

## BAB II

### KAJIAN TEORI

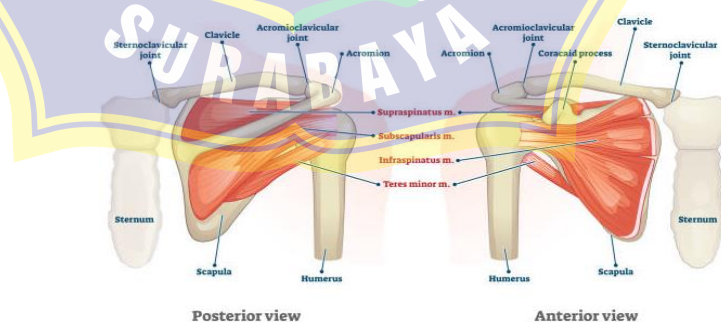
#### 2.1 Anatomi dan Fisiologi Bahu

##### 2.1.1 Shoulder Complex

Shoulder Complex merupakan unit fungsional yang paling fleksibel dalam tubuh manusia, yang memungkinkan gerakan *range of motion* (ROM). Untuk memahami patologi pada karyawan refleksiologi, penting untuk menguraikan lima persendian yang bekerja sama. Pertama, Sendi *glenohumeral* adalah sendi bola-dan-soket yang sejati, di mana kepala humerus (tulang lengan atas) bertemu dengan fossa glenoid (soket pada tulang belikat) (Suharti et al., 2018). Karakteristik glenohumeral (GH) adalah mobilitas yang tinggi namun stabilitas inheren yang rendah karena soketnya yang dangkal, yang hanya menutupi sekitar sepertiga dari kepala humerus. Stabilitas GH bergantung pada jaringan lunak dan otot di sekitarnya. Kedua, terdapat tiga sendi lain yang berperan dalam gerakan *scapula* yaitu sendi *acromioclavicular* (AC) yang menghubungkan *acromion* dan *clavicula*, sendi *sternoclavicular* (SC) sebagai satu-satunya penghubung anggota gerak atas ke kerangka aksial, dan sendi *scapulothoracic* (ST), yang merupakan persendian fungsional antara tulang belikat (*scapula*) dan dinding dada (*thorax*) (Suharti et al., 2018). Interaksi harmonis antara kelima sendi ini, termasuk ruang subakromial, menentukan efisiensi biomekanik lengan atas saat melakukan aktivitas fungsional yang berat.

Secara struktural, stabilitas pasif *shoulder complex* didukung oleh sistem ligamen dan kapsul sendi yang berfungsi membatasi translasi berlebihan pada

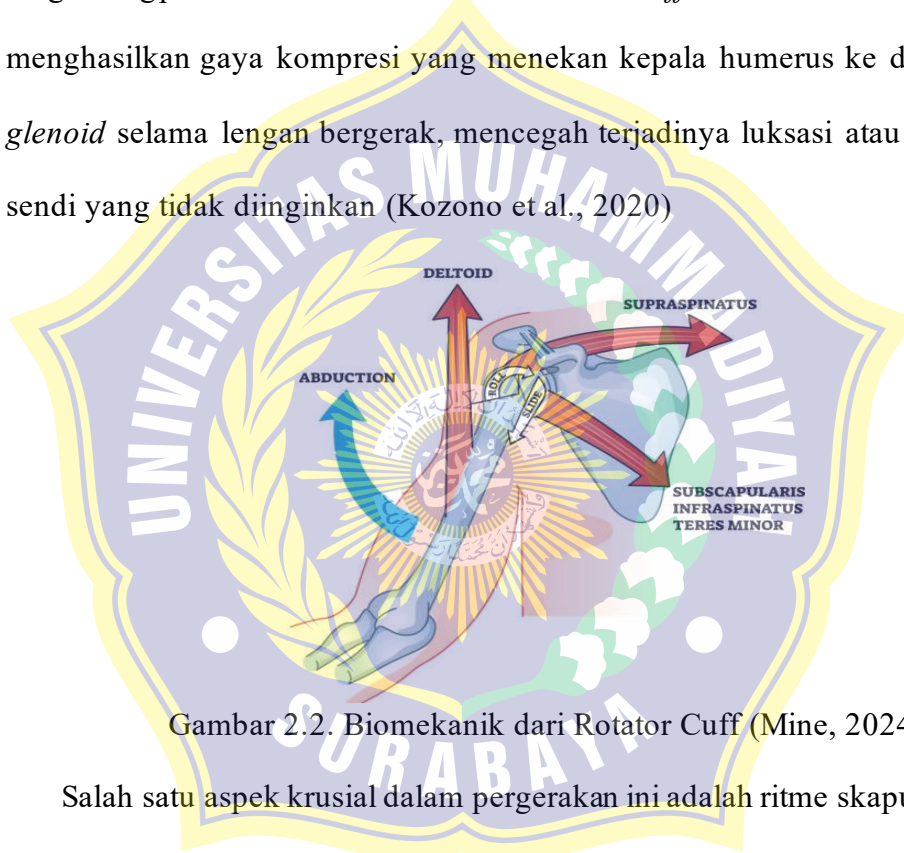
kepala humerus. Ligamen *glenohumeralis* (*superior, middle, dan inferior*) serta ligamen korakohumeralis berperan penting dalam mencegah dislokasi dan menjaga integritas sendi saat lengan berada pada posisi ekstrem (Choi & Chung, 2023). Selain komponen ligamen, stabilitas dinamis bahu bergantung pada peran otot-otot *rotator cuff*, yang meliputi *m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor*, dan *m. subscapularis*. Otot-otot ini bekerja secara sinergis melalui mekanisme kompresi sendi guna mempertahankan sentralisasi kepala humerus di dalam fossa glenoid selama pergerakan dinamis (Eovaldi & Varacallo, 2018). Pada populasi pekerja seperti terapis refleksi, beban repetitif pada otot-otot ini dapat memicu kelelahan otot (*muscle fatigue*) yang pada jangka panjang berisiko menyebabkan penurunan stabilitas sendi dan memicu timbulnya sindrom nyeri bahu. Serta menurut (Wu et al., 2025), kelemahan khususnya pada rotator eksternal (*m. infraspinatus* dan *m. teres minor*), menyebabkan ketidakseimbangan gaya yang memperburuk patologi bahu dan menjadikannya target utama dalam intervensi *Eccentric Exercise* (Wu et al., 2025).



Gambar 2.1 Anatomi Shoulder(Mine, 2020)

### 2.1.2 Biomekanika Fungsional Bahu

Biomekanika bahu merupakan sistem penggerak yang kompleks, melibatkan koordinasi sinkron antara empat sendi utama: *glenohumeral*, *skapulotorasik*, *akromioklavikular*, dan *sternoklavikular*. Karena anatomi sendi *glenohumeral* memiliki soket yang dangkal demi mobilitas maksimal, stabilitas sendi ini bergantung pada mekanisme dinamis otot *rotator cuff*. Otot-otot ini bekerja dengan menghasilkan gaya kompresi yang menekan kepala humerus ke dalam *fossa glenoid* selama lengan bergerak, mencegah terjadinya luksasi atau pergeseran sendi yang tidak diinginkan (Kozono et al., 2020)



Gambar 2.2. Biomekanik dari Rotator Cuff (Mine, 2024)

Salah satu aspek krusial dalam pergerakan ini adalah ritme skapulohumeral, yang mengatur rasio gerakan antara humerus dan skapula sebesar 2:1 selama proses elevasi lengan. Secara fisiologis, rotasi skapula yang tepat berfungsi untuk menjaga posisi *fossa glenoid* tetap optimal terhadap kepala humerus, sehingga panjang-tegangan otot tetap ideal dan ruang subakromial tetap terjaga. Kegagalan dalam koordinasi ini, yang sering disebut sebagai diskinesia skapula, dapat mengubah distribusi beban mekanik dan secara signifikan meningkatkan risiko

sindrom *impingement* serta cedera pada tendon *supraspinatus* (Fernández-Matías et al., 2025; Kozono et al., 2020).

## 2.2 Karyawan Refleksiologi

### 2.2.1 Patomekanika pada Karyawan Refleksiologi

Pekerjaan refleksiologi sering melibatkan gerakan statis dan repetitif yang memaksa bahu bekerja di luar zona optimalnya, di mana postur dengan lengan terabduksi atau pemberian tekanan statis dalam waktu lama memicu kelelahan pada otot penstabil skapula seperti *serratus anterior* dan *trapezius*. Kelelahan ini mengganggu ritme skapulohumeral sehingga menyebabkan pergerakan belikat yang tidak efektif atau *scapular dyskinesis*, yang secara fungsional menyempitkan ruang subakromial meskipun lengan hanya diangkat pada sudut minimal. Akibatnya, terjadi peningkatan tekanan mekanis dan kompresi pada tendon *rotator cuff* yang memicu timbulnya nyeri serta kondisi *Rotator Cuff Related Shoulder Pain* (RCRSP) pada karyawan (Lawrence et al., 2024).

### 2.2.2 Resiko Gangguan Fungsi Gerak Pada Pekerja

Pekerja refleksiologi memiliki risiko tinggi terhadap gangguan fungsi gerak bahu akibat karakteristik pekerjaan yang menuntut aktivitas fisik repetitif dengan pengerahan tenaga yang besar secara berkelanjutan. Selama proses terapi, bahu berfungsi sebagai jembatan transmisi gaya dari tubuh bagian atas menuju tangan untuk memberikan tekanan pada titik-titik refleksi pasien. Beban mekanik yang tinggi ini, jika disertai dengan postur janggal (*awkward posture*) seperti elevasi bahu yang statis atau abduksi lengan yang berlebihan, dapat menyebabkan kelelahan pada otot-otot stabilisator sendi *glenohumeral*. Menurut (Kozono et al.,

2020), kelelahan pada otot *rotator cuff* mengurangi kemampuannya dalam menjaga stabilitas dinamis, yang pada akhirnya dapat memicu peradangan atau degenerasi tendon.

Risiko cedera semakin meningkat akibat adanya kompresi mekanis pada ruang subakromial selama melakukan teknik pijatan tekanan dalam (*deep pressure*). Saat terapis cenderung memajukan posisi bahu (*protracted shoulder*) untuk menyalurkan tenaga, celah anatomis di bawah tulang akromion menyempit, sehingga menjepit tendon *supraspinatus* yang berada di dalamnya. Jika postur ini dilakukan secara repetitif setiap hari, mikrotrauma pada jaringan lunak tidak dapat dihindari, yang berpotensi berkembang menjadi *Rotator Cuff Tendinopathy* atau peradangan kronis yang menghambat fungsional gerak lengan (Fernández-Matías et al., 2025)

Selain itu, sendi bahu pada karyawan refleksiologi menanggung beban transmisi gaya yang besar dari otot *core* menuju ujung tangan. Apabila lingkungan kerja tidak ergonomis—seperti tinggi meja pasien yang tidak sesuai—bahu dipaksa menjadi titik tumpu utama untuk menanggung beban kompensasi yang seharusnya didistribusikan ke seluruh tubuh. Beban geser (*shear force*) yang tinggi pada sendi *glenohumeral* ini tidak hanya menyebabkan nyeri akut, tetapi juga meningkatkan risiko ketidakstabilan sendi jangka panjang dan penurunan daya tahan otot selama bekerja (Fernández-Matías et al., 2025; Kozono et al., 2020)

## 2.3 Rotator Cuff-Related Shoulder Pain

### 2.3.1 Definisi

*Rotator Cuff Related Shoulder Pain* (RCRSP) adalah istilah umum yang mencakup tendinopati rotator cuff atau sindrom nyeri subakromial. Pada karyawan refleksiologi, RCRSP sering dipicu oleh *overuse* kronis. Pemuatan berulang menyebabkan kegagalan tendon dalam beradaptasi, memicu proses degeneratif mikroskopis, yang bermanifestasi sebagai nyeri dan penurunan kekuatan, terutama pada gerakan mengangkat atau menjangkau (Hidayati & Rahman, 2023).

### 2.3.2 Patofisiologi RCRSP

Patofisiologi RCRSP merupakan fenomena multifaktorial yang melibatkan interaksi kompleks antara faktor mekanik eksternal dan perubahan biologis internal pada tendon. Secara mekanik, teori ekstrinsik menjelaskan bahwa penyempitan ruang subakromial menyebabkan gesekan berulang pada tendon *rotator cuff*, terutama saat lengan berada dalam posisi elevasi. Kondisi ini sering diperparah oleh kinematika skapula yang tidak normal atau postur bahu yang terlalu maju (*protracted shoulder*), yang secara fisik menekan tendon di bawah lengkungan akromion. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa kompresi mekanik hanyalah salah satu faktor pendukung, karena banyak individu dengan penyempitan ruang subakromial secara anatomis tidak selalu menunjukkan gejala nyeri klinis (Fernández-Matías et al., 2025; Lawrence et al., 2024).

Di sisi lain, faktor intrinsik memainkan peran krusial melalui proses tendinopati degeneratif dan kegagalan respon penyembuhan tenosit. Akibat beban



berlebih (*overload*) yang kronis, terjadi disorganisasi serat kolagen, peningkatan vaskularisasi yang tidak teratur (neovaskularisasi), serta akumulasi proteoglikan di dalam matriks tendon yang melemahkan kapasitas strukturalnya untuk menahan beban tensil. Selain kerusakan jaringan, mekanisme nyeri pada RCRSP juga melibatkan sensitisasi sistem saraf pusat dan perifer, di mana peradangan neurogenik pada bursa subakromial memicu hipereksitabilitas saraf sensorik. Ketidakseimbangan otot-otot stabilisator dinamis kemudian memperburuk kondisi ini dengan menciptakan beban geser (*shear force*) tambahan pada sendi *glenohumeral*, yang memperkuat siklus nyeri dan disfungsi gerak (Kozono et al., 2020)

### 2.3.3 Tanda Dan Gejala

Gejala utama RCRSP ditandai dengan nyeri pada bagian lateral bahu yang sering menjalar hingga ke area deltoid dan lengan atas. Ciri khas yang paling sering ditemukan adalah munculnya *painful arc*, yaitu sensasi nyeri tajam yang terjadi secara spesifik saat pasien mengangkat lengan ke samping (abduksi) pada rentang sudut 60° hingga 120°. Selain nyeri saat bergerak, pasien umumnya melaporkan gangguan tidur yang signifikan, terutama rasa sakit yang meningkat saat berbaring miring di sisi bahu yang terkena, serta adanya penurunan kekuatan otot saat melakukan aktivitas di atas kepala (Fernández-Matías et al., 2025; Kozono et al., 2020)

Secara klinis, RCRSP menunjukkan tanda-tanda sensitivitas tinggi terhadap beban mekanik dan posisi kompresi pada ruang subakromial. Pada kondisi kronis, dapat ditemukan atrofi otot di sekitar skapula dan keterbatasan gerak aktif akibat

mekanisme perlindungan tubuh terhadap rasa sakit (*guarding*). Koordinasi gerak yang buruk antara humerus dan skapula selama aktivitas ini sering kali menjadi tanda objektif adanya gangguan kontrol motorik yang memperburuk gejala klinis pasien (Lawrence et al., 2024).

## 2.4 Konsep Eccentric Exercise

### 2.4.1 Definisi

*Eccentric Exercise* atau disingkat *EE* adalah jenis kontraksi otot di mana otot memanjang (bertambah panjang) meskipun terjadi tegangan (ketegangan) akibat adanya beban eksternal yang melebihi kemampuan otot untuk memendek.

Relevansi Khusus (Hadjisavvas et al., 2025) Dalam konteks gerakan melempar (seperti pada olahraga *handball* atau aktivitas lempar lainnya), Rotator Cuff melakukan aksi eksentrik yang signifikan saat berada pada fase deselerasi. Aksi eksentrik ini menyebabkan tegangan tarik (*tensile forces*) yang besar pada tendon, dan jika berlebihan atau disertai kelelahan, dapat memicu cedera.

### 2.4.2 Intensitas Eccentric Exercise

Dalam konteks penanganan RCRSP, penerapan *EE* harus dirancang secara spesifik untuk menyasar otot-otot *rotator cuff* yang mengalami defisit kekuatan, terutama pada kelompok rotator eksternal seperti *m. infraspinatus* dan *teres minor*. Secara klinis, protokol latihan ini dibedakan berdasarkan besaran beban yang diberikan untuk mencapai tujuan rehabilitasi yang berbeda. Protokol pertama adalah *Heavy Load EE*, yang melibatkan penggunaan beban berat hingga mendekati 85% dari *1 Repetition Maximum* (1 RM). Latihan beban berat ini efektif untuk memicu hipertrofi otot serta merangsang perubahan struktural pada matriks



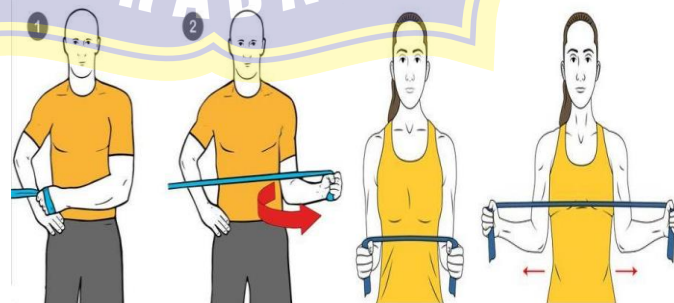
tendon, namun penerapannya biasanya dibatasi hanya pada fase rehabilitasi lanjut ketika jaringan sudah mampu menoleransi beban mekanik yang tinggi (Chaconas et al., 2017).

Sebagai alternatif yang lebih fleksibel, terdapat protokol *Light Load EE* yang menggunakan beban ringan atau alat bantu seperti *Thera-Band*. Protokol ini dianggap lebih aman dan menjadi pilihan utama pada fase rehabilitasi awal hingga menengah, khususnya bagi pekerja yang perlu mempersiapkan diri kembali ke aktivitas fisik repetitif. Pada metode ini, penekanan utama terletak pada kontrol kecepatan gerakan, di mana fase eksentrik (saat otot memanjang) dilakukan secara perlahan selama 4 hingga 5 detik. Pendekatan ini bertujuan untuk memperbaiki koordinasi neuromuskular dan membangun ketahanan tendon tanpa risiko cedera tambahan akibat beban yang berlebihan (Chaconas et al., 2017).

#### 2.4.3 Jenis Gerakan EE

Protokol EE yang paling relevan untuk nyeri bahu adalah yang menargetkan gerakan rotasi dan elevasi (Clark et al., 2017).

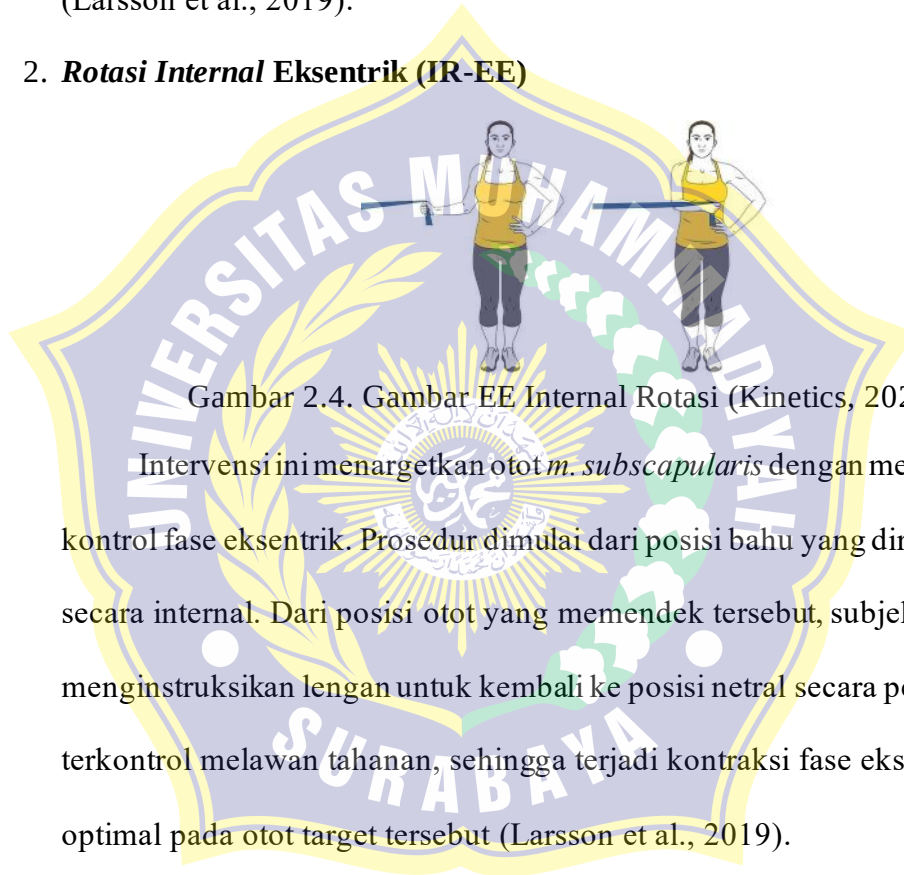
##### 1. Rotasi Eksternal Eksentrik (ER-EE)



Gambar 2.3. Gambar EE Eksternal Rotasi (Kinetics, 2020; Patel, 2022)

Intervensi ini menargetkan otot *m. infraspinatus* dan *m. teres minor* dengan memanfaatkan kontrol fase eksentrik. Prosedur dimulai dari posisi rotasi eksternal penuh. Subjek diinstruksikan untuk mengembalikan lengan ke posisi netral secara perlahan dan terkontrol selama 4–5 detik melawan tahanan guna memaksimalkan fase kontraksi eksentrik pada otot-otot tersebut (Larsson et al., 2019).

## 2. **Rotasi Internal Eksentrik (IR-EE)**



Gambar 2.4. Gambar EE Internal Rotasi (Kinetics, 2020)

Intervensi ini menargetkan otot *m. subscapularis* dengan memanfaatkan kontrol fase eksentrik. Prosedur dimulai dari posisi bahu yang dirotasi penuh secara internal. Dari posisi otot yang memendek tersebut, subjek kemudian menginstruksikan lengan untuk kembali ke posisi netral secara perlahan dan terkontrol melawan tahanan, sehingga terjadi kontraksi fase eksentrik yang optimal pada otot target tersebut (Larsson et al., 2019).

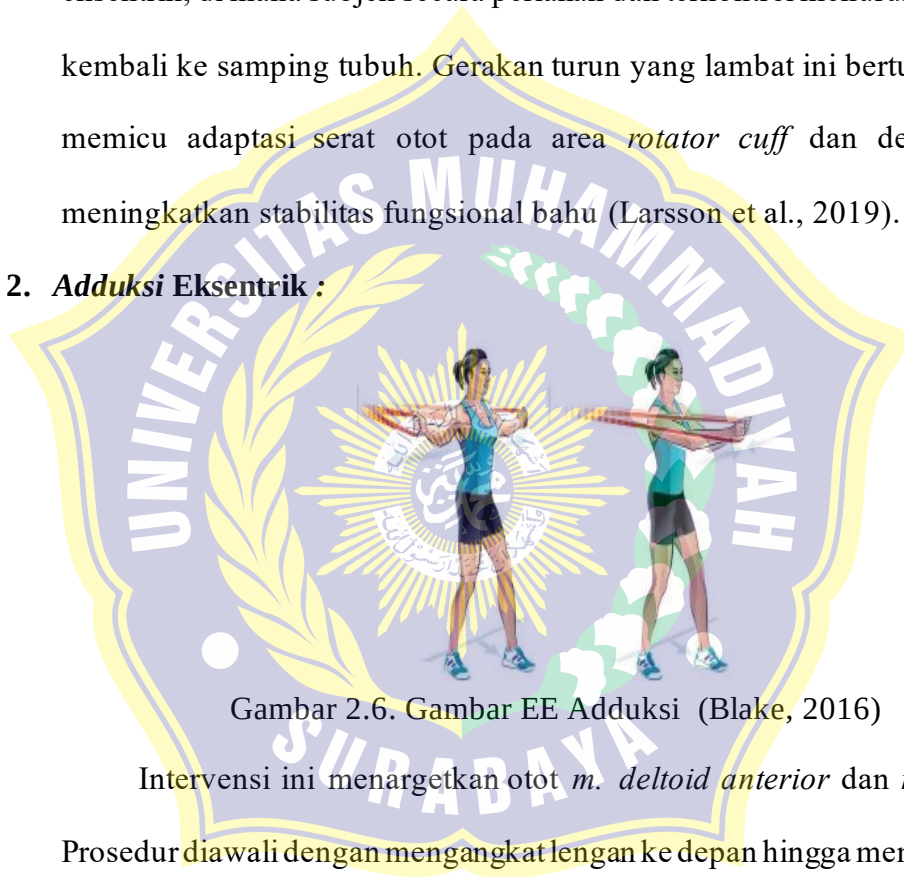
## 3. **Elevasi/Abduksi Eksentrik:**



Gambar 2.5. Gambar EE Abduksi (Blake, 2016; Dios, 2024)

Intervensi ini menargetkan penguatan otot *m. deltoid medial* dan *m. supraspinatus*. Prosedur dimulai dengan mengangkat lengan ke atas (fase konsentrik) menggunakan bantuan lengan sisi sehat atau bantuan terapis untuk meminimalisir beban awal. Selanjutnya, fokus utama latihan terletak pada fase eksentrik, di mana subjek secara perlahan dan terkontrol menurunkan lengan kembali ke samping tubuh. Gerakan turun yang lambat ini bertujuan untuk memicu adaptasi serat otot pada area *rotator cuff* dan deltoid guna meningkatkan stabilitas fungsional bahu (Larsson et al., 2019).

## 2. Adduksi Eksentrik :



Gambar 2.6. Gambar EE Adduksi (Blake, 2016)

Intervensi ini menargetkan otot *m. deltoid anterior* dan *rotator cuff*. Prosedur diawali dengan mengangkat lengan ke depan hingga mencapai sudut elevasi sekitar 90 derajat (fase konsentrik), yang dilakukan dengan bantuan lengan sisi sehat atau terapis guna meminimalkan beban konsentrik. Fokus utama latihan terletak pada fase eksentrik, di mana subjek diinstruksikan untuk menurunkan lengan kembali ke posisi semula secara perlahan dan terkontrol melawan gravitasi atau beban ringan. Teknik ini bertujuan untuk

mengoptimalkan kontrol motorik dan stabilitas dinamis pada persendian bahu (Larsson et al., 2019).

#### 2.4.4 Efek Biomekanik EE

*Eccentric exercise* memberikan efek biomekanik yang signifikan melalui mekanisme *mechanotransduction*, di mana beban mekanik yang diberikan saat otot memanjang memicu respon biologis pada tingkat seluler. Proses ini merangsang *tenosit* untuk meningkatkan sintesis kolagen dan memperbaiki organisasi matriks ekstraseluler pada tendon *rotator cuff*. Secara struktural, beban eksentrik yang terkontrol meningkatkan kekakuan tendon (*tendon stiffness*) dan kapasitas serap beban, yang krusial bagi pekerja dengan aktivitas repetitif untuk mencegah kegagalan jaringan. Menurut (Fernández-Matías et al., 2025), latihan ini tidak hanya memperbaiki integritas tendon tetapi juga secara efektif memperlebar ruang subakromial selama gerakan dinamis, sehingga meminimalkan risiko jepitan mekanik pada tendon *supraspinatus*.

Secara neuromuskular, efek biomekanik dari *eccentric exercise* melibatkan peningkatan efisiensi unit motorik dan kontrol skapula yang lebih stabil. Latihan ini melatih otot-otot stabilisator, seperti *serratus anterior* dan *trapezius lower*, untuk menjaga posisi skapula tetap optimal terhadap humerus, yang secara langsung mendukung pemulihan ritme skapulohumeral yang normal. Dengan kontrol motorik yang lebih baik, beban geser (*shear force*) pada sendi *glenohumeral* dapat direduksi secara signifikan. Selain itu, fase eksentrik yang dilakukan secara perlahan (4–5 detik) terbukti

meningkatkan ambang batas aktivasi otot, yang memberikan perlindungan lebih baik terhadap cedera akibat beban kejut atau gerakan mendadak saat bekerja ((Kozono et al., 2020; Lawrence et al., 2024)

## 2.5 Nyeri

### 2.5.1 Pressure Pain Threshold (PPT) dengan Algometer

*Pressure Pain Threshold* (PPT) adalah pemeriksaan nyeri objektif menggunakan alat bernama *Algometer* untuk mengukur ambang batas tekanan minimal yang dapat memicu sensasi nyeri pada area spesifik, seperti otot *supraspinatus* atau *deltoid*. Cara pemeriksaannya dilakukan dengan menekan ujung karet algometer secara tegak lurus pada jaringan lunak dengan peningkatan beban yang konstan hingga subjek mulai merasakan perubahan dari sensasi "tekanan" menjadi "nyeri". Hasilnya dibaca dalam satuan  $\text{kg}/\text{cm}^2$  atau Newton (N) yang tertera pada layar digital atau dial mekanis alat tersebut. Semakin rendah nilai PPT yang didapatkan, maka semakin sensitif (hiperalgesia) jaringan tersebut terhadap rangsangan mekanik, yang sering dikaitkan dengan fenomena sensitisasi sentral atau perifer pada kondisi nyeri bahu kronis (Bilika et al., 2024).



Gambar 2.7. Pressure Pain Threshold dengan Algometri (Bar-Bachar, 2018)

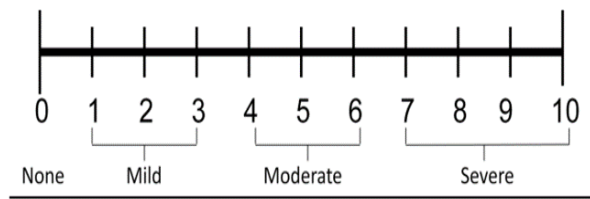
Kategori nilai menurut (Bar-Bachar, 2018):

- Normal ( $>4 \text{ kg/cm}^2$ ): Jaringan sehat, tidak ada sensitivitas berlebih.
- Ringan ( $3 - 4 \text{ kg/cm}^2$ ) : Sensitivitas jaringan rendah, biasanya karena kelelahan otot ringan.
- Sedang ( $2 - 3 \text{ kg/cm}^2$ ) : Indikasi adanya *Myofascial Trigger Point* (nyeri tekan pada otot). Perlu penanganan fisioterapi.
- Berat ( $< 2 \text{ kg/cm}^2$ ) : Hiperalgesia berat atau peradangan akut. Tekanan ringan sudah memicu nyeri hebat.

#### 2.5.2 Numeric analog scale (NRS)

*Numeric Rating Scale* (NRS) merupakan alat ukur nyeri subjektif di mana subjek diminta untuk memberikan angka antara 0 sampai 10 yang paling menggambarkan intensitas nyeri mereka, dengan angka 0 berarti "tidak nyeri" dan 10 berarti "nyeri paling ekstrem". Berbeda dengan VAS yang bersifat visual grafis, NRS lebih praktis digunakan karena dapat dilakukan secara verbal maupun tertulis tanpa memerlukan alat ukur tambahan seperti penggaris. Hasil skor 1-3 menunjukkan nyeri ringan, 4-6 nyeri sedang, dan 7-10 nyeri berat. Instrumen ini memiliki validitas yang baik karena kemudahannya dipahami oleh pasien dari berbagai latar belakang pendidikan, serta terbukti memiliki konsistensi internal yang tinggi dalam pengukuran nyeri muskuloskeletal kronis (Pinzon, 2016).





Gambar 2.8. Numeric analog scale (NRS) (Pinzon, 2016)

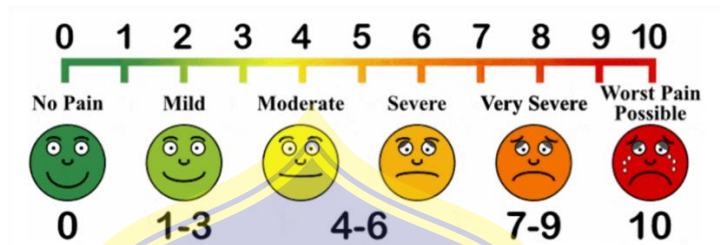
Kategori nilai menurut (Pinzon, 2016) :

- Skor 0 : Tidak Nyeri.
- Skor 1 – 3: Nyeri Ringan. Secara objektif pasien masih bisa berkomunikasi dengan baik dan tenang.
- Skor 4 – 6: Nyeri Sedang. Pasien mulai meringis, menunjukkan ekspresi tidak nyaman, dan aktivitas terganggu.
- Skor 7 – 10: Nyeri Berat.
- 7–9: Nyeri berat terkontrol (pasien tidak bisa melakukan aktivitas mandiri).
- 10: Nyeri berat yang tidak tertahankan (pasien mungkin berteriak atau tidak sadarkan diri).

### 2.5.3 Visual analog scale (VAS)

*Visual Analog Scale* (VAS) adalah instrumen pengukuran intensitas nyeri yang menggunakan garis horizontal sepanjang 10 cm (100 mm), dengan ujung kiri menandakan "tidak ada nyeri" dan ujung kanan menandakan "nyeri paling hebat yang bisa dibayangkan". Cara penggunaannya adalah dengan meminta subjek menarik garis atau memberi tanda titik pada posisi yang paling mewakili tingkat nyeri yang mereka rasakan saat itu. Hasilnya diukur dengan penggaris dari titik

nol hingga tanda yang dibuat oleh subjek. Penggunaan VAS dianggap sensitif untuk mendeteksi perubahan kecil dalam intensitas nyeri secara berkelanjutan, terutama dalam mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi pada gangguan bahu (Koo & Yang, 2025).



Gambar 2.9. Visual Analogue Scale (VAS) (Jeswanth, 2023).

Kategori nilai menurut (Jeswanth, 2023).

- Skor 0 – 4 : Tidak ada nyeri.
- Skor 1 - 3 : Nyeri Ringan (nyeri terasa namun tidak mengganggu aktivitas secara signifikan).
- Skor 4 - 6 : Nyeri Sedang (nyeri mulai mengganggu konsentrasi dan aktivitas sehari-hari).
- Skor 7 – 100 : Nyeri Berat (nyeri hebat yang membuat pasien tidak mampu beraktivitas).

#### 2.5.4 Wong-Baker FACES Pain Rating Scale

*Wong-Baker FACES Scale* adalah skala pengukuran nyeri yang terdiri dari serangkaian ilustrasi wajah mulai dari wajah tersenyum hingga wajah yang menangis tersedu-sedu. Subjek diminta untuk memilih gambar wajah yang paling sesuai dengan kondisi fisik dan perasaan mereka saat menanggung nyeri tersebut.

Meskipun awalnya dikembangkan untuk pediatrik, instrumen ini kini banyak digunakan pada pasien dewasa yang memiliki kesulitan komunikasi verbal atau kendala kognitif ringan untuk mengevaluasi aspek afektif dari nyeri. Skor dibaca berdasarkan angka yang tertera di bawah gambar wajah yang dipilih, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat distres dan intensitas nyeri yang lebih besar (Pinzon, 2016).



Gambar 2.10. Wong-Baker FACES Pain Rating Scale (Tim Redaksi Sejawat for Her, 2023)

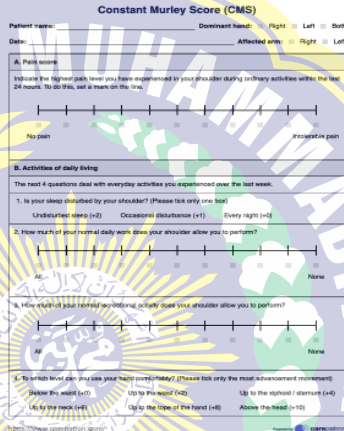
Kategori nilai menurut (Tim Redaksi Sejawat for Her, 2023):

- Wajah 0 (Sangat Senang): Tidak ada nyeri.
- Wajah 2 (Sedikit Senang): Sedikit nyeri (nyeri ringan).
- Wajah 4 (Cukup Sakit): Sedikit lebih nyeri (nyeri ringan ke sedang).
- Wajah 6 (Lebih Sakit): Cukup nyeri (nyeri sedang, mulai mengganggu).
- Wajah 8 (Sangat Sakit): Nyeri banget (nyeri berat).
- Wajah 10 (Sangat Sakit Sekali): Nyeri paling hebat (pasien biasanya menangis atau sangat menderita).

## 2.6 Kemampuan Fungsional Bahu

### 2.6.1 Constant-Murley Score (CMS)

CMS menggabungkan parameter objektif dan subjektif untuk menilai fungsi bahu melalui empat domain utama: nyeri, aktivitas kehidupan sehari-hari (ADL), rentang gerak (ROM), dan kekuatan otot. Pemeriksaan ini populer di Eropa dan sering digunakan untuk mengevaluasi hasil pasca-operasi karena memberikan skor numerik yang terstandarisasi (0-100) (Vrotsou et al., 2018).



The image shows a sample of the Constant-Murley Score (CMS) form. The form is titled 'Constant Murley Score (CMS)' and includes fields for 'Patient name', 'Date', 'Dominant hand' (Right, Left, Both), and 'Affected arm' (Right, Left). It is divided into four sections: A. Pain score, B. Activities of daily living, C. Range of motion, and D. Strength. Section A asks for the highest pain level experienced in the last 24 hours. Section B contains four questions about sleep disturbance, daily activities, and functional activities. Section C asks for the range of motion in degrees. Section D asks for the strength of the arm in kilograms. The form includes a watermark of the Universitas Muhammadiyah Surabaya logo.

Gambar 2.11. Constant-Murley Score (CMS)(Tan, 2025)

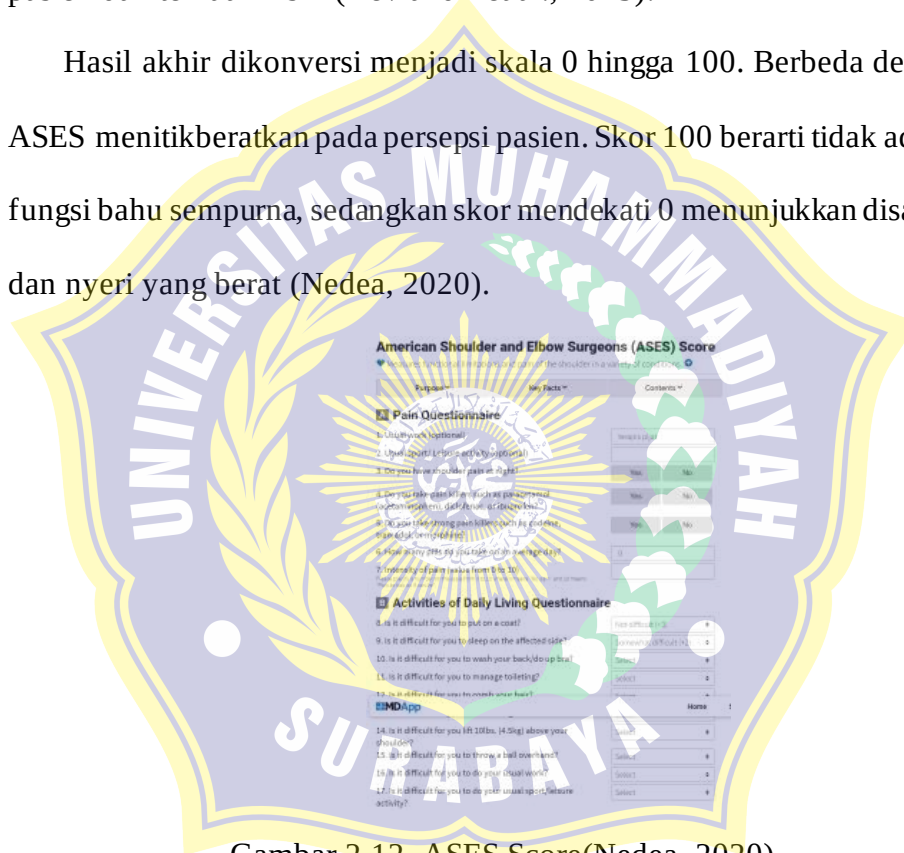
Kategori hasil nilai menurut (Tan, 2025):

1. Sangat Baik (80 – 100): Fungsi bahu normal. Pasien mampu melakukan aktivitas sehari-hari dan olahraga tanpa hambatan berarti.
2. Baik (60 – 79): Gangguan fungsional ringan. Pasien mungkin merasa sedikit tidak nyaman saat mengangkat beban berat, namun masih mandiri.
3. Cukup (40 – 59): Gangguan sedang. Perlu penanganan berupa fisioterapi intensif untuk memperbaiki lingkup gerak sendi (ROM) dan kekuatan otot.
4. Buruk (0 – 39): Gangguan berat. Indikasi kuat untuk intervensi medis lebih lanjut atau bahkan tindakan bedah karena keterbatasan fungsi yang signifikan.

## 2.6.2 American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score

Skor ASES terdiri dari dua bagian, yaitu penilaian mandiri oleh pasien terkait nyeri dan fungsi aktivitas sehari-hari, serta evaluasi klinis oleh dokter. Instrumen ini memiliki validitas yang tinggi terutama pada pasien dengan robekan *rotator cuff*, instabilitas bahu, dan artritis, karena fokusnya yang seimbang antara persepsi pasien dan temuan fisik (Deviandri et al., 2025).

Hasil akhir dikonversi menjadi skala 0 hingga 100. Berbeda dengan CMS, ASES menitikberatkan pada persepsi pasien. Skor 100 berarti tidak ada nyeri dan fungsi bahu sempurna, sedangkan skor mendekati 0 menunjukkan disabilitas total dan nyeri yang berat (Nedea, 2020).



Gambar 2.12. ASES Score(Nedea, 2020)

Kategori hasil nilai menurut (Nedea, 2020) :

- Fungsi Maksimal (90 – 100): Kondisi bahu sehat sempurna
- Gangguan ringan (70 – 89): Nyeri muncul hanya saat aktivitas berat. Penanganan biasanya bersifat preventif.

- Gangguan Sedang (50 – 69): Perlu penanganan. Nyeri mulai mengganggu kualitas tidur dan aktivitas harian standar.
- Gangguan Berat (< 50): Kondisi serius. Pasien mengalami kesulitan besar dalam melakukan gerakan dasar. Memerlukan diagnosis penunjang (seperti MRI) untuk menentukan tindakan medis.

### 2.6.3 Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

SPADI adalah kuesioner yang dirancang khusus untuk mengukur nyeri dan disfungsi fungsional dalam pengaturan rawat jalan. Terdiri dari 13 pertanyaan yang terbagi dalam subskala nyeri dan disabilitas, alat ini sensitif terhadap perubahan klinis dalam waktu singkat, menjadikannya pilihan ideal untuk memantau kemajuan fisioterapi pada kasus *frozen shoulder* (Fitriani & Komalasari, 2024).

**Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)**

Please place a check (✓) in the box that best represents your experience during the last week (not later than your shoulder problem).

**Pain scale**

How severe is your pain?

Circle the number that best describes your pain where: 0 = no pain and 10 = the worst pain imaginable.

| At its worst?                           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| When lying in bed (nocturnal pain)?     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| When lying in bed (nocturnal pain)?     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Reaching for something on a high shelf? |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Reaching the back of your neck?         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Working with the hands? (e.g. work)?    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

**Disability scale**

How much difficulty do you have?

Circle the number that best describes your experience where: 0 = no difficulty and 10 = so difficult it requires help.

| Working your hand?                                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Working your hand?                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Working your back?                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Rolling on an underarm or jumper?                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Putting on a shirt that buttons down the front?       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Putting on your pants?                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Placing an object on a high shelf?                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Carrying a heavy object of 10 pounds (4.5 kilograms)? |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Reaching something from your back pocket?             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Gambar 2.13. SPADI (Physiotutors, 2023)

Kategori hasil nilai menurut (Physiotutors, 2023) :

- Ringan (< 20%): Minimal disabilitas. Bahu berfungsi dengan baik meski ada sedikit rasa pegal.



- Sedang (21% – 50%): Perlu penanganan. Pasien mulai membatasi penggunaan lengan dalam aktivitas harian karena nyeri yang konsisten.
- Berat (51% – 80%): Disabilitas fungsional nyata. Memerlukan rehabilitasi medis yang terstruktur untuk mengembalikan mobilitas.
- Sangat Berat (> 80%): Kondisi akut atau parah. Pasien hampir tidak bisa menggunakan lengannya sama sekali. Penanganan medis darurat atau tindakan bedah seringkali menjadi pertimbangan utama.

#### 2.6.4 Disabilities Arm, Shoulder, and Hand (DASH)

Kuesioner DASH adalah instrumen laporan mandiri pasien yang terdiri dari 30 pertanyaan untuk mengukur tingkat disabilitas dan gejala pada seluruh ekstremitas atas secara menyeluruh. Pemeriksaan ini menilai kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas fisik spesifik (21 item), gejala nyeri/kekakuan (5 item), serta dampak sosial dan psikologis (4 item). DASH populer karena mampu memantau perubahan fungsi pada berbagai sendi sekaligus (bahu, siku, pergelangan tangan) dalam satu alat ukur, sehingga memberikan gambaran komprehensif mengenai kemampuan fungsional pasien dalam kehidupan sehari-hari. (Clark et al., 2017).

##### 1. Rumus DASH:

$$Skor\ DASH = \left[ \left( \frac{Jumlah\ Item\ Dijawab}{Skor\ Total\ Respons} \right) - 1 \right] \times 25$$

##### 2. Kategori hasil nilai menurut (Clark et al., 2017):

- Skor 0 – 20 : Fungsi sangat baik / Disabilitas minimal.

- Skor 21-40 : Disabilitas ringan (masih bisa beraktivitas dengan sedikit hambatan).
- Skor 41-60 : Disabilitas sedang (mulai mengalami kesulitan dalam banyak aktivitas harian).
- Skor 61-80 : Disabilitas berat (fungsi bahu/tangan sangat terbatas).
- Skor 81-100 : Disabilitas sangat parah (hampir tidak bisa menggunakan anggota gerak atas).

**DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND**

Please rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

|                                                                                                                                             | NO<br>DIFFICULTY | MILD<br>DIFFICULTY | MODERATE<br>DIFFICULTY | SEVERE<br>DIFFICULTY | UNABLE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------|
| 1. Open a light or new jar                                                                                                                  | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 2. Write                                                                                                                                    | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 3. Turn a key                                                                                                                               | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 4. Prepare a meal                                                                                                                           | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 5. Push open a heavy door                                                                                                                   | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 6. Place an object on a shelf above your head                                                                                               | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 7. Do heavy household chores (e.g., wash walls, wash floor)                                                                                 | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 8. Garden or do yard work                                                                                                                   | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 9. Make a bed                                                                                                                               | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 10. Carry a shopping bag or briefcase                                                                                                       | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 11. Carry a heavy object close to you                                                                                                       | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 12. Change a lightbulb overhead                                                                                                             | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 13. Wash or blow dry your hair                                                                                                              | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 14. Wash your back                                                                                                                          | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 15. Put on a pullover sweater                                                                                                               | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 16. Use a knife to cut food                                                                                                                 | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 17. Recreational activities which require little effort (e.g., cardplaying, knitting, etc.)                                                 | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 18. Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e.g., golf, horseback, tennis, etc.) | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 19. Recreational activities in which you move your arm freely (e.g., playing tennis, badminton, etc.)                                       | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 20. Manage transportation needs (getting from one place to another)                                                                         | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |
| 21. Sexual activities                                                                                                                       | 1                | 2                  | 3                      | 4                    | 5      |

Gambar 2.14. Kuisiener DASH (Prakash et al., 2025)