

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Aktivitas Gelombang Otak

Pada bagian pembahasan akan dijelaskan segala analisis mengenai hasil dan pengolahan data pada aktivitas gelombang otak yang diukur berdasarkan performansi metrik yaitu meliputi *engagement, valians, meditation, frustaion, focus, excitement* yang kemudian diuji secara statistik untuk seluruh kondisi yaitu mengemudi tanpa navigasi, mengemudi dengan navigasi auditori, visual, dan visual auditori. Adapun analisis yang dilakukan terdiri dari dua bagian yaitu analisis secara statisik dan analisis berdasarkan performansi metriknya.

##### 5.1.1 Analisis Statistik

Uji Kruskal-Wallis dan uji Mann Whitney U digunakan dalam penelitian ini sebagai uji statistik non-parametrik karena data yang digunakan tidak memenuhi asumsi normalitas dan ukuran sampel kurang dari 30. Dalam hasil uji kruskal wallis, nilai signifikansi untuk kelompok tugas dimana terdapat kelompok aktivitas utama yaitu tanpa navigasi, aktivitas tambahan yaitu menggunakan navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual auditori memiliki nilai signigikansi  $< 0,05$  ( $p=0,045$ ), sehingga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara aktivitas utama mengemudi tanpa navigasi, aktivitas tambahan yaitu mengemudi dengan navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual auditori. Selanjutnya uji kruskal wallis dilakukan untuk menguji kelompok aktivitas tambahan yaitu navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual auditori, nilai signifikansi yang dihasilkan yaitu senilai  $< 0,05$  ( $p=0,017$ ), sehingga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara mengemudi dengan navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual aditori. Perbedaan yang signifikan ditunjukkan dalam hasil statistik yang tidak secara spesifik menunjukkan kondisi atau tugas mana yang menjadi perbedaan di dalam

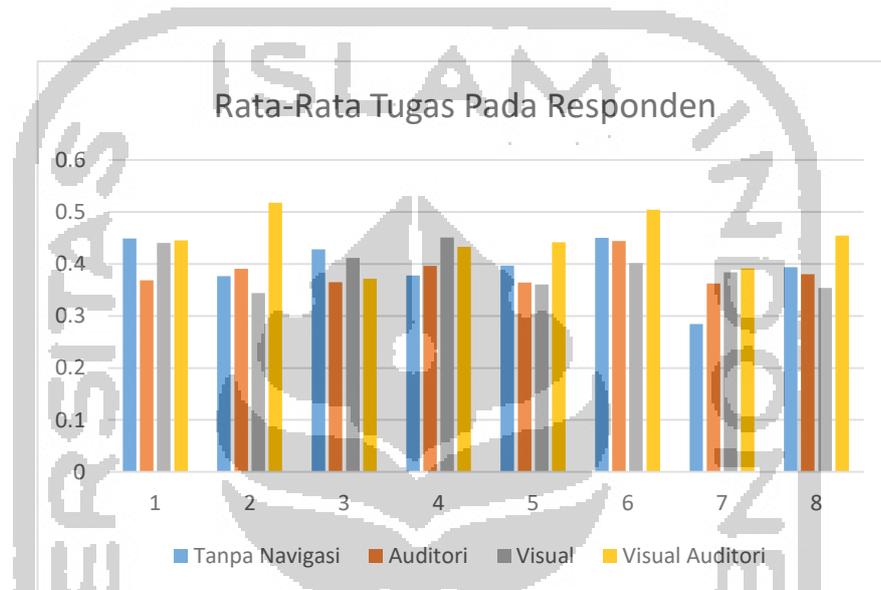
kelompok tersebut mengalami perbedaan yang signifikan, oleh karena itu dilakukan uji perbedaan independen untuk mengetahui perbedaan antara masing-masing kelompok eksperimen menggunakan uji Mann Whitney U.

Pada eksperimen perbandingan kelompok aktivitas utama dengan aktivitas tambahan, perbandingan pertama yaitu mengemudi tanpa navigasi dengan mengemudi dengan navigasi auditori, nilai signifikansi  $> 0.05$  ( $p=0.629$ ) yang artinya  $H_0$  diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Kedua, perbandingan dilakukan antara mengemudi tanpa navigasi dan mengemudi dengan navigasi visual, nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,912$ ) yang artinya  $H_0$  diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, melakukan perbandingan antara mengemudi tanpa navigasi dan mengemudi dengan navigasi visual auditori, nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,056$ ) yang artinya  $H_0$  diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dalam kelompok dari keseluruhan tugas memang memiliki perbedaan yang signifikan akan tetapi setelah dibandingkan antar independen, aktivitas utama yaitu mengemudi tanpa menggunakan navigasi tidak berbanding secara signifikan dengan mengemudi menggunakan navigasi auditori, visual, maupun visual auditori.

Kemudian, perbandingan antara dua independen dilakukan untuk aktivitas tambahan yang memiliki perbedaan yang signifikan di dalam kelompoknya yaitu mengemudi dengan menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual auditori. Pada perbandingan yang pertama yaitu membandingkan mengemudi menggunakan navigasi auditori dan visual, nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,598$ ) yang artinya  $H_0$  diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Kedua, perbandingan dilakukan antara mengemudi menggunakan navigasi auditori dan visual auditori, nilai signifikansi  $< 0,05$  ( $p=0,008$ ) yang artinya  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Lalu, perbandingan selanjutnya yaitu membandingkan mengemudi menggunakan navigasi visual dan visual auditori, nilai signifikansi  $< 0,05$  ( $p=0,027$ ) yang artinya  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima sehingga terdapat perbedaan yang signifikan.

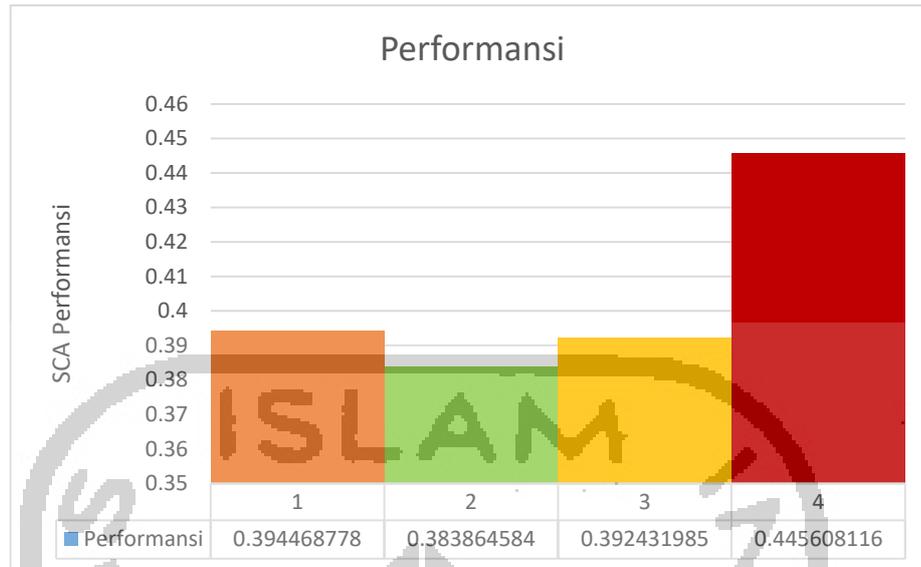
### 5.1.1 Analisis Performansi Metrik

Analisis aktivitas gelombang otak akan membahas hasil rata-rata aktivitas performansi gelombang otak yang diperoleh dari pengolahan data dari segi statistik hingga mengkaitkan teori yang ada pada kajian literatur dengan hasil yang diperoleh dari penelitian ini.



Gambar 5.1 Grafik Rata-Rata Performansi Gelombang Responden

Gambar 5.1 di atas merupakan grafik rata-rata aktivitas performansi aktivitas gelombang otak untuk setiap tugas yaitu mengemudi tanpa menggunakan navigasi, mengemudi dengan menggunakan navigasi audio, visual, dan visual auditori dari delapan responden yang melakukan aktivitas mengemudi menggunakan *driving simulator*. Enam dari delapan responden dapat dilihat bahwa aktivitas gelombang otak tertinggi berada pada pengemudi yang melakukan eksperimen dengan navigasi visual dan auditori.



Gambar 5.2 Rata-Rata Performansi Gelombang Otak Antar Tugas

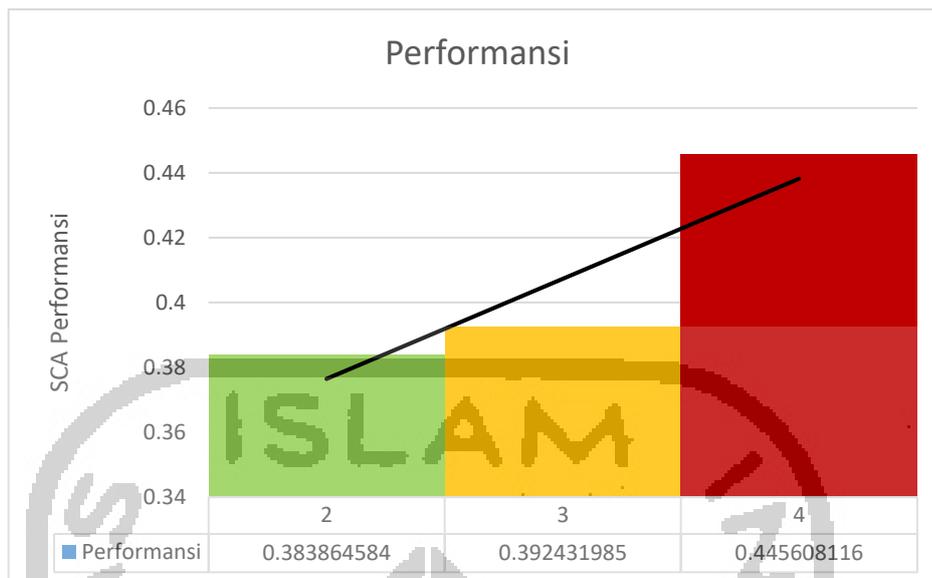
Gambar 5.2 di atas merupakan performansi rata-rata performansi gelombang otak seluruh responden dari tiap tugasnya yaitu melakukan eksperimen mengemudi tanpa navigasi sebagai aktivitas utama mengemudi, aktivitas tambahan yaitu mengemudi dengan menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual auditori. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa performansi gelombang otak tertinggi yaitu saat mengemudi dengan navigasi visual auditori dengan nilai 0,445608116 atau 44,56081%, untuk urutan kedua yaitu pada kondisi tanpa navigasi sebagai aktivitas utama yaitu sebesar 0,394468778 atau sebesar 39,4468778%, selanjutnya untuk peringkat tertinggi ketiga yaitu mengemudi dengan menggunakan navigasi visual sebesar 0,392431985 atau 39,2431985%, dan pada posisi terakhir yaitu mengemudi dengan menggunakan navigasi audio yaitu sebesar 0,383864584 atau 38,3864584%.

Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya terkait aktivitas utama dan aktivitas tambahan dalam mengemudi dengan berbagai metode pengukuran, penelitian sebelumnya telah mengukur bahwa aktivitas utama dan aktivitas tambahan tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan (Tarabay & Zeid, 2018). Dalam penelitian ini juga demikian, apabila dibandingkan dengan seluruh tugas hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun setelah dibandingkan berdasarkan uji beda untuk dua independen yang tercantum pada gambar 4.4.3 hingga 4.4.5 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun setelah dilakukan pengujian terhadap aktivitas tambahan yang meliputi

mengemudi dengan menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual auditori perbedaan kelompok tersebut berbeda secara signifikan yang dilanjutkan dengan uji mann whitney u bahwa perbedaan yang signifikan terjadi pada mengemudi antara auditori dengan visual auditori, visual dengan visual auditori, namun perbedaan signifikan tidak terjadi pada navigasi audio dan visual.

Dalam penelitian ini, aktivitas utama mengemudi memiliki rata-rata performansi gelombang otak tertinggi kedua setelah visual auditori. Sebelumnya telah dilakukan penelitian bahwa tugas sekunder kognitif memiliki dampak tinggi dan berfungsi sebagai sumber gangguan terhadap keadaan kognitif pengemudi dan kinerja mengemudi. Hasil analisis hemisfer untuk efek terkait tugas memberikan informasi penting dalam menentukan area yang paling terpengaruh oleh gangguan, sehingga melokalisasi efek terkait tugas ke resolusi spasial yang lebih tinggi. Resolusi spasial yang dihasilkan oleh data dari penelitian ini adalah kontribusi penting yang memperkuat interpretasi gangguan kognitif driver terkait dengan tugas kognitif spesifik (Almahasneh, *et. al*, 2014). Namun, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti dalam penelitian yang lebih baru dilakukan yaitu *driving behavior recognition using EEG data from a simulated car-following experiment* (yang, 2017) tingkat ke agresifan dan tidak stabilnya perilaku seseorang berdasarkan gelombang otaknya saat melakukan simulasi pengemudi pada tahap pertama atau periode kesatu cenderung lebih tinggi daripada periode selanjutnya, tentunya hal ini merupakan faktor lain disamping faktor mengemudi aktivitas utama dibandingkan dengan aktivitas tambahan.

Selanjutnya yaitu pembahasan mengenai aktivitas tambahan, dari penelitian-penelitian sebelumnya telah dibahas bahwa aktivitas tambahan memiliki dampak yang besar terhadap beban mengemudi.



Gambar 5.3 Grafik Aktivitas tambahan

Berdasarkan gambar 5.3 di atas, besar rata-rata performansi aktivitas gelombang otak semakin lama semakin tinggi. Dalam penelitian terdahulu, (Tarabay & Zeid, 2018) juga telah dibahas mengenai pengukuran fisiologis dengan bertambahnya kompleksitas dari tugas mengemudi itu sendiri. Seperti yang telah di jelaskan di atas, bahwa antara audio dengan visual tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata dari aktivitas gelombang otak, sedangkan auditori dengan visual auditori dan visual dengan visual auditori memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh kompleksitas aktivitas tambahan itu sendiri, auditori dan visual hanya menerima satu bentuk tambahan tugas sehingga perhatian yang diberikan responden dalam menjalani eksperimen hanya terbagi menjadi dua, yaitu menyetir dan satu aktivitas tambahan lainnya. Sedangkan pada navigasi visual dan auditori, responden harus membagi perhatian menjadi tiga.

## 5.2 Analisis Kesalahan Mengemudi

Pada bagian pembahasan akan dijelaskan segala analisis mengenai hasil dan pengolahan data pada jumlah kesalahan yang terjadi saat mengemudi yang terdiri dari jenis kesalahan pelanggaran dan kecelakaan, kemudian diuji secara statistik untuk seluruh kondisi yaitu mengemudi tanpa navigasi, mengemudi dengan navigasi auditori, visual, dan visual

auditori. Adapun analisis yang dilakukan terdiri dari dua bagian yaitu analisis secara statistik dan analisis berdasarkan jumlah kesalahannya.

### **5.2.1 Analisis Statistik**

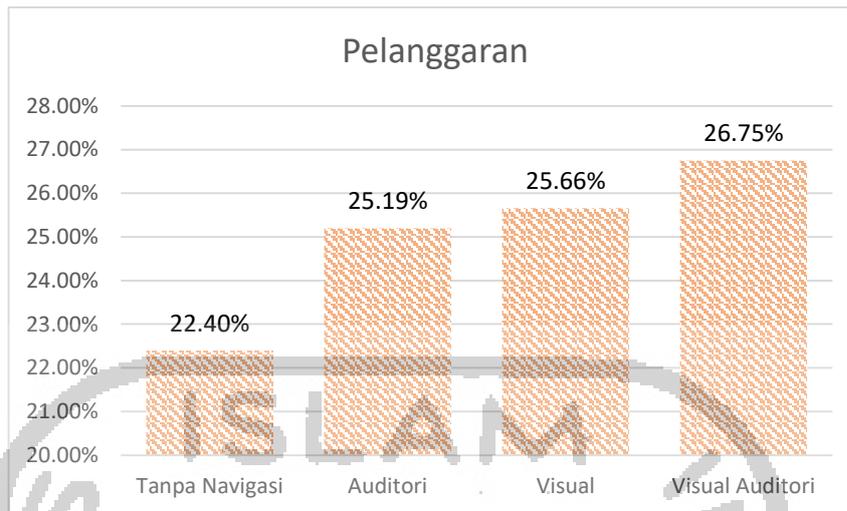
Dalam hasil uji kruskal wallis, uji kruskal wallis dilakukan untuk menguji kelompok pelanggaran, hasil menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,900$ ), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pelanggaran pengemudi antara mengemudi tanpa navigasi, menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual dan auditori.

Selanjutnya uji kruskal-wallis dilakukan untuk menguji kelompok kecelakaan, hasil menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,475$ ), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan kecelakaan pengemudi antara mengemudi tanpa navigasi, menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual dan auditori. Karena tidak adanya perbedaan dalam kelompok, maka tidak perlu melakukan uji mann whitney untuk perbandingan antar variabelnya.

Kemudian, nilai signifikansi untuk kelompok aktivitas keseluruhan dimana terdapat kelompok aktivitas utama yaitu tanpa navigasi, aktivitas tambahan yaitu menggunakan navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual auditori memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$  ( $p=0,973$ ), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan jumlah kesalahan pengemudi antara aktivitas utama mengemudi tanpa navigasi, aktivitas tambahan yaitu mengemudi dengan navigasi auditori, navigasi visual, dan navigasi visual auditori.

### **5.2.2 Analisis Jumlah Kesalahan**

Berdasarkan hasil pengolahan dan pembahasan yang telah dilakukan di atas, bahwa kesalahan yang terjadi pada pengemudi yaitu pelanggaran yang artinya kesalahan yang berkaitan dengan pengemudi yang melanggar aturan lalu lintas.



Gambar 5.4 Presentase Pelanggaran

Gambar 5.4 di atas merupakan presentase pelanggaran pada pengemudi yang mengemudi tanpa navigasi, navigasi auditori, visual, dan visual auditori. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jumlah pelanggaran pengemudi tertinggi yaitu saat mengemudi dengan navigasi visual auditori dengan nilai 26,75%, untuk urutan kedua yaitu pada kondisi navigasi sebagai visual yaitu sebesar 25,53%, selanjutnya untuk peringkat tertinggi ketiga yaitu menggunakan navigasi auditori yaitu sebesar 23,23% dan pada posisi terakhir yaitu mengemudi dengan tanpa navigasi sebesar 22,40%.

Hasil dari eksperimen yang dilakukan, beberapa pelanggaran yang muncul yang sudah melewati pembersihan data ketika mengemudi yaitu:

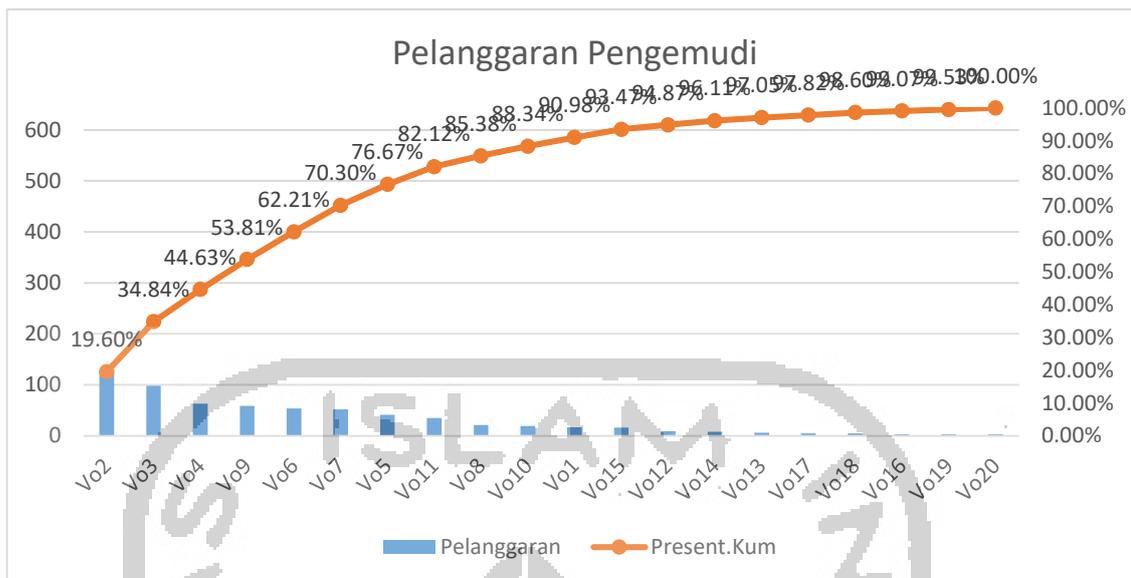
1. Pelanggaran 1, yaitu memulai mengemudi dengan lampu sen kiri mati. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana ketika pengemudi berhenti di sisi/bahu jalan dan hendak mengemudi di jalanan, pengemudi tidak menyalakan lampu sen kiri sebagai tanda memulai mengemudi di jalanan.
2. Pelanggaran 2, yaitu tidak menggunakan sen kiri ketika berpindah jalur. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi tidak menggunakan lampu sen kiri ketika berpindah jalur dimana saat menyalip ataupun berjalan biasa.
3. Pelanggaran 3, yaitu tidak menggunakan sen kanan saat berpindah jalur. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi tidak menggunakan lampu sen kanan ketika berpindah jalur dimana saat menyalip ataupun berjalan biasa.

4. Pelanggaran 4, yaitu tidak menggunakan lampu sen. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran dimana pengemudi tidak menggunakan sen ketika berbelok ke arah kanan maupun kiri.
5. Pelanggaran 5, yaitu mengemudi pada saat lampu merah. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran dimana pengemudi menerobos lampu merah meskipun hanya lebih sekian detik.
6. Pelanggaran 6, yaitu hak jalan di persimpangan dilanggar. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran dimana pengemudi penyerobot pengemudi lain pada suatu persimpangan.
7. Pelanggaran 7, yaitu mengemudi di jalur yang di larang. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran ketika pengemudi masuk ke jalur atau melewati jalur satu arah atau tidak diijinkan dilewati oleh kendaraan.
8. Pelanggaran 8, yaitu tidak mengalah pada pejalan kaki. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran dimana pengemudi tidak mendahulukan pejalan kaki ketika hendak menyebrang pada posisi pejalan kaki sudah berada dipenyebrangan hendak menyebrang.
9. Pelanggaran 9, yaitu melintasi garis tidak putus-putus. Hal ini merupakan bentuk suatu pelanggaran dimana pengemudi melewati atau melintasi jalur marka yang tidak putus-putus.
10. Pelanggaran 10, yaitu melintasi garis ke jalur yang berlawanan arah. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi melewati garis pembatas antar jalur dan masuk ke jalur yang berlawanan arah.
11. Pelanggaran 11, yaitu mengemudi pada arah yang berlawanan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi mengemudikan kendaraan di arah yang berlawanan.
12. Pelanggaran 12, yaitu berhenti pada penyebrangan jalan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi berhenti di penyebrangan jalan sengaja ataupun tidak sengaja sehingga para pejalan kaki tidak bisa lewat.
13. Pelanggaran 13, yaitu memutar balik di jalan tanpa menggunakan lampu sen. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi berputar di jalanan namun tidak menggunakan lampu sen.
14. Pelanggaran 14, yaitu keluar dari jalur lingkaran hanya diperbolehkan berada di luar lingkaran. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi ketika berada

di jalur lingkaran dan hendak keluar ke jalan, pengemudi tidak berada pada bagian luar lingkaran namun berada pada dalam lingkaran.

15. Pelanggaran 15, yaitu membahayakan pengemudi lain yang berada pada arah yang sejalan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi tiba-tiba pengemudi tidak memperhatikan kanan kiri sekitar kendaraan dan langsung mengambil jalur ke kiri atau kanan secara tiba-tiba.
16. Pelanggaran 16, yaitu mundur pada jalan bebas hambatan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi melakukan pergerakan ke belakang saat berada di jalan bebas hambatan.
17. Pelanggaran 17, yaitu keluar dari jalan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi keluar dari jalanan dan masuk ke trotoar ataupun sisi jalanan.
18. Pelanggaran 18, yaitu aturan giliran telah dilanggar. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi saat berbelok dan mengantri, pengemudi menyerobot pengemudi yang berada di depannya.
19. Pelanggaran 19, yaitu tidak diperlukan menyebrang ke jalur berlawanan. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi yang di depannya tidak ada hambatan apapun tiba-tiba masuk ke jalur berlawanan dan kembali ke jalur semula.
20. Pelanggaran 20, yaitu tidak menggunakan lampu sen kanan ketika keluar dari jalur lingkaran. Hal ini merupakan suatu pelanggaran dimana pengemudi tidak menggunakan lampu sen yang hamper seluruhnya adalah lampu sen kanan ketika hendak keluar dari jalur melingkar.

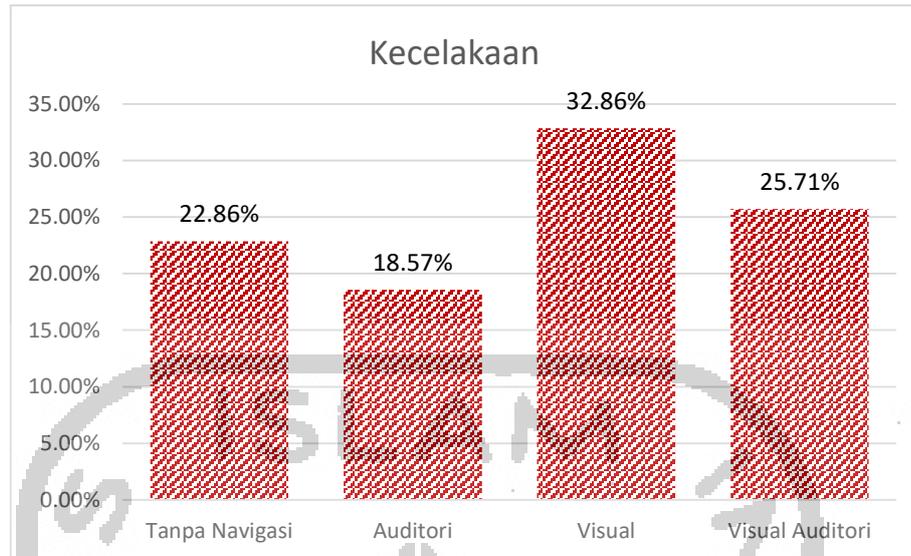
Dari 20 pelanggaran yang timbul saat pengemudi melakukan eksperimen mengemudi pada *driving simulator*, untuk lebih memudahkan maka dibuat grafik 4.4 yang berbentuk diagram pareto di bawah ini untuk memvisualisasikan pelanggaran yang paling sering terjadi dari seluruh pelanggaran yang dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 5.5 Diagram Pareto Pelanggaran yang Paling Sering Muncul

Berdasarkan gambar grafik 5.5 di atas, pelanggaran yang paling sering terjadi pada pengemudi saat mengemudi yaitu pelanggaran 2 dengan presentase kejadian 19,60%, kemudian untuk peringkat kedua yaitu pelanggaran 3 dengan presentase 15,24%, dan peringkat ketiga pelanggaran 4 sebesar 9,29%. Ketiga pelanggaran tersebut yang pertama adalah pengemudi tidak menggunakan lampu sen kiri ketika berpindah jalur, kedua pengemudi tidak menggunakan lampu sen kanan ketika berpindah jalur, ketiga pengemudi tidak menggunakan lampu sen. Hal ini merupakan salah satu pelanggaran yang sering terjadi saat pengemudi berpindah jalur ataupun saat sedang menyalip maupun berbelok, meskipun hal ini dapat dikatakan bukan pelanggaran yang besar namun hal tersebut tetap membahayakan pengemudi maupun pengemudi lainnya. Pada peringkat keempat dan kelima yaitu pelanggaran 9 dimana pengemudi melintasi garis tidak putus-putus, selanjutnya pelanggaran 6 yaitu hak jalan di persimpangan dilanggar dimana pengemudi menyerobot pengemudi lain ketika sudah ada gilirannya masing-masing yang disebabkan oleh ketidaksabaran pengemudi.

Setelah jenis kesalahan pengemudi pelanggaran telah dibahas di atas, maka sekarang akan membahas jenis kesalahan pengemudi kecelakaan yang dapat dilihat digambar di bawah ini:



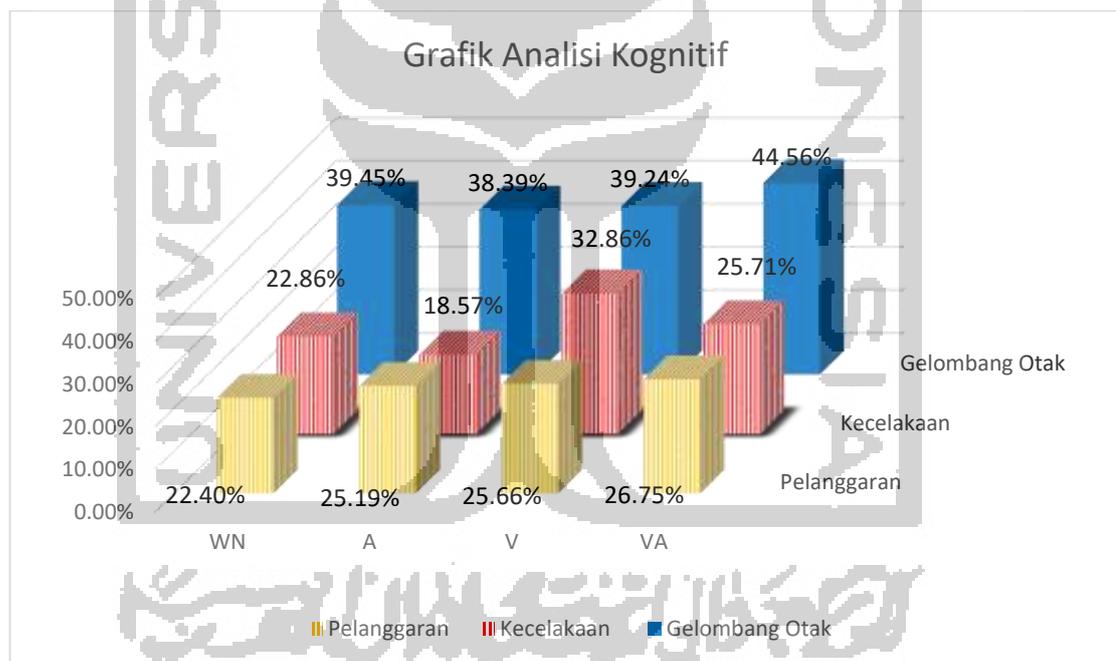
Gambar 5.6 Grafik Presentase Kecelakaan

Gambar 5.6 di atas merupakan presentase kecelakaan pada pengemudi yang mengemudikan tanpa navigasi, navigasi audio, visual, dan visual auditori. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan pengemudi tertinggi yaitu saat mengemudi dengan navigasi visual 32,86%, untuk urutan kedua yaitu pada kondisi navigasi sebagai visual auditori yaitu sebesar 25,71%, selanjutnya untuk peringkat tertinggi ketiga yaitu mengemudi tanpa navigasi sebesar 22,86% dan navigasi auditori sebesar 18,57%.

Tingginya frekuensi kecelakaan pada navigasi visual yaitu akibat dari seringnya pengemudi mengabaikan pandangan ke kemudi untuk melihat ke arah navigasi. Beberapa penelitian sebelumnya juga telah membahas bahwa mengemudi dengan menggunakan navigasi secara visual memberikan resiko, dampak kecelakaan, dan kurangnya performansi dalam mengemudi yang disebabkan oleh hilangnya pandangan pengemudi dari aktivitas utama, dan banyaknya intensitas melirik (Feng, *et al.*, 2019; Lee, *et al.*, 2014; Jensen, *et al.*, 2010). Tingkat resiko kecelakaan tentunya lebih besar jika dibandingkan dengan pelanggaran, yaitu dapat menyebabkan kematian.

### 5.3 Analisis Kognitif

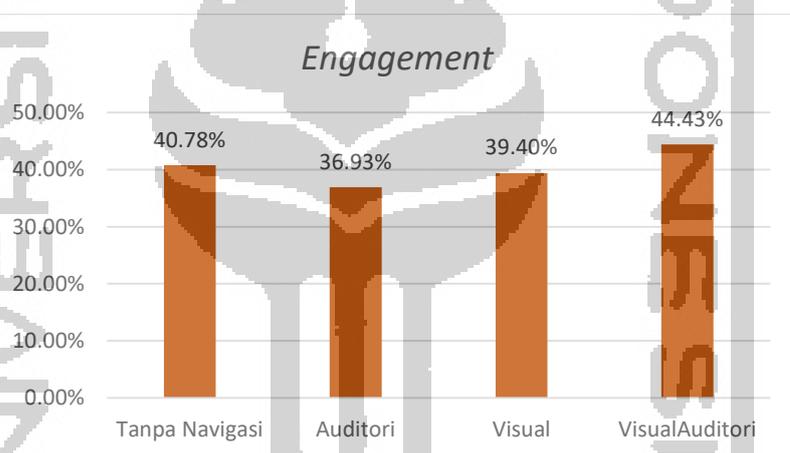
Metode berbasis EEG untuk mendeteksi gangguan kognitif driver disajikan. Dalam penelitian ini, gangguan kognitif driver dipelajari menggunakan tugas sekunder kognitif. Beban kerja kognitif secara langsung berkaitan dengan proporsi kapasitas mental yang dihabiskan oleh manusia untuk melaksanakan tugas (Brookhuis & Waard, 2010). Beban kerja kognitif pengemudi didefinisikan dalam Brookhuis dan de Waard (2010) sebagai timbul dari permintaan tugas mengemudi dan diklasifikasikan menjadi dua jenis: (1) kekurangan beban yang berkontribusi terhadap penurunan baik dalam perhatian dan kewaspadaan, dan (2) kelebihan beban yang menyebabkan gangguan dan kurangnya waktu dan kapasitas yang diperlukan untuk memproses informasi.



Gambar 5.7 Grafik Hubungan Performansi Mengemudi

Gambar 5.7 di atas menggambarkan hubungan performansi mengemudi berdasarkan performansi metric aktivitas gelombang otak, jumlah kesalahan yang terbagi menjadi dua yaitu jumlah pelanggaran dan jumlah kecelakaan. Dari kedua grafik di atas aktivitas utama pengemudi yaitu mengemudi dengan perhatian penuh tanpa menggunakan navigasi tidak berada pada posisi paling rendah, hal ini dapat terjadi

berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya bahwa kondisi ini dapat dipengaruhi oleh aktivitas gelombang otak, telah diteliti (yang, 2017) bahwa tingkat ke agresifan dan tidak stabilnya perilaku seseorang berdasarkan gelombang otaknya saat melakukan simulai pengemudi pada tahap pertama atau periode kesatu cenderung lebih tinggi daripada periode selanjutnya sehingga ini menjadi salah satu faktor bahwa aktivitas gelombang otak pada aktivitas utama tidak berada pada posisi yang paling rendah. Hal ini juga bisa di dukung oleh performansi metrik *engagement* (keterlibatan) yaitu kewaspadaan dan arah perhatian yang sadar terhadap rangsangan yang relevan dengan tugas meupakan campuran perhatian dan konsentrasi dan kontras dengan kebosanan. Keterlibatan ditandai oleh peningkatan gairah fisiologis dan gelombang beta bersama dengan gelombang alpha yang dilemahkan.

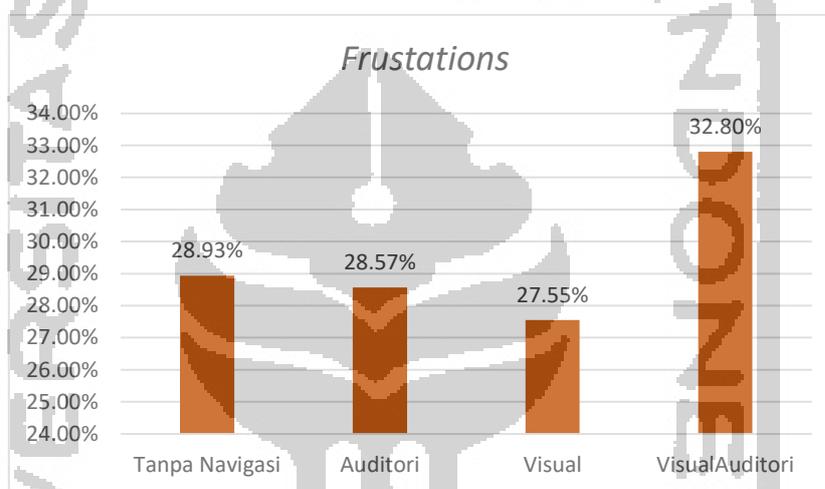


Gambar 5.0.8 Grafik *Engagement*

Dari gambar 5.8 di atas grafik *engagement* menjelaskan tingkat gairah fisiologis responden terhadap tugas tersebut, hal ini didukung pernyataan di atas bahwa saat aktivitas utama gelombang otak pengemudi cenderung lebih agresif.

Pada tugas sekunder yaitu mengemudi menggunakan navigasi auditori, visual, dan visual auditori, presentase aktivitas performansi gelombang otak dan pelanggaran berbanding lurus, semakin tinggi presentase performansi metrik aktivitas gelombang otak maka semakin tinggi juga jumlah pelanggaran. Hal ini tentunya berkaitan dengan beban kognitif responden, saat mengemudi menggunakan navigasi visual auditori, kompleksitas tugas juga semakin tinggi sehingga menyebabkan pengemudi merasa terban yang

menyebabkan pengabaian dari aturan lalu lintas. Penelitian ini memberikan dukungan kuat bahwa ada pengaruh yang signifikan dari tugas sekunder kognitif pada kinerja mengemudi dan keadaan kognitif pengemudi. Efek dari tugas sekunder yang dimaksudkan untuk mengalihkan perhatian pengemudi dapat dilihat dengan jelas dalam kemampuan menjaga jalur yang berdampak pada pelanggaran dan tingkat kejadian kecelakaan. Efek ini disebabkan oleh peningkatan beban kerja kognitif pengemudi yang disebabkan oleh tugas-tugas sekunder, dan juga menyarankan agar sumber daya untuk mengemudi dan menyelesaikan tugas sekunder dibagi.



Gambar 5.0.9 Grafik *Frustrations*

Gambar 5.9 mengenai grafik tingkat frustrasi atau stress. Stres yang tinggi dapat disebabkan oleh ketidakmampuan untuk menyelesaikan tugas yang sulit, merasa kewalahan dan takut akan konsekuensi negatif karena gagal memenuhi persyaratan tugas.

Dari pembahasan yang telah dilakukan di atas bahwa beban kognitif pengemudi yang diukur berdasarkan pengukuran fisiologis menggunakan *electroencephalogram (EEG)* dan jumlah pelanggaran serta kecelakaan, beban kognitif yang merupakan representasi dari kemampuan kapasitas seseorang terhadap mental yang dimiliki berada pada saat terendah yaitu saat mengemudi dengan menggunakan navigasi auditori hal ini juga telah dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan menggunakan ukuran fisiologis sebelumnya (Lee et al., 2014; Jensen, 2010) namun penelitian tersebut juga menyatakan bahwa pada kondisi mengemudi dengan kecepatan rendah, pengemudi membutuhkan informasi yang kompleks yaitu dengan menggunakan navigasi visual auditori sehingga

kompleksitas dalam tugas mengemudi memang dibutuhkan saat menggunakan sistem navigasi, namun hal itu tidak dapat digunakan dalam segala kondisi.

Gangguan mengemudi telah menjadi ancaman utama terhadap keselamatan jalan bagi pengendara itu sendiri ataupun pengendara lain. Disamping beban kognitif yang diperoleh saat mengemudi yaitu kebutuhan dalam menyerap informasi pengambilan keputusan, perilaku pengaturan diri sendiri, dalam menanggapi kegiatan yang bersaing antar pengendara, harus diperhatikan secara hati-hati ketika menangani keselamatan berkendara. Melakukan upaya tambahan untuk tetap mengendalikan tugas mengemudi utama saat melakukan tugas sekunder menyebabkan pergeseran perhatian karena perlu digaris bawahi bahwa mengemudi adalah tugas kompleks yang tergantung pada seperangkat keterampilan kognitif dalam hubungannya dengan kontribusi perencanaan, memori dan kontrol motorik dan kemampuan visual. Kemampuan ini bervariasi dari satu orang ke orang lain tergantung pada keterampilan kognitif dan tingkat perhatian (Shinar, 1993)

