

**PENGUJIAN *CYBERSICKNESS* MENGGUNAKAN
METODE FISIOLOGIS DAN SUBJEKTIF TERHADAP
FAKTOR JENIS KELAMIN DAN PENGALAMAN
MENGGUNAKAN *VIRTUAL REALITY***

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

Nama : Ancella Hendrika
NPM : 2016610198



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**PENGUJIAN *CYBERSICKNESS* MENGGUNAKAN
METODE FISIOLOGIS DAN SUBJEKTIF TERHADAP
FAKTOR JENIS KELAMIN DAN PENGALAMAN
MENGGUNAKAN *VIRTUAL REALITY***

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

Nama : Ancella Hendrika
NPM : 2016610198



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Ancella Hendrika
NPM : 2016610198
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PENGUJIAN *CYBERSICKNESS* MENGGUNAKAN
METODE FISILOGIS DAN SUBJEKTIF TERHADAP
FAKTOR JENIS KELAMIN DAN PENGALAMAN
MENGGUNAKAN *VIRTUAL REALITY*

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Agustus 2020

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**



(Romy Loice, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

17 Agustus 2020

(Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc)

Dosen Pembimbing Kedua

(Clara Theresia, S.T., M.T.)

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ancella Hendrika

NPM : 2016610198

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**PENGUJIAN *CYBERSICKNESS* MENGGUNAKAN METODE FISIOLOGIS DAN
SUBJEKTIF TERHADAP FAKTOR JENIS KELAMIN DAN PENGALAMAN
MENGGUNAKAN *VIRTUAL REALITY***

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, 16 Agustus 2020



Ancella Hendrika

NPM : 2016610198

ABSTRAK

Salah satu teknologi yang mulai diminati oleh masyarakat adalah *virtual reality* (VR). VR banyak digunakan sebagai sarana hiburan, terlebih lagi pada saat ini industri *e-sport* sedang berkembang pesat. Namun, penggunaan VR dapat menyebabkan *cybersickness*, yaitu penyakit yang muncul akibat adanya ketidakcocokan sensorik dan perseptual antara sistem visual dan *vestibular*. Penelitian mengenai *cybersickness* penting untuk dilakukan karena setidaknya 60% orang yang pertama kali menggunakan VR akan mengalami gejala *cybersickness* sampai tingkat tertentu. Munculnya *cybersickness* dapat dihubungkan dengan faktor jenis kelamin dan pengalaman menggunakan VR. Terdapat penelitian-penelitian sebelumnya mengenai *cybersickness*, namun hasil yang didapatkan beragam dan belum mendapat kesimpulan yang sama. Oleh karena itu, *cybersickness*, efek negatif dari menggunakan perangkat teknologi terlalu lama, akan menjadi fokus pada penelitian ini. Penelitian mengenai *cybersickness* ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan VR, melakukan prediksi waktu terjadinya *cybersickness* dengan pemanfaatan pengukuran fisiologis, dan memberikan rekomendasi yang dapat meminimasi terjadinya *cybersickness* pada kegiatan menggunakan VR.

Pada penelitian ini digunakan alat ukur fisiologis berupa *galvanic skin response* (GSR) dan alat ukur subjektif berupa *simulator sickness questionnaire* (SSQ). Partisipan akan diberikan tugas untuk memainkan permainan *Beat Saber* yang terdiri atas enam lagu dengan durasi minimal selama 20 menit. Pada penelitian ini juga dilakukan uji pengaruh dengan menggunakan ANOVA dan *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan VR berpengaruh terhadap potensi terkena *cybersickness*.

Berdasarkan hasil pengukuran GSR didapatkan bahwa jenis kelamin dan pengalaman menggunakan VR tidak berpengaruh terhadap potensi seseorang terkena *cybersickness*. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan SSQ didapatkan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh, tetapi pengalaman menggunakan VR berpengaruh terhadap potensi seseorang terkena *cybersickness* (subskala *nausea* dan *oculomotor*), dengan skor partisipan yang sudah pernah menggunakan VR lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan partisipan yang belum pernah menggunakan VR. Prediksi waktu secara pasti munculnya *cybersickness* belum dapat dilakukan karena keterbatasan data. Namun, secara kualitatif gejala *cybersickness* muncul pada menit ke-15 sampai 20 setelah permainan VR berlangsung. Oleh karena itu, disarankan bagi pengguna untuk tidak menggunakan VR lebih dari 15 sampai 20 menit.

ABSTRACT

One of the technologies that people are starting to get interested in is virtual reality (VR). VR is widely used as a means of entertainment, even more so at this time, the e-sport industry is developing rapidly. However, the use of VR can cause cybersickness, a disease arising from sensory and perceptual mismatches between the visual and vestibular systems. Research on cybersickness is important to do because at least 60% of people that use VR for the first time will experience cybersickness to some degree. The emergence of cybersickness can be related to gender and experience using VR. There have been previous studies on cybersickness, but the results obtained varied and have not come to the same conclusion. Therefore, cybersickness, the negative effects of using technology devices for too long, will be the focus of this research. This research on cybersickness aims to identify the effect of gender and experience using VR, predict the timing of cybersickness by using physiological measurements, and provide recommendations that can minimize cybersickness in activities using VR.

In this study physiological measuring devices in the form of galvanic skin response (GSR) and subjective measuring tools in the form of simulator sickness questionnaire (SSQ). Participants will be given the task to play the Beat Saber game that consists of six songs with a total minimum duration of 20 minutes. This study also tested the effect of using ANOVA and Kruskal-Wallis to find out whether gender and experience using VR affect the potential for cybersickness.

Based on the GSR measurement results, it has found that gender and experience of using VR do not affect a person's potential for cybersickness. From the result of SSQ measurement, gender did not affect the cybersickness, but the experience of using VR affected a person's potential for cybersickness (nausea and oculomotor subscales), with the score of participants who had used VR was significantly higher compared to participants who had never used VR. Prediction of the exact time the emergence of cybersickness cannot be done because of limited data. However, qualitatively cybersickness symptoms appear in the 15-20 minute after the VR game has set in. Therefore, it recommended that to limit the usage of VR for less than 15 to 20 minutes per session.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan berkat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Selama proses penyusunan laporan skripsi yang berjudul “Pengujian *Cybersickness* Menggunakan Metode Fisiologis dan Subjektif Terhadap Faktor Jenis Kelamin dan Pengalaman Menggunakan *Virtual Reality*” ini penulis mendapatkan banyak pengalaman, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan masukan, motivasi, dan bimbingan dalam penyusunan laporan skripsi.
2. Ibu Clara Theresia, S.T., M.T. selaku ko-pembimbing yang telah memberikan masukan, motivasi, dan bimbingan dalam penyusunan laporan skripsi.
3. Bapak Ignatius A. Sandy, S.Si., M.T. selaku dosen penguji proposal yang telah memberikan berbagai kritik dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi.
4. Bapak Fran Setiawan, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji proposal dan penguji sidang yang telah memberikan berbagai kritik dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi.
5. Bapak Dr. Paulus Sukpto, Ir., M.B.A. selaku dosen penguji sidang yang telah memberikan berbagai kritik dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi.
6. Ancella Miming Wijaya, ibu penulis yang telah memberikan berbagai dukungan agar penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
7. Josef Andri dan Josef Andre, kedua kakak penulis yang memberikan berbagai dukungan agar penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
8. Bapak Muhammad Bahit, S.Kom., M.Eng dan Bapak Mehmet Ilker Berkman, Ph.D. yang telah membantu penulis dalam pengolahan data.
9. Dian Putrawangsa selaku rekan mahasiswa yang mengambil topik skripsi

virtual reality yang telah memberikan bantuan dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi.

10. Andreas Satrya Adinata, Abiyoso Hartono, Vieri Gunawan, Angelina Nadya Giovani, Felick Kurnia, dan Gugie Triadi yang telah membantu serta menyemangati penulis selama proses pengambilan data dan penyusunan laporan skripsi.
11. Seluruh partisipan yang terlibat dalam pengambilan data.
12. Dosen Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan atas segala ilmu pengetahuan yang diberikan.
13. Teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan motivasi dalam proses pembuatan laporan skripsi.

Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar penulis dapat membuat laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Bandung, 16 Agustus 2020

Ancella Hendrika

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-5
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-11
I.4 Tujuan Penelitian	I-11
I.5 Manfaat Penelitian	I-10
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-11
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Ergonomi	II-1
II.2 <i>Human Computer Interaction</i> (HCI).....	II-2
II.3 <i>Virtual Reality</i> (VR).....	II-2
II.4 <i>Cybersickness</i>	II-4
II.5 <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ).....	II-4
II.6 <i>Galvanic Skin Response</i> (GSR)	II-9
II.7 <i>Oculus Rift S</i>	II-10
II.8 <i>Beat Saber</i>	II-11
II.9 Uji Statistik	II-12
II.9.1 Penentuan <i>Sample Size</i>	II-12
II.9.2 Uji Normalitas Data.....	II-13
II.9.3 Uji Beda.....	II-13

II.9.4	Uji Pengaruh.....	II-13
BAB III	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	III-1
III.1	Prosedur dan Metode Penelitian	III-1
III.2	Data Penelitian.....	III-4
III.2.1	Profil Partisipan	III-4
III.2.2	Data <i>Galvanic Skin Response</i> (GSR)	III-6
III.2.3	Data Skor Partisipan.....	III-9
III.2.4	Data <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ)	III-10
III.3	Pengolahan Data GSR.....	III-13
III.3.1	Penentuan <i>Sample Size</i>	III-13
III.3.2	Perhitungan Data GSR.....	III-15
III.4	Pengolahan Data <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ).....	III-27
III.5	Uji Beda	III-31
III.6	Uji Pengaruh	III-34
BAB IV	ANALISIS	IV-1
IV.1	Analisis Kecukupan Data	IV-1
IV.2	Analisis Data <i>Galvanic Skin Response</i> (GSR).....	IV-2
IV.3	Analisis Data Skor Partisipan	IV-5
IV.4	Analisis Data <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ)	IV-6
IV.5	Analisis Uji Beda	IV-7
IV.6	Analisis Uji Pengaruh	IV-7
IV.7	Analisis Peralatan	IV-9
IV.8	Analisis Keterbatasan Penelitian	IV-10
IV.9	Analisis Rekomendasi Hasil Penelitian.....	IV-11
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 <i>State of The Art</i> Penelitian Mengenai <i>Cybersickness</i>	I-6
Tabel II.1 Pengelompokan SSQ <i>Symptoms</i>	II-7
Tabel III.1 Lagu pada <i>Beat Saber</i>	III-2
Tabel III.2 Kode Data Partisipan	III-4
Tabel III.3 Data GSR A1B1P1 (dalam microsiemens)	III-7
Tabel III.4 Data Skor Partisipan	III-9
Tabel III.5 Keterangan Variabel SSQ	III-10
Tabel III.6 SSQ Sebelum Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-11
Tabel III.7 SSQ Sesudah Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-12
Tabel III.8 Pengolahan Data GSR A1B1P1 (dalam microsiemens)	III-16
Tabel III.9 Pengolahan Data GSR A1B2P2 (dalam microsiemens)	III-19
Tabel III.10 Rekapitulasi Data GSR Kegiatan A1B1 (dalam microsiemens) ...	III-22
Tabel III.11 Rekapitulasi Data GSR Kegiatan A1B2 (dalam microsiemens) ...	III-23
Tabel III.12 Rekapitulasi Data GSR Kegiatan A2B1 (dalam microsiemens) ...	III-24
Tabel III.13 Rekapitulasi Data GSR Kegiatan A2B2 (dalam microsiemens) ...	III-25
Tabel III.14 Rekapitulasi Keseluruhan Data GSR (dalam microsiemens)	III-26
Tabel III.15 Rekapitulasi Uji Distribusi Data GSR	III-26
Tabel III.16 Hasil Perhitungan SSQ	III-28
Tabel III.17 Selisih Data μ_1 dengan μ_2	III-31
Tabel III.18 Rekapitulasi Uji Normal dan Uji Beda	III-33
Tabel III.19 Data GSR untuk Uji Pengaruh (dalam microsiemens)	III-34
Tabel III.20 Rekapitulasi Uji Normalitas dan Uji Pengaruh	III-41

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Contoh Tampilan Pada <i>Virtual Reality</i>	I-1
Gambar I.2 Pendapatan dari Penjualan <i>Virtual Reality</i> di Amerika Serikat.....	I-2
Gambar I.3 Kerangka Teoritis	I-10
Gambar I.4 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	I-12
Gambar I.5 Rancangan Kegiatan Eksperimen	I-15
Gambar II.1 <i>Simulator Sickness Questionnaire</i>	II-8
Gambar II.2 Tampilan Akibat <i>Screen Door Effect</i>	II-10
Gambar II.3 <i>Oculus Rift S</i>	II-11
Gambar II.4 Tampilan <i>Beat Saber</i>	II-12
Gambar III.1 Partisipan yang Sedang Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-3
Gambar III.2 Persentase Partisipan Berdasarkan Jenis Kelamin	III-5
Gambar III.3 Persentase Partisipan Berdasarkan Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-5
Gambar III.4 Persentase Partisipan Berdasarkan Jenis Kelamin dan Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-6
Gambar III.5 Sensor dan Aplikasi <i>Galvanic Skin Response</i>	III-7
Gambar III.6 GSR Kegiatan A1B1P1	III-16
Gambar III.7 Uji Distribusi Data GSR A1B1P1	III-17
Gambar III.8 <i>Density Histogram Plot</i> GSR A1B1P1	III-18
Gambar III.9 GSR Kegiatan A1B2P2	III-19
Gambar III.10 Uji Distribusi Data GSR A1B2P2	III-20
Gambar III.11 <i>Density Histogram Plot</i> GSR A1B2P2	III-21
Gambar III.12 Perbandingan GSR A1B1	III-22
Gambar III.13 Perbandingan GSR A1B2	III-23
Gambar III.14 Perbandingan GSR A2B1	III-24
Gambar III.15 Perbandingan GSR A2B2	III-25
Gambar III.16 Perbandingan (N, O, D, dan <i>total score</i>) Sebelum dan Sesudah Kegiatan Berdasarkan Jenis Kelamin.....	III-29
Gambar III.17 Perbandingan (N, O, D, dan <i>total score</i>) Sebelum dan Sesudah Kegiatan Berdasarkan Pengalaman.....	III-30

Gambar III.18 Perbandingan (N, O, D, dan <i>total score</i>) Sebelum dan Sesudah Kegiatan Keseluruhan	III-30
Gambar III.19 Uji <i>Anderson-Darling</i> Selisih Data μ_1 dengan μ_2	III-32
Gambar III.20 Uji Beda Selisih Data μ_1 dengan μ_2	III-33
Gambar III.21 Uji <i>Anderson-Darling</i> Data Rata-rata GSR Sebelum Kegiatan.....	III-35
Gambar III.22 Uji <i>Anderson-Darling</i> Data Rata-rata GSR Sesudah Kegiatan.....	III-36
Gambar III.23 Uji ANOVA Faktor Jenis Kelamin dan Pengalaman Terhadap Rata-rata GSR Sebelum Kegiatan	III-37
Gambar III.24 Uji Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Faktor Jenis Kelamin dan Data Rata-rata GSR pada Saat Kegiatan	III-38
Gambar III.25 Uji Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Faktor Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i> dan Data Rata-rata GSR pada Saat Kegiatan ..	III-39
Gambar III.26 Uji Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Faktor Jenis Kelamin dan Data Rata-rata GSR Setelah Kegiatan	III-40
Gambar III.27 Uji Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Faktor Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i> dan Data Rata-rata GSR Setelah Kegiatan	III-41
Gambar III.28 Uji Uji Beda <i>Nausea</i> Sesudah Kegiatan Berdasarkan Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-43
Gambar III.29 Uji Uji Beda <i>Ocumolotor</i> Sesudah Kegiatan Berdasarkan Pengalaman Menggunakan <i>Virtual Reality</i>	III-44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Data *Galvanic Skin Response* (GSR)

Lampiran B : Tabel d Cohen's

Lampiran C : Perhitungan Data *Galvanic Skin Response* (GSR)

Lampiran D : Grafik Kadar Keringat

Lampiran E : Uji Distribusi Data *Galvanic Skin Response* (GSR)

Lampiran F : Uji Beda

Lampiran G : Uji Pengaruh

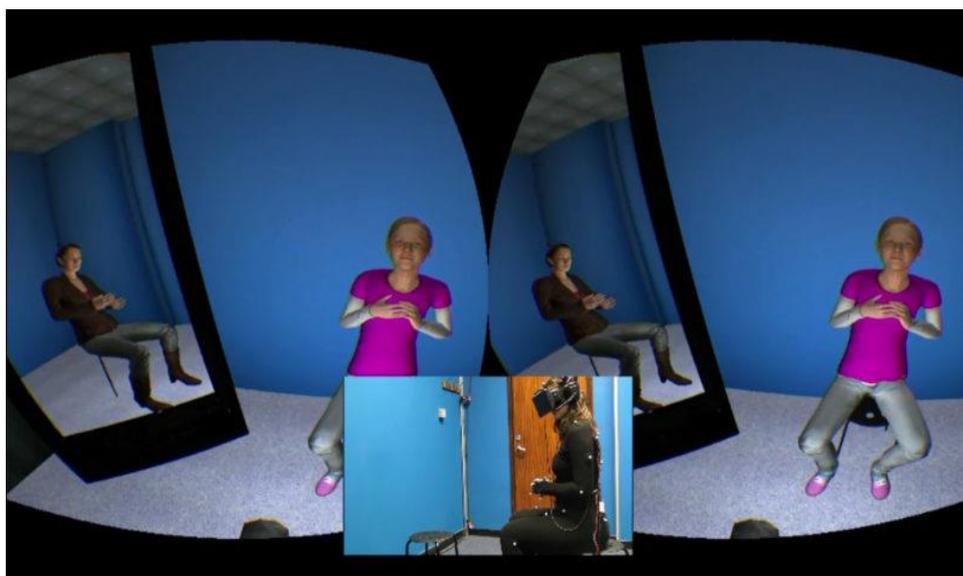
BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, asumsi dan batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

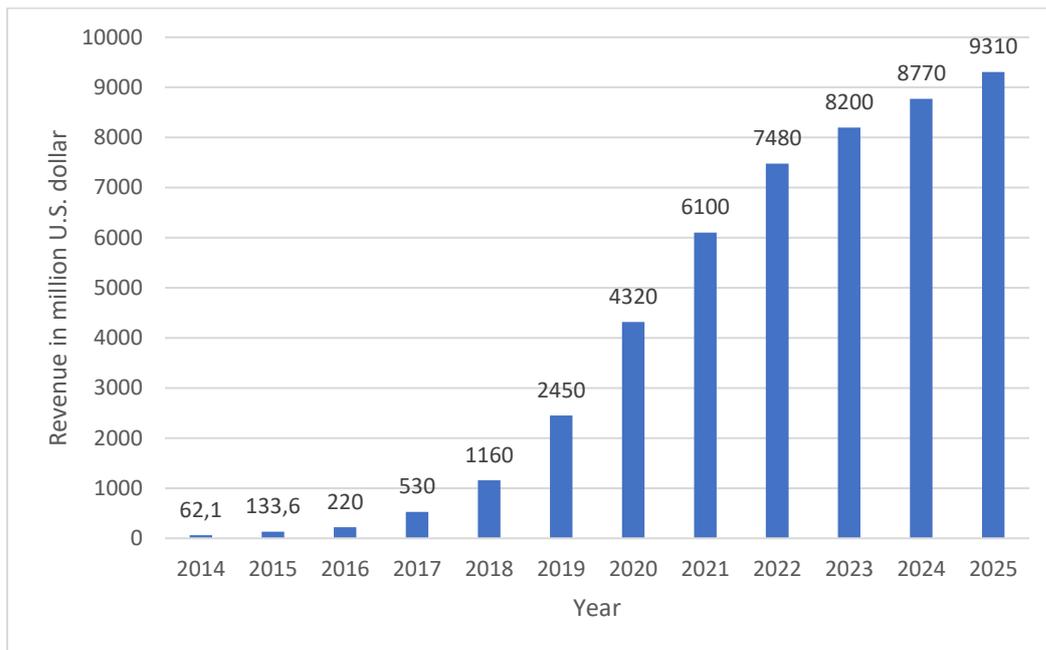
I.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman ini teknologi berkembang sangat pesat dan semakin canggih. Kehidupan manusia semakin terbantu dan dimudahkan dengan adanya teknologi. Salah satu teknologi yang mulai diminati oleh masyarakat adalah *virtual reality*. Menurut Hillis (1999), *virtual reality* merupakan alat yang dapat menyatukan dunia teknologi dan memiliki kemampuan untuk mempresentasikan alam dengan bidang yang luas. Dalam teknisnya, *virtual reality* digunakan untuk menggambarkan lingkungan tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer dan dapat berinteraksi dengan manusia. *Virtual reality* memiliki potensi besar untuk berkembang dan diaplikasikan di sejumlah bidang, seperti pendidikan, industri, perdagangan, industri hiburan, dan lain-lain. Gambar I.1 merupakan contoh seseorang menggunakan *virtual reality* beserta tampilannya.



Gambar I.1 Contoh Tampilan Pada *Virtual Reality*
(Sumber: West, 2017)

Menurut Statista (2018), pendapatan dari penjualan *virtual reality* di Amerika Serikat terus meningkat semenjak tahun 2014 dan akan terus melonjak pada tahun-tahun berikutnya. Gambar I.2 menunjukkan grafik pendapatan dari penjualan *virtual reality* di Amerika Serikat dalam *million U.S. dollars*.



Gambar I.2 Pendapatan dari Penjualan *Virtual Reality* di Amerika Serikat (Sumber: Statista, 2018)

Pada saat ini *virtual reality* banyak digunakan sebagai sarana hiburan bagi banyak orang. Menurut Statista (2017), pada tahun 2018 diperkirakan jumlah pengguna *virtual reality* di seluruh dunia mencapai 171 juta orang dan diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini membuktikan bahwa ada potensi pasar global dimana terjadi peningkatan pengguna yang cukup signifikan, termasuk di Indonesia.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang dalam kehidupannya sehari-hari tidak bisa lepas dari penggunaan teknologi. Menurut Newzoo (2019), Indonesia sendiri menjadi salah satu pasar *video game* terbesar di Asia Pasifik dengan angka penjualan mencapai \$1,1 miliar. Melihat angka tersebut, tidak heran jika industri *e-sports* khususnya akan semakin berkembang di Indonesia. Terlebih lagi *e-sports* kini sudah menjadi salah satu cabang olahraga yang diperlombakan di *SEA Games* (Ashton, 2019) dan 15% pengguna internet merupakan penggemar dari *e-sports* (Globalwebindex, 2018). Selain itu juga

menurut Newzoo (2019), penonton *video game* secara keseluruhan akan meningkat di seluruh dunia. Pada tahun 2018 sudah ada sebanyak 750 juta orang yang bermain *video game* dan diprediksi akan meningkat hingga lebih dari satu miliar orang di tahun 2022. Oleh karena itu, penting untuk membuat tampilan visual yang baik mengingat *e-sports* sudah mulai diperhitungkan diajang yang bergengsi. Penggunaan *virtual reality* memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, seperti keperluan *training* kegiatan operasi kedokteran, media pembelajaran, simulasi perakitan produk, proses wawancara kerja jarak jauh, ataupun sebagai sarana hiburan. Terlebih lagi, akibat adanya pandemi COVID-19 tidak menutup kemungkinan segala sesuatu dilakukan secara *virtual*. Hal ini tentunya membuat *virtual reality* memiliki peluang untuk berkembang ke berbagai profesi.

Dikarenakan penggunaan *virtual reality* semakin berkembang terutama pada bidang *e-sports*, pihak pengembang menjadi lebih fokus untuk menciptakan lingkungan *virtual* yang nyaman. Hal ini disebabkan semakin lama indera seseorang terpapar dunia *virtual*, maka akan semakin rentan orang tersebut terkena gangguan atau penyakit akibat paparan teknologi tersebut. Penyakit yang ditimbulkan karena ketidakcocokan sensorik dan perseptual antara sistem visual dan *vestibular* disebut dengan *cybersickness*. Sistem *vestibular* sendiri merupakan sistem yang mencakup bagian telinga dalam dan otak yang mengolah informasi sensorik terkait pergerakan mata dan keseimbangan tubuh serta memberikan informasi tentang gerakan dan orientasi imajinasi secara kognitif, sedangkan sistem visual menginformasikan kesan ilusi pada gerakan individu dalam kondisi tertentu (Gleitman, 1992). Secara sederhananya, apa yang dilihat oleh seseorang berbeda dengan apa yang ia rasakan. Ketidakcocokan ini menimbulkan kebingungan pada otak sehingga tubuh bereaksi karena ketidakcocokan tersebut. Reaksi tubuh yang dihasilkan antara lain seperti mual, pusing, pandangan kabur, dan lain-lain.

Terdapat berbagai variasi laporan mengenai terjadinya *cybersickness*. Namun, setidaknya 60% orang yang pertama kali menggunakan *virtual reality* akan mengalami gejala *cybersickness* sampai tingkat tertentu. Meskipun sebagian besar pengguna dapat beradaptasi dengan lingkungan *virtual* setelah beberapa saat, 5% diantaranya tidak akan pernah bisa beradaptasi dengan lingkungan *virtual*. Kejadian *cybersickness* berkisar antara 60-90% dengan 5-30% peserta harus berhenti menggunakan *virtual reality* karena gejala yang terjadi sangat parah

(Johnson, 2005; Regan, 1995). Durasi terjadinya *cybersickness* cukup beragam dan sangat bergantung pada berbagai faktor seperti peralatan yang digunakan, kondisi lingkungan, serta individu itu sendiri, tetapi pada umumnya gejala sudah mulai muncul 5 sampai 15 menit setelah penggunaan *virtual reality* (DiZio dan Lackner, 1997, 2000; Lampton et al., 1994; So dan Lo, 1999). Bahkan, terdapat beberapa kasus di mana *cybersickness* muncul kurang dari 5 menit setelah pengguna menggunakan *virtual reality* (Dennison et al., 2016). Meskipun sudah ada beberapa penelitian terkait durasi terjadinya *cybersickness*, hingga saat ini belum ada prediksi secara pasti kapan *cybersickness* akan muncul. Oleh karena itu, prediksi mengenai waktu terjadinya *cybersickness* penting untuk diteliti lebih dalam. *Cybersickness* dianggap sebagai masalah dengan implikasi medis dan keselamatan sehingga sangat penting untuk diteliti lebih lanjut.

Penelitian ini akan berfokus pada *e-sports* melihat adanya peluang berkembangnya penggunaan *virtual reality* pada dunia *e-sports*. Menurut Globalwebindex (2018), *e-sports* didominasi oleh pemain yang berusia 16-24 tahun. Sedangkan menurut Biocca (1992), kerentanan seseorang terkena *motion sickness* meningkat diusia 12-21 tahun dan seiring bertambahnya waktu mulai menurun dan akan meningkat lagi ketika memasuki usia 50 tahun. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan berfokus pria dan wanita berusia 21-24 tahun. Hal ini dikarenakan apabila berfokus pada orang-orang berusia dibawah 21 tahun atau diatas 50 tahun, maka besar peluang orang tersebut terkena *cybersickness* diawal penggunaan *virtual reality*. padahal, pada keadaan normal seharusnya tidak seperti itu.

Terdapat beberapa faktor yang diduga dapat menyebabkan seseorang terkena *cybersickness*, seperti perangkat yang digunakan, *level* permainan yang dilakukan, jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*. Namun, untuk faktor perangkat yang digunakan sudah mendapatkan kesimpulan yang sama untuk penelitian-penelitian mengenai *cybersickness* pada penggunaan *virtual reality* dengan hasil semakin baik perangkat yang digunakan, maka akan semakin kecil kemungkinan seseorang terkena *cybersickness*. Sedangkan untuk faktor *level* permainan dianggap terlalu subjektif karena kemampuan setiap individu dalam memainkan *game* berbeda. Pada faktor jenis kelamin dan pengalaman terdapat beberapa penelitian yang menggunakan faktor-faktor tersebut, seperti Knight dan Arns (2006) serta Ling et al. (2013) yang

menggunakan faktor jenis kelamin dan penelitian Sagnier (2019) yang menggunakan faktor pengalaman. Akan tetapi, dari berbagai penelitian tersebut didapatkan hasil yang bermacam-macam dan masih terdapat *research gap* diantara penelitian-penelitian tersebut. Oleh karena itu, *cybersickness*, efek negatif dari menggunakan perangkat teknologi terlalu lama, akan menjadi fokus pada penelitian ini.

Cybersickness sendiri dapat diukur menggunakan pengukuran objektif dan pengukuran subjektif. Pengukuran objektif dapat menggunakan metode fisiologis dengan mengukur kadar keringat (Toomingas dan Tornqvist, 2012) untuk melihat apakah seseorang dibawah tekanan atau tidak. Sedangkan pada pengukuran subjektif dapat digunakan *simulator sickness questionnaire* (SSQ) (Kennedy et al., 1993). Pada penelitian ini akan diidentifikasi apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* berpotensi menyebabkan seseorang terkena *cybersickness*. Jenis kelamin dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pria dan wanita. Pada pengalaman menggunakan *virtual reality* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu yang pernah menggunakan *virtual reality* dan yang benar-benar belum pernah menggunakan *virtual reality* sekalipun. Selain itu akan diidentifikasi juga apakah pengukuran fisiologis dapat digunakan untuk memprediksi waktu terjadinya *cybersickness*.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Identifikasi masalah dimulai dengan pencarian literatur mengenai penelitian terkait *cybersickness* akibat penggunaan *virtual reality*. Pencarian literatur difokuskan pada penelitian terkait pengaruh jenis kelamin atau pengalaman bermain *game* terhadap kerentanan terkena *cybersickness*. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, tidak didapatkan hasil yang menyatakan kesimpulan yang sama. Selain itu, tidak semua peneliti menggunakan pengukuran fisiologis dalam pengambilan data, sehingga beberapa penelitian masih sangat bersifat subjektif karena hanya menggunakan kuesioner. Akan tetapi, pada penelitian yang menggunakan pengukuran fisiologis pun alat ukur yang digunakan masih berbeda-beda. Tabel I.1 merupakan beberapa penelitian yang membahas mengenai pengaruh jenis kelamin atau pengalaman bermain *game* terhadap kerentanan terkena *cybersickness* serta alat ukur yang digunakan.

Tabel I.1 *State of the Art* Penelitian Mengenai *Cybersickness*

Study	VR Task	Device	Duration	Measures	Results
Clemes dan Howarth (2005)	<i>Race a hovercraft around a futuristic circuit</i>	<i>Virtuality Drynvisor Head Mounted Display (HMD)</i>	20 menit	<i>Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)</i>	Kerentanan seseorang terkena <i>motion sickness</i> dipengaruhi siklus menstruasi akibat perubahan hormon
					Wanita lebih mudah terkena gejala <i>cybersickness</i> dibandingkan pria
Park, Allen, Fiorentino, Rosenthal, dan Cook (2006)	<i>Non-immersive driving simulator</i>	n.r.	30-50 menit	<i>SSQ nausea dan oculomotor subscales</i>	Wanita lebih mudah terkena <i>cybersickness</i>
					Gejala <i>cybersickness</i> muncul lebih tinggi pada orang yang lebih tua khususnya wanita
Knight dan Arns (2006)	<i>Immersive virtual environment in a 4-wall projection VR system</i>	<i>Projection screen</i>	n.r.	<i>Likert dan SSQ</i>	Skor SSQ konstan pada kedua jenis kelamin
					Skor SSQ meningkat seiring level pada <i>game</i> meningkat
					Skor SSQ menurun seiring rating <i>presence</i> meningkat
					Skor SSQ meningkat seiring <i>self-reported susceptibility</i> (kerentanan) meningkat

(lanjut)

Tabel I.1 *State of the Art* Penelitian Mengenai *Cybersickness* (Lanjutan)

Study	VR Task	Device	Duration	Measures	Results
Gamito, Oliveria, Santos, Morais, Saraiva, Pombal, dan Mota (2008)	<i>Test anxiety virtual situation</i> , situasi di kelas dengan guru dan beberapa siswa	Cybermind HiRes800 HMD	n.r.	<i>Immersive tendencies questionnaire</i> (ITQ), SSQ, <i>Presence Questionnaire</i> (PQ), <i>reaction test</i> , <i>state and trait anxiety inventory</i> , <i>Galvanic Skin Response</i> (GSR), <i>Heart Rate</i> (HR)	Aktivasi psikofisiologi perempuan lebih tinggi dari pria, artinya perempuan lebih merasakan kecemasan dibandingkan pria
					Skor <i>presence</i> pria lebih tinggi dari perempuan
					<i>Beats per minute</i> (BPM) dipengaruhi oleh <i>computer experience</i> partisipan yang mengindikasikan BPM lebih tinggi pada partisipan dengan <i>less experience</i>
					Frekuensi bermain komputer memengaruhi <i>immersion</i> (lebih tinggi)
Ling, Nefs, Brinkman, dan Heynderickx (2013)	Tiga keadaan: <i>neutral non-stereoscopic</i> , <i>public speaking non-stereoscopic</i> , dan <i>public speaking stereoscopic</i>	eMagin Z800 3DVisor	15 menit	ITQ, SSQ, GSR, <i>heart rate</i>	<i>Cybersickness</i> tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin
					Tidak ada perbedaan signifikan antara 3 keadaan pada rata-rata SSQ
					Orang yang lebih mudah <i>immersed</i> di <i>virtual environment</i> memiliki level <i>spatial presence</i> yang lebih tinggi dan juga lebih merasakan <i>cybersickness</i>

(lanjut)

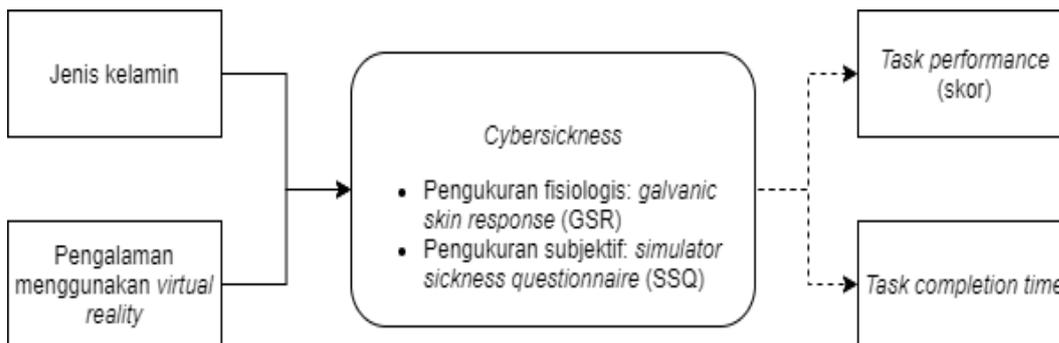
Tabel I.1 *State of the Art* Penelitian Mengenai *Cybersickness* (Lanjutan)

Study	VR Task	Device	Duration	Measures	Results
De Leo, Diggs, Radici, dan Mastaglio (2014)	<i>Online virtual environment training exercise (GaMeTT)</i>	n.r.	n.r.	<i>Independent television commission – sense of presence inventory (ITC-SOPI)</i>	Wanita lebih mudah terkena gejala <i>cybersickness</i> dibandingkan pria
Dennison, Wisti, dan D'Zmura (2016)	Berinteraksi dengan <i>virtual environment</i>	<i>Display monitor dan HMD</i>	n.r.	<i>Motion sickness susceptibility questionnaire (MSSQ), SSQ, GSR, electrocardiography (ECG), electrogastrogram (EGG), electrooculogram (EOG), photoplethysmogram (PPG), breathing rate</i>	HMD yang dipakai oleh subjek yang duduk berkorelasi kuat dengan perkembangan <i>cybersickness</i>
Rangelova, Flutura, Huber, Motus, dan André (2019)	<i>Adventure explatory VR game</i>	<i>HTC Vive (HMD)</i>	n.r.	HR, GSR, respirasi (jumlah tarikan dan hembusan nafas), SSQ	Skor <i>presence</i> lebih tinggi pada partisipan yang memiliki <i>gaming experience</i>
Rangelova, Motus, dan André (2020)	-	survei	n.r.	<i>Virtual Reality Symptom Questionnaire (VRSQ), Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-short (MSSQ-short), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)</i>	Terdapat korelasi positif antara aktivitas fisik dengan <i>cybersickness</i>
Sagnier, Loup-Escande, dan Valléry (2019)	<i>Aircraft manufacturing workshop</i>	<i>HTC Vive (HMD)</i>	n.r.	SSQ	Jenis kelamin dan pengalaman menggunakan <i>virtual reality</i> tidak berpengaruh terhadap <i>cybersickness</i>

Berdasarkan Tabel I.1 dapat diketahui bahwa penelitian Knight dan Arns (2006), Ling et al. (2013), serta Sagnier et al. (2019) menyatakan bahwa jenis kelamin tidak memengaruhi skor *cybersickness* seseorang, sedangkan penelitian lain rata-rata menyatakan bahwa wanita lebih mudah terkena *cybersickness*. Sedangkan untuk pengaruh pengalaman bermain *game* atau menggunakan *virtual reality* menurut Sagnier et al. (2019) tidak berpengaruh terhadap *cybersickness*. Namun, menurut Rangelova et al. (2019), orang yang memiliki *gaming experience* akan memiliki skor *presence* yang lebih tinggi. Menurut Knight dan Arns (2006), semakin tinggi skor *presence* seseorang, maka akan semakin rendah skor *cybersickness* yang didapatkan orang tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini faktor jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* akan menjadi fokus penelitian. Selain itu, berdasarkan Tabel I.1 juga didapatkan bahwa belum ada penelitian yang menggunakan pengukuran fisiologis untuk memprediksi kapan seseorang akan terkena *cybersickness*. Penelitian lain menggunakan pengukuran fisiologis hanya untuk mencari tahu mengenai pengaruh jenis kelamin terhadap potensi seseorang terkena *cybersickness*, tetapi tidak diketahui secara pasti kapan orang tersebut akan terkena *cybersickness* berdasarkan pengukuran fisiologis tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan prediksi terhadap waktu terjadinya *cybersickness* dengan menggunakan pengukuran fisiologis.

Berdasarkan hasil proses identifikasi masalah yang dijabarkan sebelumnya, maka dapat disusun sebuah kerangka teoritis yang digunakan untuk memudahkan pemahaman dalam proses penelitian. Gambar I.3 merupakan kerangka teoritis dari penelitian yang akan dilakukan. Terdapat dua variabel bebas (*independent*) yang menjadi fokus penelitian, yaitu jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*. Kedua variabel tersebut dipilih karena berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, belum tercapai titik atau kesimpulan yang sama. Jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* juga merupakan variabel kontrol karena jumlah partisipan yang termasuk ke dalam variabel tersebut ditentukan. Kedua variabel bebas tersebut diduga memengaruhi potensi terkena *cybersickness*. Akan tetapi, belum diketahui secara pasti waktu seseorang terkena *cybersickness*. Sedangkan *cybersickness* itu sendiri akan menjadi variabel tidak bebas (*dependent*) yang dipengaruhi oleh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*. *Cybersickness* yang dialami oleh seseorang akan memengaruhi skor serta *task completion time* dari

tugas yang dikerjakan. Pada penelitian ini, data yang akan diambil merupakan skor dari tugas yang dikerjakan, *task completion time* dari tugas yang dikerjakan, data SSQ, serta kadar keringat selama mengerjakan tugas. Semakin baik tugas dilakukan, maka akan semakin besar skor yang akan didapatkan.



Gambar I.3 Kerangka Teoritis

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa rumusan masalah untuk penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* berpengaruh terhadap potensi terkena *cybersickness*?
2. Bagaimana prediksi waktu terjadinya *cybersickness* dengan pemanfaatan pengukuran fisiologis?
3. Apakah rekomendasi yang dapat diberikan untuk meminimasi terjadinya *cybersickness* pada kegiatan menggunakan *virtual reality*?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada penelitian ini terdapat pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan. Pembatasan masalah ada agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus pada rumusan masalah yang ada. Asumsi digunakan untuk menyederhanakan kompleksitas penelitian. Berikut merupakan pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian:

1. Partisipan berusia 21-24 tahun.
2. Waktu pengambilan data dimulai pukul 08.00-12.00.
3. Durasi penggunaan *virtual reality* minimal 20 menit.
4. Kegiatan yang dilakukan oleh partisipan adalah memainkan permainan *Beat Saber*.

5. Pengambilan data dilakukan di Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Universitas Katolik Parahyangan.
6. Pengambilan data dihentikan setelah adanya aturan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) di Bandung.

Selain pembatasan masalah terdapat juga asumsi yang digunakan dalam memudahkan proses penelitian. Asumsi yang digunakan adalah semua partisipan memiliki kondisi tubuh yang sama pada saat pengambilan data dan jumlah data yang diambil sudah mencukupi kebutuhan.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah serta rumusan masalah yang telah dibuat, berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian yang dilakukan:

1. Mengidentifikasi apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* berpengaruh terhadap potensi terkena *cybersickness*.
2. Mengidentifikasi bagaimana prediksi waktu terjadinya *cybersickness* dengan pemanfaatan pengukuran fisiologis.
3. Memberikan rekomendasi untuk meminimasi terjadinya *cybersickness* pada kegiatan menggunakan *virtual reality*.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memiliki manfaat bagi berbagai pihak. Adapun manfaat yang ingin diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi penelitian mengenai *cybersickness* terkait penggunaan *virtual reality*.
2. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam bidang ergonomi khususnya *cybersickness*.
3. Sebagai referensi untuk penelitian mengenai *cybersickness* di masa yang akan datang.

I.6 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian dibutuhkan metodologi agar penelitian dapat dilakukan secara terarah serta sistematis. Terdapat 10 langkah yang akan

dilakukan pada penelitian ini. Gambar I.4 merupakan *flowchart* dari metodologi yang digunakan dalam penelitian.



Gambar I.4 *Flowchart* Metodologi Penelitian

1. Penentuan Topik Penelitian

Penentuan topik penelitian dilakukan dengan mencari informasi serta latar belakang dari beberapa topik yang menjadi pertimbangan dalam penelitian. Informasi serta latar belakang tersebut didapatkan dari berita ataupun penelitian terkait. Topik penelitian yang dipilih adalah *cybersickness* pada penggunaan *virtual reality* dengan mempertimbangkan beberapa aspek, seperti penting untuk diteliti, berguna bagi ilmu pengetahuan, serta aktual.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal dari dilakukannya penelitian. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi dan *research gap* yang berkaitan dengan *cybersickness* khususnya pengaruh dari jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah berisi pemaparan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan *cybersickness*. Selain itu dilakukan pembuatan *state of the art* penelitian terkait penggunaan *virtual reality* dan *cybersickness* sebagai pendukung dalam mengidentifikasi serta merumuskan masalah yang menjadi fokus penelitian. Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan, terdapat tiga rumusan masalah untuk penelitian ini, yaitu pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* terhadap potensi terkena *cybersickness*, memprediksi waktu terjadinya *cybersickness* dengan pemanfaatan pengukuran fisiologis, serta rekomendasi yang dapat diberikan untuk meminimasi terjadinya *cybersickness*.

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus pada permasalahan yang diteliti sedangkan asumsi digunakan guna menyederhanakan kompleksitas penelitian.

5. Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian

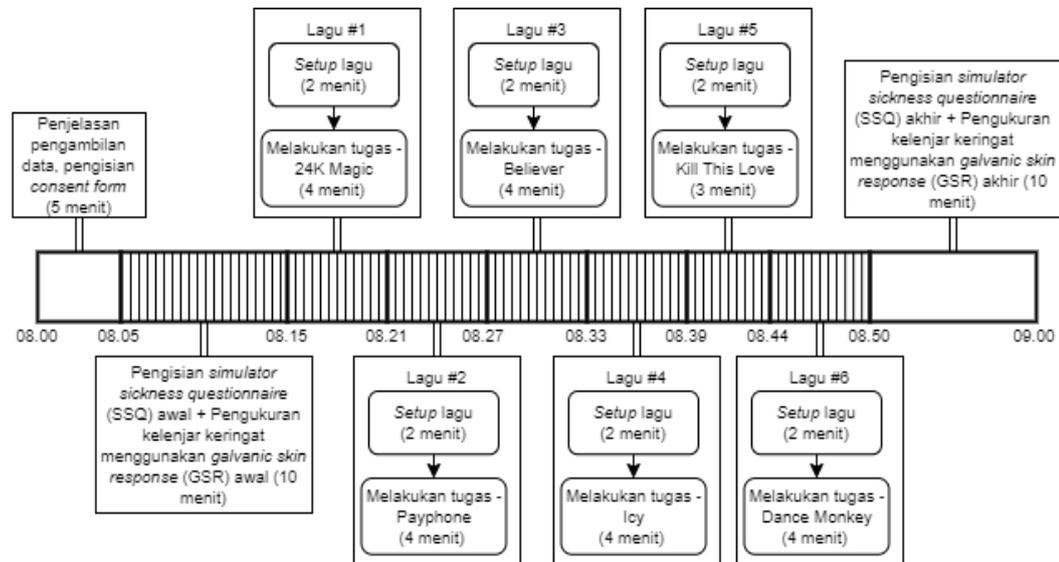
Pada tahap ini dilakukan penetapan tujuan serta manfaat dari penelitian yang dilakukan. Terdapat tiga tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini, yaitu mengidentifikasi pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* terhadap potensi terkena *cybersickness*, mengidentifikasi pengukuran fisiologis yang dapat digunakan untuk memprediksi waktu terjadinya *cybersickness*, serta memberikan rekomendasi guna meminimasi terjadinya *cybersickness*. Sedangkan manfaat yang ingin diraih adalah memberikan kontribusi, menambah ilmu, dan sebagai referensi terkait penelitian mengenai *cybersickness* pada penggunaan *virtual reality*. Penetapan tujuan dan manfaat penelitian perlu dilakukan agar penelitian yang dilakukan dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat.

6. Perancangan Eksperimen

Perancangan eksperimen dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan variabel bebas dan variabel tidak bebas dalam penelitian, kriteria serta jumlah dari partisipan dalam eksperimen, dan rancangan kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh setiap partisipan. Variabel bebas yang ditentukan pada penelitian ini adalah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*. Pengambilan data dilakukan terhadap 44 responden yang terbagi menjadi 22 orang wanita dan 22 orang pria. Setiap jenis kelamin akan dipecah lagi menjadi dua kelompok, yaitu yang belum pernah menggunakan *virtual reality* sama sekali dan yang sudah pernah menggunakan *virtual reality*. Penelitian bersifat *experimental* sehingga memiliki keterbatasan waktu yang menyebabkan jumlah responden terbatas. Gambar 1.5 merupakan rancangan kegiatan eksperimen yang dilakukan mengenai pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* terhadap potensi terkena *cybersickness*.

Pada awalnya partisipan akan dijelaskan mengenai tugas apa yang akan dilakukan. Setelah itu partisipan akan mengisi *consent form* yang berisikan pernyataan bahwa partisipan bersedia terlibat dalam penelitian yang dilakukan dan mengerti apa saja yang harus dan tidak boleh dilakukan pada saat pengambilan data dilangsungkan. Setelah itu partisipan akan dipasangkan GSR pada jari telunjuk dan jari manis tangan kiri yang sebelumnya sudah diberikan *lotion* terlebih dahulu. Perangkat GSR sendiri terintegrasi dengan *smartphone* dan dijalankan menggunakan aplikasi *eSense*. Selama pengambilan data konduktivitas keringat, partisipan mengisi *simulator sickness questionnaire (SSQ)* selama 10 menit. Setelah pengukuran selesai, partisipan akan mulai melakukan aktivitas menggunakan aplikasi *Beat Saber* pada *virtual reality*. Partisipan akan diberikan 6 lagu yang memiliki durasi dan tingkat kesulitan yang berbeda. Tugas partisipan adalah memukul *box* yang mendekat sesuai dengan warna dan arah panah. Selain itu partisipan juga wajib menghindari dinding yang mendekat dan dilarang memukul bom. Data yang dicatat merupakan waktu mulai setiap lagu dan skor. Apabila partisipan tidak kuat melanjutkan aktivitas, maka pengambilan

data akan dihentikan. Setelah partisipan menyelesaikan seluruh lagu, partisipan diminta untuk mengisi kuesioner yang sama dengan keadaan telah bermain dan konduktivitas kulit kembali diukur.



Gambar I.5 Rancangan Kegiatan Eksperimen

7. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan secara subjektif dan objektif. Pengambilan data secara subjektif dilakukan dengan menggunakan *simulator sickness questionnaire* (SSQ), sedangkan pengambilan data secara objektif dilakukan dengan menggunakan *galvanic skin response* didukung dengan aplikasi *eSense*. Pada penelitian ini juga akan digunakan perangkat *virtual reality* Oculus Rift S dan aplikasi *Beat Saber*.

8. Pengolahan Data

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan akan diolah menggunakan metode yang disediakan oleh SSQ, pengolahan data GSR berupa perhitungan deskriptif (nilai minimal, maksimal, rata-rata, dan standar deviasi), pembuatan grafik, serta uji distribusi data GSR, uji beda, dan uji pengaruh. Pada uji beda digunakan uji *paired t-test* dan *Wilcoxon signed rank test*, sedangkan pada uji pengaruh digunakan uji ANOVA dan *Kruskal-Wallis*. Dengan menggunakan uji pengaruh maka dapat diketahui apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality*

berpengaruh terhadap potensi terkena *cybersickness*, sedangkan data GSR digunakan untuk memprediksi waktu terjadinya *cybersickness*.

9. Analisis

Hasil pengolahan data akan dianalisis serta dibandingkan dengan penelitian lain untuk mengetahui apakah jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* berpengaruh terhadap potensi terkena *cybersickness* serta memprediksi waktu terjadinya *cybersickness* dengan pemanfaatan pengukuran fisiologis. Selain itu juga akan diberikan rekomendasi untuk meminimasi terjadinya *cybersickness* berdasarkan hasil pengolahan data.

10. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan serta akan diberikan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat agar penelitian menjadi terstruktur dan sistematis. Berikut merupakan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, asumsi dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Dasar teori yang digunakan berhubungan dengan *virtual reality*, *cybersickness*, *galvanic skin response*, *simulator sickness questionnaire*, serta uji statistik yang digunakan pada pengolahan data.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dijelaskan mengenai data dan pengolahan data dari skor setiap kegiatan, *galvanic skin response*, dan *simulator sickness questionnaire* untuk setiap partisipan.

BAB IV ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan mengenai analisis kecukupan data, *galvanic skin response*, analisis skor partisipan, analisis *simulator sickness questionnaire*, analisis uji beda, analisis pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* terhadap *cybersickness*, analisis peralatan, analisis keterbatasan penelitian, serta analisis rekomendasi hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan mengenai pengaruh jenis kelamin dan pengalaman menggunakan *virtual reality* terhadap *cybersickness* dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.