

PENENTUAN TEMPO MUSIK *POP* UNTUK MITIGASI KELELAHAN: STUDI PADA SIMULATOR MOBIL

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Habyan Ghiffari

NPM : 6131801101



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

***DETERMINING POP MUSIC TEMPO FOR FATIGUE
MITIGATION: STUDY ON CAR SIMULATOR***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Habyan Ghiffari

NPM : 6131801101



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Muhammad Habyan Ghiffari
NPM : 6131801101
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PENENTUAN TEMPO MUSIK *POP* UNTUK MITIGASI KELELAHAN: STUDI PADA SIMULATOR MOBIL

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 10 Februari 2023
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Tunggal

(Dr. Daniel Siswanto, S.T., M.T.)

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Habyan Ghiffari

NPM : 6131801101

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
PENENTUAN TEMPO MUSIK *POP* UNTUK MITIGASI KELELAHAN: STUDI
PADA SIMULATOR MOBIL

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 12/01/2023

Muhammad Habyan Ghiffari



NPM: 6131801101

ABSTRAK

Untuk mengatasi kelelahan, pengemudi sering memanfaatkan musik sebagai stimulan agar tidak tertidur saat mengemudi. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki pengaruh musik terhadap kelelahan saat mengemudi. Namun, belum ada penelitian yang menentukan tempo musik yang sebaiknya digunakan untuk mengatasi kelelahan saat mengemudi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tempo musik *Pop* yang sebaiknya digunakan saat mengemudi dalam kondisi monoton dan kekurangan tidur.

Penelitian melibatkan 12 partisipan pria ($22 \pm 1,04$ tahun). Sebelum dan sesudah mengemudi, partisipan diuji kewaspadaan dengan *PC-PVT 2.0*. Selama 120 menit mengemudi, data gelombang otak partisipan direkam dengan *Muse 2 EEG*. Semua partisipan menjalani tiga kali eksperimen mendengarkan musik *Pop* dengan tiga jenis tempo yaitu cepat (≥ 120 BPM), sedang (110 sd 80 BPM), dan lambat (76 sd 60 BPM). Hasil eksperimen diolah dengan *One-way Repeated Measures ANOVA*.

Hasil uji ANOVA menunjukkan tempo musik *Pop* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap indikator kelelahan *mean 1/RT* ($p\text{-value} = 0,024$). Namun, tempo musik *Pop* tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap indikator *mean RT* ($p\text{-value} = 0,128$), dan *%minor lapse* ($p\text{-value} = 0,390$). Uji *post hoc* antara tempo musik *Pop* cepat dan tempo musik *Pop* sedang menunjukkan perbedaan signifikan terhadap *mean 1/RT* ($p\text{-value} = 0,023$). Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa tempo cepat adalah tempo musik *Pop* yang sebaiknya didengarkan untuk mitigasi kelelahan saat mengemudi.

Kata Kunci: Kelelahan, Kantuk, Kewaspadaan, Tempo Musik, Kekurangan Tidur, Monoton, Simulator Mobil

ABSTRACT

To combat fatigue, drivers often utilize music as a stimulant to keep from falling asleep while driving. Various studies have been conducted to investigate the effect of music on driving fatigue. However, no studies have determined the tempo of music that should be used to overcome fatigue while driving. This study aimed to determine the tempo of Pop music that should be used when driving under conditions of monotony and sleep deprivation.

The study involved 12 male participants (22±1.04 years old. Before and after driving, participants were tested for alertness with PC-PVT 2.0. During 120 minutes of driving, participants' brain wave data was recorded with Muse 2 EEG. All participants underwent three Pop music listening experiments with three types of tempo: fast (≥120 BPM), medium (110 to 80 BPM), and slow (76 to 60 BPM). The experimental results were processed with One-way Repeated Measures ANOVA.

The ANOVA test results showed that the tempo of Pop music had a significant effect on the fatigue indicator mean 1/RT (p-value = 0.024). However, Pop music tempo did not have a significant effect on the mean RT indicator (p-value = 0.128), and %minor lapse (p-value = 0.390). The post hoc test between fast Pop music tempo and medium Pop music tempo showed a significant difference on mean 1/RT (p-value = 0.023). The results of the study concluded that fast tempo is the preferred tempo of Pop music for fatigue mitigation while driving.

Keywords: *Fatigue, Sleepiness, Vigilance, Music Tempo, Sleep Deprivation, Monotony, Car Simulator*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan penyertaan-Nya selama proses pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Penentuan Tempo Musik *Pop* Untuk Mitigasi Kelelahan: Studi Pada Simulator Mobil”. Atas kehendak-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Skripsi ini merupakan tugas akhir dalam memenuhi syarat untuk meraih gelar sarjana dalam Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Selama proses penyusunan laporan skripsi ini, tentunya penulis mengalami banyak tantangan dan ujian. Maka penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sepenuhnya kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam membantu penyelesaian skripsi ini. Pihak-pihak yang dimaksud yaitu:

1. Ibu saya Tita Rosita, Bapak saya (Alm.) Bobby Ahmad Rusyandi, dan Kakak kandung saya Azzahra Khairunnisa Rosalin yang telah membantu saya bertumbuh menjadi seorang dewasa dan selalu memberikan saya dukungan dan doa selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Daniel Siswanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan dosen wali yang sudah memberikan ilmu, waktu, tenaga, saran, kritik, arahan, dan dukungan selama seluruh proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan tepat waktu.
3. Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S., Ibu Dr. Johanna Renny Octavia Hariandja, S.T., M.Sc, PDEng, dan Ibu Loren Pratiwi, S.T., M.T.. Selaku dosen penguji proposal dan sidang skripsi yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberikan saran dan kritik penyusunan skripsi saya.
4. Padma Dharma, S.T. yang telah berperan sebagai mentor saya dengan memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.

5. Kelompok B2-4 Praktikum Simulasi Sistem kelas B yang selalu memberikan bantuan dan saran untuk mendukung proses penyusunan skripsi.
6. Rekan laboratorium APKE yang selalu ada dan membantu menemani proses penelitian.
7. Seluruh teman dari Royal Flush yang telah bersedia membantu dengan menjadi partisipan dan pemberian semangat selama proses penyusunan skripsi.
8. Semua teman-teman dari Unit Kebudayaan Jepang dan Korea (UKJK) yang telah membantu menjadi partisipan dan selalu memberikan semangat dan hiburan selama proses penyusunan skripsi.
9. Partisipan yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk menjadi bagian dari proses penelitian skripsi.
10. Leandra Ayudhia Alvaneza karena selalu memberikan dukungan mental dan emosional kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
11. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih memiliki kekurangan pada penelitian ini. Maka penulis dengan tulus hati terbuka menerima saran dan kritik agar penelitian dapat menjadi lebih baik lagi kedepannya. Penulis berhadapan skripsi ini dapat untuk bermanfaat bagi pembacanya.

Bandung, 13 Januari 2023



Muhammad Habyan Ghiffari

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| I.1 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah | I-4 |
| I.3 Batasan dan Asumsi Penelitian | I-12 |
| I.4 Tujuan Penelitian..... | I-13 |
| I.5 Manfaat Penelitian..... | I-14 |
| I.6 Metodologi Penelitian | I-14 |
| I.7 Sistematika Penulisan | I-19 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| II.1 Kelelahan | II-1 |
| II.2 Kantuk | II-2 |
| II.3 Kewaspadaan..... | II-2 |
| II.4 Musik dan Tempo Musik..... | II-3 |
| II.5 <i>Electroencephalogram</i> (EEG) | II-3 |
| II.6 <i>Psychomotor Vigilance Task</i> (PVT) | II-4 |
| II.7 Desain Eksperimen | II-5 |
| II.8 Penentuan Jumlah Partisipan | II-6 |
| II.9 Jalan Monoton..... | II-7 |
| BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA | III-1 |
| III.1 Perancangan Eksperimen | III-1 |
| III.2 Variabel Penelitian..... | III-2 |
| III.3 Penentuan Profil dan Jumlah Partisipan | III-5 |
| III.4 Penentuan Urutan dan Jadwal Pelaksanaan Eksperimen..... | III-7 |

| | | |
|----------------------------|--|-------------|
| III.5 | Alat-alat Penelitian..... | III-9 |
| III.6 | Pemilihan Lagu dan Pengkategorian Tempo | III-13 |
| III.7 | Pengumpulan Data..... | III-16 |
| III.7.1 | Data Pengukuran <i>Psychomotor Vigilance Task</i> (PVT) | III-16 |
| III.7.2 | Data Pengukuran Gelombang Otak <i>Electroencephalogram</i> (EEG) III-21 | |
| III.8 | <i>Normality Test</i> | III-22 |
| III.9 | <i>Homogeneity Test</i> | III-24 |
| III.10 | Uji Pengaruh (ANOVA) Tempo Musik <i>Pop</i> | III-25 |
| III.11 | <i>Post hoc Test</i> | III-27 |
| III.12 | Rekapitulasi Hipotesis Pengujian..... | III-29 |
| BAB IV | ANALISIS..... | IV-1 |
| IV.1 | Pengaruh Tempo Musik <i>Pop</i> Terhadap Tingkat Kelelahan Pengemudi IV-1 | |
| IV.2 | Penentuan Jenis Tempo Musik <i>Pop</i> | IV-7 |
| IV.3 | Keterbatasan dan Implikasi Penelitian | IV-10 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | V-1 |
| V.1 | Kesimpulan..... | V-1 |
| V.2 | Saran..... | V-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | A |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|--------|
| Tabel I.1 <i>Cross reference</i> Penelitian Mengenai Musik dan Tempo Musik | I-8 |
| Tabel II.1 Jenis dan Penjelasan Gelombang Otak | II-3 |
| Tabel III.1 Perancangan Eksperimen Pengaruh Tempo Musik | III-1 |
| Tabel III.2 Operasionalisasi Variabel Penelitian | III-3 |
| Tabel III.3 Rekapitulasi Nilai Perhitungan Metode <i>Cohen's d</i> | III-6 |
| Tabel III.4 Rekapitulasi Perhitungan Jumlah Partisipan Minimum (N) | III-6 |
| Tabel III.5 Urutan Pemberian Tempo Musik Partisipan | III-7 |
| Tabel III.6 Jadwal Pengambilan Data Partisipan | III-8 |
| Tabel III.7 Daftar Lagu Penelitian Tempo Musik <i>Pop</i> | III-14 |
| Tabel III.8 Daftar Lagu Penelitian Tempo Musik <i>Pop</i> (lanjutan) | III-15 |
| Tabel III.9 Daftar Lagu Penelitian Tempo Musik <i>Pop</i> (lanjutan) | III-16 |
| Tabel III.10 Rekapitulasi Hasil <i>Normality Test</i> | III-22 |
| Tabel III.11 Rekapitulasi Hasil <i>Homogeneity Test</i> | III-25 |
| Tabel III.12 Rekapitulasi Hasil <i>One-way Repeated Measure ANOVA</i> | III-26 |
| Tabel III.13 Rekapitulasi Hasil <i>Two-way Repeated Measures ANOVA</i> | III-26 |
| Tabel III.14 Rekapitulasi Hasil <i>Post hoc Test Bonferroni</i> dan LSD A | III-28 |
| Tabel III.15 Rekapitulasi Hasil <i>Post hoc Test Bonferroni</i> dan LSD B | III-28 |
| Tabel III.16 Rekapitulasi Rangkuman Hipotesis Pengujian | III-29 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar I.1 Sepuluh Genre Musik Terpopuler di Dunia Tahun 2018..... | I-3 |
| Gambar I.2 Model Konseptual Penelitian Tempo Musik <i>Pop</i> | I-11 |
| Gambar I.3 Metodologi Penelitian Tempo Musik <i>Pop</i> | I-15 |
| Gambar III.1 Lini masa Eksperimen Pengaruh Tempo Musik <i>Pop</i> | III-2 |
| Gambar III.2 Komputer Lab APKE | III-9 |
| Gambar III.3 <i>Logitech Steering Wheel G29</i> | III-10 |
| Gambar III.4 <i>Muse 2 EEG</i> | III-10 |
| Gambar III.5 <i>PC-PVT 2.0</i> | III-11 |
| Gambar III.6 <i>Mind Monitor</i> | III-11 |
| Gambar III.7 <i>HP 150 Wired Mouse</i> | III-12 |
| Gambar III.8 Kursi Lab APKE | III-12 |
| Gambar III.9 <i>Speaker Edifier</i> | III-13 |
| Gambar III.10 Perubahan Nilai <i>Mean RT</i> Tempo Cepat..... | III-17 |
| Gambar III.11 Perubahan Nilai <i>Mean RT</i> Tempo Sedang | III-17 |
| Gambar III.12 Perubahan Nilai <i>Mean RT</i> Tempo Lambat | III-18 |
| Gambar III.13 Perubahan Nilai <i>Mean 1/RT</i> Tempo Cepat..... | III-18 |
| Gambar III.14 Perubahan Nilai <i>Mean 1/RT</i> Tempo Sedang | III-19 |
| Gambar III.15 Perubahan Nilai <i>Mean 1/RT</i> Tempo Lambat..... | III-19 |
| Gambar III.16 Perubahan Nilai <i>%Minor Lapse</i> Tempo Cepat..... | III-20 |
| Gambar III.17 Perubahan Nilai <i>%Minor Lapse</i> Tempo Sedang..... | III-20 |
| Gambar III.18 Perubahan Nilai <i>%Minor Lapse</i> Tempo Lambat | III-21 |
| Gambar IV.1 Perubahan Indikator Kewaspadaan | IV-6 |
| Gambar IV.2 Rata-rata Rasio Kantuk..... | IV-9 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| LAMPIRAN A DATA HASIL PENGUKURAN PVT..... | A-1 |
| LAMPIRAN B DATA PERSENTASE PERUBAHAN INDIKATOR KEWASPADAAN..... | B-1 |
| LAMPIRAN C DATA RATA-RATA RASIO KANTUK SEMUA PARTISIPAN SELAMA 120 MENIT..... | C-1 |

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab I akan dibahas mengenai pendahuluan dari penelitian ini. Pendahuluan akan berisi latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematik penulisan. Berikut adalah pendahuluan untuk penelitian ini.

I.1 Latar Belakang Masalah

Kelelahan pengemudi saat berkendara merupakan salah satu penyebab kecelakaan lalu lintas. Di Amerika Serikat, studi yang dilakukan oleh *AAA Foundation for Traffic Safety* mengestimasi sekitar 328.000 kecelakaan dimana pengemudi mengantuk terjadi per tahun (Tefft, 2014). Diestimasi bahwa 20% dari semua kecelakaan jalan yang terjadi di seluruh dunia memiliki hubungan dengan kelelahan pengemudi (Fernandes, Hatfield, & Soames, 2010). Komisi Nasional Keselamatan Transportasi mengatakan bahwa 80% dari semua kecelakaan di jalan tol disebabkan oleh pengemudi yang kelelahan (KNKT, 2021). Korps Lalu Lintas Polri menyatakan jumlah kecelakaan lalu lintas di seluruh Indonesia pada periode Januari sampai September 2022 adalah 94.167 kasus, dibandingkan dengan jumlah kasus pada periode yang sama untuk tahun 2021 adalah 70 ribu kasus (Kompas 20 November, 2022). Berdasarkan data tersebut, kecelakaan lalu lintas masih menjadi salah satu masalah besar yang sering terjadi di Indonesia. Di mana kelelahan merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Kelelahan memiliki banyak definisi, sehingga tidak terdapat definisi universal mengenai kelelahan. Williamson et al. (2011) mendefinisikan kelelahan sebagai dorongan biologis untuk istirahat penyembuhan. Sementara Dawson, Searle, dan Paterson (2014) mendefinisikan kelelahan sebagai kantuk yang disebabkan proses neurobiologis yang mengatur tidur dan ritme sirkadian.

Terdapat banyak faktor yang menyebabkan kelelahan. Secara umum terdapat tiga faktor yang menyebabkan kelelahan yaitu *time of day*, *time awake*

dan *task/work related* (Williamson et al., 2011). Faktor demografik seperti umur, kelamin, ras, dan status sosial-ekonomi memiliki pengaruh terhadap kelelahan (Milia, Michael, Giovanni, Heidi, Maurice, & Pierre, 2009). Faktor lain yang menyebabkan kelelahan, khususnya pada saat mengemudi adalah kondisi jalan monoton. Jalan monoton merupakan jalan dimana tidak terdapat banyak perbedaan dari segi geometri, desain, dan lingkungan, seperti misalnya ladang tanah kosong atau kawasan ladang pertanian (Thiffault & Bergeron, 2003).

Akibat dari kelelahan yang dialami oleh pengemudi adalah munculnya kantuk. Kantuk merupakan salah satu manifestasi dari kelelahan (Williamson et al., 2011). Kantuk dapat menyebabkan pengemudi membuat kesalahan yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Kesalahan yang diakibatkan kantuk adalah pergantian kecepatan, arah kemudi, dan berkendara secara perlahan (Siswanto, Reqmend, & Sani, 2019). Pengemudi yang sedang dibawah pengaruh kantuk dapat menyebabkan kecelakaan dikarenakan disrupsi terhadap fungsionalitas otak seperti penurunan waktu reaksi atau penurunan kemampuan untuk mengambil keputusan (Saleem, 2022). Menurunnya kewaspadaan adalah manifestasi lain dari kelelahan, dimana seiringnya meningkat kantuk kewaspadaan akan cepat menurun (Thiffault & Bergeron, 2003). Faktor-faktor tersebut secara kumulatif akan menyebabkan pengemudi membuat kesalahan dan mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Saat mengemudi, terdapat kepentingan bagi pengemudi untuk mengendalikan atau memitigasi kelelahan supaya menghindari membuat kesalahan mengemudi yang dapat menyebabkan kecelakaan. Terdapat bermacam metode untuk mengurangi kelelahan saat mengemudi. Cara yang paling efektif dalam mengurangi kelelahan dan kantuk adalah dengan istirahat (Williamson et al., 2011). Namun pada kenyataannya sering kali pengemudi akan berada pada situasi dimana mereka tidak dapat untuk istirahat. Hal tersebut dapat disebabkan baik oleh tuntutan aktivitas atau pengutamaan pekerjaan, yang menyebabkan pengabaian waktu istirahat. Maka dibutuhkan cara lain agar kelelahan yang dialami pengemudi dapat dikurangkan atau dimitigasi.

Metode alternatif yang dapat digunakan oleh pengemudi untuk mengurangi kelelahan dan rasa kantuk adalah dengan mendengarkan musik. Pada umumnya 90% pengemudi memiliki kecenderungan mendengarkan musik pada saat mengemudi dalam upaya meningkatkan kewaspadaan saat berkendara

(Dalton & Behm, 2007). Mendengarkan musik pada saat berkendara dapat meningkatkan *arousal* dan *mental effort* pengemudi yang mengakibatkan peningkatan kewaspadaan dan mempertahankan kinerja mengemudi (Unal, Platteel, Steg, & Epstude, 2012, 2013).

Musik dapat dibagi berdasarkan genre. Terdapat banyak genre musik di dunia. Berdasarkan laporan yang dikeluarkan oleh IFPI (2018), sepuluh genre paling populer di tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar I.1. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa genre musik paling populer adalah genre musik *Pop*. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Skala Survei Indonesia (2022) mengatakan bahwa genre musik *Pop* adalah genre musik kedua yang paling disukai oleh masyarakat Indonesia. Menurut hasil penelitian Amirah dan Puspasari (2019) diketahui bahwa musik genre *Pop* membantu dalam mengurangi kelelahan yang ditimbulkan dari mengemudi.



Gambar I.1 Sepuluh Genre Musik Terpopuler di Dunia Tahun 2018
(Sumber: IFPI, 2018)

Musik terdiri dari berbagai macam komponen seperti suara, melodi, ritme dan harmoni. Salah satu komponen musik adalah tempo musik. Menurut McAuley

(2010) tempo adalah kecepatan *beats* dari sebuah komposisi musik. Tempo musik umumnya diukur dengan satuan *beats per minute* (BPM). Dengan dapat dikategorikan menjadi *prestissimo* (>200 BPM), *presto* (168–200 BPM), *allegro* (120–168 BPM), *moderato* (108–120 BPM), *andante* (76–108 BPM), *adagio* (66–76 BPM), *larghetto* (60–66 BPM), dan *largo* (40–60 BPM) (Fernandez-Sotos, Fernandez-Caballero, & Latorre, 2016). Penelitian lain membagi tempo musik menjadi tiga kategori yaitu tempo cepat (≥ 120 BPM, *presto* dan *allegro*), sedang (76 – 121 BPM, *moderato* dan *andante*) dan lambat (60 – 76 BPM, *adagio* dan *larghetto*) (Liu et al., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Li, Chen, dan Zhang (2019) menemukan bahwa tempo musik dapat mengurangi kelelahan yang dirasakan oleh pengemudi dan membantu meningkatkan atensi pengemudi.

Perlu dilakukannya penelitian pengaruh tempo musik *Pop* terhadap kelelahan adalah untuk memberikan cara bagi pengemudi dalam mitigasi kelelahan. Kelelahan perlu di mitigasi karena menurunkan kewaspadaan pengemudi yang menimbulkan terjadinya kesalahan saat mengemudi dan dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Telah dilakukan penelitian sebelumnya mengenai pengaruh tempo musik dalam mengurangi kelelahan pengemudi. Namun penelitian tersebut hanya meneliti efek dari tempo musik untuk satu buah komposisi musik (Li et al., 2019). Maka belum dilakukan penelitian terhadap pengaruh tempo musik untuk berbagai macam komposisi musik bergenre *Pop*. Hal ini perlu diteliti karena saat mengemudi, seorang pengemudi umumnya tidak akan hanya mendengarkan satu buah musik namun akan mendengarkan berbagai macam musik dengan genre yang mungkin sama, misalnya genre *Pop*.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang masalah, diketahui bahwa kelelahan dan kantuk membuat pengemudi mengalami penurunan kewaspadaan yang ujungnya dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Fokus dari penelitian yang akan dilakukan adalah menyelidiki tempo musik mana diantara cepat, sedang, dan lambat yang sebaiknya didengarkan oleh pengemudi untuk mengurangi kelelahan saat mengemudi. Diketahui dari Williamson et al. (2011) bahwa kelelahan pengemudi menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan terjadinya karena penurunan kewaspadaan yang disebabkan oleh kantuk (Thiffault & Bergeron, 2003). Maka diperlukan upaya untuk mengatasi

peningkatan kantuk akibat kelelahan yang ditandai dengan penurunan kewaspadaan. Dalam upaya melakukan identifikasi masalah, perlu dicari tahu situasi pada dunia nyata mengenai permasalahan tersebut. Sehingga perlu dilakukan wawancara dengan pengemudi mobil yang berpengalaman dengan mengemudi dengan durasi yang lama dan juga dalam kondisi kelelahan.

Wawancara dilakukan dengan 5 orang pengemudi mobil. Kelima pengemudi mobil tersebut memiliki jangkauan umur dari yang paling muda berumur 21 tahun dengan yang paling tua 27 tahun. Mereka mempunyai pengalaman yang cukup lama dalam mengemudi mobil (>3 tahun). Kelima pengemudi yang diwawancara mengatakan bahwa mereka semua pernah mengemudi dengan durasi yang cukup lama (>2 jam) dengan frekuensi mengemudi tersebut bervariasi dengan ada yang setiap minggu dan ada yang sebulan beberapa kali. Mereka berkata bahwa mereka juga pernah mengemudi dibawah kondisi kelelahan yang disebabkan karena durasi mengemudi yang lama, kekurangan tidur, atau kelelahan karena aktivitas harian. Pada saat mengemudi mereka berlima memiliki kebiasaan untuk mendengarkan musik saat berkendara. Hal tersebut dikarenakan mereka merasakan bahwa dengan mendengarkan musik, otak mereka akan lebih bekerja dibandingkan dengan tidak mendengarkan musik.

Kelima pengemudi tersebut juga pada umumnya menyetir sendiri dan tanpa penumpang. Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa mereka mendengarkan musik saat mengemudi karena dapat untuk mengisi keheningan di mobil. Selain itu mereka juga menyatakan bahwa mendengarkan musik tidak mengganggu kemampuan mereka untuk tetap berkonsentrasi atau fokus saat mengemudi. Tingkat volume dari musik yang mereka dengarkan bervariasi antar pengemudi. Terdapat satu pengemudi yang suka menyetel musik dengan volume yang tinggi, sedangkan juga ada yang menyetel musik dengan volume yang sedang atau rendah. Salah satu dari mereka juga menyatakan bahwa mendengarkan musik dapat meningkatkan energi tubuh dan menjadi lebih semangat saat mengemudi. Sedangkan untuk genre musik yang mereka suka dengarkan pada saat mengemudi adalah genre *Pop* dan variasinya. Mereka menyukai mendengarkan genre *Pop* karena genre tersebut memiliki jenis dan tipe lagu yang variasinya tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan. Ditemukan bahwa masalah dimana pengemudi mengemudi dibawah pengaruh kelelahan adalah suatu hal yang nyata. Selain itu para pengemudi mendengarkan musik untuk membantu mitigasi kelelahan dan meningkatkan kewaspadaan saat mereka mengemudi. Namun kelima pengemudi tersebut tidak mengetahui hal apa dari mendengarkan musik yang membantu mereka dalam mitigasi kelelahan yang dirasakan saat mengemudi. Sehingga perlu dilakukannya penelitian untuk mencari tahu pengaruh dari tempo musik *Pop* terhadap kelelahan. Supaya membantu kelima pengemudi tersebut untuk memahami hal yang mempengaruhi kelelahan dan kewaspadaan mereka saat mengemudi.

Pada penelitian ini dilakukan studi literatur untuk penelitian terdahulu sebagai sumber referensi karena telah meneliti mengenai musik dan tempo musik sebagai variabel penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Brodsky (2002) memiliki tujuan untuk meneliti efek tempo musik terhadap kinerja mengemudi dan pengendalian kendaraan. Variabel dependen yang digunakan adalah aktivitas kardiovaskular, akselerasi simulasi mengemudi, dan pelanggaran lalu lintas virtual. Variabel independen yang diterapkan adalah tempo musik cepat, sedang, dan lambat. Metode pengukuran yang digunakan adalah alat pengukur detak jantung (*Polar Accurex-Plus Heart rate monitor*), kecepatan pada simulator, dan jumlah pelanggaran lalu lintas virtual pada simulator. Hasil dari penelitian menemukan bahwa terdapat pengaruh dari tempo musik terhadap kecepatan mengemudi simulasi dan perkiraan kecepatan yang dirasakan. Ditemukan tempo musik mempengaruhi jumlah pelanggaran lalu lintas virtual, dimana musik dengan tempo yang cepat meningkatkan risiko mengemudi yang berbahaya.

Penelitian Venter (2011) meneliti efek dari tempo musik terhadap konsentrasi pengemudi pada pengalaman simulasi mengemudi. Pada penelitian tersebut variabel dependen adalah konsentrasi dan kemampuan mengemudi. Sedangkan variabel independen terdiri dari empat perlakuan yaitu tidak ada musik, tempo musik lambat, sedang, dan cepat. Pengukuran untuk variabel dependen kemampuan mengemudi diukur berdasarkan nilai *lap time* (LT) yang dihasilkan partisipan saat mengemudi pada simulator, sedangkan konsentrasi diukur dengan mengobservasi kemampuan partisipan dalam menjalankan tugas dengan adanya perlakuan efek tempo musik. Hasil dari penelitian tersebut menemukan bahwa tempo musik tidak memiliki efek sama sekali terhadap konsentrasi pengemudi saat

mengemudi. Namun ditemukan hasil bahwa tempo musik yang cepat menyebabkan peningkatan kecepatan mengemudi. Hasil tersebut sesuai dengan Brodsky (2002) yang mengatakan bahwa tempo musik yang cepat menyebabkan pengemudi mengalami penurunan kemampuan mengestimasi kecepatan dan mengemudi dengan kecepatan yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Amirah dan Puspasari (2019) untuk menyelidiki apakah musik dapat digunakan sebagai penangkal untuk kelelahan mengemudi. Variabel dependen adalah tingkat kelelahan dengan variabel independen adalah musik genre *Pop*. Pada penelitian tersebut metode yang digunakan untuk mengambil data adalah *electroencephalogram* (EEG) dan *visual analogue scale* (VAS). EEG digunakan untuk mengukur gelombang otak pengemudi saat mengemudi sehingga dapat dijadikan rasio kelelahan dengan menggunakan persamaan, dimana. VAS digunakan untuk mengukur rasa kelelahan fisik yang dirasakan oleh pengemudi. Genre musik yang digunakan adalah genre musik *Pop*. Hasil penelitian mengemukakan bahwa mendengarkan musik genre *Pop* saat mengemudi dan setelah mengemudi dapat mengurangi kelelahan yang dirasakan oleh pengemudi.

Penelitian Li et al. (2019) dilakukan untuk menyelidiki pengaruh dari tempo musik terhadap tingkat kelelahan pengemudi saat berkendara untuk jarak mengemudi yang sangat jauh. Pada penelitian tersebut digunakan dua variabel dependen yaitu tingkat kelelahan dan atensi dengan variabel independen adalah tempo musik. Variabel independen yang digunakan adalah tempo musik cepat, sedang, dan lambat. Penelitian melakukan pengukuran secara objektif dengan menggunakan *electroencephalogram* (EEG), *electrocardiogram* (ECG), dan *electromyography* (EMG) untuk bagian fisiologis agar mengetahui tingkat kelelahan dari partisipan dan menggunakan *eye tracker* untuk mengukur tingkat atensi dari partisipan saat mengemudi. Tingkat kelelahan diukur dari beban mental yang dirasakan oleh pengemudi, sedangkan atensi diukur dengan melihat gerakan bola mata pengemudi. Didapatkan hasil penelitian bahwa tempo musik dapat menurunkan tingkat kelelahan yang dialami oleh pengemudi serta mempengaruhi atensi pengemudi. Penurunan tingkat kelelahan yang dialami bervariasi berdasarkan, serta atensi pengemudi berubah berdasarkan tempo musik yang didengarkan.

Tabel I.1 Cross reference Penelitian Mengenai Musik dan Tempo Musik

| Penulis | Brodsky (2002) | Venter (2011) | Amirah dan Puspasari (2019) | Li, Chen, dan Zhang (2019) |
|---------------------------------|--|--|---|--|
| Judul Penelitian | <i>The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control</i> | <i>The effect of the tempo of music on concentration in a simulated driving experience</i> | <i>Music as a Countermeasure for Driving Fatigue Using Brain Signal Indicator</i> | <i>Effect of Music Tempo on Long-Distance Driving: Which Tempo is the Most Effective at Reducing Fatigue</i> |
| Variabel Independen | | | | |
| Genre Musik | | | X | |
| Tempo Musik | X | X | | X |
| Variabel Dependen | | | | |
| Tingkat Kelelahan | | | X | X |
| <i>Heart Rate</i> | X | | | |
| Akselerasi Mengemudi Simulator | X | | | |
| Pelanggaran Lalu Lintas Virtual | X | | | |
| Atensi | | | | X |
| Konsentrasi | | X | | |
| Kemampuan Mengemudi | X | X | | |
| Kewaspadaan | | | | |
| Kantuk | | | | |

(lanjut)

Tabel I.1 Cross reference Penelitian Mengenai Musik dan Tempo Musik (lanjutan)

| Penulis | Brodsky (2002) | Venter (2011) | Amirah dan Puspasari (2019) | Li, Chen, dan Zhang (2019) |
|---|--|--|---|--|
| Judul Penelitian | <i>The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control</i> | <i>The effect of the tempo of music on concentration in a simulated driving experience</i> | <i>Music as a Countermeasure for Driving Fatigue Using Brain Signal Indicator</i> | <i>Effect of Music Tempo on Long-Distance Driving: Which Tempo is the Most Effective at Reducing Fatigue</i> |
| Metode Pengambilan Data | | | | |
| <i>Electroencephalogram (EEG)</i> | | | X | X |
| <i>Electrocardiogram (ECG)</i> | | | | X |
| <i>Electromyography (EMG)</i> | | | | X |
| <i>Visual Analogue Scale (VAS)</i> | | | X | |
| <i>Eye Tracker</i> | | | | X |
| <i>Heart Rate Monitor</i> | X | | | X |
| <i>Sony Playstation 3</i> | | X | | |
| <i>Psychomotor Vigilance Task (PVT)</i> | | | | |
| Jenis Studi | | | | |
| Studi Lapangan | | | | X |
| Studi Laboratorium | X | X | X | |

(lanjut)

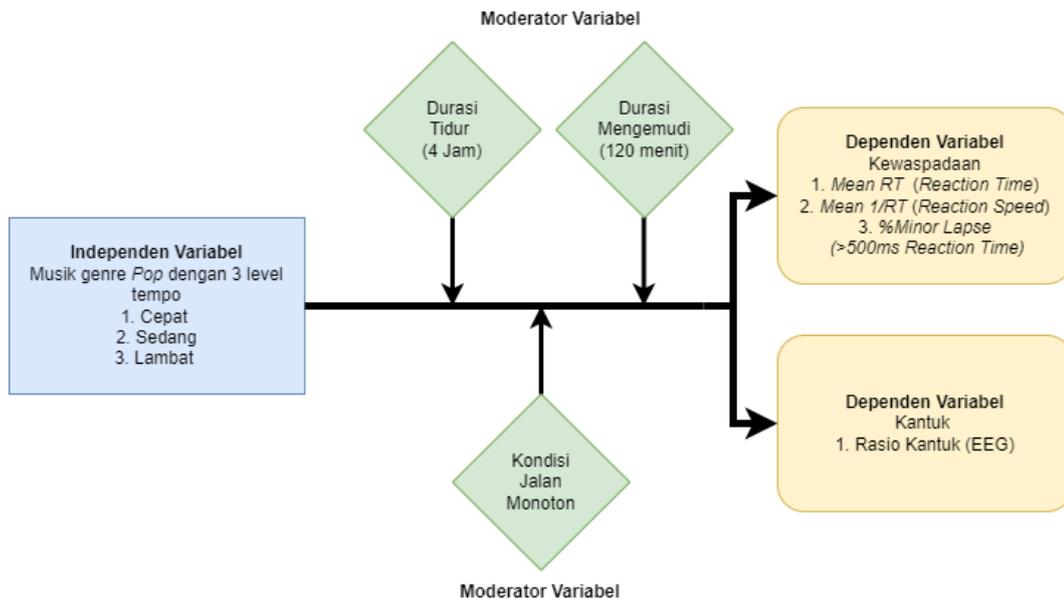
Tabel I.1 *Cross reference* Penelitian Mengenai Musik dan Tempo Musik (lanjutan)

| Penulis | Brodsky (2002) | Venter (2011) | Amirah dan Puspasari (2019) | Li, Chen, dan Zhang (2019) |
|-------------------------------|--|--|---|--|
| Judul Penelitian | <i>The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control</i> | <i>The effect of the tempo of music on concentration in a simulated driving experience</i> | <i>Music as a Countermeasure for Driving Fatigue Using Brain Signal Indicator</i> | <i>Effect of Music Tempo on Long-Distance Driving: Which Tempo is the Most Effective at Reducing Fatigue</i> |
| Kondisi Partisipan Penelitian | | | | |
| Fit | X | X | | |
| Kelelahan Kekurangan Tidur | | | X | X |

Berdasarkan Tabel I.1 didapatkan bahwa setiap penelitian memiliki fokus penelitian tersendiri. Dari penelitian terdahulu, belum terdapat penelitian yang menggunakan variabel dependen kewaspadaan sebagai tolak pengukur tingkat kelelahan. Hal ini dikarenakan kewaspadaan sangat dipengaruhi oleh tingkat kelelahan karena pengemudi yang sedang kelelahan akan susah dalam menjaga kewaspadaan dirinya. Selain itu belum terdapat penelitian yang menggunakan instrumen *psychomotor vigilance task* (PVT) untuk mengukur tingkat atensi atau konsentrasi pengemudi. Terdapat juga tidak ada penelitian dimana partisipan sedang berada pada kondisi kekurangan tidur. Padahal kondisi dimana pengemudi sedang mengemudi dengan kekurangan tidur merupakan hal yang terjadi di jalanan. Maka belum terdapat penelitian yang meneliti pengaruh dari tempo musik *Pop* terhadap kewaspadaan pengemudi yang sedang kelelahan karena kekurangan tidur. Hal tersebut menjadi celah penelitian yang dapat diteliti dan menjadi fokus penelitian yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur dibuatlah model konseptual untuk menunjukkan hubungan antara variabel yang terlibat pada penelitian ini. Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel

dependen, independen, dan moderator. Gambar I.2 merupakan model konseptual yang dibuat untuk penelitian ini.



Gambar I.2 Model Konseptual Penelitian Tempo Musik *Pop*

Pada penelitian ini ditetapkan kantuk dan kewaspadaan sebagai variabel dependen yaitu merupakan variabel yang dipengaruhi, sedangkan tempo musik *Pop* cepat, sedang, dan lambat sebagai variabel independen merupakan variabel yang mempengaruhi. Kewaspadaan digunakan karena pada saat mengemudi kewaspadaan sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Kantuk digunakan karena kantuk menyebabkan penurunan kewaspadaan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan. Tempo musik *Pop* digunakan karena untuk mencari tahu apakah memiliki pengaruh terhadap kewaspadaan dan kantuk pengemudi. Hubungan antara kedua variabel tersebut diperkuat dengan variabel moderator merupakan durasi tidur, lama durasi mengemudi, dan kondisi jalan monoton. Kondisi jalan monoton menyebabkan peningkatan kantuk pada pengemudi, dimana jalan monoton adalah jalan yang memiliki variasi visual yang rendah secara terus-menerus (Thiffault & Bergeron, 2003). Durasi tidur adalah variabel yang mempengaruhi dan meningkatkan kantuk (Williamson et al., 2011). Durasi tidur ditetapkan selama empat jam, dikarenakan seorang yang tidur selama empat jam atau kurang dari enam jam dalam dua puluh empat jam terakhir akan mengalami kantuk dan penurunan kewaspadaan.

Dalam penelitian ini pengemudi akan melakukan *simulated driving* dengan menggunakan *driving* simulator. *Driving* simulator memberikan kemampuan untuk mengendalikan variabel yang sulit dikendalikan, membantu pengambilan data yang akurat dan efisien, memprediksi bahaya yang datang, dan kesempatan dalam mendapatkan instruksi atau *feedback* dari simulasi berkendara (Winter, Van Leeuwen, & Happee, 2012). Saat mengemudi pada simulator, pengemudi akan mendengarkan musik genre *Pop* dengan tempo cepat, sedang, dan lambat.

Berdasarkan pemaparan mengenai penelitian ini, dibuatlah rumusan masalah. Rumusan masalah merupakan pertanyaan yang bertujuan untuk mengarahkan penelitian menuju kearah yang ingin dicapai. Berikut adalah rumusan masalah untuk penelitian mengenai efektivitas diantara tempo musik *Pop* cepat, sedang, dan lambat dalam mengurangi kelelahan pengemudi yang mengemudi di jalan monoton dengan kondisi kekurangan tidur.

1. Apa pengaruh tempo musik *Pop* terhadap tingkat kelelahan pengemudi?
2. Manakah tempo musik *Pop* yang dapat memitigasi kelelahan pengemudi saat mengemudi dengan durasi panjang di jalan monoton dalam kondisi kekurangan tidur?

I.3 Batasan dan Asumsi Penelitian

Dalam sebuah penelitian perlu diterapkan pembatasan masalah dan asumsi penelitian. Penerapan pembatasan masalah dilakukan agar membatasi ruang lingkup dari penelitian yang dilakukan. Berikut adalah batasan penelitian yang diterapkan.

1. Partisipan adalah pria dengan rentang umur 21-29 tahun. Menurut WHO (2022) pria memiliki risiko tiga kali lebih besar untuk mengalami kecelakaan jalan dibanding dengan perempuan. Menurut Regev, Rollson, J, dan Moutari (2018) pria dengan rentang usia 21 sampai 29 tahun memiliki risiko mengalami kecelakaan jalan yang tinggi.
2. Partisipan hanya tertidur selama durasi 4 jam pada malam sebelum dilakukannya eksperimen untuk menimbulkan kantuk. Tidur kurang dari 5 jam akan meningkatkan risiko terjadinya *daytime sleepiness*. (Smolensky et al., 2011; Williamson et al., 2011)

3. Durasi mengemudi saat eksperimen adalah selama 120 menit untuk tempo musik cepat, medium dan lambat. Durasi mengemudi ditetapkan sebagai 120 menit. Hal ini dikarenakan menurut Zhang dan Zhu (2021) setelah berkendara selama lebih dari 90 menit, kelelahan mengemudi akan baru dirasakan oleh pengemudi.
4. Stimulan musik yang akan didengarkan oleh partisipan adalah musik berlibir bergenre *Pop* dengan level tempo yang berbeda yaitu tempo cepat, medium dan lambat. Genre musik *Pop* ditentukan berdasarkan penelitian Amirah dan Puspasari (2019) yang menemukan bahwa mendengarkan musik *Pop* saat berkendara membantu mengurangi kelelahan. Genre musik *Pop* juga digunakan karena adalah genre musik paling suka didengarkan oleh responden wawancara. Tempo musik cepat, sedang, dan lambat digunakan sesuai dengan penelitian Brodsky (2002) dan Li et al., (2019).
5. Daftar musik yang didengarkan oleh partisipan adalah musik yang telah ditentukan dan akan diputar secara acak menggunakan fitur *shuffle*. Daftar lagu diputar terus menerus selama partisipan mengemudi pada simulator.

Setelah ditentukan batasan penelitian, terdapat pula asumsi penelitian yang ditetapkan. Berikut adalah asumsi penelitian yang telah ditetapkan.

1. Mengemudi menggunakan simulator merepresentasikan proses mengemudi pada dunia nyata.
2. Kemampuan dan pengalaman mengemudi semua partisipan dianggap sama.
3. Rutinitas partisipan diluar eksperimen tidak mempengaruhi hasil eksperimen.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah maka terdapat rumusan masalah untuk penelitian ini. Tujuan penelitian berusaha untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat. Berikut adalah tujuan penelitian

1. Menyelidiki pengaruh tempo musik *Pop* terhadap tingkat kelelahan pengemudi.

2. Menentukan tempo musik *Pop* yang sebaiknya didengarkan oleh pengemudi untuk memitigasi kelelahan pengemudi saat mengemudi dengan durasi panjang di jalan monoton dalam kondisi kekurangan tidur.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian merupakan hal apa yang mungkin didapatkan dengan dilakukannya penelitian ini. Manfaat dari penelitian memiliki kontribusi bagi pengemudi dan keilmuan. Berikut adalah manfaat dari penelitian:

1. Manfaat praktis

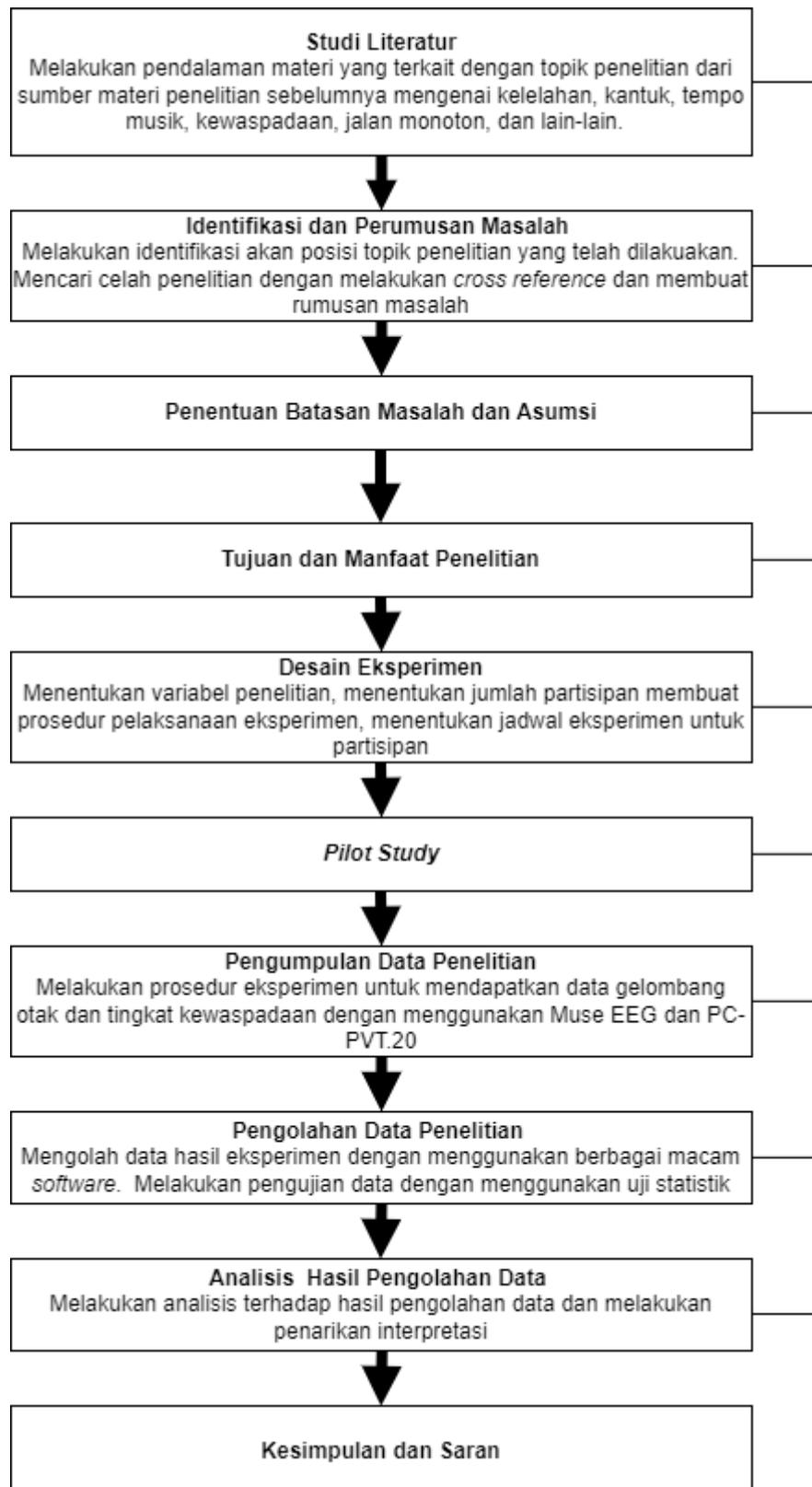
Manfaat praktis dari penelitian ini adalah dapat memberikan cara alternatif bagi pengemudi untuk memitigasi kelelahan saat mengemudi dalam kondisi jalan monoton. Cara alternatif yang diberikan adalah dengan mendengarkan musik berlyrik bergenre *Pop* dengan tempo musik yang sesuai.

2. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman mengenai hubungan antara kelelahan dengan tempo musik *Pop*. Penelitian ini juga memberikan penjelasan mengenai pengaruh tempo musik *Pop* dalam memitigasi kelelahan yang dialami oleh pengemudi saat mengemudi di kondisi jalan monoton. Diharapkan juga penelitian ini dapat digunakan sebagai materi rujukan dan referensi untuk penelitian selanjutnya yang meneliti topik yang berhubungan dengan tempo musik dan kelelahan

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan urutan langkah yang dilakukan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis. Metodologi penelitian memberikan gambaran keseluruhan akan tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian. Gambar I.3 adalah metodologi penelitian yang telah dibuat disertai dengan penjelasannya.

Gambar I.3 Metodologi Penelitian Tempo Musik *Pop*

1. Studi Literatur

Studi literatur topik dilakukan dengan memperoleh berbagai jurnal atau makalah mengenai kelelahan dan tempo musik. Tujuan dilakukan studi literatur awal adalah untuk mempelajari semua hal yang berhubungan dengan kelelahan dan tempo musik. Studi literatur yang dilakukan berfokus mengenai dampak dan penyebab kelelahan, faktor-faktor lain yang menyebabkan kelelahan, metode pengukuran kelelahan, dan tempo musik yang dapat didengarkan oleh pengemudi.

Studi literatur untuk kedepannya akan fokus mengenai pemahaman variabel penelitian, desain eksperimen, pengambilan data, pengolahan data, dan prosedur penelitian. Melalui pemahaman literatur, prosedur penelitian dapat dilakukan dengan lebih baik dan memberikan hasil penelitian yang sesuai. Dilakukan juga pendalaman studi literatur untuk memahami cara pengumpulan dan pengolahan data untuk EEG, PVT, dan data lainnya.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mempersempit topik penelitian dan mencari celah untuk dilakukannya penelitian. Mencari celah penelitian mengenai tempo musik dilakukan dengan merangkum tujuan penelitian, metode, hasil, dan kesimpulan, dari berbagai jurnal dan makalah. Rumusan masalah dilakukan dengan membuat model konseptual yang terdiri dari variabel dependen, independen, dan moderator. Variabel dependen adalah kantuk dan kewaspadaan. Variabel independen adalah tempo musik *Pop* yang terdiri dari tempo cepat, sedang, dan lambat. Variabel moderator yang digunakan adalah durasi tidur selama 4 jam, durasi mengemudi selama 120 menit, dan kondisi jalan monoton.

3. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah dilakukan untuk mengecilkan ruang lingkup dari penelitian. Hal ini dilakukan agar penelitian dapat berfokus akan hal yang ingin diselidiki dan tidak menyelidik hal yang tidak diinginkan. Asumsi digunakan agar penelitian tidak harus mempertimbangkan semua variabel yang mungkin ada pada penelitian dan dapat lebih fokus akan masalah yang ingin diteliti.

4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil yang ingin dicapai dengan melakukan penelitian. Manfaat penelitian terdiri dari manfaat praktis dan manfaat teoritis. Manfaat praktis merupakan hasil nyata dari dilakukannya penelitian dan dapat diberikan kepada pengemudi. Manfaat teoritis merupakan hasil yang ditunjukkan dalam pengembangan ilmu atau sebagai rujukan penelitian lain untuk peneliti berikutnya.

5. Desain Eksperimen

Penelitian dilakukan pada studi laboratorium sebagai tempat penelitian. Desain eksperimen yang digunakan adalah *within-subject design*. Pada *within-subject design*, partisipan akan mengalami semua perlakuan untuk setiap tempo musik *Pop* yaitu tempo musik cepat, sedang, dan lambat. Variabel dependen yang digunakan adalah kantuk partisipan yang diukur dengan *Muse 2 EEG* dan kewaspadaan dengan *PC-PVT 2.0*. Sementara variabel independen adalah tempo musik *Pop* yang dapat didengarkan. Hubungan antara keduanya diperkuat dengan adanya variabel moderator yaitu durasi tidur partisipan, durasi mengemudi, dan kondisi jalan monoton.

Proses pengambilan data terbagi menjadi tiga sesi, dimana pada setiap sesi dilakukan pada hari yang berbeda. Partisipan mendengarkan musik berlibrik genre *Pop* dengan tempo cepat, sedang, dan lambat. Musik berlibrik genre *Pop* yang akan didengarkan oleh partisipan telah ditetapkan terlebih dahulu. Partisipan akan mendengarkan jenis tempo musik *Pop* yang telah diatur dengan metode *counter balancing* untuk menghindari *order effect*. Partisipan akan berkendara selama 120 menit untuk setiap tempo musik *Pop*.

Sebelum melakukan eksperimen, partisipan akan diminta untuk mengisi bio data. Setelah mengisi bio data partisipan akan diperkenalkan dengan alat simulasi mengemudi selama lima menit. Sehabis partisipan telah memahami alat simulasi, akan dilakukan uji PVT selama lima menit untuk mengetahui kewaspadaan partisipan sebelum menjalani eksperimen. Setelah partisipan melakukan uji PVT, dilanjutkan dengan melakukan simulasi mengemudi selama 120 menit dengan memakai *Muse 2 EEG* ketika sedang mengemudi. Setelah partisipan selesai melakukan simulasi

mengemudi partisipan akan melakukan uji PVT selama lima menit untuk mengukur kewaspadaan setelah menjalani eksperimen.

6. *Pilot Study*

Pilot study dilakukan untuk menguji kondisi dan kelayakan dari instrumen yang akan digunakan pada penelitian. Tahap ini perlu dilakukan untuk memitigasi terjadinya eror atau kesalahan dengan instrumen penelitian saat digunakan pada penelitian. *Pilot study* dilakukan untuk memastikan bahwa setiap instrumen penelitian berfungsi dengan baik dan dalam kondisi untuk layak dipakai.

7. Pengambilan Data

Proses pengambilan data aktivitas otak dilakukan dengan memasang alat *Muse 2 EEG* kepada kepala partisipan selama menjalankan simulasi mengemudi. Pengambilan data dari *Muse 2 EEG* dilakukan setiap menit selama seluruh durasi 120 menit mengemudi pada setiap sesi simulasi mengemudi. Data yang dihasilkan oleh *Muse 2 EEG* merupakan lima gelombang otak, yaitu gelombang *delta*, *theta*, *beta*, *alpha*, dan *gamma*. Pengambilan data kewaspadaan terdiri dua bagian, uji PVT sebelum dan sesudah melakukan simulasi mengemudi. Data dari uji PVT disimpan dalam bentuk file *Microsoft Excel* dengan data indikator yang diperhatikan adalah nilai *mean reaction time (mean RT)*, *mean reaction speed (mean 1/RT)*, dan *%minor lapse* untuk setiap sesi pemaparan tempo musik *Pop*.

8. Pengolahan Data Penelitian

Pengolahan data penelitian dilakukan dengan bantuan aplikasi *Mind Monitor* untuk merekam data pergerakan gelombang otak dari *Muse 2 EEG*. Hasil data uji PVT diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Setelah terdapat *output* informasi dari *Muse 2 EEG* dan uji PVT selanjutnya data tersebut diolah dengan *software* statistik *SPSS* untuk mengetahui pengaruh tempo musik *Pop* terhadap kantuk dan kewaspadaan pengemudi di kondisi jalan monoton dalam pengaruh kekurangan tidur. Kemudian dilakukan uji statistik ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari ketiga tempo musik *Pop*.

9. Analisis Hasil Pengolahan Data

Analisis hasil pengolahan data dilakukan dengan melihat variabel-variabel yang diolah pada proses pengolahan data. Variabel tersebut

didalami artinya dan kesesuaian *input* ke dalam proses penelitian. Sebagai pendukung, analisis juga disertai dengan ulasan penelitian mengenai pola perubahan dan pengaruh tempo musik *Pop* terhadap indikator kantuk dan kewaspadaan.

10. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data dan analisis pengolahan data dilakukan penarikan kesimpulan mengenai tempo musik yang memiliki pengaruh terhadap tingkat kantuk dan kewaspadaan pengemudi. Kesimpulan akan merujuk kepada rumusan masalah dan mencoba untuk menjawab rumusan masalah. Saran dilakukan dengan melihat ruang untuk perbaikan dan penelitian berikutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Bagian ini menjelaskan mengenai sistematika penulisan dari penelitian mengenai rekomendasi tempo musik berlyrik untuk mengurangi rasa kantuk saat berkendara dalam kondisi jalan monoton. Secara umum, sistematika penulisan menjelaskan mengenai bab-bab yang terdapat dalam laporan penelitian. Berikut merupakan sistematika penulisan untuk penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori-teori yang relevan dan digunakan dalam penelitian terkait dengan tempo musik *Pop* dan variabel-variabel indikator yang menjadi parameter pengukuran penelitian.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan proses pengumpulan data dan pengolahan data melalui *electroencephalogram* (EEG) dan PC-PVT 2.0. Bagian awal menjelaskan variabel yang digunakan pada penelitian, profil partisipan, desain penelitian, dan prosedur penelitian. Kemudian, dilanjutkan proses pengolahan data EEG dan PC-PVT 2.0 dengan uji statistik.

BAB IV ANALISIS DAN USULAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil analisis yang dilakukan pada bab pengumpulan dan pengolahan data. Analisis merupakan interpretasi data yang telah diolah. Hasil dari analisis yang didapatkan akan digunakan sebagai dasar penentuan tempo musik *Pop* yang tepat digunakan untuk memitigasi kelelahan pengemudi dalam kondisi jalan monoton.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya. Kesimpulan dari penelitian adalah jawaban terhadap rumusan masalah. Saran penelitian adalah saran yang diberikan untuk penelitian serupa yang akan berangkat dari penelitian yang sudah dilakukan terdahulu