

IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PADA PENGGUNA *E-SPORT* UNTUK MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDS) MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* (NBM) DAN NASA-TLX

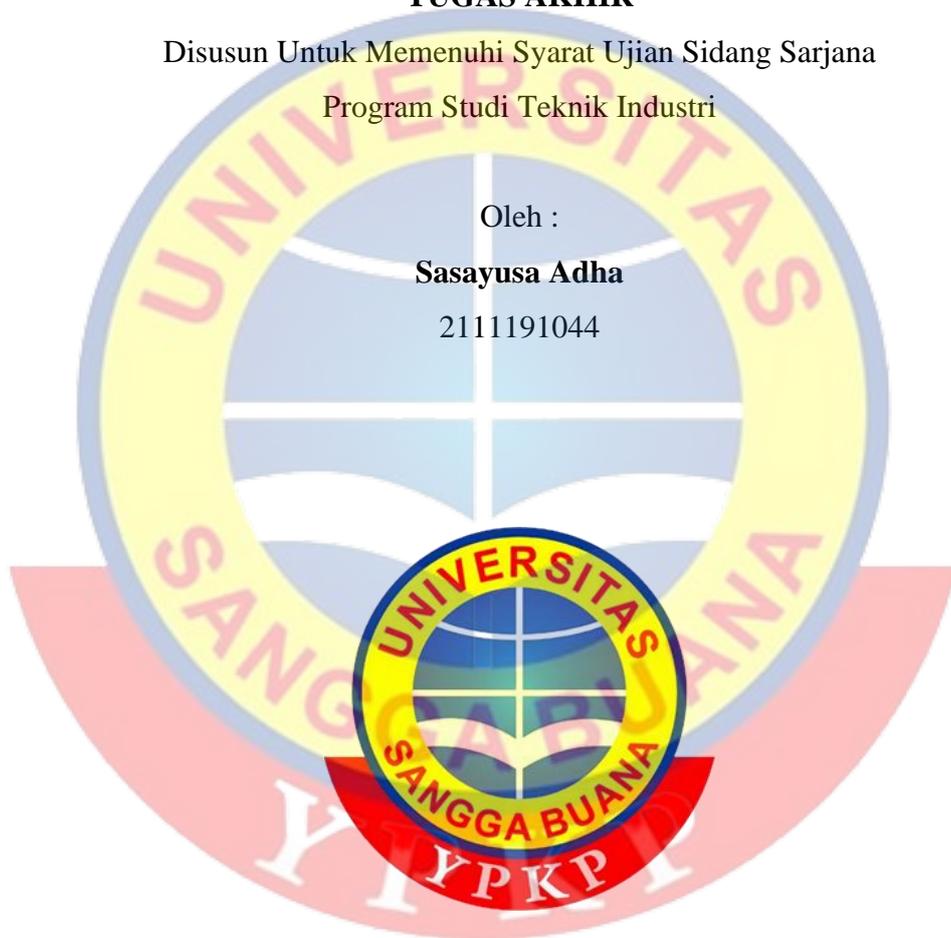
TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Ujian Sidang Sarjana
Program Studi Teknik Industri

Oleh :

Sasayusa Adha

2111191044



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP
BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

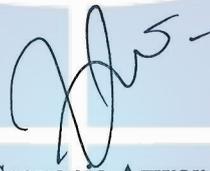
JUDUL : IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PENGGUNA *E- SPORT*
UNTUK MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS (MSDs) MENGGUNAKAN *METODE NORDIC*
BODY MAP DAN *NASA-TLX*

NAMA : Sasayusa Adha

NPM : 2111191044

Bandung, Maret 2024

Menyetujui



Ade Geovania Azwar, ST., MT.

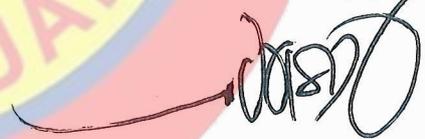
Pembimbing

Penguji 1



Ir. Nurwathi, MT.

Penguji 2



Ahmad Munandar, ST., MT

Menyetujui:



Ir. Nurwathi, MT.

Ketua Prodi Teknik Industri USB YPKP

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Sasayusa Adha

NPM : 2111191044

Program Studi : Teknik Industri

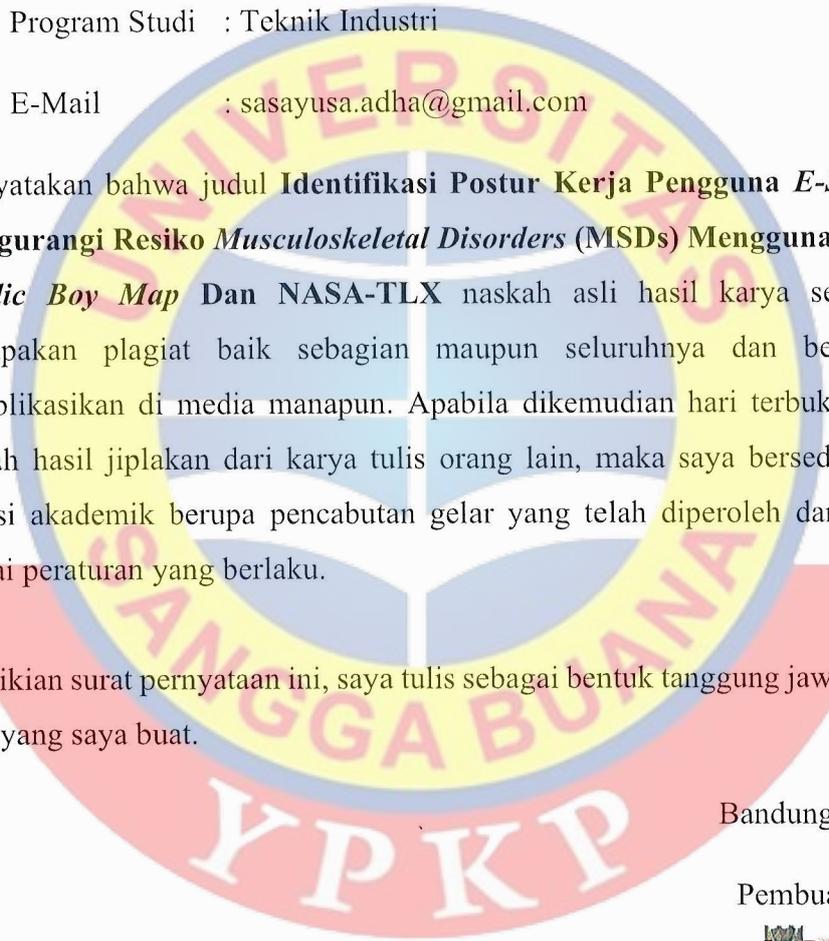
E-Mail : sasayusa.adha@gmail.com

Menyatakan bahwa judul **Identifikasi Postur Kerja Pengguna E-Sport Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Menggunakan Metode Nordic Boy Map Dan NASA-TLX** naskah asli hasil karya sendiri bukan merupakan plagiat baik sebagian maupun seluruhnya dan belum pernah dipublikasikan di media manapun. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini adalah hasil jiplakan dari karya tulis orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dan sanksi lain sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini, saya tulis sebagai bentuk tanggung jawab atas karya tulis yang saya buat.

Bandung, Maret 2024

Pembuat Pernyataan

FAD3EALX254659921

Sasayusa Adha

ABSTRAK

Pada era modern saat ini perkembangan informasi dan teknologi yang begitu cepat. Salah satunya adalah penggunaan alat elektronik. Kemajuan penggunaan aplikasi pada perangkat elektronik juga memberikan pengaruh pada dunia olahraga yaitu *E-sports*. *E-sport* atau olahraga elektronik, telah menjadi fenomena global yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Ini melibatkan kompetisi video *game* yang serius antara atlet profesional di berbagai platform dan genre *game*. Para pengguna *E-sports* dikenal karena tingkat keterampilan dan kognisi yang tinggi, serta kebutuhan untuk menjaga kesehatan fisik dan mental mereka agar tetap berkinerja optimal. Namun, seperti olahraga lainnya, atlet *E-sports* juga rentan terhadap cedera atau masalah kesehatan. Salah satu masalah kesehatan yang umum terjadi adalah Musculoskeletal Disorders (MSDs) atau gangguan muskuloskeletal Menggunakan *Metode Nordic Body Map* (NBM) dan NASA-TLX. MSDs adalah kondisi yang mempengaruhi otot, tulang, sendi, dan jaringan lunak tubuh, yang disebabkan oleh berbagai faktor termasuk kelelahan, ketegangan berlebihan, postur yang buruk, dan aktivitas yang repetitif. Selain mengakibatkan kelelahan pada fisik e-sport juga memberikan pengaruh pada beban mental pengguna. Berdasarkan identifikasi MSDs pada pengguna *e-sport*, lebih dari 75% mengalami keluhan tinggi pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat, pergelangan tangan bawah kiri dan kanan. 50% mengalami keluhan sedang pada lengan bawah kiri dan kanan serta tangan kiri dan kanan. Beberapa bagian tubuh lainnya masuk dalam kategori keluhan rendah. Pengukuran beban kerja mental dengan metode NASA-TLX menunjukkan bahwa 10,41% pengguna merasakan beban sangat tinggi, 66,67% merasakan beban tinggi, dan 21,74% merasakan beban agak tinggi. Rata-rata, pengguna *e-sport* membutuhkan aktivitas mental kategori tinggi.

Kata Kunci; NBM, MSDs, NASA-TLX, E-Sport.

ABSTRACT

In this modern era, the development of information and technology is very fast. One of them is the use of electronic devices. Advances in the use of applications on electronic devices have also had an influence on the world of sports, namely E-sports. E-sports or electronic sports, have become a rapid global phenomenon in recent years. It involves serious video game competition between professional athletes across various gaming platforms and genres. E-sports user are known for their high levels of skill and cognition, as well as the need to maintain their physical and mental health to maintain optimal performance. However, like other sports, E-sports athletes are also susceptible to injury or health problems. One of the common health problems is Musculoskeletal Disorders (MSDs) or musculoskeletal disorders Using the Nordic Body Map (NBM) and NASA-TLX Methods. MSDs are conditions that affect the muscles, bones, joints, and soft tissues of the body, caused by a variety of factors including fatigue, excessive tension, poor posture, and repetitive activities. Apart from causing physical fatigue, e-sports also has an impact on the user's mental load. Based on the identification of MSDs in e-sport users, more than 75% experienced high complaints in the upper neck, lower neck, back, waist, buttocks, lower left and right wrists. 50% experienced moderate complaints in the left and right lower arms and left and right hands. Several other body parts fall into the low complaint category. Measuring mental workload using the NASA-TLX method shows that 10.41% of users feel the load is very high, 66.67% feel the load is high, and 21.74% feel the load is somewhat high. On average, e-sport users require a high category of mental activity.

Keywords: NBM, MSDs, NASA-TLX, E-Sport.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat serta karunianya, sehingga proses penulisan tugas akhir dengan judul “IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PENGGUNA *E-SPORT* UNTUK MENGURANGI RESIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* (NBM) DAN NASA-TLX” dapat terlaksana dengan baik, dan selesai tepat waktu.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan motivasi, bimbingan, arahan, dan nasehat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada :

1. Keluarga Penulis Ayah Drs. Salim Said, Ibu Sayu Hartati, S.Pd, Adik Syarifatunnisa, S.Psi, Khoirunnisa, SE, Amalia Fitri, A.Md.K.G yang selalu mendukung dan mendoakan kelancaran.
2. Ibu Ir. Nurwathi, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Industri.
3. Ibu Sofiani Nalwin Nurbani, ST., MT selaku Dosen Wali.
4. Ibu Ade Geovania Azwar, ST., MT selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir.
5. Teman-teman Mahasiswa Teknik Industri 2019 khususnya semua pihak yang sudah membantu dan berkontribusi dalam menjalani perkuliahan dan sumbangsi dalam proses penulisan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun

Bandung, Maret 2024

Sasayusa Adha

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Ergonomi	8
2.1.1 Pengertian Ergonomi	8
2.1.2 Resiko Karena Kesalahan Ergonomi	9
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	9
2.2.1 Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	9
2.2.2 Keluhan dan Gejala <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	10
2.3 Metode <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	11
2.4 Metode Nasa-TLX.....	13
2.5 Perbandingan Metode Lain	18
2.6 Populasi Dan Sampel	21
2.6.1 Populasi	21
2.6.2 Sampel	21
2.7 <i>E-sport</i>	22
2.7.1 Pengertian <i>E-sport</i>	22
2.8 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Sistematika Penulisan.....	27
3.2 Populasi Dan Sampel	29
3.2.1 Populasi	29
3.2.2 Sampel	29

3.3	Metode Pengumpulan Data	30
3.3.1	Studi Literatur	30
3.3.2	Observasi Lapangan.....	30
3.4	Instrumen Penelitian.....	31
3.5	Teknik Analisis Data	31
3.5.1	<i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	31
3.5.2	Metode Nasa-TLX	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Data Pengguna <i>E-Sport</i>	35
4.1.2	Data Pengukuran Resiko MSDs dengan <i>Nordic Body Map</i>	37
4.2	Pengolahan Data	37
4.2.1	Data <i>Nordic Body Map</i>	37
4.2.2	Data NASA-TLX	40
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		48
5.1	Identifikasi Tingkat Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) dari Postur Kerja pengguna <i>E-Sport</i> menggunakan metode NBM.....	48
5.2	Identifikasi Tingkat Kelelahan Mental Pengguna <i>E-Sport</i> Menggunakan Metode NASA-TLX	49
5.3	Usulan Perbaikan metode kerja untuk mengurangi Keluhan MSDs dan Beban Kerja Mental bagi pengguna <i>E-Sport</i>	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		52
6.1	Kesimpulan.....	52
6.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		viii
DAFTAR LAMPIRAN.....		xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . 1 Survei Penetrasi & Perilaku Internet 2023.....	4
Gambar 2 . 1 Bagian Tubuh <i>Nordic Body Map</i>	12
Gambar 2 . 2 Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i>	13
Gambar 3 . 1 Alur Penelitian	27
Gambar 3 . 2 Perhitungan pengambilan sampel	30
Gambar 3 . 3 Kuesioner NBM.....	32
Gambar 4 . 1 Distribusi pengguna <i>e-sport</i> berdasarkan jenis kelamin	35
Gambar 4 . 2 Distribusi pengguna <i>e-sport</i> berdasarkan usia	36
Gambar 4 . 3 Rentang yang digunakan bermain <i>e-sport</i>	36
Gambar 4 . 4 Distribusi perangkat yang digunakan untuk bermain <i>e-sport</i>	36
Gambar 4 . 5 Tingkat keluhan pada bagian tubuh pengguna <i>e-sport</i>	39
Gambar 4 . 6 Persentase pengguna <i>e-sport</i> yang mengalami keluhan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterangan Beban Kerja Mental.....	14
Tabel 2. 2 Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Untuk Indikator	15
Tabel 2. 3 Kuisisioner Peratingan Beban Kerja Mental	16
Tabel 2. 4 Klasifikasi Kategori Beban Kerja Mental Berdasarkan Rata-Rata WWL	17
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3 . 1 Klasifikasi Taraf Risiko Berdasar Jumlah Skor Individu	32
Tabel 3 . 2 Interpretasi Skor.....	34
Tabel 4 . 1 Rekapitulasi Data Kuisisioner NBM.....	38
Tabel 4 . 2 Rekapitulasi Letak Keluhan Pengguna <i>E-Sport</i>	39
Tabel 4 . 3 Rekapitulasi Data Kuisisioner NASA-TLX	41
Tabel 4 . 4 Data Pembobotan Beban Kerja Mental <i>E-Sport</i>	42
Tabel 4 . 5 Data Peratingan Beban Kerja Mental Pada Pengguna <i>E-Sport</i>	43
Tabel 4 . 6 Perhitungan NASA-TLX salah satu responden	44
Tabel 4 . 7 Hasil Rekapitulasi Nilai <i>Weighted Workload</i> (WWL), Rata-Rata WWL Pada Pengguna <i>E-Sport</i> dengan Kategori Tingkat Kelelahan	45
Tabel 4 . 8 Rekapitulasi Persentase Nilai WWL dan Kategori Tingkat Kelelahan Mental Pada Pengguna <i>E-Sport</i>	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini perkembangan informasi dan teknologi yang begitu cepat. Salah satunya adalah penggunaan alat elektronik. Kemajuan penggunaan aplikasi pada perangkat elektronik juga memberikan pengaruh pada dunia olahraga yaitu *e-sports*. *E-sport* atau olahraga elektronik, telah menjadi fenomena global yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Ini melibatkan kompetisi video *game* yang serius antara pengguna profesional di berbagai *platform* dan genre *game* [1]. Berdasarkan topik yang sedang ramai di bicarakan pada saat ini tentang sesuatu yang lebih besar dari sekedar video *game* pada *smartphone*. Terdapat istilah khusus yang menjelaskan fenomena yang dikenal dari istilah seputar video *game*. Saat ini lebih dikenal dengan “*e-sports*” atau diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia adalah olahraga elektronik. Bukan hanya menjadi hiburan, *e-sport* juga telah menjelma sebagai sebuah industri yang tak kalah dengan sepak bola. Penggunaan *smartphone* ini juga dipakai sebagai atlet *e-sports* untuk berlatih maupun saat bertanding [2].

E-sports, atau olahraga elektronik, telah menjadi fenomena global yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Ini melibatkan kompetisi video *game* yang serius antara pengguna profesional di berbagai *platform* dan genre *game*. Para pengguna *e-sports* dikenal karena tingkat keterampilan dan kognisi yang tinggi, serta kebutuhan untuk menjaga kesehatan fisik dan mental mereka agar tetap berkinerja optimal. Namun, seperti olahraga lainnya, pengguna *e-sports* juga rentan terhadap cedera atau masalah kesehatan. Salah satu masalah kesehatan yang umum terjadi adalah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau gangguan muskuloskeletal. MSDs adalah kondisi yang mempengaruhi otot, tulang, sendi, dan jaringan lunak tubuh, yang disebabkan oleh berbagai faktor termasuk kelelahan, ketegangan berlebihan, postur yang buruk, dan aktivitas yang repetitif.

Olahraga elektronik atau *e-sports*, kompetisi olahraga kompetitif yang berfokus pada video *game*. Industri ini merupakan industri yang berkembang pesat pada saat ini. Diperkirakan 427 juta orang menonton kegiatan *e-sports* profesional pada tahun 2019 dengan pertumbuhan lebih lanjut menjadi 1,1 miliar penonton pada tahun 2020. Dengan jumlah penonton yang begitu besar, total pendapatan pengguna *e-sports* profesional telah melampaui U.S. \$1,5 miliar dalam bentuk sponsor dan memenangkan suatu kompetisi. [3]

E-sports diprediksi akan menjadi industri olahraga non fisik masa depan di Indonesia. Pendiri *e-sports* di Indonesia ada lima orang yaitu Eddy Lim, Prana Adisapoetra, Erwin, Richard, Permana, dan Terry. Kemudian ke lima orang ini membentuk organisasi permainan *e-sports* pada tahun 2013 dengan nama Asosiasi Olahraga Elektronik Indonesia atau *Indonesia E-sports Association* (IeSPA) [4]. *Indonesia e-sports Association* (IeSPA) kemudian memperluas pembentukan organisasinya ke 12 provinsi di Indonesia termasuk Papua Barat. Pada tahun 2018 sejarah baru tercipta di Indonesia, ketika esports secara resmi dipertandingkan di *Asian Games*. Ada enam kategori esports yang dipertandingkan yaitu; *Arena of Valor*, *Pro Evolution Soccer* (PES), *League of Legends*, *Clash Royale*, *Hearthstone*, *Starcraft 2* [4].

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *e-sport* di Indonesia, termasuk popularitas *game online*, teknologi yang semakin canggih, dan peningkatan minat masyarakat untuk berkompetisi dalam dunia video *game*. Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah Indonesia juga telah mulai menunjukkan minat untuk mengembangkan industri *e-sport*, dengan menyediakan fasilitas dan dukungan untuk turnamen dan pemain profesional. Pada tahun 2020, industri *e-sport* di Indonesia mengalami pertumbuhan sebesar 25% dan diperkirakan akan terus berkembang seiring dengan peningkatan popularitas *game online*. Jumlah pemain *e-sport* di Indonesia mencapai lebih dari 20 juta orang dan diperkirakan akan terus bertambah dalam beberapa tahun ke depan. Setiap tahun, lebih dari 50 turnamen *e-sport* diadakan di Indonesia, mencakup berbagai *game* seperti *Dota 2*, *League of Legends*, dan *Mobile Legends*. Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa perusahaan besar seperti Tencent dan Gojek

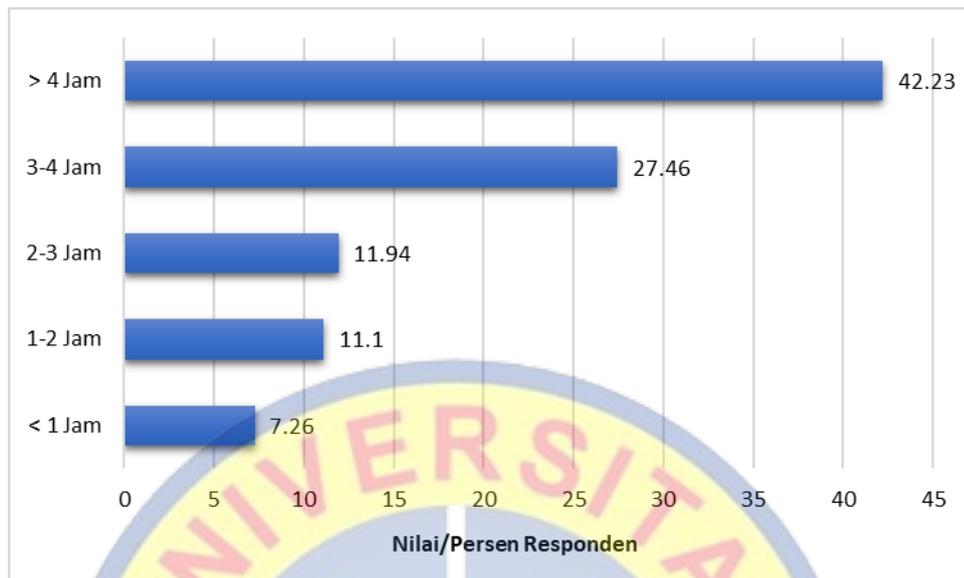
telah berinvestasi dalam industri *e-sport* di Indonesia, membuktikan potensi besar dari industri ini.

Pemerintah Indonesia telah menunjukkan minat untuk mengembangkan industri *e-sport*, dengan menyediakan fasilitas dan dukungan untuk turnamen dan pemain profesional. Pengguna *e-sport* di Indonesia mencapai lebih dari \$60 juta dan diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan. Menurut Ketua Umum IESPA Jabar Tri Suhartanto mengatakan, jumlah *gamers* di Indonesia mengalahkan jumlah penduduk Singapura. Rentang *gamers* di Indonesia sendiri dari usia balita hingga lansia pun ada. Di Jawa Barat sendiri jumlah *gamers*-nya sudah mencapai 10 persen lebih dari jumlah nasional. Itu berarti ada lebih dari 6 juta *gamers* di Jabar.

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang memenuhi sejumlah indikator sebagai tempat yang cocok untuk industri *e-sports*. Salah satunya karena penduduk Kota Bandung sangat memanfaatkan teknologi digital dengan baik. Data yang dirilis oleh Pemerintah Kota Bandung itu 2,1 juta jiwa penduduknya merupakan pengguna internet aktif, artinya bisa dikatakan aksesibilitas terhadap hal yang berhubungan dengan dunia digital sangat tinggi, *e-commerce* tumbuh sehingga berpengaruh pada perekonomian, termasuk *game online*. [5].

Menurut Zwibel, pengguna *e-sports* duduk sepanjang permainan. Oleh karena itu, profil cedera dan masalah kesehatan lebih cenderung menyerupai pekerja di balik meja daripada pengguna olahraga lainnya. Pengguna profesional melakukan latihan dengan rentan waktu 4 – 10 jam per hari. Angka itu bisa mencapai 8 – 10 jam sehari sebelum turnamen atau kompetisi [6].

Berikut merupakan laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet (APJII) yang berjudul Survei Penetrasi & Perilaku Internet 2023.



Gambar 1 . 1 Survei Penetrasi & Perilaku Internet 2023

Sumber : [7]

Berdasarkan laporan tersebut, dari 8.510 orang yang disurvei, terdapat 1.981 orang yang pernah bermain *game online*. Dari kelompok konsumen *game online* tersebut, mayoritasnya atau 42,23% menghabiskan waktu bermain lebih dari 4 jam per hari. Kemudian yang main *game online* dengan durasi 3-4 jam sehari ada 27,46%, yang main 2-3 jam sehari ada 11,94%, dan yang bermain 1-2 jam sehari ada 11,10%. Adapun konsumen yang bermain *game* kurang dari 1 jam sehari hanya 7,26%, paling sedikit dibanding kelompok lainnya[4].

APJII juga menemukan, sebanyak 89,64% dari total konsumen *game online* tidak pernah mengikuti turnamen, sedangkan yang pernah hanya 10,36%. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan konsumen menjadikan *game online* hanya sebagai hobi atau pengisi waktu luang. Potensi bahaya yang dihadapi oleh pengguna *e-sports* serupa dengan risiko yang dihadapi oleh banyak pengaturan atletik, rekreasi, dan tempat kerja, termasuk risiko muskuloskeletal, ergonomis, biologis, dan psikososial (Ebi dkk., 2017). Massa otot rangka yang rendah secara independen dapat dikaitkan dengan resistensi insulin, diabetes, sindrom metabolik, dan cedera muskuloskeletal [6].

Sekitar 40% pengguna kurang melakukan latihan fisik, ini dapat mengakibatkan mereka mempunyai resiko yang tinggi untuk mengalami cedera yang berkepanjangan. Cedera yang paling sering

dialami oleh pengguna *e-sports* adalah cedera pada bagian tangan, pergelangan tangan, punggung dan leher. Terdapat 75 cedera yang terjadi pada 41 atlet, 25 *wrist injuries* (33,3%), 11 *neck injuries* (14,7%), 10 *back injuries* (13,3%), 9 *finger injuries* (12,0%), 8 *hand injuries* (10,7%), 6 *elbow injuries* (8,0%), 4 *thumb injuries* (5,3%), dan 2 *shoulder injuries* (2,7%) [3].

Penggunaan *Handphone* dan Komputer selama bermain *e-sport* secara berkesinambungan dengan posisi tubuh yang kurang tepat dalam jangka waktu tertentu dapat menimbulkan berbagai keluhan muskuloskeletal[8]. Muskuloskeletal adalah salah satu sistem organ pada tubuh manusia yang terdiri dari tulang, otot, dan jaringan ikat yang meliputi tulang rawan, tendon, dan ligamen. Sistem ini berperan dalam memberikan bentuk dan stabilitas bagi tubuh serta membantu dalam proses gerakan tubuh [9]. Keluhan muskuloskeletal merupakan suatu kondisi yang dapat terjadi akibat adanya gangguan atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Kondisi ini bisa terjadi ketika salah satu bagian tubuh dipaksa untuk bekerja lebih keras, diregangkan secara berlebihan atau digunakan melebihi batas fungsinya [10].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disajikan, rumusan masalah yang relevan untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* dari postur kerja pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NBM?
2. Bagaimana tingkat kelelahan mental pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NASA-TLX?
3. Bagaimana usulan perbaikan metode kerja untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental yang diterima oleh pengguna *e-sport*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dari itu tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* dari postur kerja pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NBM.
2. Untuk mengetahui tingkat kelelahan mental pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode Nasa TLX.
3. Memberikan usulan perbaikan metode kerja untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental yang diterima oleh perngguna *e-sport*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dapat digunakan dalam memperhatikan Postur Kerja Pada Pengguna *e-sport* untuk Mengurangi Risiko *musculoskeletal disorders* dan kelelahan mental. Postur kerja yang baik dan sesuai dapat memberikan produktivitas yang baik. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi bahan bacaan dan pertimbangan pengetahuan dalam perkuliahan serta referensi untuk penelitian selanjutnya

2. Bagi Mahasiswa

Diharapkan penelitian ini dapat semakin memperluas wawasan dan referensi serta kemampuan menganalisis masalah-masalah aktual yang berhubungan dengan Postur Kerja Pada Pengguna *E-sport* untuk Mengurangi Risiko *musculoskeletal disorders* dan kelelahan mental menggunakan metode NBM dan NASA –TLX.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, berisi alasan pemilihan latar belakang penelitian, identifikasi masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, sistematika penulisan skripsi, lokasi dan waktu penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi definisi, teori-teori dan hasil penelitian yang relevan untuk menjawab masalah penelitian ini, berupa tinjauan pustaka kajian Postur tubuh, *e-sport*, kelelahan, ketidaknyamanan, nyeri dan penelitian terdahulu serta kerangka pemikiran.

BAB III METODE PENELITIAN, berisi dari metode penelitian yang mengemukakan segala hal yang berkaitan dengan berlangsungnya penelitian agar sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA , pada bab ini berisikan tentang proses pengumpulan data yang didapatkan hingga pengolahan data menggunakan metode *Nordic Body Map* dan *NASA Talk Load Index* (NASA-TLX). Dalam hal ini data yang ditunjukkan merupakan hasil pengolahan data *Nordic Body Map* dan kuesioner *NASA Talk Load Index* (NASA-TLX) yang selanjutnya hasil tersebut menjadi acuan untuk membuat usulan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN, pada bab ini membahas tentang pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya dan membuat penjelasan terperinci terkait hasil pengolahan data dengan menyesuaikan pada tujuan penelitian sehingga dapat diperoleh hasil akhir berupa bentuk desain kemasan berdasarkan preferensi konsumen dan dapat diperoleh kesimpulan dan saran.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN, pada bab ini berisikan kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan yang diambil meliputi hasil penilaian resiko metode yang digunakan dan diberikan usulan sesuai dengan tujuan penelitian. Selain itu saran diberikan untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya terhadap rancangan usulan produk yang sudah dibuat

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

2.1.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi atau *Ergonomics* (bahasa Inggrisnya) sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti aturan atau hukum. Ergonomi mempunyai berbagai batasan arti, di Indonesia disepakati bahwa ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyasakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal-optimalnya [12].

Pendekatan khusus dalam disiplin ergonomi ialah aplikasi sistematis dari segala informasi yang relevan yang berkaitan dengan karakteristik dan perilaku manusia dalam perancangan peralatan, fasilitas dan lingkungan kerja yang dipakai. Analisis dan penelitian ergonomi meliputi hal-hal yang berkaitan, yaitu :

- a. Anatomi (struktur), fisiologi (bekerjanya), dan antropometri (ukuran) tubuh manusia.
- b. Psikologi yang fisiologis mengenai berfungsinya otak dan sistem syaraf yang berperan dalam tingkah laku manusia.
- c. Kondisi-kondisi kerja yang dapat mencederai baik dalam waktu yang pendek maupun panjang ataupun membuat celaka manusia dan sebaliknya kondisi-kondisi kerja yang membuat nyaman kerja manusia.

Memperhatikan hal-hal tersebut maka penelitian dan pengembangan ergonomi akan memerlukan dukungan dari berbagai disiplin ilmu seperti psikologi, antropometri, anatomi anthropologi, faal, dan teknologi.

2.1.2 Resiko Karena Kesalahan Ergonomi

Sering dijumpai pada sebuah industri terjadi kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja tersebut disebabkan oleh faktor dari pekerja sendiri atau dari pihak manajemen perusahaan. Kecelakaan yang disebabkan oleh pihak pekerja sendiri, karena pekerja tidak hati-hati atau mereka tidak mengindahkan peraturan kerja yang telah dibuat oleh pihak manajemen. Sedangkan faktor penyebab yang ditimbulkan dari pihak manajemen, biasanya tidak adanya alat-alat keselamatan kerja atau bahkan cara kerja yang dibuat oleh pihak manajemen masih belum mempertimbangkan segi ergonominya. Misalnya pekerjaan mengangkat benda kerja di atas 50 Kg tanpa menggunakan alat bantu. Kondisi ini bisa menimbulkan cedera pada pekerja [13].

Untuk menghindari cedera, pertama-tama yang dapat dilakukan adalah mengidentifikasi resiko yang bisa terjadi akibat cara kerja yang salah. Setelah jenis pekerjaan tersebut diidentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menghilangkan cara kerja yang bisa mengakibatkan cedera.

2.2 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

2.2.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah suatu gangguan muskuloskeletal yang ditandai dengan terjadinya sebuah luka pada otot, tendon, ligament, saraf, sendi, kartilago, tulang atau pembuluh darah pada tangan, kaki, kepala, leher, atau punggung. MSDs dapat disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaan, lingkungan kerja dan performansi kerja. MSDs merupakan sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem muskuloskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot dan struktur penunjang seperti discus intervall[14].

Musculoskeletal Disorders umumnya terjadi tidak secara langsung melainkan penumpukan-penumpukan cedera benturan kecil dan besar yang terakumulasi secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama yang diakibatkan oleh pengangkatan beban saat bekerja, sehingga menimbulkan

cidera yang dimulai dari rasa sakit, nyeri, pegal-pegal pada anggota tubuh[15]. MSDs merupakan suatu istilah yang memperlihatkan bahwa adanya gangguan pada sistem musculoskeletal. MSDs pada awalnya menyebabkan gangguan pada tidur, mati rasa, kekakuan atau bengkak, nyeri pada pergelangan, lengan, siku, leher atau punggung yang diikuti dengan rasa tidak nyaman, rasa tegang yang berhubungan dengan penyakit. MSDs dapat mengakibatkan efisiensi kerja berkurang dan dapat menurunkan produktifitas kerja. Hal ini akan berdampak pada ketidakmampuan seseorang untuk melakukan gerakan dan koordinasi gerakan anggota tubuh sehingga berakibat buruk pada efisiensi kerja dan produktifitas kerja.

2.2.2 Keluhan dan Gejala Musculoskeletal Disorders (MSDs)

1. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan musculoskeletal merupakan keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan hingga berat. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. Keluhan hingga kerusakan ini yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Secara garis besar keluhan musculoskeletal dapat dikelompokkan menjadi dua,[16] yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversible*) yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*persistent*) yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. Keluhan otot skeletal terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi waktu pembebanan yang terlalu panjang.

Keluhan otot kemungkinan tidak terjadi jika kontraksi otot berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum. Namun bila melebihi 20% maka peredaran darah ke otot akan berkurang dan proses metabolisme

karbohidrat dapat terhambat dan akan mengakibatkan terjadinya penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri pada otot.

2. Gejala Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) biasanya disertai dengan keluhan subjektif sehingga sulit untuk menentukan derajat keparahan tersebut. Gejala MSDs dapat menyerang secara cepat maupun lambat, terdapat 3 tahap terjadinya MSDs yang dapat teridentifikasi,[16] yaitu :

a. Tahap 1 (awal)

Sakit atau pegal dan kelelahan selama jam kerja tapi gejala ini biasanya menghilang setelah waktu kerja (dalam 1 malam). Efek ini dapat pulih setelah istirahat.

b. Tahap 2 (tengah)

Gejala tetap ada setelah melewati waktu 1 malam setelah bekerja. Tidak mengganggu dan terkadang menyebabkan berkurangnya performa kerja

c. Tahap 3 (akhir)

Gejala ini tetap ada meskipun setelah istirahat, nyeri terjadi saat bergerak secara repetitif. Mengganggu tidur dan sulit untuk melakukan pekerjaan meskipun pekerjaan yang ringan pemulihan tahap ini dapat berlangsung selama 6-24 bulan.

2.3 Metode Nordic Body Map (NBM)

Metode *Nordic Body Map* ini di lakukan penelitian lebih lanjut oleh Kourinka pada tahun 1987 dan setelah itu di sesuaikan oleh Dickinson ditahun 1992, digunakan untuk mengevaluasi tingkat pada keparahan gangguan atau cedera di otot skeletal[17]. Metode ini terbukti telah valid dan reliabel yang cukup baik. *Nordic Body Map* adalah suatu metode yang subjektif dalam ilmu Ergonomi yang menggunakan kuesioner untuk mengukur tingkat ketidaknyamanan otot pada para pekerja. [18]. Untuk menerapkan metode *Nordic Body Map*, digunakan lembar kerja berupa peta tubuh yang disebut *body map*. Observasi dapat dilakukan dengan mewawancarai atau menanyakan langsung kepada responden mengenai otot-otot skeletal yang mengalami

gangguan kenyamanan atau sakit. Alternatifnya, responden bisa melakukan dengan menunjukkan langsung pada setiap otot-otot skeletal yang termasuk dalam lembar kerja kuesioner *Nordic Body Map*. Metode ini meliputi 27 bagian otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri. Dari mulai bagian anggota tubuh atas yaitu otot leher serta sampai bagian tubuh paling bawah yaitu otot pada kaki[19]. Kuesioner pada bagian ini menggunakan gambar dari tubuh utuh manusia yang sudah dibagi jadi 9 bagian utama, yaitu:



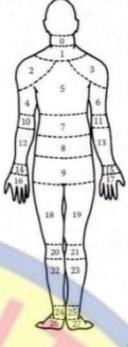
Gambar 2 . 1 Bagian Tubuh *Nordic Body Map*

Sumber: [17]

Berikut ini merupakan contoh kuesioner dan penilaian NBM dengan menggunakan 4 skala likert, yaitu :

Kuesioner *Nordic Body Map*

Nama : _____
 Umur : _____ Tahun
 Lama Bekerja : _____ Tahun
 Anda diminta untuk mengisi apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini.
 Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda 'x' pada kolom pilihan anda.

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/aku di leher bagian atas					
1	Sakit/aku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di pergelangan					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pergelangan					
8	Sakit pada bahu					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 2 . 2 Kuisisioner *Nordic Body Map*

Sumber: [18]

1. Skor 1: Tidak terdapat keluhan atau rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja; tidak ada rasa sakit.
2. Skor 2: Terdapat ada sedikit rasa sakit; didapatkan keluhan atau ketidaknyamanan pada otot skeletal yang sedikit sakit.
3. Skor 3: Terdapat keluhan atau rasa sakit daripada otot skeletal; rasa sakit yang dirasakan.
4. Skor 4: Terdapat keluhan yang sangat sakit atau sangat nyeri pada otot skeletal; rasa sakit yang sangat parah.

Hasil total skor kuesioner NBM (*Nordic Body Map*), diklasifikasikan pada tabel, yang dapat digunakan saat menentukan klasifikasi tingkat risiko pada otot skeletal [20].

2.4 Metode Nasa-TLX

NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari *NASA-Ames Research Center* dan *Lowell E. Staveland* dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala Sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, kebutuhan fisik, kebutuhan

mental, performansi, frustrasi, stress dan kelelahan). Dari Sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu : *mental demand* (kebutuhan mental), *physical demand* (kebutuhan fisik), *Temporal demand* (kebutuhan waktu), *performance* (performansi), *effort* (usaha), dan *frustration demand* (tingkat frustrasi). Metode ini berupa kuesioner dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja (Hancock, 1988).

Pengukuran secara subjektif merupakan pengukuran yang paling banyak digunakan karena mempunyai tingkat validitas yang tinggi dan bersifat langsung dibandingkan dengan pengukuran yang lain. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Keterangan Beban Kerja Mental

Skala	Rating	Keterangan
Kebutuhan Mental (KM)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perceptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari.
Kebutuhan Fisik (KF)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya : mendorong, menarik dan mengontrol putaran)
Kebutuhan Waktu (KW)	Rendah, Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung.
Performansi (PO)	Tidak Tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.
Tingkat Frustrasi (TR)	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
Usaha (U)	Rendah, Tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk selesaikan pekerjaan.

NASA-TLX menggunakan enam dimensi untuk menilai beban mental : *mental demand, physical demand, Performance, temporal demand, effort, dan frustation*. Dua puluh langkah digunakan untuk mendapatkan peringkat untuk dimensi ini. Skor dari 0 sampai 100 didapatkan pada setiap skala. Prosedur pembobotan digunakan untuk menggabungkan enam peringkat skala individu menjadi skor akhir; prosedur ini memerlukan perbandingan yang berbentuk pasangan antara dua dimensi sebelum penilaian beban kerja. Perbandingan berpasangan memerlukan operator (responden) untuk memilih dimensi yang lebih relevan dengan beban kerja di semua pasang keenam dimensi tersebut. Jumlah dimensi yang terpilih sebagai bobot yang lebih relevan sebagai skala dimensi untuk tugas yang diberikan untuk Operator itu. Skor beban kerja dari 0 sampai 100 diperoleh untuk setiap skor dimensi dengan mengalikan berat dengan skor skala dimensi (rating), menjumlahkan seluruh dimensi, dan membaginya dengan 15 (jumlah total perbandingan berpasangan) (Rubio, 2004).

Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX langkah – langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Pembobotan

Tabel 2. 2 Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Untuk Indikator

No	INDIKATOR	KODE	INDIKATOR	KODE
1	Kebutuhan Mental	KM	Kebutuhan Fisik	KF
2	Kebutuhan mental	KM	Kebutuhan Waktu	KW
3	Kebutuhan Mental	KM	Performansi Kerja	PK
4	Kebutuhan Mental	KM	Usaha	U
5	Kebutuhan Mental	KM	Tingkat Frustrasi	TF
6	Kebutuhan fisik	KF	Kebutuhan Waktu	KW
7	Kebutuhan Fisik	KF	Performansi Kerja	PK
8	Kebutuhan Fisik	KF	Usaha	U
9	Kebutuhan Fisik	KF	Tingkat Frustrasi	TF
10	Kebutuhan Waktu	KW	Performansi Kerja	PK
11	Kebutuhan Waktu	KW	Usaha	U
12	Kebutuhan Waktu	KW	Tingkat Frustrasi	TF
13	Performansi kerja	PK	Usaha	U
14	Performansi Kerja	PK	Tingkat Frustrasi	TF
15	Usaha	U	Tingkat Frustrasi	TF

Pembobotan ini menerangkan dua potensi sumber (dua skala indikator) yang akan dievaluasi dengan melihat faktor mana yang berkontribusi besar terhadap tingkat beban kerja. Ada 15 kemungkinan perbandingan berpasangan dari enam skala yang disebutkan diatas. Setiap pasangan disajikan dalam bentuk kartu. Pekerja atau responden yang menjadi subjek penelitian diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan yang dilakukan. Setelah itu akan dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dilingkari. Jumlah *tally* menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental.

Penggunaan NASA-TLX hanya dapat memberikan nilai pada masing- masing dimensi dan menjumlahkan nilai keseluruhan dimensi.

2. Pemberian Rating

Tabel 2. 3 Kuisisioner Peratingan Beban Kerja Mental

Seberapa besar skala kebutuhan mental yang anda rasakan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →
Seberapa besar skala kebutuhan fisik yang anda rasakan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →
Seberapa besar skala kebutuhan waktu yang anda rasakan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →
Seberapa besar skala performansi yang anda berikan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →
Seberapa besar skala usaha yang anda berikan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →
Seberapa besar skala tingkat frustrasi yang anda rasakan pada saat bekerja?	LOW HIGH ← 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 →

Pemberian rating dilakukan untuk memperoleh nilai secara numerik untuk setiap skala yang mencerminkan besarnya kontribusi faktor tersebut dalam tugas yang diberikan. Pada tahap ini, akan disajikan skala dalam bentuk garis dari nilai dari 0 hingga 100 yang dibagi menjadi 20 interval yang sama dengan kelipatan 5. Responden akan diminta memberikan rating pada enam subskala tersebut, dimana rating yang diberikan bersifat subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan.

3. Perhitungan Nilai *Weighted Workload* (WWL)

Menghitung *weighted workload* bertujuan untuk mendapatkan nilai dari beban kerja mental tiap indikator. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15 (jumlah perbandingan berpasangan).

$$WWL = rating \times bobot faktor \dots \dots \dots (1)$$

Menghitung rata-rata WWL, rata-rata WWL diperoleh dengan cara membagi WWL dengan jumlah bobot total, yaitu 15.

$$Rata - rata WWL = \frac{WWL \dots \dots \dots}{15} (2)$$

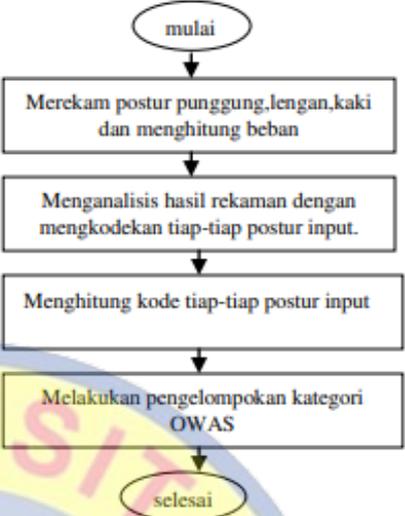
Tabel 2. 4 Klasifikasi Kategori Beban Kerja Mental Berdasarkan Rata-Rata WWL

No.	RATING NILAI	KATEGORI BEBAN KERJA
1	0-20	Sangat Rendah
2	21-40	Rendah
3	41-60	Sedang
4	61-80	Tinggi
5	81-100	Sangat Tinggi

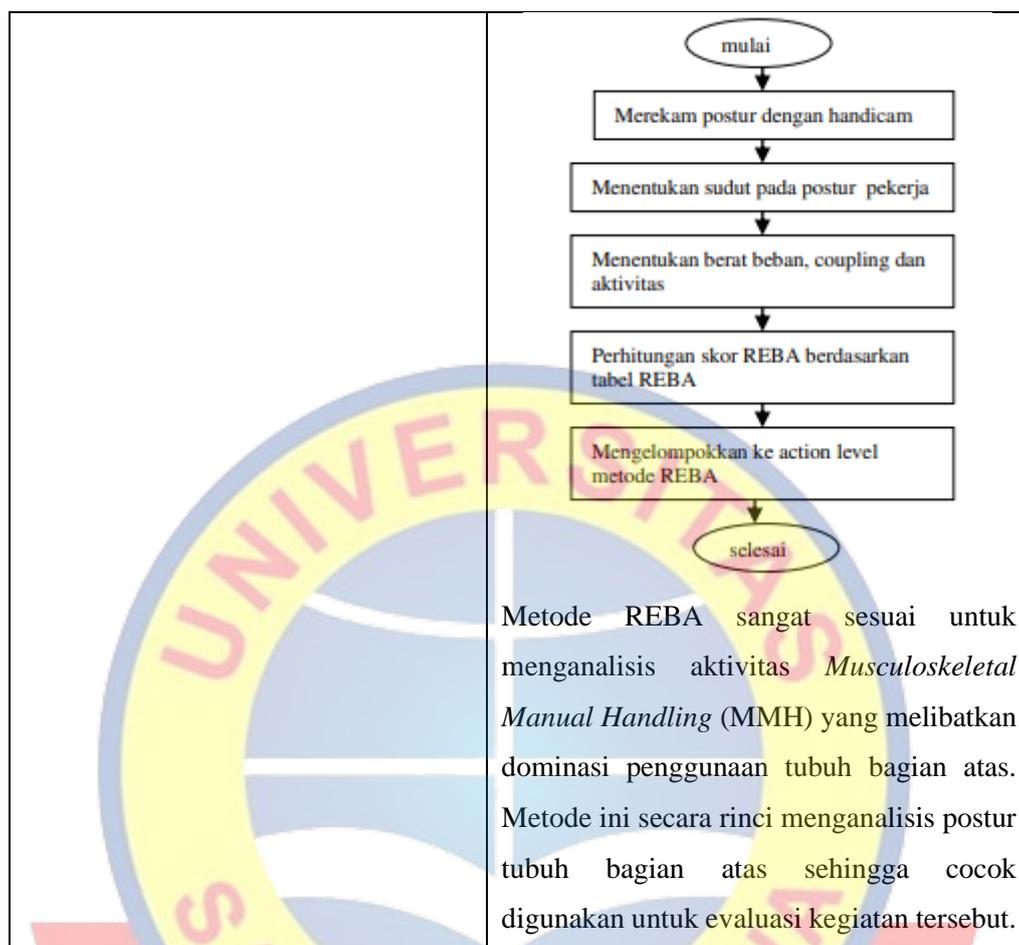
Menurut susetyo dkk (2012) pada tahap peringkat (*rating*) pada masing- masing deskriptor diberikan skala 1-100, kemudian karyawan akan memberikan skala sesuai dengan beban kerja yang telah dialami dalam pekerjaannya.

2.5 Perbandingan Metode Lain

Metode	Deskripsi Metode
<p>Metode OWAS</p>	<p>Analisis OWAS dilakukan pada posisi duduk dan berdiri dengan memperhatikan seluruh bagian tubuh. Input metode OWAS terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data dari bagian postur punggung. 2. Data dari bagian postur lengan. 3. Data dari bagian postur kaki. 4. Data dari berat beban yang diangkat. <p>Proses dimulai dengan merekam aktivitas Musculoskeletal Manual Handling (MMH) menggunakan kamera. Rekaman tersebut digunakan untuk menganalisa postur yang dilakukan, termasuk postur bagian punggung, bagian lengan, bagian kaki, dan berat beban yang diangkat. Hasil analisis postur dinyatakan dalam bentuk kode angka dan kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu. Proses pengolahan menggunakan metode OWAS seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut.</p>

	 <pre> graph TD A([mulai]) --> B[Merekam postur punggung, lengan, kaki dan menghitung beban] B --> C[Menganalisis hasil rekaman dengan mengkodekan tiap-tiap postur input.] C --> D[Menghitung kode tiap-tiap postur input] D --> E[Melakukan pengelompokan kategori OWAS] E --> F([selesai]) </pre> <p>Metode OWAS ini menganalisis postur dari seluruh tubuh namun tidak secara detail, faktor sudut yang dibentuk oleh postur pada aktivitas MMH tidak diperhatikan, pemakaian tenaga otot-otot statik atau juga repetitif juga belum dianalisis. Hal tersebut merupakan kekurangan metode OWAS.</p>
<p>Metode NIOSH</p>	<p>Terdapat dua metode dalam NIOSH, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode MPL (<i>Maximum Permissible Limit</i>) 2. RWL (<i>Recommended Weight Limit</i>) <p>Pada MPL, input yang digunakan adalah rentang postur (posisi aktivitas), ukuran beban, dan ukuran manusia yang dievaluasi. Proses analisis dimulai dengan menghitung gaya yang terjadi pada telapak tangan, lengan bawah, lengan atas, dan punggung. Output yang dihasilkan adalah gaya tekan/kompresi (F_c) pada tulang belakang bagian lumbar ke-5 dan sacrum pertama (L5S1). Proses pengolahan menggunakan</p>

	<p>metode NIOSH seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut.</p>  <pre> graph TD A([mulai]) --> B[Mengidentifikasi postur input] B --> C[Mengukur postur input] C --> D[Menghitung momen dan gaya] D --> E[Menghitung gaya pada spinal erector] E --> F[Menghitung tekanan perut] F --> G[Menghitung gaya tekan /kompresi (Fc) pada L5/S1] G --> H([selesai]) </pre> <p>Kelemahan metode ini adalah kurangnya perhatian terhadap postur kerja secara detail. Metode ini hanya menganalisis gaya dan beban yang terjadi, sementara penggunaan tenaga otot (statis/repetitif) dan postur leher belum dianalisis dengan detail.</p>
<p>Metode REBA</p>	<p>Metode ini dapat digunakan dengan cepat untuk mengevaluasi postur seorang pekerja. Input metode REBA mencakup pengambilan data postur pekerja menggunakan kamera, penentuan sudut pada batang tubuh, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Proses penggunaan metode REBA mengacu pada langkah - langkah yang ditunjukkan dalam gambar berikut.:</p>



2.6 Populasi Dan Sampel

2.6.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2019:80) mengatakan bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.” Jadi menurut pendapat tersebut populasi adalah sekumpulan objek yang akan diteliti, Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna *e-sport* di Kota Bandung yaitu sebanyak 69 orang.

2.6.2 Sampel

Menurut Sugiyono meyakini bahwa “sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang diwakili oleh populasi. Besarnya sampel dapat ditentukan secara statistik maupun melalui estimasi penelitian”. Pada Penelitian ini penentuan sampel dilakukan menggunakan metode perhitungan aplikasi *website* kalkulator net untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti.

2.7 E-sport

2.7.1 Pengertian E-sport

Saat ini banyak orang yang membicarakan sesuatu yang sudah lebih besar daripada sekedar *video game*. Sekarang ada istilah khusus yang sudah digunakan untuk menjelaskan fenomena seputar *video game* kompetitif, saat ini lebih familiar dengan istilah “*e-sports*”, atau jika diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia adalah Olahraga Elektronik [21].

Menurut Audi E.Prasetio (2017) mengutarakan bahwa *e-sports* atau *electronic sport* adalah bidang olahraga yang menggunakan *game* sebagai bidang kompetitif utama[22]. Wahyunanda Kusuma Pertiwi (2017) mengutarakan bahwa Olahraga elektronik (juga dikenal sebagai permainan kompetitif, permainan pro, *e-sports*, *electronic sports*, atau *pro gaming* (di Korea Selatan) merupakan suatu istilah untuk kompetisi Permainan video atlet jamak, umumnya antara para atlet profesional[23]. Reza Wahyudi (2017) [24] lebih lanjut juga menegaskan bahwa *e-sport* merupakan olahraga digital yang terorganisir dengan pelatihan khusus seperti halnya olahraga profesional sepak bola, bulutangkis, ataupun basket. [2]

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

(Sumber : data diolah, 2024)

No	Nama Peneliti, Tahun Dan Judul	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
1	Chuck Tholl, Peter Bickmann, Konstantin Wechsler, Ingo Froböse, and Christopher Grieben (2022)	Metode Item Pelaporan Pilihan untuk Tinjauan Sistematis dan Meta Analisis (PRISMA) digunakan untuk analisis.	Sebelas dari dua belas penelitian menunjukkan dampak negatif waktu bermain <i>video game</i> terhadap sistem muskuloskeletal. Secara khusus, waktu bermain <i>video game</i> yang berlebihan

No	Nama Peneliti, Tahun Dan Judul	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
	<i>Musculoskeletal disorders in video gamers – a systematic review</i>		(> 3 jam/hari) tampaknya menjadi prediktor munculnya gangguan muskuloskeletal. Karena popularitasnya yang besar di berbagai generasi, program pencegahan dan promosi kesehatan yang spesifik dan disesuaikan untuk para pemain video game perlu dikembangkan untuk mengatasi masalah kesehatan masyarakat yang penting ini.
2	Alamdini Purnama Duri, Adnan Faris Naufal, S.Fis., M.Bmd (2023) <i>Hubungan Durasi Bermain Game Online Dengan Musculoskeletal Disorders Pada Pemain E-sport Tim Onic Di Jakarta</i>	Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif analitik dengan pendekatan <i>cross Sectional</i> dengan uji <i>chi square</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa p value $0,023 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara durasi bermain <i>game online</i> dengan <i>musculoskeletal disorders</i> pada pemain <i>e-sport</i> Tim ONIC di Jakarta.

No	Nama Peneliti, Tahun Dan Judul	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
3	<p>Qanita Ammarwati, Farid Hamzen (2022) Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pengguna Komputer Pada Pegawai Kantor Dinas Ketahanan Pangan Kota Tangerang Tahun 2022</p>	<p>Analisis uji statistik Univariat, Bivariat Uji Chi-square dan Multivariat uji regresi logistic berganda</p>	<p>Secara statistik analisis multivariat ditemukan bahwa terdapat 4 faktor paling dominan yang berhubungan dengan keluhan MSDs yakni IMT (OR=9,377), Masa Kerja (OR=27,068), Kebiasaan Olahraga (OR=11,909), dan Kebiasaan Merokok (OR=10,002). Disarankan pengendalian administratif dengan memberikan pelatihan atau training pada pekerja mengenai risiko ergonomi, melakukan rotasi kerja, pekerja lebih memperhatikan pola makan sesuai ketentuan, melakukan peregangan serta aktivitas fisik diluar jam kerja, mengurangi paparan rokok selama kerja maupun diluar jam kerja.</p>
4	<p>Elisya Florena Br Tarigan (2021)</p>	<p>Metode Nordic Body Map dan NASA- TLX</p>	<p>Hasil Penelitian dengan NASA TLX menemukan bahwa karyawan merasakan beban kerja paling tinggi</p>

No	Nama Peneliti, Tahun Dan Judul	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
	<p>Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor Pada PT.Caterpillar Indonesia Batam</p>		<p>pada Mental Demand dan Frustration Level. Secara merata, kondisi pengukuran dengan NBM mendapatkan pada sesudah bekerja meningkat dibandingkan sebelum bekerja dengan yang tertinggi adalah Punggung, pinggang dan pantat. Dilakukan uji korelasi untuk melihat korelasi hubungan antara Masa Kerja dengan Hasil Keluhan dalam NBM dengan hasil 0,89, yang berarti bahwa masa kerja memiliki korelasi sangat kuat terhadap keluhan MSDs</p>
5	<p>Muhammad Arasyandi, Arfan Bakhtiar (2016)</p> <p>Analisa Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA-TLX Pada</p>	<p>Metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental adalah NASA-TLX.</p>	<p>Dari hasil perhitungan NASA-TLX diperoleh nilai beban kerja mental untuk seluruh pekerja berada pada tingkat sedang dengan indikator beban kerja mental terbesar pada operator PT DBM adalah skala PD</p>

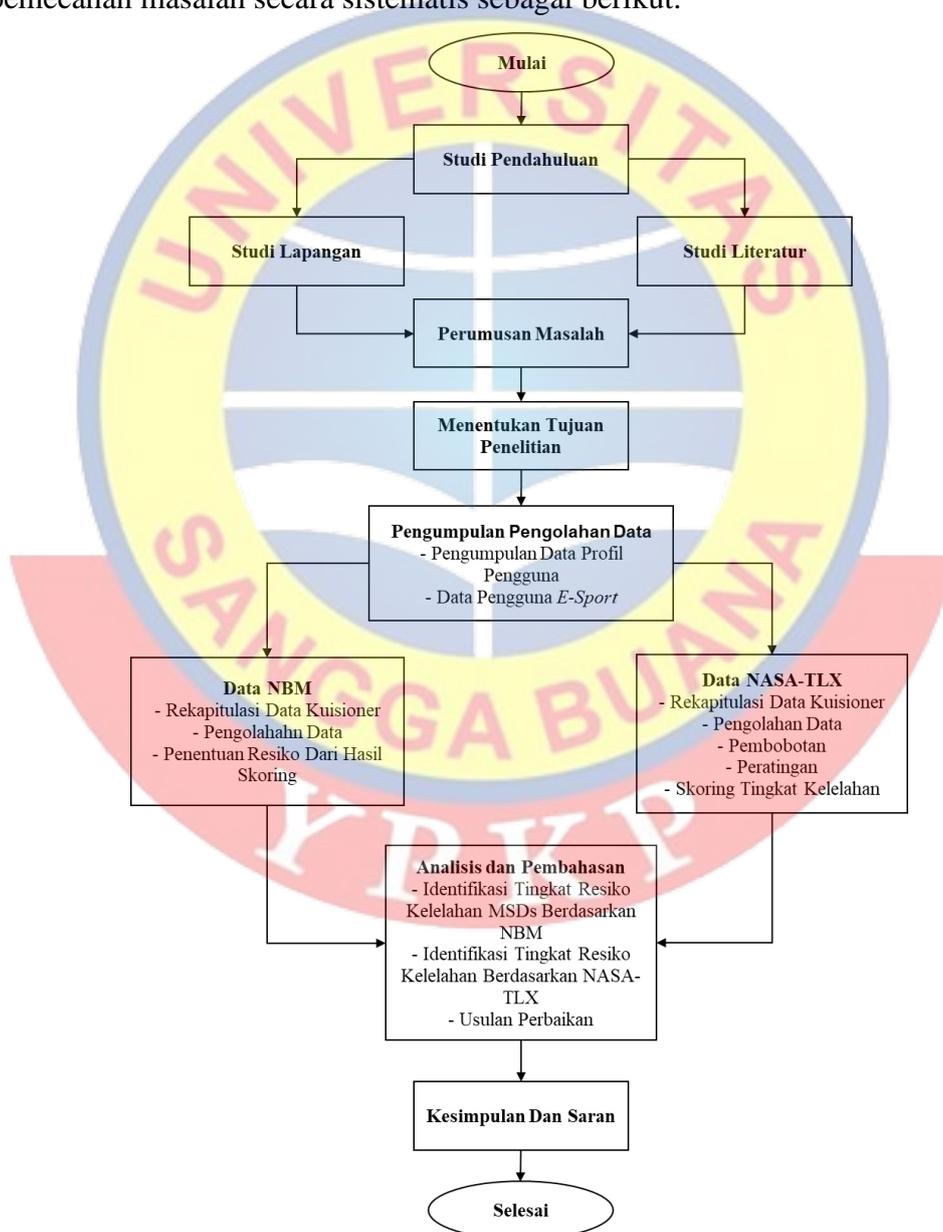
No	Nama Peneliti, Tahun Dan Judul	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
	Operator Kargo Di PT. Dharma Bandar Mandala (PT.DBM)		(Physical Demand) dan MD (Mental Demand).
6	Ade Geovania Azwar (2020) Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode <i>Nordic Body Map</i> Dan NASA-TLX Pada Karyawan Ukm Ucong Taylor Bandung	Metode <i>Nordic Body Map</i> dan NASA- TLX	Hasil Penelitian dengan NASA TLX menemukan bahwa karyawan merasakan beban kerja paling tinggi pada Mental Demand dan Frustration Level. Secara merata, kondisi pengukuran dengan NBM mendapatkan pada sesudah bekerja meningkat dibandingkan sebelum bekerja dengan yang tertinggi adalah Punggung, pinggang dan pantat. Dilakukan uji korelasi untuk melihat korelasi hubungan antara Masa Kerja dengan Hasil Keluhan dalam NBM dengan hasil 0,89, yang berarti bahwa masa kerja memiliki korelasi sangat kuat terhadap keluhan MSDs.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian yang dilakukan ini berikut flowchart dalam melakukan pemecahan masalah secara sistematis sebagai berikut:



Gambar 3 . 1 Alur Penelitian

(Sumber : Data diolah 2023)

1. Studi Pendahuluan

Tahapan awal dimulai dari studi pendahuluan dimana peneliti mencari dan menyimpulkan dari beberapa sumber seperti langsung dari lapangan dan mempelajari buku atau jurnal dan melakukan suatu observasi masalah secara langsung di lapangan.

2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Identifikasi masalah dan tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terdapat menjadi acuan dalam proses penelitian yang dilakukan. Dalam hal ini rumusan masalah dan tujuan penelitian yaitu :

a. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* dari postur kerja pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NBM?
- 2) Bagaimana tingkat kelelahan mental pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NASA-TLX?
- 3) Bagaimana usulan perbaikan metode kerja untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental yang diterima oleh pengguna *e-sport*?

b. Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* dari postur kerja pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NBM.
- 2) Untuk mengetahui tingkat kelelahan mental pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode Nasa TLX.
- 3) Untuk mengetahui tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* dari postur kerja pengguna *e-sport* dengan menggunakan metode NBM.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di kota Bandung dengan membagikan kuesioner NBM dan NASA-TLX melalui *google form* seperti pada Lampiran A-1 dan A2 kepada 69 orang pengguna *e-sport* yang dijadikan sampel responden. Responden diwajibkan menjawab semua point yang menjadi indikator untuk mengetahui Tingkat kelelahan yang dirasakan oleh pengguna.

4. Pengolahan Data dan Analisis

Setelah data yang dikumpulkan sudah cukup, kemudian dilakukan pengolahan data berupa perhitungan dengan rumus yang sudah tertera pada dasar teori yaitu pengukuran NBM dan NASA-TLX. Melaksanakan kalkulasi bobot ataupun skoring di kuesioner *Nordic Body Map* dan teknik perbandingan, perpasangan dan bobot untuk WWL.

5. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan dari hasil pengolahan data yang telah dianalisis.

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan adalah hasil akhir yang telah disimpulkan mengenai hasil dari penelitian yang diseleraskan dengan tujuan yang dilakukan. Selain kesimpulan terdapat saran untuk pembaca mengenai penelitian telah dilakukan.

3.2 Populasi Dan Sampel

3.2.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2019:80) mengatakan bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.” Jadi menurut pendapat tersebut populasi adalah sekumpulan objek yang akan diteliti, Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna *e-sport* di Kota Bandung yaitu sebanyak 69 orang.

3.2.2 Sampel

Menurut Sugiyono meyakini bahwa “sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang diwakili oleh populasi. Besarnya sampel dapat ditentukan secara statistik maupun melalui estimasi penelitian”. Pada Penelitian ini penentuan sampel dilakukan menggunakan metode perhitungan aplikasi website kalkulator net untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti.

Berdasarkan jumlah populasi yang ada sebanyak 6 juta pengguna maka akan dilakukan perbandingan dengan jumlah proporsi populasi 50%, dengan margin kesalahan 10% serta dengan tingkat kepercayaan sebesar 90% maka di dapatkan banyaknya sampel yang harus dienuhi berjumlah 69 sampel.[25].

Calculator.net
 home / math / sample size calculator
Sample Size Calculator
 Find Out The Sample Size
 This calculator computes the minimum number of necessary samples to meet the desired statistical constraints.
Result
 Sample size: **69**
 This means 69 or more measurements/surveys are needed to have a confidence level of 90% that the real value is within ±10% of the measured/surveyed value.
 Confidence Level: 90%
 Margin of Error: 10%
 Population Proportion: 50%
 Use 50% if not sure
 Population Size: 6000000
 Leave blank if unlimited population size.
 Calculate Clear

Gambar 3 . 2 Perhitungan pengambilan sampel
 (Sumber : [25])

Berdasarkan hasil perhitungan sampel untuk penelitian ini adalah 69 orang pengguna *e-sport*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *random sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan secara acak [11].

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Studi Literatur

Dilakukan studi literatur yang komprehensif untuk mengumpulkan informasi terkait postur kerja dan kelelahan dalam konteks pengguna *e-sports*. Sumber-sumber literatur yang relevan seperti jurnal ilmiah, artikel penelitian, buku, dan sumber online akan digunakan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang topik ini.[11]

3.3.2 Observasi Lapangan

Dilakukan pengamatan langsung terhadap pengguna *e-sports* dalam situasi nyata. Observasi ini bertujuan untuk mengamati faktor-faktor kerja yang mungkin berkontribusi pada postur kerja dan kelelahan, seperti postur yang tidak ergonomis,

gerakan repetitif, dan tuntutan fisik tertentu. Data akan dicatat dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola atau kecenderungan tertentu.

3.4 Instrumen Penelitian

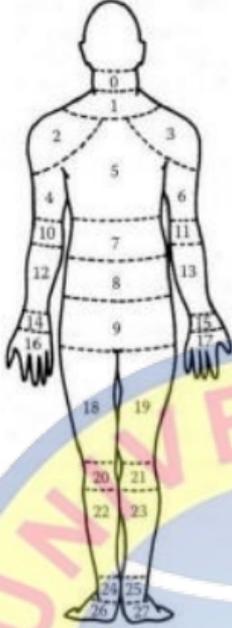
Instrumen merupakan suatu bagian yang penting dalam penelitian. Instrumen memiliki pengertian menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia menyebutkan “pengertian instrumen adalah alat yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu (seperti alat yang dipakai oleh pekerja teknik, alat-alat kedokteran, optik dan kimia), perkakas, sarana penelitian (berupa seperangkat tes dan sebagainya) untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan” Instrumen penelitian sebagai mana pengertian diatas dibutuhkan untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan. Untuk lebih jelasnya ada beberapa pengertian instrument penelitian menurut para ahli.

Menurut Arikunto (2010:203) mengungkapkan bahwa “instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan dapat memudahkan pekerjaan peneliti dan mendapatkan hasil yang lebih baik, yang cermat, lengkap, dan sistematis”. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner[26].

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 *Nordic Body Map (NBM)*

NBM merupakan kuesioner yang dapat dipakai guna menganalisa kegiatan apa saja baik dicakup pekerjaan serta aktivitas disekitar kita. Dalam penggunaannya, *Nordic body map* menjabarkan capaian poin rasa sakit dari beberapa bagian tubuh yang menderita ketidaknyamanan muskuloskeletal serta lalu mampu jadi basis guna melaksanakan pembenahan postur kerja [27]. Berikut adalah kuesioner *Nordic Body Map (NBM)*:



No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah				
2	Sakit pada bahu kiri				
3	Sakit pada bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

Gambar 3 . 3 Kuesioner NBM

Sumber : [28]

Capaian kuesioner NBM lalu dikalkulasi melaksanakan kalkulasi bobot ataupun skoring di kuesioner *Nordic Body Map* setiap orang maka bisa diketahui taraf resiko beserta aksi pembenahan yang hendak dilaksanakan. Ini ialah table klasifikasi taraf resiko berdasarkan capaian skoring.

Tabel 3 . 1 Klasifikasi Taraf Risiko Berdasar Jumlah Skor Individu

(Sumber : [17])

Skala	Jumlah Skor Individu	Taraf Resiko	Aksi Pembenahan
1	28-49	Rendah	Belum dibutuhkan terdapat aksi pembenahan
2	50-70	Sedang	Kemungkinan dibutuhkan Tindakan perbaikan di kemudian hari
3	71-90	Tinggi	Dibutuhkan aksi segera
4	92 - 122	Sangat Tinggi	Dibutuhkan aksi menyeluruh secepat mungkin

3.5.2 Metode Nasa-TLX

NASA TLX merupakan singkatan dari NASA- *Task Load Index*. Metode ini diperkenalkan oleh Sandra G. Hart dan Lowell E. Staveland pada tahun 1981 berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress dan kelelahan).

Terdiri dari enam skala yakni *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (OP), *Effort* (EF), *Frustration Level* (FR). Dilakukan dengan cara sederhana yakni meminta subjek untuk memberikan penilaian untuk masing- masing skala yang telah disebutkan. Kemudian dilakukan teknik perbandingan perpasangan dan bobot untuk WWL. Langkah-Langkah Pengukuran NASA-TLX:

1 Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah tally dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah tally menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental.

2 Pemberian Rating

Pada bagian ini responden diminta memberi rating terhadap keenam indikator beban mental. Rating yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot dan rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15 (jumlah perbandingan berpasangan).

3 Menghitung nilai produk

Diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, CE, FR, EF):

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor}$$

4 Menghitung *Weighted Workload* (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk

$$WWL = \sum \text{produk}$$

5 Menghitung rata-rata WWL

Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{produk}}{15}$$

6 Interpretasi skor

Berdasarkan penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu:

Tabel 3 . 2 Interpretasi Skor

(Sumber : [18])

Nilai	Golongan Beban Kerja
0 – 9	Rendah
10 – 29	Sedang
30 – 49	Agak Tinggi
50 – 79	Tinggi
80 – 100	Sangat Tinggi

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Peneletian ini dilaksanakan di Kota Bandung pada tanggal 10 Januari – 20 Januari 2024 dengan menggunakan metode kuisioner online melalui *Google Form* seperti pada Lampiran A-1 dan A-2 yang disebarakan kepada pengguna *game online* diwilayah Kota Bandung. Kota Bandung merupakan salah satu kota yang memenuhi syarat sebagai tempat yang cocok untuk perkembangan industri *e-sport*. Kota Bandung dinyatakan sebagai kota yang memenuhi sejumlah indikator yang dimana penduduknya sangat memanfaatkan teknologi digital dengan sangat baik. Berdasarkan data yang dirilis pemerintah Kota Bandung menyatakan bahwa 2,1 juta jiwa penduduk merupakan pengguna aktif dalam pemanfaatan internet. Oleh sebab itu bisa dinyatakan bahwa akses terhadap hal-hal yang berhubungan dengan dunia digital cukup tinggi termasuk penggunaan *e-sport*.

4.1.1 Data Pengguna *E-Sport*

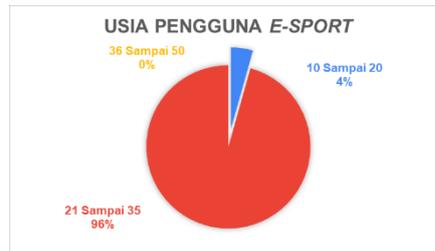
Data responden yang diperlukan dalam pengumpulan informasi yang dibutuhkan meliputi data jenis kelamin, usia, lama bermain *e-sport*, dan jenis perangkat yang digunakan untuk bermain. Pengumpulan data demografi responden ini untuk mencapai apa yang menjadi tujuan dari penelitian.



Gambar 4 . 1 Distribusi pengguna *e-sport* berdasarkan jenis kelamin

(Sumber : data diolah, 2024)

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa distribusi responden dari penelitian ini mayoritas pengguna *e-sport* adalah laki-laki dengan perdangan 75% dan 25% lainnya perempuan.



Gambar 4 . 2 Distribusi pengguna *e-sport* berdasarkan usia

(Sumber : data diolah, 2024)

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa rentang usia rata rata pengguna *e-sport* yang dijadikan sampel penelitian berada diusia 21-35 tahun dengan pesentase 96% dan 4% lainnya di rentang usia 10-20 tahun.



Gambar 4 . 3 Rentang yang digunakan bermain *e-sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengguna *e-sport* menghabiskan waktu untuk bermain yang cukup lama, dari gambar diatas dapat diketahui bahwa 75% dari 69 responden menggunakan lebih dari 4 jam untuk bermain *game online*.



Gambar 4 . 4 Distribusi perangkat yang digunakan untuk bermain *e-sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat bahwa 80% pengguna *e-sport* menggunakan jenis perangkat *smartphone* sebanyak 80% dan untuk 20% lainnya menggunakan *PC komputer*.

4.1.2 Data Pengukuran Resiko MSDs dengan *Nordic Body Map*

Kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur keluhan dan resiko MSDs merupakan kuesioner *Nordic Body Map*. Dalam penelitian ini menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* yang telah dimodifikasi. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah sebuah alat yang menggambarkan berbagai bagian tubuh yang mungkin mengalami keluhan gangguan *Musculoskeletal* (MSDs) pada pengguna *e-sport*. Area-area ini mencakup leher, bahu, bagian atas punggung, bagian bawah punggung/pinggang, siku, tangan/pergelangan tangan, paha, lutut, dan telapak kaki/pergelangan kaki. Kuesioner ini dirancang untuk memudahkan identifikasi dan penilaian keluhan MSDs pada berbagai bagian tubuh tersebut.

Kuesioner *Nordic Body Map* ini diberikan secara *online* kepada 69 pengguna *e-sport* yang menggunakan komputer atau handphone sebagai alat kerja mereka. Kuesioner ini dikirimkan kepada pengguna *e-sport* tersebut menggunakan *google form* dan mereka diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalamnya.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Data *Nordic Body Map*

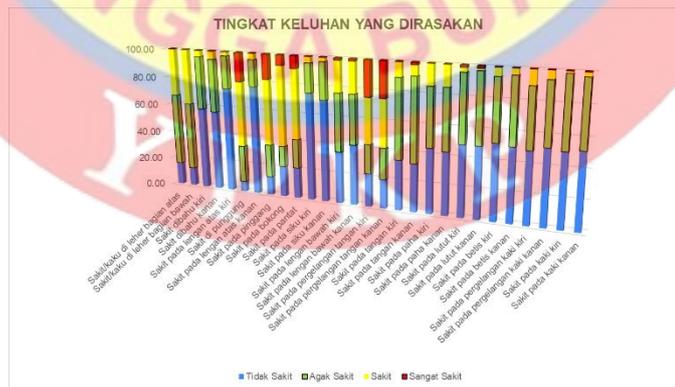
Berikut adalah hasil dari pengumpulan data kuesioner *Nordic Body Map* pada Pengguna *e-sport* yang mengindikasikan tingkat resiko dan persentase keluhan serupa pada berbagai bagian tubuh. Pada tabel di bawah ini terdapat klasifikasi responden bermain *e-sport* berdasarkan lama waktu bermain dengan perangkat elektronik yang digunakan serta rincian mengenai tingkat keluhan pada masing-masing bagian tubuh yang dialami:

Hasil data yang telah dikumpulkan berdasarkan kuisisioner *Nordic Body Map* lalu dilakukan penjumlahan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat resiko seperti pada Tabel 3.1. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat resiko yang di rasakan didapatkan persentase keluhan kelelahan pada bagian bagian tubuh yang dirasakan oleh 69 pengguna *e-sport* di Kota Bandung dan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4 . 2 Rekapitulasi Letak Keluhan Pengguna *E-Sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

No	Letak bagian pada tubuh	Tingkat Keluhan Yang Dirasakan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	15.94	50.72	33.33	0.00
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	13.04	47.83	39.13	0.00
3	Sakit dibahu kiri	57.97	37.68	4.35	0.00
4	Sakit dibahu kanan	56.52	37.68	5.80	0.00
5	Sakit pada lengan atas kiri	73.91	23.19	2.90	0.00
6	Sakit di punggung	7.25	26.09	46.38	20.29
7	Sakit pada lengan atas kanan	76.81	18.84	4.35	0.00
8	Sakit pada pinggang	13.04	23.19	46.38	17.39
9	Sakit pada bokong	21.74	14.49	56.52	7.25
10	Sakit pada pantat	21.74	20.29	49.28	8.70
11	Sakit pada siku kiri	75.36	20.29	4.35	0.00
12	Sakit pada siku kanan	71.01	26.09	2.90	0.00
13	Sakit pada lengan bawah kiri	36.23	40.58	21.74	1.45
14	Sakit pada lengan bawah kanan	42.03	34.78	21.74	1.45
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	23.19	20.29	31.88	24.64
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	20.29	21.74	33.33	24.64
17	Sakit pada tangan kiri	34.78	55.07	10.14	0.00
18	Sakit pada tangan kanan	33.33	57.97	7.25	1.45
19	Sakit pada paha kiri	44.93	40.58	14.49	0.00
20	Sakit pada paha kanan	43.48	42.03	14.49	0.00
21	Sakit pada lutut kiri	49.28	46.38	2.90	1.45
22	Sakit pada lutut kanan	49.28	47.83	1.45	1.45
23	Sakit pada betis kiri	52.17	42.03	5.80	0.00
24	Sakit pada betis kanan	50.72	44.93	4.35	0.00
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	49.28	40.58	10.14	0.00
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	52.17	42.03	5.80	0.00
27	Sakit pada kaki kiri	50.72	47.83	1.45	0.00
28	Sakit pada kaki kanan	52.17	44.93	2.90	0.00

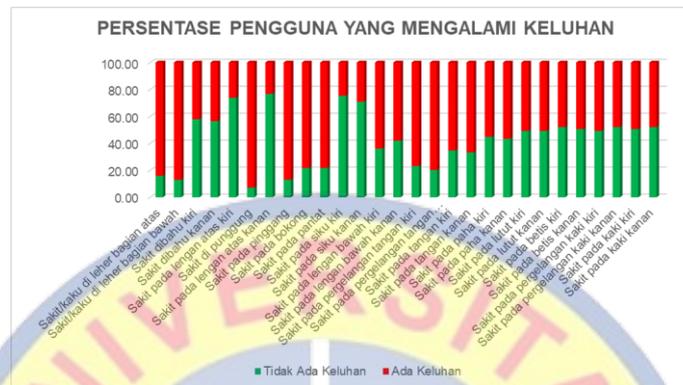


Gambar 4 . 5 Tingkat keluhan pada bagian tubuh pengguna *e-sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Pada gambar 4.5 diketahui hasil dari pengolahan data NBM menunjukkan bahwa hampir pada semua bagian anggota tubuh pengguna *e-sport* mengalami keluhan kelelahan yang masih berada dalam tingkat kategori sedang, sementara

untuk tingkat keluhan kategori tinggi cuma dirasakan hanya 20% pengguna pada bagian pergelangan tangan kiri dan kanan.



Gambar 4. 6 Persentase pengguna *e-sport* yang mengalami keluhan

(Sumber : data diolah, 2024)

Berdasarkan hasil perhitungan skor dari pengolahan data kuisisioner NBM yang telah disebarikan kepada pengguna *e-sport*. Keluhan MSDs yang dirasakan oleh pengguna pada umumnya terdapat pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat, pergelangan tangan kiri dan kanan. Pada tabel 4.1, gambar 4.5 dan gambar 4.6 menunjukkan bahwa lebih dari 75% pengguna memiliki keluhan yang sama. Pada gambar grafik diatas diketahui juga bahwa rata-rata keluhan yang dirasakan pengguna *e-sport* ini terjadi pada tingkatan kategori agak sakit dan sakit.

4.2.2 Data NASA-TLX

Data pada NASA-TLX diperoleh dengan cara memberikan kuisisioner seperti yang ada pada Lampiran A-1 kepada pengguna *e-sport* dengan jumlah 69 sampel. Pada data NASA-TLX ini terdapat dua bagian pertanyaan yang harus dijawab oleh para responden yaitu pembobotan dan peratingan. Kuisisioner ini digunakan sebagai metode untuk mengukur beban kerja mental yang dirasakan pada pengguna *e-sport* yang di mana berisi 6 komponen yang bisa diukur menggunakan metode ini yaitu Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Performa, Tingkat Usaha dan Tingkat Frustrasi.

Berikut adalah table rekapitulasi data kuisisioner NASA-TLX yang telah disebarakan kepada pengguna *e-sport* yang ada di Kota Bandung.

Tabel 4 . 3 Rekapitulasi Data Kuisisioner NASA-TLX

(Sumber : data diolah, 2024)

Responden	Pembobohan						Perataan						WWL	Rata-Rata WWL	Golongan Beban Kerja
	Mental Demand (Seberapa besar tuntutan mental dalam bermain game online?)	Physical Demand (Seberapa besar tuntutan fisik dalam bermain game online?)	Own Performance (Seberapa besar kesuksesan Anda dalam menyelesaikan permainan game online Anda?)	Temporal Demand (Seberapa besar perasaan tergesa-gesa dalam bermain game online?)	Effort (Seberapa besar usaha yang Anda keluarkan agar mencapai tingkatan performa bermain game online saat ini?)	Frustration (Seberapa besar rasa tidak aman, terganggu, stres, terfukuk, dan berkecil hati saat bermain game online?)	MD	PD	TD	OP	EF	FR			
Resp 1	3	1	2	4	3	2	70	80	100	100	70	70	1240	82.67	Sangat Tinggi
Resp 2	1	3	3	4	3	1	100	100	70	60	40	10	980	65.33	Tinggi
Resp 3	2	0	2	2	5	4	80	50	90	70	70	80	1150	76.67	Tinggi
Resp 4	1	1	3	3	3	4	70	70	70	70	70	70	1050	70.00	Tinggi
Resp 5	2	4	5	2	0	2	50	80	50	70	70	80	970	64.67	Tinggi
Resp 6	1	3	3	4	3	1	100	100	70	60	40	10	980	65.33	Tinggi
Resp 7	2	3	2	5	1	2	50	60	70	70	80	70	990	66.00	Tinggi
Resp 8	3	2	5	3	3	1	20	30	40	10	10	20	280	25.33	Sedang
Resp 9	2	3	5	4	1	0	50	70	60	70	80	40	970	64.67	Tinggi
Resp 10	0	3	1	3	4	4	80	100	100	70	80	70	1210	80.67	Sangat Tinggi
Resp 11	2	1	1	4	5	2	60	30	90	60	100	30	1040	69.33	Tinggi
Resp 12	3	0	4	1	2	5	70	70	80	70	70	70	1090	72.67	Tinggi
Resp 13	0	2	2	4	5	2	40	50	50	50	50	40	730	48.67	Apak Tinggi
Resp 14	0	2	5	4	1	3	80	100	60	70	80	50	1010	67.33	Tinggi
Resp 15	4	2	3	4	0	2	50	10	100	50	70	40	840	53.33	Tinggi
Resp 16	1	2	1	5	4	2	70	80	100	100	70	70	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 17	0	3	3	4	2	3	70	90	100	80	100	80	1330	88.67	Sangat Tinggi
Resp 18	1	4	3	4	4	2	80	70	100	80	80	80	1220	81.33	Sangat Tinggi
Resp 19	0	4	3	5	1	2	60	90	80	100	90	100	1390	92.67	Sangat Tinggi
Resp 20	1	4	1	4	3	2	50	80	70	100	80	60	1200	80.00	Sangat Tinggi
Resp 21	2	2	2	5	2	2	80	60	100	60	80	80	1100	73.33	Tinggi
Resp 22	1	3	2	5	4	0	60	80	60	80	60	80	1140	76.00	Tinggi
Resp 23	1	0	5	4	4	3	80	50	70	30	90	60	910	60.67	Tinggi
Resp 24	1	3	3	4	2	2	100	90	80	60	50	20	990	66.00	Tinggi
Resp 25	2	1	3	4	4	1	70	80	90	60	80	20	1070	71.33	Tinggi
Resp 26	2	2	3	3	4	1	80	80	90	70	90	30	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 27	4	2	4	4	0	1	50	50	80	50	100	100	920	61.33	Tinggi
Resp 28	5	1	2	3	1	3	30	50	70	50	40	20	590	39.33	Apak Tinggi
Resp 29	4	2	3	1	3	2	20	20	40	50	40	30	470	31.33	Apak Tinggi
Resp 30	1	0	3	5	4	2	40	70	70	20	80	20	710	47.33	Apak Tinggi
Resp 31	2	3	3	5	2	0	50	50	80	20	70	10	730	48.67	Apak Tinggi
Resp 32	2	0	4	3	5	1	60	50	80	20	70	10	860	57.33	Tinggi
Resp 33	1	2	3	4	5	0	20	30	70	20	70	20	720	48.00	Apak Tinggi
Resp 34	3	1	3	4	4	0	70	20	70	10	60	10	720	48.00	Apak Tinggi
Resp 35	3	2	3	4	3	0	80	20	70	10	80	10	770	51.33	Tinggi
Resp 36	3	0	4	3	1	4	70	20	70	10	70	30	710	47.33	Apak Tinggi
Resp 37	5	3	4	2	0	1	80	80	80	50	80	50	1110	74.00	Tinggi
Resp 38	5	3	4	0	1	2	80	100	100	100	80	100	1380	92.00	Sangat Tinggi
Resp 39	3	1	1	5	4	1	90	20	80	10	60	10	670	44.67	Apak Tinggi
Resp 40	2	1	0	5	4	3	90	30	80	20	70	30	680	45.33	Apak Tinggi
Resp 41	3	1	1	5	4	1	90	20	60	10	60	10	640	42.67	Apak Tinggi
Resp 42	4	2	3	3	3	0	60	30	60	20	50	20	690	46.00	Apak Tinggi
Resp 43	3	1	2	5	4	0	90	40	60	10	60	10	720	48.00	Apak Tinggi
Resp 44	3	3	1	3	3	0	90	50	80	10	80	10	930	62.00	Tinggi
Resp 45	3	2	1	5	4	0	90	50	50	10	50	10	670	44.67	Apak Tinggi
Resp 46	1	3	1	3	3	4	90	100	100	50	70	50	1050	70.00	Tinggi
Resp 47	3	2	2	5	3	0	90	70	80	50	80	30	1060	70.67	Tinggi
Resp 48	2	3	1	5	4	0	90	50	100	10	80	10	800	53.33	Tinggi
Resp 49	4	3	2	2	4	0	100	80	100	20	80	10	1300	80.00	Sangat Tinggi
Resp 50	3	3	1	5	3	0	100	70	100	30	80	60	1000	66.67	Tinggi
Resp 51	3	0	2	3	5	2	90	50	80	40	80	30	1010	67.33	Tinggi
Resp 52	0	3	1	3	4	4	80	100	100	80	70	70	1200	80.00	Sangat Tinggi
Resp 53	3	1	2	4	4	2	100	80	100	100	70	80	1350	90.00	Sangat Tinggi
Resp 54	1	3	3	4	3	1	100	100	90	50	70	10	1090	72.67	Tinggi
Resp 55	0	3	1	3	4	4	80	90	100	80	80	80	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 56	3	2	0	4	4	2	100	80	100	50	80	50	1080	72.00	Tinggi
Resp 57	1	3	3	4	3	1	100	100	100	50	80	90	1230	82.00	Sangat Tinggi
Resp 58	4	2	0	3	5	1	100	100	100	50	100	50	1300	86.67	Sangat Tinggi
Resp 59	3	4	0	1	4	3	90	90	90	50	90	50	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 60	1	0	2	4	5	3	100	70	100	30	80	50	970	64.67	Tinggi
Resp 61	3	1	2	1	4	4	100	60	80	40	70	80	1140	77.33	Tinggi
Resp 62	1	3	3	4	3	1	100	100	70	60	40	10	980	65.33	Tinggi
Resp 63	1	3	3	4	3	1	100	100	70	60	40	10	980	65.33	Tinggi
Resp 64	3	0	4	1	2	5	70	70	80	70	70	70	1090	72.67	Tinggi
Resp 65	1	2	2	5	4	2	70	80	100	100	70	70	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 66	1	3	2	5	4	0	60	80	80	80	80	80	1140	76.00	Tinggi
Resp 67	2	2	3	3	4	1	80	80	90	70	80	30	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 68	2	0	4	3	5	1	60	50	80	20	70	10	860	57.33	Tinggi
Resp 69	3	0	4	3	1	4	70	20	70	10	70	30	710	47.33	Apak Tinggi

Tabel 4 . 4 Data Pembobotan Beban Kerja Mental *E-Sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Responden	Pembobotan					
	Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik	Kebutuhan Waktu	Performa	Tingkat Usaha	Tingkat Frustrasi
Resp 1	3	1	2	4	3	2
Resp 2	1	3	3	4	3	1
Resp 3	2	0	2	2	5	4
Resp 4	1	1	3	3	3	4
Resp 5	2	4	5	2	0	2
Resp 6	1	3	3	4	3	1
Resp 7	2	3	2	5	1	2
Resp 8	3	2	5	3	1	1
Resp 9	2	3	5	4	1	0
Resp 10	0	3	1	3	4	4
Resp 11	2	1	1	4	5	2
Resp 12	3	0	4	1	2	5
Resp 13	0	2	2	4	5	2
Resp 14	0	2	5	4	1	3
Resp 15	4	2	3	4	0	2
Resp 16	1	2	1	5	4	2
Resp 17	0	3	3	4	2	3
Resp 18	1	4	3	4	2	1
Resp 19	0	4	3	5	1	2
Resp 20	1	4	1	4	3	2
Resp 21	2	2	2	5	2	2
Resp 22	1	3	2	5	4	0
Resp 23	1	0	5	4	2	3
Resp 24	1	3	3	4	2	2
Resp 25	2	1	3	4	4	1
Resp 26	2	2	3	3	4	1
Resp 27	4	2	4	4	0	1
Resp 28	5	1	2	3	1	3
Resp 29	4	2	3	1	3	2
Resp 30	1	0	3	5	4	2
Resp 31	2	3	3	5	2	0
Resp 32	2	0	4	3	5	1
Resp 33	1	2	3	4	5	0
Resp 34	3	1	3	4	4	0
Resp 35	3	2	3	4	3	0
Resp 36	3	0	4	3	1	4
Resp 37	5	3	4	2	0	1
Resp 38	5	3	4	0	1	2
Resp 39	3	1	1	5	4	1
Resp 40	2	1	0	5	4	3
Resp 41	3	1	1	5	4	1
Resp 42	4	2	3	3	3	0
Resp 43	3	1	2	5	4	0
Resp 44	3	3	1	3	5	0
Resp 45	3	2	1	5	4	0
Resp 46	1	3	1	3	3	4
Resp 47	3	2	2	5	3	0
Resp 48	2	3	1	5	4	0
Resp 49	4	3	2	2	4	0
Resp 50	3	3	1	5	3	0
Resp 51	3	0	2	3	5	2
Resp 52	0	3	1	3	4	4
Resp 53	3	1	2	4	3	2
Resp 54	1	3	3	4	3	1
Resp 55	0	3	1	3	4	4
Resp 56	3	2	0	4	4	2
Resp 57	1	3	3	4	3	1
Resp 58	4	2	0	3	5	1
Resp 59	3	4	0	1	4	3
Resp 60	1	0	2	4	5	3
Resp 61	3	1	2	1	4	4
Resp 62	1	3	3	4	3	1
Resp 63	1	3	3	4	3	1
Resp 64	3	0	4	1	2	5
Resp 65	1	2	1	5	4	2
Resp 66	1	3	2	5	4	0
Resp 67	2	2	3	3	4	1
Resp 68	2	0	4	3	5	1
Resp 69	3	0	4	3	1	4

Pada kuisioner ini pengguna *e-sport* diminta menjawab sebanyak 15 pilihan pertanyaan dari 6 indikator pengukuran tingkat kelelahan mental yang mana harus memilih pada setiap pertanyaan yang berisi perbandingan seperti pada Table 2.2 tentang mana yang dirasakan paling dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap kegiatan selama bermain *game online*.

Tabel 4 . 5 Data Peratingan Beban Kerja Mental Pada Pengguna *E-Sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Responden	Rating					
	Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik	Kebutuhan Waktu	Performa	Tingkat Usaha	Tingkat Frustrasi
Resp 1	70	80	100	100	70	70
Resp 2	100	100	70	60	40	10
Resp 3	80	50	90	70	70	80
Resp 4	70	70	70	70	70	70
Resp 5	50	80	50	70	70	80
Resp 6	100	100	70	60	40	10
Resp 7	50	60	70	70	80	70
Resp 8	20	30	40	10	10	20
Resp 9	50	70	60	70	80	40
Resp 10	80	100	100	70	80	70
Resp 11	60	30	90	60	100	30
Resp 12	70	70	80	70	70	70
Resp 13	40	50	50	50	50	40
Resp 14	80	100	60	70	80	50
Resp 15	50	10	100	50	70	40
Resp 16	70	80	100	100	70	70
Resp 17	70	90	100	80	100	80
Resp 18	80	70	100	80	80	80
Resp 19	60	90	80	100	90	100
Resp 20	50	80	70	100	80	60
Resp 21	80	60	100	60	80	80
Resp 22	60	80	60	80	80	80
Resp 23	80	50	70	30	90	60
Resp 24	100	90	80	60	50	20
Resp 25	70	80	90	60	80	20
Resp 26	80	80	90	70	90	30
Resp 27	50	50	80	50	100	100
Resp 28	30	50	70	50	40	20
Resp 29	20	20	40	50	40	30
Resp 30	40	70	70	20	80	20
Resp 31	50	50	80	20	70	10
Resp 32	60	50	80	20	70	10
Resp 33	20	30	70	20	70	20
Resp 34	70	20	70	10	60	10
Resp 35	80	20	70	10	80	10
Resp 36	70	20	70	10	70	30
Resp 37	80	80	80	50	80	50
Resp 38	80	100	100	100	80	100
Resp 39	90	20	80	10	60	10
Resp 40	90	30	80	20	70	30
Resp 41	90	20	50	10	60	10
Resp 42	60	30	60	20	50	20
Resp 43	90	40	60	10	60	10
Resp 44	90	50	80	10	80	10
Resp 45	90	50	50	10	50	10
Resp 46	90	100	100	50	70	50
Resp 47	90	70	80	50	80	30
Resp 48	90	50	100	10	80	10
Resp 49	100	80	100	20	80	10
Resp 50	100	70	100	30	80	60
Resp 51	90	50	80	40	80	30
Resp 52	80	100	100	80	70	70
Resp 53	100	80	100	100	70	80
Resp 54	100	100	90	50	70	10
Resp 55	80	90	100	80	80	80
Resp 56	100	80	100	50	80	50
Resp 57	100	100	100	50	80	90
Resp 58	100	100	100	50	100	50
Resp 59	90	90	90	50	90	50
Resp 60	100	70	100	30	80	50
Resp 61	100	60	80	40	70	80
Resp 62	100	100	70	60	40	10
Resp 63	100	100	70	60	40	10
Resp 64	70	70	80	70	70	70
Resp 65	70	80	100	100	70	70
Resp 66	60	80	60	80	80	80
Resp 67	80	80	90	70	90	30
Resp 68	60	50	80	20	70	10
Resp 69	70	20	70	10	70	30

Pada tabel 4.3 adalah data dari hasil peratingan yang dilakukan oleh pengguna *e-sport* sebagai indikator pengukuran beban kerja mental pada metode NASA-TLX dengan rentang nilai 0-100 sesuai dengan besarnya pengaruh yang dirasakan pada kegiatan bermain *e-sport*. Dalam kuisisioner ini berisi tentang 6

pertanyaan seberapa besar pengaruh Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Performa, Tingkat Usaha, Tingkat Frustrasi yang dirasakan.

Tabel 4 . 6 Perhitungan NASA-TLX salah satu responden

(Sumber : data diolah, 2024)

Responden 1			
Indikator	Rating	Bobot	Rating x Bobot
Kebutuhan Mental	70	3	320
Kebutuhan Fisik	80	1	240
Kebutuhan Waktu	100	2	200
Performansi	100	4	70
Usaha	70	3	90
Tingkat Frustrasi	70	2	70
Skor WWL			1240
Skor rata-rata WWL	= WWL/15	= 1240/15	82,76

Tabel diatas adalah hasil dari perhitungan WWL pada Responden 1 yang dilakukan dengan cara perhitungan Rating X Bobot. Selanjutnya untuk menentukan tingkat kategori kelelahan seperti pada Tabel 2.4 yang dirasakan pada pengguna *e-sport* kita lakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata dari WWL.

Tabel 4 . 7 Hasil Rekapitulasi Nilai *Weighted Workload* (WWL), Rata-Rata WWL Pada Pengguna *E-Sport* dengan Kategori Tingkat Kelelahan

(Sumber : data diolah, 2024)

Responden	Weighted Workload (WWL)	Rata- Rata WWL	Golongan Beban Kerja
Resp 1	1240	82.67	Sangat Tinggi
Resp 2	980	65.33	Tinggi
Resp 3	1150	76.67	Tinggi
Resp 4	1050	70.00	Tinggi
Resp 5	970	64.67	Tinggi
Resp 6	980	65.33	Tinggi
Resp 7	990	66.00	Tinggi
Resp 8	380	25.33	Sedang
Resp 9	970	64.67	Tinggi
Resp 10	1210	80.67	Sangat Tinggi
Resp 11	1040	69.33	Tinggi
Resp 12	1090	72.67	Tinggi
Resp 13	730	48.67	Agak Tinggi
Resp 14	1010	67.33	Tinggi
Resp 15	800	53.33	Tinggi
Resp 16	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 17	1330	88.67	Sangat Tinggi
Resp 18	1220	81.33	Sangat Tinggi
Resp 19	1390	92.67	Sangat Tinggi
Resp 20	1200	80.00	Sangat Tinggi
Resp 21	1100	73.33	Tinggi
Resp 22	1140	76.00	Tinggi
Resp 23	910	60.67	Tinggi
Resp 24	990	66.00	Tinggi
Resp 25	1070	71.33	Tinggi
Resp 26	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 27	920	61.33	Tinggi
Resp 28	590	39.33	Agak Tinggi
Resp 29	470	31.33	Agak Tinggi
Resp 30	710	47.33	Agak Tinggi
Resp 31	730	48.67	Agak Tinggi
Resp 32	860	57.33	Tinggi
Resp 33	720	48.00	Agak Tinggi
Resp 34	720	48.00	Agak Tinggi
Resp 35	770	51.33	Tinggi
Resp 36	710	47.33	Agak Tinggi
Resp 37	1110	74.00	Tinggi
Resp 38	1380	92.00	Sangat Tinggi
Resp 39	670	44.67	Agak Tinggi
Resp 40	680	45.33	Agak Tinggi
Resp 41	640	42.67	Agak Tinggi
Resp 42	690	46.00	Agak Tinggi
Resp 43	720	48.00	Agak Tinggi
Resp 44	930	62.00	Tinggi
Resp 45	670	44.67	Agak Tinggi
Resp 46	1050	70.00	Tinggi
Resp 47	1060	70.67	Tinggi
Resp 48	800	53.33	Tinggi
Resp 49	1200	80.00	Sangat Tinggi
Resp 50	1000	66.67	Tinggi
Resp 51	1010	67.33	Tinggi
Resp 52	1200	80.00	Sangat Tinggi
Resp 53	1350	90.00	Sangat Tinggi
Resp 54	1090	72.67	Tinggi
Resp 55	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 56	1080	72.00	Tinggi
Resp 57	1230	82.00	Sangat Tinggi
Resp 58	1300	86.67	Sangat Tinggi
Resp 59	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 60	970	64.67	Tinggi
Resp 61	1160	77.33	Tinggi
Resp 62	980	65.33	Tinggi
Resp 63	980	65.33	Tinggi
Resp 64	1090	72.67	Tinggi
Resp 65	1250	83.33	Sangat Tinggi
Resp 66	1140	76.00	Tinggi
Resp 67	1190	79.33	Sangat Tinggi
Resp 68	860	57.33	Tinggi
Resp 69	710	47.33	Agak Tinggi

Tabel 4 . 8 Rekapitulasi Persentase Nilai WWL dan Kategori Tingkat Kelelahan Mental Pada Pengguna *E-Sport*

(Sumber : data diolah, 2024)

Kategori	Jumlah	Persentase
Rendah	0	0
Sedang	1	1.45
Agak Tinggi	15	21.74
Tinggi	46	66.67
Sangat Tinggi	7	10.14
Jumlah	69	100%

Berdasarkan hasil pengolahan data kusioner NASA-TLX diketahui bahwa mayoritas pengguna *e-sport* mengalami kelelahan mental dalam kategori tinggi yaitu mencapai 66,67% pengguna, untuk 21,74% pengguna mengalami kelelahan mental dalam kategori agak tinggi, sedangkan untuk 10,14% pengguna masuk kedalam kategori sangat tinggi.

4.2.4 Hasil Penelitian Berdasarkan Metode NBM Dan NASA-TLX

Hasil pengolahan data pengukuran tingkat kelelahan menggunakan metode *Nordic Body Map* dan Metode NASA *Task Load Index* ditemukan nilai persentase resiko serta tingkat keluhan yang dirasakan oleh pengguna *e-sport* Ketika sedang melakukan kegiatannya. Adapun hasil dari pengkuran terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 . 1 Hasil Pengukuran Tingkat Kelelahan dan Beban Kerja Mental

(Sumber : data diolah, 2024)

Perangkat Yang Digunakan Bermain Game Online	Responden	Jenis Kelamin	Lama Bermain Game Online Kurang Dari/Lebih Dari	Nordic Body Map	NASA- Task Load Index
					Tingkat Resiko
PC Komputer	Resp 2	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 10	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 11	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 12	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 14	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 24	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
PC Komputer	Resp 33	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
PC Komputer	Resp 40	L	> 4 jam	Tinggi	Agak Tinggi
PC Komputer	Resp 44	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
PC Komputer	Resp 46	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
PC Komputer	Resp 55	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
PC Komputer	Resp 56	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
PC Komputer	Resp 62	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
PC Komputer	Resp 64	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 1	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 3	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 4	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 5	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 6	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 7	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 8	L	< 4 jam	Rendah	Sedang
Smartphone	Resp 9	P	< 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 13	L	> 4 jam	Tinggi	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 15	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 16	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 17	L	> 4 jam	Rendah	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 18	P	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 19	L	> 4 jam	Rendah	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 20	P	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 21	P	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 22	P	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 23	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 25	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 26	P	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 27	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 28	L	< 4 jam	Rendah	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 29	P	< 4 jam	Rendah	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 30	P	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 31	P	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 32	L	> 4 jam	Tinggi	Tinggi
Smartphone	Resp 34	L	< 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 35	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 36	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 37	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 38	P	> 4 jam	Tinggi	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 39	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 41	L	< 4 jam	Rendah	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 42	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 43	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 45	P	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi
Smartphone	Resp 47	L	< 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 48	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 49	P	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 50	L	< 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 51	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 52	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 53	P	< 4 jam	Sedang	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 54	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 57	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 58	L	> 4 jam	Sedang	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 59	L	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 60	P	< 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 61	P	> 4 jam	Sedang	Tinggi
Smartphone	Resp 63	L	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 65	L	> 4 jam	Rendah	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 66	P	> 4 jam	Rendah	Tinggi
Smartphone	Resp 67	P	> 4 jam	Sedang	Sangat Tinggi
Smartphone	Resp 68	L	> 4 jam	Tinggi	Tinggi
Smartphone	Resp 69	L	> 4 jam	Sedang	Agak Tinggi

Hasil pengukuran dari kedua metode NBM dan NASA-TLX, ditemukan pengguna dengan tingkat perbandingan resiko yang hampir sama pada pengguna Komputer yang berjumlah 14 responden terdapat 2 pengguna dengan dengan kelelahan resiko tinggi, sedangkan pada *Smartphone* yang berjumlah 55 responden ditemukan ada 12 pengguna dengan tingkat kelelahan sedang atau agak tinggi.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Tingkat Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dari Postur Kerja pengguna *E-Sport* menggunakan metode NBM

Penelitian ini digunakan sebagai indikator untuk mengukur resiko serta tingkat keluhan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang disebabkan oleh postur kerja pengguna *e-sport* di Kota Bandung. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko keluhan yang dirasakan menggunakan *NordicBody Map*.

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan kepada 69 responden pengguna *e-sport* Kota Bandung yang dapat dilihat pada tabel 4.1 Rekapitulasi Data Kuesioner NBM sebanyak 48% atau 33 orang pengguna mengalami keluhan taraf resiko **sedang** yang dirasakan pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat, pergelangan tangan bawah kanan dan kiri. Selanjutnya, sebanyak 45% atau 31 orang pengguna mengalami keluhan taraf resiko **rendah** yang dirasakan pada bagian lengan bawah kiri dan kanan serta tangan kiri dan kanan. Sedangkan untuk beberapa bagian tubuh yang lain masuk kedalam kategori rendah.

Klasifikasi taraf resiko dapat dilihat pada tabel 3.1 yang menyatakan bahwa taraf resiko sedang dinyatakan dalam jumlah skor 50-70 yang kemungkinan dibutuhkan tindakan perbaikan dikemudian hari, sedangkan pada taraf resiko rendah yang dinyatakan dalam jumlah skor 28-49 belum dibutuhkan aksi tindakan perbaikan. Berdasarkan data yang telah diolah, pengguna yang mengalami keluhan MSDs taraf resiko sedang lebih banyak daripada dengan taraf resiko rendah.

Sikap kerja yang tidak alamiah serta posisi postur kerja yang tidak sesuai diduga memiliki pengaruh terhadap keluhan gangguan MSDs, seperti posisi duduk yang membungkuk, tangan yang terangkat dan lain sebagainya. Umumnya, sikap kerja yang tidak sesuai ini disebabkan oleh ketidak sesuaian peralatan dan stasiun

kerja. Posisi duduk yang ideal untuk bekerja adalah dengan postur yang tegak serta tidak melakukan gerakan yang terlalu menunduk atau memiringkan leher kebawah yang memaksakan sehingga postur kerja menjadi tidak optimal.

Posisi optimal dalam bermain *game online* yang sesuai adalah dengan tangan dalam kondisi lurus, siku dan tubuh membentuk sudut yang sesuai yaitu di antara 90° hingga 100°, bahu harus rileks serta punggung yang harus bersandar sebagai tumpuan agar leher tetap menghadap lurus kedepan. Keluhan MSDs ini terjadi disebabkan karena faktor posisi postur yang tidak sesuai serta terus dipaksakan dalam berkegiatan.

5.2 Identifikasi Tingkat Kelelahan Mental Pengguna *E-Sport* Menggunakan Metode NASA-TLX

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental yang dilakukan dengan metode pengukuran NASA-TLX. Kategori golongan beban kerja rendah hingga sangat tinggi terdapat pada Tabel 3.2 Interpretasi Skor. Sehingga perhitungan nilai *Weighted Workload* (WWL) merupakan hasil dari nilai kuesioner pembobotan x kuesioner peratingan yang terdapat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5. Nilai yang diambil untuk menentukan golongan beban kerja mental merupakan hasil rata-rata nilai WWL.

Sehingga hasil yang diperoleh dari 69 responden pengguna *e-sport* di kota Bandung, terdapat hasil rekapitulasi presentase nilai WWL pada pengguna *e-sport* pada Tabel 4.5 yang menyatakan bahwa 7 orang pengguna mengalami tingkat kelelahan pada kategori **sangat tinggi** dengan persentase 10,14%, kelelahan **tinggi** dirasakan sebanyak 46 orang dengan persentase 66,67%, pengguna dengan kelelahan **agak tinggi** sebanyak 15 orang dengan persentase 21,74%.

Rata-rata pengguna *e-sport* membutuhkan aktivitas mental yang cukup besar, selain dari kelelahan dan kebosanan, pengguna *e-sport* juga dituntut untuk mampu menyelesaikan setiap permainan dengan waktu yang telah ditetapkan dalam setiap permainannya. Sehingga pengguna dapat terus mempertahankan ranking serta terus meningkatkan kualitas permainannya.

Beban kerja mental yang dialami pengguna *e-sport* didominasi rata-rata kedalam kategori beban yang tinggi dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kegiatan bermain *game* ini membutuhkan kombinasi gabungan mental, waktu, tingkat usaha dan jumlah tekanan yang dialami dari lawan bermain selama waktu berlangsungnya permainan.

5.3 Usulan Perbaikan metode kerja untuk mengurangi Keluhan MSDs dan Beban Kerja Mental bagi pengguna *E-Sport*

Hasil identifikasi yang dilakukan pada metode NBM ditemukan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sebanyak 48% pada kategori **sedang** dan 45% pada kategori keluhan **rendah**. Sedangkan, untuk pengukuran keluhan kelelahan kerja mental yang dilakukan menggunakan metode NASA-TLX ditemukan sebanyak 66,67% pengguna *e-sport* mengalami beban kerja mental pada kategori **tinggi** dan 21,74% diantaranya mengalami kelelahan pada kategori **agak tinggi**.

Berdasarkan hasil dari identifikasi terkait keluhan kelelahan MSDs dan kelelahan kerja mental yang terjadi pada pengguna *game online* dengan rata-rata keluhan yang dirasakan pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat, pergelangan tangan bawah kanan dan kiri, lengan bawah kiri dan kanan serta tangan kiri dan kanan. Hasil dari identifikasi kelelahan kerja mental didapatkan hasil kelelahan tertinggi pada kebutuhan mental, kebutuhan waktu dan tingkat usaha, Dari hasil identifikasi maka ada 2 usulan yang dapat mengurangi resiko kelelahan kerja;

1. Usulan untuk mengurangi resiko MSDs adalah dengan penyediaan alat bantu bermain berbentuk kursi khusus *gaming adjustable* yang ergonomis dan mempunyai tingkat kenyamanan yang tinggi. Hal ini bertujuan untuk mencegah dan mengurangi cedera pada tubuh. Standar ukuran kursi yang ergonomis (Kursi Gaming) berdasarkan tabel antropometri menurut Eko Nurmiyanto (1996) dalam bukunya “Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya” yaitu panjang Kursi Gaming 371-392 mm, lebar Kursi Gaming 405-586 mm, tinggi Kursi Gaming 1112-11170 mm.

Kursi gaming yang terdapat fitur *adjustable height* yang dapat digunakan oleh para *gamers* untuk menaikkan atau menurunkan ketinggian kursi sesuai dengan yang diinginkan menyesuaikan postur tubuh pengguna untuk mendukung aktivitas selama bermain serta meminimalisir resiko kelelahan. Selain itu sandaran kursi juga dapat dimundurkan ke belakang. Tujuan dari pengaturan kemiringan tersebut untuk menyesuaikan ergonomi atau kenyamanan *gamers* dalam bermain seperti contohnya posisi tegak ketika bermain game karena membutuhkan konsentrasi yang tinggi sedangkan posisi setengah tidur untuk duduk santai dan istirahat. Terdapat *arm rest* juga yang dapat digunakan para *gamers* untuk meletakkan lengan. Karena posisi optimal dalam bermain game online yang sesuai adalah dengan tangan dalam kondisi lurus, siku dan tubuh membentuk sudut yang sesuai yaitu 90 – 100 derajat, bahu harus rileks serta punggung yang harus bersandar tumpuan agar leher tetap menghadap lurus kedepan.

2. Usulan mengurangi resiko beban kerja mental dengan menyusun manajemen waktu yang baik berkaitan dengan berbagai bentuk upaya dan tindakan yang dilakukan dengan terencana agar seseorang mampu memanfaatkan waktu sebaik mungkin, karena hasil identifikasi menunjukkan bahwa dimensi terbesar kelelahan terjadi pada kebutuhan waktu, mental dan tingkat usaha. Hal ini terjadi disebabkan oleh kegiatan yang harus dikerjakan secara terus menerus dan teliti sehingga menyebabkan kebosanan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

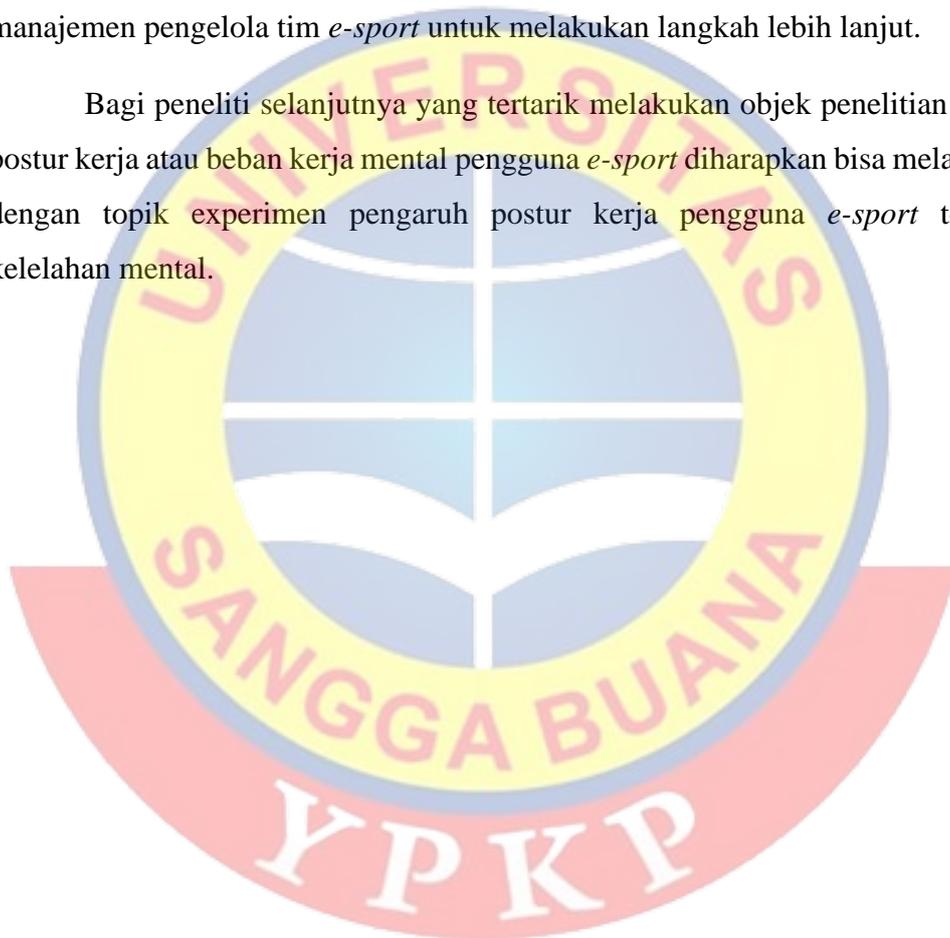
1. Berdasarkan hasil identifikasi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) terdapat keluhan yang pada umumnya dirasakan oleh lebih dari 48% pengguna *e-sport* dengan intensitas yang **tinggi** yaitu pada bagian leher atas, leher bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat, pergelangan tangan bawah kanan dan kiri. Selanjutnya, keluhan yang terjadi dengan intensitas **sedang** dirasakan oleh 45% pengguna terjadi pada bagian lengan bawah kiri dan kanan serta tangan kiri dan kanan. Sedangkan untuk beberapa bagian tubuh yang lain masuk kedalam kategori rendah.
2. Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental yang dilakukan dengan metode pengukuran NASA-TLX menunjukkan beban kerja mental yang dirasakan pengguna *e-sport* keluhan **sangat tinggi** dirasakan oleh 10,41% pengguna, keluhan **tinggi** dirasakan sebanyak 66,67%, pengguna dengan keluhan **agak tinggi** sebanyak 21,74%. Rata-rata pengguna *e-sport* membutuhkan aktivitas mental kategori tinggi.
3. Usulan untuk mengurangi resiko MSDs adalah dengan penyediaan alat bantu bermain berbentuk kursi khusus *gaming adjustable* yang ergonomis dan mempunyai tingkat kenyamanan yang tinggi. Kursi gaming yang terdapat fitur *adjustable height* yang dapat digunakan oleh para *gamers* untuk menaikkan atau menurunkan ketinggian kursi sesuai dengan yang diinginkan menyesuaikan postur tubuh pengguna untuk mendukung aktivitas selama bermain serta meminimalisir resiko kelelahan.

Usulan mengurangi resiko beban kerja mental dengan menyusun manajemen waktu yang baik berkaitan dengan berbagai bentuk upaya dan tindakan yang dilakukan dengan terencana agar seseorang mampu memanfaatkan waktu sebaik mungkin, karena hasil identifikasi menunjukkan bahwa dimensi terbesar kelelahan terjadi pada kebutuhan waktu, mental dan tingkat usaha.

6.2 Saran

Output yang dihasilkan dari pengukuran MSDs dan Beban Kerja Mental menggunakan metode NBM dan NASA-TLX ini berupa tingkat resiko beban kerja yang dialami pengguna *e-sport*. Hasil penelitian ini bisa menjadi pertimbangan bagi yang berminat untuk menjadi pengguna aktif, atlet profesional *e-sport* ataupun manajemen pengelola tim *e-sport* untuk melakukan langkah lebih lanjut.

Bagi peneliti selanjutnya yang tertarik melakukan objek penelitian tentang postur kerja atau beban kerja mental pengguna *e-sport* diharapkan bisa melanjutkan dengan topik eksperimen pengaruh postur kerja pengguna *e-sport* terhadap kelelahan mental.

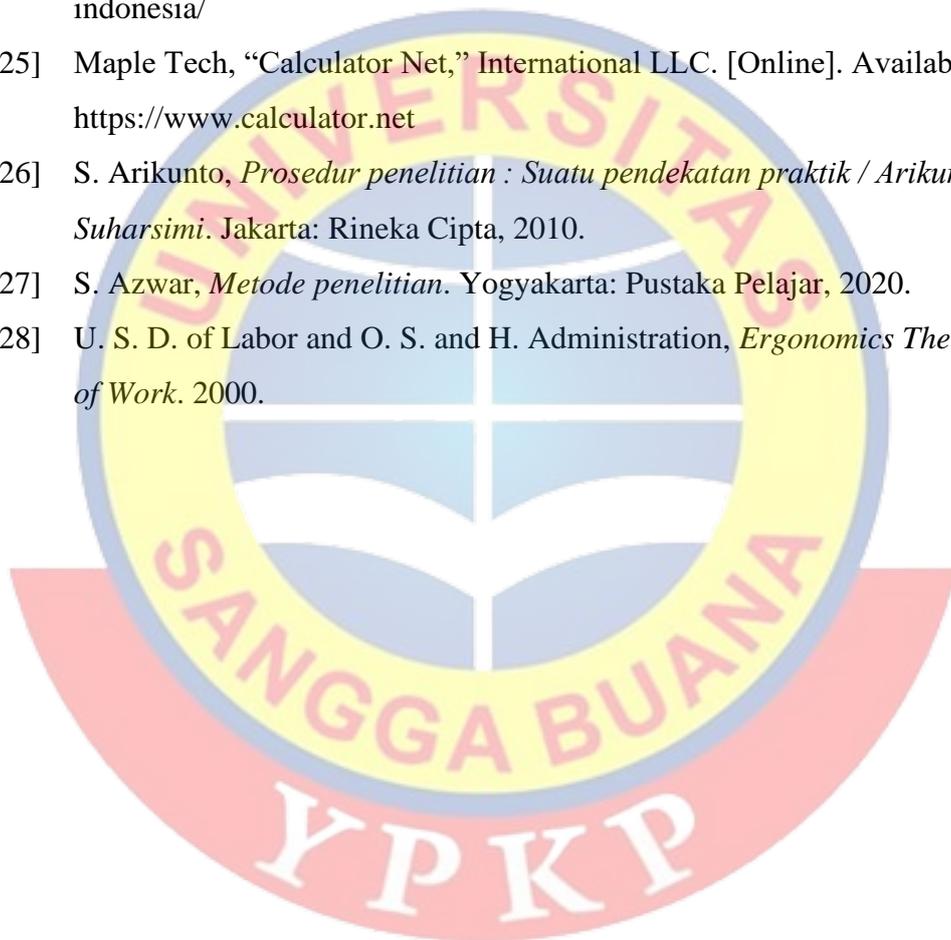


DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. dkk Abbasi, "Evaluation of the relationship between inpatient COVID-19 mortality and chest CT severity score.," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 45, pp. 458–463, 2021.
- [2] F. Kurniawan, "E-Sport dalam Fenomena Olahraga Kekinian. JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)," pp. 61–66, 2019.
- [3] A. F. Sa'Bantoro, I. Irianto, and A. R. A. Hasyar, "Hubungan Forward Head Posture dengan Kejadian Nyeri Otot Upper Trapezius pada Atlet Esports di kota Makassar," Universitas Hasanuddin, 2023. doi: 10.33660/jfrwhs.v8i1.324.
- [4] & W. Nyoman Wali, C., "Aksiologi esports sebagai olahraga non fisik di Indonesia Esports axiology as a non-physical sport in Indonesia," *J. Penelit. Pembelajaran*, vol. 6, no. 3, pp. 640– 656, 2020.
- [5] B. Bagaskara, "Kota Bandung Punya Ekosistem Baik untuk Perkembangan E-Sport," *Detik Jabar*. Accessed: Jan. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.detik.com/jabar/jabar-gaskeun/d-6460909/kota-bandung-punya-ekosistem-baik-untuk-perkembangan-e-sport>
- [6] J. Difrancisco-Donoghue, J. Balentine, G. Schmidt, and H. Zwibel, "Managing the health of the eSport athlete: An integrated health management model," *BMJ Open Sport Exerc. Med.*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.1136/bmjsem-2018-000467.
- [7] Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet (APJII), "Survei Penetrasi & Perilaku Internet." [Online]. Available: <https://survei.apjii.or.id/>
- [8] Eni, *Menelisik Ilmu Keolahragaan*, no. Mi. 2021.
- [9] I. Nair, M.& Peate, *At a Glance Patofisiologi*. Jakarta: Erlangga, 2018.
- [10] I. Darmawan, Muhammad, *Manajemen Lembaga Keuangan Syariah*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2020.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [12] E. Nurmianto, "Ergonomi konsep dan aplikasinya," *Guna Widya, Jakarta*,

- 1996.
- [13] B. Suhadri, *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*, vol. 3, no. April. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2015.
- [14] A. dkk Mutiah, “Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (Msds) dengan The Briefm Survey dan Karakteristik Individu terhadap Keluhan Msds Pembuat Wajan di Desa Cepogo Boyolali,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 2, p. 2, 2013.
- [15] IEA, “Definition of ergonomics,” *Int. Ergon. Assoc.*, 2000, [Online]. Available: <http://www.iea.cc/whats/%5Cnhttp://www.iea.cc>
- [16] E. Megawati, W. S. Saputra, Y. Attaqwa, and S. Fauzi, “Abstrak: Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mengedukasi pegurangan resiko terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) dini, pada penjahit keliling di Ngaliyan Semarang dengan cara observasi , pelatihan praktis ,” *J. BUDIMAS*, vol. 03, no. 02, pp. 450–456, 2021.
- [17] M. Rizky Firmansyah dan A. Geovania Azwar, “Analisis Postur Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) pada Operator Produksi di Konveksi Syambia Collection,” 2022.
- [18] A. Geovania Azwar, “Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja dengan menggunakan Metode Nordic Body Map dan NASA-TLX PADA KARYAWAN UKM UCONG TAYLOR BANDUNG,” 2020.
- [19] J. Hutabarat, *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative, 2017.
- [20] N. Rahdiana, “IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI OPERATOR MESIN POTONG GUILLOTINE DENGAN METODE NORDIC BODY MAP (STUDI KASUS DI PT. XZY),” vol. 02, 2017.
- [21] D. Glenniza, “Bermain Video game dan eSport dengan Olahraga,” 2018.
- [22] P. Audi, “Penonton ESport Lebih Banyak dari Olahraga Tradisional.” [Online]. Available: <https://www.ggwp.id/2017/09/17/penonton-eSport-di-atas-olahraga/>

- [23] W. K. Pertiwi, "Menakar Potensi eSport di Indonesia." Accessed: Jan. 20, 2024. [Online]. Available: Menakar Potensi eSport di Indonesia.%0Awww.tekno.kompas.com/read/2017/10/25/08490027/menakar-potensi-eSport-di-%0AIndonesia.
- [24] I. U. Fahdri, "Potensi Industri E-Sport di Indonesia," Geotimes. [Online]. Available: <https://geotimes.id/komentar/potensi-industri-e-sport-di-indonesia/>
- [25] Maple Tech, "Calculator Net," International LLC. [Online]. Available: <https://www.calculator.net>
- [26] S. Arikunto, *Prosedur penelitian : Suatu pendekatan praktik / Arikunto, Suharsimi*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- [27] S. Azwar, *Metode penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2020.
- [28] U. S. D. of Labor and O. S. and H. Administration, *Ergonomics The Study of Work*. 2000.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.....	1
Lampiran B.....	15





1. Lembar Kuisiener *Google Form* NBM

KUISIONER PENGUKURAN BEBAI ☆

Questions Responses 11 Settings Total points: 0

Section 2 of 5

KUESIONER PENGUKURAN TINGKAT KELELAHAN DENGAN METODE NORDIC BODY MAP (NBM)

Pilihlah pada nilai yang merupakan persepsi anda terhadap pertanyaan berikut:

Sakit/kaku di leher bagian atas *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit/kaku di leher bagian bawah *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit dibahu kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit dibahu kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada lengan atas kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit di punggung *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada lengan atas kanan *

Sakit pada lengan atas kanan *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit

Sakit pada pinggang *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit

Sakit pada bokong *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit

Sakit pada pantat *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit

Sakit pada siku kiri *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit

Sakit pada siku kanan *

Tidak Sakit

Agak Sakit

Sakit

Sangat Sakit



Sakit pada lengan bawah kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada lengan bawah kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada pergelangan tangan kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada pergelangan tangan kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada tangan kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada tangan kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit



Sakit pada paha kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit



Sakit pada paha kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada lutut kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada lutut kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada betis kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada betis kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit



Sakit pada pergelangan kaki kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada pergelangan kaki kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada kaki kiri *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit

Sakit pada kaki kanan *

- Tidak Sakit
- Agak Sakit
- Sakit
- Sangat Sakit



2. Kuisinoer *Google Form* Pembobotan NASA-TLX

KUISIONER PENGUKURAN BEBAI ☆ All changes saved in Drive. Send

Questions Responses 61 Settings Total points: 0

Section 3 of 5

KUISIONER PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN NASA TASK LOAD INDEX (NASA-TLX)

NASA-TLX (NASA TASK LOAD INDEX) adalah sebuah metode atau alat pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat beban kerja atau beban kognitif dalam tugas-tugas manusia. Ini adalah alat yang telah digunakan secara luas dalam berbagai konteks, termasuk di industri, penelitian psikologi, dan dalam pengembangan antarmuka manusia mesin.

PEMBOBOTAN
Description (optional)

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online.

Kebutuhan Mental
 Kebutuhan Fisik

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online.

Kebutuhan Mental
 Kebutuhan Waktu

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online.

Kebutuhan Mental
 Performa

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online.

Kebutuhan Mental
 Tingkat Usaha

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online.

Kebutuhan Mental
 Tingkat Frustrasi

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Fisik
- Kebutuhan Waktu

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Fisik
- Performa

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Fisik
- Tingkat Usaha

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Fisik
- Tingkat Frustrasi

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Waktu
- Performa

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- B** *I* U  
- Kebutuhan Waktu
 - Tingkat Usaha

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Kebutuhan Waktu
- Tingkat Frustrasi

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

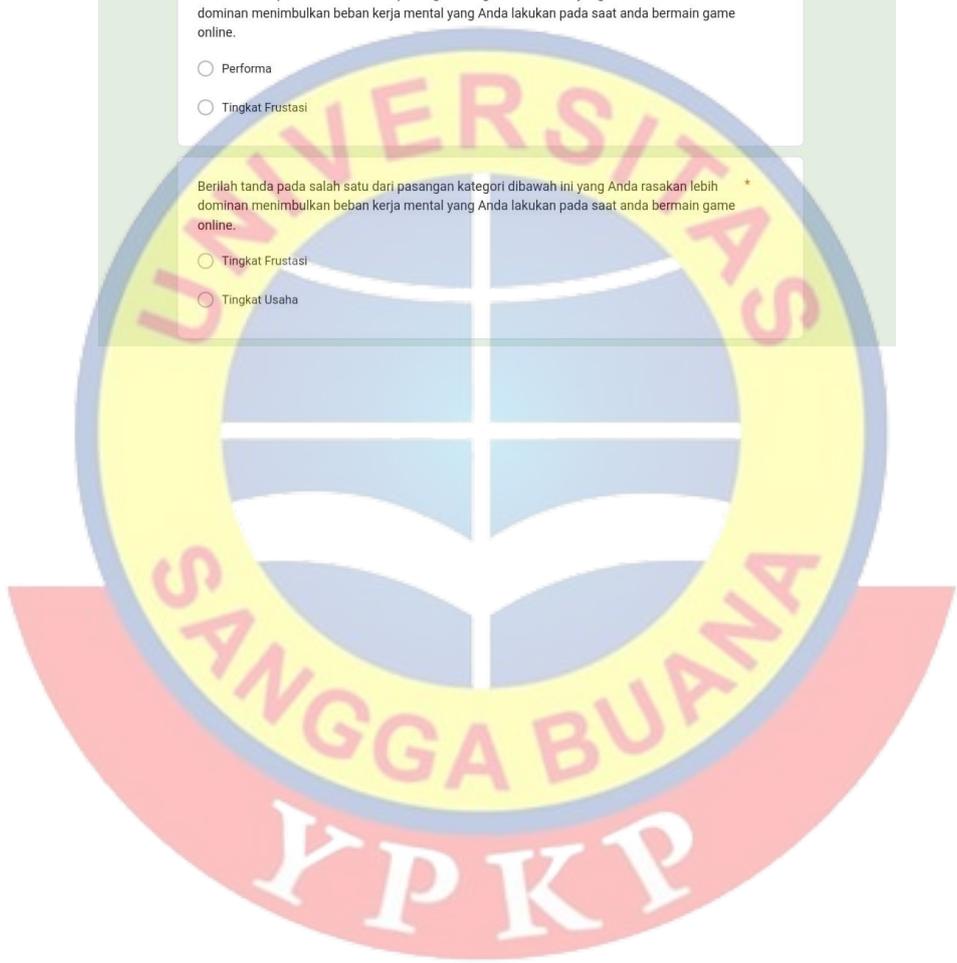
- Performa
- Tingkat Usaha

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Performa
- Tingkat Frustrasi

Berilah tanda pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental yang Anda lakukan pada saat anda bermain game online. *

- Tingkat Frustrasi
- Tingkat Usaha



3. Kuisiener *Google Form* Peratingan NASA-TLX

KUISIONER PENGUKURAN BEBAI ☆ All changes saved in Drive

Questions Responses 61 Settings Total points: 0

Section 4 of 5

RATING

Berilah penilaian yang menunjukkan besarnya pengaruh masing-masing faktor terhadap bermain game online yang sedang dilakukan di angka 0-10. (Skala asli 0-100)*.

Mental Demand (Seberapa besar tuntutan mental dalam bermain game online?)*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi

Physical Demand (Seberapa besar tuntutan fisik dalam bermain game online?)*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi

Own Performance (Seberapa besar kesuksesan Anda dalam menyelesaikan Permainan game online Anda?)*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi

Temporal Demand (Seberapa besar perasaan tergesa-gesa dalam bermain game online?)*

B I U

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi

Effort (Seberapa besar usaha yang Anda keluarkan agar mencapai *tingkatan performa bermain game online saat ini?)*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi

Frustration (Seberapa besar rasa tidak aman, terganggu, stres, terluka, *dan berkecil hati saat bermain game online?)*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rendah Tinggi



LAMPIRAN B

A. Kartu Bimbingan

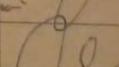


USB
UNIVERSITAS SANGGA BUANA
FAKULTAS TEKNIK
 Terakreditasi BAN - PT

Jl. PHH. Mustopa No. 68 Telp. 022-7275489, 7202841 Fax. 022-7201756 BANDUNG 40124

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
PRODI TEKNIK INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Saraswata Adha
 NPM : 2111191044
 Judul TA : Identifikasi Perforasi Keping Perunggu
Expert untuk mengkonversi Besi ke Muscadrol
Oscardens (MSDs)
 Pembimbing I : Ade Gevarria Azwar S.T

Tanggal Konsultasi	Bahan Konsultasi	Penugasan	Paraf Pembimbing
15 / 2023 Nov	Bab 1, 2, 3	Revisi data Bab 1 dan flowchart	
18 / 2023 Nov	Bab 1, 2, 3	Revisi data awal	
20 / 2023 Nov	Bab 1, 2, 3	Perbaikan data awal dan bab 1	
13 / 2023 Des	Bab 1, 2, 3	Perbaikan bab 2	
15 / 2023 Des	Bab 1, 2, 3	Pembaruan data penggunaan Bab 1	
24 / 2023 Des	Bab 1, 2, 3	Perbaikan data penggunaan website	
28 / 2023 Des	Bab 1, 2, 3	Perbaikan Bab 3 dan membuat tesis	
9 / 2024 Jan	Kuisisioner Penelitian	Revisi kelengkapan point kuisisioner	

B. Surat Keterangan Cek Plagiarisme

**UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP**
Jl. PHH Mustofa No. 68 Bandung Gedung E Lantai 5
Email: library@usbypkp.ac.id Website: perpustakaan.usbypkp.ac.id

Surat Keterangan Cek Plagiarisme
Nomor : 121/III/SKCP/USB-YPKP/2024

Sehubungan dengan kewajiban Cek Plagiarisme dengan *similarity check maximal 25%* sebagai salah satu kelengkapan persyaratan administrasi bagi mahasiswa tingkat akhir, dengan ini UPT Perpustakaan Universitas Sangga Buana menerangkan bahwa:

Nama	: Sasayusa Adha
NPM	: 2111191044
Program Studi	: S1 Teknik Industri
Judul Karya Tulis Ilmiah	: "IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PADA PENGGUNA ESPORT UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS)"
Tanggal Cek Turnitin	: 05-Mar-24
Status	: Lulus dengan 19% Similarity Check

Adalah benar telah dilakukan *similarity check* sebagaimana data tersebut diatas, dan surat ini dibuat berdasarkan keadaan yang sebenar benarnya, untuk bisa dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 05-Mar-24
Kepala UPT Perpustakaan


Widyapuri Prasastiningtyas, S.Sos., M.I.kom.
NIP. 432.200.173

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perpustakaan Universitas Sangga Buana YPKP

C. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



Sasayusa Adha, lahir di Palembang tanggal 21 Mei 1994. Penulis lahir dari pasangan Bapak Salim Said dan Ibu Sayu Hartati merupakan anak Pertama. Penulis bertempat tinggal di Desa Sungai Baung Kecamatan Rawas Ulu Kabupaten Musi Rawas Utara Provinsi Sumatera Selatan.

Tahun 1999 penulis masuk Sekolah Dasar Negeri 01 Sungai Baung dan lulus pada tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama di Madrasah Tsanawiyah Al Manshuriyah Sungai Baung lulus pada tahun 2008, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri Surulangun lulus pada tahun 2011, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan jenjang pendidikan di Perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan keluar pada tahun 2013, pada tahun 2014 penulis bekerja di Instansi Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Musi Rawas Utara sebagai Staff Bagian Perencanaan dan memutuskan mengundurkan diri di tahun 2018.

Pada Tahun 2019 penulis melanjutkan jenjang pendidikan Perguruan Tinggi Universitas Sangga Buana YPKP Kota Bandung.