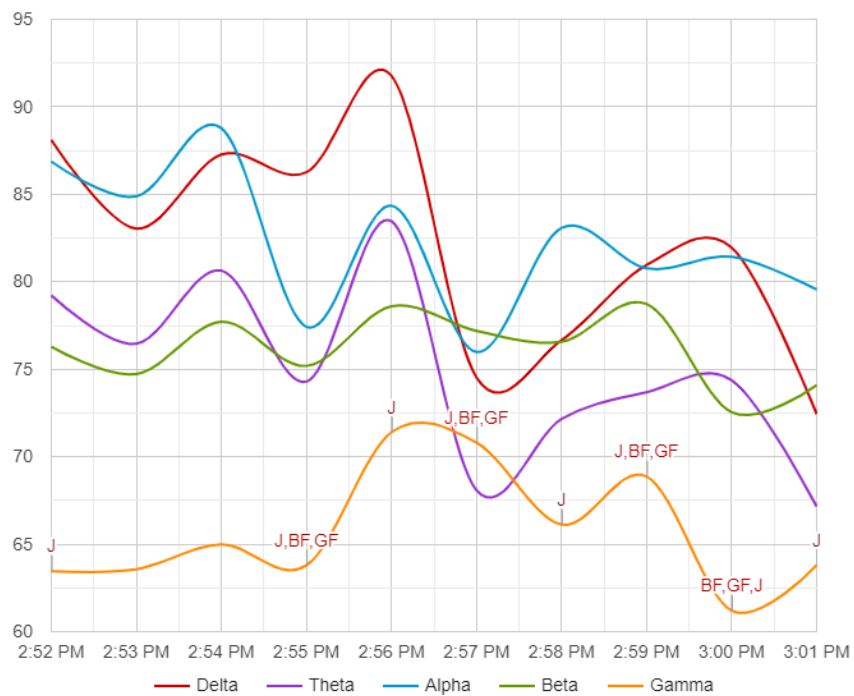




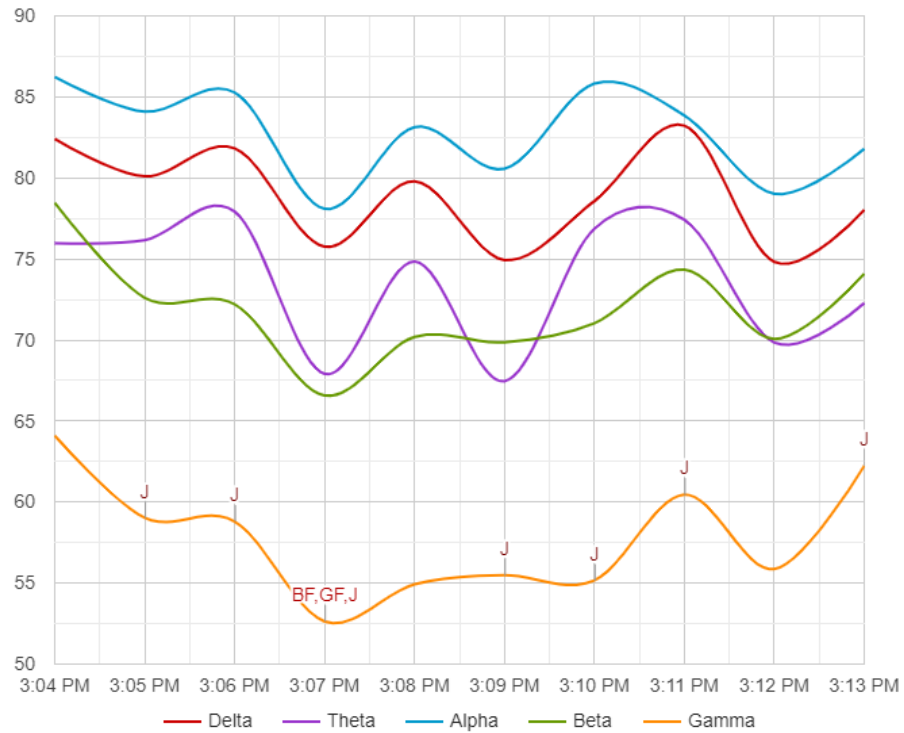
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



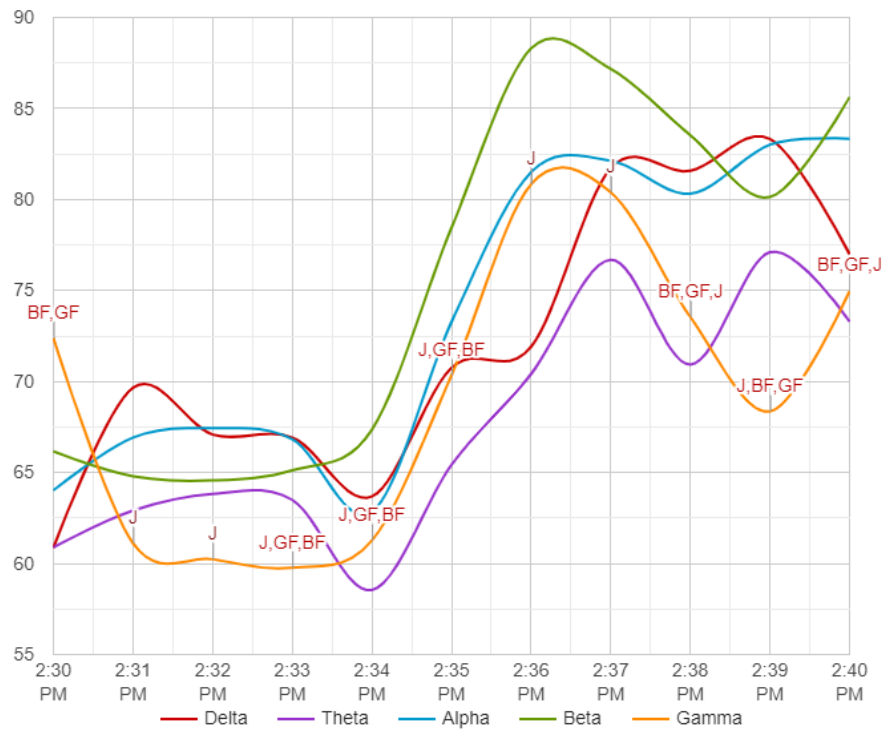
Mind Monitor - Absolute Brain Waves

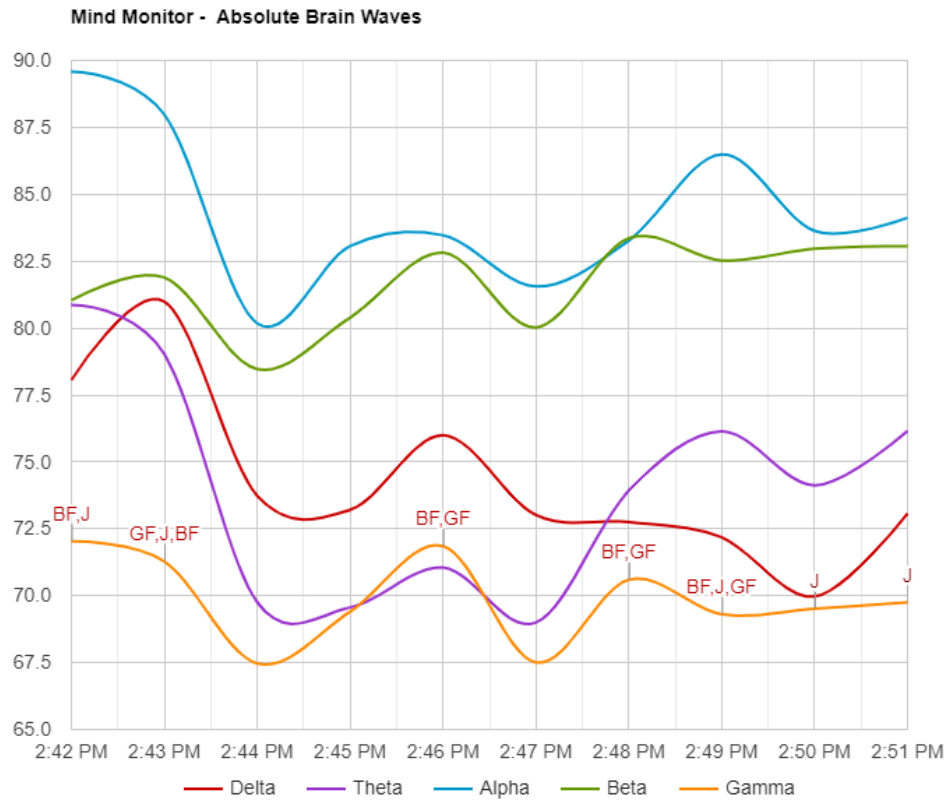
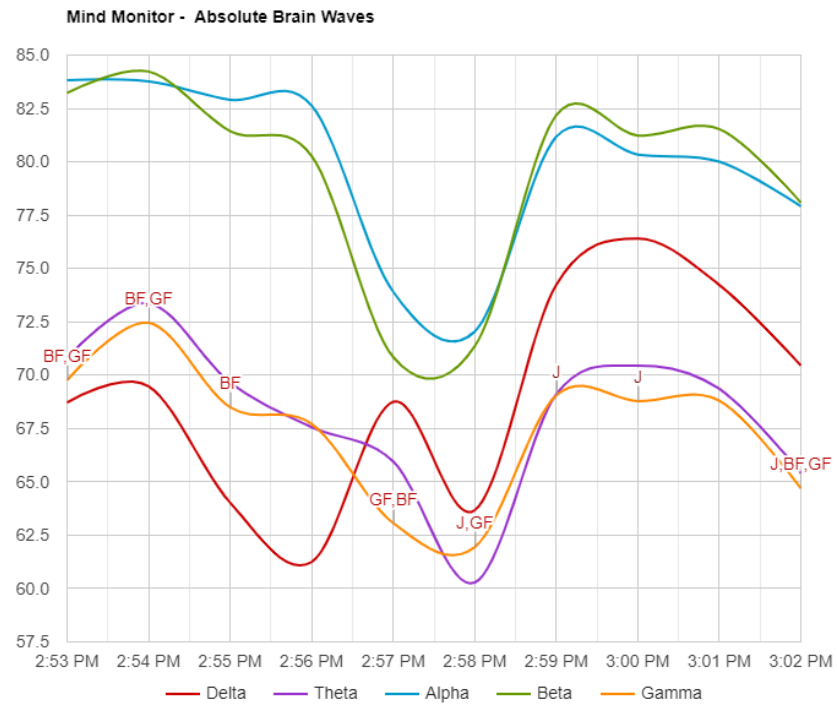


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

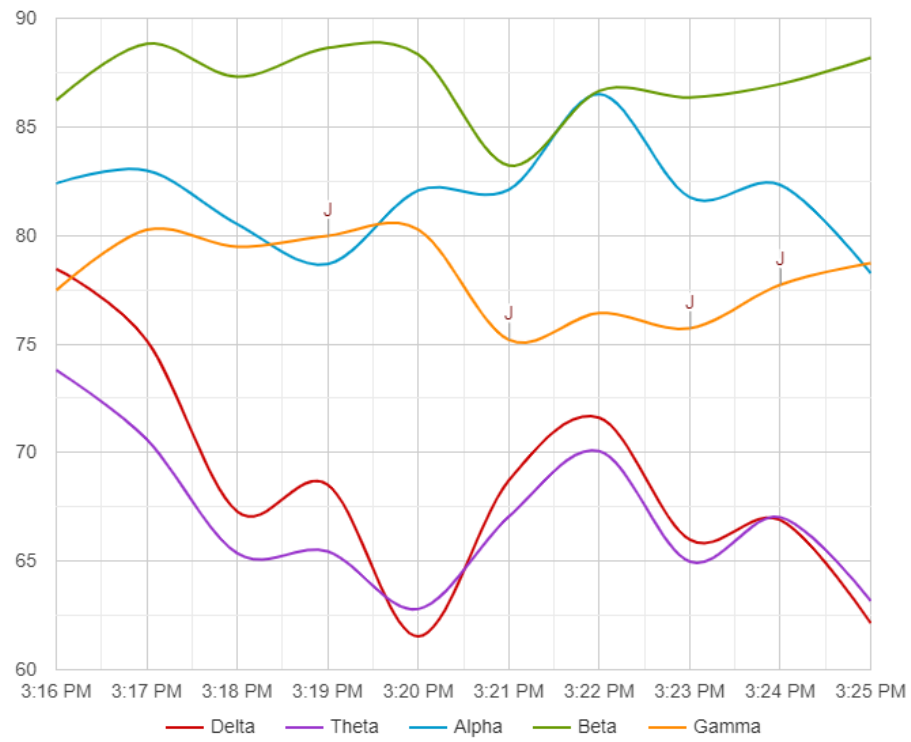


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

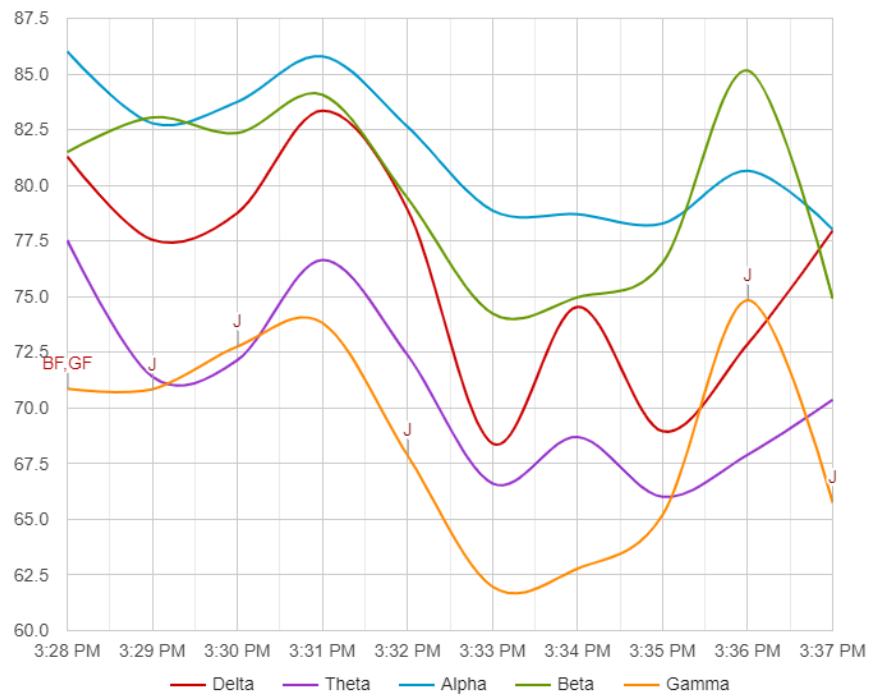


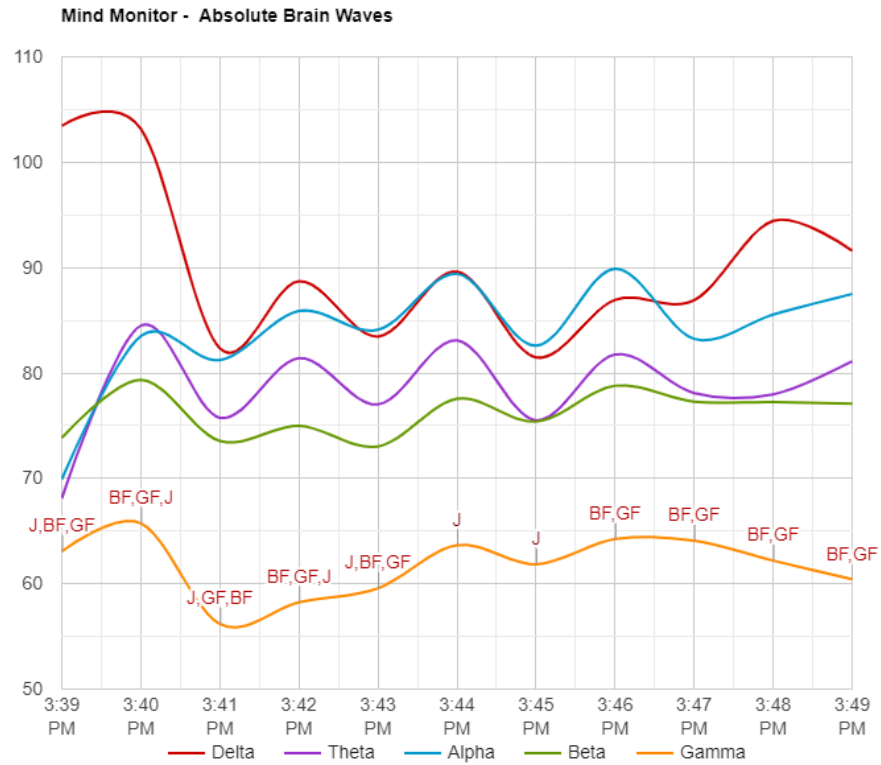
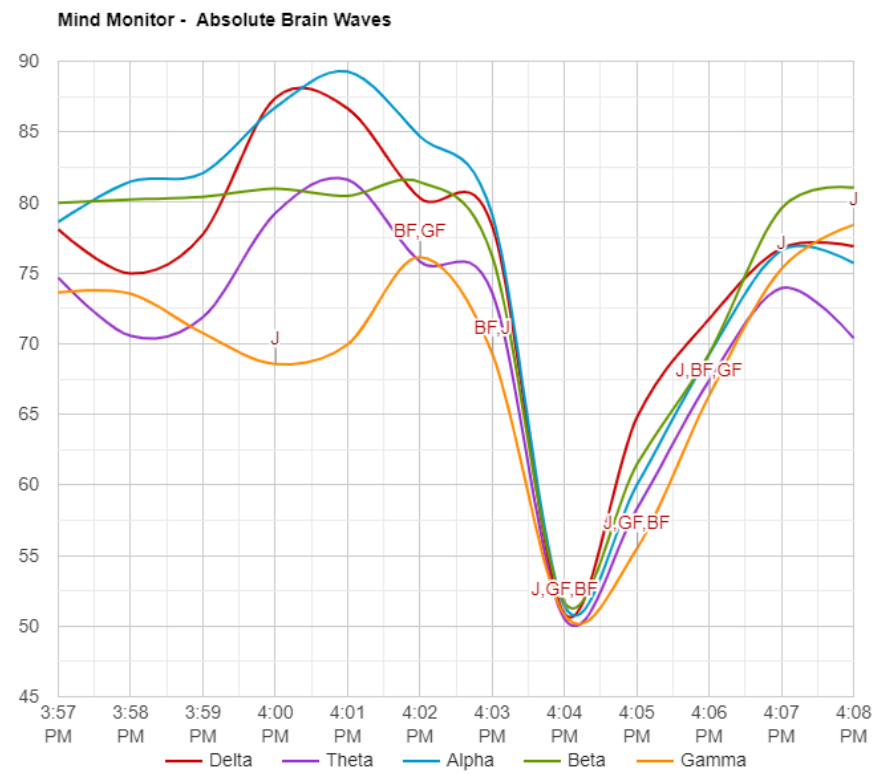


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

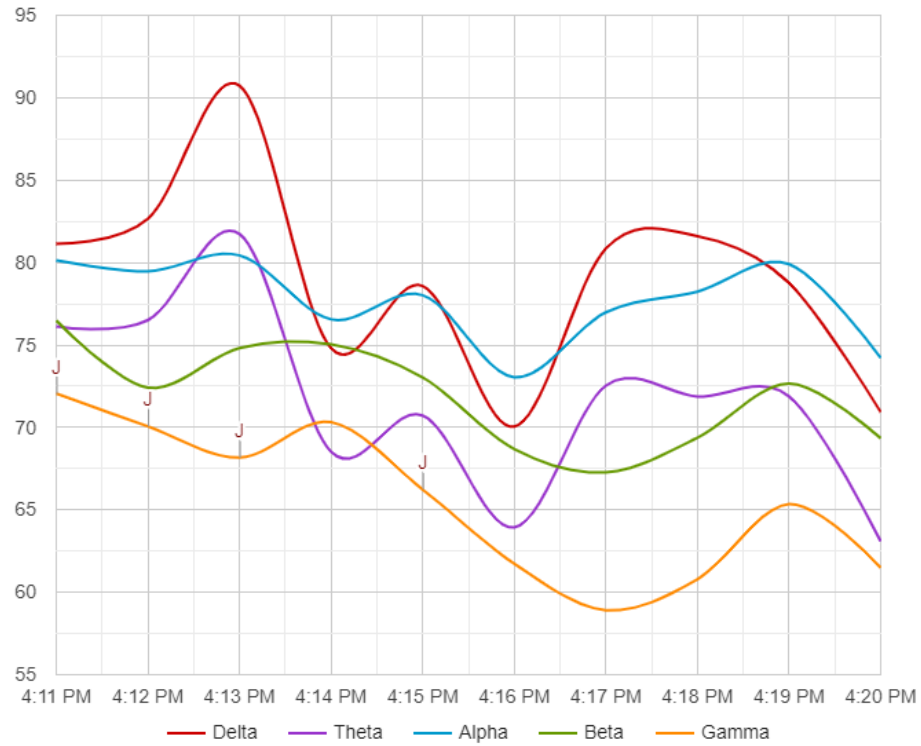


Mind Monitor - Absolute Brain Waves

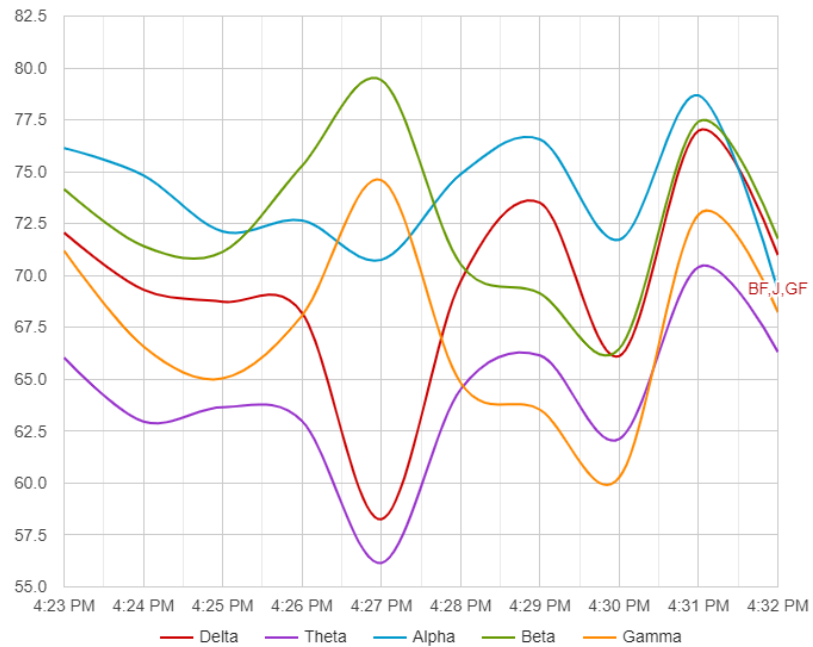


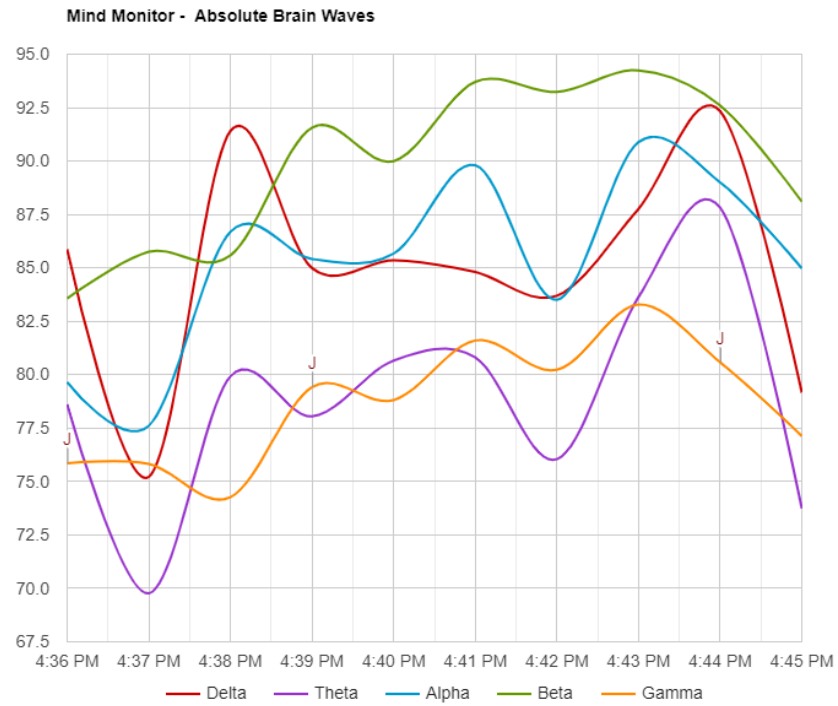
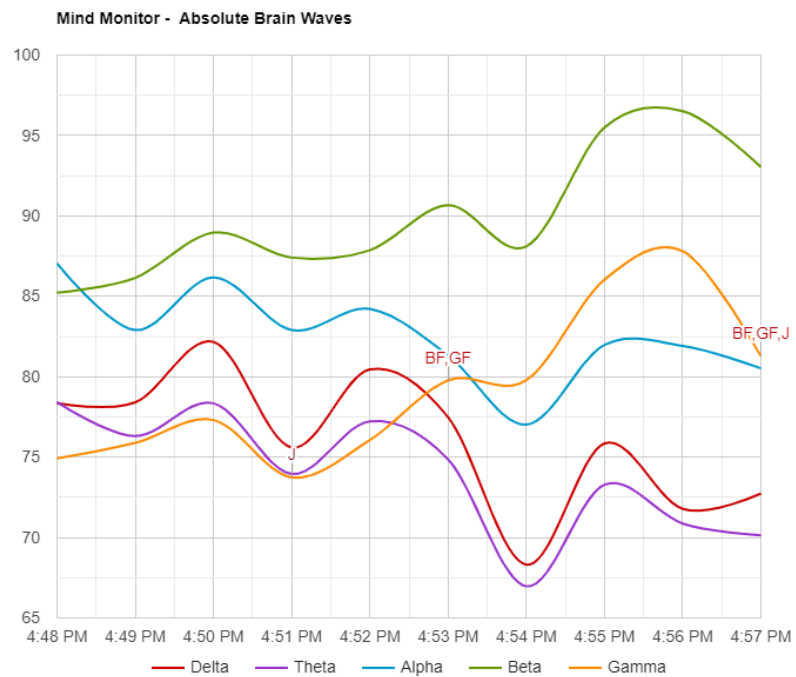


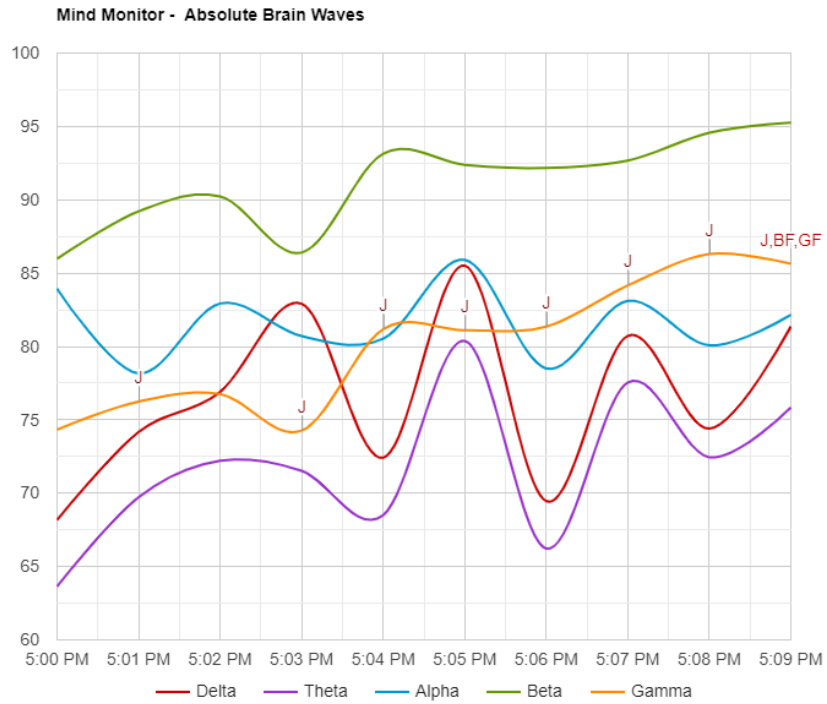
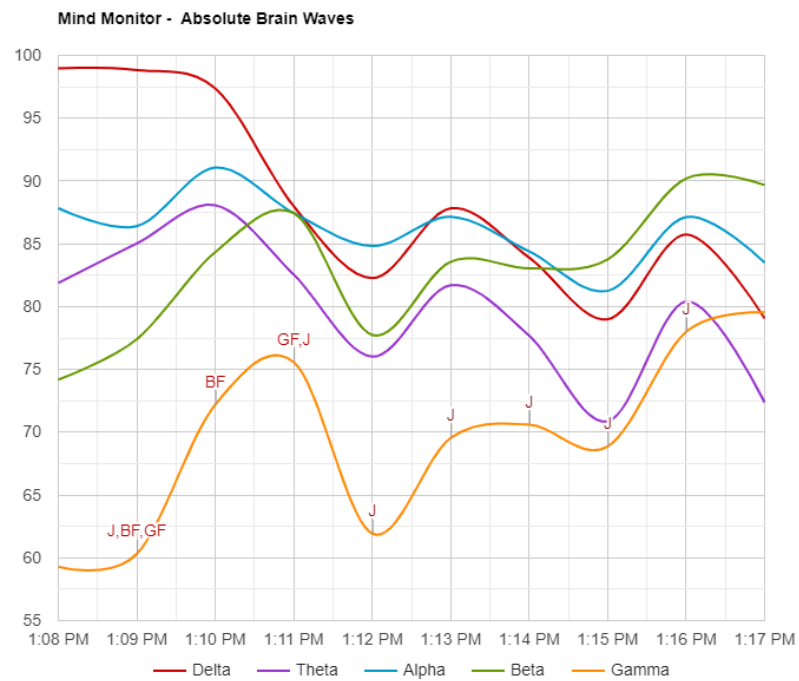
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



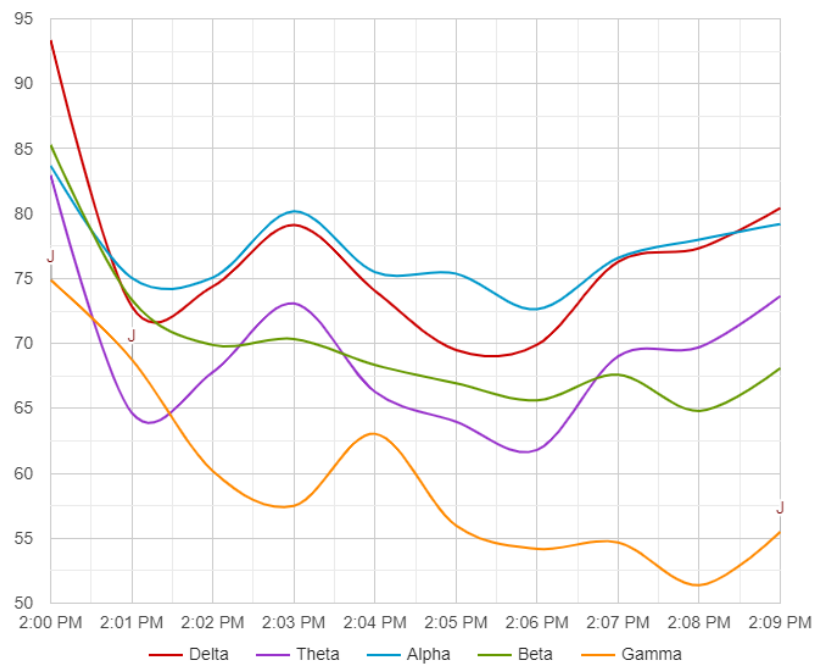
Mind Monitor - Absolute Brain Waves



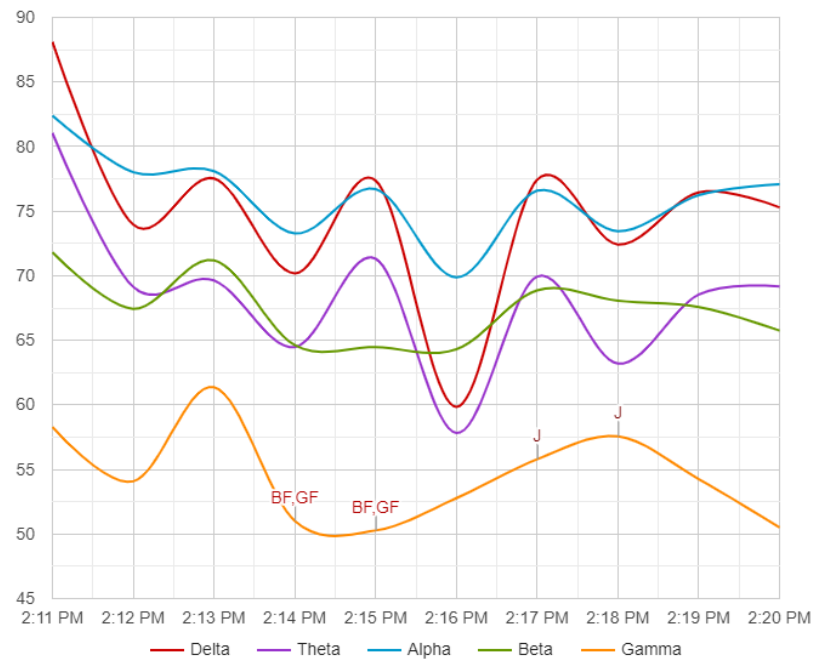




Mind Monitor - Absolute Brain Waves



Mind Monitor - Absolute Brain Waves



#### Lampiran 4. Dokumentasi Pengambilan Data











## Lampiran 5. Dokumentasi Alat Pengambilan Data



