

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Neck pain**

##### **1. Definisi Neck pain**

Beberapa pekerjaan yang dapat menimbulkan *neck pain* adalah pekerjaan yang sebagian besar waktunya selalu duduk dengan postur yang jelek seperti pekerjaan yang menggunakan computer dalam kesehariannya (Mella As-Syifa et al., 2020).

Berdasarkan letak anatominya, *neck pain* didefinisikan sebagai nyeri yang terletak di regio posterior tulang cervical dari superior nuchal line sampai T1 dengan atau tanpa penjaran ke kepala, badan dan ekstremitas atas (Blanpied et al., 2017). Nyeri leher disebabkan banyak faktor seperti faktor ergonomi (sikap tubuh yang tidak benar dan gerakan yang terus menerus), faktor individu (usia, genetik, indeks massa tubuh, dan riwayat penyakit), faktor perilaku (kegiatan fisik dan merokok) dan faktor psikososial (permasalahan pekerjaan, depresi dan kecemasan) (Genebra et al., 2017b).

##### **2. Epidemiologi**

(Condeowati & Bachtiar, 2021) menyebutkan terjadi penurunan keluhan nyeri otot pada masa pandemi Covid-19 dibandingkan sebelum pandemi. Hal ini karena pekerja staff kantor melakukan pekerjaan dari rumah dan tidak dominan duduk. Sedangkan sekarang keadaan mulai membaik dan pekerjaan staff kantor mulai pada aktivitas biasa sehingga memungkinkan terjadinya kejadian *neck pain*.

Berdasarkan Studi *Global Burden of Disease* (GBD), nyeri punggung bawah dan leher adalah penyebab utama kedua tahun hidup dengan disabilitas untuk orang dewasa muda berusia 20-24 tahun. Selanjutnya, data dari Studi GBD menunjukkan bahwa nyeri leher adalah masalah yang meningkat, dengan peningkatan 21% pada populasi prevalensi nyeri yang berlangsung lebih dari 3 bulan antara tahun 2006 dan 2016. Kelompok usia 35-49 tahun juga memiliki peningkatan risiko terjadinya *neck pain* (Kazeminasab et al., 2022).

Dalam epidemiologi nyeri leher/*neck pain* terdapat pengecualian faktor yang tidak berhubungan dengan sikap pola duduk. Menurut (Setyawan et al., 2020) nyeri leher terjadi pada pasien hipertensi akibat oksigen dalam jaringan berkurang karena viskositas darah yang meningkat dan juga vasokonstriksi pembuluh darah. (Then & Biakto, 2020) berpendapat nyeri leher akibat kecelakaan lalu lintas jika korban ditabrak dari belakang, atau cedera saat menyelam (diving) diukur dengan Whiplash Associated Disorder (WAD). Hal ini mengakibatkan nyeri leher akut atau subakut yang dihasilkan dari gaya akselerasi-deselerasi terhadap leher.

### **3. Anatomi Terapan**

*Neck* merupakan lever tingkat 1 dengan posisi mempertahankan kepala tetap tegak, dimana levernya adalah tengkorak. Atlanto-occipital joint sebagai fulcrum (axis), kontraksi otot *extensor neck* untuk mempertahankan posisi kepala tetap tegak merupakan gaya atau effort (E), dan resistennya atau weight (W) adalah gaya berat dari kepala bagian anterior (Tabassum & Mondal Head, 2016).



Gambar 2. 1 Sistem Lever pada *Neck* (Dokumentasi Pribadi)

#### 4. Anatomi Tulang Belakang

##### a. Osteologi

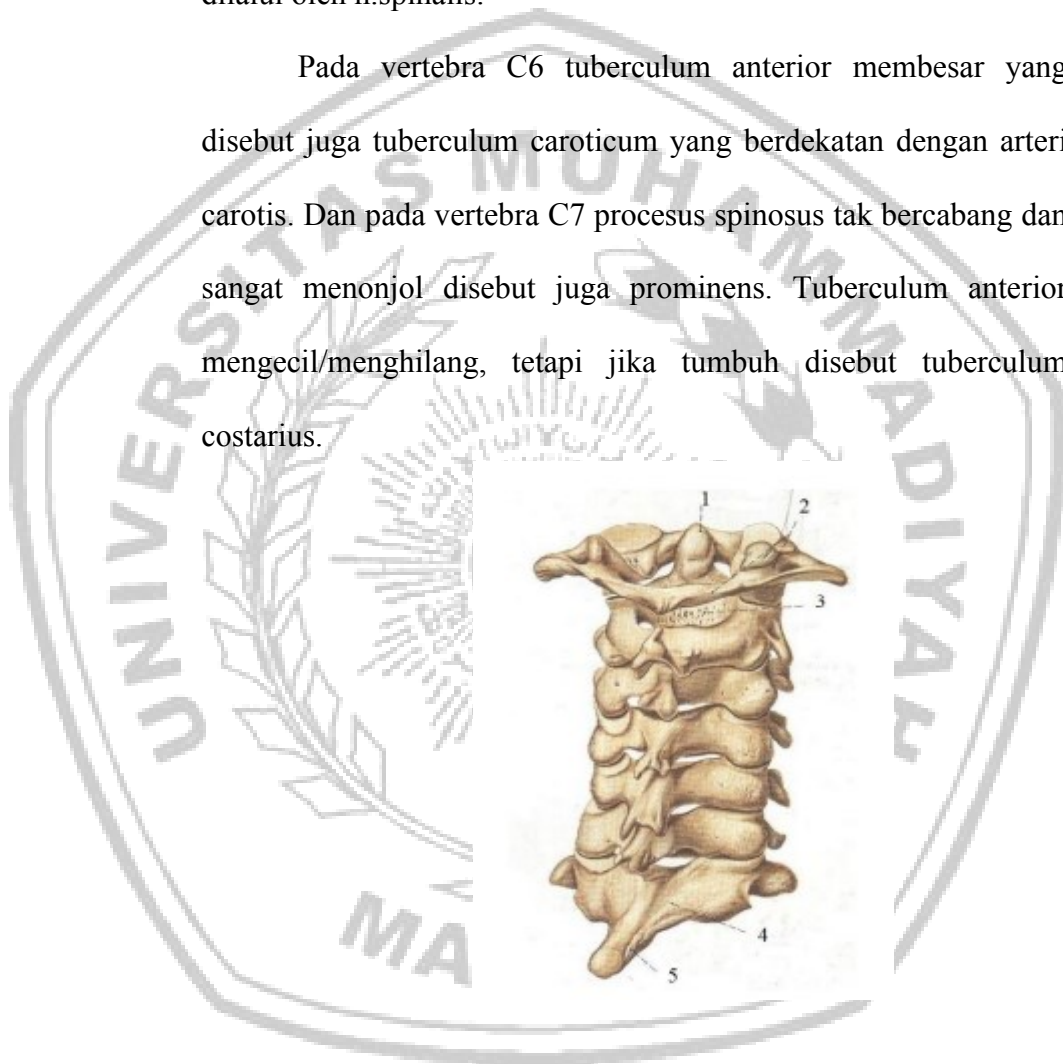
##### 1) *Os Cervical*

Columna vertebralis di bentuk oleh tujuh tulang vertebra dan di bagi menjadi dua yaitu upper atau posterior segment (C1-C2) terdiri dari vertebra pertama (atlas) dan vertebra kedua (axis). Lower atau inferior segment (C3-C7) mulai dari permukaan superior vertebra thorakal 1 (Th1). Secara fungsional ke dua segment tersebut saling bekerja sama dalam membentuk sedikit pergerakan rotasi, lateral flexi, flexi dan extensi dari kepala.

Corpus vertebra terletak tepat di belakang arcus vertebra, pada vertebra cervical ke tiga sampai ke enam (C3-C6) ujungnya bercabang. Antara corpus dan arcus cervical terdapat foramen vertebra yang relatif besar, procesus transversus tebantang ke lateral.

Pada vertebra C5 processus spinosus bifida (bercabang dua) foramen transversarium membagi prosesus transversus menjadi tuberculum anterius dan tuberculum posterius, diantara tuberculum tersebut terdapat sulcus nervi spinalis yang dilalui oleh n.spinalis.

Pada vertebra C6 tuberculum anterius membesar yang disebut juga tuberculum caroticum yang berdekatan dengan arteri carotis. Dan pada vertebra C7 processus spinosus tak bercabang dan sangat menonjol disebut juga prominens. Tuberculum anterius mengecil/menghilang, tetapi jika tumbuh disebut tuberculum costarius.



Gambar 2.2 Vertebra Cervical I-VII; tampak lateral dorsal

Keterangan gambar 2.2 :

1. *Axis*
2. *Atlas*
3. *Axis*
4. *Vertebra porameneus*
5. *Proccessus spinosus*

## b. Myologi

Myologi adalah ilmu yang mempelajari tentang otot, berasal dari Bahasa Yunani *myos* yang berarti otot, dan *logos* yang berarti ilmu (Sunardi Jaka Dr., 2020, p.39). Otot merupakan jaringan yang mempunyai kemampuan khusus untuk berkontraksi. Penulis akan membahas otot dari gerak yang dipersyarafi oleh N. *cervicalis* adalah terdiri dari otot-otot *cervicalis*.

### 1) *M. Rectus capitis posterior major*

Berorigo di *proccus spinosus axis*, insertionya di *linea nuchalis inferior* dan inervasinya dari N. *suboccipitalis*.

### 2) *M. Rectus capitis posterior minor*

Berorigo di *tuberculum posterius* dari *arcus posterior (atlas)*, insertionya di *linea nuchalis inferior* dan inervasinya dari N. *suboccipitalis*.

### 3) *M. Obliquus capitis superior*

Berorigo di *tuberculum posterius* dari *arcus transversus (atlas)*, insertionya di *linea nuchalis inferior* dan inervasinya dari N. *suboccipitalis*.

### 4) *M. Obliquus capitis inferior*

Berorigo di *proccus spinosus axis*, insertionya di *proccus transversus* dan inervasinya di N. *Suboccipitalis*.

### 5) *M. Rectus capitis lateralis*

Berorigo di *proccesus transversus* bagian depan, insertio di *proccesus jugularis os accipitale* dan inervasinya dari N. *Cervicalis*. Kelima otot tersebut berfungsi menyelaraskan posisi dan kinematik sendi kepala.

6) *M. Sternocleidomastoideus*

Berorigo di *caput longum* dari permukaan *ventral sternum*, *caput breve* dari  $\frac{1}{3}$  *sternal clavicula*. Insertio di lingkaran belakang *proccesus mastoideus* dan  $\frac{1}{2}$  bagian *lateral linea nuchalis superior*. Inervasi dari N. *accessorius pleksus cervicalis* dan fungsinya menegakkan kepala, fleksi leher, rotasi leher ke sisi berlawanan.

7) *M. Scalenus anterior*

Berorigo di *tubercula anterior* dari *proccesus transversus VC 3-6*, insertio di *tuberculum musculi scaleni anterior costa I*, inervasi dari cabang *pleksus cervicalis* dan *pleksus brachialis* dan fungsinya thorax mengangkat 2 tulang rusuk sebelah cranial (otot-otot inspirasi), tulang belakang flexi lateral tulang belakang leher.

8) *M. Scalenus medius*

Berorigo di *tubercula anterior* dari *proccesus transversus* semua VC, insertio *caput breve* pada *costa I*, lateral dari *M. Scalenus anterior*, belakang *sulkus arteria subclavia*, inervasi dari cabang *pleksus cervicalis* dan *pleksus brachialis* dan fungsinya thorax

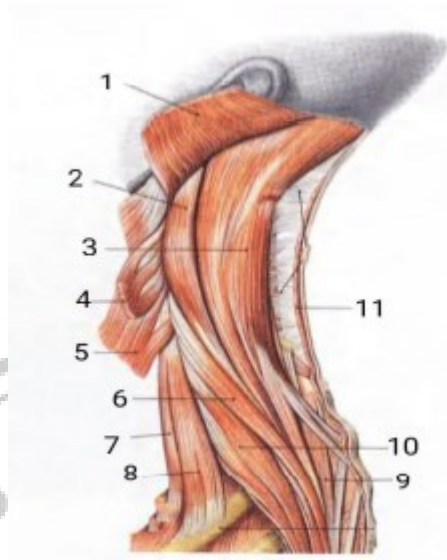
mengangkat 2 tulang rusuk sebelah cranial (otot-otot inspirasi), tulang belakang flexi lateral tulang belakang leher.

9) *M. Scalenus anterior*

Berorigo di *tubercula posterior* dari *procesus tranversi* semua VC 5-6, insertio bertendon pendek dan pipih pada tepi atas *costa* II dan III, inervasi dari cabang *pleksus cervicalis* dan *pleksus brachialis* dan fungsinya thorax mengangkat 2 tulang rusuk sebelah cranial (otot-otot inspirasi), tulang belakang flexi lateral tulang belakang leher.

10) *M. longus capitis*

Berorigo di *tubercula anterior* dari *procesus tranversi* semua C3-6, insertio di permukaan luar *pars basilaris ossis occipitalis*, inervasi dari cabang *pleksus cervicalis* dan *pleksus brachialis* dan fungsinya flexi leher.



Gambar 2.3 Otot-otot Leher; tampak lateral

Keterangan gambar 2.3 :

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 6) <i>M. Splenius Capitis</i>      | 1) <i>M. Scaleneus Medius</i>      |
| 7) <i>M. Longissimus Capitis</i>   | 2) <i>M. Scaleneus Posterior</i>   |
| 8) <i>M. Semispinalis Capitis</i>  | 3) <i>M. Semispinali Thoracic</i>  |
| 9) <i>M. Splenius Cervical</i>     | 4) <i>M. Iliocostalis Cervical</i> |
| 10) <i>M. Levator Scapulae</i>     | 5) <i>M. Travezius</i>             |
| 11) <i>M. Longissimus Cervical</i> |                                    |

#### c. Ligament

Ligament adalah berkas pendek berisi jaringan ikat fibrosa yang kuat yang mengikat tulang ke tulang dan berisi kolagen, elastin dan serat reticulin. Ligament biasanya menopang hanya pada satu arah dan sering kali menyatu dengan kapsul sendi (Hamill et al., 2014).

Pada bagian neck terdapat beberapa ligament yaitu: anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, ligament falva, intraspinous ligament, supraspinous ligamments, intertranverse ligaments, dan nuchal ligament (Muscolino, 2017).



1) *Anterior longitudinal ligament*

Lokasi: Antara bagian basilar tulang *oksipital* dan keseluruhan tulang vertebral. Fungsi: Membatasi ekstensi atau lordosis pada cervical dan memperkuat sisi anterior pada intervertebral discus.

2) *Posterior longitudinal ligament*

Lokasi: Antara bagian *basilar* tulang *oksipital* dan keseluruhan tulang vertebral. Fungsi: Membatasi ekstensi atau lordosis pada cervical dan memperkuat sisi anterior pada *intervertebral discus*.

3) *Ligament falva*

Lokasi: Dua ligament (*ligamentum falvum*) berada di sisi kiri dan kanan *spinal column*. Berada pada sepanjang garis anterior laminae vertebra di dalam spinal kanal tulang vertebrae. .

4) *Intraspinous ligament*

Lokasi: Pada bagian *posterior ligament* sepanjang permukaan bagian posterior vertebralis antara axis (C2). Fungsi: Fleksi limit pada spinal joint.

5) *Supraspinous ligament*

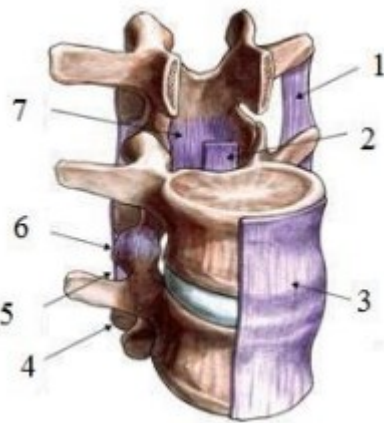
Lokasi: Berada disepanjang tepi *posterior processus spinosus* pada vertebrae. Fungsi: Membatasi fleksi pada spinal joint

6) *Intertranverse ligament*

Lokasi: Berada di antara *processus transversus*. Fungsi: Membatasi kontralateral fleksi pada spinal joint

7) *Facet capsulary ligament*

Lokasi: Membentang di sepanjang dan diantara *spinous process* dari C7 ke *external occipital protuberance*. Fungsi: Membatasi fleksi pada spinal joint dan sebagai pengikat pada otot neck (Muscolino, 2023).



Gambar 2.4 Ligament Cervical

Keterangan gambar 2.4 :

- 1) *Intertransverse Ligament*
- 2) *Posterior Longitudinal Ligament*
- 3) *Anterior Longitudinal Ligament*
- 4) *Supraspinosus ligament*
- 5) *Intraspinosus ligament*
- 6) *Facet capsulary ligament*
- 7) *Ligamentum Flavum*

d. Biomekanik

Biomekanik tulang belakang merupakan struktur mekanis yang terdiri dari vertebrae sebagai lever complex, sendi facet dan diskus sebagai pivot, ligament sebagai passive restraint, dan otot sebagai aktivator. Prinsip stabilitas mekanik adalah suatu sistem control dinamis

dari neuromuskuler dan struktur vertebrae yang dirancang untuk melindungi spinal cord( Suyasa I Ketut,dkk.2022).

Osteokinematik adalah gerak sendi yang dilihat dari gerak tulangnya saja. Pasca osteokinematik gerakan yang terjadi berupa gerak rotasi ayun, rotasi putar, dan rotasi spin. Arthrokinematik adalah gerakan yang terjadi pada permukaan sendi.

Pada arthrokinematik gerakan yang terjadi berupa gerak roll dan slide. Dari kedua gerak tersebut dapat diuraikan lagi menjadi gerak traksi-kompresi, translasi, dan spin. Dan gerak fisiologis spine dalam klinis berupa Fleksi, ekstensi, lateral fleksi, dan rotasi.

Pada thoracal gerak yang dominan adalah gerak rotasi akan tetapi memungkinkan teradinya gerak fleksi dan ekstensi. Hal ini terjadi karena facet pada thorakal berada dalam bidang frontal dan dibatasi oleh costae sehingga ROM kecil.(Abdurachman, dkk.2021).

Sendi-sendi pada segment inferior hanya memiliki 2 tipe gerakan yaitu fleksi dan ekstensi, dan lateral fleksi yang disertai dengan rotasi. Secara fungsional, kedua segment tersebut saling melengkapi untuk menghasilkan gerakan yang sebenarnya yaitu rotasi, lateral fleksi, fleksi dan ekstensi kepala.

## **5. Pemeriksaan *Neck Disability Index***

Menurut (Putra et al., 2020) nilai validitas dan reliabilitas dari kuesioner modifikasi *neck disability index* versi bahasa Indonesia memiliki nilai validitas dan reliabilitas yang tinggi pada *mechanical neck pain*. Kuesioner modifikasi

*neck disability index* versi Indonesia dapat digunakan sebagai alat ukur dan evaluasi yang valid dan reliabel pada keluhan *mechanical neck pain*. Kriteria NDI meliputi tingkatan nyeri, perawatan diri (mencuci, berpakaian, dan lain lain), mengangkat, membaca, sakit kepala, konsentrasi, bekerja, mengendarai, tidur, dan rekreasi. Menurut (Muhammad, 2021) *neck pain* dengan skala NDI pada pada aktivitas fleksi otot leher terdapat hubungan signifikan. Hal ini selaras dengan posisi duduk dimana terdapat perubahan posisi *neck*.

## **B. Pola Duduk**

### **1. Definisi**

Keseluruhan postur tubuh dalam penggunaan komputer ketika duduk berpengaruh dengan timbulnya nyeri leher dan pinggang (Kinski Situmorang et al., 2020). Postur duduk mempengaruhi terjadinya nyeri leher, dikarenakan tekanan pada intervertebral disc dua kali lebih besar saat posisi duduk dibandingkan dengan berdiri (Liando et al., 2021).

### **2. Pola Duduk**

Menurut (Kwon et al., 2018) posisi duduk terbagi menjadi 3 yaitu slump, flat, dan lordosis. Liando et al. (2021) menguji posisi duduk slump atau posisi duduk dengan derajat fleksi antara 10° sampai dengan 20° pada bagian thoracolumbar dan 5° sampai dengan 10° pada bagian lumbar (membungkuk). Posisi ini mengalami keluhan nyeri leher dengan intensitas yang bervariasi, namun sebagian tidak memiliki keluhan nyeri leher.

(Kallings et al., 2021) menyebutkan duduk dengan diselingi aktivitas setiap 30 menit sekali seperti berdiri, tidak mengalami *neck pain*. Penelitian

(Sajjadi et al., 2014) berkesimpulan bahwa posisi duduk yang baik adalah sebagai berikut:

a. Duduk Tegak

Posisi duduk tegak dengan sudut  $90^\circ$  tanpa sandaran dapat mengakibatkan beban pada daerah lumbal. Hal ini disebabkan karena otot berusaha meluruskan tulang punggung dan daerah lumbal, yang memikul berat badan yang lebih besar.

b. Duduk Menyandar

Posisi menyandar dengan sudut  $135^\circ$  adalah posisi yang paling nyaman, karena posisi menyandar mengikuti proporsi tubuh dapat mengurangi tekanan discus sekitar 25%.



Gambar 2.5 Posisi Duduk (Lu et al., 2020)

Posisi membungkuk ketika leher atau trunk ditekuk, membuat momen ekstensi diperlukan untuk mempertahankan postur dan ekstensor tulang belakang perlu diaktifkan (Kwon et al., 2018). Menurut (Nimbarte et al., 2014) nyeri leher dan punggung berhubungan erat dengan kontraksi otot yang berkepanjangan. Oleh karena itu, momen aktif yang dihasilkan oleh otot mungkin berhubungan dengan nyeri leher dan punggung. Di sisi lain, gaya

reaksi sendi yang dihitung dalam penelitian ini adalah penjumlahan gaya bone-on-bone (BB) dan gaya otot. Gaya BB dihasilkan oleh kontak dua tulang. Duduk dalam postur merosot untuk waktu yang lama dapat menyebabkan nyeri sendi karena gaya BB normal meningkatkan tekanan diskus.

Menurut (Lu et al., 2020) posisi tegak merupakan posisi benar dalam duduk. (Lee & Seo, 2020) menyatakan besar sudut sekitar 20° pandangan fleksi craniovertebral joint (cranio vertebra) merupakan posisi paling efisien. Sementara sudut pandangan fleksi craniovertebral joint 0°, 40°, dan 60° menunjukkan pola aktivasi otot yang berubah, seperti ketidakstabilan sendi yang disebabkan oleh kelemahan ligamen kapsul dan tertundanya onset otot postural. Kelemahan flektor leher longus capitis dan longus colli. hiperaktivitas otot superfisial-sternocleidomastoid (SCM) dan skalenus anterior. Selanjutnya, ada peningkatan ketegangan pada otot-otot suboksipital dan peningkatan kelelahan otot karena melemahnya otot *fleksor neck* sehingga mengakibatkan *neck pain*.

*Neck pain* timbul karena postur statis dan posisi yang salah (De Sio et al., 2018). Posisi duduk berupa statis dan dinamis dalam bekerja sehingga memunculkan keluhan (Ilman et al., 2013).

### **3. Neck angle**

*Neck angle* atau sudut craniovertebral diidentifikasi sebagai persimpangan garis horizontal yang melewati proses spinous C7 dan garis yang bergabung dengan titik tengah tragus telinga melewati proses spinosus C7. Pengukuran sudut craniovertebral (CVA) adalah salah satu metode umum

dalam menilai postur kepala . Sudut craniovertebral ini merupakan salah satu indikator normal atau tidaknya struktur tulang belakang pada area leher seseorang. Ketika sudut tersebut tidak normal maka seseorang akan rentan terkena gangguan fungsi leher. Gangguan yang paling sering adalah nyeri leher.(Wibisono et al., 2022) Dari penelitian (Neupane et al., 2017) berat beban leher kepala orang dewasa hampir 5kg pada saat posisi netral, apabila menundukan kepala sebesar 15 derajat beratnya menjadi dua kali lipatnya yaitu sekitar 12kg, serta meningkat menjadi 18.14kg pada saat 30 derajat 22.33kg pada saat 45 derajat dan 27 kg pada saat 60 derajat.



Gambar 2. 6 Derajat Flexi Leher (Neupane et al., 2017)

Pemeriksaan sudut craniovertebral dilakukan dengan menggunakan aplikasi Apecs : Body Posture Evaluation yang merupakan alat ukur digital guna mengukur sudut craniovertebral yang memiliki nilai reliabilitas dan validitas tinggi (ICC > 90) sehingga dapat digunakan dalam penelitian serta mempermudah peneliti mengolah data karena disertai gambar (Trovato et al., 2022). Dalam penelitian(Szucs & Donoso Brown, 2018) realibilitas dan validitas aplikasi apecs bernilai ICC = 0.71-0.99 yang berarti aplikasi ini memiliki realibilitas dan validitas yang kuat.