

**PENGARUH *EXPOSURE TIME* DAN POSTUR  
TUBUH TERHADAP *CYBERSICKNESS* DENGAN  
INDIKATOR KONDUKTANSI KULIT DALAM  
PENGUNAAN *VIRTUAL REALITY***

**SKRIPSI**

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

Disusun oleh:

Nama : Ivana Graziella

NPM : 6131901137



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

**PENGARUH *EXPOSURE TIME* DAN POSTUR  
TUBUH TERHADAP *CYBERSICKNESS* DENGAN  
INDIKATOR KONDUKTANSI KULIT DALAM  
PENGUNAAN *VIRTUAL REALITY***

**SKRIPSI**

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

Disusun oleh:

Nama : Ivana Graziella

NPM : 6131901137



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

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Ivana Graziella  
NPM : 6131901137  
Program Studi : Sarjana Teknik Industri  
Judul Skripsi : PENGARUH EXPOSURE TIME DAN POSTUR TUBUH  
TERHADAP CYBERSICKNESS DENGAN INDIKATOR  
KONDUKTANSI KULIT DALAM PENGGUNAAN  
VIRTUAL REALITY

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Agustus 2023  
**Ketua Program Studi Sarjana  
Teknik Industri**

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

**Pembimbing Tunggal**

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

## **PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ivana Graziella

NPM : 6131901137

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**PENGARUH EXPOSURE TIME DAN POSTUR TUBUH TERHADAPA  
CYBERSICKNESS DENGAN INDIKATOR KONDUKTANSI KULIT DALAM  
PENGUNAAN 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, 28 Juli 2023



Ivana Graziella

NPM : 6131901137

## ABSTRAK

*Cybersickness* merupakan gejala yang disebabkan oleh ketidakcocokan antara saraf sensorik dengan saraf perseptual yang mengakibatkan mual, pusing, pandangan kabur, serta tubuh yang kehilangan keseimbangan. Faktor penyebab munculnya *cybersickness* adalah *exposure time* penggunaan VR serta postur tubuh pengguna VR. Namun, hingga saat ini masih terdapat perbedaan hasil penelitian mengenai pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness* ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness* dalam aktivitas bermain *virtual reality* serta memberikan usulan rekomendasi yang tepat untuk mengurangi gejala *cybersickness*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Galvanic Skin Response* sebagai indikator pengukuran objektif serta kuesioner *Simulator Sickness Questionnaire* (SSQ) sebagai indikator pengukuran subjektif. Sebanyak 48 partisipan diberikan tugas untuk memainkan aktivitas olahraga *parkour* dalam permainan *Stride* pada VR dengan postur duduk atau berdiri serta dengan *exposure time* yang berbeda-beda, yakni 10 menit, 20 menit, atau selama 30 menit. Pengujian pengaruh dilakukan dengan uji ANOVA dan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui pengaruh dari *exposure time* dan postur tubuh.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa *exposure time* berpengaruh terhadap *cybersickness* jika diukur dengan SSQ dengan pengaruh maksimal terdapat pada *exposure time* 20 menit yang memiliki nilai rata-rata SSQ sebesar 109,863. ( $p\text{-value} = 0,046 < 0,05$ ). Postur tubuh juga berpengaruh terhadap *cybersickness* jika diukur dengan indikator konduktansi kulit ( $p\text{-value} = 0,002 < 0,05$ ). Postur berdiri memiliki rata-rata GSR yang lebih tinggi dibandingkan postur duduk di mana rata-rata GSR pada postur berdiri adalah 13,082  $\mu\text{S}$ . Usulan rekomendasi yang dapat diberikan yaitu durasi permainan tidak lebih dari 20 menit jika pengguna memainkan konten VR yang membutuhkan banyak pergerakan tubuh dikarenakan *cybersickness* mencapai tingkat tertinggi dan juga memiliki rata-rata SSQ tertinggi. Selain itu, pengguna juga diusulkan untuk mengurangi pergerakan tubuh untuk berpindah tempat serta melakukan pergerakan kepala secara perlahan untuk mempertahankan postur tubuh yang seimbang sehingga tingkat *cybersickness* dapat berkurang.

## **ABSTRACT**

Cybersickness is a symptom caused by a mismatch between sensory nerves and perceptual nerves which results in nausea, dizziness, blurred vision, and the body losing balance. Factors causing the emergence of cybersickness are the exposure time of using VR and the body posture of the VR's user. However, until now there are still differences in research results regarding the effect of exposure time and body posture on cybersickness. Therefore, this study aims to identify the effect of exposure time and body posture on cybersickness in virtual reality play activities and provide appropriate recommendations to reduce cybersickness symptoms.

This research was conducted using the Galvanic Skin Response as an objective measurement indicator and the Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) questionnaire as a subjective measurement indicator. A total of 48 participants will be given the task of playing parkour sports activities in the Stride with sitting or standing postures and with different exposure times, namely 10 minutes, 20 minutes, or 30 minutes. Testing the effect will be carried out with the ANOVA test and the Kruskal Wallis test to determine the effect of exposure time and body posture.

Based on the results of the study, it was found that exposure time has an effect on cybersickness when measured by SSQ with the maximum effect being the exposure time of 20 minutes which has an average SSQ value of 109,863. ( $p\text{-value} = 0,046 < 0,05$ ). Body posture also affects cybersickness when measured by skin conductance indicators ( $p\text{-value} = 0,002 < 0,05$ ). Standing posture has a higher average GSR than sitting posture where the average GSR in standing posture is 13,082  $\mu\text{S}$ . The recommendations that can be given are that the duration of the game is no more than 20 minutes if the user plays VR content that requires a lot of body movement because cybersickness reaches the highest level and also has the highest SSQ average. In addition, users are also advised to reduce body movements to move places and move their heads slowly to maintain a balanced body posture so that the level of cybersickness can be reduced.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkatNya, penelitian berjudul “Pengaruh *Exposure Time* dan Postur Tubuh terhadap *Cybersickness* dengan Indikator Konduktansi Kulit dalam Penggunaan *Virtual Reality*” dapat berjalan selesai dengan baik dan lancar. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuan dalam melakukan penelitian ini, yakni :

1. Ibu Ir. Clara Theresia, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak mendukung serta memberikan banyak bimbingan dan bantuan yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc. selaku dosen penguji sidang proposal dan sidang skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si. selaku dosen penguji sidang skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. selaku dosen penguji sidang proposal yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan semangat dan banyak dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan seluruh penelitian ini.
6. Sabrina Anindya Laksmi selaku rekan mahasiswa yang juga mengambil penelitian mengenai *virtual reality* yang telah membantu dan mendukung selama penelitian.
7. Yofania dan asisten Praktikum ERSK 2022 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama proses pengambilan data penelitian.
8. Tim *Code* yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penelitian skripsi berlangsung.
9. Seluruh partisipan yang telah bersedia untuk terlibat dalam pengambilan data untuk penelitian skripsi ini.

10. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu bagi penulis.

Terima kasih atas segala dukungan, semangat, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kesalahan atau kekeliruan yang terdapat pada penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat berguna bagi seluruh pembaca penelitian ini.

Bandung, Juli 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-5
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-12
I.4 Tujuan Penelitian .....	I-13
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-13
I.6 Metodologi Penelitian .....	I-14
I.7 Sistematika Penulisan .....	I-20
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1 <i>Virtual Reality</i> (VR).....	II-1
II.2 <i>Human Centered Interaction</i> (HCI) .....	II-4
II.3 <i>Cybersickness</i> .....	II-5
II.4 Faktor Penyebab <i>Cybersickness</i> .....	II-6
II.5 <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ) .....	II-7
II.6 Konduktansi kulit .....	II-10
II.7 <i>Design of Experiment</i> .....	II-12
II.8 Uji Statistik .....	II-12
II.8.1 Uji Normal .....	II-13
II.8.2 Uji Korelasi .....	II-13
II.8.3 Uji Pengaruh.....	II-13
<b>BAB III PENGEMPUAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>III-1</b>
III.1 Perancangan Penelitian .....	III-1
III.1.1 <i>Pilot Study</i> .....	III-3

III.2 Data Penelitian .....	III-6
III.2.1 Data GSR .....	III-6
III.2.2 Data SSQ .....	III-10
III.3 Perhitungan Data GSR.....	III-14
III.4 Perhitungan Data SSQ .....	III-17
III.5 Pengolahan data .....	III-21
III.5.1 Pengujian Normalitas.....	III-23
III.5.2 Pengujian Korelasi.....	III-25
III.5.3 Pengujian Pengaruh .....	III-27
III.5.4 Pengujian <i>Post Hoc</i> .....	III-31
<b>BAB IV ANALISIS .....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1 Analisis Data <i>Galvanic Skin Response</i> (GSR).....	IV-1
IV.2 Analisis Data <i>Simulator Sickness Questionnaire</i> (SSQ) .....	IV-4
IV.3 Analisis Pengujian Korelasi.....	IV-5
IV.4 Analisis Pengujian Pengaruh dan <i>Post Hoc</i> .....	IV-6
IV.5 Analisis Keterbatasan Penelitian .....	IV-8
IV.6 Analisis Usulan Rekomendasi Hasil Penelitian.....	IV-9
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
V.1 Kesimpulan .....	V-1
V.2 Saran .....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 <i>Research Gap</i> Penelitian .....	I-5
Tabel I.2 Hasil Wawancara .....	I-8
Tabel I.3 Definisi Operasional Variabel .....	I-15
Tabel II.1 Pengelompokan 16 Gejala pada SSQ .....	II-8
Tabel III.1 Hasil Data GSR <i>Pilot Study</i> .....	III-3
Tabel III.2 Desain Eksperimen .....	III-5
Tabel III.3 Data GSR A1B1P4.....	III-7
Tabel III.4 Data SSQ Sebelum Melakukan Kegiatan .....	III-10
Tabel III.5 Data SSQ Sesudah Melakukan Kegiatan.....	III-12
Tabel III.6 Hasil Perhitungan GSR .....	III-14
Tabel III.7 Hasil Perhitungan SSQ .....	III-17
Tabel III.8 Data Selisih Rata-Rata GSR dan Data Selisih Skor SSQ.....	III-22
Tabel III.9 Hasil Pengujian Normalitas .....	III-25
Tabel III.10 Hasil Pengujian Korelasi .....	III-27
Tabel III.11 Hasil Pengujian Pengaruh.....	III-30
Tabel III.12 Rekapitulasi Hasil Pengujian.....	III-37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Penjualan <i>virtual reality headset</i> di seluruh dunia.....	I-2
Gambar I.2 <i>Market size</i> untuk konten <i>virtual reality</i> .....	I-3
Gambar I.3 <i>Exposure time</i> responden .....	I-10
Gambar I.4 Postur tubuh responden.....	I-10
Gambar I.5 Model konseptual.....	I-14
Gambar I.6 <i>Flowchart</i> metodologi penelitian .....	I-16
Gambar II.1 <i>Steeroscope</i> .....	II-2
Gambar II.2 Sensorama.....	II-3
Gambar II.3 Oculus Rift S .....	II-3
Gambar II.4 Sakulus dan Utrikulus .....	II-6
Gambar II.5 Lembar Kuesioner SSQ .....	II-9
Gambar II.6 GSR dan aplikasi eSense .....	II-11
Gambar III.1 Hasil cuplikan layar Stride .....	III-1
Gambar III.2 Partisipan dengan postur duduk dan berdiri .....	III-2
Gambar III.3 Perbandingan Rata-Rata GSR per menit untuk 2 postur .....	III-16
Gambar III.4 Perbandingan Rata-Rata GSR keseluruhan.....	III-17
Gambar III.5 Perbandingan Rata-rata skor SSQ untuk 2 postur.....	III-20
Gambar III.6 Perbandingan Rata-rata SSQ untuk 3 <i>exposure time</i> .....	III-20
Gambar III.7 Perbandingan Rata-rata SSQ untuk sebelum dan sesudah .....	III-21
Gambar III.8 Uji Normalitas Selisih Rata-rata GSR.....	III-24
Gambar III.9 Pengujian korelasi antara skor N dan SSQ .....	III-26
Gambar III.10 Pengujian pengaruh postur tubuh terhadap rata-rata GSR.....	III-28
Gambar III.11 Pengujian pengaruh <i>exposure time</i> terhadap rata-rata GSR ...	III-29
Gambar III.12 Pengujian pengaruh <i>exposure time</i> terhadap skor D .....	III-30
Gambar III.13 Pengujian beda rata-rata GSR postur duduk dan berdiri.....	III-32
Gambar III.14 Pengujian beda data skor SSQ untuk 3 <i>exposure time</i> .....	III-33
Gambar III.15 Grafik Pembanding Pengaruh <i>Exposure time</i> .....	III-34
Gambar III.16 Pengujian beda data skor D untuk 3 <i>exposure time</i> .....	III-35
Gambar III.17 Hasil Uji Tukey pengaruh <i>exposure time</i> .....	III-36



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A DATA GSR SELAMA KEGIATAN

LAMPIRAN B PENGOLAHAN DATA

# BAB I

## PENDAHULUAN

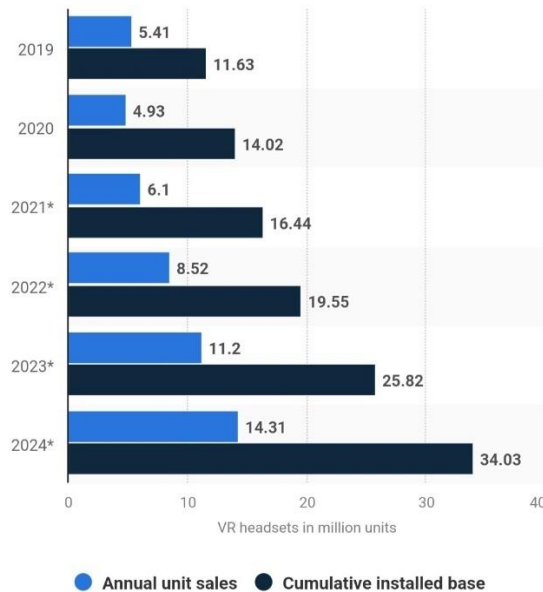
Pada Bab I Pendahuluan akan dijelaskan secara lebih lengkap mengenai pendahuluan sebelum kegiatan penelitian dilakukan. Dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai latar belakang masalah serta identifikasi rumusan permasalahan yang mendasari penelitian. Selain itu, akan dijelaskan juga batasan dan asumsi penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta metodologi penelitian.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Pada zaman sekarang ini, kemajuan teknologi sangat berkembang pesat di mana banyak perusahaan yang meluncurkan teknologi baru. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah teknologi *virtual reality* (VR). Menurut Putro (2015), *virtual reality* adalah pemunculan gambar-gambar tiga dimensi yang dibuat komputer sehingga terlihat nyata dengan bantuan sejumlah peralatan tertentu, yang menjadikan penggunaannya seolah-olah terlibat langsung secara fisik dalam lingkungan tersebut. Dengan menggunakan VR, akan tercipta interaksi antara manusia sebagai pengguna VR serta komputer yang menghasilkan teknologi VR tersebut. Penggunaan teknologi VR ini juga dapat diaplikasikan di dalam berbagai bidang kehidupan, seperti bidang permainan, pendidikan, penjualan, dan industri hiburan.

Teknologi VR yang dapat diaplikasikan dan diterapkan dalam berbagai bidang menyebabkan peningkatan penjualan VR. Menurut Alsop (2022), penjualan VR *headset* di seluruh dunia mengalami peningkatan sejak tahun 2019 dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan hingga tahun 2024. Pada Gambar I.1 terdapat grafik penjualan *virtual reality* di seluruh dunia dalam satuan juta unit.



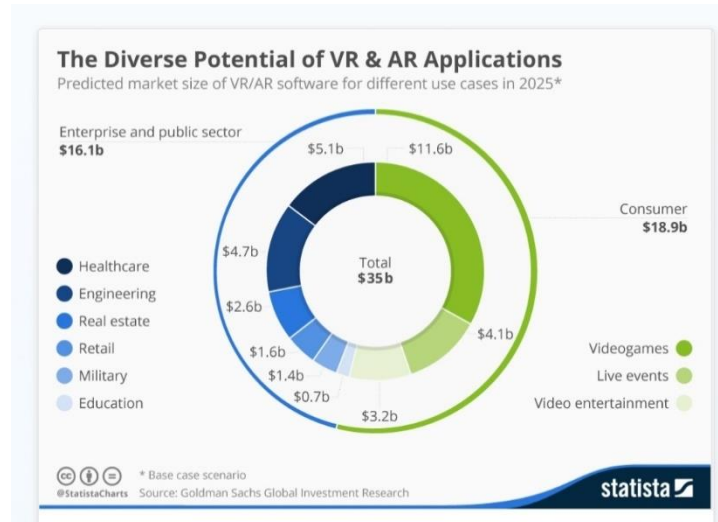


Gambar I.1 Penjualan *virtual reality headset* di seluruh dunia  
(Sumber : Alsop, 2022)

Gambar I.1 menunjukkan bahwa penjualan VR *headset* diperkirakan akan mengalami kenaikan hingga tahun 2024. Meskipun terdapat penurunan penjualan pada tahun 2020, tetapi terdapat kenaikan penjualan yang signifikan, yakni sebesar 3 juta unit per tahun untuk tahun 2021 hingga 2024. Selain kenaikan penjualan, akan terdapat peningkatan kumulatif untuk pemasangan VR *headset* di rumah yang ditunjukkan dengan grafik berwarna biru tua. Menurut Solomons (2023), pasar *game* VR diperkirakan akan mencapai \$55,34 miliar pada tahun 2028 dan mengalami kenaikan jauh dari \$7,92 miliar pada tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi VR merupakan teknologi yang diminati oleh masyarakat luas dan akan terus memiliki pengguna-pengguna baru setiap tahunnya.

Pesatnya perkembangan VR tidak dapat dipisahkan dari berkembangnya penggunaan *smartphone* dan *gadget* elektronik. Menurut Solomons (2023), pada tahun 2021 segmen perangkat keras menyumbang pangsa pendapatan terbesar lebih dari 65%. Pangsa pendapatan ini juga didorong oleh meningkatnya penggunaan *smartphone* di mana banyak perusahaan VR yang memasarkan produk VR melalui *platform* media sosial. Dengan meningkatnya penjualan VR *headset* di seluruh dunia, akan mendorong juga perkembangan konten-konten yang disajikan menggunakan teknologi VR. Menurut Richter (2016), pada tahun 2025 diperkirakan bahwa *video game* akan memiliki *market size* terbesar di dunia

untuk aplikasi konten VR dibandingkan konten-konten lain seperti kesehatan, hiburan, dan industri. Perkiraan tersebut dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2 Market size untuk konten *virtual reality*  
(Sumber : Richter, 2016)

Menurut Dihni (2022), Indonesia menjadi negara dengan jumlah pemain *video game* terbanyak ketiga di dunia, yakni sebanyak 94,5% dari keseluruhan pengguna internet berusia 16-64 tahun di Indonesia. Hal ini berbanding lurus dengan perkiraan pada Gambar I.2 yang menunjukkan bahwa konten *video game* akan memiliki *market size* terbesar. Hal ini dibuktikan dengan konten *video game* untuk VR yang sudah banyak diluncurkan dan memiliki variasi jenis permainan yang beragam, seperti *Space Pirate Trainer* yang mengajak pengguna untuk berpetualang di luar angkasa serta permainan *arcade*, seperti *Beat Saber* dan *Tetris Effect*. Dengan beragamnya jenis permainan VR yang ditawarkan, akan semakin menarik minat pengguna untuk menggunakan *virtual reality*, bahkan tidak dapat dihindari bahwa pengguna akan sering bermain dan menggunakan VR untuk waktu yang lama. Akan tetapi, teknologi VR yang dimiliki saat ini masih memiliki kelemahan yang mengakibatkan pengguna merasa tidak nyaman saat menggunakan VR. Gangguan ketidaknyamanan tersebut sering dikenal sebagai *cybersickness*.

*Cybersickness* adalah gejala yang disebabkan oleh terdapatnya ketidakcocokan antara saraf sensorik, yakni sistem visual yang berkaitan dengan pergerakan mata serta saraf perseptual, yakni sistem vestibular yang berkaitan dengan keseimbangan tubuh. Ketidakcocokan ini akan mengakibatkan timbulnya berbagai reaksi, seperti mual, muntah, sakit kepala, pandangan kabur,

pusing, serta tegangan pada mata (Barret, 2004). Akibat yang ditimbulkan dari *cybersickness* ini pun sangat merugikan pengguna dikarenakan saat merasakan dampak *cybersickness*, aktivitas yang dilakukan menjadi terganggu dan terhambat. Selain aktivitas yang terganggu, keinginan untuk mencoba menggunakan kembali alat VR menjadi menurun dikarenakan penggunaan sebelumnya yang mengakibatkan *cybersickness*. Sampai saat ini juga, belum ditemukan solusi yang tepat untuk mengurangi *cybersickness* itu sendiri sehingga penelitian mengenai *cybersickness* penting untuk dilakukan.

Selain dikarenakan ketidakcocokkan antara saraf sensorik dengan saraf perseptual, masih terdapat beberapa faktor lain yang menyebabkan pengguna VR mengalami *cybersickness*. Faktor lainnya penyebab *cybersickness*, seperti faktor perangkat VR yang dinilai tidak ergonomis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara rata-rata terdapat 16% wanita dan 1% pria yang merasa bahwa perangkat VR yang digunakan tidak sesuai dan pas dengan mata mereka sehingga mereka mengalami *cybersickness* saat menggunakan VR tersebut (Davis, Nesbitt, & Nalivako, 2015). Faktor lain yang menyebabkan pengguna mengalami *cybersickness* adalah durasi lama penggunaan VR. Semakin lama durasi penggunaan *virtual reality (exposure time)*, maka *cybersickness* semakin meningkat. Sebagai contoh, tingkat *cybersickness* tertinggi muncul pada saat penggunaan VR selama 10 menit dengan konten VR yang ditayangkan adalah tugas simulasi sehingga mengharuskan pengguna untuk banyak menggerakkan kepala (Moss & Muth, 2011). Faktor konten yang ditayangkan juga mempengaruhi *cybersickness*. Konten *video game* pada VR yang mengharuskan pengguna untuk bergerak akan sangat mempengaruhi pengguna untuk mengalami *cybersickness* (Saredakis, Birckhead, Szpak, Keage, Rizzo, & Loestscher, 2020). Pengguna VR yang banyak bergerak dapat membuat postur tubuh pengguna tidak seimbang sehingga meningkatkan risiko pengguna untuk terkena *cybersickness* (Keshavarz, Hecht, & Lawson, 2014).

Pengukuran terhadap *cybersickness* dapat dilakukan secara subjektif, objektif, dan gabungan subjektif dan objektif. Pengukuran subjektif akan dilakukan dengan menggunakan kuesioner, seperti *Simulator Sickness Questionnaire* atau SSQ (Kennedy, Lane, Berbaum, & Lilienthal, 1993; Stanney, Kennedy, & Drexler, 1997; Lawson, 2014). Sementara itu, pengukuran objektif dapat dilakukan dengan menggunakan indikator tingkat laju pernapasan, *heart*

rate, serta konduktansi kulit (Gavgani, Nesbitt, & Blackmore, 2017). Penggabungan pengukuran subjektif dan objektif dapat dilakukan untuk mengurangi aspek subjektivitas yang diperoleh pada hasil penelitian yang dilakukan.

Dengan melihat banyaknya penyebab dan akibat yang ditimbulkan dari *cybersickness*, maka penyakit ini menjadi hal yang penting untuk diteliti lebih lanjut. Selain dari sisi penyebab dan akibat yang ditimbulkan, terdapat berbagai laporan yang menyatakan bahwa terdapat minimal 60% pengguna akan mengalami *cybersickness* saat menggunakan VR untuk pertama kali di mana 5% pengguna akan mengalami gejala sementara (Lawson, 2014). Oleh karena itu, penelitian mengenai *cybersickness* penting untuk dilakukan dikarenakan angka persentase penderita yang masih tinggi. Selain itu, dampak negatif dari *cybersickness* yang dirasakan oleh pengguna serta belum ditemukannya solusi yang tepat mengenai permasalahan ini, menambah kepentingan *cybersickness* untuk dapat diteliti lebih lanjut.

## I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dalam mengidentifikasi masalah, dilakukan dengan 2 cara, yakni studi literatur serta wawancara. Pada studi literatur yang telah dilakukan ditemukan bahwa terdapat beberapa hasil penelitian yang belum sama. Sebagai contoh, terdapat hasil penelitian mengenai *exposure time* serta faktor postur tubuh yang masih memiliki hasil penelitian yang berbeda-beda. Perbedaan hasil penelitian dari kedua faktor tersebut terdapat pada Tabel I.1.

Tabel I.1 *Research Gap* Penelitian

Peneliti	Tugas	Perangkat	Variabel	Pengukuran	Kesimpulan
Moss & Muth (2011)	<i>Simulation task</i>	Kaiser Electro-optics Pro view XL50 HMD, video camera, lensa	<i>Exposure time</i>	<i>Motion Sickness History Questionnaire</i> (MSHQ), PQ, dan SSQ	<i>Cybersickness</i> meningkat saat durasi penggunaan dalam kelipatan 2 menit dengan maksimal pada 10 menit

(lanjut)

Tabel I.1 *Research Gap* Penelitian (lanjutan)

Peneliti	Tugas	Perangkat	Variabel	Pengukuran	Kesimpulan
Melo, Sampaiao, Barbosa, Raposo, & Bessa (2017)	Video 360°	Oculus Rift DK2 HMDs	<i>Exposure time</i> , jenis konten	IPQ dan SSQ	<i>Exposure time</i> < 10 menit tidak mempengaruhi <i>cybersickness</i> .
Stoffregen, Chang, Chen, & Zheng (2017)	<i>Racing game</i>	Xbox 360 pro, microsoft pro	Postur tubuh	SSQ	Pada 52,5% responden, keseimbangan postur tubuh mempengaruhi <i>cybersickness</i> .
Munafo, Diedrick, & Stoffregen (2017)	Permainan simulasi	Oculus rift	Postur tubuh	SSQ	Pada 56% peserta yang memiliki pergerakan secara repetitif saat bermain mengalami <i>motion sickness</i> .
Pettijohn, Geyer, Gomez, Becker, & Biggs (2018)	Video dengan menjaga keseimbangan di tengah laut	nVisor SX60	Postur tubuh	SSQ	Postur tubuh yang seimbang tidak berpengaruh terhadap <i>cybersickness</i> .
Saredakis, Birckhead, Szpak, Keage, Rizzo, & Loestscher (2020)	Berinteraksi dengan <i>virtual environment</i> (pemandangan)	HMD devices	<i>Exposure time</i>	SSQ	Untuk konten <i>gaming</i> , tingkat <i>cybersickness</i> akan semakin tinggi saat digunakan > 10 menit dan mencapai tingkat tertinggi saat 11-20 menit.

Berdasarkan Tabel I.1 dapat ditunjukkan bahwa penelitian mengenai *exposure time* penggunaan VR menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Menurut Moss & Muth (2011), semakin lama penggunaan *virtual reality (exposure time)*, maka *cybersickness* akan semakin meningkat dengan kelipatan 2 menit dan *cybersickness* akan terasa berdampak maksimal saat penggunaan mencapai 10 menit. Akan tetapi, hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian Melo et al. (2017) dan Saredakis et al. (2020) yang menyatakan bahwa tingkat *cybersickness* akan semakin terasa dan berdampak saat penggunaan VR lebih dari 10 menit. Pada penelitian Moss & Muth (2011) serta Saredakis et al. (2020) sama-sama menggunakan perangkat peralatan HMD *devices* dan bukan 1 jenis *headset* VR tertentu. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Saredakis et al. (2020) terdapat beberapa konten VR berbeda yang ditayangkan, salah satunya adalah jenis *simulation task* yang termasuk ke dalam *minimalis content*, seperti yang ditayangkan pada penelitian Moss & Muth (2011). Meskipun dapat disimpulkan memiliki peralatan HMD *devices* yang tak jauh berbeda serta menayangkan jenis konten yang sama, kedua penelitian tersebut menghasilkan hasil penelitian yang berbeda.

Pada variabel postur tubuh menurut Stoffergen et al. (2017) serta Munafo et al. (2017) memiliki pengaruh untuk *cybersickness* di mana saat postur tubuh semakin tidak seimbang dan mengalami pergerakan saat menggunakan VR, *cybersickness* akan semakin terasa. Sementara itu, menurut Pettijohn et al. (2018), postur tubuh yang banyak pergerakan tidak akan berpengaruh terhadap *cybersickness*. Penelitian yang dilakukan oleh Munafo et al. (2017) menggunakan *headset* VR berjenis Oculus Rift tahun 2016, sedangkan penelitian Pettijohn et al. (2018) menggunakan nVisor SX60 tahun 2003. Selain menggunakan peralatan VR yang berbeda, pada penelitian Munafo et al. (2017) juga digunakan sensor yang dipasangkan pada kepala responden sehingga pergerakan kepala responden dapat terdeteksi. Sementara itu, pada penelitian Pettijohn et al. (2018) digunakan modifikasi *snowboarding* beserta dengan tali pengikat kaki untuk menjaga postur tubuh responden agar tidak mengalami banyak pergerakan. Setelah mengetahui perbedaan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pada penelitian kali ini akan berfokus pada faktor *exposure time* serta postur tubuh pengguna yang masih memiliki *research gap* pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan.

Setelah melakukan studi literatur untuk menentukan *research gap*, sudah dilakukan juga wawancara kepada responden pengguna VR untuk mengetahui dampak dari *cybersickness*. Wawancara dilakukan dengan menggunakan teknik *non probability sampling* di mana responden memiliki kriteria tertentu. Wawancara dilakukan kepada 10 responden dengan 4 wanita dan 6 pria dengan rentang usia 14 – 23 tahun. Responden wawancara adalah responden yang pernah minimal 1 kali bermain VR dalam 6 bulan terakhir. Hal ini dikarenakan jumlah responden minimal pada penelitian wawancara adalah 10 orang (Creswell & Creswell, 2018). Pada wawancara ini diberikan 6 pertanyaan yang berkaitan dengan kedua faktor penyebab, yakni *exposure time* serta postur tubuh saat menggunakan *virtual reality*. Berikut pada Tabel I.2 ditunjukkan hasil wawancara yang telah dilakukan.

Tabel I.2 Hasil Wawancara

No.	Pertanyaan					
	Jenis kelamin	Kondisi tubuh saat bermain	Durasi penggunaan VR (menit)	Konten yang ditayangkan	Posisi tubuh saat menggunakan VR	Apa yang dirasakan setelah menggunakan VR
1	P	Sehat	10-15	<i>game</i> petualangan horror	berdiri menggerakkan tangan dan kaki	pusing, kepala terasa pegal karena VR nya berat, berkeringat
2	L	sehat	10	<i>game</i> petualangan dengan lompat dari tebing dan jalan di hutan	berdiri menggerakkan tangan dan kaki	pusing, kepala terasa ada beban di belakang dan nyeri karena ikatan VR nya
3	P	sehat	5-10	<i>game</i> roller coaster	Duduk tidak menggerakkan tangan & kaki tapi kursi bergerak	cukup pusing, mual, berkeringat
4	L	sehat	5-10	<i>game</i> petualangan luar angkasa	Duduk tidak menggerakkan tangan & kaki tapi kursinya bergerak	saat berdiri cukup tidak seimbang, pusing
5	P	sehat	15	simulasi keselamatan	berdiri dan bergerak bebas	pusing, berkeringat

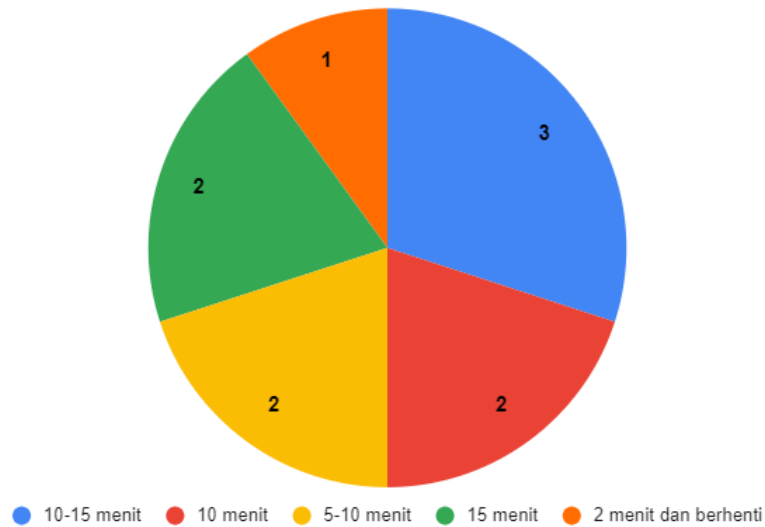
(lanjut)

Tabel I.2 Hasil Wawancara (lanjutan)

No	Pertanyaan					
	Jenis kelamin	Kondisi tubuh saat bermain	Durasi penggunaan VR (menit)	Konten yang ditayangkan	Posisi tubuh saat menggunakan VR	Apa yang dirasakan setelah menggunakan VR
6	L	sehat	15	simulasi	berdiri bergerak bebas	pusing, cukup tidak seimbang, berkeringat
7	L	sehat	10 -15	game ada loncat, hindari rintangan	berdiri dengan tangan gerak	mual, pandangan buram, pusing hingga harus duduk beberapa menit
8	L	sehat	2 (berhenti)	game keseimbangan di ketinggian	berdiri dgn tangan & kaki bergerak	sangat pusing, agak mual
9	L	sehat	10-15	game petualangan luar angkasa	Duduk tidak menggerakkan tangan & kaki tapi kursi bergerak	pusing, berkeringat
10	P	sehat	10	game petualangan	berdiri dengan kaki bergerak, tangan tidak.	Cukup pusing saja

Proses wawancara ini dilakukan selama bulan Maret 2023. Berdasarkan hasil wawancara dapat diperoleh bahwa semua responden yang menggunakan *virtual reality* dalam kondisi sehat, baik responden laki-laki dan perempuan. Meskipun dalam kondisi sehat, semua responden tetap mengalami gejala *cybersickness* yang tidak dapat dihindari. Durasi penggunaan VR dari setiap responden pun berbeda-beda. Dari hasil wawancara dengan responden, sebagian besar responden menggunakan VR selama 10-15 menit saja. Akan tetapi, terdapat 1 responden yang hanya menggunakan VR selama 2 menit saja dan tidak melanjutkannya kembali. *Exposure time* yang dimiliki oleh semua responden dapat dilihat dalam grafik pada Gambar I.3.



Gambar I.3 *Exposure time* responden

Berdasarkan Gambar I.3 dapat ditunjukkan bahwa sebanyak 3 dari 10 responden menggunakan VR selama 10-15 menit. Selain itu, terdapat 2 responden yang menggunakan VR selama 15 menit. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mampu menyelesaikan tugas yang diberikan oleh konten VR, baik dalam simulasi dan *game*. Selanjutnya, untuk jenis konten yang ditayangkan pada VR, 8 responden menjawab bahwa konten yang ditayangkan adalah *game*/permainan dengan berbagai macam variasi *game* yang dilakukan oleh setiap responden. Selain itu, untuk postur tubuh responden dapat dilihat pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar I.4.



Gambar I.4 Postur tubuh responden

Berdasarkan Gambar 1.4, sebanyak 7 responden menjawab postur tubuh saat menggunakan VR adalah dengan berdiri menggerakkan tangan dan kaki. Dengan menggerakkan tangan dan kaki, maka postur tubuh pengguna VR tidaklah seimbang dikarenakan terdapat banyak pergerakan anggota tubuh. Sementara itu, sebanyak 3 responden lainnya juga tidak memiliki postur tubuh yang seimbang dikarenakan kursi tempat duduk pengguna yang bergerak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semua responden memiliki postur tubuh yang tidak seimbang sehingga semua responden merasakan *cybersickness* setelah menggunakan VR.

Berdasarkan hasil wawancara, maka semua responden yang posisi tubuhnya tidak seimbang merasakan *cybersickness* setelah menggunakan VR. Hal ini diperoleh dari semua responden (10 orang) merasakan pusing dan 5 responden juga berkeringat setelah menggunakan VR. Terdapat juga responden yang merasakan mual, hilang keseimbangan (disorientasi), pandangan buram, serta kaki lemas setelah menggunakan VR. Selain itu, terdapat 1 responden yang merasakan kepala terasa pegal dikarenakan harus menahan beban peralatan VR. Dampak yang dirasakan oleh pengguna ini tentu saja tidak ingin dirasakan terus menerus oleh pengguna VR, perlu dilakukan pengukuran lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh faktor *exposure time* dan postur tubuh pengguna VR.

Pengukuran yang dilakukan dapat menggunakan indikator pengukuran subjektif, yakni kuesioner *Simulator Sickness Questionnaire* (SSQ). Akan tetapi, dapat juga dilakukan pengukuran objektif untuk mengurangi aspek subjektivitas yang ada. Salah 1 pengukuran objektif yang dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh postur tubuh pengguna VR adalah dengan mengukur tingkat konduktansi kulit. Menurut Hendrika, Theresia, & Yogasara, (2020), indikator konduktansi kulit yang diukur dengan menggunakan alat *Galvanic Skin Response* dapat menunjukkan peningkatan aktivitas kelenjar keringat serta perubahan pada kondisi tubuh akibat menggunakan VR. Menurut Gavgani et al. (2017), indikator konduktansi kulit dapat mengukur *nausea* yang merupakan salah satu gejala dari *cybersickness*. Selain itu, ditemukan juga perbedaan signifikan untuk hasil data GSR partisipan sebelum dan sesudah menggunakan VR yang di mana hasil data sesudah menunjukkan gejala *cybersickness*. (Islam, Lee, Jaloli, Muhammad, Zhu, & Quarles, 2020). Menurut Yuldharia (2016), mual,

muntah, ataupun berkeringat merupakan gejala psikosomatis yang diakibatkan oleh gangguan pikiran, seperti stress, panik, dan kecemasan. Mual, muntah, dan berkeringat merupakan gejala yang dialami saat seseorang mengalami *cybersickness* dan tingkat stress yang dialami berhubungan dengan beban kerja mental yang dapat diukur dengan konduktansi kulit. Berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dilakukan, maka terdapat rumusan masalah yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness* dalam aktivitas bermain *virtual reality* jika dilakukan dengan indikator pengukuran SSQ dan konduktansi kulit?
2. Bagaimana usulan rekomendasi yang dapat diberikan untuk mengurangi gejala *cybersickness* berdasarkan hasil penelitian mengenai *exposure time* dan postur tubuh?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Penelitian yang dilakukan terdapat batasan dan asumsi yang digunakan. Batasan masalah digunakan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang diteliti pada penelitian, sehingga penelitian dapat lebih terfokus terhadap permasalahan yang terjadi. Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian mengenai pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness* ketika menggunakan VR.

1. Partisipan yang menjadi subjek penelitian memiliki rentang usia 18 – 24 tahun. Menurut Laviola (2000), orang-orang berusia 2 -12 tahun dan di atas 50 tahun sangat rentan untuk terkena *cybersickness* diawal penggunaan VR, tetapi tidak semua pengguna VR langsung mengalami *cybersickness* pada awal penggunaan. Oleh karena itu, rentang usia 18-24 tahun dipilih untuk dapat mewakili mayoritas pengguna VR yang tidak langsung mengalami *cybersickness* saat menggunakan VR.
2. Perangkat *virtual reality* yang digunakan adalah Oculus Rift S. Perangkat ini termasuk ke dalam perangkat VR yang memiliki spesifikasi terbaik sehingga *cybersickness* yang dialami oleh pengguna tidak dipengaruhi oleh keterbatasan perangkat yang digunakan.
3. Permainan *virtual reality* yang dimainkan oleh partisipan adalah Stride. Stride adalah permainan *virtual reality* yang bertemakan aksi petualangan

olahraga *parkour*. Pemain diajak untuk melompat, berayun, serta menembak di atap gedung-gedung tinggi di perkotaan. *Stride* ini sendiri dirilis pada tahun 2022 dan mendapatkan *review* positif dari penggunanya.

4. Partisipan harus minimal 1 kali telah menggunakan *virtual reality* dalam 6 bulan terakhir.

Selain pembatasan pada penelitian yang disebutkan, terdapat asumsi yang digunakan pada penelitian ini. Asumsi merupakan perkiraan yang digunakan oleh peneliti sebagai dasar penelitian yang telah dianggap benar. Berikut merupakan asumsi yang digunakan.

1. Seluruh partisipan yang melakukan pengambilan data dalam kondisi sehat pada periode pengambilan data.
2. Proses pengambilan data diasumsikan tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin partisipan.

#### **I.4 Tujuan Penelitian**

Pada bagian ini dibahas mengenai tujuan penelitian yang dicapai pada penelitian kali ini. Tujuan ini berfungsi sebagai tolak ukur keberhasilan dari penelitian yang dilakukan. Berikut terdapat 2 tujuan yang ingin dicapai dari penelitian mengenai *cybersickness* ini.

1. Mengidentifikasi pengaruh *exposure time* serta postur tubuh terhadap *cybersickness* dalam aktivitas bermain *virtual reality* jika dilakukan dengan indikator pengukuran SSQ dan konduktansi kulit.
2. Memberikan usulan rekomendasi yang tepat untuk mengurangi gejala *cybersickness* berdasarkan hasil penelitian mengenai *exposure time* dan postur tubuh.

#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait yaitu bagi penulis dan pembaca. Berikut merupakan manfaat dari penelitian mengenai pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness*.

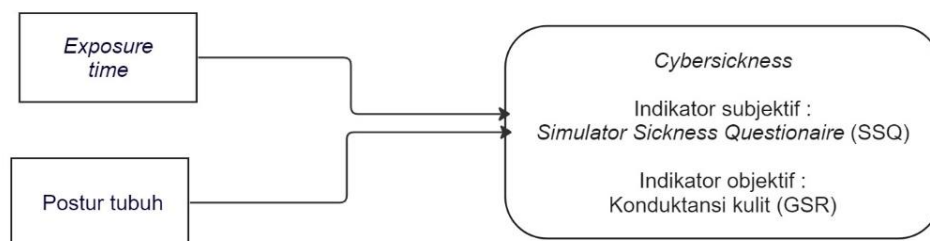
1. Memberikan rekomendasi yang tepat sehingga dapat mengurangi dampak *cybersickness* yang dialami oleh pengguna *virtual reality*.

2. Menambah pengetahuan mengenai *virtual reality*, khususnya *cybersickness*.
3. Memberikan referensi kepada penulis lainnya yang melakukan penelitian sejenis.

## I.6 Metodologi Penelitian

Sebelum membahas metode penelitian, dibahas terlebih dahulu variabel dependen dan variabel independen yang terdapat dalam penelitian ini. Variabel dependen dalam penelitian kali ini adalah *cybersickness*. Sementara itu, terdapat 2 variabel independen yang digunakan, yakni *exposure time* dan postur tubuh. *Exposure time* atau dalam bahasa Indonesia lebih dikenal dengan waktu paparan memiliki arti bahwa seberapa lama seseorang terpapar atau terkena oleh sesuatu, yang biasanya berasal dari eksternal. Dalam VR, *exposure time* dapat diartikan sebagai durasi lamanya penggunaan VR yang dilakukan oleh pengguna itu sendiri.

Variabel independen yang kedua adalah postur tubuh. Postur tubuh adalah sikap tubuh atau bagian tubuh yang terjadi dalam durasi cukup lama (lebih dari 2 detik) sehingga bisa menjadi ekspresi sikap dan perasaan orang yang bersangkutan (Herlina, 2014). Oleh karena itu, postur tubuh yang seimbang dalam penggunaan VR adalah sikap tubuh pengguna VR yang seimbang dan netral sehingga tidak memiliki kecenderungan untuk bergerak. Setelah menentukan kedua variabel, maka dibuat model konseptual untuk penelitian ini. Berikut pada Gambar 1.5 terdapat model konseptual yang menunjukkan hubungan antara kedua variabel tersebut.



mir

Gambar 1.5 Model Konseptual

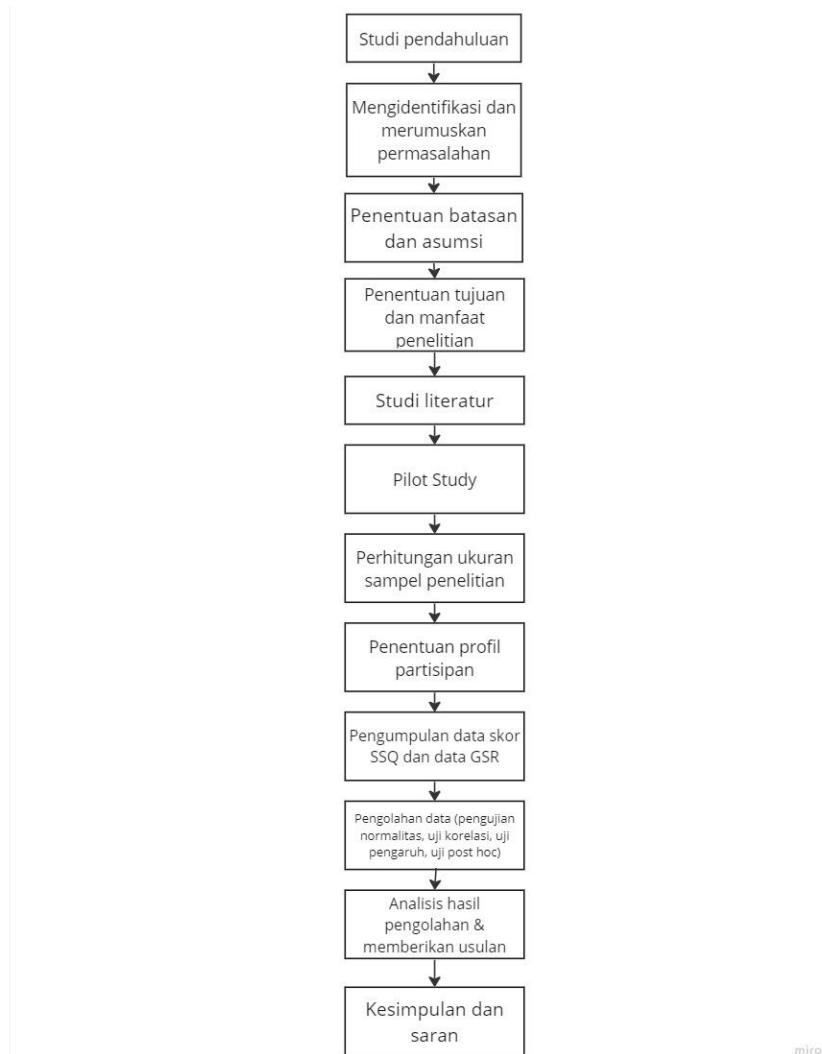
Berdasarkan Gambar 1.5 ditunjukkan bahwa kedua variabel independen yakni *exposure time* dan postur tubuh dilihat apakah memiliki pengaruh positif ataupun pengaruh negatif dengan *cybersickness*. Untuk variabel dependen *cybersickness*, dilakukan pengukuran dengan 2 indikator, yakni dengan SSQ serta dengan konduktansi kulit (GSR). Selain itu, terdapat 2 variabel independen, yakni jenis permainan VR serta pengalaman menggunakan VR. Kedua variabel ini dilakukan pengawasan sehingga dalam eksperimen tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Terdapat tabel definisi operasional variabel yang ditunjukkan pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Definisi operasional variabel

Jenis Variabel	Variabel	Definisi	Indikator pengukuran
Dependen	<i>Cybersickness</i>	Kumpulan gejala ketidaknyamanan dan tidak enak badan yang berhubungan dengan <i>exposure</i> terhadap konten <i>virtual reality</i>	Kuesioner SSQ (subjektif) dan indikator konduktansi kulit dengan alat <i>Galvanic Skin Response</i> (objektif) dan pengukuran 2 indikator ini dilakukan sebelum dan sesudah/selama penggunaan VR.
Independen	<i>Exposure time</i>	Durasi lamanya penggunaan VR	<i>Stopwatch</i> dengan terdapat 3 level (10, 20, 30 menit)
	Postur tubuh	Sikap atau posisi tubuh pengguna VR	Postur tubuh saat menggunakan VR, yakni duduk dan berdiri.
Kontrol	Permainan	Jenis konten permainan yang ditayangkan pada VR	Permainan yang digunakan adalah <i>Stride</i> dengan tema permainan adalah aksi petualangan
	Pengalaman	Seseorang pernah mengalami dan merasakan penggunaan VR	Partisipan harus minimal 1 kali telah menggunakan VR dalam 6 bulan terakhir

Berdasarkan Tabel I.3, variabel dependen *cybersickness* memiliki 2 indikator pengukuran, yakni SSQ dan konduktansi kulit dengan GSR. Sementara itu, untuk variabel independent terdapat *exposure time* dan variabel postur tubuh diukur dengan menerapkan 2 postur tubuh yang berbeda untuk setiap partisipan, yakni postur tubuh duduk dan berdiri. Selanjutnya, hanya permainan Stride saja yang ditayangkan serta partisipan yang boleh ikut dalam pengumpulan data harus minimal telah 1 kali bermain VR selama 6 bulan terakhir.

Setelah itu, dibuat metodologi penelitian dengan tujuan untuk dapat memperjelas dan mengarahkan alur proses yang akan dilakukan selama penelitian. Berikut terdapat *flowchart* yang menggambarkan tahapan metodologi penelitian pada Gambar I.6.



Gambar I.6 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Berdasarkan Gambar I.6 dapat dilihat *flowchart* yang menunjukkan urutan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. *Flowchart* tersebut digunakan untuk mempermudah proses penelitian dari tahap awal hingga akhir. Berikut ini adalah penjabaran dari metodologi penelitian yang dilakukan.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui teori-teori yang berkaitan dengan *cybersickness*. Teori-teori tersebut adalah pengertian *cybersickness*, faktor apa saja yang menyebabkan *cybersickness*, serta indikator pengukuran yang dapat mengukur *cybersickness*. Studi pendahuluan dilakukan dengan membaca dan melakukan *review* jurnal-jurnal hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

2. Mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan

Setelah studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi dan perumusan masalah. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah lebih lanjut dengan melakukan pencarian perbedaan hasil penelitian. Setelah itu, dilakukan juga wawancara kepada responden yang telah menggunakan VR. Hasil dari identifikasi masalah akan dirumuskan dalam beberapa pertanyaan dengan tujuan dapat lebih fokus pada permasalahan tersebut.

3. Penentuan batasan masalah dan asumsi

Tahap selanjutnya adalah menentukan batasan masalah dan asumsi yang digunakan selama penelitian. Batasan masalah dibuat dengan tujuan agar cakupan penelitian yang dilakukan tidak terlalu luas sehingga penelitian yang dilakukan lebih terfokus dan jelas. Selain itu dibuat juga asumsi penelitian yang dibutuhkan untuk menyederhanakan permasalahan yang diselesaikan.

4. Penentuan tujuan dan manfaat penelitian

Pada tahap ini dirumuskan tujuan dilakukannya penelitian mengenai *cybersickness*. Selain tujuan penelitian, terdapat manfaat penelitian untuk peneliti dan pembaca.

5. Studi Literatur

Setelah menentukan batasan masalah dan asumsi, selanjutnya dilakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mengetahui teori-teori yang digunakan untuk penelitian yaitu *virtual reality*, *Human*



*Centered Interaction* (HCI), *cybersickness*, serta *design of experiment*. Teori-teori tersebut bermanfaat dalam menentukan usulan rekomendasi yang tepat.

6. *Pilot Study*

Pada tahapan ini *pilot study* dilakukan sebagai eksperimen awal dengan memberikan perlakuan yang sama dengan penelitian sesungguhnya. Dengan melakukan *pilot study* dapat diperoleh evaluasi penelitian yang telah berjalan sehingga saat pengambilan data sesungguhnya dilakukan, kesalahan yang sama pada *pilot study* tidak terjadi.

7. Perhitungan ukuran sampel penelitian

Setelah memperoleh hasil data GSR dan SSQ pada pilot study, dilanjutkan dengan menghitung jumlah sampel penelitian. Metode perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode *statistical power analysis*. Metode ini digunakan karena bentuk penelitian adalah desain eksperimen pengambilan data. Pada metode *statistical power analysis* ini juga akan mempertimbangkan nilai alfa, nilai *power*, serta nilai *effect size*, serta tabel Cohen's d yang berisikan jumlah sampel minimum yang harus dipenuhi dalam pengambilan data.

8. Penentuan profil partisipan

Pada penelitian ini, desain eksperimen yang dilakukan adalah *between group design*. Hal ini dikarenakan dirancang eksperimen antar kelompok data. Setiap variabel independent diberikan *treatment* yang berbeda-beda. Pada variabel *exposure time*, terdapat 3 faktor pembeda, yakni bermain selama 10 menit, 20 menit, serta 30 menit. Sementara itu, untuk variabel postur tubuh, terdapat 2 faktor pembeda, yakni partisipan duduk dan berdiri saat melakukan kegiatan. Profil partisipan yang ditentukan pun berkaitan dengan batasan penelitian di mana memiliki rentang usia 18-24 tahun dan minimal telah 1 kali bermain VR dalam 6 bulan terakhir.

9. Pengumpulan data skor SSQ dan data GSR

Setelah itu, dilakukan pengumpulan data. Setiap partisipan dapat mengisi kuesioner SSQ dan melakukan pengukuran konduktansi kulit menggunakan alat *Galvanic Skin Response* dengan aplikasi eSense. Hasil kuesioner SSQ yang diberikan memiliki 4 skor, yakni skor *nausea*,

skor *oculomotor*, skor *disorientation*, serta skor SSQ total. Sementara itu, alat GSR disambungkan dengan aplikasi eSense untuk mengetahui tingkat konduktansi kulit. Selain menggunakan alat sebagai indikator pengukuran, digunakan juga perangkat yang alat VR Oculus Rift S serta aplikasi permainan Stride.

10. Pengolahan Data

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Data GSR yang telah diperoleh dilakukan proses pengujian deskriptif data untuk mengetahui nilai minimal, nilai maksimal, nilai rata-rata, serta nilai standar deviasi yang diperoleh. Data SSQ yang diperoleh juga dihitung nilai rata-rata untuk setiap skor. Selanjutnya, dilakukan pengujian normalitas terhadap variabel-variabel yang diukur dalam penelitian ini. Setelah itu, dilakukan juga pengujian pengaruh menggunakan uji ANOVA apabila data yang diperoleh berdistribusi normal dan uji Kruskal-Wallis apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal. Setelah mengetahui pengaruh, maka variabel yang memiliki kesimpulan berpengaruh dilakukan uji *Post Hoc* dengan melakukan uji Tukey apabila pengujian pengaruh dengan ANOVA dan uji Mann-Whitney atau uji *Independent Samples* Kruskal - Wallis apabila pengujian pengaruh dengan Kruskal-Wallis. Uji *Post Hoc* dilakukan untuk mengetahui kelompok variabel yang memiliki perbedaan serta pengaruh terbesar.

11. Analisis Hasil Penelitian dan Memberikan Usulan

Berikutnya adalah analisis hasil penelitian yang berisikan mengenai analisis terhadap seluruh pengolahan data yang sudah dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah analisis pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness*. Setelah itu, analisis hasil pengolahan data juga diperlukan untuk membuat usulan rekomendasi yang tepat untuk mengurangi *cybersickness* berdasarkan pengaruh *exposure time* dan postur tubuh.

12. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah dibuat sebelumnya. Setelah itu, diberikan beberapa saran untuk penelitian lainnya.

## I.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini dijelaskan mengenai sistematika penulisan penelitian mengenai pengaruh *exposure time* dan postur tubuh terhadap *cybersickness*. Pada laporan penelitian terdapat 5 bab, yakni pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran. Berikut ini merupakan penjelasan setiap pembahasan yang dilakukan untuk masing-masing bab.

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang dilakukannya penelitian. Selain itu, terdapat identifikasi dan rumusan masalah penelitian, serta pembatasan dan asumsi penelitian. Selanjutnya terdapat tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdapat teori-teori yang digunakan dalam penelitian. Teori-teori tersebut berhubungan dengan *virtual reality* dan *cybersickness* yang menjadi inti dari penelitian ini. Selain itu terdapat teori tentang SSQ dan konduktansi kulit yang menjadi indikator pengukuran. Tak hanya itu, terdapat juga teori mengenai *Human Centered Interaction* yang membahas hubungan antara manusia dengan sistem VR serta *design of experiment* yang digunakan dalam penelitian.

### BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisikan data-data yang dikumpulkan pada proses pengambilan data. Data-data yang dilampirkan adalah mengenai data SSQ dan data GSR yang diukur. Selain itu, terdapat juga hasil pengolahan data deskriptif serta pengujian yang dilakukan dengan *software* SPSS.

### BAB IV ANALISIS

Pada bab ini terdapat analisis dari hasil data yang dikumpulkan. Analisis juga dilakukan untuk hasil pengolahan data yang dilakukan, baik pengolahan perhitungan dan pengujian yang dilakukan. Pada bab ini juga dilakukan analisis usulan rekomendasi yang diberikan untuk mengurangi *cybersickness* pada penggunaan *virtual reality*.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terdapat 2 subbab yang terdiri dari kesimpulan dan saran. Dalam melakukan suatu penelitian, diambil suatu kesimpulan yang dapat

menjawab tujuan dari dilakukannya penelitian. Kemudian, terdapat juga beberapa saran yang diberikan untuk penelitian kedepannya.