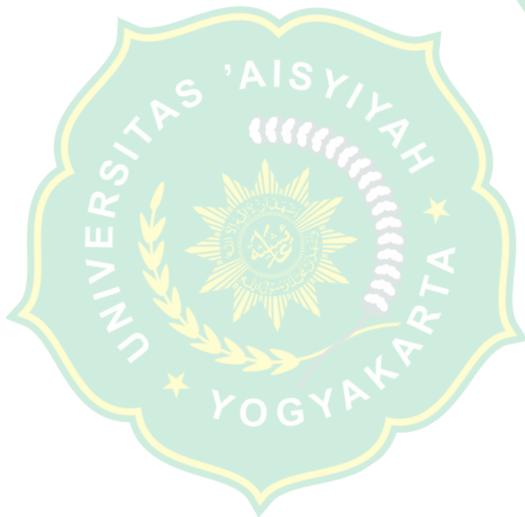


**ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN
SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA
MAHASISWA FISIOTERAPI
UNISA**

SKRIPSI



Disusun oleh:
Fadila Ulfa Diahningrum
1910301073

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2023**

**ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN
SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA
MAHASISWA FISIOTERAPI
UNISA**

SKRIPSI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Program Studi Sarjana Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



Disusun oleh:
Fadila Ulfa Diahningrum
1910301073

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN
SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA
MAHASISWA FISIOTERAPI
UNISA**

SKRIPSI

Disusun oleh:

Fadila Ulfa Diahningrum

1910301073

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui untuk Mengikuti Ujian Skripsi

Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

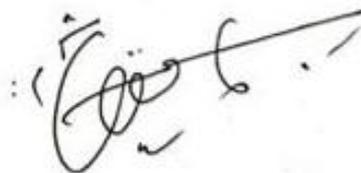
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Hilmi Zadah Faidlullah, S.ST.Ft., M.Sc., Ph.D

Tanggal : 22 Agustus 2023

Tanda tangan



HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN
SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA
MAHASISWA FISIOTERAPI
UNISA**

SKRIPSI

Disusun oleh:

Fadila Ulfa Diahningrum

1910301073

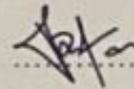
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai Syarat
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Fisioterapi
Pada Program Studi Sarjana Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

Pada tanggal:

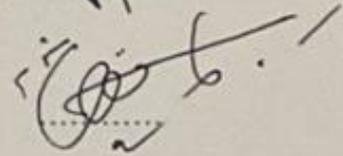
22 Agustus 2023

Dewan Penguji

Penguji I : Muhammad Irfan, SKM., SSt.FT., M.Fis

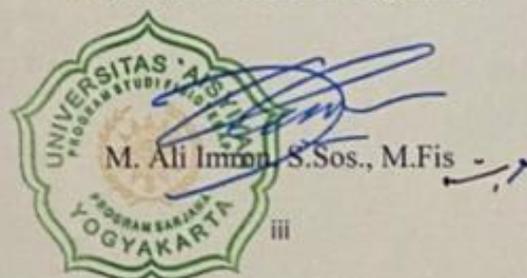


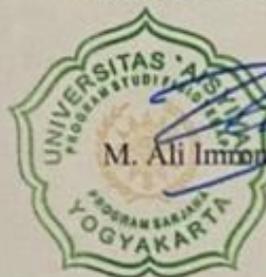
Penguji II : Hilmi Zadah F, S.ST.Ft., M.Sc., Ph.D



Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta


M. Ali Imron S.Sos., M.Fis



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam laporan penelitian ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk penelitian lain atau untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada perguruan tinggi lain, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya orang lain atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2023


Fadila Ulfa Diahningrum

**ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN
SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA
MAHASISWA FISIOTERAPI
UNISA¹**

Fadila Ulfa Diahningrum², Hilmi Zadah Faidlullah³

ABSTRAK

Latar Belakang: Biomekanika mempelajari karakteristik gerak manusia yang diciptakan melalui penerapan setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Postur aktivitas penggunaan *smartphone* yang paling sering diterapkan yaitu duduk di kursi maupun dilantai dengan menggunakan dua atau satu tangan dalam memegang *smartphone*. Postur duduk menerapkan fleksi leher yang dapat meningkatkan beban tekan pada tulang belakang leher dan tuntutan otot leher yang terkait untuk menstabilkan kepala yang berhubungan dengan perkembangan nyeri leher. Postur dan aktivitas otot di bahu dan lengan bawah selama penggunaan *smartphone* menunjukkan nilai sudut yang tinggi. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini untuk menyelidiki postur duduk penggunaan *smartphone* oleh mahasiswa Fisioterapi di Unisa, dan terkait gejala muskuloskeletal mereka. **Metode:** Analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Sampel penelitian dengan jumlah 84 orang. Instrumen penelitian menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* dan pengukuran RULA. Analisis data dengan uji *Chi Square*. **Hasil:** Bagian tubuh yang paling sering dikeluhkan setelah penggunaan *smartphone* adalah leher, bahu, lengan. Didapatkan hasil uji korelasi *Chi Square* ($p = 0,004$) pada postur duduk dengan keluhan muskuloskeletal. **Simpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara postur duduk penggunaan *smartphone* dengan leher cenderung fleksi dan lengan atas maupun bawah yang ditekuk pada keluhan muskuloskeletal leher dan lengan. **Saran:** Memperhatikan postur fleksi leher maupun lengan saat menggunakan *smartphone* dan durasi setiap menggunakan perangkat untuk mengurangi timbulnya keluhan.

Kata Kunci : Postur Penggunaan *Smartphone*, Keluhan Muskuloskeletal
Daftar Pustaka : 100 Referensi (2010-2023)

¹ Judul Skripsi

² Mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Dosen Program Studi Sarjana Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

BIOMECHANIC ANALYSIS OF POSTURE USING SMARTPHONES ON MUSCULOSKELETAL COMPLAINTS IN PHYSIOTHERAPY STUDENTS OF UNISA⁴

Fadila Ulfa Diahningrum⁵, Hilmi Zadah Faidlullah⁶

ABSTRACT

Background: Biomechanics studies the characteristics of human motion that are created through the application of every activity carried out by humans. The most frequently applied posture for smartphone use is sitting in a chair or on the floor using two or one hand to hold the smartphone. The sitting posture promotes neck flexion which can increase the compressive load on the cervical spine and the associated demands on the neck muscles to stabilize the head associated with the development of neck pain. Posture and muscle activity in the shoulders and forearms during smartphone use show high angle values. **Purpose:** The purpose of this study was to investigate the sitting posture of smartphone use by Physiotherapy students at UNISA, and related to their musculoskeletal symptoms. **Method:** Observational analysis with cross sectional design was applied. The research sample consisted of 84 people. The research instrument used the Nordic Body Map questionnaire and RULA measurements. Data analysis used the Chi Square test. **Results:** The body parts that most often complain about after using smartphones were the neck, shoulders, arms. The Chi Square correlation test results were obtained ($p = 0.004$) on sitting posture with musculoskeletal complaints. **Conclusion:** There is a significant relationship between the sitting posture of smartphone use and the neck tends to flex and the upper and lower arms are bent in neck and arm musculoskeletal complaints. **Suggestion:** Further researchers should pay attention to the flexion posture of the neck and arms when using a smartphone and the duration of each use of the device to reduce complaints.

Keywords: Smartphone Use Posture, Musculoskeletal Complaints

Bibliography : 16 References

⁴ Title

⁵ Student of Physiotherapy Program, Faculty of Health Sciences Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

⁶ Lecturer of Faculty of Health Sciences Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan petunjuk-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Biomekanik Postur Penggunaan *Smartphone* Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Fisioterapi UNISA”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Pada penyusunan skripsi ini penulis tentu dibantu oleh berbagai pihak. Penyusunan ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, serta saran dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Warsiti, S.Kp., M.Kep., Sp.Mat. selaku Rektor Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.
2. Moh. Ali Imron, S.Sos., M.Fis. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.
3. Hilmi Zadah Faidlullah, S.ST.Ft., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Sekaligus Dosen Pembimbing dan Penguji II yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Muh. Irfan, SKM., SSt.FT., M.Fis. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen Pengajar di Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis.
6. Kedua orang tua saya tercinta bapak Sunarto dan ibu Yayuk Isnaeni yang telah memberikan dukungan dan semangat penuh serta motivasi dalam setiap proses yang penulis jalani.
7. Kakak saya tercinta Mu’amar Firdan Subekti yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk penulis dalam setiap proses yang dijalani.
8. Seluruh keluarga besar dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada penulis. Serta semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan proposal hasil penelitian ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat terutama bagi keberlanjutan penelitian yang akan peneliti selanjutnya lakukan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SKEMA.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
F. Keaslian Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Tinjauan Teoritis.....	10
B. Kerangka Konsep.....	36
C. Hipotesis.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Rancangan Penelitian.....	37
B. Variabel Penelitian.....	37
C. Devinisi Operasional Penelitian.....	38
D. Populasi dan Sampel.....	39
E. Etika Penelitian.....	41
F. Alat dan Metode Pengumpulan Data.....	42
G. Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	44
H. Rencana Jalannya Penelitian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Gambaran Umum Lokasi.....	47
B. Pembahasan.....	50
C. Keterbatasan Peneliti.....	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	56
A. Simpulan.....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Devinisi Operasional Penelitian.....	38
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik.....	48
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Postur Penggunaan <i>Smartphone</i>	48
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Durasi	49
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Keluhan Muskuloskeletal	49
Tabel 4. 5 Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan Postur Penggunaan <i>Smartphone</i> Dengan Keluhan Muskuloskeletal.....	49



umisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Ilustrasi postur tanpa sandaran lengan	15
Gambar 2.3 Ilustrasi postur dengan sandaran lengan.....	15
Gambar 2.4 Otot <i>Sternocleidomastoid</i>	20
Gambar 2.5 Otot <i>Scalenes</i>	20
Gambar 2.6 Otot <i>Splenius Capitis</i>	21



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka konsep	35
Skema 3.1 Hubungan antar variabel	37



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Kartu Rencana Studi
- Lampiran 2 : Surat Izin Studi Pendahuluan
- Lampiran 3 : *Time Schedule* Penelitian
- Lampiran 4 : Kartu Bimbingan
- Lampiran 5 : *Ethical Approval*
- Lampiran 6 : Surat Izin Penelitian
- Lampiran 7 : *Informed Consent*
- Lampiran 8 : Kuesioner *Nordic Body Map*
- Lampiran 9 : Kuesioner *Neck Disability Index*
- Lampiran 10 : Kuesioner *Disability of the Arm, Shoulder and Hand*
- Lampiran 11 : *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*
- Lampiran 12 : Hasil Analisis Data SPSS
- Lampiran 13 : Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Studi penelitian menurut (Soliman Elserty et al., 2020), *Smartphone* memainkan peran penting dalam kehidupan manusia terutama karena digunakan untuk tujuan informasi, pendidikan, komunikasi, dan hiburan. Dimana prevalensi penggunaan *smartphone* di seluruh dunia mencapai kisaran 9,3% hingga 48% dari populasi. Selain itu, menurut studi (Eitivipart et al., 2018) melaporkan bahwa lebih dari 65% pengguna *smartphone* di AS menghabiskan setidaknya 1 jam per hari dari *smartphone* mereka. Dalam surveinya mengatakan bahwa pengguna *smartphone* menghabiskan lebih dari 20 jam setiap minggu, digunakan untuk berkomunikasi dengan orang lain melalui jejaring sosial. Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan variabel terkait kecanduan menggunakan *smartphone* pada populasi Swiss (16,9%), Tunisia (31,7%), Korea (16%), India (37%), Iran (9,3%), dan Belarusia (10%). (Alhazmi et al., 2018). Di Indonesia, sekitar 80% penduduknya menggunakan *smartphone* sebagai penunjang aktivitas yang mengakibatkan penggunaan *smartphone* meningkat. Terdapat 76% persen peningkatan penggunaan aplikasi *Whatsapps* (WA), 61% penggunaan *instagram* (IG), 59% penggunaan *Facebook* (FB), 28% *Line*, 25% *Tiktok* dan 47% media sosial lainnya. (Dampati et al., 2020). Seseorang dalam menggunakan *smartphone* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan (Chartrand, n.d., 2016).

Studi penelitian menurut (Laut & Selatan, 2018) mengatakan bahwa kelebihan dari penggunaan *smartphone* sangat banyak salah satunya yaitu

dapat memudahkan aktivitas bekerja dan pembelajaran seperti dalam mengakses materi pembelajaran dimana saja dan kapan saja. Namun, menurut studi (Fu et al., 2021) menjelaskan kekurangan dari penggunaan *smartphone* yang berlebihan juga dapat menyebabkan terjadinya masalah pada prestasi, kehidupan menyendiri, emosi dan kecemasan. Sedangkan menurut (Holbein et al., 2019) mengatakan bahwa penggunaan *smartphone* yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan tidur dan kelelahan. Sebagian besar seseorang merasa bahwa penggunaan *smartphone* yang berlebihan membuat hidup mereka lebih banyak duduk, mata kering, sakit kepala, kurangnya konsentrasi, kelelahan pada jari-jari tangan dan merasakan gangguan dalam tidur (Rai et al., 2016). Seseorang ketika menggunakan *smartphone* dalam waktu yang lama dengan satu posisi yang sama tanpa bergerak dan dilakukan secara berulang-ulang dapat menyebabkan berbagai gangguan muskuloskeletal (Mustafaoglu et al., 2021). Penggunaan *smartphone* dalam waktu lama ketika menulis pesan mengakibatkan masalah pada jari-jari terutama sendi ibu jari dan pergelangan tangan, yang selanjutnya akan berdampak pada kegiatan sehari harinya (Elserty et al., 2018).

Seseorang ketika melakukan kegiatan menggunakan *smartphone* dengan durasi yang lama banyak yang tidak menyadari masalah terkait dengan ergonomi postur tubuh yang salah saat menggunakan *smartphone* (Mayor S, 2020). Penggunaan *smartphone* dalam waktu yang panjang atau sering dengan postur leher yang tertekuk dapat menyebabkan ketegangan otot di bagian tulang belakang leher (Alfaitouri & Altaboli, 2019). *Smartphone* adalah salah satu penyebab utama pengguna menerapkan leher dan bahu condong ke depan, postur tubuh yang membungkuk sehingga berhubungan

dengan cedera pada area tulang belakang leher (Sadaf et al., 2021). Postur tubuh yang kurang tepat saat menggunakan *smartphone* berdampak buruk pada sudut kepala dan leher akibatnya dapat menyebabkan nyeri di area leher (Faeze & Sakineh, 2022). Efek nyeri dapat terjadi karena postur saat menggunakan *smatrphone* duduk di kursi atau sofa memegang perangkat dengan tangan dan disangga oleh pangkuan dengan durasi yang lama dan berulang (Blair et al., 2015). Ketika seseorang menulis pesan pada layar *smartphone*, terdapat beberapa tindakan yang dapat mengurangi paparan biomekanik anggota tubuh bagian atas seperti: penggunaan dua tangan secara bersamaan (Vitorino et al., 2021).

Penggunaan *smartphone* menurut studi (Kim et al., 2021) postur yang paling sering digunakan seseorang ketika menggunakan *smartphone* yaitu dengan duduk memegang *smartphone* dengan satu atau dua tangan dan posisi kepala menunduk akan meningkatkan beban biomekanik leher dan membutuhkan otot ekstensor leher untuk menopang beban leher. Dalam analisis biomekanik menggambarkan data penangkapan gerak sebagai kecepatan dan sudut tungkai, gaya dan momen pada persendian dan aktivasi otot, dalam penggunaan *smartphone* pada setiap posisi yang berbeda memerlukan postur tubuh yang berbeda (Bachynskyi, 2015). Berdasarkan hal tersebut analisis biomekanika ini dilakukan dengan observasi seseorang ketika duduk menggunakan *smartphone*, kemudian setelah 3 menit dilakukan pengambilan gambar lalu diukur menggunakan lembar RULA. Sudut kemiringan kepala saat mengirim SMS, menonton video, dilaporkan sekitar 35° ke 45° dalam posisi duduk (Yoon et al., 2019). Postur kepala ke depan saat menggunakan *smartphone* umumnya diakui sebagai postur yang buruk

untuk daerah kepala dan leher (Tapanya et al., 2021). Dari data biomekanik juga mencirikan berbagai cara yang dapat dilakukan seseorang ketika menggunakan *smartphone* dalam posisi duduk yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal (Johan et al., 2020). Pengguna *smartphone* banyak yang mengeluhkan gejala muskuloskeletal pada bagian ekstremitas atas seperti nyeri leher, bahu, jari tangan dan ibu jari (Xie et al., 2017).

Gejala muskuloskeletal yang sering dirasakan salah satunya seperti nyeri leher karena penggunaan *smartphone* dalam waktu yang lama dengan posisi yang kurang baik seperti postur kepala condong kedepan (Soliman Elserty et al., 2020). Mayoritas pengguna *smartphone* yang melaporkan mengalami gangguan muskuloskeletal dengan posisi: leher menekuk, bahu kedepan, siku dan pergelangan tangan menekuk, memutar pergelangan tangan dan tangan untuk menopang *smartphone* selama penggunaan *smartphone* (Namwongsa et al., 2018). Sebuah studi di University of Waterloo menunjukkan bahwa menggunakan *smartphone* sambil duduk mengeluhkan nyeri pada bahu, dan leher. Hal ini karena posisi kepala yang sedikit menekuk menyebabkan tekanan pada jaringan lunak leher, bahu, siku yang dapat membuat penggunaanya rentan terhadap nyeri leher (Okafor et al., 2021). Ketidaknyamanan muskuloskeletal di tangan, pergelangan tangan, lengan, dan leher yang disebabkan oleh penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan, sering, dan berulang (Yang & Lin, 2016). Gejala muskuloskeletal yang dilaporkan dalam penggunaan *smartphone* adalah nyeri, kelelahan, kaku, lemah, mati rasa, dan kesemutan (Bakiş et al., 2021).

Seseorang ketika mengalami kesulitan atau suatu musibah (penyakit) dalam hidupnya diminta untuk berikhtiar dan berdoa sesuai dengan QS. Asy-Syu'ara' Ayat 80 yang berbunyi:

يَشْفِينِ فَهُوَ مَرَضْتُ وَإِذَا

Artinya:

“Dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku”

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah yang menyembuhkan manusia apabila ia sakit. Allah yang berkuasa menyembuhkan penyakit apa saja yang diderita oleh seseorang. Meskipun demikian, manusia juga tetap harus mencari tahu cara untuk memperoleh kesembuhan itu dengan perantara seperti obat atau manusia yang memiliki bidang keahlian dalam mengobati suatu penyakit.

Menurut studi (Merolli & Hinman, 2022) fisioterapi memainkan peran penting dalam mengelola kondisi nyeri muskuloskeletal, mengingat keahlian fisioterapi dalam mendiagnosis, pengobatan, dan seluruh rangkaian perawatan primer hingga rehabilitasi paska operasi. Dengan kondisi postur kepala ke depan saat menggunakan *smartphone* meningkatkan fleksi eksternal, menempatkan beban lebih besar pada ekstensor dan beberapa bagian jaringan ikat. Dimana postur tersebut dapat menyebabkan banyak gejala berbahaya seperti nyeri leher, nyeri bahu lengan dan jari tangan (Akodu et al., 2018). Fisioterapi dapat berperan sebagai terapis yang mengintervensi, guna untuk mengurangi atau mencegah dari keluhan muskuloskeletal akibat dari penggunaan *smartphone* (Hutting et al., 2019). Dan juga fisioterapi dapat berkontribusi untuk mencegah dan mengobati kondisi muskuloskeletal dalam berbagai populasi melalui pendidikan, pemantauan olahraga, dan intervensi

manual secara langsung (Bezner, 2015). Intervensi manual adalah contoh utama dari kontribusi fisioterapi secara langsung, yang mencakup beberapa pendekatan (pendidikan, terapi latihan) yang ditujukan untuk memulihkan kemampuan fungsional seseorang (Turolla et al., 2020).

Berdasarkan uraian diatas analisis ini penting bagi Fisioterapi dalam melakukan pelayanan Fisioterapi pada tahap promotif, preventif, kuratif dan juga rehabilitative pada kondisi gangguan musculoskeletal akibat dari penggunaan *smartphone*, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan analisis terhadap permasalahan musculoskeletal yang timbul dari penggunaan *smartphone* pada mahasiswa Fisioterapi Unisa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah “Apakah ada hubungan antara postur duduk dalam penggunaan *smartphone* terhadap keluhan musculoskeletal pada mahasiswa Fisioterapi UNISA?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan dari postur duduk penggunaan *smartphone* terhadap resiko keluhan musculoskeletal.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengidentifikasi postur penggunaan *smartphone* pada mahasiswa Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.
- b. Untuk mengidentifikasi keluhan musculoskeletal pada mahasiswa Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.

- c. Untuk menganalisis faktor aktivitas penggunaan *smartphone* terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Sebagai tambahan ilmu pengetahuan. Dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya.

2. Bagi Tenaga Kesehatan (Fisioterapi)

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi acuan dalam melakukan promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif terhadap gangguan muskuloskeletal pada pengguna *smartphone*.

3. Bagi Responden

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi perhatian terkait postur penggunaan *smartphone* terhadap keluhan muskuloskeletal.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang lingkup Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu membahas tentang biomekanik postur duduk penggunaan *smartphone* terhadap keluhan muskuloskeletal.

2. Ruang lingkup subyek

Responden yang terlibat dalam penelitian ini merupakan mahasiswa Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

3. Ruang lingkup waktu

Penelitian ini dimulai dari penyusunan proposal bulan Januari 2023 sampai dengan selesainya penelitian.

4. Ruang lingkup tempat

Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

F. Keaslian Penelitian

1. Suwalee Namwongsa, Rungthip Puntumetakul, Manida Swangnetr Neubert, Sunisa Chaiklieng, Rose Boucaut (2018), dengan judul penelitian *Ergonomic Risk Assessment of Smartphone Users Using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Tool*, penelitian ini menggunakan desain penelitian bersifat *cross sectional*, instrument yang digunakan yaitu RULA dan *Standardized Nordic Questioner (SNQ)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tingkat risiko ergonomis yang dipaparkan oleh pengguna smartphone dengan alat RULA. Kemudian juga untuk menentukan korelasi antara gangguan muskuloskeletal dan tingkat risiko postur penggunaan smartphone. Sampel terdiri dari 30 peserta yang berusia antara 18-25 tahun, pengguna smartphone minimal 2 jam per hari. Hasil yang didapat dari SNQ menunjukkan bahwa gangguan muskuloskeletal tertinggi pada leher (90,00%), diikuti bahu 73,30%, punggung atas 63,30%, pergelangan tangan dan tangan 36,70%. Kemudian hasil dari pengukuran RULA menunjukkan bahwa skor yang didapat memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Korelasi yang signifikan antara gangguan muskuloskeletal dan tingkat risiko ergonomi postur pada pengguna *smartphone*.
2. Jittaporn Mongkonkansai, Siriluk Veerasakul, Shamsul Bahri Mohd Tamrin and Uraivan Madardam (2022), dengan judul penelitian *Predictors of Musculoskeletal Pain Among Primary School Students Using Smartphones in Nakhon Si Thammarat, Thailand*, penelitian ini menggunakan desain survei *cross sectional*, instrument yang digunakan

yaitu *Nordic Musculoskeletal Questioner*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko nyeri muskuloskeletal pada siswa sekolah dasar yang menggunakan *smartphone*. Sampel terdiri dari 233 siswa, dengan penggunaan *smartphone* minimal 60 menit dalam satu hari. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* dengan durasi yang lama ditambah dengan postur tubuh yang tidak baik menyebabkan resiko tinggi adanya keluhan muskuloskeletal.

3. Shang-Yu Yang, Ming-De Chen, Yueh-Chu Huang, Chung-Ying Lin, Jer-Hao Chang (2017). Dengan judul penelitian *Association Between Smartphone Use and Musculoskeletal Discomfort in Adolescent Students*. Penelitian ini menggunakan desain cross sectional dengan instrument yang digunakan yaitu *Nordic Musculoskeletal Questioner*. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara penggunaan *smartphone* dan ketidaknyamanan muskuloskeletal pada mahasiswa di perguruan tinggi. Menggunakan 315 sampel mahasiswa dengan kemampuan kognitif yang baik untuk menjawab kuisisioner. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, untuk subkelompok yang menghabiskan >3 jam/hari berbicara di telepon, jumlah ini komunikasi *smartphone* secara signifikan berkorelasi dengan ketidaknyamanan punggung atas; OR adalah 4,34 (P=0,04, referensi: <1 jam/hari). Kelompok yang menghabiskan waktu paling lama (>3 jam/hari) mengalami lebih sedikit rasa tidak nyaman di pergelangan tangan dan tangan daripada kelompok referensi (OR=0,27,P=0,03, <1 jam/hari). Para peserta yang menggunakan fungsi tambahan selama 1-3 jam/hari memiliki tingkat ketidaknyamanan punggung bawah yang lebih

rendah daripada peserta yang menggunakan fungsi tambahan selama <1 jam/hari (OR = 0,31, P=0,02).



unisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoritis

1. Biomekanika

Biomekanika adalah studi yang mempelajari tentang gerakan dan pengaruh gaya pada manusia. Pada biomekanika mempelajari karakteristik gerak manusia seperti kecepatan dan arah bagaimana gerak diciptakan melalui penerapan setiap aktivitas yang dilakukan pada tubuh manusia yang digunakan untuk tujuan diagnosis, perawatan, atau penelitian (Hamill et al., 2016). Dalam biomekanika terdapat dua perspektif yaitu:

a. Osteokinematika

Gerakan osteokinematik adalah gerakan seluruh tulang yang dihasilkan dari gerakan menggelinding dan meluncur (*arthrokinematics*) di antara permukaan artikulasi yang menyusun sendi yang diukur (Reese & William D. Bandy, 2017). Rentang gerak normal sendi terjadi dalam batas anatomi struktur sendi, tergantung pada struktur bentuk, kapsul sendi, ligamen, otot, dan struktur *muskulotendinous* dan tulang di sekitarnya (Yakut & Tuncer, 2020).

Sendi bahu memiliki gerakan fleksi, ekstensi. Gerakan fleksi terjadi pada bidang gerak sagital sehubungan dengan tubuh manusia, menggunakan sumbu transversal melalui pusat kepala humerus, dan memiliki rentang gerak antara 0° dan 90°. Ekstensi berbagi bidang dan sumbu gerak yang sama daripada fleksi, tetapi memiliki rentang gerak yang lebih terbatas, antara 0° dan 45°-60°. Gerakan terjadi di bidang

gerak frontal, sepanjang sumbu sagital melalui pusat kepala humerus, rentang gerak dari 0° ke 175° (0° ke 60° dalam rotasi internal dan 0° ke 90° dalam rotasi eksternal) (Vanderdonckt et al., 2019).

Gerakan pada siku terdiri dari fleksi yang terjadi pada bidang sagital di sekitar sumbu medial-lateral (koronal). Pada fleksi dan ekstensi siku, sumbu gerak terletak kira-kira melalui pusat troklea. Ada sedikit rotasi aksial dan gerakan *ulnaris* dari sisi ke sisi selama fleksi dan ekstensi. Sendi *radioulnar* superior dan inferior bergerak pada sumbu longitudinal yang memanjang dari kepala *radial* ke kepala *ulnaris*. Gerakan yang muncul pronasi dan supinasi pada bidang transversal saat posisi anatomis. Gerakan pronasi dan supinasi biasanya terjadi 90° pada sendi *glenohumeral*. Saat siku ditekuk hingga 90° , pronasi dan supinasi terjadi pada bidang frontal di sekitar sumbu anterior-posterior. Dalam pronasi, radius melintasi ulna, sedangkan dalam supinasi radius dan ulna terletak sejajar satu sama lain (Norkin, 2016).

Sendi *radiocarpal* dan *midcarpal* adalah pergelangan tangan memiliki gerakan fleksi-ekstensi pada bidang sagital di sekitar sumbu medial-lateral, dan deviasi radial-ulnar pada frontal. bidang di sekitar sumbu anterior-posterior. Ujung distal radius membentuk sudut sekitar 25° ke arah ulnaris dan menghasilkan lebih banyak *range of motion* (ROM) pada deviasi ulnaris daripada deviasi radial. Dan ujung distal radius miring sekitar 10° ke arah palmar berkontribusi pada rentang fleksi pergelangan tangan yang sedikit lebih besar daripada ekstensi (dr. Al-Muqsith, 2018).

b. Arthokinematika

Arthokinematika mengacu pada gerakan dari permukaan sendi dalam hubungannya satu sama lain. *Roll* adalah gerakan berputar yang terjadi ketika titik-titik baru pada satu permukaan sambungan bersentuhan dengan titik-titik baru pada permukaan sambungan kedua. *Slide* adalah gerak translasi yang terjadi ketika satu permukaan sendi meluncur melintasi permukaan kedua, sehingga titik yang sama pada satu permukaan terus-menerus bersentuhan dengan titik-titik baru pada permukaan kedua. Permukaan yang menggelinding biasanya terjadi bersamaan dengan meluncur ke arah yang berlawanan (Reese & William D. Bandy, 2017).

Gerak pada sendi *glenohumeral* terjadi sebagai *rolling* dan *sliding caput humerus* pada *fossa glenoid*. Sambungan cembung kepala humerus meluncur ke arah yang berlawanan dan berguling ke arah yang sama dengan gerakan osteokinematik batang *humerus*. Gerakan geser membantu menjaga kontak antara kepala *humerus* dan *fossa glenoid scapular* selama gerakan memutar dan mengurangi gerakan translasi sumbu rotasi di humerus. Selama gerakan, permukaan kepala *humerus* meluncur ke bawah sambil berguling ke atas. Gerakan berlawanan terjadi selama adduksi. Pada rotasi dan fleksi medial, permukaan kepala *humerus* bergeser ke posterior dan berguling ke depan. Pada rotasi dan ekstensi lateral, permukaan kaput *humerus* bergeser ke anterior dan berguling ke posterior pada *fossa glenoid* (Trisnowiyanto, 2016).

Sendi *humeroulnar*, slide posterior *troclear* cekung ulna pada *troclea* cembung humerus berlanjut selama ekstensi sampai proses *olecranon ulnaris* memasuki *fossa olecranon humerus*. Dalam fleksi, *ulna* meluncur ke anterior sepanjang humerus sampai proses *coronoideus* ulna mencapai dasar *fossa coronoideus humerus* atau sampai jaringan lunak di aspek anterior siku menghalangi fleksi lebih lanjut. Pada sendi *humeroradial*, kepala radial cekung meluncur ke posterior pada permukaan cembung kapitulum selama ekstensi. Dalam keadaan fleksi, kaput radius meluncur ke anterior sampai tepi kaput *radialis* memasuki *fossa radialis humerus* (dr. Al-Muqsih, 2018).

Gerakan pada sendi *radiocarpal* terjadi karena permukaan cembung baris proksimal karpal berguling dan meluncur pada permukaan cekung radius dan diskus *radioulnar*. Baris proksimal *carpal* berguling ke arah yang sama tetapi meluncur ke arah yang berlawanan dengan gerakan tangan. *Carpal* bergeser ke dorsal pada radius dan diskus selama fleksi pergelangan tangan, dan ke arah ventral ke arah telapak tangan selama ekstensi pergelangan tangan. Selama deviasi ulnaris, karpal berguling ke arah ulnaris dan meluncur ke arah radial. Selama deviasi radial, baris proksimal karpal berguling ke arah radial dan meluncur ke arah ulnaris (Hirt et al., 2017).

c. Analisis Spine Posisi Duduk

Pengguna *smartphone* mempertahankan fleksi leher yang lebih signifikan saat mengoperasikan *smartphone*. Berat pada tulang belakang meningkat saat melenturkan kepala ke depan pada berbagai derajat kepala orang dewasa memiliki berat 10–12 *pound* dalam posisi

netral. Saat kepala memfleksikan ke depan, gaya di leher meningkat menjadi *27 pound* 15° (Namwongsa et al., 2019). Saat menggunakan *smartphone* terjadi peningkatan aktivitas otot yang diperlukan untuk menstabilkan leher pada posisi yang lebih tertekuk. Untuk menjaga keseimbangan leher, maka otot ekstensor diaktifkan, sehingga menambah beban yang ditempatkan pada spine erektor *cervic* dan otot *trapezius* (S. Lee et al., 2017).

Fleksi tubuh serta fleksi leher meningkat dengan meningkatnya durasi dalam penggunaan *smartphone*, aktivasi dari otot *erector spine* selama postur fleksi rendah selama relaksasi fleksi dilakukan. Karena memindahkan beban dari otot ke struktur lain sambil mempertahankan postur tulang belakang (Park et al., 2017).

2. *Smartphone*

a. Postur Duduk Saat Menggunakan *Smartphone*

Postur penggunaan *smartphone* yang paling sering digunakan yaitu duduk di kursi dengan menggunakan dua atau satu tangan dalam memegang *smartphone*. Ketika seseorang menggunakan *smartphone* dalam posisi duduk tanpa sandaran tangan memiliki aktivitas otot yang lebih tinggi dan mengalami lebih banyak beban pada otot lengan dan bahu. Dalam hal ini, diasumsikan alasan seseorang menggunakan *smartphone* dalam posisi duduk menempatkan perangkat mereka di pangkuan untuk mengurangi ketegangan otot pada lengan dan bahu, akan tetapi hal ini dapat menyebabkan peningkatan sudut fleksi kepala karena layar *smartphone* berada dibawah level ketinggian mata

sehingga membuat kepala menunduk ketika menggunakannya (Vahedi et al., 2020).



Gambar 2.1 Ilustrasi postur tanpa sandaran lengan
Sumber : Dokumentasi pribadi

Seseorang saat mengoperasikan *smartphone* dengan duduk, banyak postur yang diterapkan seperti posisi badan yang bersandar pada sandaran, kemudian pergelangan tangan atau lengannya ditopang. Atau posisi tubuh yang tidak bersandar kemudian pergelangan tangan atau lengannya ditopang. Postur serupa juga dapat dilakukan tanpa menggunakan sandaran pada pergelangan tangan atau lengan. Pengguna *smartphone* terlihat lebih nyaman ketika menopang kedua lengannya di pangkuan saat duduk karena berkurangnya aktivitas otot bahu dan lengan mereka (Liang & Hwang, 2016).



Gambar 2.2 Ilustrasi postur dengan sandaran lengan
Sumber : Dokumentasi pribadi

b. Biomekanik Penggunaan *Smartphone* Pada Posisi Duduk

Pengguna *smartphone* memiliki sudut fleksi kepala/leher dan momen gravitasi di leher paling tinggi saat ponsel dipegang di pangkuan dalam posisi duduk. Secara signifikan fleksi leher meningkatkan beban tekan pada tulang belakang leher dan tuntutan otot leher yang terkait untuk menstabilkan kepala yang berhubungan dengan perkembangan nyeri leher. Ketika *smartphone* diletakkan di pangkuan maka sudut fleksi leher ($73-76^\circ$), dimana menunjukkan beban biomekanik yang substansial di leher, karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tekanan leher pada fleksi leher 60° tiga kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan posisi netral (Reddy et al., 2018).

Postur selama mengetik pada *smartphone* sudut fleksi leher $2,1-4,0^\circ$ kemudian sudut fleksi kepala $3,4-6,0^\circ$ sudut *cranio-cervics* $2,0-4,3^\circ$. Hal ini menunjukkan postur kepala/leher yang monoton (statis) selama penggunaan *smartphone*. Ketika beban tekan pada diskus *cervics* pada posisi fleksi leher ke depan lebih besar daripada posisi leher tegak. Maka postur leher yang tertekuk ini dapat meningkatkan momen tulang belakang leher dan menyebabkan ketegangan otot di bagian tulang belakang leher (KiM, 2015).

Postur dan aktivitas otot di bahu dan lengan bawah selama penggunaan *smartphone* memiliki beberapa temuan gerakan seperti pergelangan tangan sering berperan dalam penggunaan *smartphone* pada sudut yang tinggi, kemudian otot ekstensor lengan bawah sangat aktif dalam aktivitas mengetik pada *smartphone* (Bachynskyi, 2015).

3. Anatomi Terapan

a. Tulang

Tulang yang sering disebut sebagai kerangka merupakan struktur penopang tubuh. Hal ini yang dapat membuat seseorang berdiri, bergerak dan melakukan aktivitas lain (Rizzo, 2015). Beberapa tulang yang berperan dalam aktivitas menggunakan *smartphone*:

1) *Cervical*

Cervical merupakan tulang dibelakang leher yang dikhususkan untuk mobilitas dan *thoracolumbalis* untuk stabilitas dalam menahan beban (Schuenke et al., 2020). Tulang belakang *cervical* tidak hanya bertugas untuk mengangkat kepala, tetapi juga mengarahkan pandangan melalui jarak 180° pada bidang horizontal dan jarak sekitar 120° pada bidang vertikal. Tulang belakang leher terdiri dari tujuh *vertebra cervical*, dan beberapa proses untuk perlekatan dan gerakan otot (Paulsen & Waschke, 2018).

Regio *cervical* disusun oleh tiga sendi, yaitu *atlanto-occipital joint* yang terdiri dari (C0- C1), kemudian *atlanto-axial joint* terdiri dari (C1-C2), dan *vertebra joint* (C2-C7). Regio ini merupakan regio yang paling sering digunakan untuk bergerak dari seluruh bagian tulang vertebra. Hal itu dapat terlihat dari perannya, yaitu untuk mengatur sendi dan memfasilitasi posisi dari kepala, termasuk penglihatan, pendengaran, penciuman, dan keseimbangan tubuh. Gerakan

yang dapat dihasilkan dari regio ini antara lain fleksi-ekstensi, rotasi, lateral fleksi *cervical* (Neumann et al, 2018).

2) *Shoulder*

Tulang bahu (*shoulder*) adalah terdiri dari *clavicula* dan tulang belikat. *Clavicula* atau tulang selangka adalah tulang tipis panjang yang terletak di pangkal leher tepat di bawah kulit dan di depan tulang rusuk pertama. Ujung medial berartikulasi dengan manubrium sternum dan ujung lateral dengan *prosesus acromial scapula*. *Scapula* atau tulang belikat adalah tulang besar, pipih, berbentuk segitiga yang terletak di bagian dorsal toraks, menutupi area dari tulang rusuk kedua hingga ketujuh. Dua proyeksi tulang menonjol lainnya pada *scapula* adalah proses *coracoid*, yang berfungsi sebagai perlekatan otot yang menggerakkan lengan, dan *fossa glenoid*, yang menerima kepala *humerus* dan membantu membentuk sendi bahu (Taslimah, 2022).

3) *Elbow*

Tulang *elbow* (lengan bawah) terdiri dari dua tulang yaitu *ulna* (tulang siku) dan *radius*. Kedua tulang ini membentuk dua sendi *radioulnar*, satu di dekat siku (*radioulnar* proksimal sendi) dan satu di dekat pergelangan tangan (sendi *radioulnar* distal). Untuk gerakan yang dapat dilakukan yaitu pronasi dan supinasi (Saladin et al., 2017).

4) *Wrist*

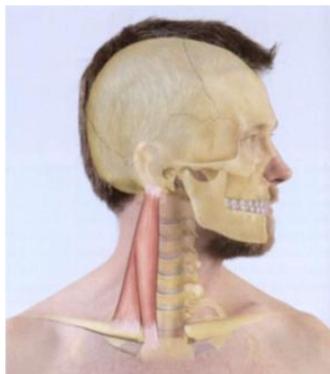
Tulang pergelangan tangan (*wrist*) terdiri dari tulang *carpal*, *metacarpal*, dan *phalang*. Tulang karpal atau tulang pergelangan tangan, terdiri dari delapan tulang kecil yaitu *hamate*, *pisiform*, *triquetrum*, *capitate*, *lunat*, *trapezoid*, *trapesium*, dan *skafoid*. Pergelangan tangan juga memiliki banyak sendi antara lain sendi *radiocarpal* dan *midcarpal*. Sendi *radiocarpal* terletak di antara ujung distal radius dan baris proksimal tulang *carpal*. Persis distal dari sendi ini adalah sendi *midcarpal*, yang bergabung dengan deretan tulang karpal proksimal dan distal. Kedua sendi memungkinkan pergelangan tangan untuk fleksi dan ekstensi dan gerakan yang disebut deviasi radial dan ulnaris (LaPres et al., 2016).

b. Otot

1) *Cervical*

Otot *Sternocleidomastoid* adalah salah satu otot terbesar dan paling dangkal di leher, yang menghubungkan proses mastoid tulang temporal ke *manubrium sternum* dan *clavicula* medial. Keterikatan kuat *sternocleidomastoid* pada proses mastoid tulang temporal dan posisi miring pada leher menjadikannya penggerak utama yang kuat untuk fleksi, fleksi lateral, dan rotasi kepala dan leher. Karena menempel di bagian belakang tengkorak, mampu memanjangkan kepala dan leher bagian atas. Kombinasi fleksi leher dan ekstensi kepala

ini menciptakan gerakan kepala ke depan, mengarah ke dagu (Silawal & Schulze-Tanzil, 2022).



Gambar 2.3 Otot *Sternocleidomastoid*

Sumber : (Cael, 2010)

Otot *scalenes* terdiri dari tiga bagian: skalen anterior, tengah, dan posterior. Mereka terletak menyamping di leher. Sebuah jalan ke skalen ditemukan antara tepi anterior trapezius atas dan batas posterior *sternocleidomastoid*. Otot ini untuk melakukan gerakan fleksi kepala dan leher, rotasi kepala dan leher. Semua otot besar ini bekerja sama untuk melenturkan dan menstabilkan kepala dan leher secara lateral (Radunovic et al., 2019).



Gambar 2.4 Otot *Scalenes*

Sumber : (Cael, 2010)

Splenius capitis jauh ke trapezius dan memiliki asal yang luas pada ligamen nuchal dan proses spinosus vertebra serviks bawah dan toraks atas. Otot ini membentuk penyeimbang yang kuat terhadap *sternokleidomastoid* besar di bagian depan leher. *splenius capitis* berukuran besar dan lebar, menjadikannya penggerak utama yang lebih efektif untuk ekstensi, fleksi lateral, dan rotasi kepala dan leher (Iwanaga et al., 2022).



Gambar 2.5 Otot *Splenius Capitis*
Sumber : (Cael, 2010)

2) Shoulder

Otot yang menghasilkan berbagai gerakan pada regio *shoulder* yaitu terdapat otot *deltoid* dimana otot penggerak abduksi *shoulder*, fleksi, internal rotasi, dan horizontal adduksi *shoulder*, ekstensi, eksternal rotasi, dan horizontal abduksi *shoulder*. *Biceps brachii* otot penggerak fleksi, abduksi, dan adduksi *shoulder*, fleksi dan supinasi lengan bawah. *Pectoralis mayor* otot penggerak fleksi ekstensi *shoulder*, abduksi adduksi *shoulder*, internal rotasi, *horizontal adduksi shoulder*. *Triceps brachii* otot penggerak ekstensi dan adduksi *shoulder*, ekstensi *elbow* (Hik & Ackland, 2019).

3) *Elbow*

Otot yang menghasilkan berbagai gerakan pada regio *elbow* seperti otot *brachialis* yaitu otot penggerak fleksi *elbow*. *Brachioradialis* otot penggerak fleksi *elbow*, pronasi lengan bawah dari supinasi, supinasi lengan bawah dari pronasi. Pronator teres otot penggerak pronasi lengan bawah dan fleksi *elbow*. Supinator otot penggerak *supinasi* lengan bawah dan ekstensi *elbow* (Cael, 2010).

4) *Wrist*

Wrist memiliki banyak otot yang menghasilkan berbagai gerakan pergelangan tangan dan jari-jari yang terletak di lengan bawah. Mereka berasal dari ujung distal *humerus* dan menyisipkan tulang *carpal*, *metacarpal*, atau phalang. Fleksor pada permukaan anterior meliputi fleksor *carpi radialis* untuk fleksi abduksi *wrist*, fleksor *carpi ulnaris* untuk fleksi adduksi *wrist*, dan palmaris longus untuk fleksi *wrist*. Kemudian ekstensor pada permukaan posterior meliputi ekstensor *carpi radialis longus* untuk ekstensi abduksi *wrist*, ekstensor karpus *ulnaris* untuk ekstensi adduksi *wrist*, dan ekstensor digitorum untuk ekstensi jari (LaPres et al., 2016).

c. Sendi

1) *Cervical*

Sendi *atlantooccipital* (C0-C1) terbentuk antara aspek artikular superior atlas dan kondilus oksipital (Charles R.

Clark, 2005). Sendi ini berperan dalam gerakan fleksi-ekstensi dan lateral fleksi *cervical*. *Arthrokinematika* pada gerakan fleksi *condylus* yang *convex* akan slide ke arah belakang terhadap *facet articularis* yang *concave* sebesar 10°. Sedangkan pada gerakan ekstensi *condylus* yang *convex* akan slide ke arah depan terhadap *facet articularis* yang *concave* sebesar 17°. Kemudian pada gerakan lateral fleksi *cervical* akan terjadi roll dari sisi-sisi dengan jumlah yang kecil pada *condylis occipital* yang *convex* terhadap *facet articularis* (atlas) yang *concave* sebesar 5° (Neumann et al., 2018).

Atlanto-axial joint (C1-C2) ini adalah gerakan rotasi *cervical* ditambah dengan gerakan fleksi-ekstensi. Pada gerakan fleksi akan terjadi gerakan pivot ke depan dan sedikit berputar pada atlas terhadap *axis* (C2) sebesar 15°, sedangkan pada gerakan ekstensi gerakan pivot ke belakang dan sedikit berputar pada atlas terhadap *axis* (C2). Gerakan rotasi pada sendi ini sebesar 45° dimana atlas yang berbentuk cincin akan berputar di sekitar *processus odonothoid* bagian *processus articularis inferior* atlas yang sedikit *concave* akan slide dengan arah sirkuler (melingkar) terhadap *processus articularis superior axis*.

Pada *vertebra joint* (C2-C7) terjadi gerakan fleksi-ekstensi, rotasi, dan lateral fleksi *cervical*. Pada gerakan fleksi permukaan *processus articularis inferior* vertebra superior yang berbentuk *concave* akan slide ke arah atas dan depan

terhadap *processus articularis superior* vertebra inferior sebesar 40° , sedangkan pada gerakan ekstensi permukaan *processus articularis inferior* vertebra superior yang berbentuk *concave* akan slide ke arah bawah dan belakang terhadap *processus articularis superior* vertebra inferior sebesar 70° (Sheng et al., 2016).

2) *Shoulder*

Sendi *glenohumeral* memiliki 3 derajat kebebasan. Gerakan yang dapat dilakukan pada sendi ini adalah fleksi-ekstensi, abduksi-adduksi, dan rotasi medial-lateral yang masing-masing terletak pada bidang kardinal sagital, frontal, dan transversal. Gerakan sendi *glenohumeral* terjadi sebagai *rolling* dan *sliding caput humerus* pada fossa glenoid. Gerakan geser membantu menjaga kontak antara kepala *humerus* dan fossa glenoid scapular selama gerakan memutar dan mengurangi gerakan translasi sumbu rotasi di *humerus*. Permukaan kepala *humerus* meluncur ke bawah sambil berguling ke atas. Gerakan berlawanan terjadi selama adduksi. Pada rotasi dan fleksi medial, permukaan kepala *humerus* bergeser ke posterior dan berguling ke depan. Pada rotasi dan ekstensi lateral, permukaan *caput humerus* bergeser ke anterior dan berguling ke posterior pada fossa glenoid (Norikin, n.d. 2016).

Sendi *sternoclavicular* adalah sendi sinovial yang menghubungkan ujung medial *clavicula* dengan tulang dada dan tulang rawan tulang rusuk pertama. Gerakan pada sendi ini

termasuk elevasi-depresi pada bidang frontal, protraksi-retraksi pada bidang horizontal, dan rotasi anterior-posterior di sekitar sumbu longitudinal melalui panjang *clavicula*. Saat gerakan *elevasi clavicula* meluncur ke bawah, ke atas saat depresi, ke depan saat protraksi, dan ke belakang saat retraksi.

Sendi *acromioclavicular* adalah sendi sinovial yang menghubungkan *scapula* ke *clavicula*. Permukaan sendi *scapula* adalah sisi cekung dangkal yang terletak di aspek medial *acromion scapula*. Rotasi *scapula* ke atas dan ke bawah terjadi pada bidang *frontal* di sekitar sumbu *anterior-posterior*. Selama rotasi ke atas *fossa glenoid* bergerak ke arah *cranial*, sedangkan selama rotasi ke bawah *fossa glenoid* bergerak ke arah *caudal*. Protraksi dan retraksi *scapula* terjadi pada bidang melintang di sekitar sumbu vertikal. Selama protraksi *fossa glenoid* bergerak ke medial dan *anterior*, sedangkan batas *vertebra scapula* menjauh dari tulang belakang. Selama retraksi, *fossa glenoid* bergerak ke lateral dan posterior, sedangkan batas *vertebra scapula* bergerak ke arah tulang belakang (Moatshe et al., 2018).

Permukaan sendi *scapulothoracal* ini adalah anterior *scapula* dan posterior toraks. Gerakan yang terjadi pada sendi *scapulothoracic* disebabkan oleh gerakan independen atau gabungan dari sendi *sternoclavicular* dan *acromioclavicular*. Gerakan ini termasuk *elevasi-depresi scapula*, rotasi ke atas-ke bawah, kemiringan *anterior-posterior*, dan *protraksi-retraksi* (Paulsen & Waschke, 2018).

3) *Elbow*

Sendi *humeroradial* terdiri dari artikulasi antara kapitulum cembung *humerus distal* dan permukaan proksimal kepala radial yang sedikit cekung. Artikulasi antara *trochlea humerus* yang agak berbentuk jam pasir dan lekukan *trochlear* berbentuk setengah bulan yang cekung dari *ulna* membentuk sendi *humeroulnar*. Kedua sendi terletak di dalam satu kapsul sendi yang juga digunakan bersama oleh sendi *radioulnar* proksimal (Schuenke et al., 2013).

Penguatan ligamen sendi siku terjadi terutama pada sisi medial dan lateral sendi melalui ligamen kolateral *ulnaris* dan radial. Ligamen ini menahan tekanan *valgus* dan *varus* pada sendi sepanjang gerakan siku. Stabilitas tambahan sendi siku disediakan oleh tingkat tinggi dengan tulang di antara permukaan artikular yang membentuk sendi (Karbach & Elfar, 2018).

4) *Wrist*

Sendi pergelangan tangan yang mencakup sendi *midcarpal* yang lebih distal serta sendi *radiocarpal*. Permukaan artikular proksimal sendi *radiocarpal* berbentuk cekung dan terdiri dari ujung distal radius dan fibrokartilago triangular dari *diskus radioulnar*. Distal, tiga tulang *carpal* di baris proksimal, khususnya *skafoid*, *lunate*, dan *triquetrum*, membentuk permukaan artikular distal berbentuk cembung dari sendi *radiocarpal*. Artikulasi antara deretan tulang karpal proksimal dan distal membentuk sendi *midcarpal* (Manaster & Crim, 2016).

Sendi *midcarpal* memiliki kompartemen sendi medial dan lateral. Kompartemen *medial* terdiri dari artikulasi permukaan proksimal cekung yang dibentuk oleh *skafoid*, *lunate*, dan *triquetrum* dan permukaan *distal* cembung yang dibentuk oleh *hamate* dan kepala *capitate*. Permukaan sendi kompartemen *lateral* cukup datar dan terdiri dari artikulasi *trapezium* dan *trapezoid proksimal* dengan tulang *skafoid* di baris *carpal distal* (Hirt et al., 2017).

4. Keluhan Muskuloskeletal Penggunaan *Smartphone*

a. Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang berupa nyeri, pegal mulai dari ringan hingga berat. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan pada tulang, ligamen, sendi, otot, yang dapat mempengaruhi fungsi tubuh (Pral & Ros, 2019). Dan keluhan muskuloskeletal yang sering dikeluhkan seseorang ketika menggunakan *smartphone* seperti:

1) Keluhan pada leher

Nyeri muskuloskeletal juga telah diakui sebagai sumber rasa sakit yang signifikan, timbulnya nyeri leher menunjukkan bahwa postur kepala ke depan yang dilakukan saat menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone* telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko nyeri muskuloskeletal (Ayhuallem et al., 2021). Gejala yang paling umum diamati dalam penelitian ini adalah nyeri leher. Penerapan penggunaan *smartphone* dengan

sikap dan posisi tubuh yang tidak benar dapat menyebabkan leher terasa sakit akibat penggunaan *smartphone* dalam jangka panjang, seperti fleksi kepala ke depan berulang. sambil melihat ke bawah pada layar *smartphone* untuk durasi yang lebih lama (AlZarea & Patil, 2015).

Seseorang saat menggunakan *smartphone*, sebagian besar posisi leher atau kepala membungkuk/menunduk untuk melihat layar *smartphone*. Jika posisi tersebut sering dilakukan dan dengan waktu yang lama (durasi tinggi) maka menghasilkan tekanan yang cukup besar pada tulang belakang leher, mengakibatkan kekakuan (nyeri/tidak nyaman) pada otot di sekitar leher (Widhiyanto et al., 2018). Dilaporkan bahwa prevalensi nyeri leher berkisar antara 17,3% dan 67,8% di antara pengguna *smartphone*. Seseorang dengan nyeri leher yang sering menekuk leher mereka mengalami gejala muskuloskeletal karena penggunaan *smartphone* dalam waktu lama (Alsyahrani et al., 2021)

2) Keluhan pada bahu, lengan dan tangan

Seseorang ketika menggunakan *smartphone* memiliki tujuan untuk mencari sesuatu di internet, mengobrol dengan orang lain, menggunakan layanan jejaring sosial, menulis dokumen, dan melakukan tugas lain sambil melihat monitor kecil pada perangkat mereka, Ketika menggunakan *smartphone* tanpa sanggahan dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri pada ekstremitas atas, seperti pada lengan dan tangan, ditambah

gerakan yang konstan dan berulang statis dapat mengurangi sirkulasi darah, mencegah pasokan nutrisi ke otot, dan menyebabkan sedikit kelelahan dan nyeri (JeongK et al., 2015). Pengguna *smartphone* mengalami ketidaknyamanan pada lengan kiri dan kanan, yang disebabkan oleh peningkatan aktivitas otot, ketika pengetikan dilakukan dengan satu tangan dikaitkan dengan tingkat aktivitas otot yang lebih tinggi di daerah lengan (Kabir & Shirin, 2022).

Seseorang dalam menggunakan *smartphone* dalam jangka waktu yang lama untuk melakukan kegiatan *chatting* (menulis pesan) banyak yang mengeluhkan masalah pada tangan terutama sendi ibu jari, yang akan mengganggu kegiatan sehari-hari (Soliman Elserty et al., 2020). kinerja ibu jari, dan tangan menunjukkan bahwa menggunakan tombol kecil menyebabkan waktu kelelahan yang lebih singkat secara signifikan, aktivitas otot meningkat dan ambang tekanan nyeri menurun di area bahu dan lengan bawah saat menggunakan *smartphone* karena peningkatan aktivitas otot berhubungan langsung dengan munculnya kelelahan otot (Eitivipart et al., 2018).

b. Faktor Resiko

Penggunaan *smartphone* berlebihan sebagai masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut. seperti usia, jenis kelamin, durasi penggunaan *smartphone*, postur yang buruk dan penggunaan *smartphone* yang berlebihan (H. Lee et al., 2017).

1) Faktor Internal

a) Usia

Studi penelitian tentang penggunaan *smartphone* dalam literatur banyak berfokus pada orang dewasa muda, sehingga sampel yang paling sering dipelajari adalah mahasiswa (Csibi & Griffiths, 2021). Seseorang yang berusia di atas 18 tahun 1,27 kali lebih mungkin mengalami gejala muskuloskeletal tubuh bagian atas dibandingkan orang yang berusia 18 tahun atau lebih muda karena lebih banyak menggunakan *smartphone* untuk kepentingan pekerjaan dan tugas dengan postur tubuh yang buruk (Hanphitakphong et al., 2021).

b) Jenis Kelamin

Gejala muskuloskeletal tampaknya lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan pria akibat dari penggunaan *smartphone* karena rasio massa otot terhadap massa tubuh pria lebih tinggi dari pada wanita (Choi et al., 2015).

2) Faktor Eksternal

a) Durasi Penggunaan *Smartphone*

Mengoperasikan *smartphone* dalam jangka waktu yang lama mendorong penggunaan otot tertentu secara berulang, yang mengakibatkan cedera serat otot, kerusakan kumulatif akibat trauma akut, dan tonus miogenik, yang paling sering terjadi pada bagian leher dan bahu (Seong-YeolKaku & Sung-JAKoo, 2016). Pengguna *smartphone* rata-rata menghabiskan waktu 4,5 jam setiap harinya, Penggunaan *smartphone* yang



berlebihan akan berdampak buruk pada kondisi kesehatan penggunanya (Widhiyanto et al., 2018).

Penggunaan *smartphone* dengan durasi yang lama, dan posisi tubuh yang salah dapat menyebabkan berbagai masalah antara lain tingkat kelelahan otot yang tinggi sehingga timbul nyeri pada leher dan bahu (Sangyong Lee et al., 2015). Saat menggunakan *smartphone*, sebagian besar posisi leher atau kepala individu membungkuk/lentur untuk melihat layar *smartphone*. Jika posisi tersebut dilakukan dengan waktu yang lama (durasi tinggi) maka menghasilkan tekanan yang cukup besar pada tulang belakang leher, mengakibatkan kekakuan (nyeri/tidak nyaman) pada otot leher dan kepala (AlZarea & Patil, 2015).

c. Tes Fungsional

1) *Neck Disability Index* (NDI)

Pengukuran NDI digunakan untuk memperkuat dari adanya keluhan muskuloskeletal pada bagian leher. Dimana *Neck Disability Index* (NDI) merupakan alat ukur berupa kuisioner yang mengevaluasi intensitas nyeri dan aktivitas sehari-hari dan mengukur tingkat keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari (Zibiri et al., 2019). NDI juga sering digunakan sebagai alat ukur untuk menilai dampak dari nyeri leher pada aktivitas fungsional pasien serta untuk mengukur hasil dalam praktik klinis (Ali et al., 2022).

Penilaian NDI memiliki 10 aitem kuisiener dengan indeks 50 poin yang menilai efek nyeri leher dan gejala selama rentang aktivitas fungsional. Dari 10 aitem, 4 berhubungan dengan gejala subjektif (intensitas nyeri, sakit kepala, konsentrasi, tidur), 4 berhubungan dengan aktivitas hidup sehari-hari (mengangkat, bekerja, mengemudi, rekreasi) dan 2 berhubungan dengan aktivitas bebas sehari-hari (perawatan pribadi, membaca) (Saleh et al., 2017).

Setiap aitem dinilai dari 0 (tanpa disabilitas) hingga 5 (kecacatan terbesar). di mana nol berarti 'Tidak sakit' dan 5 berarti 'Nyeri yang paling parah'. Skor NDI yang lebih tinggi menunjukkan kecacatan leher yang lebih besar. Indeks ini adalah instrumen yang paling banyak digunakan dan paling kuat divalidasi untuk menilai kecacatan diri pada pasien dengan nyeri leher (Chung & Jeong, 2018).

2) *Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)*

Pengukuran DASH digunakan untuk memperkuat dari adanya keluhan muskuloskeletal pada bagian anggota gerak atas seperti bahu, lengan dan juga tangan. Dimana DASH merupakan instrumen yang paling sering digunakan untuk mengukur efektivitas rasa nyeri muskuloskeletal ekstremitas atas. DASH berisi tentang kuisiener yang dirancang untuk mengukur gejala dan fungsi fisik pada seseorang dengan beberapa gejala muskuloskeletal dari lengan, bahu dan tangan yang dirasakan pada seseorang (Budtz et al., 2018).

DASH terdiri dari 11 aitem yang mencakup 6 kategori (aktivitas sehari-hari, gejala, fungsi sosial, fungsi kerja, tidur, dan kepercayaan diri) yang diberi skor pada skala peringkat numerik antara 1 (tidak ada kesulitan) dan 5 (tidak mampu). di mana 0% mewakili tidak ada nyeri atau disabilitas dan 100% mewakili nyeri dan disabilitas maksimum (Chester et al., 2017).

5. Alat Ukur

a. *Nordic Body Map*

Nordic body map adalah metode analitik berbentuk kuisioner untuk mengidentifikasi keluhan kesehatan berdasarkan bagian tubuh (Aznam et al., 2017). Analisa keluhan muskuloskeletal dengan menggunakan metode *Nordic Body Map* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* pada seseorang. Dalam metode *Nordic Body Map* ini menggunakan penilaian 4 skala likert. dilakukan wawancara kemudian memberikan penilaian yang sudah ditentukan dengan skala likert terhadap bagian tubuh yang merasakan sakit selama melakukan aktivitas pekerjaan (Fitri A, K 2021).

Tingkatan keluhan nyeri dikategorikan sebagai berikut; 1 = tidak ada nyeri yang dirasakan; 2= sedikit keluhan atau nyeri pada otot tetapi tidak mengganggu pekerjaan dengan skor; 3 = keluhan atau nyeri pada otot dan telah mengganggu kerja, tetapi nyeri hilang setelah istirahat; 4 = keluhan nyeri hebat. Penilaian diselesaikan berdasarkan skor total yang dibagi ke dalam kategori berikut: Rendah (28-49) = diperlukan tindakan korektif; Sedang (50-70) = tindakan

korektif mungkin diperlukan di masa mendatang; Tinggi (71-91) = tindakan korektif perlu dilakukan sesegera mungkin; Sangat tinggi (92-112) = tindakan menyeluruh perlu dilakukan sesegera mungkin (Putri, 2019).

b. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Menurut (Kee, 2022) RULA diusulkan untuk memberikan penilaian cepat terhadap beban pada sistem muskuloskeletal karena postur, fungsi otot, dan beban eksternal yang diberikan. RULA merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang bertujuan untuk menyelidiki dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh. Metode RULA merupakan suatu metode dengan menggunakan target postur tubuh untuk mengestimasi terjadinya resiko gangguan otot skeletal, khususnya pada anggota tubuh bagian atas, seperti adanya gerakan repetitif, pekerjaan diperlukan pengerahan kekuatan, aktivitas otot statis pada otot skeletal (Hutabarat, 2017).

Prosedur untuk menggunakan RULA dijelaskan dalam 3 tahap Menurut (Yassierli, 2020) yaitu:

1) Pemilihan sikap kerja yang akan dinilai

Sikap kerja yang dipilih biasanya merupakan sikap kerja terburuk yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Sikap tersebut di amati selama 1-2 menit kemudian diambil gambar lalu dinilai menggunakan lembar RULA.

- 2) Penilaian sikap kerja yang telah dipilih dengan menggunakan lembar penilaian RULA

Gunakan lembar penilaian RULA untuk menilai sikap kerja pada setiap bagian tubuh. Ikuti lembar penilaian RULA untuk mendapatkan skor keseluruhan dari suatu sikap kerja.

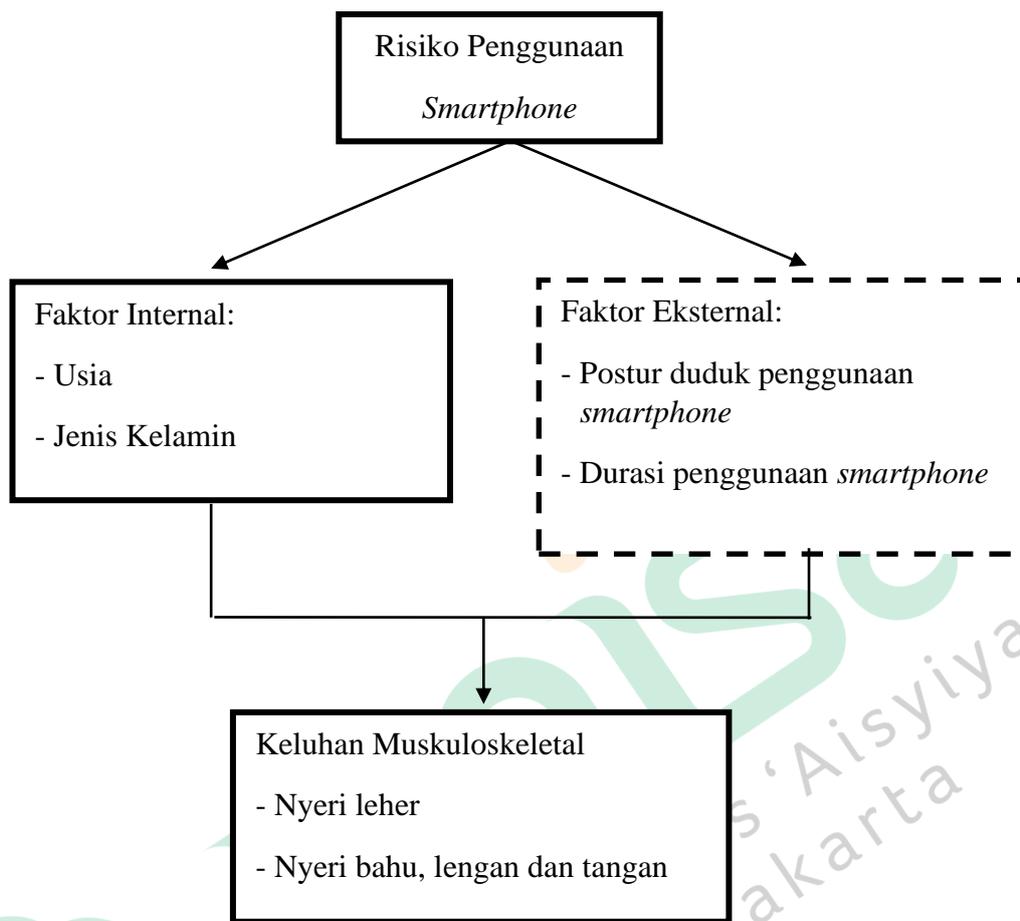
- 3) Penyesuaian skor hasil penilaian ke salah satu dari empat level tindakan terkait gangguan muskuloskeletal.

Skor 1-2 Tingkat risiko tidak berarti, tidak perlu tindakan lebih lanjut. Untuk skor 3-4 tingkat risiko kecil, tindakan perubahan mungkin perlu dilakukan. Skor 5-6 tingkat risiko sedang, perlu investigasi lebih lanjut, perubahan perlu dilakukan segera. Skor >7 tingkat risiko sangat tinggi, dilakukan perubahan sekarang atau secepatnya.

Berdasarkan analisis RULA dapat diketahui apakah postur tubuh seseorang perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi risiko dalam bekerja atau tidak (Bakri, n.d. 2021).



B. Kerangka Konsep



Keterangan:



: Variabel yang diteliti



: Variabel yang akan diteliti

Skema 2.1 Kerangka konsep

C. Hipotesis

Terdapat hubungan antara postur duduk penggunaan *smartphone*, terhadap keluhan muskuloskeletal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Kuantitatif, Jenis penelitian yang digunakan yaitu observasional analitik, dimana observasional analitik digunakan untuk menggali fenomena kesehatan yang terjadi dengan desain *cross sectional* dimana setiap objek diamati hanya satu kali dan pengukuran dilakukan secara bersamaan.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang menjadi fokus perhatian yang memberikan pengaruh dan memiliki nilai. Variabel sendiri adalah suatu besaran yang dapat diubah untuk dapat mempengaruhi peristiwa atau hasil dalam penelitian. Pada penelitian ini memiliki 2 kategori variabel yaitu:

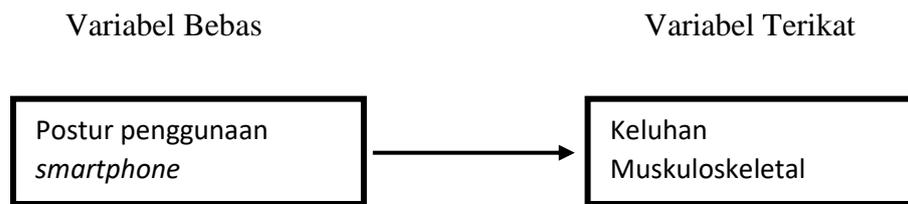
1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah suatu variabel yang apabila dalam suatu waktu berada bersamaan dengan variabel lain, maka (diduga) akan dapat merubah variabel lain.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah suatu variabel yang dapat berubah karena pengaruh variabel lain.

Hubungan antar variabel jika dihubungkan menggunakan bagan sebagai berikut:



Keterangan:



: Variabel yang diteliti



: Hubungan antar variabel

Skema 3.1 Hubungan antar variabel

C. Devinisi Operasional Penelitian

Tabel 3. 1 Devinisi Operasional Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Skala Data
1	Biomekanika postur penggunaan <i>smartphone</i>	Biomekanika merupakan ilmu yang mempelajari gerakan dan pengaruh gaya pada manusia. Hasil akhir dari proses penilaian terhadap postur tubuh saat duduk dalam menggunakan <i>smartphone</i> dikalkulasikan pada tabel RULA dan dikategorikan dengan skala level. Postur 1	Observasi menggunakan metode RULA, dari pengamatan kemudian pengambilan gambar untuk menilai beban muskuloskeletal yang dilihat dari postur aktivitas yang dilakukan. Skor nilai RULA yaitu: 1-2 tidak berisiko. 3-4 tingkat risiko kecil. 5-6 tingkat risiko sedang. > 7 tingkat risiko tinggi	Ordinal



Postur 2



2	Keluhan muskuloskeletal	Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan yang dirasakan pada bagian otot skeletal pada seseorang, berupa rasa nyeri mulai dari ringan hingga berat.	Penyebaran kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> , pengukuran ini digunakan untuk mengetahui tingkat keluhan muskuloskeletal	Ordinal
			Skor nilai <i>Nordic Body map</i> yaitu: 0 = tidak ada rasa nyeri. 1 = sedikit keluhan nyeri. 2 = keluhan nyeri. 3 = keluhan nyeri hebat.	

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta sebanyak 542 mahasiswa.

2. Sampel

Pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana pada teknik ini menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan pada penelitian ini yaitu:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Masih aktif kuliah dan tercatat sebagai mahasiswa Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- 2) Mahasiswa yang berusia 18-24 tahun
- 3) Responden mengisi kuisioner dengan lengkap
- 4) Responden menggunakan *smartphone* 2-4 jam/hari atau lebih

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Responden tidak mengisi kuisioner dengan lengkap
- 2) Responden memiliki riwayat fraktur dan trauma yang berat pada anggota gerak atas

Jumlah sampel pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus *slovin*. Sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (e^2)}$$

Keterangan:

n : Ukuran sampel/ jumlah responden

N : Ukuran populasi

e : Persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa di tolerir

Dalam rumus *slovin* terdapat ketentuan sebagai berikut:

Nilai e : 0,1 (10%) untuk populasi dalam jumlah besar

Nilai e : 0,2 (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil

Jumlah populasi pada penelitian ini sebanyak 542 mahasiswa, persentase yang digunakan pada penelitian ini yaitu 0,1 (10%), hasil perhitungan dapat dibulatkan untuk disesuaikan agar mempermudah pengolahan data. Perhitungan pada penelitian ini sebagai berikut:

$$n = \frac{542}{1 + 542 (0,1)^2}$$

$$n = \frac{542}{1 + 542 (0,01)}$$

$$n = \frac{542}{1 + 5,42}$$

$$n = \frac{542}{6,42}$$

$$n = 84$$

Dari perhitungan di atas didapatkan hasil sampel pada penelitian ini sebanyak 84 responden.

E. Etika Penelitian

1. *Ethical Clearance*

Penelitian ini sudah mendapatkan *Ethical Clearance* (EC) atau kelayakan etik dari komisi etik Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta yang telah dikeluarkan pada tanggal 21 Juli 2023 dengan No.3086/KEP-UNISA/VII/2023 merupakan keterangan tertulis yang diberikan oleh komisi etik penelitian untuk riset yang melibatkan makhluk hidup yang menyatakan bahwa suatu proposal riset layak.

2. *Informed Consent*

Informed consent diberikan kepada sampel sebelum penelitian dilakukan. Agar sampel mengerti maksud, tujuan dan untuk mengetahui dampak dari penelitian. Dalam pemberian *informed consent* responden bersedia untuk mengikuti jalannya penelitian yang diberikan oleh penulis dan juga bersedia menandatangani *informed consent* yang diberikan oleh penulis.

3. *Anonymity*

Penulis menyamarkan identitas responden dalam penelitian ini dengan tidak mencantumkan nama responden hanya menuliskan kode pada hasil yang akan disajikan sebagai upaya menjaga privasi responden.

F. Alat dan Metode Pengumpulan Data

1. Alat yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:
 - a. Lembar penilaian RULA
 - b. Kuisisioner *nordic body map* dan kuisisioner pendukurng *neck disability index, disability of the arm, shoulder and hand*
 - c. Formulir *informed consent*
 - d. Alat tulis
2. Metode pengumpulan data

Penulis melakukan pengumpulan data di kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, metode pengumpulan data pada penelitian ini yaitu melalui wawancara, observasi dan dokumentasi:

a. Tahap Persiapan

- 1) Penulis mengajukan izin studi pendahuluan ke kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- 2) Setelah izin pendahuluan diterima, penulis melakukan studi pendahuluan dengan mencari data jumlah total mahasiswa Fisioterapi di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

b. Tahap Pengumpulan Data

- 1) Penulis mengajukan permohonan izin terlebih dahulu untuk melakukan penelitian di kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- 2) Setelah izin penelitian diterima dan sudah didapatkan data, maka penulis mendatangi responden yaitu mahasiswa Fisioterapi di kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta untuk melakukan penelitian.
- 3) Pada saat penulis bertemu dengan responden, penulis memberikan surat permohonan untuk menjadi responden dan menjelaskan mengenai penelitian.
- 4) Ketika responden bersedia untuk mengisi *informed consent*, dimana yang sebelumnya sudah dijelaskan oleh penulis mengenai maksud dari tujuan penelitian yang akan dilakukan serta hak-hak yang akan diterima oleh responden. Pengambilan dokumentasi setelah itu penulis meminta responden untuk mengisi kuisioner yang sudah ditentukan, dan dilakukan tanya jawab atau wawancara.

G. Metode Pengolahan Data dan Analisis Data

1. Metode Pengolahan Data

a. *Editing*

Hasil dari pengisian kuisioner dan wawancara yang telah dikumpulkan atau diperoleh disunting (edit) terlebih dahulu. Kemudian kegiatan ini bertujuan ini untuk memastikan bahwa data sudah siap untuk dimasukkan dalam program komputer dan diolah.

b. *Coding*

Setelah hasil kuisioner diedit atau disunting, selanjutnya dilakukan pengkodean atau “coding” yaitu mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.

- 1) Usia 18-20 tahun menggunakan pengkodean angka 1, untuk usia 21-23 tahun angka 2.
- 2) Jenis kelamin perempuan menggunakan pengkodean angka 0 dan laki-laki menggunakan angka 1.
- 3) Kelompok tidak ada resiko postur menggunakan pengkodean angka 1, resiko postur rendah menggunakan angka 2, resiko postur sedang menggunakan angka 3, resiko postur tinggi menggunakan angka 4.
- 4) Durasi penggunaan *smartphone* 2-4 jam/hari menggunakan pengkodean angka 1, durasi > 4 jam/hari menggunakan angka 2.
- 5) Keluhan muskuloskeletal ringan menggunakan pengkodean angka 1, keluhan sedang menggunakan angka 2, keluhan tinggi menggunakan angka 3, keluhan sangat tinggi menggunakan angka 4.

c. *Data entry*

Kegiatan memasukan atau menginput data penelitian kedalam program atau *software* komputer dalam bentuk kode (angka) yang telah dibuat. Program yang digunakan dalam penelitian ini adalah program SPSS versi 27.0.

d. *Tabulating*

Membuat tabel-tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendiskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis ini menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel. Analisis pada penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan dari postur penggunaan *smartphone* dan keluhan muskuloskeletal.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji *chi square*. Uji *chi square* dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen dan variabel dependen. Dasar pengambilan keputusan apabila $p > 0,05$ maka H_0 diterima atau tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tetapi apabila $p < 0,05$ maka H_0 gagal diterima atau ditolak.

H. Rencana Jalannya Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap ini penulis melakukan konsultasi dengan pembimbing, setelah surat studi pendahuluan ditanda tangani oleh pihak universitas penulis melakukan survey untuk memperoleh data dan dilanjutkan dengan menyusun proposal lalu dikonsultasikan dengan pembimbing sampai dengan dilaksanakannya ujian hasil penelitian.

2. Tahap Pengambilan Data

Penulis datang ke kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta untuk mengumpulkan data sesuai dengan kebutuhan dengan cara mengambil dokumentasi responden dan membagikan kuesioner *nordic body map* untuk diisi dan didampingi oleh penulis langsung. Setelah itu melakukan tanya jawab atau wawancara antar responden dengan penulis. Pengambilan data ini dilakukan selama 2 minggu.

3. Tahap Akhir

Setelah data terkumpul dan diberikan perlakuan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan analisis bantuan komputer. Kemudian konsultasi kembali dengan dosen pembimbing terkait dengan hasil penelitian hingga pengumpulan hasil penelitian dalam bentuk *hardcopy*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi

Penelitian ini dilakukan dikampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (UNISA) yang terletak di jl siliwangi, ringroad barat, area sawah, Nogotirto, Kec. Gamping, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 22 Juli sampai 29 Juli 2023. Dimana UNISA ini merupakan kampus yang memiliki tiga fakultas dan dari setiap fakultas terdiri dari beberapa program studi. Salah satunya yang peneliti lakukan yaitu pada mahasiswa fakultas ilmu kesehatan program studi Fisioterapi. Pada tahun 2022-2023 populasi mahasiswa Fisioterapi UNISA sebanyak 542 orang.

UNISA memiliki 3 gedung utama dan berbagai macam fasilitas yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran pada mahasiswa nya. Dari ratusan mahasiswa Fisioterapi UNISA diperoleh responden sebanyak 84 mahasiswa sesuai perhitungan rumus yang sudah ditentukan dan kriteria inklusi. Dalam pengumpulan data peneliti menggunakan lembar kuisisioner yang akan diisi oleh responden yang sebelumnya sudah ada persetujuan dari responden itu sendiri.

1. Hasil

Analisa univariat responden yang menjadi subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa fisioterapi UNISA yang berjumlah 84 orang. Responden penelitian ini sudah menyetujui untuk menjadi partisipan dengan mengisi *informed consent* serta bersedia mengisi data diri dan kuisisioner yang sudah disediakan.

a. Analisa Univariat

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik

Variabel	Frekuensi	Presentase %
Usia		
18-20 Tahun	38	45.2
21-23 Tahun	46	54.8
Total	84	100.0
Jenis Kelamin		
Perempuan	65	77.4
Laki-Laki	19	22.6
Total	84	100.0

Hasil penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 4.1 yang menunjukkan bahwa usia 21-23 tahun sebanyak 46 responden (54.8%) dan usia 18-20 tahun sebanyak 38 responden (45.2%), sedangkan untuk jenis kelamin yang paling banyak ditemukan yaitu perempuan sebanyak 65 responden (77.4%).

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Postur Penggunaan *Smartphone*

Variabel	Frekuensi	Presentase %
Tidak ada risiko	5	6.0
Risiko rendah	61	72.6
Risiko sedang	18	21.4
Total	84	100.0

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dari 84 responden didapatkan hasil paling banyak pada postur dengan risiko rendah dalam penggunaan *smartphone* yaitu 61 responden (72.6%), sedangkan untuk postur yang berisiko sedang dalam penggunaan *smartphone* di dapatkan 18 responden (21.4%) dan untuk 5 responden (6.0%) tidak ada risiko pada postur dalam penggunaan *smartphone*.

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Durasi

Durasi	Frekuensi	Presentase %
2-4 Jam	3	3.6
> 4 Jam	81	96.4
Total	84	100.0

Hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa durasi yang paling banyak dihabiskan untuk menggunakan *smartphone* yaitu lebih dari 4 jam/hari pada 81 responden (96.4%). Dan untuk 3 responden (3.6%) menghabiskan waktunya untuk menggunakan *smartphone* selama 2-4 jam.

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Keluhan Muskuloskeletal

Variabel	Frekuensi	Presentase %
Keluhan ringan	58	69.0
Keluhan sedang	26	31.0
Keluhan tinggi	0	0
Total	84	100.0

Tabel 4.4 dari hasil penelitian menunjukkan frekuensi keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh responden didapatkan hasil paling banyak yaitu dengan keluhan ringan sebanyak 58 responden (69.0%), sedangkan untuk keluhan sedang hanya dialami pada 26 responden (31.0%).

b. Analisis Bivariat

Tabel 4. 5 Distribusi Hubungan Postur Penggunaan *Smartphone* Dengan Keluhan muskuloskeletal.

Risiko Postur	Keluhan Muskuloskeletal				Total
	Ringan		Sedang		
	F	%	F	%	
Tidak Ada Risiko	5	100.0	0	0.0	5
Risiko Rendah	46	75.4	15	24.6	61
Risiko Sedang	7	38.9	11	61.1	18

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dengan frekuensi 5 responden (100%) tidak berisiko postur dengan keluhan muskuloskeletal ringan, 46 responden (75.4%) risiko rendah postur dengan keluhan ringan dan 15 responden (24.6%) keluhan sedang. Postur risiko sedang didapatkan 7 responden (38.9%) dengan keluhan ringan dan 11 responden (61.1%) dengan keluhan sedang. Untuk nilai signifikansi atau sig. (2-tailed) sebesar 0.004 ($p < 0,05$) maka H_a diterima dan H_0 ditolak, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa dari penelitian ini terdapat hubungan antara postur duduk dalam penggunaan *smartphone* yang diterapkan terhadap keluhan muskuloskeletal.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin

Dari hasil penelitian berdasarkan usia yang menjadi responden didapatkan yaitu 46 responden (54.8%) dengan usia 21-23 tahun, dan 38 responden (45.2%) dengan usia 18-20 tahun. Jenis kelamin perempuan lebih banyak di dapat yaitu 65 responden (77.4%), sedangkan 19 responden (22.6%) laki-laki. Berdasarkan dari data yang diperoleh selain dari sebagian besar populasi adalah perempuan, gejala muskuloskeletal tampaknya lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki karena perempuan memiliki ambang sensitivitas rendah dan toleransi rasa sakit yang ditekankan daripada laki-laki dan juga rasio massa otot terhadap massa tubuh laki-laki yang lebih tinggi dari pada perempuan (Hanphitakphong et al., 2021).

Usia remaja sangat bergantung pada penggunaan media sosial untuk tujuan komunikasi. Karena ketergantungannya pada *smartphone*, terlihat bahwa remaja menunjukkan perilaku yang lebih tidak diatur, terbiasa, dan

membuat ketagihan daripada orang yang lebih tua (Abdel-aziem et al., 2022). Ketergantungan dengan penggunaan *smartphone* yang dikombinasikan dengan sikap yang tidak ergonomis akan menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal (Attawuni et al., 2022).

2. Durasi Penggunaan *Smartphone*

Hasil analisa pada responden mahasiswa Fisioterapi UNISA banyak menunjukkan durasi dalam menggunakan *smartphone* lebih dari 4 jam/hari sebanyak 81 responden (96.4%) dan 3 responden (3.6%) menggunakan *smartphone* 2-4 jam/hari. Penelitian yang dilakukan di Universitas Gondar, Ethiopia oleh Sileshi Ayhuallem (2021) siswa yang menggunakan *smartphone* selama lebih dari 4 jam per hari 2.782 kali lebih mungkin mengalami rasa tidak nyaman, kelelahan pada tubuh.

Aktivitas penggunaan *smartphone* berdasakarkan keterangan pada responden yang paling sering dilakukan yaitu memainkan sosial media, game, *streaming* dan *googling*. Menurut survei *International Data Corporation* (IDC) menyatakan 80% individu memeriksa *smartphone* setelah bangun tidur pada pagi hari kurang dari 15 menit, dengan subjek berusia 18-24 tahun memeriksa *smartphone* hanya untuk bermain game dan untuk memeriksa notifikasi pada sosial media yang dimiliki (Waskitha, 2017).

Smartphone yang digunakan secara terus-menerus tanpa istirahat, dan postur tubuh yang buruk dikombinasikan dengan jangka waktu yang lama, nyeri muskuloskeletal dapat terjadi, semakin lama menatap layar utama *smartphone* dengan durasi minimal 5 detik tanpa adanya istirahat, maka semakin meningkat tekukan tulang leher dimana dapat menimbulkan rasa tidak nyaman atau nyeri pada leher (Hyo-JeongKaku & SeopKaku, 2015).

Seseorang yang mengalami penggunaan berlebihan/kecanduan pada *smartphone* dan menerapkan postur tubuh yang salah, seperti leher mereka tertekuk dan siku mereka tidak ditopang selama penggunaan *smartphone* mereka secara ekstensif, mengakibatkan beban statis yang besar di leher dan ekstremitas atas, dimana pengguna *smartphone* yang biasanya memainkan perangkat tersebut dalam waktu 15 hingga 30 menit melaporkan timbulnya gejala muskuloskeletal (Sirajudeen et al., 2022).

Penelitian ini didukung juga oleh penelitian yang dilakukan Seong-Yeol Kaku & Sung-JA Koo (2016) yang mengungkapkan bahwa penggunaan *smartphone* secara berlebihan dengan waktu yang lama membuat kontraksi otot yang terus menerus kemudian menyebabkan kelemahan otot dan kelelahan yang dapat dengan mudah berkembang menjadi nyeri atau rasa tidak nyaman pada anggota tubuh yang bisa disebut dengan keluhan muskuloskeletal.

3. Analisis Postur Penggunaan *Smartphone* Terhadap Keluhan Muskuloskeletal

Postur penggunaan *smartphone* yang diamati yaitu duduk di lantai dengan sandaran dinding maupun di kursi dengan bersandar atau sebaliknya dan menggunakan *smartphone*. Postur penggunaan *smartphone* pada penelitian ini dari pengamatan postur bagian tubuh mengungkapkan bahwa saat menggunakan *smartphone* sebagian responden memegang perangkat dengan kedua lengan atas dalam posisi tertekuk antara $\pm 20^\circ$, tetapi beberapa responden juga mengangkat bahu atau menopang lengan atasnya.

Kedua postur lengan bawah berada dalam posisi fleksi lebih dari 100° sementara postur pergelangan tangan mereka pada posisi fleksi dan ekstensi antara $\pm 15^\circ$ dengan pergelangan tangan mereka ditekuk jauh dari garis

tengah. Responden juga menahan leher mereka dalam posisi fleksi lebih dari 20° atau bersama dengan miring ke samping. Skor utama yang didapat dari analisis RULA yaitu 4 dimana tingkat risiko rendah dan tindakan perubahan mungkin perlu dilakukan.

Postur penggunaan *smartphone* dapat meningkatkan risiko ergonomis postur dan penggunaan otot, yang dapat mempengaruhi penyebab keluhan dan gangguan muskuloskeletal (Namwongsa et al., 2018). Penggunaan *smartphone* yang tidak memperhatikan postur tubuh dapat menimbulkan permasalahan kesehatan diantaranya keluhan muskuloskeletal (Darmawan et al., 2020).

Keluhan muskuloskeletal yang paling banyak dialami pada responden yaitu pada bagian leher, bahu, dan juga tangan dengan karakteristik keluhan ringan. Berdasarkan hasil pengukuran NDI (*Neck Disability Index*) didapatkan responden yang mengalami gangguan tidur dan dengan keluhan nyeri ringan. Dan dari hasil pengukuran DASH (*Disability Of The Arm, Shoulder And Hand*) rata-rata mengalami kesulitan ringan dalam melakukan aktivitas yang berhubungan dengan bahu dan juga tangan.

Fleksi leher merupakan postur yang paling umum diterapkan pengguna *smartphone* ketika melihat tampilan visual *smartphone* mereka untuk jangka waktu yang lama dan postur tersebut dapat menyebabkan masalah muskuloskeletal, berdasarkan hasil penelitian pada mahasiswa di Thailand menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* yang berat dapat menghasilkan tekanan yang cukup besar pada tulang belakang leher, sehingga mengubah kurva *cervic* dan nyeri otot di sekitar leher (Namwongsa et al., 2018).

Gerakan statis tangan dan berulang juga dapat menurunkan suplai darah dan mencegah nutrisi dikirim ke otot, sehingga menyebabkan nyeri dan kelelahan otot. pengguna *smartphone* dengan posisi duduk lalu bahu diangkat dan diputar secara netral; untuk tangan yang diukur, siku ditekuk 90° sementara lengan bawah dan pergelangan tangan dalam posisi netral (Nadia et al., 2020). Pengguna *smartphone* biasanya menerapkan tiga postur tubuh yang buruk, termasuk menjulurkan dan menekuk bahu lebih dari 20° , mengatur siku lebih dari 100° dan menekuk pergelangan tangan lebih dari 15° dengan *deviasi ulnaris*, dan fleksi leher dan badan ke depan 20° atau lebih (Hapsari et al., 2022).

Penelitian ini didukung pada penelitian yang dilakukan oleh (Abdel-aziem et al., 2022) mengungkapkan bahwa menggunakan *smartphone* untuk >4 jam/hari secara signifikan terkait dengan peningkatan postur fleksi kepala dan leher saat dalam posisi duduk dan berdiri, yang dapat dikaitkan dengan kelelahan otot leher. Nyeri atau ketidaknyamanan pada leher oleh pengguna *smartphone* dapat terjadi akibat posisi menundukkan kepala yang menyebabkan fleksi leher. Fleksi leher dapat menyebabkan mengikatnya beban dan tekanan pada tulang leher yang dapat menyebabkan nyeri pada sendi dan tegang pada otot, degenerasi ligamen, serta gangguan pergerakan leher dan kepala (Thorburn et al., 2021).

Berbagai faktor telah dilaporkan terkait dengan gangguan kualitas tidur pada mahasiswa, seperti gaya hidup, kegagalan akademik, depresi, kecemasan, stres dan penggunaan *smartphone* yang berlebihan (Huang et al., 2020). Penggunaan *smartphone* secara berlebihan juga merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kualitas tidur pengguna dan dapat

menjadi salah satu tanda seseorang mengalami kecanduan *smartphone* (Kibona & M gaya, 2015).

Seseorang ketika menggunakan *smartphone* dengan postur tubuh yang dinilai berisiko sedang dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh. Begitu pula sebaliknya seseorang yang memiliki postur tubuh tidak berisiko memiliki risiko lebih rendah untuk mengalami keluhan atau gangguan muskuloskeletal. Postur tubuh dalam penggunaan *smartphone* yang tidak benar dari segi ergonomi dapat mengakibatkan risiko keluhan muskuloskeletal pada pengguna perangkat tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh efek negatif dari penggunaan *smartphone* dalam waktu yang lama pada postur tubuh yang dapat meningkatkan tekanan pada otot, ligamen, dan tendon (Ayhuallem et al., 2021). Postur tubuh yang statis dan lama telah diakui sebagai faktor risiko potensial yang menyebabkan gangguan pada leher dan ekstremitas atas saat menggunakan *smartphone* (Vahedi et al., 2020).

C. Keterbatasan Peneliti

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah peneliti sedikit kesulitan ketika mencari waktu luang responden, dikarenakan responden merupakan mahasiswa aktif dimana banyak dari jadwal kuliah mereka yang dijadikan online karna satu dan lain hal. Dan juga tidak dapat mengontrol aktivitas yang dapat menimbulkan faktor lain dari keluhan muskuloskeletal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat hubungan antara postur duduk yang diterapkan dalam penggunaan *smartphone* terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
2. Pada aktivitas penggunaan *smartphone* dari hasil penelitian didapatkan, paling banyak kategori risiko postur rendah dengan persentase 72.6% dari total 84 responden, untuk waktu paling banyak dihabiskan dalam menggunakan *smartphone* lebih dari 4 jam/hari dengan persentase 96.4% dari total 84 responden.
3. Dari hasil keluhan muskuloskeletal saat menggunakan *smartphone* pada masing-masing responden yang didapatkan pada hasil penelitian, mayoritas responden mengeluh pada tingkat keluhan ringan.

B. Saran

1. Bagi Fisioterapi

Dengan adanya penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai bahan ajar mengenai analisa biomekanika saat menggunakan *smartphone* dengan postur duduk terhadap keluhan muskuloskeletal.

2. Bagi Mahasiswa

Sebagai saran untuk lebih memperhatikan biomekanika tubuh saat melakukan aktivitas penggunaan *smartphone*, khususnya pada postur dan juga durasi dalam penggunaan *smartphone*. Serta saat melakukan aktivitas penggunaan

smartphone dengan durasi yang panjang maka lakukan *stretching* atau peregangan.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Apabila ingin melanjutkan penelitian tentang postur penggunaan *smartphone* lebih dikedatkan pantauan faktor-faktor lain yang dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal dan melakukan validasi data untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-aziem, A. A., Abdel-ghafar, M. A., Osama, O. I. A., & Abdelraouf, R. (2022). Pengaruh Durasi Melihat Layar *Smartphone* Dan Posisi Tubuh Terhadap Postur Kepala Dan Leher Pada Anak Sekolah Dasar. *35*, 185–193. <https://doi.org/10.3233/BMR-200334>
- Akodu, A. K., Ph, D. A., Akinbo, M. R., Ph, D. A., Young, Q. O., & Sc, M. B. (2018). Jurnal Ilmu Kedokteran Universitas Taibah *Scapular Dyskinesis* , dan Variabel Antropometri Terpilih Pada Mahasiswa Fisioterapi. *13*, 528–534. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2018.09.001>
- Alfaitouri, S., & Altaboli, A. (2019). *The Effect of Posture and Duration of Smartphone Usage on Neck Flex- ion Angle*. *2016*, 2013–2017. <https://doi.org/10.1177/1071181319631137>
- Alhazmi, A. A., Alzahrani, S. H., Baig, M., Salawati, E. M., & Alkatheri, A. (2018). *Prevalence and Factors Associated with Smartphone Addiction Among Medical Students at King Abdulaziz University, Jeddah*. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, *34*(4), 984–988. <https://doi.org/10.12669/pjms.344.15294>
- Ali, V. S., Santoso, T. B., & Efendi, E. N. (2022). Pengaruh *Neural Mobilization* dan *Manual Traction* pada Kasus *Cervical Root Syndrome* untuk Peningkatan Kemampuan Fungsional : *A Case Report*. *2*, 30–35.
- AlZarea, B. K., & Patil, S. R. (2015). *Mobile Phone Head and Neck Pain Syndrome: Proposal of a New Entity*. *Ohdm*, *14*(5), 313–317.
- Attawuni, A. S., Maharsi, E. D., Zulhamidah, Y., & Kunci, K. (2022). Pengaruh Penggunaan Perangkat Digital Terhadap Timbulnya Nyeri Leher dan Bahu Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Universitas Yarsi The Effect of Using Digital Devices on the Incidence of Neck and Shoulder Pain in Medical Faculty Students Yarsi University*. *1*(3).
- Ayhualem, S., Alamer, A., Getie, K., Abebe, A. B., & Chala, M. (2021). Beban Nyeri Leher dan Faktor Terkait di Antara Mahasiswa Pengguna Ponsel Pintar di Universitas Gondar, *Ethiopia*. 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256794>
- Aznam, S. A., Safitri, D. M., & Anggraini, R. D. (2017). Ergonomi Partisipatif Untuk Mengurangi Potensi Terjadinya *Work-Related Musculoskeletal Disorders*. *7*(2), 94–104.
- Bachynskyi, M. (2015). *Performance and Ergonomics of Touch Surfaces : A Comparative Study Using Biomechanical Simulation*. <https://doi.org/0.1145/2702123.2702607>
- Bakış, A., Akıllı, A., Kullanımın, T., & Üzerine, E. (2021). *Arsiv Kaynak Tarama Dergisi Archives Medical Review Journal A Literature Review on the Effects of the Smartphone Use from Anatomy Point of View*. *30*(4), 236–242. <https://doi.org/10.17827/aktd.966354>
- Bakri, I. (n.d.). Analisis Postur Kerja Karyawan dengan menggunakan *Rapid Entire*

Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Analisis Postur Kerja Karyawan dengan Menggunakan Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/704/1/012022>

- Bezner, J. R. (2015). *Promoting Health and Wellness : Implications for Physical Therapist Practice.* 95(10), 1433–1444.
- Blair, B., Gama, M., & Toberman, M. (2015). *Prevalence and Risk Factors for Neck and Shoulder Musculoskeletal Symptoms in Users of Touch-Screen Tablet Computers.*
- Budtz, C. R., Andersen, J. H., Andersen, N. D. V., & Christiansen, H. (2018). Daya Tanggap dan Perubahan Penting Minimal untuk *Quick-DASH* pada Pasien Dengan gangguan bahu. 2, 1–6.
- Cael, C. (2010). *Funtional Anatomi*
- Charles R. Clark, M. D. C. (2005). *The Cervical Spine* (4th ed.).
- Chartrand, R. (n.d.). *Advantages and Disadvantages of Using Mobile Devices in a University Language Classroom.* 1–13.
- Chester, R., Jerosch-herold, C., Lewis, J., Shepstone, B., & Sama, Q. (2017). *SPADI dan QuickDASH Sama Responsifnya pada Pasien Menjalani Terapi Fisik.* 538–547. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7195>
- Choi, S., Kim, D., Choi, J., Ahn, H., Choi, E., Won-young, L., Kim, S., Kesehatan, P., Namseoul, U., Selatan, K., Sakit, R., Mary, S., Kedokteran, F., Korea, U. K., Selatan, K., Listrik, T., & Selatan, K. (2015). Perbandingan Risiko dan Faktor Protektif yang Terkait dengan Kecanduan *Smartphone* dan Kecanduan Internet. 4(4), 308–314. <https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.043>
- Chung, S. H., & Jeong, Y.-G. (2018). Teori dan Praktek Fisioterapi Efek Fleksi *Craniocervical* dan Latihan Leher Isometrik Dibandingkan pada Pasien dengan Nyeri Leher Kronis : Uji Coba Terkontrol Secara Acak. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1430876>
- Csibi, S., & Griffiths, M. D. (2021). Di Berbagai Kelompok Umur dalam ' Model Kecanduan Komponen '. 616–631.
- Dampati, P. S., Veronica, E., & Dwi Chrismayanti, N. K. S. (2020). Pengaruh Penggunaan *Smartphone* Dan Laptop Terhadap Muskuloskeletal Penduduk Indonesia Pada Pandemi COVID-19. *Gema Kesehatan*, 12(2), 57–67. <https://doi.org/10.47539/gk.v12i2.135>
- Darmawan, A. P., Doda, D. V. D., & Sapulete, I. M. (2020). *Muskuloskeletal Disorder* pada Ekstremitas Atas Akibat Penggunaan Telepon Cerdas Secara Aktif pada Remaja Pelajar SMA. 1(2), 86–93.
- Donald A. Neumann. (2010). *Kinesiology Of The Muskuloskeletal System: Foundations For Rehabilitation*, (3rd ed.). Elsevier.
- dr. Al-Muqsith, M. S. (2018). Anatomi Dan Biomekanika Sendi Siku Dan Pergelangan Tangan.
- Eitivipart, A. C., Viriyarajanakul, S., & Redhead, L. (2018). *Muskuloskeletal*

Disorder And Pain Associated With Smartphone Use: A Systematic Review Of Biomechanical Evidence. Hong Kong Physiotherapy Journal, 38(2), 77–90.
<https://doi.org/10.1142/S1013702518300010>

Elserty, N. S., Helmy, N. A., & Mounir, K. M. (2018). *Smartphone Addiction And Its Relation To Musculoskeletal Pain In Egyptian Physical Therapy Students. 9169.*
<https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1546337>

Faeze, S., & Sakineh, V. (2022). *Comparing The Effect Of The Posture Of Using Smartphones On Head And Neck Angles Among College Students Faeze Sarraf & Sakineh Varmazyar. Ergonomics, 65(12), 1631–1638.*
<https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2047229>

Fu, S., Chen, X., & Zheng, H. (2021). *Exploring An Adverse Impact Of Smartphone Overuse On Academic Performance Via Health Issues: A Stimulus-Organism-Response Perspective. Behaviour And Information Technology, 40(7), 663–675.*
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1716848>

Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2016). *Biomechanical Basis Movement Of Human.*

Hanphitakphong, P., Keeratisiroj, O., & Thawinchai, N. (2021). *Of Physical Jurnal Ilmu Terapi Fisik Therapy Science Artikel Asli Muskuloskeletal Tubuh Bagian Atas Di Kalangan Mahasiswa Yang Diklasifikasikan Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin. 394–400.*

Hapsari, I., Kurniawidjaja, L. M., Nugraha, S., Meizar, S., Pujiriani, I., & Prayogo, B. (2022). *The Prevalence Of Bad Posture And Musculoskeletal Symptoms Originating From The Use Of Gadgets As An Impact Of The Work From Home Program Of The University Community. Heliyon, 8(May), e11059.*
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11059>

Hik, F., & Ackland, D. C. (2019). *The Moment Arms Of The Muscles Spanning The Glenohumeral Joint: A Systematic Review. 1–15.*
<https://doi.org/10.1111/joa.12903>

Hirt, B., Seynah, H., Wagner, M., & Zumhash, R. (2017). *Hand And Wrist Anatomy And Biomechanics.*

Holbein, J. B., Schafer, J. P., & Dickinson, D. L. (2019). *Prosocial Behaviours. Nature Human Behaviour, 3(May).* <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0543-4>

Huang, Q., Yingli, Huang, S., Jingqi, Shao, T., Chen, X. X., Liao, Z., Lin, S., Zhang, X. J., & Chen, Y. C. H. (2020). *Penggunaan Smartphone dan Kualitas Tidur pada Mahasiswa Cina : 1–7.* <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00352>

Hutabarat, Y. (2017). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi.*

Hutting, N., Johnston, V., Staal, J. B., & Heerkens, Y. F. (2019). *Promoting The Use Of Self-Management Strategies For People With Persistent Musculoskeletal Disorders: The Role Of Physical Therapists. In Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy (Vol. 49, Issue 4, pp. 212–215). Movement Science Media.* <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.0605>

Hyo-JeongKaku, & Dalam-SeopKaku, J. (2015). *Hubungan Antara Penggunaan Smartphone Dan Gejala Muskuloskeletal Subyektif Pada Mahasiswa. 575–579.*

- Internasional, J., Cross-sectional, S. S., Alsyahrani, A., Abdrabo, M. S., Aly, S. M., Alshahrani, M. S., Alqhtani, S., Asiri, F., & Ahmad, I. (2021). Pengaruh Penggunaan *Smartphone* Terhadap Daya Tahan Otot Leher, Genggaman Tangan Dan Kekuatan Cubit Pada Mahasiswa Sehat : 4–11.
- Iwanaga, J., Watanabe, K., Khan, P. A., Nerva, J. D., Amenta, P. S., Dumont, A. S., & Tubbs, R. S. (2022). *The Longissimus Capitis Insertion As A Superficial Landmark For The Sigmoid Sinus: An Anatomical Study*. *Journal Of Neurological Surgery, Part B: Skull Base*, 83(1), 28–32. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716890>
- Johan, M., Philippe, G., & Julien, J. (2020). *Interaction With A Smartphone Under Different Task And Posture Conditions: Emergence Of Users Strategies Interaction With A Smartphone Under Different Task And*.
- K, H. (2015). Hubungan Antara Penggunaan *Smartphone* Dan Gejala Muskuloskeletal Subyektif Pada Mahasiswa. 575–579.
- Kabir, M. S., & Shirin, L. (2022). Prevalensi *Musculoskeletal Disorders (MSD)* Dan Kecanduan *Smartphone* Di Antara Mahasiswa Universitas Di Malaysia. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.5078>
- Karbach, L. E., & Elfar, J. (2018). *Elbow Instability: Anatomy, Biomechanics, Diagnostic Maneuvers, And Testing*. 42(2), 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.11.025>.Elbow
- Kee, D. (2022). Perbandingan Sistematis OWAS , RULA , dan REBA Berdasarkan Kajian Literatur.
- Kibona, L., & Mgaya, G. (2015). *Smartphones ' Effects On Academic Performance Of Higher Learning Students* . 2(4), 777–784.
- Kim, E., Song, D., Park, D., Kim, H., & Shin, G. (2021). *Reflexive Response Of Neck Muscle To Sudden Perturbation After Prolonged Smartphone Use*. 0, 1250–1253. <https://doi.org/10.1177/1071181321651085>
- KiM, M.-S. (2015). *Influence Of Neck Pain On Cervical Movement In The Sagittal Plane During Smartphone Use*. 15–17.
- LaPres, J., Kersten, B., & Tang, Y. (2016). *Gunstream's Anatomy & Physiology With Integrated Study Guide*.
- Laut, U. B., & Selatan, A. (2018). Dampak Penggunaan *Smartphone* Terhadap Akademik Kinerja Mahasiswa Sarjana Ifeanyi Peter Ifeanyi Joshua Ebere Chukwuere Manajemen Pengetahuan & E-Learning: Jurnal Internasional (KM&EL). *Manajemen Pengetahuan & E-Learning*, 10(3). www.onlinedoctranslator.com
- Lee, H., Kim, J. W., & Choi, Y. (2017). Faktor Risiko Kecanduan *Smartphone* Pada Remaja Korea : Pola Penggunaan *Smartphone*. 1674–1679.
- Lee, S., Lee, Y., & Chung, Y. (2017). *Effect Of Changes In Head Postures During Use Of Laptops On Muscle Activity Of The Neck And Trunk*. 33–38.
- Liang, H., & Hwang, Y. (2016). Perilaku Dan Postur Penggunaan Ponsel Pada Sistem Transportasi Umum Abstrak. 1–12.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148419>

Lockdown, C.-. (2020). *The Impact Of Ergonomics On Children Studying Online During*. 8642, 117–120. <https://doi.org/10.36348/jaspe.2020.v03i08.001>

Manaster, B. J., & Crim, J. (2016). *Imaging Anatomy Musculoskeletal* (2nd ed.). Elsevier.

Merolli, M., & Hinman, R. S. (2022). *Use, And Acceptability, Of Digital Health Technologies In Musculoskeletal Physical Therapy: A survey Of Physical Therapists And Patients*. February, 641–659. <https://doi.org/10.1002/msc.1627>

Moatshe, G., Kruckeberg, B. M., Chahla, J., Godin, J. A., Cinque, M. E., Provencher, M. T., & LaPrade, R. F. (2018). *Acromioclavicular And Coracoclavicular Ligament Reconstruction For Acromioclavicular Joint Instability: A Systematic Review Of Clinical And Radiographic Outcomes*. *Arthroscopy: The Journal Of Arthroscopic And Related Surgery*, March. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.01.016>

Mustafaoglu, R., Yasaci, Z., Zirek, E., Griffiths, M. D., & Ozdincler, A. R. (2021). *The Relationship Between Smartphone Addiction And Musculoskeletal Pain Prevalence Among Young Population: A Cross-Sectional Study*. *Korean Journal Of Pain*, 34(1), 72–81. <https://doi.org/10.3344/KJP.2021.34.1.72>

NadiaL.Radwan, MaRwaM.ibRahim, & DalamMahMoud, W.-D. (2020). *Of Physical Jurnal Ilmu Terapi Fisik Therapy Science Artikel Asli Dengan Tingkat Penggunaan Smartphone Yang Tinggi: Sebuah Studi Observasional*. 65–71.

Namwongsa, S., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., & Boucaut, R. (2018a). *Factors Associated With Neck Disorders Among University Student Smartphone Users*. *Work*, 61(3), 367–378. <https://doi.org/10.3233/WOR-182819>

Namwongsa, S., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., & Boucaut, R. (2018b). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Leher Pada Mahasiswa Pengguna Smartphone*. 61, 367–378. <https://doi.org/10.3233/WOR-182819>

Namwongsa, S., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., & Boucaut, R. (2019). *Effect Of Neck Flexion Angles On Neck Muscle Activity Among Smartphone Users With And Without Neck Pain Effect Of Neck Flexion Angles On Neck Muscle Activity Among Smartphone Users With And Without Neck Pain*. *Ergonomics*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1661525>

Namwongsa, S., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., Chaiklieng, S., & Mawar, B. (2018). *Penilaian Risiko Ergonomis Pengguna Alat Penilaian (RULA). Smartphone Menggunakan Rapid Upper Limb*. 1–16.

Norkin, C. C. (2016). *Measurement Of Joint Motion A Guide To Goniometry* (5th ed.).

Okafor, U. C., Akinbo, S. A., Takuro, N., & Oghumu, S. (2021). *Knowledge And Practice Of Proper Ergonomic Posture During Smartphone Use By Undergraduate Students In College Of Medicine University Of Lagos, Nigeria*. *Nigerian Journal Of Orthopaedics And Trauma*, 20(1), 1. https://doi.org/10.4103/njot.njot_31_20

Park, J., Kang, S., Lee, S., & Jeon, H. (2017). *The Effects Of Smartphone Gaming*

Duration On Muscle Activation And Spinal Posture : Pilot study The Effects Of Smartphone Gaming Duration On Muscle Activation And Spinal Posture : Pilot Study. Physiotherapy Theory And Practice, 00(00), 1–9.
<https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1328716>

Paulsen, F., & Waschke, J. (2018). *General Anatomy and Musculoskeletal System* (16th ed.). Elsevier.

Penelitian, J., Asia, L., Anwar, S., Saeed, R., Hasan, S., & Azhar, F. (2021). Kesejahteraan Psikososial Anak dan Remaja Dampak *Smartphone* terhadap Fisik dan. *15(4)*, 6–14. <https://doi.org/10.9734/AJARR/2021/v15i430386>

Pral, J., & Ros, M. (2019). Pengelolaan Cedera Muskuloskeletal Terkait Pekerjaan Dalam Pengaturan Kesehatan Kerja: Peran Terapis Fisik. *15(2)*, 193–199.

Program, M., Ilmu, P., Masyarakat, K., Jember, U., Fakultas, D., Sosial, I., & Universitas, P. (2018). Pengaruh Lama Penggunaan *Smartphone* Terhadap Nyeri Leher Pengaruh Lama Penggunaan *Smartphone* Terhadap Nyeri Leher.

Putri, B. A. (2019). *The Correlation Between Age, Years Of Service, And Working Postures And The Complaints Of Musculoskeletal Disorders. The Indonesian Journal Of Occupational Safety And Health, 8(2), 187.*
<https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i2.2019.187-196>

Radunovic, M., Vukcevic, B., Abramovic, M., Vukcevic, N., Radojevic, N., & Vuksanovic-Bozagic, A. (2019). *Bilateral Anatomic Variation In The Relation Of The Upper Trunk Of The Brachial Plexus To The Anterior Scalene Muscle. Folia Morphologica (Poland), 78(1), 195–198.*
<https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0056>

Rai, S., Saroshe, S., Khatri, A. K., Sirohi, S., & Dixit, S. (2016). *A Cross Sectional Study To Assess The Effects Of Excessive Use Of Smartphones Among Professional College Going Students A Cross Sectional Study To Assess The Effects Of Excessive Use Of Smartphones Among Professional College Going Students. July.* <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20160647>

Reese, N. B., & William D. Bandy. (2017). *Joint Range Of Motion And Muscle Length Testing, Third Edition* (3rd ed.). Elsevier.

Rizzo, D. C. (2015). *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (4th ed.). Cengage Learning.

Saladin, K. S., Sullivan, S. J., Gan, C. A., & Kenneth S. Saladin, G. C. and S. (2017). *Human Anatomy* (5th ed.). Georgia College and State.

Saleh, M., Pt, A., Ilmu, D., Rehabilitasi, K., Tinggi, S., Kedokteran, I., Saud, U. K., & Saudi, K. A. (2017). Kecanduan Penggunaan *Smartphone* Dapat Menyebabkan Kecacatan Leher *Sami S . AlAbdulwahab PT PhD | Shaji John Kachanathu PT PhD |.* 3–5. <https://doi.org/10.1002/msc.1170>

Sangyong Lee, Lee, D., & Park, J. (2015). *Effect Of The Cervical Flexion Angle During Smart Phone Use On Muscle Fatigue Of The Cervical Erector Spinae And Upper Trapezius. Journal of Physical Therapy Science, 27(6), 1847–1849.*
<https://doi.org/10.1589/jpts.27.1847>

Schuenke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2013). *THIEME Atlas of Anatomy. In*

Trauma Management in Orthopedics. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4462-5_4

Schuenke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2020). *General Anatomy and Musculoskeletal System* (3rd ed.).

Seong-YeolKaku, & Sung-JAKoo. (2016). *of Physical* Jurnal Ilmu Terapi Fisik *Therapy Science* Artikel Asli Otot Dan Nyeri Akibat Postur Kepala Ke Depan Pada Orang Dewasa. 1669–1672.

Sheng, S., Xu, H., Wang, Y., Zhu, Q., Mao, F., & Lin, Y. (2016). *Comparison Of Cervical Spine Anatomy In Calves , Pigs and Humans*. 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148610>

Silawal, S., & Schulze-Tanzil, G. (2022). *The Sternocleidomastoid Muscle Variations: A Mini Literature Review*. *Folia Morphologica*. <https://doi.org/10.5603/fm.a2022.0045>

Sirajudeen, M. S., Alzhrani, M., Alanazi, A., Alqahtani, M., Waly, M., Manzar, M. D., Hegazy, F. A., Jamali, M. N. Z. M., Reddy, R. S., Kakaraparthi, V. N., Unnikrishnan, R., Muthusamy, H., Alrubaia, W., Alanazi, N., & Kashoo, F. Z. (2022). kesehatan *Smartphone* di Kalangan Mahasiswa Universitas di Kerajaan Arab. 1–15.

Soliman Elserty, N., Ahmed Helmy, N., & Mohmed Mounir, K. (2020). *Smartphone Addiction And Its Relation To Musculoskeletal Pain In Egyptian physical Therapy Students*. *European Journal Of Physiotherapy*, 22(2), 70–78. <https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1546337>

Tapanya, W., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., & Boucaut, R. (2021). *Influence Of Neck Flexion Angle On Gravitational Moment And Neck Muscle Activity When Using A Smartphone While Standing*. *Ergonomics*, (0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1873423>

Taslimah, S. (2022). Teknik Pemeriksaan Radiografi Clavicula Pada Kasus Fraktur *Clavicula Sinistra* Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Kabupaten Karo. 1(5), 1009–1013.

Thorburn, E., Pope, R., & Wang, S. (2021). *Musculoskeletal Symptoms Among Adult Smartphone And Tablet Device Users : a retrospective study*. 6, 1–13.

Trisnowiyanto, B. (2016). Beda Pengaruh Intervensi Peregangan dan Mobilisasi Sendi Terhadap Perbaikan Keterbatasan Lingkup Gerak Sendi. 182–188.

Turolla, A., Rossetini, G., Viceconti, A., Palese, A., & Geri, T. (2020). *Point Of View Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic : Is Telerehabilitation the Answer ?* 100(8), 1260–1264.

Vahedi, Z., Mazloumi, A., Sharifnezhad, A., Kazemi, Z., & Garosi, E. (2020). *Head Forward Flexion, Lateral Bending And Viewing Distance In Smartphone Users: A Comparison Between Sitting And Standing Postures*. *Work*, 67(4), 837–846. <https://doi.org/10.3233/WOR-203303>

Vanderdonckt, J., Magrofuoco, N., Kieffer, S., & Jorge, P. (n.d.). *Head and*

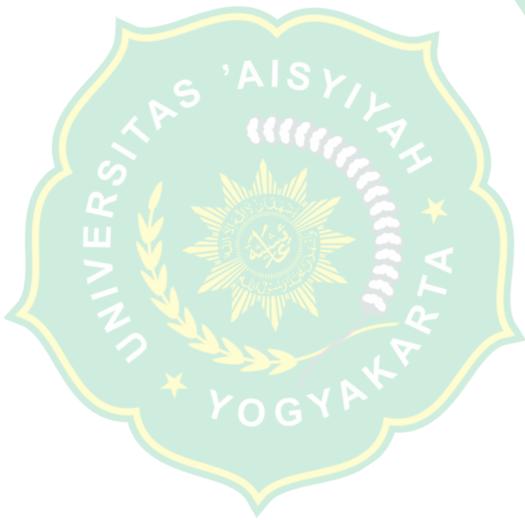
Shoulders Gestures : Exploring User-Defined Gestures with Upper Body.

- Vitorino, D. F., Correia, W. F. M., & Marçal, M. A. (2021). *Musculoskeletal Ergonomic Implications In Smartphone Users: A Systematic Review. Lecture Notes In Networks and Systems*, 222 LNNS, 860–867. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74611-7_117
- Widhiyanto, A., Munawir, A., & Prayitno, H. (2018). Pengaruh Lama Penggunaan *Smartphone* Terhadap Nyeri Leher Pengaruh Lama Penggunaan *Smartphone* Terhadap Nyeri Leher.
- Xie, Y. F., Szeto, G., & Dai, J. (2017). Ergonomi Terapan Antara Pengguna Perangkat Genggam Seluler: Tinjauan sistematis. 59, 132–142. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.020>
- Yang, S., & Lin, M. C. Y. H. C. (2016). *Association Between Smartphone Use And Musculoskeletal Discomfort In Adolescent Students*. <https://doi.org/10.1007/s10900-016-0271-x>
- Yoon, W., Han, H., Choi, S., & Shin, G. (2019). *Neck Muscle Activation and Head Kinematics When Using A Smartphone While Walking. Table 1*, 957–961. <https://doi.org/10.1177/1071181319631184>
- Zibiri, R. A., Akodu, A. K., & Okafor, A. (2019). Pengaruh Latihan Teknik Energi Otot Dan Stabilisasi Leher terhadap Nyeri, Status Psikologis, Dan Gangguan Tidur Pada Penderita Nyeri Leher Kronis Non Spesifik. (6 April). <https://doi.org/10.5812/mejrh.87192.Artikel>



Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

LAMPIRAN



UIN
Universitas Aisyiyah
Yogyakarta

Kartu Rencana Studi

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Barat No 63 Mlengi Nogotirto Gamping Sleman DIY 55292, telp (0274) 4469199



Kartu Rencana Studi - Kartu Ujian

N I M 1910301073 Nama FADILA ULFA DIAHNINGRUM
T.A. 2022-2023 Genap
Jalur Reguler-Ganjil (B) Prodi Program Studi Fisioterapi
Angkatan Keu 2019I Angkatan 2019I

No	Kode	Mata Kuliah	Kls	Sks	Tanggal UTS/R 1	Paraf UTS/R 1	Tanggal UAS/R 2	Paraf UAS/R 2
1	UNI0013	SKRIPSI	B	6	_____	_____	_____	_____

Jumlah SKS diambil pada semester ini: 6

Sleman, 7 Juni 2023 M

Dosen Pembimbing

Mahasiswa

MUHAMAD ALI JAFAR

FADILA ULFA DIAHNINGRUM

PERHATIAN

1. Kartu ini hanya berlaku untuk 1 periode Tahun Akademik yang sedang berjalan.
2. Kartu ini dinyatakan sah jika telah ditandatangani oleh dosen pembimbing. Apabila foto tidak otomatis, maka wajib diberi foto 2x3. Berikan stempel pada foto.
3. Kartu dapat digunakan sebagai kartu ujian. Kartu ini harus ditunjukkan dan ditandatangani oleh pengawas ketika ujian berlangsung.
4. Angkatan Keu adalah angkatan yang digunakan sebagai dasar penagihan keuangan. Angkatan adalah angkatan mahasiswa masuk.

Mahasiswa tidak berhak mengikuti ujian apabila nama mahasiswa tidak tercantum di dalam Daftar Hadir Ujian.



Surat Izin Studi Pendahuluan



UNISA
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta
Professional-Qur'ani

FAKULTAS ILMU KESEHATAN (FIKES)

Kepmenristek & Dikti No. 109/KP/T/2016 Tanggal 10 Maret 2016

Program Studi :

•D3 Kebidanan •D3 Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
•D4 Teknologi Laboratorium Medis •D4 Keperawatan Anestesiologi •D4 Kebidanan program sarjana terapan
•S1 Pendidikan Profesi Bidan •S1 Ilmu Keperawatan •S1 Fisioterapi •S1 Gizi •S2 Ilmu Kebidanan
•Profesi Ners •Profesi Fisioterapi

No : (ur/FIKES-UNISA/Ad/III/2023

7 Ramadhan 1444 H/29 Maret 2023 M

Perihal : Permohonan Izin Studi Pendahuluan

Yth.

Rektorat Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa untuk menyelesaikan Program Studi S1 - Fisioterapi mahasiswa Tahun Akademik 2022-2023 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta diwajibkan melakukan penelitian untuk menyusun Skripsi

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon izin salah seorang mahasiswa kami,

Nama : Fadila Ulfa Diahningrum
NIM : 1910301073
Pembimbing : Hilmi Zadah Faidlullah, S.ST.Ft., M.Sc

mengadakan studi pendahuluan (memohon informasi data) di:

Kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

untuk rencana penulisan Skripsi dengan judul:

**ANALISIS BIOMEKANIK POSISI PENGGUNAAN SMARTPHONE
TERHADAP KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MAHASISWA UNISA**

Demikian, atas terkabulnya permohonan ini disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh

Dekan

Fakultas Ilmu Kesehatan

Moh. Ali Imron, S.Sos., M.Fis
NIP. 6805261104115

Kartu Bimbingan

FM-UNISA-PBM-05-02-R1



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama mahasiswa : Fadila Ulfa Diahninrum
 NIM : 1910301073
 Pembimbing : Hilmi Zadah Faidlullah, S.ST,Fl., M.Sc
 Judul : ANALISIS BIOMEKANIK POSISI PENGGUNAAN SMARTPHONE
 TERHADAP KELUHAN MUSKULOSKELETAL
 PADA MAHASISWA UNISA
 Program Studi : SI Fisioterapi

Konsultasi ke	Tanggal	Materi Bimbingan dan Arahan	Tanda tangan Pembimbing
1.	24-01-2023	Presentasi dan Ace Judul	
2.	1-02-2023	Konsultasi Abstrak	
3.	24-02-2023	Konsultasi BAB I	
4.	11-05-2023	Konsultasi BAB II	
5.	23-05-2023	Konsultasi BAB II	
6.	5-06-2023	Konsultasi BAB III	
7.	6-06-2023	Konsultasi BAB III	
8.	9-07-2023	Ace proposal	
9.	07-08-2023	Konsultasi Bab 4 dan 5	
10.	10-08-2023	Revisi Bab 4 dan 5	
11.	12-08-2023	Ace Skripsi	

Yogyakarta,
 Pembimbing



Ethical Approval



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
UNIVERSITAS AISYIYAH YOGYAKARTA

KETERANGAN LAYAK ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL

"ETHICAL APPROVAL"

No.3086/KEP-UNISA/VIH/2023

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:
The research protocol proposed by:

Peneliti utama : Fadila Uifa Diahningrum
Principal In Investigator
Nama Institusi : Universitas Aisyiyah Yogyakarta
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Analisis Biomekanik Posisi Penggunaan Smartphone Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Unisa"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 21 Juli 2023 sampai dengan tanggal 22 Juli 2024.

This declaration of ethics applies during the period July 21, 2023 until July 22, 2024.

July 21, 2023
Chairperson

Ns. Yuni Kumiasih, S.Kep., M.Kep.

Fakultas Ilmu Kesehatan
Fakultas Sains dan Teknologi
Fakultas Ekonomi, Ilmu Sosial dan Humaniora

Kampus I : Jl. Munir No. 267 Serangan, Ngampilan, Yogyakarta | Telp.: (0274) 374427
Kampus Terpadu : Jl. Siliwangi (Ringroad Barat) No. 63 Nogatirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55292
Telp. : (0274) 4469199 | Fax. : (0274) 4469204 | Email : fikes@unisayogya.ac.id | info@unisayogya.ac.id | www.unisayogya.ac.id

Surat Izin Penelitian



UNISA
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta
Professional - Qur'ani

FAKULTAS ILMU KESEHATAN (FIKES)

Kepmeristik & Dikti No. 109/KPT/1/2016 Tanggal 10 Maret 2016

Program Studi :

•D3 Kebidanan •D3 Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
•D4 Teknologi Laboratorium Medis •D4 Keperawatan Anestesiologi •D4 Kebidanan program sarjana terapan
•S1 Pendidikan Profesi Bidan •S1 Ilmu Keperawatan •S1 Fisioterapi •S1 Gizi •S2 Ilmu Kebidanan
•Profesi Ners •Profesi Fisioterapi

No **1692/FIKES-UNISA/Ad/VII/2023**

9 Muharram 1445 H/27 Juli 2023 M

Perihal : **Permohonan Izin Penelitian**

Yth.

Rektorat Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
di Mlangi Nogotirto, Jl. Siliwangi Jl. Ringroad Barat No.63, Area Sawah, Nogotirto, Kec. Gamping,

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa untuk menyelesaikan Program Studi S1 - Fisioterapi mahasiswa Tahun Akademik 2022-2023 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta diwajibkan melakukan penelitian untuk menyusun Skripsi

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon izin salah seorang mahasiswa kami,

Nama : Fadila Ulfa Diahningrum
NIM : 1910301073
Pembimbing : Hilmi Zadah Faidlullah, S.ST.Ft., M.Sc

mengadakan penelitian di:

Kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
untuk rencana penulisan Skripsi dengan judul:

ANALISIS BIOMEKANIK POSISI PENGGUNAAN SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MAHASISWA UNISA

Demikian, atas terkabulnya permohonan ini disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh

Dekan
Fakultas Ilmu Kesehatan


Moh. Ali Imron, S.Sos., M.Fis
NIP. 6805261104113

Informed Consent

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI SAMPEL

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri [REDACTED]
Umur : 22 tahun
Jenis kelamin : Pr
Pekerja : Mahasiswa

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah diberikan penjelasan mengenai penelitian ini yang berjudul:

ANALISIS BIOMEKANIK POSTUR PENGGUNAAN SMARTPHONE TERHADAP KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MAHASISWA FISIOTERAPI UNISA

Penjelasan yang saya dapatkan yakni seputar tujuan dan rencana pelaksanaan yang akan saya dapatkan selama proses penelitian. Oleh karena itu, saya menyatakan bersedia dan setuju untuk menjadi sampel penelitian ini sesuai dengan penjelasan tersebut.

Demikian surat pernyataan ini saya setuju untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2023

Peneliti


Fadila Ulfa Diahningrum

Sampel


Sri [REDACTED]



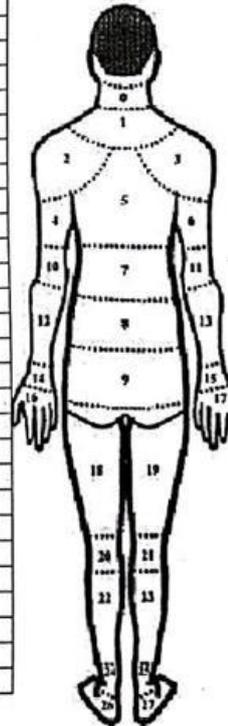
Kuesioner Nordic Body Map

LEMBAR KUESIONER NORDIC BODY MAP

Nama : [REDACTED]
 Jenis Kelamin : L/P
 Usia : 22 tahun
 Pekerjaan : _____

Berikan tanda centang (✓) pada kolom berdasarkan keluhan/kesakitan/ketergantungan yang dirasakan pada bagian tubuh (merujuk gambar).

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



Kuesioner Neck Disability Index

NECK PAIN DISABILITY INDEX QUESTIONNAIRE (PRE TREATMENT)

DIBACA: kuesioner ini digunakan untuk mengetahui pengukuran nyeri leher yang mempengaruhi kemampuan fungsional aktivitas sehari-hari. Jawablah setiap pertanyaan dengan melingkari SATU PILIHAN sesuai apa yang dirasakan. Jika ada rasa lebih dari satu jawaban pilihan, LINGKARI PILIHAN YANG PALING DIRASAKAN TERHADAP KELUHAN UTAMA SAAT INI.

Nama : Sn. [Redacted]
 Umur : 22 tahun
 Jenis Kelamin : Pr
 Alamat : Pondong, Gamping
 Tanggal Pengukuran :

<p>SESI 1-Tingkatan Nyeri</p> <p>A. Sekarang saya tidak merasakan nyeri.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Sekarang saya merasakan nyeri sangat ringan.</p> <p>C. Sekarang saya merasakan nyeri sedang.</p> <p>D. Sekarang saya merasakan nyeri cukup hebat.</p> <p>E. Sekarang saya merasakan nyeri sangat hebat.</p> <p>F. Sekarang nyeri yang saya rasakan tidak tertahan.</p>	<p>SESI 6- Konsentrasi</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Saya dapat konsentrasi dengan baik tanpa adanya kesulitan.</p> <p>B. Saya sedikit kesulitan konsentrasi, tetapi masih dapat konsentrasi dengan baik.</p> <p>C. Saya sedikit kesulitan konsentrasi.</p> <p>D. Saya memiliki kesulitan yang cukup besar untuk konsentrasi.</p> <p>E. Saya memiliki kesulitan yang sangat besar untuk konsentrasi.</p> <p>F. Saya tidak dapat konsentrasi pada semua hal.</p>
<p>SESI 2-Perawatan Diri(Mencuci, berpakaian,dll)</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Saya dapat melakukan aktivitas fungsional sehari-hari tanpa adanya nyeri yang bermakna.</p> <p>B. Saya dapat melakukan aktivitas fungsional, tetapi saya merasakan nyeri.</p> <p>C. Saya merasa nyeri saat melakukan aktifitas sehari-hari dan saya melakukan perlahan dan hati-hati.</p> <p>D. Saya butuh bantuan untuk melakukan aktifitas fungsional</p>	<p>SESI 7- Bekerja</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Saya dapat melakukan pekerjaan, sebanyak yang saya inginkan.</p> <p>B. Saya dapat melakukan pekerjaan sehari-hari, tetapi tidak berlebihan.</p> <p>C. Saya dapat melakukan pekerjaan sehari-hari, sesuai yang saya inginkan.</p> <p>D. Saya tidak dapat melakukan pekerjaan sehari-hari.</p> <p>E. Saya kesulitan melakukan seluruh pekerjaan.</p>



<p>sehari-hari, tetapi saya dapat melakukan aktifitas tertentu.</p> <p>E. Saya butuh bantuan pada semua aktifitas fungsional sehari-hari.</p> <p>F. Saya sulit untuk melakukan aktifitas fungsional sehari-hari dan hanya ditempat tidur.</p>	<p>F. Saya tidak dapat melakukan seluruh pekerjaan.</p>
<p>SESI 3-Mengangkat</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Saya dapat mengangkat sesuatu tanpa adanya nyeri.</p> <p>B. Saya dapat mengangkat sesuatu, tetapi adanya nyeri.</p> <p>C. Saya harus dengan posisi tertentu yang benar untuk mengangkat sesuatu, supaya tidak nyeri.</p> <p>D. Saya dapat mengangkat sesuatu yang ringan sampai sedang dengan posisi tertentu yang benar, supaya tidak nyeri.</p> <p>E. Saya dapat mengangkat sesuatu yang sangat ringan.</p> <p>F. Saya tidak dapat mengangkat apapun.</p>	<p>SESI 8- Mengendarai</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Saya dapat mngendarai sendiri kendaraan saya, tanpa adanya nyeri pada leher.</p> <p>B. Saya dapat mengendarai sendiri kendaraan saya, walaupun ada nyeri ringan pada leher.</p> <p>C. Saya dapat mengendarai sendiri kendaraan saya, walaupun ada nyeri sedang pada leher.</p> <p>D. Saya tidak dapat mengendarai sendiri kendaraan saya, karena ada nyeri sedang pada leher.</p> <p>E. Saya kesulitan mengendarai sendiri kendaraan saya, karena nyeri hebat pada leher.</p> <p>F. Saya tidak dapat mengendarai sendiri kendaraan saya.</p>
<p>SESI 4-Membaca</p> <p>A. Saya dapat membaca apapun, tanpa menimbulkan nyeri pada leher.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Saya dapat membaca apapun, disertai nyeri sangat ringan pada leher.</p> <p>C. Saya dapat membaca apapun, dengan nyeri sedang pada leher.</p> <p>D. Saya tidak dapat membaca sebanyak yang saya mau, karena ada nyeri sedang pada leher.</p> <p>E. Saya tidak dapat membaca sebanyak yang saya mau, karena sangat nyeri pada leher.</p> <p>F. Saya tidak dapat membaca apapun.</p>	<p>SESI 9-Tidur</p> <p>A. Saya tidak memiliki gangguan tidur.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Ada sedikit gangguan tidur (kurang dari 1 jam, tak dapat tidur).</p> <p>C. Ada gangguan tidur (1-2 jam, tak dapat tidur).</p> <p>D. Ada gangguan tidur yang cukup (2-3 jam, tak dapat tidur).</p> <p>E. Tidur saya sangat terganggu (3-5 jam, tak dapat tidur).</p> <p>F. Saya tidak dapat tidur sama sekali(5-7 jam).</p>



SESI 5- Sakit Kepala

- A. Saya tidak mengeluh sakit kepala.
- B. Jarang sekali, saya mengeluh sedikit sakit kepala.
- C. Jarang sekali, saya mengeluh sakit kepala sedang.
- D. Sering sekali, saya mengeluh sakit kepala sedang.
- E. Sering sekali, saya mengeluh nyeri kepala hebat.
- F. Saya mengeluh nyeri kepala hampir setiap saat.

SESI 10- Rekreasi

- A. Saya dapat melakukan semua aktivitas rekreasi, tanpa ada nyeri leher.
- B. Saya dapat melakukan semua aktivitas rekreasi, walaupun ada sedikit nyeri pada leher.
- C. Ada aktivitas rekreasi tertentu yang tidak dapat saya lakukan, karena nyeri pada leher.
- D. Saya hanya dapat melakukan beberapa aktivitas rekreasi, karena nyeri pada leher.
- E. Saya kesulitan untuk melakukan aktivitas rekreasi, karena nyeri pada leher.
- F. Saya tidak dapat melakukan semua aktivitas rekreasi.

Kuesioner *Disability of the Arm, Shoulder and Hand*

DASH CEPAT

Nama Pasien: Ji [redacted] Tanggal Lahir: 3/10-01 Tanggal Hari Ini: _____

Silakan menilai kemampuan Anda untuk melakukan kegiatan berikut dalam seminggu terakhir dengan melingkari nomor di bawah jawaban yang sesuai.

	TEKAK KESULITAN	LEMBUT KESULITAN	SEDANG KESULITAN	SANGAT KESULITAN	TEKAK DAPAT MELAKUKAN
1. Buka toples yang rapat atau baru.	1	2	3	4	5
2. Lakukan pekerjaan rumah tangga yang berat (yaitu, mencuci dinding, lantai)	1	2	3	4	5
3. Bawa tas belanja atau tas kerja.	1	2	3	4	5
4. Cuci punggung Anda.	1	2	3	4	5
5. Gerakan pahu untuk memotong makanan.	1	2	3	4	5
6. Kegiatan rekreasi di mana Anda mengambil beberapa kekuatan atau benturan melalui lengan, bahu, atau tangan Anda (yaitu, golf, palu, tenis, dll).	1	2	3	4	5

	SAMA SEKALI TIDAK	AGAK	CUKUP SEDIKIT	SANGAT	
7. Selama seminggu terakhir, sejauh mana masalah lengan, bahu atau tangan mengganggu aktivitas sosial normal Anda dengan keluarga, teman, tetangga atau kelompok?	1	2	3	4	5

	TIDAK TERBATAS SAMA SEKALI	AGAK TERBATAS	SEDANG TERBATAS	SANGAT TERBATAS	TIDAK BISA MELAKUKAN
8. Selama seminggu terakhir, apakah pekerjaan Anda atau aktivitas rutin harian Anda lainnya terbatas akibat masalah lengan, bahu, atau tangan Anda?	1	2	3	4	5

Harap beri peringkat tingkat keparahan gejala berikut dalam seminggu terakhir (nomor lingkaran).

	TEKAK ADA	LEMBUT	SEDANG	BERAT	EKSTRIM
9. Nyeri lengan, bahu atau tangan.	1	2	3	4	5
10. Kesemutan (kesemutan) di lengan, bahu atau tangan.	1	2	3	4	5

	TEKAK KESULITAN	LEMBUT KESULITAN	SEDANG KESULITAN	BERAT KESULITAN	BEKITU BANYAK ITU MENCEGAH TIDUR
11. Selama seminggu terakhir, seberapa sulit tidur anda karena nyeri pada lengan, bahu atau tangan (lingkari salah satu)?	1	2	3	4	5

Sejak awal terapi kondisi saya membaik:

Selama 24 jam terakhir, tingkat nyeri maksimum saya adalah:

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bagian ini harus diisi oleh Fisioterapis/Provider Anda
 Skor Quick DASH tidak dapat dihitung jika ada lebih dari 1 item yang hilang.

SKOR GEJALA CACAT DASH CEPAT
 (jumlah dari 11 tanggapan) - 1 x 25
 N

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

ERGONOMICS PLUS

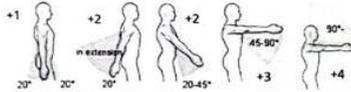
RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name

Date

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:



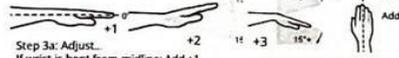
Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:



Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes): +1
 Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Scores

Table A		Wrist Score				
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	
	1	1	2	1	2	1
2	2	2	2	2	3	3
3	2	3	3	3	3	3
4	1	2	3	3	3	4
5	2	3	3	3	3	4
6	3	3	4	4	4	5
7	1	3	4	4	4	5
8	2	3	4	4	4	5
9	3	4	4	4	4	5
10	1	4	4	4	4	5
11	2	4	4	4	4	5
12	3	4	4	4	4	5
13	1	5	5	5	5	6
14	2	5	5	5	5	6
15	3	5	5	5	5	6
16	1	6	6	6	6	7
17	2	6	6	6	6	7
18	3	6	6	6	6	7
19	1	7	7	7	7	8
20	2	7	7	7	7	8
21	3	7	7	7	7	8
22	1	8	8	8	8	9
23	2	8	8	8	8	9
24	3	8	8	8	8	9
25	1	9	9	9	9	9
26	2	9	9	9	9	9
27	3	9	9	9	9	9

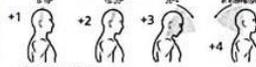
Table C

Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Scoring: (final score from Table C)
 1-2 = acceptable posture
 3-4 = further investigation, change may be needed
 5-6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

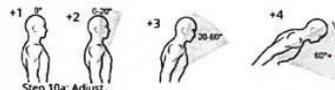
B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:



Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture Score	Trunk Posture Score					
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
1	1	2	1	2	1	2
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score

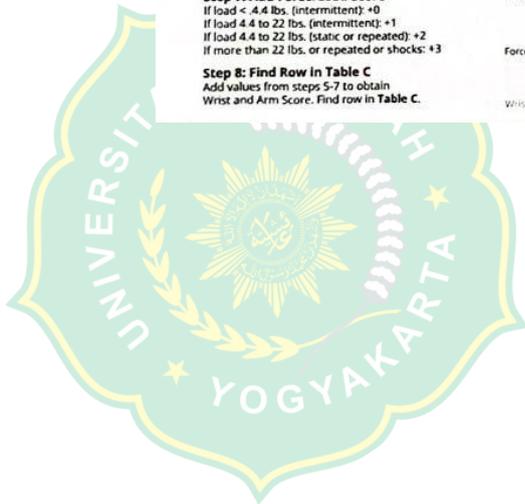
If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes): +1
 Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.



Lampiran 12

Hasil Analisis Data SPSS

		Statistics				Durasi Penggunaan Smartphone
		Resiko Postur	Keluhan Muskuloskeletal	Usia	Jenis Kelamin	
N	Valid	84	84	84	84	84
	Missing	0	0	0	0	0

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Ada Resiko	5	6.0	6.0	6.0
	Resiko Rendah	61	72.6	72.6	78.6
	Resiko Sedang	18	21.4	21.4	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-20 Tahun	38	45.2	45.2	45.2
	21-23 Tahun	46	54.8	54.8	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Perempuan	65	77.4	77.4	77.4
	Laki-Laki	19	22.6	22.6	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Durasi Penggunaan Smartphone

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2-4 Jam	3	3.6	3.6	3.6
	> 4 Jam	81	96.4	96.4	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Resiko Postur * Keluhan Muskuloskeletal Crosstabulation

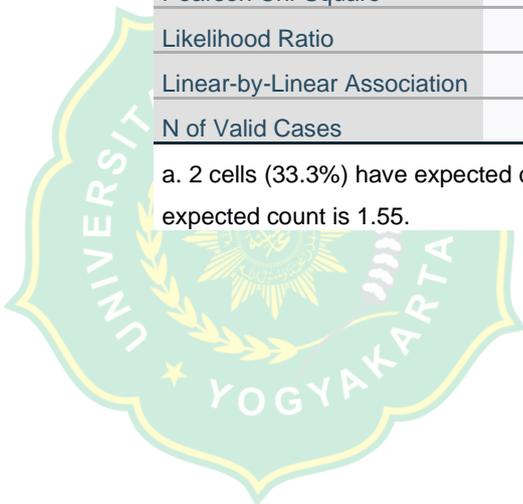
Count

		Keluhan Muskuloskeletal		Total
		Rendah	Sedang	
Resiko Postur	Tidak Ada Resiko	5	0	5
	Resiko Rendah	46	15	61
	Resiko Sedang	7	11	18
Total		58	26	84

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.057 ^a	2	.004
Likelihood Ratio	11.838	2	.003
Linear-by-Linear Association	10.721	1	.001
N of Valid Cases	84		

a. 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.55.



Lampiran 13

Dokumentasi





unisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta