

**PERBEDAAN *SCREEN TIME*, KEBIASAAN POSTURAL, DAN INDEKS
MASSA TUBUH ANTARA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER
DENGAN DAN TANPA *FORWARD HEAD POSTURE***

(Skripsi)

Oleh:
Muhammad Dafa Ananta
2258011047



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PERBEDAAN *SCREEN TIME*, KEBIASAAN POSTURAL, DAN INDEKS
MASSA TUBUH ANTARA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER
DENGAN DAN TANPA *FORWARD HEAD POSTURE***

Oleh

Muhammad Dafa Ananta

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: PERBEDAAN *SCREEN TIME*, KEBIASAAN POSTURAL, DAN INDEKS MASSA TUBUH ANTARA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER DENGAN DAN TANPA *FORWARD HEAD POSTURE*

Nama Mahasiswa

: *Muhammad Dafa Ananta*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2258011047

Program Studi

: Pendidikan Dokter

Fakultas

: Kedokteran

Dr. dr. Anggi Setiorini, S. Ked.,
M. Sc., AIFO-K.
NIP. 198802182019032007

Wiwi Febriani, S.Gz., M.Si.
NIP. 199002212025062003

2. Dekan Fakultas Kedokteran



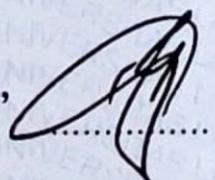
Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M. Sc.
NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

Ketua

: Dr. dr. Anggi Setiorini, S. Ked.,
M. Sc., AIFO-K.



Sekretaris

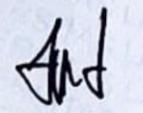
: Wiwi Febriani, S.Gz.,
M.Si.



Pengaji

Bukan Pembimbing

: dr. Helmi Ismunandar,
S. Ked., Sp. OT.



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **8 Januari 2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul "Perbedaan *Screen Time*, Kebiasaan Postural, dan Indeks Massa Tubuh antara Mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *Forward Head Posture*" adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 8 Januari 2026
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Dafa Ananta
2258011047

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 16 September 2004. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sunarto dan Ibu Ulfaziah. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Al Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2016, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Al Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2019, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Al Kautsar Bandar Lampung tahun 2022.

Pada tahun 2022, penulis melanjutkan studi S1 sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung. Selama menjalani pendidikan, penulis aktif mengembangkan diri melalui berbagai kegiatan akademik maupun organisasi. Penulis memiliki ketertarikan besar pada bidang anatomi, urologi, serta obstetri dan ginekologi, yang mendorong penulis untuk mengikuti berbagai kompetisi dan kegiatan ilmiah. Salah satu pengalaman yang paling berkesan adalah ketika penulis berhasil meraih *bronze medalist* pada *Regional Medical Olympiad* bidang *Genitourinary*.

Penulis juga berkesempatan menjadi asisten dosen Anatomi selama dua tahun (2023–2024), pengalaman yang sangat berharga dalam memperdalam ilmu sekaligus belajar mengajar. Dalam kegiatan organisasi, penulis terlibat di Forum Studi Islam Ibnu Sina (FSI IS) sebagai Kepala Departemen BBQ serta menjadi anggota aktif CIMA (Center for Indonesian Medical Students' Activities). Berbagai pengalaman tersebut telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan kedokteran, membentuk karakter, keterampilan, dan cara pandang penulis sebagai calon dokter di masa depan.

Always Do Your Best
and
Let God Do The rest

SANWACANA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillai Rabbil Alamin, Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas izin dan limpahan rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Limpahan shalawat teriringi salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita ke zaman di mana kita dapat merasakan nikamatnya ilmu pengetahuan.

Skripsi berjudul “Perbedaan *Screen Time*, Kebiasaan Postural, dan Indeks Massa Tubuh antara Mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *Forward Head Posture*” ini disusun sebagai salah satu syarat penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked).

Penulis menerima banyak bantuan, bimbingan, saran, maupun dukungan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya pada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, motivasi, serta pendampingan yang memungkinkan penelitian ini untuk diselesaikan dengan baik, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Intanri Kurniati, S. Ked., Sp. PK., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung;
4. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

5. Dr. dr. Anggi Setiorini, S. Ked., M. Sc., AIFO-K., selaku pembimbing I yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan kritik dan saran yang sangat berperan dalam proses penyusunan skripsi ini;
6. Wiwi Febriani, S.Gz., M.Si., selaku pembimbing II yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan kritik dan saran yang sangat berperan dalam proses penyusunan skripsi ini;
7. dr. Helmi Ismunandar, S. Ked., Sp. OT., selaku pembahas yang telah meluangkan waktu untuk menelaah, mengevaluasi, serta memberikan kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyempurnaan skripsi ini;
8. Untuk mamah dan papah tercinta, Bapak Sunarto dan Ibu Ulfaziah, yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk Mamasku tersayang, Anggayuh Pramana Putra, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan terbaiknya selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
10. Untuk Dedeckku tersayang, Nadya Fatisha Azzahra, yang selalu memberikan dukungan dan menjadi sumber semangat selama proses penulisan skripsi.
11. Seluruh keluarga besar (Alm.) Kakung Hadi Santoso dan (Alm.) Kakek Abdul Rozak, atas dukungan, bantuan, dan segala bentuk kebaikan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
12. Untuk teman-teman Asisten Dosen Antomi, Mendaki Atap Negeri, dan satu perbimbingan terima kasih atas bantuan, semangat, dan motivasi yang diberikan selama penulis menjalani proses penyusunan skripsi.
13. Untuk seluruh mahasiswa program studi pendidikan dokter angkatan 2022, 2023, 2024, dan 2025, atas waktu, tenaga, serta memberikan partisipasi aktif sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.
14. Kepada seluruh pihak yang telah secara langsung maupun tidak langsung telah turut membantu dan memberikan kontribusinya dalam penelitian ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas segala dukungan dan bantuannya.

ABSTRACT

DIFFERENCES IN *SCREEN TIME*, POSTURAL HABITS, AND BODY MASS INDEX BETWEEN MEDICAL STUDENTS WITH AND WITHOUT FORWARD HEAD POSTURE

By

MUHAMMAD DAFA ANANTA

Background: Increased use of digital devices is associated with changes in posture that contribute to an increase in forward head posture (FHP). Excessive *screen time* and poor postural habits can decrease the craniocervical angle (CVA), while body mass index (BMI) also has an effect, with overweight and obese groups showing lower CVA. The study was conducted to examine the differences in *screen time*, postural habits, and BMI between students with FHP and those without FHP.

Methode: This observational analytical study with a Cross-Sectional design involved 93 students from the Medical Education Study Program at the University of Lampung. FHP was assessed using CVA photogrammetric analysis. *Screen time* was obtained from device monitoring features, postural habits were measured using the Q-BAPHYP questionnaire, and BMI was calculated based on weight and height. Comparisons between groups were performed using the Independent T-Test or Mann-Whitney U test according to the normality of the data distribution.

Results: The Independent T-Test for the FHP group showed a higher average *Screen time* than the non-FHP group ($742,56 \pm 168,45$ minutes and $703,72 \pm 208,42$ minutes; $p = 0,035$). The Mann-Whitney U test for the FHP group also showed a higher median BMI than the non-FHP group ($29,09 \pm 6,85 \text{ kg/m}^2$ and $21,97 \pm 3,79 \text{ kg/m}^2$; $p < 0,001$). The Independent T-Test for the FHP group showed a lower mean postural habit score than the non-FHP group ($13,11 \pm 11,36$ and $9,77 \pm 13,37$; $p = 0,218$).

Conclusion: There was a difference in *screen time* duration and body mass index between medical students with and without forward head posture, while postural habit scores showed no difference.

Keywords: Craniocervical Angle; Forward Head Posture; Postural Habits; *Screen time*.

ABSTRAK

PERBEDAAN *SCREEN TIME*, KEBIASAAN POSTURAL, DAN INDEKS MASSA TUBUH ANTARA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER DENGAN DAN TANPA FORWARD HEAD POSTURE

Oleh

Muhammad Dafa Ananta

Latar Belakang: Peningkatan penggunaan perangkat digital dikaitkan dengan perubahan pola postur yang berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian forward head posture (FHP). *Screen time* berlebihan dan kebiasaan postural buruk dapat menurunkan craniovertebral angle (CVA), sementara indeks massa tubuh (IMT) turut berpengaruh, di mana kelompok overweight dan obesitas menunjukkan CVA lebih rendah. Penelitian dilakukan untuk melihat perbedaan *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT antara mahasiswa FHP dan tidak FHP.

Metode: Penelitian analitik observasional dengan desain Cross-Sectional ini melibatkan 93 mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung. FHP dinilai menggunakan analisis fotogrametri CVA. *Screen time* diperoleh dari fitur pemantauan perangkat, kebiasaan postural diukur menggunakan kuesioner Q-BAPHYP, dan IMT dihitung berdasarkan berat dan tinggi badan. Perbandingan antar kelompok dilakukan menggunakan uji Independent T-Test atau Mann-Whitney U sesuai dengan normalitas distribusi data.

Hasil: Uji Independent T-Test kelompok FHP menunjukkan rerata *screen time* lebih tinggi dari kelompok tidak FHP ($742,56 \pm 168,45$ menit dan $703,72 \pm 208,42$ menit; $p = 0,035$). Uji Mann-Whitney U kelompok FHP juga menunjukkan nilai median IMT lebih tinggi dari kelompok tidak FHP ($29,09 \pm 6,85$ kg/m² dan $21,97 \pm 3,79$ kg/m²; $p < 0,001$). Uji Independent T-Test kelompok FHP menunjukkan rerata skor kebiasaan postural lebih rendah dari kelompok tidak FHP ($13,11 \pm 11,36$ dan $9,77 \pm 13,37$; $p = 0,218$).

Simpulan: Terdapat perbedaan durasi *screen time* dan indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa forward head posture, sedangkan skor kebiasaan postural tidak menunjukkan perbedaan.

Kata Kunci: Craniovertebral Angle; *Forward Head Posture*; Kebiasaan Postural; *Screen time*.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR SINGKATAN	x
 BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.3.1 Tujuan Umum.....	16
1.3.2 Tujuan Khusus	16
1.4 Manfaat Penelitian.....	16
1.4.1 Bagi Peneliti.....	16
1.4.2 Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung	17
1.4.3 Bagi Mahasiswa.....	17
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 <i>Screen Time</i>	18
2.1.1 Definisi dan Konsep <i>Screen Time</i>	18
2.1.2 Metode Pengukuran <i>Screen Time</i>	19
2.1.3 Dampak <i>Screen time</i> terhadap Postur Kepala.....	22
2.2 Kebiasaan Postural	24
2.2.1 Definisi dan Konsep Kebiasaan Postural.....	24
2.2.2 Metode Penilaian Postural	25
2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT).....	29
2.3.1 Definisi dan Pengukuran Indeks Massa Tubuh	29
2.3.2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh.....	30
2.3.3 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan <i>Forward Head Posture</i>	31
2.4 Postur Kepala	33
2.4.1 Definisi Postur Kepala.....	33
2.4.2 Biomekanika Postur Kepala.....	34
2.4.3 Jenis-Jenis Postur Kepala Patologis.....	36
2.5 <i>Forward Head Posture</i> (FHP).....	40
2.5.1 Definisi <i>Forward Head Posture</i> (FHP)	40
2.5.2 Metode Penilaian <i>Forward Head Posture</i> (FHP)	41

2.5.3 Mekanisme Biomekanik <i>Forward Head Posture</i>	44
2.5.4 Faktor-faktor yang Memengaruhi Kejadian FHP	45
2.6 Kerangka Teori.....	51
2.7 Kerangka Konsep	52
2.8 Hipotesis.....	52
2.8.1 Hipotesis Kerja (H1).....	52
2.8.2 Hipotesis Nol (H0).....	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	53
3.2 Tempat dan Waktu	53
3.3 Populasi dan Sampel	53
3.3.1 Populasi.....	53
3.3.2 Sampel	54
3.3.3 Kriteria Sampel.....	56
3.4 Identifikasi Variabel.....	57
3.5 Definisi Operasional.....	58
3.6 Prosedur Penelitian.....	60
3.7 Instrumen Penelitian.....	62
3.8 Alur Penelitian.....	64
3.9 Pengolahan Data.....	65
3.10 Analisis Data	66
3.11 Etika Penelitian	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1 Gambaran Penelitian	67
4.2 Hasil Penelitian	68
4.3 Pembahasan.....	73
4.4 Keterbatasan Penelitian	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	98
5.1 Kesimpulan.....	98
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	111

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Populasi dan Sampel	56
2. Definisi Operasional	58
3. Hasil Uji Normalitas <i>Screen Time</i> , Kebiasaan Postural, dan IMT	68
4. Distribusi Sampel FHP	69
5. Analisis Univariat <i>Screen Time</i>	70
6. Analisis Univariat Kebiasaan Postural.....	70
7. Analisis Univariat Indeks Massa Tubuh	71
8. Perbandingan Rerata <i>Screen Time</i> Berdasarkan Status FHP	71
9. Perbandingan Rerata Skor Kebiasaan Postural Berdasarkan Status FHP	72
10. Perbandingan Median Nilai IMT Berdasarkan Status FHP	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fitur <i>Screen time</i> pada Perangkat iOS	20
2. Fitur <i>Digital Wellbeing</i> pada Perangkat <i>Android</i>	20
3. Perangkat (kiri) dan Penggunaan (kanan) <i>Screen Time Tracker</i>	21
4. Pengamatan Postur Belajar dengan Metode RULA-REBA.....	27
5. Skema analisis postur berjalan berbasis citra dengan OpenPose dan CNN...	28
6. <i>Normal Head Position</i>	33
7. <i>Forward Head Posture</i>	36
8. <i>Retrocollis</i>	37
9. <i>Anterocollis</i>	38
10. <i>Laterocollis</i>	39
11. <i>Torticollis</i> Rotasional	40
12. Fotogrametri CVA.....	41
13. Pencitraan Radiografis	43
14. Peningkatan Beban Tulang Belakang pada Berbagai Derajat Fleksi Leher...	44
15. Ilustrasi Skematik <i>Marker</i> , Sudut, dan Jarak di Tubuh Manusia	46
16. Kerangka Teori Penelitian.....	51
17. Kerangka Konsep Penelitian.....	52
18. Alur Penelitian	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Persetujuan Etik.....	111
2. Formulir Biodata Responden	112
3. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan	113
4. Lembar <i>Informed consent</i>	114
5. Kuesioner Kebiasaan Postural	115
6. Kuesioner <i>Google form</i>	119
7. Analisis Fotogrametri CVA.....	121
8. <i>Screenshot</i> Fitur <i>Digital Wellbeing</i> (Android) dan <i>Screen Time</i> (iOS).....	122
9. Output Analisis Statistik Berdasarkan Status FHP	123
10. Dokumentasi Penelitian	126

DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Artificial Intelligence</i>
ARA	: <i>Absolute Rotation Angle</i>
CVA	: <i>Craniovertebral angle</i>
ERV	: <i>Expiratory Reserve Volume</i>
FEV1	: <i>Forced Expiratory Volume in 1 Second</i>
FHP	: <i>Forward Head Posture</i>
FVC	: <i>Forced Vital Capacity</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
IRV	: <i>Inspiratory Reserve Volume</i>
M.	: <i>Musculus</i> (otot)
Mm.	: <i>Musculi</i> (jamak dari <i>musculus</i>)
MUQ	: <i>Media Use Questionnaire</i>
NHP	: <i>Natural Head Position</i>
NF	: <i>Neck Flexion</i>
PFR	: <i>Peak Flow Rate</i>
REBA	: <i>Rapid Entire Body Assessment</i>
ROSA	: <i>Rapid Office Strain Assessment</i>
RULA	: <i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
SCM	: <i>Sternocleidomastoideus</i>
STQ	: <i>Screen Time Questionnaire</i>
SVA	: <i>Sagittal Vertical Axis</i>
WHO	: World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi digital telah banyak membawa perubahan mendasar bagi keseluruhan pola aktivitas manusia. Kehadiran teknologi digital tidak hanya mempermudah akses manusia terhadap informasi, tetapi juga mengubah cara manusia bekerja, belajar, dan berkomunikasi. Aktivitas yang dulunya membutuhkan banyak waktu dan tenaga, kini dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien melalui bantuan dari perangkat elektronik. Transformasi digital dan pergeseran pola aktivitas telah mengharuskan manusia untuk bisa beradaptasi dengan menggunakan perangkat digital untuk dapat mengakses informasi, mendukung interaksi sosial, dan meningkatkan produktivitas secara lebih optimal (Aro dan Stefanidi, 2022).

Berdasarkan laporan *Digital 2024: Global Overview Report* yang diterbitkan oleh DataReportal bersama dengan We Are Social and Meltwater, diketahui bahwa rerata durasi penggunaan internet di seluruh dunia mencapai angka 6 jam 40 menit per hari (We Are Social dan Meltwater, 2023). Berdasarkan laporan *Digital 2024: Indonesia* yang diterbitkan oleh penerbit dan penulis yang sama, diketahui bahwa pengguna internet di Indonesia menghabiskan rata-rata 7 jam 38 menit per hari, hampir 2 jam lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata global (We Are Social dan Meltwater, 2024). Hal ini menunjukkan tingkat ketergantungan manusia yang besar terhadap internet dan perangkat elektronik dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk komunikasi, hiburan, maupun pekerjaan (Parveen *et al.*, 2024).

Penelitian oleh Kaewpradit *et al.* (2025) pada mahasiswa di Thailand, menunjukkan bahwa hampir setengah dari populasi mahasiswa melewati batas konservatif *screen time* berlebih (didefinisikan sebagai *screen time* lebih dari 8 jam di perangkat manapun) dengan *smartphone* utamanya digunakan untuk media sosial, sementara komputer tablet (28,4%) dan komputer (19,3%) utamanya digunakan dalam pembelajaran. *Screen time* yang lebih tinggi umumnya ditemukan pada mahasiswa muda dan mahasiswa bidang kesehatan, kemungkinan merefleksikan beban akademik dan penggunaan media sosial yang lebih berat. Data-data ini mengilustrasikan bahwa bahkan setelah masa COVID-19 telah berakhir, mahasiswa masih sangat bergantung pada perangkat digital untuk belajar, komunikasi, dan hiburan.

Terdapat sejumlah penelitian yang telah mengeksplorasi hubungan antara *screen time* dengan *forward head posture* (FHP) dalam satu dekade terakhir. Penelitian oleh Daniel *et al.* (2022) menunjukkan bahwa mahasiswa dengan *screen time* pada *smartphone* yang tinggi (>4 jam/hari) cenderung memiliki proporsi FHP yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mereka dengan *screen time* pada *smartphone* yang lebih rendah. Temuan yang sama juga disampaikan oleh Saeed *et al.* (2024) bahwa terdapat peningkatan prevalensi FHP pada kelompok mahasiswa dengan *screen time* >4 jam per hari, disertai adanya korelasi positif antara peningkatan durasi *screen time smartphone* dan penurunan sudut *craniovertebral* (CVA), yang merupakan indikator tingkat keparahan FHP. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Akodu *et al.* (2018) yang mengidentifikasi adanya hubungan bermakna antara tingkat kecanduan *smartphone* dan sudut CVA, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kecanduan *smartphone* maka akan semakin kecil sudut CVA dan semakin berat derajat FHP.

Forward head posture memiliki keterkaitan yang kuat dengan kebiasaan postural yang lazim pada manusia modern, yaitu kecenderungan mempertahankan posisi leher menunduk dalam durasi lama, seperti duduk dengan punggung membungkuk dan menatap layar gawai dalam waktu yang berkepanjangan (Sarraf dan Varmazyar, 2022). Setiap peningkatan derajat fleksi leher secara signifikan berpotensi meningkatkan beban kompresi dan

gaya geser pada tulang belakang servikal, sehingga berpotensi menimbulkan ketegangan berlebih pada struktur musculoskeletal leher. Temuan ini mendukung pernyataan bahwa aktivitas menunduk berulang, seperti penggunaan gawai atau membaca dalam posisi fleksi leher, dapat mempercepat pergeseran kepala ke depan dan meningkatkan tekanan pada segmen servikotorakal. Meskipun hubungan ini dilaporkan konsisten pada berbagai populasi, sebagian besar bukti berasal dari studi *cross-sectional*, sehingga kebiasaan postural sebaiknya dipandang hanya sebagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi, bukan sebagai penyebab tunggal (Barrett *et al.*, 2020).

Pada mahasiswa yang sering belajar dalam waktu lama dan banyak menggunakan *smartphone* serta *laptop*, FHP cukup umum terjadi dan sering kali berkaitan dengan perilaku penggunaan layar. Penelitian terbaru menunjukkan tingginya prevalensi “*text-neck*” atau FHP, dengan angka mencapai 70–95% pada kelompok perempuan berdasarkan pengamatan langsung. Sejumlah studi juga melaporkan bahwa paparan penggunaan *smartphone* yang lebih tinggi berkorelasi dengan penurunan nilai CVA, yang mengindikasikan memburuknya postur kepala (Mashabi *et al.*, 2025). Penelitian baik di laboratorium maupun di lapangan menunjukkan bahwa posisi duduk saat belajar cenderung menghasilkan nilai CVA yang lebih rendah dibandingkan posisi berdiri, sehingga menegaskan peran kebiasaan postural dalam proses pembelajaran sehari-hari dalam memicu perkembangan FHP (Mohamed *et al.*, 2020).

Indeks Massa Tubuh (IMT) semakin diakui sebagai faktor penting yang berhubungan erat dengan prevalensi dan tingkat keparahan FHP. Studi *cross-sectional* oleh Karthik *et al.* (2022) pada 150 mahasiswa fisioterapi berusia 18–25 tahun melaporkan bahwa 63,3% peserta mengalami penurunan nilai CVA. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT dan CVA, sementara variabel lain seperti jenis kelamin dan nyeri leher tidak menunjukkan pengaruh berarti terhadap postur kepala. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Saxena *et al.* (2024) yang meneliti 120 pasien dengan pengelompokan IMT (*underweight*, normal, *overweight*) dan menemukan perbedaan signifikan pada nilai CVA antar kelompok, menandakan bahwa

variasi IMT berkaitan dengan perbedaan keselarasan kepala. Penelitian lain oleh Mohamed *et al.* (2020) juga melaporkan hasil serupa pada mahasiswa fisioterapi remaja di Mesir (usia 18–27 tahun), di mana kelompok dengan IMT *overweight* dan obesitas memiliki nilai CVA yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan kelompok dengan IMT normal, memperkuat bukti bahwa peningkatan IMT berkorelasi dengan pergeseran kepala ke depan.

Forward head posture merupakan salah satu bentuk kelainan postural yang sangat umum ditemukan, dengan angka prevalensi yang signifikan, baik secara global, nasional, maupun lokal. Berdasarkan tinjauan sistematis oleh Arooj *et al.* (2022), prevalensi FHP global menunjukkan angka yang tinggi, dengan nilai berkisar antara 51,78% hingga 63,96% pada populasi dewasa muda dengan usia 20–45 tahun. Berbagai studi lintas negara juga menunjukkan tingginya prevalensi FHP yang bervariasi tergantung dengan metode pengukuran dan karakteristik populasi. Prevalensi FHP di Pakistan dilaporkan sebesar 63,96% pada kalangan mahasiswa (Naz *et al.*, 2018), dan bahkan mencapai 83,8% pada pekerja komputer dengan kriteria CVA $<48^\circ$ (Sarfraz *et al.*, 2025). Studi pada siswa sekolah usia 12–16 tahun di India melaporkan prevalensi sebesar 63,0% (Verma *et al.*, 2018), sementara di Universitas Saveetha dilaporkan prevalensi mencapai 67,0% pada mahasiswa (Verma *et al.*, 2018). Studi lain di India melaporkan angka yang jauh lebih rendah, yakni 26,4%, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode pengukuran dan karakteristik subjek (Yogita *et al.*, 2025).

Sebuah studi oleh Fatharani *et al.* (2025) pada 126 subjek penelitian di Universitas Muhamadiyah Semarang menunjukkan angka prevalensi FHP pada populasi mahasiswa sebesar 63,5%. Temuan serupa juga ditemukan oleh Prasetyo *et al.* (2022) di Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan yang mencatat temuan yang lebih besar yaitu 94,2% pada mahasiswa pengguna *smartphone*. Temuan-temuan tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa mahasiswa, sebagai bagian dari kelompok usia produktif, termasuk populasi dengan risiko tinggi untuk mengalami gangguan postural yang dipicu oleh pola aktivitas dan penggunaan gawai secara berlebihan.

Data spesifik prevalensi FHP untuk Provinsi Lampung masih belum tersedia, tetapi berdasarkan data yang tercantum dalam laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, didapatkan angka prevalensi keluhan muskuloskeletal khususnya masalah sendi di Provinsi Lampung mencapai angka 7,61% pada kelompok penduduk dengan usia ≥ 15 tahun. Angka prevalensi kejadian cedera punggung dan anggota gerak lain dengan proporsi yang cukup signifikan juga turut dicantumkan dalam laporan ini yang secara tidak langsung menggambarkan beban masalah muskuloskeletal di Provinsi Lampung (Riskesdas, 2018).

Posisi kepala yang tidak berada dalam posisi netral dapat mengganggu propriosepsi dan keseimbangan otot-saraf regio servikal, menyebabkan gangguan koordinasi serta kelelahan otot yang turut memperparah kondisi FHP (Tapanya dan Sangkarit, 2024). Faktor psikososial seperti stres akademik dan ketegangan emosional juga mungkin berpotensi memperburuk ketegangan otot leher secara tidak sadar, menciptakan masalah lain seperti postur yang buruk dan nyeri muskuloskeletal (Austin *et al.*, 2023). Kombinasi durasi *screen time* tinggi, ergonomi kerja buruk, tekanan akademik, serta minimnya edukasi tentang ergonomi postural yang baik menjadikan mahasiswa sebagai kelompok yang sangat rentan terhadap jenis gangguan postural ini.

Literatur-literatur yang telah dibahas sebelumnya menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT terhadap postur tubuh yang buruk terutama FHP khususnya pada populasi mahasiswa, tetapi masih dapat ditemukan beberapa kesenjangan dalam aspek metodologi dan populasi target pada sebagian besar penelitian tersebut. Studi komprehensif yang membandingkan durasi *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT berdasarkan kejadian FHP pada mahasiswa di Indonesia masih belum banyak ditemukan, terutama di Provinsi Lampung.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT antara mahasiswa yang mengalami dan tidak mengalami *forward head posture* pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung yang

bertujuan untuk dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman dampak penggunaan perangkat elektronik terhadap kesehatan muskuloskeletal bagi mahasiswa serta menjadi dasar bagi pengembangan strategi pencegahan dan edukasi ergonomi di lingkungan akademik.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan *screen time*, kebiasaan postural, dan indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan *screen time*, kebiasaan postural, dan indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbedaan durasi *screen time* antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
2. Menganalisis perbedaan skor kebiasaan postural antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
3. Menganalisis perbedaan nilai indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Memperluas wawasan akademik mengenai dampak teknologi digital seperti penggunaan perangkat elektronik terhadap kesehatan muskuloskeletal.

1.4.2 Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Menjadi dasar bagi institusi pendidikan dalam mengintegrasikan prinsip-prinsip ergonomi yang baik ke dalam lingkungan kegiatan belajar mengajar.

1.4.3 Bagi Mahasiswa

Meningkatkan pemahaman dan kesadaran mahasiswa akan pentingnya menjaga posisi ergonomi yang baik dan benar saat berinteraksi dengan perangkat elektronik serta memberikan rekomendasi praktis bagi mahasiswa dalam memperbaiki posisi ergonomi yang buruk untuk meningkatkan produktivitas dalam kegiatan belajar mengajar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Screen Time*

2.1.1 Definisi dan Konsep *Screen Time*

Screen time merupakan sebuah konsep dengan berbagai jenis definisi yang dapat menyebabkan variasi dalam pemahamannya, sehingga terkadang dapat menyebabkan tantangan dalam proses pengukuran, perbandingan, dan harmonisasi data. *Screen time* atau waktu layar, merujuk pada durasi yang dihabiskan untuk menonton televisi, memainkan permainan video, atau menggunakan perangkat elektronik berlayar seperti *laptop* dan *smartphone*. World Health Organization (WHO) secara spesifik membahas *screen time* yang bersifat sedentari (tidak bergerak) dan mendefinisikannya sebagai waktu yang dihabiskan untuk menonton hiburan berbasis layar secara pasif, seperti menonton televisi, menggunakan komputer, maupun *smartphone* (WHO, 2019).

World Health Organization tidak memasukkan penggunaan perangkat elektronik seperti aktivitas *exergaming* (permainan yang melibatkan gerakan fisik), yang mengubah pandangan bahwa bermain game selalu merupakan aktivitas yang tidak aktif. Beberapa pendapat bahkan menyatakan bahwa rekomendasi medis saat ini mengenai penggunaan layar sedentari pada anak-anak mungkin sulit untuk diterapkan. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa media berbasis layar telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, baik untuk hiburan, komunikasi, maupun pembelajaran (Kaye *et al.*, 2020).

Perbedaan dalam definisi ini menunjukkan bahwa konsep *screen time* bukanlah sebuah konsep yang seragam, melainkan konsep multidimensional dan kompleks yang mencakup durasi, jenis aktivitas, dan konteks penggunaannya. Pengukuran *screen time* yang akurat sangat penting dalam proses penelitian, karena metode yang tidak valid dapat menyebabkan bias hasil. Terdapat juga bukti kuat bahwa durasi *screen time* yang tinggi, terutama dalam posisi ergonomi yang buruk dapat berkontribusi terhadap gangguan postural seperti FHP (Kaye *et al.*, 2020).

2.1.2 Metode Pengukuran *Screen Time*

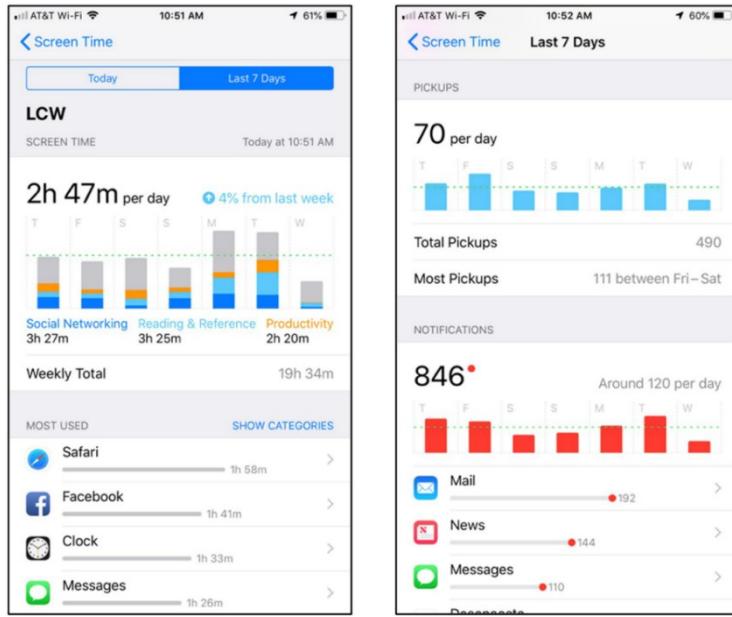
Berikut ini merupakan beberapa metode yang umum digunakan dalam proses pengukuran *screen time*:

A. Metode *Self-Report*

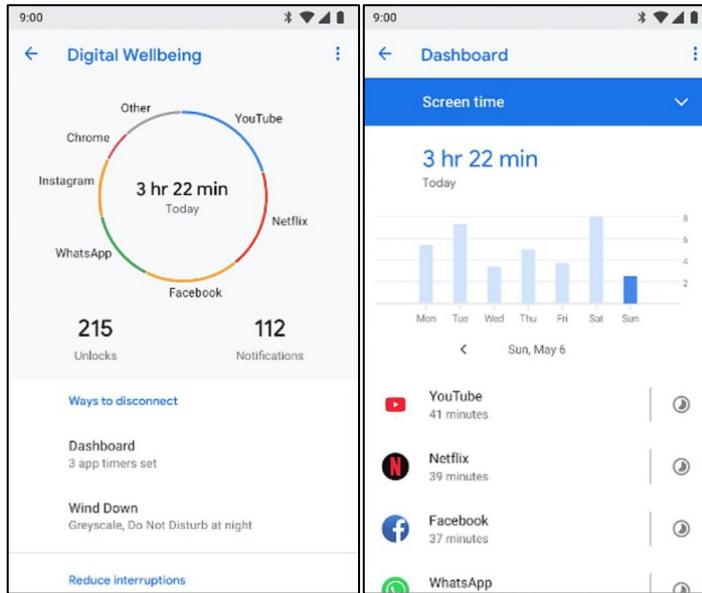
Metode ini menggunakan pendekatan yang lebih tradisional sehingga cukup banyak digunakan dalam berbagai penelitian karena kemudahannya dalam pengumpulan data secara luas, seperti melalui pemberian kuesioner ataupun laporan dalam catatan harian. Partisipan diminta untuk mengingat dan melaporkan berapa lama waktu yang mereka habiskan di depan layar baik untuk keperluan akademik, hiburan, maupun media sosial. Beberapa contoh instrumen yang sering digunakan dalam metode ini ialah *screen time questionnaire* (STQ) dan *media use questionnaire* (MUQ). Terdapat kelemahan berupa bias subjektivitas responden dan potensi adanya kekeliruan dalam mengingat durasi waktu yang responden habiskan di hadapan layar pada metode ini (Perez *et al.*, 2023).

B. Metode Berbasis Teknologi Digital

Fitur *Screen Time* pada perangkat *iOS* dan *Digital Wellbeing* pada perangkat *Android* yang digunakan sebagai metode berbasis teknologi digital dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Ilustrasi penggunaan kedua fitur tersebut ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 1. Fitur *Screen Time* pada Perangkat iOS
(Sumber: Walsh *et al.*, 2024)



Gambar 2. Fitur *Digital Wellbeing* pada Perangkat Android
(Sumber: Thomas *et al.*, 2022)

Pendekatan melalui metode berbasis teknologi digital mulai banyak diadopsi dalam meningkatkan akurasi pengukuran *screen time*. Salah satu teknologi yang umum untuk digunakan adalah fitur pelacakan waktu layar otomatis yang telah terintegrasi dalam sistem operasi pada

berbagai perangkat elektronik seperti *Digital Wellbeing* pada perangkat berbasis *Android* dan *Screen Time* pada perangkat berbasis *iOS*. Kedua sistem operasi ini dapat secara otomatis mencatat durasi dan jenis aplikasi yang digunakan oleh pengguna setiap harinya, memberikan data yang lebih objektif dan *real-time* (Ohme *et al.*, 2021).

Pengukuran *screen time* menggunakan fitur bawaan seperti *Digital Wellbeing (Android)* dan *Screen Time (iOS)* memberikan data objektif dan *real-time*, namun tetap memiliki keterbatasan. Data yang dihasilkan umumnya bersifat agregat sehingga tidak bisa sepenuhnya menjelaskan konteks penggunaan (misalnya hiburan dan pembelajaran), serta dapat menimbulkan isu lain seperti bias sampel, beban partisipan, dan kekhawatiran privasi (Beynon *et al.*, 2024).

C. Metode Berbasis Sensor dan *Artificial Intelligence (AI)*

Perangkat yang digunakan untuk melakukan pemantauan *screen time* serta contoh penggunaan *screen time tracker* ditampilkan pada Gambar 3. Ilustrasi perangkat serta penggunaannya ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 3. Perangkat (kiri) dan Penggunaan (kanan) *Screen Time Tracker*
(Sumber: Hou *et al.*, 2024)

Pendekatan pengukuran *screen time* berbasis sensor, kamera, dan *artificial intelligence (AI)* mulai banyak dikembangkan seiring

dengan perkembangan zaman. Salah satu pendekatan terbaru adalah penggunaan model *vision-language multi-view* yang mampu mengidentifikasi secara otomatis apakah seorang individu sedang menggunakan perangkat digital, bagaimana jenis konten yang diakses, hingga seperti apa postur tubuh pengguna saat menggunakan perangkat. Metode ini menunjukkan presisi yang tinggi dalam pengklasifikasian jenis *screen time*, serta mampu mendeteksi kebiasaan postural yang menyertai penggunaan layar. Pendekatan menggunakan metode ini masih terbatas pada dan masih belum banyak diterapkan dalam penelitian lapangan karena alasan biaya, kerumitan teknis, dan isu privasi (Hou *et al.*, 2024).

2.1.3 Dampak *Screen time* terhadap Postur Kepala

Screen time yang tinggi pada aktivitas seperti penggunaan *smartphone* dan komputer tablet dalam waktu lama, terbukti dapat menyebabkan gangguan postur kepala. Salah satu bentuk gangguan postur kepala yang cukup umum ialah *forward head posture* (FHP) yang merupakan kondisi di mana posisi kepala condong ke depan melebihi garis tengah tubuh secara berlebihan. Kelainan postur ini dalam jangka panjang dapat meningkatkan ketegangan otot leher, distribusi beban pada tulang belakang servikal, serta perubahan signifikan pada sudut kranioservikal yang dapat berdampak pada kenyamanan dan kesehatan muskuloskeletal seseorang (Eitivipart *et al.*, 2018).

Durasi *screen time* yang tinggi telah terbukti berkorelasi dengan memburuknya postur kepala dan leher, bahkan sejak usia dini. Anak-anak yang menggunakan perangkat digital dengan durasi lebih dari empat jam per hari dilaporkan mengalami penurunan sudut kranioservikal dan peningkatan sudut fleksi kepala. Temuan ini tetap relevan meskipun dilakukan pada populasi anak-anak karena penelitian ini menunjukkan efek akumulatif *screen time* yang tetap dapat berpotensi untuk berlanjut hingga ke usia remaja dan dewasa (Aziem *et al.*, 2022).

Posisi penggunaan perangkat digital turut menjadi faktor yang cukup signifikan dalam menentukan seberapa besar sudut fleksi kepala yang terjadi. Mahasiswa yang duduk dengan kursi tanpa sandaran ketika menggunakan perangkat digital menunjukkan sudut fleksi kepala yang jauh lebih besar dibandingkan mereka yang duduk pada kursi dengan sandaran atau menggunakan perangkat saat berdiri. Ketidakhadiran sandaran membuat tubuh cenderung membungkuk ke depan untuk mendekatkan pandangan ke layar, yang pada akhirnya mendorong kepala keluar dari garis tengah tubuh dan meningkatkan beban pada otot leher bagian belakang (Sarraf dan Varmazyar, 2022).

Hubungan antara *screen time* dan gangguan postur kepala juga dikuatkan oleh bukti kuat yang didapat dari tinjauan sistematis yang menganalisis berbagai studi biomekanik. Penggunaan perangkat digital dengan durasi yang panjang, terutama dalam posisi duduk yang kurang ergonomis, dinilai dapat berkaitan erat dengan kejadian nyeri leher, ketegangan otot, serta kecenderungan FHP. Tekanan biomekanik pada daerah leher dapat meningkat secara progresif seiring dengan peningkatan durasi *screen time* penggunaan perangkat (Eitivipart *et al.*, 2018).

Karakteristik individu juga dapat berpengaruh dalam respon tubuh terhadap paparan *screen time*. Populasi wanita secara umum prevalensi gangguan leher dan pundak yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki, meskipun Populasi laki-laki menunjukkan derajat fleksi leher yang lebih besar ketika menggunakan *smartphone* pada posisi duduk dan berdiri tegak dibandingkan dengan populasi wanita. Temuan ini menunjukkan bahwa jenis kelamin berperan dalam memengaruhi tingkat persepsi nyeri leher serta kerentanan terhadap gangguan postural yang timbul akibat posisi tubuh yang tidak ergonomis (Chen *et al.*, 2024).

2.2 Kebiasaan Postural

2.2.1 Definisi dan Konsep Kebiasaan Postural

Postur tubuh didefinisikan sebagai keselarasan posisi anggota badan, tulang belakang, dan kepala. Setiap ketidakseimbangan dalam keselarasan tersebut dapat menyebabkan asimetri postural dan ketegangan otot berlebih Khurshid *et al.*, (2024). Kebiasaan postural didefinisikan sebagai pola posisi tubuh yang dilakukan secara berulang dan terus-menerus dalam aktivitas sehari-hari, baik secara sadar maupun tidak sadar. Seseorang yang sering duduk lama cenderung akan membentuk postur tubuh yang melengkung atau santai, sehingga menyebabkan terbentuknya kebiasaan postural yang kurang ideal (Schwertner *et al.*, 2018).

Kebiasaan postural statis terjadi ketika tubuh mempertahankan posisi pasif dalam waktu yang relatif lama, seperti saat duduk di meja kerja, mengendarai kendaraan, atau membungkuk ketika menatap layar ponsel (Schwertner *et al.*, 2018). Kebiasaan postural dinamis terjadi ketika tubuh mempertahankan pola postur secara aktif, seperti berjalan atau bergerak sambil menggunakan *smartphone* (Chen *et al.*, 2024). Konsep ergonomi memiliki hubungan erat dengan kebiasaan postural karena ergonomi berfokus pada penyesuaian antara individu, tugas, dan lingkungan kerja untuk mengurangi stres fisik dan risiko gangguan muskuloskeletal. Prinsip ergonomi menekankan penyesuaian pekerjaan terhadap kemampuan dan keterbatasan manusia, sehingga postur tubuh yang diadopsi tidak menimbulkan kelelahan otot maupun cedera jangka panjang (Soares *et al.*, 2019).

2.2.2 Metode Penilaian Postural

A. Kuesioner Kebiasaan Postural

1. *Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People* (Q-BAPHYP).

Beberapa instrumen penilaian berbasis Kuesioner telah dikembangkan untuk mengevaluasi kebiasaan postural melalui persepsi diri, salah satunya ialah *Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People* (Q-BAPHYP). Instrumen ini didesain untuk menilai kesadaran akan kebiasaan postural remaja dan dewasa muda pada berbagai konteks aktivitas sehari-hari. Q-BAPHYP terdiri dari 45 pertanyaan tertutup dengan skala likert lima poin yang dibobotkan menjadi skor bipolar (-2 hingga +2), di mana skor negatif menunjukkan kebiasaan postural yang buruk dan skor positif menunjukkan kebiasaan postural yang baik (Schwertner *et al.*, 2018).

Pertanyaan dalam Q-BAPHYP dikelompokkan ke dalam empat dimensi, yaitu kebiasaan postural di kelas, di rumah, saat membawa benda, serta sikap guru atau pengajar terhadap postur. Skor total dan skor per dimensi dapat digunakan untuk menilai kualitas kebiasaan postural responden secara umum maupun spesifik. Q-BAPHYP menunjukkan konsistensi internal yang baik (*Cronbach's α* = 0,81) dan reliabilitas uji ulang yang sangat baik (*ICC* = 0,85), menandakan stabilitas dan keandalan instrumen dalam mengukur kebiasaan postural pada remaja dan dewasa muda. Keunggulan Q-BAPHYP adalah kemampuannya dalam menangkap pola kebiasaan postural jangka panjang serta aspek kesadaran tubuh yang tidak dapat diamati melalui penilaian sesaat. Jenis Q-BAPHYP sebagai instrumen *self-report*, menjadikannya bersifat subjektif sehingga tidak memberikan verifikasi objektif terhadap postur aktual seseorang (Schwertner *et al.*, 2018).

2. *Postural Habits and Awareness Scale (PHAS).*

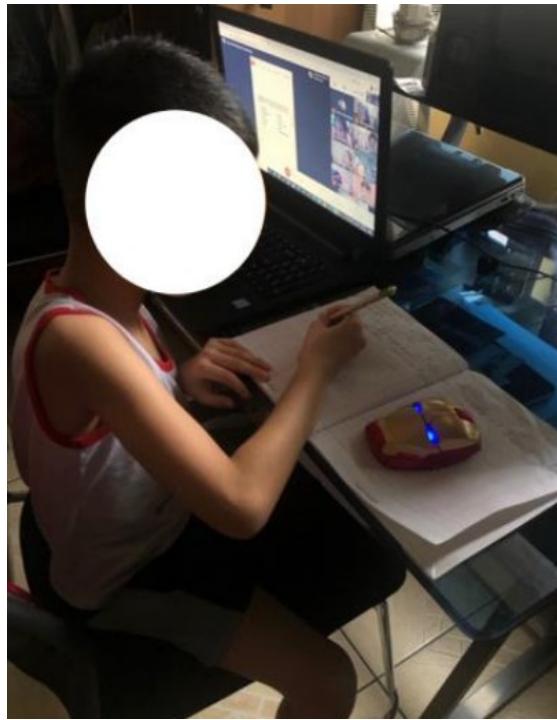
Instrumen *self-report* lain yang secara komprehensif dapat mengevaluasi perilaku postural sehari-hari adalah *Postural Habits and Awareness Scale* (PHAS). PHAS dikembangkan untuk menilai baik kebiasaan postural dalam aktivitas sehari-hari maupun kesadaran subjektif seseorang terhadap keselarasan tubuhnya. Instrumen ini terdiri dari 19 butir pertanyaan yang dinilai dengan skala Likert 5 poin, dengan beberapa butir diberi skor terbalik, menghasilkan skor total berkisar antara 0 hingga 95, skor yang lebih tinggi menunjukkan postur yang lebih baik dan kesadaran yang lebih tinggi (Bayar *et al.*, 2023).

Kuesioner ini mencakup empat domain, yaitu kebiasaan sikap tubuh saat berdiri, kesadaran ergonomi, kesadaran posisi tubuh, serta kesadaran terhadap faktor-faktor yang memperberat keluhan. PHAS menunjukkan konsistensi internal yang kuat (*Cronbach's α* berkisar antara 0,619 hingga 0,832) dan reliabilitas uji ulang yang sangat baik ($r = 0,905$). Kekuatan PHAS terletak pada kemampuannya menangkap kecenderungan kebiasaan jangka panjang dan kesadaran dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, yang tidak dapat diberikan oleh alat observasi sesaat, namun sebagai alat ukur *self-report* tetap bergantung pada persepsi diri responden dan rentan terhadap bias subjektif (Bayar *et al.*, 2023).

B. Observasi dan Analisis Foto/Video

1. Metode Observasi Langsung

Observasi secara langsung menggunakan metode RULA dan REBA ditampilkan pada gambar 4. Ilustrasi penerapan metode RULA-REBA dalam evaluasi postur belajar ditampilkan sebagai berikut:

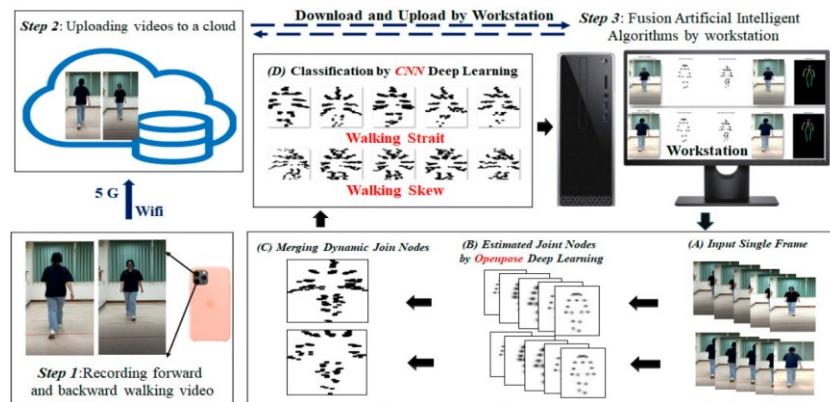


Gambar 4. Pengamatan Postur Belajar dengan Metode RULA-REBA
(Sumber: Vallespin dan Prasetyo, 2020)

Alat observasi langsung seperti *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk mengukur risiko postur tubuh secara langsung melalui pengamatan postur tubuh ketika melakukan aktivitas tertentu. Penelitian oleh Vallespin dan Prasetyo (2020) melakukan analisis postur pada siswa pra sekolah, sekolah, dan mahasiswa yang mengikuti kelas secara daring saat pandemi COVID-19 dengan meminta responden untuk mengirimkan foto postur tubuh saat kelas berlangsung dan kemudian dianalisis menggunakan RULA dan REBA untuk mengidentifikasi risiko postural. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kebiasaan postural yang kurang baik yang memerlukan intervensi ergonomi, terutama terkait masalah nyeri pada punggung bawah, leher, dan pergelangan tangan.

2. Analisis Postur Berbasis Citra dan Kecerdasan Buatan

Skema analisis postur berbasis citra dan kecerdasan buatan ditampilkan pada gambar 5. Ilustrasi tersebut menggambarkan pemanfaatan OpenPose dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam proses analisis postur berjalan sebagai berikut:



Gambar 5. Skema analisis postur berjalan berbasis citra dengan OpenPose dan CNN

(Sumber: Lee *et al.*, 2020)

Metode berbasis citra menggunakan foto atau video semakin populer belakangan ini. Penelitian oleh Lee *et al.* (2022) melakukan pengembangan metode *fusion artificial intelligence* berbasis algoritma OpenPose untuk mengekstrak koordinat sendi dari video berjalan, lalu diproses menjadi *dynamic joint node plots* yang dianalisis dengan CNN. Metode ini memungkinkan peneliti untuk melakukan klasifikasi postur berjalan (lurus dan miring) secara otomatis dengan sensitivitas hingga 87% dan spesifisitas 84%, hanya dengan menggunakan rekaman kamera ponsel. Analisis berbasis citra memiliki keuntungan karena dapat dilakukan tanpa kontak langsung, memungkinkan pemantauan jarak jauh, dan memiliki potensi otomatisasi dengan bantuan AI.

2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.3.1 Definisi dan Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator antropometri yang paling umum untuk digunakan dalam penilaian status gizi dan ukuran tubuh pada populasi dewasa. IMT didapatkan dari hasil perbandingan berat badan dalam satuan kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter (kg/m^2). Indikator ini digunakan sebagai instrumen sederhana yang menggambarkan proporsionalitas berat badan terhadap tinggi badan dan telah digunakan secara luas di berbagai penelitian baik dalam studi epidemiologi, surveilans kesehatan, maupun dalam praktik pelayanan kesehatan primer. IMT menjadi salah satu alat skrining awal yang penting dalam melakukan identifikasi risiko kesehatan terkait status gizi pada populasi dewasa karena kemudahan dan kepraktisannya (Wu *et al.*, 2024).

Pengukuran IMT dilakukan dengan cara mengukur berat badan dan tinggi badan yang diukur secara langsung menggunakan alat ukur yang telah terkalibrasi, seperti timbangan digital dan stadiometer atau microtoise untuk meminimalisasi kesalahan pengukuran dan klasifikasi IMT. Metode tersebut dinilai lebih akurat dan objektif dibandingkan penggunaan data tinggi badan dan berat badan berbasis *self-report* yang sangat mungkin menyebabkan bias pengukuran dan kesalahan klasifikasi kategori IMT. Pengukuran secara objektif sangat dianjurkan untuk digunakan dalam konteks penelitian maupun praktik klinis untuk meningkatkan akurasi dan validitas hasil IMT yang diperoleh (Sommer *et al.*, 2020).

Indeks Massa Tubuh merupakan indikator dengan keunggulan berupa sifatnya yang praktis, murah, dan terstandar. Indeks Massa Tubuh juga memiliki beberapa keterbatasan penting seperti ketidakmampuan untuk membedakan komposisi tubuh khususnya antara massa lemak dan massa bebas lemak serta tidak mampu menggambarkan distribusi lemak tubuh terutama adipositas sentral yang lebih berkaitan dengan risiko

kardiometabolik. Sensitivitas IMT dalam mendeteksi obesitas berbasis persentase lemak tubuh juga relatif rendah meskipun memiliki spesifisitas yang tinggi. Hal tersebut menjadikan IMT lebih tepat untuk digunakan sebagai instrumen penilaian status gizi dan risiko kesehatan pada tingkat populasi sebagai skrining awal. Evaluasi risiko individu yang lebih komprehensif sebaiknya juga dikombinasikan dengan indikator antropometri lain seperti lingkar pinggang, rasio pinggang-pinggul, serta penilaian komposisi dan fungsi tubuh (Darbandi *et al.*, 2020).

2.3.2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi IMT populasi dewasa yang ditetapkan oleh WHO merupakan standar epidemiologi internasional dalam pemantauan status gizi dan risiko kesehatan populasi. *World Health Organization* mengklasifikasikan IMT menjadi *underweight* ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$), *overweight* ($25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$), dan obesitas ($\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$) yang selanjutnya dibagi menjadi kelas I ($30,0\text{--}34,9 \text{ kg/m}^2$), kelas II ($35,0\text{--}39,9 \text{ kg/m}^2$), dan kelas III ($\geq 40,0 \text{ kg/m}^2$). Penetapan ambang batas ini umumnya didasarkan pada hubungan non-linear antara IMT dengan mortalitas dan morbiditas penyakit kronis, khususnya penyakit kardiovaskular dan metabolik pada populasi dewasa ≥ 18 tahun yang mayoritas berasal dari populasi benua Eropa dan Amerika Utara. Hal tersebut menjadikan klasifikasi WHO global umum untuk digunakan dalam perbandingan lintas negara dan surveilans kesehatan dalam skala global (*World Health Organization*, 2026).

World Health Organization merekomendasikan *cut-off* nilai IMT yang lebih rendah untuk kawasan Asia-Pasifik mengingat perbedaan komposisi tubuh dan distribusi lemak populasi Asia dibandingkan dengan populasi lain. Indeks Massa Tubuh kawasan Asia-Pasifik dikategorikan sebagai *underweight* ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5\text{--}22,9 \text{ kg/m}^2$), *overweight* ($23,0\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$), obesitas kelas I ($25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$), dan obesitas kelas II ($\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$). Ambang batas ini ditetapkan

karena populasi Asia relatif memiliki persentase lemak tubuh dan viseral yang lebih tinggi pada nilai IMT yang sama, sehingga risiko penyakit seperti diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan dislipidemia meningkat pada nilai IMT yang lebih rendah dibandingkan dengan populasi Kaukasia. Hal tersebut menunjukkan bahwa klasifikasi kawasan Asia-Pasifik dinilai lebih sensitif untuk deteksi dini risiko kardiometabolik di negara-negara Asia, termasuk Indonesia (Lim *et al.*, 2017).

Klasifikasi IMT untuk populasi dewasa di Indonesia secara resmi mengacu pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang. Indeks Massa Tubuh populasi dewasa dalam pedoman tersebut diklasifikasikan menjadi kurus ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$), kelebihan berat badan ($25,0\text{--}26,9 \text{ kg/m}^2$), dan obesitas ($\geq 27,0 \text{ kg/m}^2$). Penetapan *cut-off* obesitas sebesar $\geq 27 \text{ kg/m}^2$ oleh Kementerian Kesehatan bertujuan untuk menyesuaikan dengan karakteristik populasi Indonesia, meskipun sejumlah kajian terbaru menunjukkan bahwa ambang batas ini berpotensi mengabaikan individu dengan risiko metabolik tinggi pada IMT yang lebih rendah. Perbedaan klasifikasi antara WHO global, WHO kawasan Asia-Pasifik, dan standar nasional harus dipertimbangkan secara kontekstual dalam penelitian dan praktik kesehatan masyarakat di Indonesia.

2.3.3 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan *Forward Head Posture*

Beberapa penelitian dalam satu dekade terakhir menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara IMT yang lebih tinggi dengan derajat FHP yang lebih berat. Studi oleh yang dilakukan pada populasi dewasa muda sehat di Turki menemukan adanya korelasi negatif dengan kekuatan sedang antara IMT dan *Craniocervical Angle* yang mengindikasikan bahwa peningkatan IMT berhubungan dengan posisi kepala yang lebih maju. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Kilinç dan Karaduman (2021) pada individu FHP yang disertai dengan nyeri leher, di mana nilai IMT menjadi prediktor independen penurunan CVA dalam

analisis regresi, menegaskan kembali peran IMT sebagai faktor yang turut berkontribusi dalam perburukan FHP.

Kelompok IMT dengan status gizi berlebih seperti *overweight* dan obesitas secara konsisten menunjukkan angka prevalensi FHP yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu dengan IMT yang normal. Penelitian oleh Ibrahim *et al.* (2024) pada pekerja kebersihan di Mesir menunjukkan bahwa individu dengan status gizi *overweight* dan obesitas secara signifikan memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan status gizi dengan nilai IMT yang lebih rendah, bahkan setelah mempertimbangkan faktor beban kerja fisik. Studi pada mahasiswa di Iran oleh Shehada *et al.* (2023) dan Turki oleh Baylan *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa FHP memiliki angka frekuensi dan keparahan kejadian yang lebih tinggi pada kelompok IMT $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, terutama pada laki-laki, yang mengindikasikan adanya interaksi antara komposisi tubuh dengan karakteristik postur seseorang.

Beberapa studi yang dilakukan pada populasi Asia juga semakin memperkuat hubungan ini, baik pada populasi dewasa maupun anak-anak. Penelitian oleh Tao *et al.* (2025) pada anak-anak sekolah dasar di Tiongkok menggunakan pendekatan *machine learning* menunjukkan IMT dan berat badan sebagai salah satu prediktor kuat terhadap kejadian FHP, melampaui faktor risiko usia dan jenis kelamin. Penelitian lain oleh Shibasaki *et al.* (2025) di Jepang menunjukkan bahwa individu dengan IMT yang lebih tinggi lebih sering teridentifikasi mengalami FHP metode visual, mengindikasikan bahwa IMT tidak hanya memengaruhi postur aktual, tetapi juga persepsi dan deteksi klinis FHP.

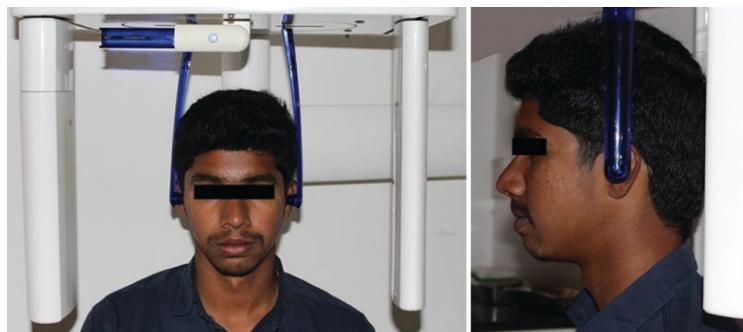
Hubungan antara IMT yang tinggi dengan perburukan FHP secara biomekanik dijelaskan melalui pergeseran pusat gravitasi tubuh ke arah depan yang dapat memicu kompensasi postural berupa peningkatan derajat kifosis torakal dan penurunan sudut CVA (Kilinç dan Karaduman, 2021). Peningkatan massa tubuh juga turut meningkatkan beban aksial dan tuntutan kerja otot yang menstabilisasi daerah leher, sehingga

kelelahan otot secara kronis akan menurunkan kemampuan mempertahankan posisi kepala secara netral (Tao *et al.*, 2025). Indeks Massa Tubuh yang lebih tinggi juga dikaitkan dengan peningkatan jumlah jaringan adiposa visceral yang menghasilkan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 yang dapat memengaruhi kemampuan otot postural (Yeon *et al.*, 2025). Mayoritas literatur menunjukkan pola yang relatif konsisten bahwa semakin tinggi IMT, maka akan semakin besar risiko dan keparahan derajat FHP, baik pada populasi dewasa maupun anak dan remaja. Temuan-temuan ini mendukung pentingnya pertimbangan IMT sebagai faktor terkait dalam evaluasi dan mitigasi FHP, terutama pada populasi dengan prevalensi gizi berlebih yang tinggi.

2.4 Postur Kepala

2.4.1 Definisi Postur Kepala

Posisi kepala normal ditampilkan pada Gambar 6. Ilustrasi posisi kepala normal sebagai acuan postur ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 6. Normal Head Position
(Sumber: Meiyappan *et al.*, 2015)

Postur kepala yang ideal adalah ketika telinga berada tepat sejajar dengan bahu, pinggul, dan pergelangan kaki dalam bidang sagital, sehingga gaya gravitasi dapat terdistribusikan secara merata ke seluruh bagian tubuh. Postur kepala ideal secara fisiologis merujuk pada posisi alami kepala saat tubuh berada dalam keseimbangan optimal dengan distribusi beban yang efisien dan konsumsi energi yang minimal. Posisi ini dikenal

sebagai *natural head position* (NHP) dalam bidang medis dan ortodontik, yaitu posisi kepala saat seseorang berdiri tegak dengan pandangan mata terfokus pada titik jauh setinggi mata. Posisi ini bersifat alami, dapat diperagakan, dan ditentukan secara fisiologis melalui pengaruh sistem visual, vestibular, dan propriozeptif. *Natural head position* telah lama digunakan sebagai acuan dalam pemeriksaan klinis karena posisinya yang konsisten dan representatif terhadap postur tubuh sebenarnya saat berdiri atau duduk tegak (Kadhom dan Jumaa, 2020).

Natural head position dapat diperoleh dengan cara menginstruksikan pasien untuk melihat ke sebuah titik jauh setinggi mata di depan mereka atau meminta mereka untuk melangkah maju dengan santai yang secara otomatis akan mengarahkan kepala kembali pada postur alaminya. Postur ini tidak hanya penting sebagai acuan dalam evaluasi kraniofasial, tetapi juga sebagai indikator keseimbangan biomekanik kepala terhadap batang tubuh. Ketidaksesuaian terhadap posisi seperti posisi kepala terlalu maju atau terlalu ekstensi dapat menyebabkan gangguan distribusi beban dan kompensasi otot yang berlebihan (Kadhom dan Jumaa, 2020).

2.4.2 Biomekanika Postur Kepala

Biomekanika postur kepala dalam posisi natural dan idealnya seperti pada NHP sangat penting dalam proses tubuh untuk menjaga keseimbangan postural, meminimalisasi nyeri muskuloskeletal, dan memastikan koordinasi neuromuskular yang baik. *Normal head position* meletakkan pusat gravitasi kepala tepat sejajar secara vertikal diatas tulang belakang servikal yang membuat beban berat kepala dapat terdistribusi secara merata di sepanjang kolom vertebra. Keselarasan posisi ini dapat mengurangi kebutuhan tubuh untuk melakukan aktivasi otot berlebih, terutama pada otot-otot ekstensor servikal sehingga dapat meminimalisasi risiko kelelahan dan ketidakseimbangan struktural tubuh (Kadhom dan Jumaa, 2020).

Tubuh akan melakukan mekanisme kompensasi untuk menjaga keseimbangan ketika posisi kepala berubah. Posisi kepala yang

menunduk secara terus menerus akan menyebabkan kelompok otot ekstensor regio servikal seperti *M. splenius*, *M. trapezius*, dan *M. levator scapulae* menegang untuk mengangkat kepala, sementara kelompok otot fleksor seperti *Mm. prevertebralis* akan memanjang dan melemah. Pergeseran kepala ke depan juga akan meletakkan pusat gravitasi lebih maju dan memaksa struktur tubuh lain seperti panggul dan punggung atas untuk ikut bergeser sebagai bentuk kompensasi (Tsantili *et al.*, 2022).

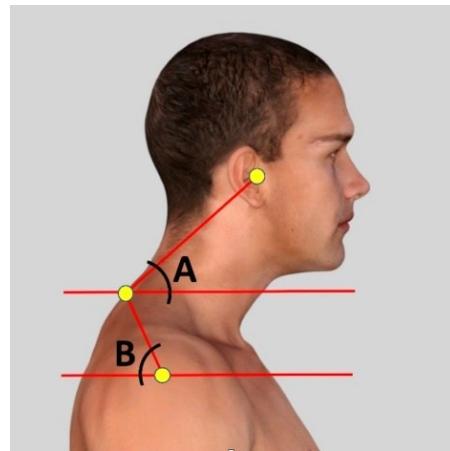
Postur kepala diregulasi secara neurologis oleh integrasi antara sistem visual, vestibular, dan proprioseptif. Propriosepsi servikal yang diperoleh dari reseptor-reseptor pada otot, sendi, dan kapsuloligamen pada leher berperan penting dalam kontrol postur statis maupun dinamis. Informasi proprioseptif ini nantinya akan dikirimkan ke sistem saraf pusat untuk memfasilitasi kontrol neuromuskular, sehingga menghasilkan penyesuaian postural yang tepat. Kepadatan spindel otot yang tinggi pada otot-otot servikal berkontribusi terhadap fungsi sensorimotor dan orientasi spasial leher. Otot-otot servikal memiliki kepadatan spindel otot yang tinggi, yang berkontribusi terhadap fungsi sensorimotor dan menjaga orientasi spasial (Reddy *et al.*, 2019).

Normal head position berperan sebagai referensi postural yang penting bagi keseluruhan tulang belakang. Ia dapat menyokong kelengkungan alami dari tulang belakang servikal (lordosis), tulang belakang torakal (kyphosis), dan tulang belakang lumbal (lordosis), sehingga memungkinkan penghantaran beban yang baik di sepanjang kerangka aksial. Gangguan pada keselarasan tulang belakang lumbal dapat menyebabkan efek samping berantai dan mengganggu keselarasan tulang belakang torakal dan servikal dan mungkin menyebabkan ketegangan otot kompensasi, tekanan pada lempeng antar tulang belakang, dan deformitas postural (Kadhom dan Jumaa, 2020).

2.4.3 Jenis-Jenis Postur Kepala Patologis

A. *Forward Head Posture (FHP)*

Forward head posture ditampilkan pada Gambar 7. Ilustrasi posisi kepala yang mengalami forward head posture sebagai bentuk deviasi dari postur normal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 7. Forward Head Posture
(Sumber: Moustafa *et al.*, 2018)

Forward head posture merupakan salah satu penyimpangan postural yang paling umum untuk terjadi, kelainan ini ditandai dengan posisi sumbu kepala yang lebih maju melebihi garis tengah tubuh dalam bidang sagital. Kebiasaan seperti penggunaan perangkat elektronik yang berkepanjangan dan postur duduk yang buruk dapat meningkatkan risiko terjadinya FHP (Yang *et al.*, 2023).

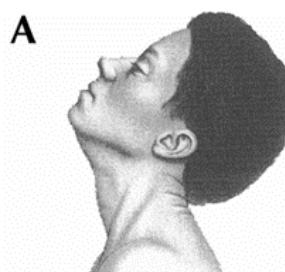
B. *Torticollis*

Torticollis berasal dari bahasa latin *tortum collum* (*twisted neck*) yang merupakan sebuah kelainan postural yang dicirikan sebagai sebuah penempatan kepala dan leher abnormal dan involunter sebagai akibat dari adanya kontraksi otot atau disfungsi neurologis. *Torticollis* paling sering ditemukan sebagai kombinasi dari rotasi, fleksi lateral, dan terkadang ekstensi atau fleksi dari kepala relatif terhadap batang

tubuh. Keterlibatan otot akan menentukan berbagai manifestasi bentuk kelainan pada *torticollis* seperti *torticollis* rotasional, *laterocollis*, *anterocollis*, dan *retrocollis* (Cunha *et al.*, 2023).

1. *Retrocollis*

Retrocollis ditampilkan pada Gambar 8. Ilustrasi posisi kepala dengan ekstensi berlebihan ke arah posterior sebagai bentuk gangguan postur servikal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 8. *Retrocollis*
(Sumber: Benecke dan Dressler, 2007)

Ekstensi abnormal kepala dan leher ke arah belakang akibat aktivitas kelompok otot ekstensor servikal yang berlebihan, seperti pada *M. splenius capitis*, *M. trapezius*, dan ekstensor leher profunda lain. Kondisi ini menyebabkan dagu mengalami elevasi dan occiput tertarik ke arah belakang yang dapat mengganggu kemampuan pasien untuk menjaga pandangan ke depan atau keseimbangan (Hu *et al.*, 2022). *Retrocollis* sering kali diasosiasikan dengan efek samping obat-obatan, khususnya penggunaan jangka panjang neuroleptik, tetapi mungkin juga untuk terjadi secara idiopatik maupun pada konteks penyakit neurodegeneratif. *Retrocollis* dapat menyebabkan disabilitas yang cukup parah dan mungkin membutuhkan manajemen multidisiplin dalam penanganannya meskipun jauh lebih jarang ditemukan dibandingkan subtipe distonia servikal lainnya (Dashtipour *et al.*, 2024).

2. *Anterocollis*

Anterocollis ditampilkan pada Gambar 9. Ilustrasi posisi kepala dengan fleksi berlebihan ke arah anterior sebagai salah satu bentuk gangguan postur servikal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 9. *Anterocollis*
(Sumber: Benecke dan Dressler, 2007)

Deformitas fleksi anterior leher yang menyebabkan dagu tertarik ke bawah mendekati dada. Jenis distosia servikal ini pada dasarnya akan memengaruhi kelompok otot fleksor anterior leher seperti *M. longus colli* dan *M. longus capitis* (Hicklin dan Yeung, 2025). Kondisi ini sering ditemukan pada pasien dengan kelainan neurodegeneratif seperti penyakit parkinson dan atrofi sistem multipel. Manajemen *anterocollis* biasanya meliputi manajemen kondisi neurologis yang mendasari penyakit dengan manajemen tambahan berupa pemberian terapi suportif (Yahalom *et al.*, 2023).

3. *Laterocollis*

Laterocollis ditampilkan pada Gambar 10. Ilustrasi posisi kepala dengan deviasi lateral sebagai salah satu bentuk gangguan postur servikal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 10. *Laterocollis*
(Sumber: Benecke dan Dressler, 2007)

Sebuah subtipe dari distonia servikal di mana kepala miring lateral ke salah satu sisi bahu akibat kontraksi otot involunter pada sisi yang sama, umumnya melibatkan *M. sternocleidomastoideus ipsilateral*, *Mm. scalenus*, *M. levator scapulae*, dan *M. splenius capitis* (Marannu dan Gessal, 2018). Pasien biasanya menunjukkan kemiringan kepala yang jelas, terkadang disertai dengan elevasi bahu serta nyeri leher ringan hingga sedang. Etiologi dari kondisi ini dapat bersifat idiopatik maupun berhubungan dengan kelainan struktural tulang belakang, kontraktur otot, atau gangguan neurologis, dan meskipun kurang umum dari *torticollis* rotasional, dampaknya terhadap aktivitas dan keseimbangan postural cukup signifikan (Marciniec *et al.*, 2020).

4. *Torticollis* Rotasional

Torticollis rotasional ditampilkan pada Gambar 11. Ilustrasi posisi kepala dengan rotasi abnormal pada bidang transversal sebagai salah satu bentuk gangguan postur servikal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 11. *Torticollis* Rotasional
(Sumber: Benecke dan Dressler, 2007)

Torticollis rotasional merupakan bentuk paling umum dari distonia servikal dan dicirikan oleh rotasi involunter kepala ke salah satu sisi, biasanya juga diiringi dengan dagu yang menoleh ke sisi berlawanan. Kondisi ini terjadi akibat kontraksi abnormal otot yang utamanya melibatkan *M. sternocleidomastoideus* dan *M. splenius capititis*. Pasien mungkin ditemukan dalam posisi kepala menoleh ke salah satu bahu baik secara terus menerus maupun hilang timbul (Cunha *et al.*, 2023).

Kondisi ini dapat disertai dengan keluhan berupa rasa sakit, keterbatasan ruang gerak, serta ketidaknyamanan pada otot leher. *Torticollis* rotasional dapat timbul secara idiopatik maupun sekunder akibat kelainan seperti gangguan neurologis, trauma, atau abnormalitas muskular. Gangguan ini memiliki tingkat keparahan yang bervariasi dan sering memengaruhi kualitas hidup pasien akibat keterbatasan fungsional maupun aspek estetik yang mungkin ditimbulkan (Cunha *et al.*, 2023).

2.5 *Forward Head Posture* (FHP)

2.5.1 Definisi *Forward Head Posture* (FHP)

Forward head posture (FHP) atau postur kepala maju merupakan salah satu kelainan postural yang paling umum terjadi pada bidang sagital, kelainan ini ditandai dengan posisi kepala yang menjorok jauh ke depan melewati garis vertikal tubuh. Dalam kondisi yang ideal, pusat massa kepala seharusnya berada tepat sejajar dengan garis vertikal tubuh yang

akan melewati bahu dan telinga. Pada penderita FHP, terdapat pergeseran posisi kepala ke depan dari garis ini yang dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan biomekanik serta tekanan berlebih pada struktur-struktur di regio servikal (Yang *et al.*, 2023). *Forward head posture* juga merupakan gangguan postural yang sering ditemukan pada individu dengan aktivitas statis berkepanjangan seperti mahasiswa dan pekerja kantoran, dan berhubungan erat dengan prevalensi nyeri leher kronis (Mahmoud *et al.*, 2019).

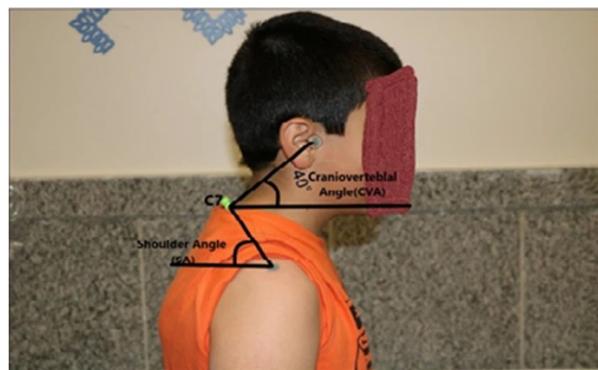
2.5.2 Metode Penilaian *Forward Head Posture* (FHP)

Berikut ini merupakan beberapa metode yang umum digunakan dalam proses penilaian FHP :

A. Fotogrametri *Craniovertebral Angle* (CVA)

Pengukuran CVA dengan fotogrametri ditampilkan pada Gambar 12.

Ilustrasi penentuan sudut CVA sebagai indikator FHP ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 12. Fotogramteri CVA
(Sumber: Heydari *et al.*, 2022)

Pengukuran CVA merupakan salah satu metode non-invasif yang paling umum untuk digunakan dalam mengevaluasi FHP. Metode ini dilakukan dengan cara mengukur besar sudut yang dibentuk antara sebuah garis horizontal tegak lurus yang melalui prosesus spinosus vertebrae C7 dengan sebuah garis yang menghubungkan antara

prosesus spinosus vertebrae C7 dengan tragus telinga. Sudut CVA yang lebih kecil mengindikasikan derajat FHP yang lebih berat (Elsayed *et al.*, 2020).

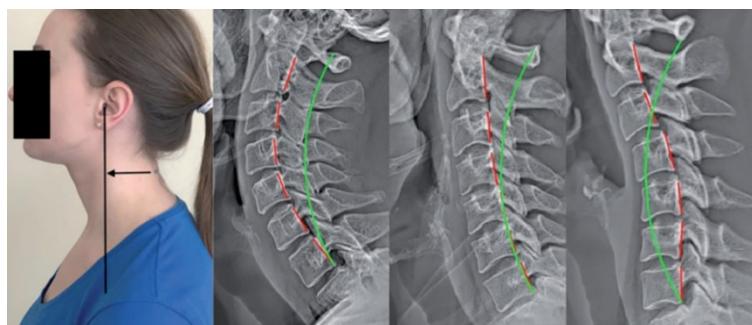
Salahzadeh *et al.* (2014) membandingkan tiga metode fotogrametri berbeda yaitu CVA, *head tilt angle*, dan *head position angle* untuk menilai FHP. Didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa metode CVA menunjukkan kapasitas diskriminasi yang signifikan dan mampu mengklasifikasikan kasus dengan benar sebesar 79,5%. Studi ini menyimpulkan bahwa metode CVA dinilai lebih akurat dalam membedakan berbagai derajat FHP dibandingkan dengan metode evaluasi lainnya.

Fotogrametri dilakukan dengan cara mengambil gambar postur seseorang lalu dilakukan analisis komputer untuk menilai derajat keselarasan posturnya. Metode ini tidak invasif, hemat biaya, dan dapat dengan mudah untuk diimplementasikan pada latar belakang klinis. Terdapat beberapa variasi nilai rujukan CVA yang digunakan dalam berbagai penelitian untuk menentukan FHP (Suwaidi *et al.*, 2023). Dalam sebuah penelitian oleh Suwaidi *et al.* (2023) di Uni Emirat Arab, digunakan nilai CVA $< 50^\circ$ untuk mengindikasikan adanya kondisi FHP. Pada penelitian lain oleh Yani dan Salsabila (2024) digunakan nilai rujukan CVA $< 53^\circ$ sebagai kriteria indikasi FHP dalam penelitian yang melibatkan subjek penderita FHP.

Dalam sebuah tinjauan sistematis oleh Mylonas *et al.* (2022), dilakukan evaluasi mengenai reliabilitas dan validitas berbagai metode non-radiografis dalam menilai FHP. Dari 21 studi yang dibahas dalam tinjauan sistematis tersebut, didapatkan bahwa fotogrametri menunjukkan tingkatan bukti reliabilitas yang kuat. Validitas dari metode-metode tersebut masih bervariasi yang mengindikasikan kebutuhan penelitian lebih lanjut untuk memastikan akurasinya.

B. Pencitraan Radiografis

Pencitraan radiografis dalam menilai FHP ditampilkan pada Gambar 13. Ilustrasi penggunaan pencitraan radiografis dalam evaluasi keselarasan servikal ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 13. Pencitraan Radiografis
(Sumber: Oakley *et al.*, 2024)

Pada studi Oakley *et al.* (2024) ditunjukkan perbandingan komprehensif antara dua metode utama yang digunakan dalam menilai FHP yaitu metode fotogrametri postural non-radiografis (CVA) dan metode pencitraan radiografis yang mencakup pengukuran C2–C7 *sagittal vertical axis* (SVA) dan *absolute rotation angle* (ARA) yang dapat merepresentasikan lordosis servikal. Studi ini melibatkan 120 partisipan dewasa yang terdiagnosis dengan nyeri myofascial kronis dan FHP. Partisipan dinilai dengan menggunakan fotogrametri untuk mengukur CVA maupun prosedur radiografi servikal lateral untuk mengukur keselarasan bidang sagital regio servikal.

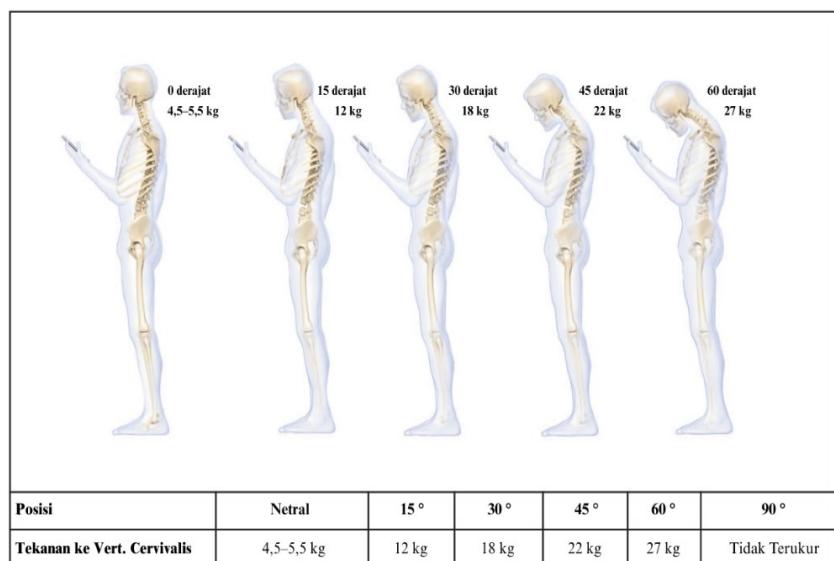
Didapatkan hasil bahwa pengukuran postural eksternal seperti CVA hanya memiliki korelasi negatif yang sedang dengan pengukuran translasi kepala secara radiografis menggunakan C2–C7 *sagittal vertical axis* (SVA). Hal ini menunjukkan bahwa hanya sekitar 30% variasi translasi kepala yang dapat terdeteksi secara radiografis dapat dijelaskan oleh pengukuran CVA. Korelasi antara CVA dan lordosis servikal yang diukur melalui *absolute rotation angle* (ARA C2-C7)

menunjukkan hubungan yang bahkan jauh lebih lemah lagi (Oakley *et al.*, 2024).

Terapat korelasi antara dua parameter radiografis (C2-C7 SVA dan ARA C2-C7) yang bahkan lebih kuat. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa meskipun metode pencitraan radiografis dinilai kurang praktis dan lebih invasif, metode ini dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih konsisten secara internal dan lebih dapat diandalkan secara klinis terhadap profil sagital servikal. Metode pencitraan radiologis dapat dengan lebih akurat menangkap hubungan struktural antara translasi kepala dan kelengkungan tulang belakang servikal dibandingkan dengan metode CVA yang cenderung menyederhanakan kompleksitas dari keselarasan tulang belakang servikal (Oakley *et al.*, 2024).

2.5.3 Mekanisme Biomekanik *Forward Head Posture (FHP)*

Peningkatan beban tulang belakang servikal pada berbagai derajat fleksi leher ditampilkan pada Gambar 14. Ilustrasi hubungan antara derajat fleksi leher dan besarnya beban yang diterima tulang belakang ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 14. Peningkatan Beban Tulang Belakang pada Berbagai Derajat Fleksi Leher
(Sumber: Hansraj, 2014)

Posisi kepala yang maju dari sumbu tubuh menyebabkan perubahan signifikan pada keseimbangan dan fungsi sistem muskuloskeletal, khususnya di area servikal dan toraks atas. Pergeseran kepala 2,5 cm ke depan dari garis tengah tubuh dapat meningkatkan beban aksial pada tulang belakang servikal sebesar 4,5 kg, sehingga memaksa otot-otot penyangga kepala seperti *M. trapezius pars descendens* dan *M. levator scapulae* untuk bekerja lebih keras dalam mempertahankan posisi kepala terhadap gravitasi. Hal ini menciptakan ketegangan kronis, penurunan efisiensi kontraksi otot, dan peningkatan risiko terjadinya disfungsi biomekanik jangka panjang (Hansraj, 2014).

Forward head posture terbukti dapat memengaruhi aktivitas otot leher selama gerakan protraksi dan retraksi. Individu dengan FHP menunjukkan penurunan aktivitas elektromiografi (EMG) yang signifikan pada *M. Sternocleidomastoid*, *Mm. splenius*, dan *M. trapezius transversus* dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penurunan ini menunjukkan bahwa perubahan panjang dan sudut kerja otot akibat FHP mengganggu fungsi optimal otot postural leher, yang pada akhirnya dapat mempercepat kelelahan dan timbulnya nyeri leher (Khan *et al.*, 2020).

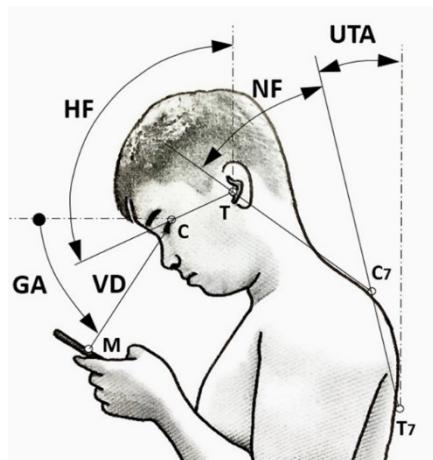
Dampak biomekanik FHP tidak hanya terbatas pada sistem muskuloskeletal. *Forward head posture* juga dapat menyebabkan perubahan bentuk toraks, termasuk kontraksi toraks bagian atas dan penekanan toraks bagian bawah, sehingga akan berdampak pada penurunan kapasitas vital paksa (FVC), volume cadangan ekspirasi (ERV), volume cadangan inspirasi (IRV), volume ekspirasi paksa dalam 1 detik (FEV1), dan laju puncak aliran udara (PFR) dibandingkan dengan orang normal. Hal ini memperkuat bukti bahwa FHP juga dapat secara tidak langsung mengganggu efisiensi sistem pernapasan (Koseki *et al.*, 2019).

2.5.4 Faktor-faktor yang Memengaruhi Kejadian FHP

Berikut ini merupakan beberapa faktor yang berpotensi dapat memengaruhi kejadian FHP pada seseorang :

A. Jenis Kelamin

Berdasarkan studi observasional oleh Chen *et al.* (2024a) ditemukan adanya hubungan yang jelas antara jenis kelamin dengan kejadian FHP pada pengguna *smartphone* dalam konteks pengukuran sudut *neck flexion* (NF) saat menggunakan *smartphone* dalam posisi statis (duduk dan berdiri). Populasi pria menunjukkan derajat NF yang lebih besar dibandingkan wanita, yang mengindikasikan penggunaan *smartphone* dengan posisi kepala yang lebih maju. Populasi wanita menunjukkan derajat NF yang lebih kecil (postur kepala lebih tegak) dan aktivitas otot leher dan bahu yang lebih tinggi (terutama *Mm. cervical erector spinae* dan *M. trapezius descendens*), yang mungkin berkontribusi pada tingginya prevalensi keluhan nyeri leher dan bahu pada populasi wanita meskipun dengan derajat NF yang lebih rendah.



Gambar 15. Ilustrasi Skematik Marker , Sudut, dan Jarak di Tubuh Manusia

(HF, head flexion; NF, neck flexion; GA, gaze angle; T, tragus; C, canthus; M, midpoint of phone length; C7, seventh cervical spinous process; T7, seventh thoracic spinous process)

(Sumber: Akodu *et al.*, 2018)

Gambar 15 menampilkan ilustrasi skematik penempatan marker anatomi serta pengukuran sudut dan jarak pada tubuh manusia untuk menilai posisi kepala, leher, dan arah pandangan dalam penggunaan gawai. Studi observasional lain oleh Chen *et al.* (2024b) yang

mengamati postur kepala secara dinamis di lingkungan nyata seperti saat berjalan sambil menggunakan *smartphone* melaporkan bahwa pria memiliki NF, *gaze angle* (GA), dan *viewing distance* (VD) yang lebih besar dibandingkan wanita, sehingga memperkuat temuan mengenai kecenderungan FHP pada pria. Populasi wanita dilaporkan menunjukkan derajat NF yang lebih kecil dan VD yang lebih pendek, yang berpotensi meningkatkan aktivitas dan risiko ketegangan otot pada regio servikal. Kedua studi tersebut menunjukkan bahwa pria lebih rentan mengalami FHP secara struktural akibat derajat NF yang lebih besar, sedangkan wanita lebih rentan mengalami keluhan muskuloskeletal akibat tingginya aktivitas otot walau posturnya relatif lebih tegak. Temuan ini menegaskan bahwa pengaruh jenis kelamin terhadap FHP tidak hanya dipengaruhi oleh sudut fleksi leher, tetapi juga oleh karakteristik biomekanik dan pola aktivasi otot yang berbeda pada pria dan wanita (Chen *et al.*, 2024).

B. Usia

Penelitian oleh Tao *et al.* (2025) terhadap anak usia sekolah dasar, menunjukkan bahwa usia merupakan prediktor signifikan terjadinya FHP dengan *odds ratio* multivariat sebesar 2,12. Hal ini menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya usia maka akan bertambah juga risiko terjadinya FHP. Mekanisme yang diajukan dalam penelitian tersebut ialah adanya perubahan biomekanis selama masa pertumbuhan, yakni saat percepatan pertumbuhan tulang yang tidak selalu diikuti oleh peningkatan kekuatan otot regio servikal dan punggung atas. Kondisi tersebut dinilai dapat meningkatkan beban pada struktur-struktur regio servikal dan memicu kecenderungan terjadinya FHP.

Temuan serupa juga ditemukan pada studi oleh Stincel *et al.* (2023) terhadap profesional teknologi informasi (IT) muda, ditemukan bahwa terdapat korelasi positif antara CVA dengan lama pengalaman kerja dan usia ($r = 0,28$; $p < 0,01$). Korelasi tersebut menunjukkan

bahwa dengan bertambahnya usia, pekerjaan sedentari yang berlangsung bertahun-tahun dapat menyebabkan akumulasi beban statis pada regio servikal yang berpotensi memperburuk postur kepala. Kedua temuan pada penelitian diatas menunjukkan bahwa usia tidak hanya menjadi faktor biologis, tetapi juga menjadi faktor akumulatif dari berbagai paparan biomekanis dan kebiasaan postural yang dapat memengaruhi risiko terjadinya FHP.

C. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berdasarkan penelitian oleh Tao *et al.* (2025) pada anak usia sekolah dasar, faktor antropometri seperti berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan indeks massa tubuh (IMT) dilaporkan memiliki hubungan dengan kejadian FHP. Analisis multivariat yang dilakukan menunjukkan IMT sebagai variabel prediktor dimana nilai IMT yang lebih tinggi cenderung berkorelasi dengan peningkatan risiko FHP. Kelebihan berat badan dapat berpotensi meningkatkan beban aksial pada tulang belakang, terutama pada regio servikal, sehingga postur tubuh akan berkompensasi dengan memproyeksikan kepala ke arah depan untuk tetap menjaga keseimbangan.

Penelitian oleh Kocur *et al.* (2019) melaporkan adanya korelasi negatif yang moderat antara IMT dengan sudut CVA, di mana semakin tinggi BMI maka CVA akan semakin rendah yang mengindikasikan kondisi FHP yang lebih parah. Hal ini mendukung dugaan bahwa massa tubuh berlebih dapat memengaruhi biomekanika tulang belakang dan meningkatkan ketegangan otot leher. Penelitian ini juga menekankan bahwa usia merupakan faktor yang sangat berpengaruh, dan hubungan antara BMI dan FHP sebagian besar dipengaruhi oleh korelasinya dengan usia.

Penelitian oleh Karthik *et al.* (2022) pada kelompok mahasiswa melaporkan bahwa IMT memiliki hubungan yang signifikan dengan sudut CVA. Semakin tinggi komponen berat badan dari BMI, maka semakin kecil derajat CVA yang terukur, dan menunjukkan derajat

FHP yang lebih tinggi. Peneliti juga menyampaikan bahwa meskipun sebagian besar peserta memiliki BMI yang normal, perbedaan berat badan dalam kisaran tersebut tetap dapat berpengaruh terhadap postur kepala.

D. Kebiasaan Postural

Penelitian oleh Tsantili *et al.* (2022) melaporkan bahwa kebiasaan mempertahankan posisi leher dalam kondisi fleksi untuk waktu yang lama saat menggunakan *smartphone* atau dapat menimbulkan peningkatan beban mekanis pada struktur regio servikal. Kondisi ini akan memicu adaptasi postural dalam bentuk proyeksi kepala ke arah depan yang dapat menggeser garis gravitasi kepala sehingga memperbesar risiko fleksi berlebih pada vertebrae servikal dan memicu terjadinya FHP. Temuan serupa oleh Yaşarer *et al.* (2024) juga melaporkan perbedaan bermakna antara nilai CVA kelompok mahasiswa dengan tingkat adiksi *smartphone* tinggi dan rendah. Penggunaan *smartphone* yang berlebihan berkorelasi positif dengan tingkat *endurance* otot ekstensor servikal dan perubahan kesejajaran postur servikal, yang meningkatkan kecenderungan FHP. Posisi kepala yang umumnya condong ke depan saat menggunakan *smartphone* menjadi faktor postural utama yang memengaruhi temuan ini.

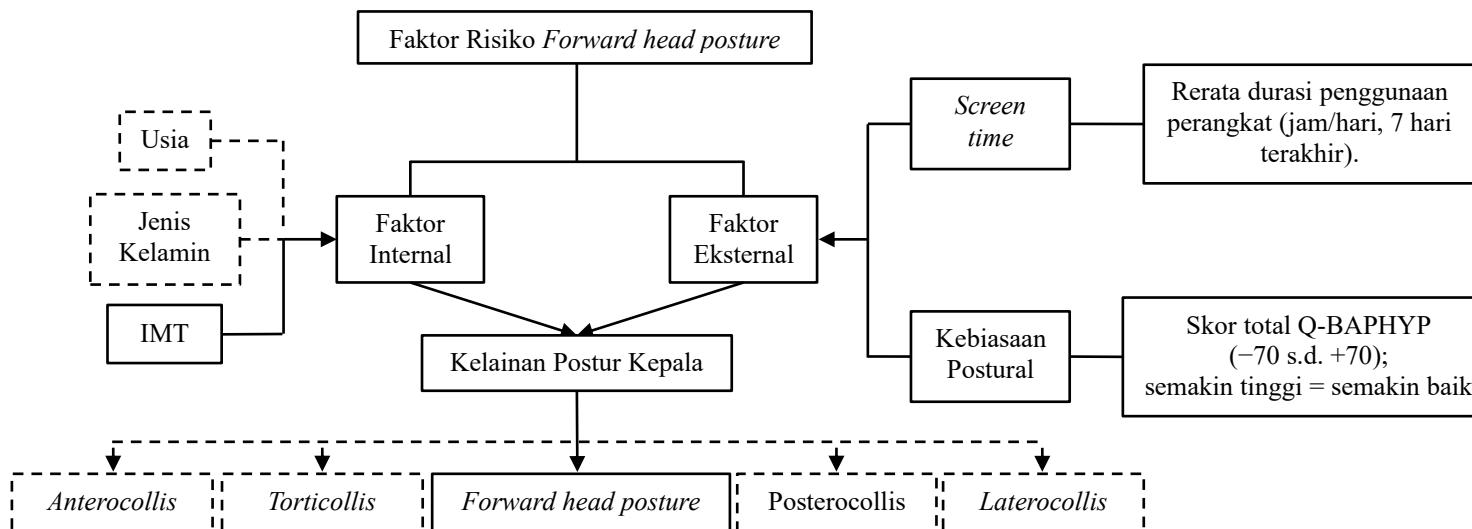
Kebiasaan duduk yang tidak ergonomis juga berperan besar dalam pengembangan FHP. Mahasiswa yang sering duduk dalam posisi membungkuk dengan kepala terjulur ke depan ketika menggunakan perangkat digital lebih rentan mengalami ketegangan otot pada leher dan punggung atas. Hal ini disebabkan oleh beban yang lebih besar pada otot-otot tubuh bagian atas akibat postur yang buruk (Mahmoud *et al.*, 2019).

Penelitian oleh Stincel *et al.* (2023) pada profesional IT muda juga melaporkan bahwa skor ergonomi tempat kerja yang rendah (diukur dengan *Rapid Office Strain Assessment*) berkorelasi negatif dengan

CVA yang menunjukkan semakin buruk ergonomi kerja maka akan semakin besar derajat FHP. Kebiasaan buruk kerja seperti posisi monitor yang tidak sejajar dengan mata, tinggi kursi dan meja yang tidak proporsional, serta tingginya durasi duduk tanpa diselingi istirahat dapat meningkatkan risiko FHP dengan signifikan. Ketiga temuan pada studi-studi tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa kebiasaan ergonomi yang buruk, baik pada perangkat *mobile* maupun komputer dapat memengaruhi derajat fleksi kepala-leher dan memicu FHP. Evaluasi postur ergonomi dengan instrumen terstandar seperti ROSA atau kuesioner kesadaran postur umum dilakukan untuk menilai kebiasaan ergonomi.

2.6 Kerangka Teori

Kerangka teori yang mendasari penelitian ini ditampilkan pada Gambar 16. Hubungan antarvariabel penelitian, termasuk bagian yang diteliti dan tidak diteliti, disajikan secara skematis sebagaimana ditampilkan sebagai berikut:



Keterangan:

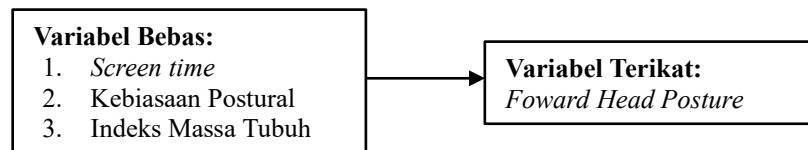
— : Bagian yang diteliti

- - - - : Bagian yang tidak diteliti

Gambar 16. Kerangka Teori Penelitian
(Sumber: Cunha *et al.*, 2023; Yang *et al.*, 2023; Zhuang *et al.*, 2022; Nagata *et al.*, 2024; Schwertner *et al.*, 2018.)

2.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 17. Hubungan antarvariabel dalam kerangka konsep penelitian disajikan secara sistematis sebagai berikut:



Gambar 17. Kerangka Konsep Penelitian

2.8 Hipotesis

2.8.1 Hipotesis Kerja (H1)

1. Terdapat perbedaan durasi *screen time* antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
2. Terdapat perbedaan skor kebiasaan postural antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
3. Terdapat perbedaan nilai indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.

2.8.2 Hipotesis Nol (H0)

1. Tidak terdapat perbedaan durasi *screen time* antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
2. Tidak terdapat perbedaan skor kebiasaan postural antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
3. Tidak terdapat perbedaan nilai indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah penelitian analitik observasional dengan desain *Cross-Sectional*. Jenis dan desain penelitian ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk dapat menilai perbedaan antar variabel dalam satu waktu tertentu secara efisien, tanpa intervensi, serta sesuai dengan tujuan penelitian yang bersifat observasional.

3.2 Tempat dan Waktu

3.2.1 Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

3.2.2 Waktu

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, yaitu pada bulan Agustus hingga Oktober 2025.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian adalah mahasiswa laki-laki Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2022-2025 dengan total populasi sebesar 248 orang dengan rincian sebagai berikut:

Mahasiswa angkatan 2022 : 69 orang
 Mahasiswa angkatan 2023 : 46 orang
 Mahasiswa angkatan 2024 : 76 orang
 Mahasiswa angkatan 2025 : 57 orang

3.3.2 Sampel

Metode estimasi dua proporsi mempertimbangkan perbedaan proporsi yang diharapkan pada masing-masing kelompok (P_1 dan P_2) yang diperoleh dari studi pustaka atau estimasi peneliti, tingkat signifikansi (α), dan daya uji (*power*). Rumus ini digunakan untuk mendapatkan jumlah sampel minimal yang cukup untuk mendeteksi perbedaan proporsi secara statistik sesuai dengan tingkat kepercayaan dan daya uji yang telah ditentukan. Perhitungan besar sampel untuk penelitian ini menggunakan metode estimasi dua proporsi (Yasmin *et al.*, 2025)

$$n = \left(\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2}}{P_1 - P_2} \right)^2$$

$$n_{\text{total}} = 2n$$

Keterangan:

n_{total} = total besar sampel

n = besar sampel per kelompok

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = derajat baku untuk $\alpha = 0,05$ (dua sisi) $\rightarrow 1,96$

$Z\beta$ = derajat baku untuk $\beta = 0,20$ (*power* 80%) $\rightarrow 0,842$

P_1 = proporsi pada kelompok terpapar = 0,62

P_2 = proporsi pada kelompok tidak terpapar = 0,32

$Q_1 = 1 - P_1 = 1 - 0,62 = 0,38$

$Q_2 = 1 - P_2 = 1 - 0,32 = 0,68$

$P = \text{Proporsi total} = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{0,62 + 0,32}{2} = 0,47$

$Q = 1 - P = 1 - 0,47 = 0,53$

$P_1 - P_2 = 0,30$

Hasil perhitungan:

$$n = \left(\frac{1,96\sqrt{2(0,47)(0,53)} + 0,82\sqrt{(0,62)(0,38) + (0,32)(0,68)}}{0,30} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,96(0,7058) + 0,842(0,6421)}{0,30} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,382 + 0,540}{0,30} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,922}{0,30} \right)^2$$

$$n = (6,406)^2 = 41,05 \approx 42 \text{ orang per kelompok}$$

$$n_{\text{total}} = 2n$$

$$n_{\text{total}} = (2)(42)$$

$$n_{\text{total}} = 84 \approx 84 \text{ orang total sampel}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan besar sampel dalam penelitian ini adalah 84 sampel. Besar sampel ditambahkan sebanyak 10% menjadi 93 orang untuk mengantisipasi adanya *drop out* sampel. Kemudian untuk menentukan besar sampel per kelas, dihitung menggunakan rumus *proportionate stratified random sampling* (Dahlan, 2016), yaitu:

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Keterangan:

n_h = besar sampel per tingkatan

N_h = jumlah populasi per kelas

n = total besar sampel

N = total populasi

Tabel 1. Jumlah Populasi dan Sampel

No.	Angkatan	Jumlah Mahasiswa (N _h)	Jumlah Sampel (n _h)
1.	2022	69	$\frac{69}{248} \times 93 = 26$
2.	2023	46	$\frac{46}{248} \times 93 = 17$
3.	2024	76	$\frac{76}{248} \times 93 = 29$
4.	2025	57	$\frac{57}{248} \times 93 = 21$
Total		248	93

Tabel 1 menyajikan distribusi jumlah populasi dan sampel penelitian berdasarkan angkatan mahasiswa. Perhitungan sampel diatas menunjukkan bahwa total sampel yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini sebanyak 93 orang dan telah ditentukan proporsi per kelompoknya.

3.3.3 Kriteria Sampel

Pengambilan sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dibawah ini, yaitu:

A. Kriteria Inklusi

1. Responden merupakan mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan tahun 2022-2025
2. Responden laki-laki berusia 18-23 tahun
3. Responden menggunakan gadget/layar minimal 2 jam per hari selama ≥ 1 bulan terakhir
4. Responden menggunakan perangkat milik pribadi yang tidak digunakan secara bergantian dengan orang lain.
5. Responden bersedia dijadikan sampel penelitian dan bekerja sama hingga penelitian berakhir

B. Kriteria Eksklusi

1. Responden memiliki riwayat cedera/trauma leher, kepala, atau tulang belakang servikal dalam 6 bulan terakhir.
2. Responden memiliki riwayat operasi musculoskeletal pada daerah kepala, leher, atau ekstremitas atas.
3. Responden memiliki kelainan kongenital pada tulang belakang (misalnya: skoliosis, kifosis, lordosis, atau spondilosis servikal).

3.4 Identifikasi Variabel

Berikut ini adalah beberapa variabel yang terdapat dalam penelitian ini:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas atau *independent variable* dalam penelitian ini adalah *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2022-2025.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat atau *dependent variable* dalam penelitian ini adalah FHP yang dialami oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2022-2025.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 2 menyajikan definisi operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Rincian masing-masing variabel ditampilkan secara sistematis sebagai berikut:

Tabel 2. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<i>Forward head posture (FHP)</i>	Sudut CVA yang terbentuk antara garis horizontal melalui C7 dan garis dari tragus telinga ke C7, yang menunjukkan derajat kemajuan posisi kepala ke depan dari garis tengah tubuh dalam bidang sagital.	Analisis fotogrametri menggunakan <i>software Physiomaster</i> pada foto lateral dengan <i>marker</i> di tragus telinga dan C7.	Foto postur peserta diambil dalam posisi berdiri relaks dengan <i>marker</i> di tragus telinga dan vertebra servikal C7, dan C7.	1. Tidak FHP: responden dengan nilai CVA $> 50^\circ$ 2. FHP: responden dengan nilai CVA $\leq 50^\circ$ menggunakan kamera <i>smartphone</i> dari jarak ± 1 meter dan tinggi kamera sejajar bahu.	Nominal
<i>Screen time</i>	Rerata durasi penggunaan perangkat elektronik berlayar utama yang digunakan oleh mahasiswa dalam proses belajar (<i>smartphone</i> dan komputer tablet) oleh mahasiswa yang dihitung dalam satuan jam per hari.	Fitur <i>Digital wellbeing (Android)</i> dan <i>Screen time (iOS)</i> pada <i>smartphone</i> masing-masing peserta.	Peserta diminta untuk membuka fitur <i>Digital Wellbeing (Android)</i> atau <i>Screen time (iOS)</i> di <i>smartphone</i> mereka, lalu melihat dan memberikan <i>screenshot</i> rerata durasi penggunaan layar harian dalam 1 minggu terakhir.	Rerata durasi harian (jam/hari) selama 1 minggu sebelumnya (Wiciak <i>et al.</i> , 2022)	Rasio
Kebiasaan Postural	Pola posisi tubuh berulang mahasiswa dalam aktivitas sehari-hari, mencakup kepala, leher, punggung, dan cara membawa beban, diukur melalui persepsi	<i>Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People (Q-BAPHYP)</i> .	Peserta diminta mengisi kuesioner Q-BAPHYP yang terdiri dari 35 pertanyaan tertutup (skala Likert 1–5) pada empat dimensi: di	Skor total kebiasaan postural berupa nilai kontinyu dengan rentang -70 sampai $+70$, di mana skor lebih tinggi	Interval

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
	diri dengan Q-BAPHYP.		kelas, di rumah, saat membawa benda, dan sikap guru/dosen. Skor tiap item dibobotkan dari -2 (postur sangat buruk) hingga $+2$ (postur sangat baik), kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan skor total kebiasaan postural.	menunjukkan kebiasaan postural yang lebih baik (Bayar <i>et al.</i> , 2023)	
Indeks Massa Tubuh	Ratio berat badan (kg) terhadap kuadrat tinggi badan (m^2) yang digunakan untuk menentukan status gizi seseorang.	Timbangan merek OneMed (ketelitian 0,1 kg) untuk berat badan dan microtoise merek OneMed (ketelitian 0,1 cm) untuk tinggi badan.	Berat badan diukur dengan responden berdiri tegak tanpa alas kaki dan melepaskan seluruh aksesoris. Tinggi badan diukur dengan responden berdiri tegak tanpa alas kaki, pandangan lurus ke depan (<i>Frankfurt plane</i>).	Nilai IMT (kg/m^2) yang dihitung dari hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan (Wu <i>et al.</i> , 2024)	Ratio

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disusun secara sistematis untuk memastikan setiap tahapan penelitian berjalan sesuai dengan standar sehingga data primer yang diperoleh valid, reliabel, dan sesuai dengan kaidah etika penelitian. Berikut ini merupakan tahap-tahap penelitian :

A. Persiapan Penelitian

Peneliti mempersiapkan instrumen penelitian meliputi *Google form* (laman identitas diri, *informed consent*, unggahan *screenshot*, kuesioner Q-BAPHYP), lembar *informed consent* tertulis, daftar hadir, dan *checklist* enumerator. Peralatan yang disiapkan antara lain timbangan digital, microtoise, kamera *smartphone*, stiker *marker C7*, serta *reward* untuk responden. Enumerator direkrut sebanyak 5-6 orang dan diberi *briefing* mengenai seluruh detail penelitian termasuk alur penelitian, pembagian tugas, serta standar pengukuran yang digunakan.

B. Rekrutmen dan *Briefing* Responden

Responden penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2022-2025. Pengumpulan data dijadwalkan per angkatan. Peneliti memberikan *briefing* singkat (± 5 menit) mengenai tujuan penelitian, prosedur dan alur stasiun pengambilan data, serta estimasi waktu penelitian di awal sesi penelitian.

C. *Informed Consent*

Responden diberikan penjelasan mengenai detail penelitian seperti tujuan, prosedur, manfaat, serta risiko penelitian. Responden yang bersedia berpartisipasi diminta menandatangani lembar persetujuan tertulis.

D. Pengisian Formulir *Screen time* dan Kuisisioner Q-BAPHYP

Responden diminta mengisi identitas dasar berupa nama, usia, angkatan, dan nomor kontak. Responden diarahkan untuk membuka fitur *Digital Wellbeing* pada perangkat *Android* atau *Screen time* pada perangkat *iOS*. Jika tersedia tampilan ringkasan mingguan, responden cukup mengunggah satu *screenshot* yang menunjukkan rerata penggunaan

layar per hari. Jika hanya tersedia tampilan harian (umumnya pada perangkat *Android*), responden diharuskan mengunggah tujuh *screenshot* berturut-turut dari 1 minggu terakhir. Jika responden menggunakan lebih dari satu perangkat, misalnya HP dan tablet, maka data kedua perangkat wajib diunggah dan nantinya akan dihitung rerata gabungan oleh peneliti. Apabila responden mengalami kesulitan dalam mencari menu atau mengambil *screenshot*, enumerator siap memberikan bantuan teknis.

Responden melanjutkan dengan mengisi *Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People* (Q-BAPHYP). Kuesioner ini terdiri dari 35 pertanyaan dengan pilihan jawaban skala Likert 1–5. Pertanyaan mencakup empat dimensi, yaitu kebiasaan postural di kelas, di rumah, saat membawa beban, dan sikap guru atau dosen terhadap postur. Setiap jawaban otomatis dikonversi menjadi skor dari -2 (sangat buruk) hingga +2 (sangat baik). Semua skor kemudian dijumlahkan sehingga menghasilkan nilai total dengan rentang -70 hingga +70, di mana skor lebih tinggi menunjukkan kebiasaan postural yang lebih baik.

E. Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)

Responden diukur berat badannya menggunakan timbangan digital OneMed dengan ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan dengan microtoise OneMed dengan ketelitian 0,1 cm. Posisi responden tegak dengan pandangan lurus ke depan sesuai *Frankfurt plane*. Nilai IMT dihitung dengan rumus berat badan (kg) dibagi tinggi badan kuadrat (m²).

F. Pengambilan Foto Postur Lateral CVA

Responden berdiri santai dengan pandangan lurus ke depan dan lengan relaks di sisi tubuh. *Marker* stiker ditempel pada vertebra servikal ketujuh (C7) sebagai titik acuan, sedangkan tragus telinga digunakan sebagai titik anatomi alami tanpa *marker*. Foto diambil dari samping (lateral view) menggunakan kamera *smartphone* pada jarak ±1 meter sejajar bahu. Foto dianalisis menggunakan perangkat lunak Physiomaster dengan menarik garis horizontal melalui C7 dan garis

tragus ke C7 untuk menghitung sudut CVA. Responden dikategorikan memiliki FHP bila $CVA \leq 50^\circ$ dan tidak FHP bila $CVA > 50^\circ$.

G. *Quality Control (QC)* dan Penutupan

Enumerator memeriksa kelengkapan data berdasarkan *checklist*, mencakup *informed consent*, identitas responden, *screenshot screen time*, kuesioner Q-BAPHYP, hasil IMT, serta foto CVA. Nilai IMT, skor Q-BAPHYP, CVA, dan status FHP dicatat dalam *spreadsheet master*. Seluruh data dicadangkan ke penyimpanan *cloud* dan penyimpanan internal terenkripsi. Responden diberikan *reward* setelah seluruh proses pengambilan data selesai.

3.7 Instrumen Penelitian

A. *Informed consent*

Informed consent diberikan untuk memastikan responden penelitian mendapatkan informasi mengenai penelitian dan memastikan pemberian *consent* untuk mengikuti penelitian.

B. Alat Tulis dan Formulir Penelitian

Alat tulis seperti pena, kertas, papan klip, serta lembar formulir digunakan untuk mencatat identitas responden, hasil pengukuran, dan kebutuhan dokumentasi lain selama proses pengumpulan data.

C. Kamera

Kamera ponsel *Iphone XS MAX* (lensa wide 12 MP, bukaan f/1.8, panjang fokus ekuivalen 26mm, dan ukuran sensor 1/2.55 inci) digunakan untuk mendokumentasikan foto CVA yang digunakan dalam penelitian.

D. Fitur *Digital Wellbeing* dan *Screen time*

Rerata *screen time* akan diukur menggunakan fitur *digital wellbeing* (*android*) dan *Screen time* (*iOS*) yang secara otomatis merekam rerata durasi penggunaan layar harian. Metode ini dipilih karena lebih objektif, *real-time*, dan minim bias jika dibandingkan dengan metode *self-report*.

E. *Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People (Q-BAPHYP)*

Kebiasaan postural diukur menggunakan *Questionnaire on Body Awareness of Postural Habits of Young People (Q-BAPHYP)*, yaitu kuesioner yang terdiri dari 35 pertanyaan tertutup dengan skala Likert 1–5. Pertanyaan terbagi dalam empat dimensi: kebiasaan postural di kelas, di rumah, saat membawa benda, dan sikap guru/dosen terhadap postur. Skor tiap item dikonversi menjadi nilai bipolar dari -2 (postur sangat buruk) hingga +2 (postur sangat baik), lalu dijumlahkan untuk menghasilkan skor total dengan rentang -70 hingga +70. Q-BAPHYP telah tervalidasi dengan konsistensi internal baik (Cronbach's $\alpha = 0,81$) dan reliabilitas uji ulang yang sangat baik ($ICC = 0,85$), serta dipilih karena mampu mengukur kebiasaan postural secara komprehensif pada populasi remaja dan dewasa muda.

F. Fotogrametri *Craniovertebral Angle*

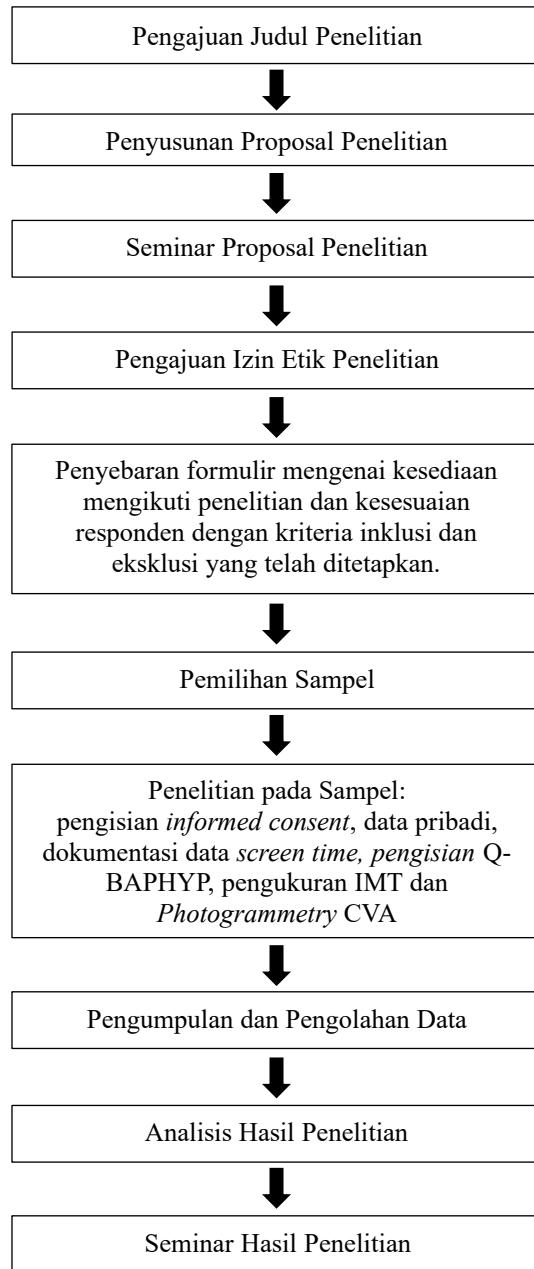
Forward head posture diukur melalui analisis fotogrametri dengan parameter sudut CVA. Foto lateral diambil dengan *marker* di tragus telinga dan C7, lalu dianalisis menggunakan *software* Physiomaster. Semakin kecil sudut CVA, maka semakin besar derajat FHP. Metode ini dipilih karena sifatnya yang non-invasif, valid, dan reliabel.

G. Timbangan dan Microtoise

Pengukuran berat badan dilakukan menggunakan timbangan merek OneMed dengan tingkat ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan menggunakan microtoise merek OneMed dengan tingkat ketelitian 0,1 cm.

3.8 Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 18. Tahapan pelaksanaan penelitian disajikan secara sistematis sebagai berikut:



Gambar 18. Alur Penelitian

3.9 Pengolahan Data

Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

A. *Editing* (Penyuntingan)

Proses ini dilakukan untuk memeriksa kelengkapan, konsistensi, dan kejelasan data yang telah dikumpulkan, termasuk data hasil pengukuran *screen time*, skor kebiasaan postural dari kuesioner Q-BAPHYP, nilai sudut *craniovertebral angle* (CVA) dari analisis foto lateral menggunakan software Physiomaster, serta data Indeks Massa Tubuh (IMT). Pemeriksaan dilakukan terhadap setiap formulir dan data digital responden untuk memastikan tidak ada data yang kosong atau tidak logis.

B. *Coding* (Pengodean)

Pengodean data dilakukan dengan mengubah variabel kualitatif atau kategorik menjadi bentuk numerik agar dapat dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak komputer. Status FHP dikodekan sebagai: 1 = tidak FHP ($CVA > 50^\circ$) dan 2 = FHP ($CVA \leq 50^\circ$).

C. *Entry* (Memasukkan Data)

Data yang telah dikodekan kemudian dimasukkan ke dalam program pengolahan data statistik komputer. Proses ini dilakukan secara hati-hati untuk menghindari kesalahan entri, baik pada data numerik maupun kategorik.

D. *Cleaning* (Pembersihan Data)

Setelah data dimasukkan, dilakukan pengecekan ulang untuk memastikan tidak ada kesalahan input, duplikasi, atau data kosong yang belum tertangani. Jika ditemukan kesalahan, akan dilakukan koreksi atau klarifikasi dengan data primer yang tersedia.

E. *Saving* (Penyimpanan Data)

Data yang telah bersih dan siap dianalisis disimpan secara aman dalam format digital, baik di perangkat komputer maupun penyimpanan cadangan (*cloud/drive*), untuk menjaga keamanan dan integritas data selama proses analisis berlangsung.

3.10 Analisis Data

A. Analisis Univariat

Analisis data univariat ini dilakukan untuk menganalisis masing - masing variabel bebas dan variabel terikat. Variabel FHP dianalisis menggunakan distribusi frekuensi (n) dan persentase (%), sedangkan variabel *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT dianalisis menggunakan ukuran tendensi sentral (rata-rata/median) dan dispersi (SD). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah, proporsi, rerata, dan sebaran responden di setiap variabel.

B. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara variabel independen berupa *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT dengan variabel dependen berupa status FHP. Data *screen time* dan kebiasaan postural berdistribusi normal sehingga perbedaan antar kelompok FHP dianalisis menggunakan uji *Independent T-Test*. Data IMT tidak berdistribusi normal sehingga perbedaan antar kelompok FHP dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitnney U*. Metode analisis tersebut digunakan untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel independen dan variabel dependen yang telah ditentukan. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua variabel. Seluruh proses analisis statistik dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak pengolah data statistik.

3.11 Etika Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan mengacu pada prinsip etik penelitian, termasuk *informed consent* dan menjaga kerahasiaan data partisipan. Pembuatan *ethical clearance* penelitian ini telah diajukan ke Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat etik 5236/UN26.18/PP.05.02.00/2025.

BAB V **KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai perbedaan *screen time*, kebiasaan postural, dan IMT antara mahasiswa yang mengalami dan tidak mengalami *forward head posture* pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung yang telah dibahas sebelumnya, penulis merumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan durasi antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
2. Tidak terdapat perbedaan skor kebiasaan postural antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.
3. Terdapat perbedaan nilai indeks massa tubuh antara mahasiswa Pendidikan Dokter dengan dan tanpa *forward head posture*.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah didapatkan, peneliti mengajukan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk meningkatkan akurasi asesmen kebiasaan postural melalui metode tambahan yang lebih objektif, seperti sensor postur ataupun observasi langsung seperti RULA, REBA, atau ROSA agar data yang diperoleh lebih aktual dan representatif. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk mempertimbangkan penambahan pendekatan radiografis dalam asesmen postur servikal apabila sumber daya dan kondisi memungkinkan, untuk meningkatkan kedalaman dan akurasi penilaian.

2. Bagi mahasiswa diharapkan untuk lebih bijak dalam menggunakan perangkat digital sehari-hari, termasuk mengatur *screen time*, melakukan *micro-break*, serta memperhatikan posisi seperti kepala sejajar bahu dan ketinggian layar sejajar mata. Penggunaan aplikasi pemantau *screen time* juga dapat digunakan untuk membantu memahami pola penggunaan perangkat sehari-hari dan mencegah terjadinya FHP.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aziem A. A., Abdel-Ghafar M. A. , Ali O. I., & Abdelraouf O. R. 2022. Effects of smartphone screen viewing duration and body position on head and neck posture in elementary school children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 35(1):185–193.
- Akodu A. K., Akinbo S. R., & Young Q. O. 2018. Correlation among smartphone addiction, cranivertebral angle, scapular dyskinesis, and selected anthropometric variables in physiotherapy undergraduates. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 13(6): 528–534.
- Arooj A., Aziz A., Khalid F., Hussain I. M., & Binte A. H. 2022. Forward head posture in Young Adults: A Systematic Review. *Journal of Therapies & Rehabilitation Sciences*. 3(1): 32–35.
- Austin, E., Nguyen, H., & James., C. 2023. Workplace Psychosocial Factors and Their Association With Musculoskeletal Disorders A Systematic Review of Longitudinal Studies. *The Lancet Rheumatology*. 6(3): 142-155.
- Balthillaya, G. M., Parsekar, S. S., Gangavelli, R., Prabhu, N., Bhat, S. N., & Rao, B. K. 2022. Effectiveness of posture-correction interventions for mechanical neck pain and posture among people with forward head posture: protocol for a systematic review. *British Medical Journal Open*. 12(1): 054691.
- Barrett, J. M., McKinnon C, & Callaghan J. P. 2020. Cervical spine joint loading with neck flexion. *Ergonomics*. 63(1): 101–108.
- Bayar B., Güp A. A., Özen Oruk D., İpek Dongaz Ö., Doğu E., & Bayar K. 2023. Development of the postural habits and awareness scale: a reliability and validity study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 29(2): 815–820.
- Baylan, H., Karahan, H., & Ekerbicer, H. C. 2022. The Distribution and The Related Factors of Forward Head Posture Among Medical Students Tıp Öğrencileri Arasında İleri Kafa Duruşunun Dağılımı Ve İlişkili Olduğu Faktörler. 14(2): 304–308.

- Bettina, H. T., Viktória, B., Éva, F., András, S., & Gabriella, C. 2025. Examining the effects of smartphones on posture among university students Introduction. *Orvosi Hetilap*. 166(13): 494–502.
- Beynon A., *et al.* 2024. Measurement Method Options to Investigate Digital Screen Technology Use by Children and Adolescents: A Narrative Review. *Children*. 11(7): 1–24.
- Chauhan, V., Kumar, C., Sandilya, A. K., & Kashyap, D. 2025. Physical Activity , Screen time , and the Incidence of Neck and Shoulder Pain : A Narrative Review. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. 19(4): 41–52.
- Chen Y. L., Chan Y. C., & Alexander H. 2024. Gender differences in neck muscle activity during near-maximum forward head flexion while using smartphones with varied postures. *Scientific Reports*. 14(1): 1–11.
- Chen Y. L., Wang T. H., Chang W. A., & Nguyen H. T. 2024. Gender Differences in Head and Neck Posture Among Smartphone Users While Walking: Insights from Field Observations in Taipei. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 9(4): 245.
- Çobanoğlu, G. , Demirkan, M. Y., Ecemış, Z. B., & Güzel, N. A. 2024. Forward head posture and its effect on muscle activation. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 9(1): 85–93.
- Cunha B., Tadi P., & Bragg B. N. 2023. Torticollis. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.
- Dahlan M. S. 2016. Besar sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan (Edisi ke-4). Epidemiologi Indonesia.
- Daniel G., Negara A. A. G. A. P., Juhanna I. V., & Tianing N. W. 2022. The Relation Between Smartphone Use with Forward head posture Occurrence in Undergraduate Physiotherapy Student. *Physical Therapy Journal of Indonesia*. 3(2): 44–48.
- Darbandi, M., Pasdar, Y., & Moradi, S. 2020. Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults : A Systematic Review and Meta-Analysis. 17: 1–11.
- Dashtipour, K., Sadeghi, M., Charles, D., Mehta, S., Fernandez, H., Schwartz, M., & Jankovic, J. 2024. Toxicon Treatment response to onabotulinumtoxinA in cervical dystonia patients with anterocollis and retrocollis. *Toxicon*. 248(3): 108035.

- David, A. T., Miyashita, B. F., Theresa, M., & Helen, W. B. 2023. The Effects of Postural Education or Corrective Exercise on the Craniovertebral Angle in Young Adults with Forward Head Posture : A Randomized Controlled Trial. International Journal of Exercise Science. 16(1): 954–973.
- Etitivipart A. C., Viriyarojanakul S., & Redhead L. 2018. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. Hong Kong Physiotherapy Journal. 38(2): 77–90.
- Elsayed, S. N. M., Elhafez, H. M., & Mahmoud, M. A. 2020. Effect of Body Mass Index on Craniovertebral Angle and Shoulder Angle in Egyptian Adolescents. Egyptian Journal of Physical Therapy. 5(1): 14–17.
- Espinola, C. J., *et al.* 2022. Body awareness on postural sitting habits among college students in online classes. SDCA Asia-Pacific Multidisciplinary Research Journal. 4(1): 19–27.
- Fakhri, A., Zeidi, I. M., & Morshedi, H. 2017. Applying the Theory of Planned Behavior to Correct Posture in Operating Room Staffs. Global Journal of Health Science. 9(4): 122–133.
- Günaydin, E. B. 2025. Postural habits and postural awareness in spinal pain, spinal function, and quality of life in resident physicians. Gulhane Medical Journal. 67(2): 116–126.
- Ha, S., & Sung, Y. 2020. A temporary forward head posture decreases function of cervical proprioception. Journal of Exercise Rehabilitation. 16(2): 168–174.
- Hansraj K. K. 2014. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. Surgical Technology Internasional. 25(1): 277–279.
- Hicklin, L., & Yeung, W. 2025. Botulinum neurotoxin therapy in dystonic head flexion: Anterior injection approaches to the longus colli and longus capitis muscles. Toxicon, 262: 108401.
- Hou X., *et al.* 2024. Enhancing Screen time Identification in Children with a Multi-View Vision Language Model and Screen time Tracker. arXiv:2410.01966v2.
- Hu, Y., Pan, L., Su, J., Chen, S., Zhang, X., & Pan, Y. 2022. Retroform Cervical Dystonia : Target Muscle Selection and Efficacy of Botulinum Toxin Injection. Frontiers in Neurology. 13: 1–10.
- Ibrahim, H. M., Abdel, N., Abdel, L., Diab, O. A., & Khalil, A. A. 2024. Prevalence of Forward Head Posture among Cleaning Workers and Its Correlation to Physical Workload. The Egyptian Journal of Hospital Medicine. 94: 1027–1034.

- Johnson, A. M., & Sandage, M. J. 2021. Exercise Science and the Vocalist. *Journal of Voice*. 35(4): 668–677.
- Jung, S. I., Lee, N. K., Kang, K. W., Kim, K., & Lee, D. Y. 2016. The effect of smartphone usage time on posture and respiratory function. *Journal of Physical Therapy Science*. 28(1): 186–189.
- Kadhom, Z. M., & Jumaa, N. 2020. Natural head position : A review. *Journal of Baghdad College of Dentistry*. 32(3): 19–22.
- Kaewpradit K., Ngamchaliew P., & Buathong N. 2025. Digital screen time usage, prevalence of excessive digital screen time, and its association with mental health, sleep quality, and academic performance among Southern University students. *Frontiers in Psychiatry*. 16(3): 1–10.
- Karthik V., Arulpragassame S., Felix A., & Parkavi K. 2022. Prevalence Of Forward head posture And Its Association With Gender, BMI And Neck Pain Among College Going Students – A Cross Sectional Study. *Journal of Positive School Psychology*. 6(9): 5084–5090.
- Kaye L. K., Orben A., Ellis D. A., Hunter S. C., & Houghton S. 2020. The conceptual and methodological mayhem of “screen time”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17(10): 3661.
- Khan, A., Khan, Z., Bhati, P., & Hussain, M. E. 2020. Influence of Forward Head Posture on Cervicocephalic Kinesthesia and Electromyographic Activity of Neck Musculature in Asymptomatic Individuals. *Journal of Chiropractic Medicine*. 19(4): 230–240.
- Khurshid A. *et al.* 2024. Prevalence of Posture Problems among Medical Students and Its Impact on Their Daily Lives. *Journal of Regenerative Medicine* 13(2):1000301
- Kılıç, H. E., & Karaduman, A. A. 2021. Investigation of Relationship Between Body Mass Index and Neck Biomechanics in Healthy Young Adults : A Cross-Sectional Study in a Single Center Sağlıklı Genç Yetişkinlerde Vücut Kütle İndeksi ve Boyun Mekaniği. 90(507): 173–179.
- Kocur P., Tomczak M., Wiernicka M., Goliwaś M., Lewandowski J., & Łochyński D. 2019. Relationship between age, BMI, head posture and superficial neck muscle stiffness and elasticity in adult women. *Scientific Reports*. 9(1): 1–10.
- Koseki T., Kakizaki F., Hayashi S., Nishida N., & Itoh M. 2019. Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. *Journal of Physical Therapy Science*. 31(1): 63–68.

- Koswara, J., Machrina, Y., Lubis, M., & Amelia, R. 2024. Hubungan Durasi dan Postur Duduk Terhadap Keluhan Low Back Pain pada Mahasiswa Kedokteran. *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*. 5(2): 90–97.
- Kumban, W., Cetthakrikul, S., & Santiworakul, A. 2025. Smartphone Addiction , Screen time , and Physical Activity of Different Academic Majors and Study Levels in University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 22(2): 1–13.
- Lee, J., Jeong, K., Mun, S., Lee, S., & Baek, Y. 2025. Lifestyle factors and determination of optimal cut-off values for forward head posture in young adults with neck pain: a cross-sectional analysis. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*. 26(1): 8.
- Lee P., Chen T. B., Liu C. H., Wang C. Y., Huang G. H., & Lu N. H. 2022. Identifying the Posture of Young Adults in Walking Videos by Using a Fusion Artificial Intelligent Method. *Biosensors*. 12(5): 295.
- Lim, J. U., *et al*. 2017. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 12: 2465–2475.
- Lin, C. C., Hua, S. H., Lin, C. L., Cheng, C. H., Liao, J. C., & Lin, C.-F. 2020. Impact of Prolonged Tablet Computer Usage with Head Forward and Neck Flexion Posture on Pain Intensity, Cervical Joint Position Sense and Balance Control in Mechanical Neck Pain Subjects. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 40(3): 372–382.
- Madinah, R. S. 2020. Hubungan Aktivitas Fisik dan Screen-Time Smartphone dengan Kualitas Tidur Mahasiswa PSPD Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya di Era Pandemi COVID-19. [skripsi]. Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
- Mahmoud N. F., Hassan K. A., Abdelmajeed S. F., Moustafa I. M., & Silva A. G. 2019. The Relationship Between Forward head posture and Neck Pain: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 12(4): 562–577.
- Marannu, A., & Gessal, J. 2018. Laporan Kasus Rehabilitasi Medik Pada Pasien dengan Cervical Dystonia Abstrak Laporan Kasus. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi*. 1(1): 1–6.
- Marciniec, M., Szczepańska-Szerej, A., Popek-Marciniec, S., & Rejdak, K. 2020. Pain incidence in cervical dystonia is determined by the disease phenotype. *Journal of Clinical Neuroscience*. 79(1): 133–136.

- Mashabi A., *et al.* 2025. Prevalence of Text Neck Between Different Female Students at Taibah University, Saudi Arabia; Cross Section Design. *Healthcare (Switzerland)*. 13(6): 651
- Mazaheri-Tehrani, S., *et al.* 2023. Sedentary behavior and neck pain in adults: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*. 175: 107711.
- Meiyappan N., Tamizharasi S., Senthilkumar K. P., & Janardhanan K. 2015. Natural head position: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 7(6): S424–S427.
- Mohamed S., Elhafez H., & Mahmoud M. 2022. Effect of Body Mass Index on Craniovertebral Angle and Shoulder Angle in Egyptian Adolescents. *Egyptian Journal of Physical Therapy*. 1(1): 14–17.
- Moustafa I. M., Diab A. A., Hegazy F., & Harrison D. E. 2018. Does improvement towards a normal cervical sagittal configuration aid in the management of cervical myofascial pain syndrome: a 1- year randomized controlled trial. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*. 19(1): 1–13.
- Musleh, A. M. 2025. Evaluation of Body Mass Index Among Medical Students. *International Journal of Pharmaceutical and Bio-Medical Science*. 05(4): 272–289.
- Mylonas K., Tsekoura M., Billis E., Aggelopoulos P., Tsepis E., & Fousekis K. 2022. Reliability and Validity of Non-radiographic Methods of Forward head posture Measurement: A Systematic Review. *Cureus*. 14(8): 27696
- Nagata J. M., *et al.* 2024. Association of physical activity and screen time with cardiovascular disease risk in the Adolescent Brain Cognitive Development Study. *BioMed Central Public Health*. 24(1): 1–11.
- Naz A., Bashir M. S., & Noor R. 2018. Prevalance of forward head posture among university students. *Rawal Medical Journal*. 43(2): 260–262.
- Nishikawa, Y., *et al.* 2022. Influence of forward head posture on muscle activation pattern of the trapezius pars descendens muscle in young adults. *Scientific Reports*. 12: 1–10.
- Noviati, N. D., Hilmy, R., & Laiska, C. A. 2022. Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Craniovertebral Angle pada Pekerja Back Office. *Indonesian Journal of Physiotherapy*. 2(2): 153–157.
- Oakley P. A., Moustafa I. M., Haas J. W., Betz J. W., & Harrison D. E. 2024. Two Methods of Forward head posture Assessment: Radiography vs. Posture and Their Clinical Comparison. *Journal of Clinical Medicine*. 13(7): 2149

- Ohme J., Araujo T., Vreese C. H. D., & Piotrowski J. T. 2021. Mobile data donations: Assessing self-report accuracy and sample biases with the iOS Screen time function. *Mobile Media & Communication*. 9(2): 293–313.
- Park, M. W., *et al.* 2025. Comparison of Cervical Spine Kinematics and Clinical Neck Symptoms Between Mobile Device and Desktop Computer Use. *Sensors*. 25(5): 1–13.
- Parveen S., Gupta A., & Pragya K. 2024. Enhancing Ergonomic Awareness Amongst College Students for Healthier Electronic Device Use. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 13(4): 1608–1616.
- Perez O., *et al.* 2023. Validated assessment tools for screen media use: A systematic review. *PLoS ONE*. 18(4): 1–21.
- Reddy R. S., Tedla J. S., Dixit S., & Abohashrh M. 2019. Cervical proprioception and its relationship with neck pain intensity in subjects with cervical spondylosis. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*. 20(1): 1–7.
- Riskesdas. 2019. Riskesdas 2018 Provinsi Lampung. *Laporan Provinsi Lampung Riskesdas 2018. Riset Kesehatan Dasar Lampung 2018*.
- Ritchie, H., & Roser, M. 2017. Obesity . Our World in Data [Internet].
- Saeed A. *et al.* 2024. Prevalence of Forward head posture and Its Association with Smartphone Use among University Students. *Pakistan BioMedical Journal*. 7(10): 13–18.
- Salameh, M. A., Funjan, K. I., Boyajian, S. D., Odeh, H. N., Al-shatanawi, T. N., & Amaireh, E. A. 2022. Increased incidence of musculoskeletal pain in medical students during distance learning necessitated by the COVID-19 pandemic. *Clinical Anatomy*. 35(4): 529–536.
- Salmela-Aro K., & Motti-Stefanidi F. 2022. Digital Revolution and Youth: Consequences for Their Development and Education. *European Psychologist*. 27(2): 73–75.
- Sandoval, N. E., *et al.* 2025. Effects on Prolonged Screen time on Postural Health and Visual Health in Children and Adolescents: A Scoping Review. *Orthopedic Research and Reviews*. 17: 553–562.
- Sarfraz K., Salma R., Liaqat A., & Rasool A. 2025. Prevalence of text neck syndrome and its association with forward head posture and aerobic capacity among medical students. *Insights – Journal of Health and Rehabilitation*. 2(2): 23–28.

- Sarraf F., & Varmazyar S. 2022. Comparing the effect of the posture of using smartphones on head and neck angles among college students. *Ergonomics*. 65(12): 1631–1638.
- Saxena A., Saraf A., & Vij J. S. 2024. Association of Body Mass Craniohorizontal Angles Index with Craniovertebral and Craniohorizontal Angles. *Journal of Chemical Health Risks*. 14(3): 2321–2324.
- Schwertner D. S., Oliveira R. A. N. D. S., Beltrame T. S., Capistrano R., & Alexandre J. M. 2018. Questionnaire on body awareness of postural habits in young people: construction and validation. *Fisioterapia Em Movimento*. 31(1): 1–11.
- Setiawan, Y., Lontoh, S. O. 2023. Tingkat Aktivitas Fisik dan Status Gizi pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara. *Ebers Papirus*. 29(1), 108–115.
- Shehada, M. S., Karimi, N., Baraghoosh, P., Mohammadi, F., & Ahmadi, A. 2023. Prevalence and Factors Associated With Postural Abnormalities in Male Students of Tehran Universities: A Cross-sectional Study. *Physical Treatments - Specific Physical Therapy Journal*. 13(2): 77–86.
- Shibasaki, S., *et al.* 2025. Validity of A Qualitative Visual Method for Diagnosing Forward Head Posture. *Musculoskeletal Science and Practice*. 76: 103282.
- Soares C. O., Pereira B. F., Pereira M. V. P., Marcondes L. P., Gomes F. D. C., & Mello-Neto J. S. D. 2019. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: Narrative review. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*. 17(3): 415–430.
- Sommer, I., *et al.* 2020. The performance of anthropometric tools to determine obesity : a systematic review and meta - analysis. *Scientific Reports*, 1–12.
- Son, S. M. 2016. Influence of Obesity on Postural Stability in Young Adults. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 7(6): 378–381.
- Stincel O. R., *et al.* 2023. Assessment of Forward head posture and Ergonomics in Young IT Professionals – Reasons to Worry? . *Medicina Del Lavoro*. 114(1): 1–9.
- Sung, Y. H. 2022. Suboccipital Muscles, Forward Head Posture, and Cervicogenic. *Medicina*. 58: 1791
- Suwaidi A. S. A., Moustafa, I. M., Kim, M., Oakley, P. A., & Harrison, D. E. 2023. A Comparison of Two Forward head posture Corrective Approaches in Elderly with Chronic Non-Specific Neck Pain: A Randomized Controlled Study. *Journal of Clinical Medicine*. 12(2): 542.

- Tao H., Wen, Y., Yu, R., Xu, Y., & Yu, F. 2025. Predictive model establishment for forward-head posture disorder in primary-school-aged children based on multiple machine learning algorithms. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 13(5): 1–12.
- Tapanya W., & Sangkarit N. 2024. Smartphone Usage and Postural Stability in Individuals With Forward head posture : A Nintendo Wii Balance Board Analysis. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 48(4): 289–300.
- Thomas N. M., Choudhari S. G., Gaidhane A. M., & Syed, Z. 2022. Digital Wellbeing: The Need of the Hour in Today's Digitalized and Technology Driven World!. *Cureus*. 14(8): 12–16.
- Tsantili A. R., Chrysikos D., & Troupis T. 2022. Text Neck Syndrome: Disentangling a New Epidemic. *Acta Medica Academica*. 51(2): 123–127.
- Vallespin B. E., & Tri Prasetyo Y. 2020. Posture Analysis of Students doing Online Class at Home during COVID-19 Pandemic. *2020 IEEE 7th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)*: 1–6.
- Verma S., Shaikh J., Mahato R., & Sheth M. 2018. Prevalence of forward head posture among 12-16 year old school going students - A cross sectional study. *Applied Medical Research*. 4(1): 18.
- Walsh L. C., Regan A., Miyamoto K. O., & Lyubomirsky S. 2024. Does putting down your smartphone make you happier? the effects of restricting digital media on well-being. *PLoS ONE*. 19(10): 1–25.
- We Are Social, & Meltwater. 2023. *Digital 2024: Global Digital Overview Report 2024*: 22–53.
- We Are Social, & Meltwater. 2024. *Digital 2024: Indonesia Overview Report*: 136.
- Wiciak, M. T., Shazley, O., & Santhosh, D. 2022. An Observational Report of Screen Time Use Among Young Adults (Ages 18-28 Years) During the COVID-19 Pandemic and Correlations With Mental Health and Wellness : International. *Journal of Medical Internet Research*. 6(8): 38370.
- World Health Organization. 2019. World Health Organisation Guidleines for physical activity, sedentary behaviour, and sleep for children under 5 years of age. In World Health Organization [Internet].
- World Health Organization. 2026. Body mass index (BMI). in World Health Organization [Internet].

- Wu, Y., Li, D., & Vermund, S. H. 2024. Advantages and Limitations of the Body Mass Index (BMI) to Assess Adult Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 21:757.
- Yahalom, G., *et al.* The Downside of Botulinum Injections for Anterocollis: A Case Series and a Review of the Literature. *Clinical Neuropharmacology*. 46(3): 89-94.
- Yang S., Revéret B. M., Yi Y. G., Hong K. Y., & Chang M. C. 2023. Treatment of Chronic Neck Pain in Patients with Forward head posture: A Systematic Narrative Review. *Healthcare (Switzerland)*. 11(19): 1–11.
- Yani, F., & Salsabila, D. N. 2024. Perbedaan Cervical Stabilization dan Thoracic Spine Extension Exercise Terhadap Craniovertebral Angle pada Forward Head Posture. *Physiotherapy Health Science*. 7(2): 50–57.
- Yaşarer Ö., Mete E., Benli, R. K., Kılıç B. B., Doğan H., & Sarı Z. 2024. Association between smartphone addiction and myofascial trigger points. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*. 25(1): 1–9.
- Yasmin, N., Shaugi, M., Hamzah, S. A., & Hassan, H. 2025. Parental knowledge , attitudes and practices towards antibiotic use in children among staff at Universiti Putra Malaysia. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*. 21(4): 48-55.
- Yeon, S., Kyung, J., & Choi, M. 2025. Impact of Adipose Tissue and Lipids on Skeletal Muscle in Sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 16(4): 1–13.
- Yogita, Singh R., Pandya T., Jain K., & Duhan M. 2025. Prevalence Of Forward head posture Among University Students And Its Association With Smartphone Screen time : Validation Of The Smart Protector App For Craniovertebral And Craniohorizontal Angle Measurement. *Journal of Neonatal Surgery*. 14(29): 460–472.
- Zhuang J., Mei H., Fang F., & Ma X. 2022. What Is New in Classification, Diagnosis and Management of Chronic Musculoskeletal Pain: A Narrative Review. *Frontiers in Pain Research*. 3(7): 1–7.