

Kajian ergonomi desain tempat duduk sepeda motor “X” berdasarkan antropometri pengendara

Rina Mayangsari^{1*}, Ida Bagus Alit Swarmadika², I Wayan Surata³, I Made Muliarta⁴

¹Departemen Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

²Program Studi S3 Ilmu Teknik, Universitas Udayana, Fakultas Teknik, Denpasar, Indonesia

³Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Udayana, Fakultas Teknik, Denpasar, Indonesia

⁴Program Studi S1 Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

*Corresponding Author: rinamayangsari@unp.ac.id

Received: August 15, 2024; Accepted: October 3, 2024; Published: November 23, 2024

Abstrak

Sepeda motor merupakan salah satu jenis alat yang digunakan untuk membantu perpindahan manusia dari satu tempat ke tempat yang lain dalam waktu yang relatif lebih singkat dibanding alat transportasi darat lainnya. Namun, dalam penggunaannya terdapat beberapa aspek dari ergonomi yang harus diperhatikan agar keselamatan dan kenyamanan pengguna tetap terjaga. Aspek desain merupakan salah satu aspek yang berkaitan erat dengan kenyamanan pengendara. Dimensi dan desain yang tidak sesuai dengan dimensi tubuh pengendara pada saat duduk dapat menimbulkan kelelahan pada beberapa regio otot sehingga mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis masalah ergonomi yang dapat muncul terkait desain dan dimensi sepeda motor “X” berdasarkan antropometri tubuh pengendara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif analitik yang dilakukan pada warga Desa Totorejo yang memiliki dan menggunakan sepeda motor “X” dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan perhitungan didapatkan jumlah sampel yang digunakan adalah 5 orang. Responden yang dipilih merupakan pengendara sepeda motor yang telah menggunakan sepeda motor selama minimal 2 tahun dan mengalami keluhan nyeri punggung. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara dimensi tempat duduk sepeda motor “X” dengan antropometri tubuh pengendara saat duduk.

Kata Kunci: antropometri; desain; dimensi; kecelakaan lalu lintas

Ergonomic study of “X” motorcycle seat design based on rider anthropometry

Abstract

Motorcycles are one type of vehicle used to assist in the movement of people from one place to another in a relatively shorter time compared to other land transportation tools. However, in its use, there are several aspects of ergonomics that must be considered to ensure the safety and comfort of the user are maintained. The design aspect is one of the aspects closely related to the comfort of the rider. Dimensions and designs that do not match the rider's body dimensions while sitting can cause fatigue in several muscle regions, leading to traffic accidents. This study aims to analyze ergonomic issues that may arise related to the design and dimensions of the "X" motorcycle based on the rider's body anthropometry. The method used in this study is descriptive-analytical, conducted on residents of Totorejo Village who own and use the "X" motorcycle, employing purposive sampling technique. The sample size used is 5 individuals. The selected respondents are motorcycle riders who have been using the motorcycle for at least 2 years and experience back pain complaints. The research results indicate that there is a mismatch between the dimensions of the "X" motorcycle seat and the anthropometry of the rider's body while seated.

Keywords: anthropometry; design, dimensions; traffic accidents

1. Pendahuluan

Sepeda motor merupakan suatu alat yang dibuat untuk mempermudah manusia berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Alat transportasi ini merupakan alat transportasi yang paling diminati karena dinilai memiliki efektivitas biaya dan efisiensi bahan bakar yang baik (Dutta et al., 2017). Selain itu sepeda motor juga menjadi pilihan karena kepadatan lalu lintas yang tinggi sehingga cocok untuk dijadikan pilihan supaya mobilitas tidak menjadi permasalahan dalam menjalani aktifitas sehari-hari (Anam et al., 2020). Moda transportasi yang menjadi pilihan bagi mayoritas masyarakat di Indonesia

adalah sepeda motor (BPS, 2019). Menurut Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) data statistik penjualan sepeda motor pada tahun 2020 sebanyak 3.067.633 unit dan pada tahun 2021 dalam 4 bulan terakhir sebanyak 1.385.907 unit (AISI, 2021).

Sepeda motor pada dasarnya dibuat dengan tujuan untuk membantu manusia dalam berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya yang dalam penggunaannya tidak luput dari berbagai permasalahan. Permasalahan yang dapat terjadi yakni beberapa hal terkait *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) (Anam et al., 2020) bahkan sampai kecelakaan lalu lintas (KLL). Dalam kecelakaan lalu lintas sepeda motor merupakan salah satu moda transportasi dengan prevalensi KLL tertinggi dibanding lainnya (Yousif et al., 2020). Berdasarkan data *Global Status Report and Safety* angka kejadian kecelakaan lalu lintas tertinggi terjadi di Afrika dan Asia Tenggara dilaporkan sekitar 28% diantaranya dialami oleh pengendara sepeda motor (WHO, 2018). Sedangkan di Indonesia pada tahun 2018 tercatat 109.215 kejadian KLL yang terjadi dari 126.508.776 kendaraan bermotor yang ada (BPS, 2019).

Pengendara kendaraan bermotor dapat mengalami KLL karena berbagai faktor penyebab seperti faktor pengendara itu sendiri, faktor cuaca, faktor jalan dan lain lain (Kementrian PUPR, 2016). Namun faktor manusia merupakan faktor yang paling berpengaruh atas kejadian tersebut (Dephub, 2016). Manusia merupakan fokus utama dari perancangan sepeda motor yang dibuat. Perancangan sepeda motor salah satunya dalam rancangan tempat duduk yang tidak sesuai dengan antropometri tubuh pengendara dapat menyebabkan posisi duduk yang kurang ergonomis saat berkendara. Hal ini terkait dengan biomekanika tubuh yang jika berlangsung dalam waktu yang lama dapat menyebabkan *muscle imbalance* yang berujung dengan timbulnya *Low Back Pain* (LBP) (Torik, 2016). Selain itu antropometri yang kurang sesuai juga dapat menyebabkan posisi duduk saat berkendara yang menekan pantat secara berlebihan dan disisi lain kaki yang kesulitan menjangkau pedal sehingga otot penggerak *flexi* dan *adduksi* akan tertekan untuk mempertahankan postur tubuh. Akibatnya laju tekanan darah pun terhambat sehingga distribusi oksigen terhambat dan asam laktat yang terakumulasi akan menyebabkan nyeri otot dan *transient paresthesia* (Soewardi & Pramita, 2018). Jika hal ini terjadi dalam waktu yang lama maka dapat mengganggu konsentrasi sehingga terjadilah KLL (Kementrian PUPR, 2016).

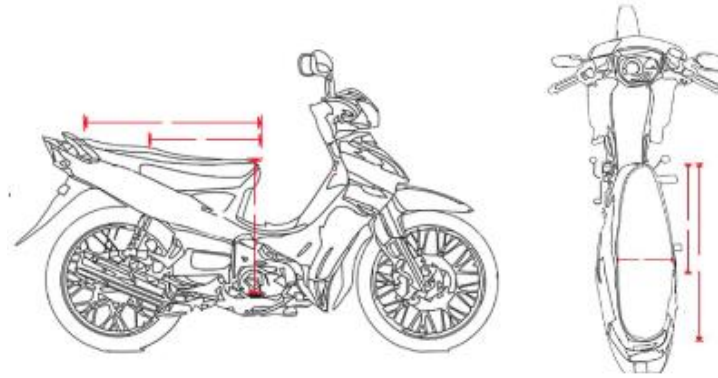
Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) (2018) kecelakaan lalu lintas yang terjadi telah mengakibatkan 143.886 orang luka-luka, 213.866 juta rupiah kerugian materi dan 29.472 jiwa pengendara yang meninggal. Dan hal ini akan diprediksi untuk mengalami peningkatan. Untuk membantu menangani masalah ini *World Health Organization* (WHO) membuat rencana aksi untuk memperbaiki kemandirian kendaraan yang salah satunya dimulai dari perancangan kendaraan yang aman dengan menerapkan kaidah antropometri (WHO, 2018). Maka Kementrian Perhubungan Republik Indonesia (Kemenhub RI) dalam membantu tercapainya hal ini terus melakukan evaluasi dan aksi supaya tidak terjadi lonjakan secara terus menerus atas kejadian KLL (Dephub, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Djunaidi dan Arnur (2015) menunjukkan bahwa ukuran tempat duduk dengan antropometri statis duduk pada mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang menggunakan sepeda motor masih belum memenuhi kriteria yang ideal. Mengingat tingginya angka kejadian KLL, sedangkan informasi yang relevan dengan penelitian tersebut masih terbatas, dengan demikian penulis tertarik untuk melakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui risiko ergonomi dari desain dan ukuran dan tempat duduk dengan antropometri pengendara statis pada saat duduk.

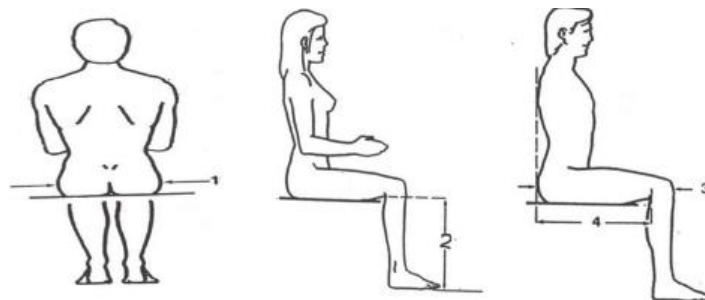
2. Metode Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik yang dilakukan pada bulan Juli 2024. Populasi dari penelitian ini meliputi warga Desa Totorejo yang memiliki dan menggunakan sepeda motor "X". Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 5 Orang berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Rumus *Colton*. Teknik

sampling ini digunakan dengan menetapkan kriteria inklusi dengan pengguna sepeda motor “X” dengan pengalaman berkendara selama minimal 2 tahun serta memiliki keluhan nyeri punggung sebagai sampel. Pengukuran antropometri statis tubuh pengendara dilakukan dengan menggunakan *plastic measuring tape* dalam posisi duduk, sedangkan pengukuran dimensi tempat duduk sepeda motor dilakukan dengan menggunakan *sliding caliper* (Arunachalam et al., 2020; Muthiah & Lee, 2022). Adapun acuan dimensi tubuh dapat berdasarkan pada *International Standard Organization (ISO) DIS 750, Technical Committee 159* (Djunaidi & Arnur, 2015). Untuk acuan tersebut ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Dimensi Tempat Duduk Sepeda Motor “X”
(Djunaidi & Arnur, 2015)



Gambar 2. Dimensi Antropometri Statis pada Posisi Duduk
(Djunaidi & Arnur, 2015)

3. Hasil Penelitian

3.1. Hasil

Pengukuran batas ukuran tempat duduk sepeda motor merupakan pengukuran yang dikenal dengan istilah geometri. Sedangkan pengukuran pada batas ukuran tubuh pengendara dikenal dengan istilah antropometri.

Pengukuran tempat duduk sepeda motor “X” yang merupakan sepeda motor *underbone standard* (bebek manual) dilakukan dengan menggunakan *sliding caliper*. Data yang didapatkan dari pengukuran meliputi lebar tempat duduk, tinggi tempat duduk, panjang tempat duduk, dan sudut kemiringan alas tempat duduk. Hasil dari pengukuran geometri pada sepeda motor “X” dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tempat Duduk Sepeda Motor “X”

| Bagian Tempat Duduk | Ukuran Tempat Duduk (cm) |
|--------------------------|--------------------------|
| Lebar Tempat Duduk | 26 cm |
| Tinggi Tempat Duduk | 50 cm |
| Panjang Tempat Duduk | |
| Keseluruhan Tempat Duduk | 75cm |

| Bagian Tempat Duduk | Ukuran Tempat Duduk (cm) |
|------------------------------------|--------------------------|
| Tempat Duduk Pengemudi | 40 cm |
| Sudut Kemiringan Alas Tempat Duduk | 20° |

Sumber: Data Primer, 2023

Pengukuran antropometri statis tubuh pada 5 orang pengendara sepeda motor “X” dalam posisi duduk dilakukan dengan menggunakan *plastic measuring tape*. Data yang diukur meliputi lebar panggul, panjang tungkai bawah dan panjang dari belakang lutut (*poplitea*) ke pinggul. Hasil dari pengukuran antropometri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Antropometri Statis pada Posisi Duduk

| Pengukuran | Jumlah Responden (orang) | Kisaran Nilai (cm) | Mean (cm) | SD (cm) | 5%ile (cm) | 50%ile (cm) | 95%ile (cm) |
|--|--------------------------|--------------------|-----------|---------|------------|-------------|-------------|
| Lebar Panggul | 5 | 26-40 | 31 | 5,36 | 26 | 29 | 40 |
| Panjang Tungkai Bawah | 5 | 39-43 | 41 | 1,58 | 39 | 41 | 43 |
| Panjang Dari Belakang Lutut Ke Pinggul | 5 | 38-50 | 46 | 5,09 | 38 | 48 | 50 |

Sumber: Data Primer, 2023

Setelah hasil pengukuran antara geometri tempat duduk sepeda motor “X” dan antropometri pengendara didapatkan maka dapat dibuat perbandingan seperti yang disajikan dalam tabel 3

Tabel 3. Perbandingan Dimensi Tempat Duduk Sepeda Motor dengan Data Antropometri Statis Posisi Duduk

| Antropometri Statis Duduk | %ile | Ukuran Ideal (cm) | Kondisi Eksisting (cm) | Risiko Pengendara |
|--|------|-------------------|------------------------|-------------------|
| Lebar Panggul | 95 | 40 | 26 | Ada |
| Panjang Tungkai Bawah | 5 | 39 | 50 | Ada |
| Panjang Dari Belakang Lutut Ke Pinggul | 5 | 38 | 40 | Ada |

Sumber: Data Primer, 2023

3.2. Pembahasan

Dari perbandingan antara geometri tempat duduk sepeda motor “X” dan antropometri pengendara dapat diketahui bahwa terdapat risiko ergonomi terhadap pengendara dilihat dari geometri lebar permukaan tempat duduk yang tidak sesuai dengan antropometri lebar panggul pengendara.

3.2.1. Lebar Tempat Duduk Sepeda Motor

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat diketahui bahwa geometri lebar tempat duduk adalah 26 cm. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran 95%ile antropometri statis dalam posisi duduk diketahui bahwa ukuran idealnya adalah 40 cm. Nilai kondisi eksisting tempat duduk yang lebih kecil 14 cm dibandingkan kondisi ideal menunjukkan bahwa ukuran geometri tidak sesuai dengan antropometri tubuh. Hal ini dapat menimbulkan risiko ergonomi bagi pengendara.

Risiko ergonomi yang mungkin ditimbulkan karena ketidaksesuaian ini salah satunya yaitu penekanan pada paha dan pantat akibat bagian tubuh tersebut tidak tersangga dengan baik sehingga peredaran pada bagian tersebut terhambat. Dengan terhambatnya aliran darah tersebut maka dapat terjadi *parasthesia* dan penumpukan asam laktat yang mengakibatkan kelelahan otot. Kelelahan otot akibat berkendara dalam waktu yang cukup lama juga dapat mengurangi kemampuan otot untuk berkontraksi sehingga dapat terjadi *muscle imbalance* dan menurunkan atensi selama berkendara yang

pada akhirnya dapat meningkatkan risiko kecelakaan (Djunaidi & Arnur, 2015; Yousif et al., 2020; Al-Mekhlafi et al., 2020).

3.2.2. Tinggi Tempat Duduk dari Injakan Kaki Sepeda Motor

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat diketahui bahwa geometri tinggi permukaan tempat duduk ke *foot step* sepeda motor adalah 50 cm. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran 5%ile antropometri statis dalam posisi duduk diketahui bahwa ukuran idealnya adalah 39 cm. Nilai kondisi eksisting tempat duduk yang lebih tinggi 11 cm dibandingkan kondisi ideal menunjukkan bahwa ukuran geometri yang tidak sesuai dengan antropometri tubuh. Hal ini dapat menimbulkan risiko ergonomi bagi pengendara.

Risiko ergonomi yang dapat ditimbulkan akibat ketidaksesuaian tersebut yakni kaki pengendara akan kesulitan dalam menapakkan kaki kanan dan kiri ke *foot step* secara sempurna sehingga postur saat berkendara akan buruk. Jika postur ini berlangsung dalam waktu yang lama secara terus menerus dapat meningkatkan risiko untuk terjadinya keterbatasan gerak dan MSDs yang berasal dari adanya *muscle imbalance* (Torik, 2016). Gangguan yang dapat terjadi seperti *Low Back Pain* (LBP), *scoliosis* dan *lordosis* (Swapnil & Mathurkar, 2016; Anam et al., 2020; Yousif et al., 2020). Selain itu kesulitan dalam menapakkan kaki pada *foot step* juga dapat mengakibatkan berkurangnya kemampuan pengendara sepeda motor untuk mempertahankan stabilitas. Pada akhirnya hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya KLL (Djunaidi & Arnur, 2015; Yousif et al., 2020).

3.2.3. Kemiringan Tempat Duduk Sepeda Motor

Dari data pada tabel 1 dapat diketahui bahwa kemiringan tempat duduk yang terbentuk dari perpotongan antara tinggi permukaan duduk bagian keseluruhan tempat duduk dengan permukaan tempat duduk pengemudi adalah sebesar 20° . Sedangkan sudut ideal yang terbentuk pada tulang belakang manusia dimana tekanan terkecil dihasilkan adalah sebesar 15° (Djunaidi & Arnur, 2015). Nilai sudut kondisi eksisting pada alas tempat duduk yang lebih besar 5° dibandingkan kondisi ideal menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara geometri desain dan ukuran pada permukaan tempat duduk dengan antropometri penggunaannya sehingga dapat meningkatkan risiko ergonomi bagi pengendara.

Risiko ergonomi yang dapat timbul akibat adanya kemiringan yang berlebihan tersebut berawal dari postur pengendara pada saat posisi duduk dimana *knee* dan *hip joint* berada dalam posisi *flexi* (membungkuk). Posisi ini secara biomekanik dapat menimbulkan adanya kompresi pada tulang belakang terutama pada *Central of Gravity* (CoG) yang terletak pada segmen *lumbal* 4 dan *lumbal* 5 sehingga gaya gaya kompresi akan meningkat di bagian *anterior* dan *diskus* terdorong kearah *posterior* (Swapnil et al., 2016). Hal ini dapat mengakibatkan kompresi pada sistem syaraf yang ada dibagian tersebut sehingga timbul rasa nyeri. Gangguan ini merupakan gangguan yang biasa disebut dengan LBP (Kim et al., 2014; Djunaidi & Arnur, 2015) . Selain itu postur yang tidak baik dapat menyebabkan *muscle imbalance* sehingga dapat muncul kelelahan dan *parasthesia* yang dapat meningkatkan risiko KLL (Djunaidi & Arnur, 2015; Yousif et al., 2020).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa adanya ketidaksesuaian antara desain dan ukuran geometri tempat duduk sepeda motor “X” dengan antropometri statis penggunaannya pada posisi duduk. Maka hal ini dapat meningkatkan beberapa risiko meliputi ketidaknyamanan, kelelahan, keluhan muskuloskeletal dan menyebabkan terjadinya KLL.

Dengan adanya keterbatasan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis maka peneliti selanjutnya disarankan untuk meneliti berbagai faktor lain. Adapun keterbatasan penulis dalam penelitian ini meliputi waktu penelitian yang singkat sehingga didapatkan data yang minim terkait

jumlah subjek penelitian, keterbatasan data akan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis, serta belum adanya variasi data terkait kondisi fisik subjek penelitian (usia, Indeks Massa Tubuh, jenis kelamin), beban kerja (lama berkendara, waktu istirahat), kenyamanan (jarak tempuh, kondisi motor) (Al-Mekhlafi et al., 2020).

5. Referensi

- Al-Mekhlafi A, Isha A, Naji G. *Journal of critical reviews* (2020) 7(14) 134-141. https://Www.Researchgate.Net/Publication/342663176_The_Relationship_Between_Fatigue_And_Driving_Performance_A_Review_And_Directions_For_Future_Research
- Anam, K., Muhammad, I., Anugrah, F. 2020. Analisis Keluhan Fisik Ojek Online di Kabupaten Banyuwangi. Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga. ISSN 2662-0156
- Al-Mekhlafi, A.-B. A., Isha, A. N. S., & Naji, G. M. A. (2020). The Relationship Between Fatigue And Driving Performance: A Review And Directions For Future Research. *Journal of Critical Reviews*, 7(14), 134–141. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.14.24>
- Arunachalam, M., Mondal, C., & Karmakar, S. (2020). Field measurement of the motorcycle's key dimensions using simple method and in-house fabricated instrument. *Instrumentation Measure Metrologie*, 19(4), 263–272. <https://doi.org/10.18280/i2m.190403>
- Asosiasi Sepeda Motor Indonesia (AISII). Data Penjualan Sepeda Motor Tahun 2021 <https://www.aisi.or.id/statistic/>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit) 2017-2019. <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/jumlah-kendaraan-bermotor.html>
- Departemen Perhubungan (Dephub). 2016. Data Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tahun 2010-2016. http://knkt.dephub.go.id/knkt/ntsc_home/Media_Release/Media%20Release%20KNKT%202016/Media%20Release%202016%20-%20IK%20LLAJ%2020161130.pdf
- Djunaidi, Z., & Arnur, R. (2015). *Risiko Ergonomi Ketidaksesuaian Desain Dan Ukuran Tempat Duduk Sepeda Motor terhadap Antropometri pada Mahasiswa*. https://www.researchgate.net/publication/304468076_Risiko_Ergonomi_Ketidaksesuaian_Desain_in_dan_Ukuran_Tempat_Duduk_Sepeda_Motor_terhadap_Antropometri_pada_Mahasiswa
- Dutta, K., Basu, B., Sen, D. 2017. Evaluation of Postural, Psychosocial Stress and Driver Behaviour of Motorbike Riders in India. *Occupational Ergonomics*. IOS Press. S25-S36
- International Standard Organization (ISO). ISO 7250-1:2008: Basic human body measurement for technological design. Geneva (Switzerland): International Standard Organization; 2008.
- Kementrian PUPR. Data Kecelakaan Lalu Lintas 2016. 2016. https://simantu.pu.go.id/epel/edok/38073_3-Data_Kecelakaan_Lalu_Lintas_RA_.pdf
- Kim, D. H., Park, J.K., Jeong, M. K., 2014. Influences of Posterior- Located Center of Gravity on Lumbar Extension Strength, Balance, and Lumbar Lordosis in Chronic Low Back Pain. *Journal Back Musculoskeletal Rehabilitation*. Vol 27. No.2. DOI: 10.3233/BMR-130442. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24284274/>
- Muthiah, A., & Lee, Y. C. (2022). Comparative Analysis of Male Cyclist Population in Four Asia Countries for Anthropometric Measurements. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph191610078>
- Soewardi, H., Pramita, A. 2019. Muscle Contraction Analysis of The Prolonged Astride- Sitting on Motorcycle Using Electromyography. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*. 524-534. ISSN:2357-1330. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.05.02.52>. https://www.researchgate.net/publication/333182274_Muscle_Contraction_Analysis_Of_The_Prolonged_Astride-Sitting_On_Motorcycle_Using_Electromyography

- Swapnil, M., & Mathurkar, R. (2016). Design Of Test Rig For Motorcycle Seat For Human Comfort. *International Research Journal of Engineering and Technology*. www.irjet.net
- Swapnil, M., Mathurkar, R., & Gandhe, P. R. R. (2016). A Review Paper On Design Of Test Rig For Motorcycle Seat For Human Comfort. *IJS DR1609026 International Journal of Scientific Development and Research*. www.ijedr.org
- Torik. 2016. Analisa Postur Pengendara Motor Untuk Evaluasi Dimensi Bagian Tempat Dudukan. *SINERGI*. Vol. 20. No. 3. 223-228. <http://doi.org/10.22441/sinergi.2016.3.008>
- World Health Organization (WHO). Global Status Report on Road Safety (2018). Management of Noncommunicable Diseases, Disability, Violence and Injury Prevention (NVI). <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/277370/WHO-NMH-NVI-18.20-eng.pdf>.
- Yousif, M. T., Sadullah, A. F. M., Kassim, K. A. A. (2018). A Review of Behavioural Issues Contribution to Motorcycle Safety. *IATSS Research*. Volume 44, Issue 2, July 2020, Pages 142-154. DOI: 10.1016/j.iatssr.2019.12.001