

## BAB II

# KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

### A. Kerangka Teoritis

#### 1. Kelentukan atau *Flexibility*

Kelentukan yang merupakan batas rentang gerak maksimal yang mungkin pada suatu sendi. Kelentukan berguna untuk efisiensi gerak dalam melakukan aktivitas gerak dan mencegah kemungkinan terjadinya cedera. Kemampuan ini diperlukan oleh semua pemain, kelentukan adalah kemampuan berbagai sendi dalam tubuh untuk bergerak seluas-luasnya. Atau dapat pula diartikan bahwa kelentukan adalah luas gerakan dari suatu sendi, dan dapat pula diartikan bahwa kelenturan adalah kapasitas untuk bergerak dalam ruang gerak sendi<sup>1</sup>.

Komponen biomotor *flexibility* merupakan salah satu unsur yang penting dalam rangka pembinaan olahraga prestasi sebab tingkat kualitas *flexibility* seseorang akan berpengaruh terhadap komponen-komponen biomotor lainnya.

*Flexibility* mencakup 2 hal yang saling berhubungan satu dengan yang lain, yaitu antara kelentukan dan kelenturan. Kelentukan berkaitan erat dengan keadaan fleksibilitas antara tulang dan persendian,

---

<sup>1</sup> Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015) h.173

sedangkan kelenturan berkaitan erat dengan keadaan fleksibilitas antara tingkat elastisitas otot, tendon, dan ligament.

Berikut ini beberapa definisi dari *flexibility*.

1. Menurut Bumpa (2000:31) *flexibility* mengacu pada berbagai gerak disekitar sendi.
2. Menurut Sukadiyanto (2005:128) *flexibility* mengandung arti luas gerak satu persendian atau beberapa persendian.
3. Menurut Harsono (1988:163) *flexibility* adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi.
4. Menurut Tite Juliantine, dkk. (2007:3.17) *flexibility* adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerakan dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendiannya.
5. Menurut M. Sajoto (1988:51) *flexibility* adalah kemampuan persendian, ligament, dan tendon disekitar persendian melaksanakan gerak seluas-luasnya<sup>2</sup>.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, *flexibility* dapat diartikan sebagai kemampuan persendian, ligament, dan tendon dalam melakukan berbagai gerak.

Ada dua macam *flexibility* yaitu *flexibility* statis dan *flexibility* dinamis.

1. *Flexibility* statis ditentukan oleh ukuran dari luas gerak (*Range Of Motion*) satu persendian atau beberapa persendian. Pada *flexibility* yang statis posisibadan tetapdalam keadaan diam tidak melakukan aktivitas gerak. Sebagai contoh *flexibility* statis adalah mencium lutut.

---

<sup>2</sup> Mylsidayu Apta, *Ilmu Kepeleatihan Dasar*, (Bandung : Alfabeta, 2005), hal.125

2. *Flexibility* dinamis adalah kemampuan seseorang dalam bergerak dengan *speed* yang tinggi. Sebagai contoh *flexibility* dinamis dapat dilihat pada cabang olahraga senam<sup>3</sup>.

Kemampuan seseorang dalam melakukan teknik permainan olahraga futsal sangat tergantung pada kemampuan mengontrol bola, karena diperlukan koordinasi gerakan tubuh yang baik, sehingga dapat melakukan gerakan secara efisien dan mampu melakukan aktifitas gerakan fisik yang baik.

Berdasarkan uraian diatas maka ditarik kesimpulan bahwa fleksibilitas adalah kemampuan yang harus dimiliki atlet dalam melakukan beberapa gerakan menjadi pola gerakan yang harmonis, dinamis, dan serasi. Dengan memiliki kemampuan tersebut atlet mampu merangkai gerakan lemparan dengan terarah dan efisien.

## **2. Daya Ledak Otot Lengan Atas**

Daya ledak (*power*) merupakan suatu komponen fisik yang sangat penting dan diperlukan oleh berbagai macam cabang olahraga. Terdapat banyak cabang olahraga yang cenderung mengarah pada komponen fisik ini dimana atletnya harus dapat mengerahkan tenaganya secara eksplosif.

---

<sup>33</sup> Kurniawan Febi, Ilmu Kepeleatihan Dasar, (Bandung: Alfabeta, 2015) h.124-125

Menurut Tudor O. Bompa dalam bukunya menjelaskan bahwa “daya ledak (*power*) adalah hasil dari dua kemampuan yakni kecepatan maksimal dan kekuatan maksimal dalam waktu yang sesingkat mungkin”.<sup>4</sup> Dan menurut apta mylsidayu (2005:136) *power* adalah hasil dari kekuatan dan kecepatan. Individu yang mempunyai *power* adalah orang yang memiliki derajat kekuatan otot yang tinggi, derajat kecepatan yang tinggi, dan derajat yang tinggi dalam keterampilan menggabungkan kecepatan dan kekuatan.<sup>5</sup>

Widiastuti pun menambahkan, “*power* atau sering pula disebut dengan daya eksplosif adalah suatu kemampuan gerak yang sangat penting untuk menunjang aktivitas pada sikap cabang olahraga. Kemampuan *power*/daya eksplosif ini akan menentukan hasil gerak yang baik. Suatu contoh, jika seseorang memiliki daya eksplosif yang baik akan menghasilkan tendangan yang keras, atau seseorang pelari cepat akan menghasilkan larinya yang lebih cepat jika memiliki daya eksplosif yang lebih baik”.<sup>6</sup>

Otot merupakan alat gerak aktif yang mampu menggerakkan tulang setelah mendapat rangsangan. Otot memiliki tiga kemampuan khusus yaitu :

---

<sup>4</sup> Tudor O Bompa. *PERIODIZATION Theory and Methodology of Training*. Diterjemahkan oleh tim dosen FIK UNJ, (Jakarta: FIK UNJ Jakarta, 2009), h.233

<sup>5</sup> Mylsidayu Apta, *Ilmu Kepeleatihan Dasar*, (Bandung : Alfabeta, 2015), hal.136

<sup>6</sup> Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015), h. 107

1. Kontraktibilitas : kemampuan untuk berkontraksi atau memendek.
2. Ekstensibilitas : kemampuan untuk melakukan gerakan kebalikan dari gerakan yang ditimbulkan saat kontraksi.
3. Elastisitas : kemampuan otot untuk kembali pada ukuran semula setelah berkontraksi. Saat kembali pada ukuran semula otot disebut dalam keadaan relaksasi.

Otot adalah sebuah jaringan konektif yang tugas utamanya adalah berkontraksi dan berfungsi untuk menggerakkan bagian-bagian tubuh baik yang disadari maupun tidak. Gerakan tersebut disebabkan oleh kerjasama antara otot dan tulang.<sup>7</sup>

Otot yang terletak pada lengan, yaitu:

1. *Trapezius.*
2. *Deltoid.*
3. *Triceps brachii.*
4. *Brachioradialis.*
5. *Pectoralis major.*
6. *Biceps brachii long haed.*
7. *Biceps brachii short haen.*
8. *Brachialis.*
9. *Pronator teres.*
10. *Flexor carpi radialis*
11. *Parmalis longus.*
12. *Flexor carpi ulnaris.*
13. *Flexor digitorum sublimis.*

---

<sup>7</sup> Stiadi Budiono, Anatomi Tubuh Manusia, (Jakarta, Laskar Aksara.2011), hal.5

Sedangkan otot-otot yang bekerja pada saat melakukan lemparan adalah:

1. *Deltoid*.
2. *Biceps brachii*.
3. *Brachioradialis*.
4. *Flexor carpi radialis*.
5. *Triceps*<sup>8</sup>.

Lengan atas (*brachii*) memanjang dari bahu ke siku. Dua jenis gerakan antara lengan atas dan lengan bawah pada *articulation cubiti* : fleksi – ekstensi dan pronasi – supinasi. Otot yang melakukan gerakan secara jelas dibagi menjadi kelompok anterior dan posterior.

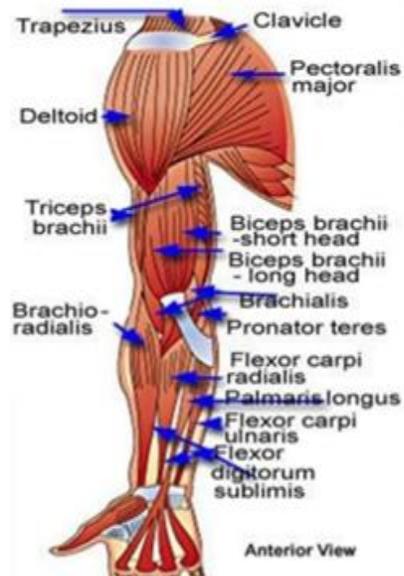
#### a. Otot Lengan

Dari keempat otot lengan utama, tiga fleksor (*M.biceps brachii*, *M.brachialis*, dan *M. coracobrachialis*) berada dalam kompartemen anterior, disuplai oleh *nervus musculocutaneus* dan satu ekstensor (*M.triceps brachii*) berada dalam kompartemen posterior, disuplai oleh *nervus radialis*.

---

<sup>8</sup> Masnun dadang, *kinesiology*, (Jakarta:2009), hal.40

## Otot lengan



Gambar : 2.1 Otot lengan

<http://www.slideshare.net/elkey91/pjm-3106-anatomi-dan-fisiologisistem-otot>  
Diakses 09 Mei 2017

Berdasarkan definisi dari beberapa para ahli diatas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa daya ledak otot lengan adalah kemampuan lengan untuk melakukan aktivitas olahraga dengan kekuatan yang eksplosif (meledak) dalam waktu yang singkat (cepat) sehingga dalam pembentukan daya ledak otot lengan membutuhkan satu komponen kekuatan maksimum dan kecepatan maksimum.

Dan dapat disimpulkan pula bahwa daya ledak otot lengan besar peranannya dalam penerapan teknik di dalam olah raga futsal khususnya lemparan, karena dengan adanya ledak otot lengan yang maksimal, gerakan *follows through* lengan atlet akan semakin kuat dan cepat, dan

atlet akan lebih merasa yakin dapat menghasilkan lemparan yang tepat pada target atau pemain depan.



Gambar : 2.2

Daya ledak otot pada *follows through* lengan  
<http://goo.gl/images/MLrxs9> diakses 21 juni 2017

Tenaga daya ledak otot dikembangkan melalui peningkatan peningkatan kemampuan otot secara eksplosif. Intensitas usaha sebanding dengan tujuan yang ingin dicapai oleh kekuatan maksimal dan kontraksi yang berlangsung sesingkat mungkin.

Latihan guna meningkatkan kekuatan maksimal terdapat dua cara yaitu dengan cara *Hypertropie dan Neural Activation*.

- a. *Hypertropie*, menambah diameter otot orang percaya kalau diameter otot bertambah, kekuatan otot meningkat, metode

membuat diameter otot menjadi lebih besar disebut *Hypertropie*.

- b. *Neural Activation*, memperbaiki kerjasama antara kelompok otot disebut juga memperbaiki koordinasi intramuskuler, metode memperbaiki koordinasi intramuskuler disebut *Neural Activation*.<sup>9</sup>

Kelentukan merupakan salahsatu komponen kondisi fisik yang sangat penting. Kelentukan merupakan komponen yang tidak bisa diabaikan dalam aktifitas gerak seperti dalam melakukan *Difficult Element* pada olahraga futsal.

Arti dari kelentukan sendiri ialah merupakan salah satu terpenting dalam cabang-cabang olahraga yang menggunakan persendian-persendian. Terutama menghindari dari cedera bahu, lutut, kaki, pinggul, pergelangan tangan dan lain-lain.

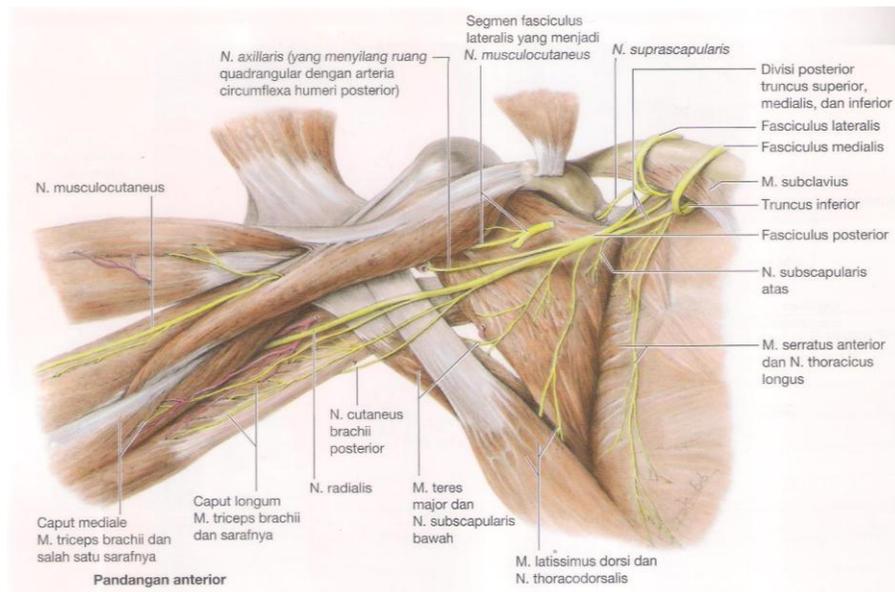
Dengan adanya kelentukan yang baik maka akan semakin menunjang pula keefektifan gerak, bahkan untuk gerak keterampilan yang sulit sekalipun. Oleh karena itu, kelentukan termasuk komponen fisik yang penting untuk dimiliki para atlet, seperti contoh seorang atlet yang memiliki tingkat kelentukan normal memiliki prestasi tingkat nasional, tetapi jika atlet tersebut dapat melatih kelentukan tubuhnya hingga batas kemampuannya, dapat diasumsikan atlet tersebut akan

---

<sup>9</sup> [Coachiwan.wordpress.com/2012/10/25/tahapan-latihan-kekuatan/amp](http://Coachiwan.wordpress.com/2012/10/25/tahapan-latihan-kekuatan/amp) diakses 09 mei 2017

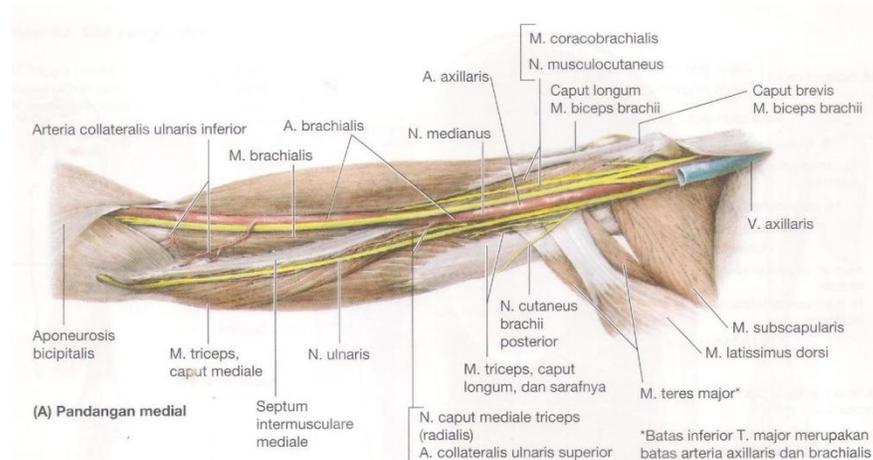
memiliki prestasi yang lebih dari tingkat nasional, bahkan tingkat internasional sekalipun.

Menurut Michael. J fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggerakkan otot beserta persendian pada seluruh daerah pergerakan<sup>10</sup>. Dengan begitu dapat peneliti simpulkan bahwa kelentukan adalah kemampuan otot dan sendi untuk melakukan peregangan atau penguluran secara kompleks pada suatu aktivitas gerak.



Gambar 2.3 : Dinding posterior axilla  
*N. musculocutaneus*, dan fasciculus plexus brachialis  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h.296

<sup>10</sup> Michael J.Alter, Ms, 300 Teknik Peregangan Olahraga (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2003), hal.3



Gambar 2.4 : Otot, struktur neurovascular, dan kompartemen lengan atas.  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h.297

### 1. *Musculus Biceps Brachii*

Istilah *M.Biceps Brachii* menunjukkan bahwa pelekatan proksimal otot fusiformis tersebut biasanya memiliki dua caput (*bi*, dua + *L. caput*, kepala). Namun, sekitar 10% orang memiliki caput ketiga *M.Biceps*<sup>11</sup>.

### 2. *Musculus Brachialis*

*M.Brachialis* adalah otot fusiformis rata yang terletak di posterior (dalam) *M.Biceps*. Pelekatan distalnya menutupi pars anterior articulation cubiti. *M.Brachialis* adalah fleksor utama lengan bawah, otot tersebut merupakan satu-satunya fleksor murni yang menimbulkan daya fleksi yang sangat besar.

<sup>11</sup> Dalley F. Arthur, Anatomi Berorientasi Klinis, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama), hal.295

### 3. *Musculus Coracobrachialis*

*Musculus coracobrachialis* adalah otot memanjang pada bagian superomedial lengan. Otot tersebut merupakan tanda yang penting untuk menentukan lokasi struktur-struktur lain dalam lengan.

### 4. *Musculus Triceps Brachii*

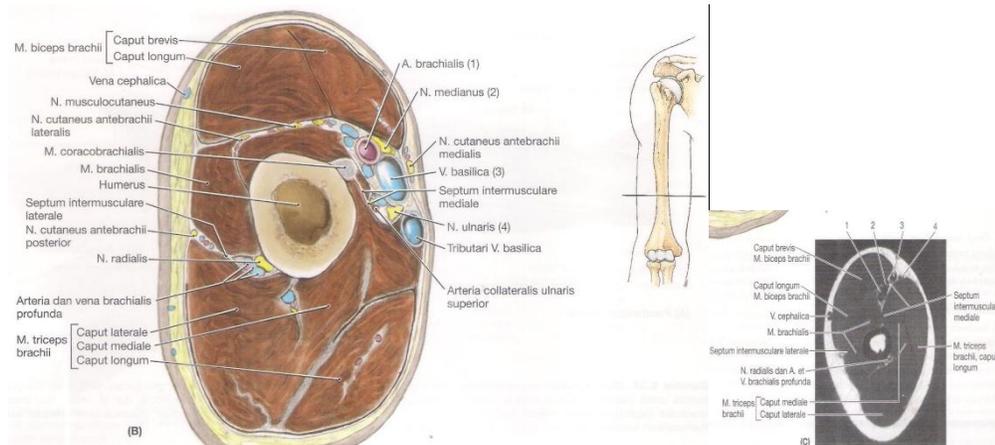
*Musculus Triceps Brachii* adalah otot fusiformis besar dalam kompartemen besar dalam kompartemen posterior lengan. Seperti namanya, *musculus triceps* memiliki tiga caput : *longum, laterale, dan mediale*.

### 5. *Musculus Anconeus*

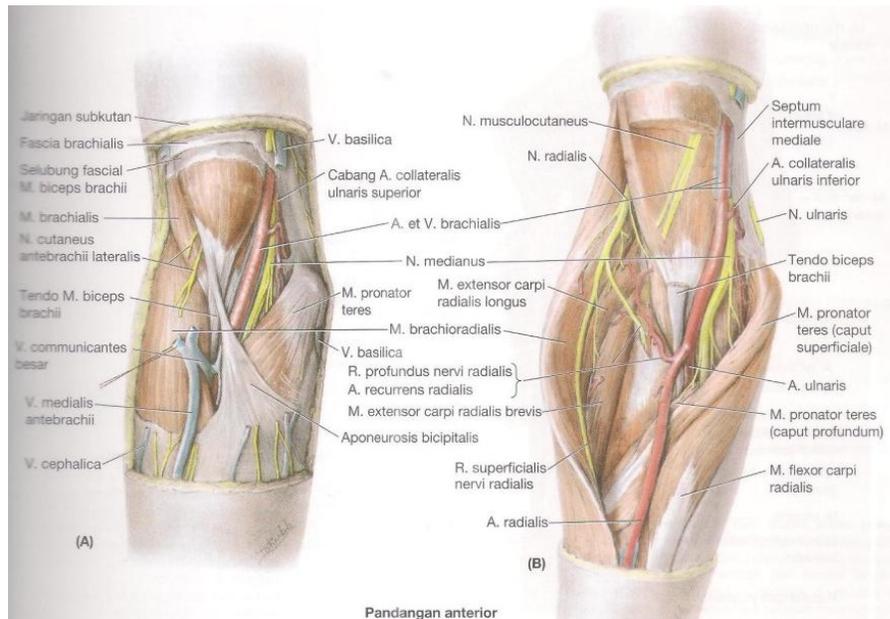
*Musculus Anconeus* adalah otot triangular kecil yang relatif tidak berperan penting pada aspek posterolateral siku, otot biasanya sebagian bersatu dengan *triceps*<sup>12</sup>.

---

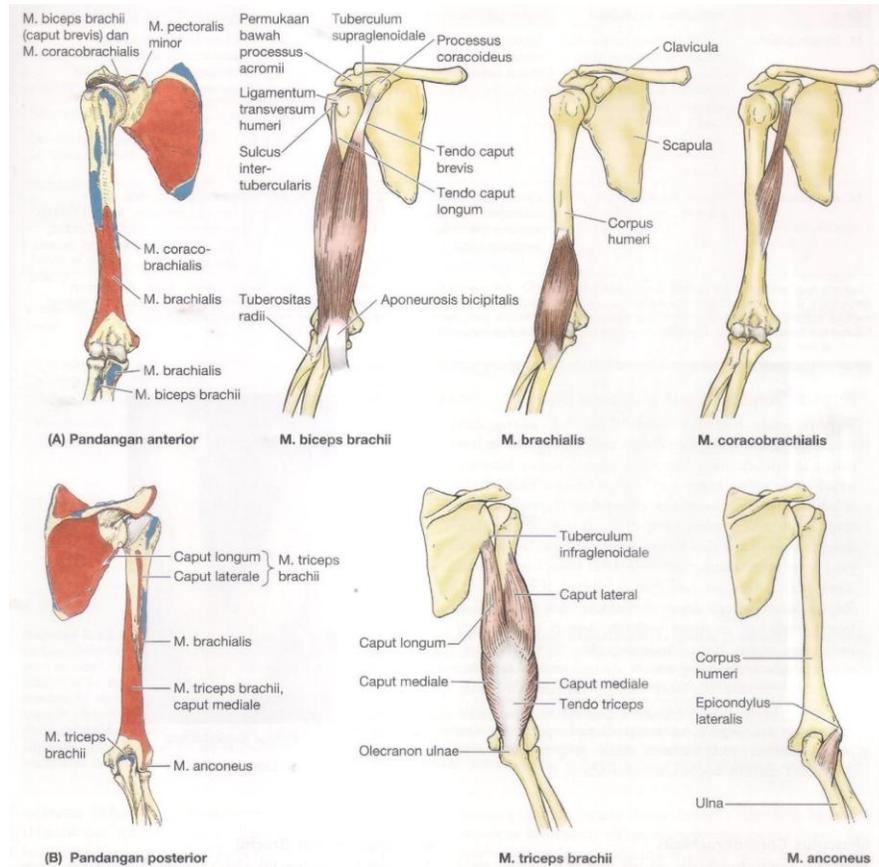
<sup>12</sup> Dalley F. Arthur, *Anatomi Berorientasi Klinis*, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama), hal.297-300



Gambar 2.5 : Pandangan Posterior  
 Tiga caput *Musculus triceps brachii* dan *nervus radialis* serta penyertanya.  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 298



Pandangan anterior  
 Gambar 2.6 : Pandangan Anterior  
*Musculus Triceps Brachii*  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 301



Gambar 2.7 : Otot Lengan Atas

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 299

Otot	Pelekatan Proksimal	Pelekatan Distal	Inervasi <sup>a</sup>	Fungsi Utama
M. biceps brachii	Caput brevis: ujung processus coracoideus scapulae Caput longum: tuberculum supraglenoidale scapulae	Tuberositas radii dan fascia antebrachii melalui aponeurosis bicipitalis	N. musculocutaneus <sup>b</sup> (C5, C6)	Supinasi lengan bawah, dan bila supinasi, memfleksikan lengan bawah; caput brevis menahan dislokasi bahu
M. brachialis	Separuh distal permukaan anterior humerus	Processus coronoideus dan tuberositas ulnae		Fleksi lengan bawah pada semua posisi
M. coracobrachialis	Ujung processus coracoideus scapulae	Sepertiga tengah permukaan medial humerus	N. musculocutaneus (C5, C6, C7)	Membantu memfleksikan dan mengadduksikan lengan; menahan dislokasi bahu

M. triceps brachii	Caput longum: tuberculum infraglenoidale scapulae Caput laterale: permukaan posterior humerus, di superior sulcus radialis Caput mediale: permukaan posterior humerus, di inferior sulcus radialis	Ujung proksimal olecranon ulna dan fascia antebrachii	N. radialis (C6, C7, C8)	Ekstensor utama lengan bawah; caput longum menahan dislokasi humerus; sangat penting selama abduksi
M. anconeus	Epicondylus lateralis humeri	Permukaan lateral olecranon dan pars superior permukaan posterior ulna	N. radialis (C7, C8, T1)	Membantu triceps dalam mengekstensikan lengan bawah; menstabilkan articulatio cubiti; dapat mengabduksi ulna selama pronasi

Tabel : 2.1 Tabel Otot Lengan Atas

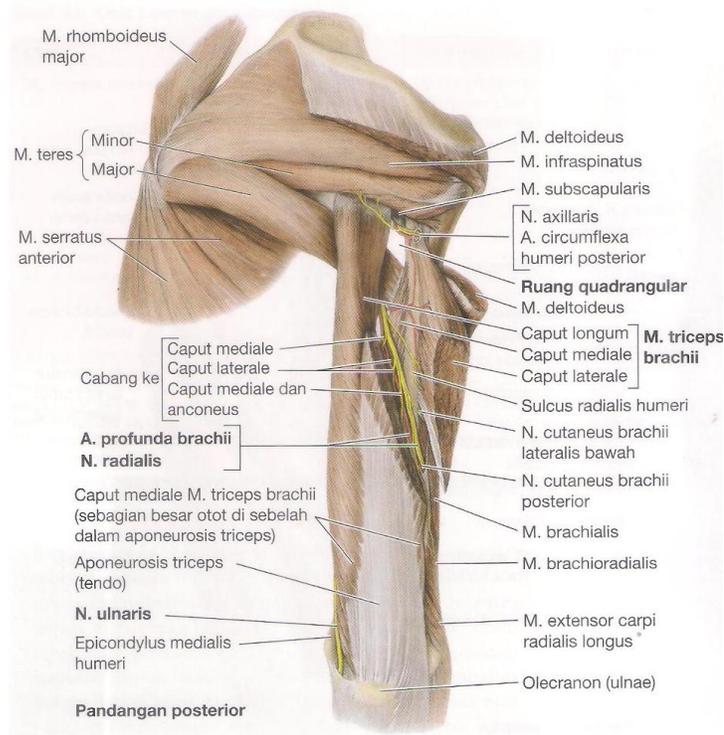
Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 299-300

#### b. Arteria Brachialis

*Arteria Brachialis* merupakan suplai arteri utama ke lengan dan merupakan lanjutan arteria axillaris.

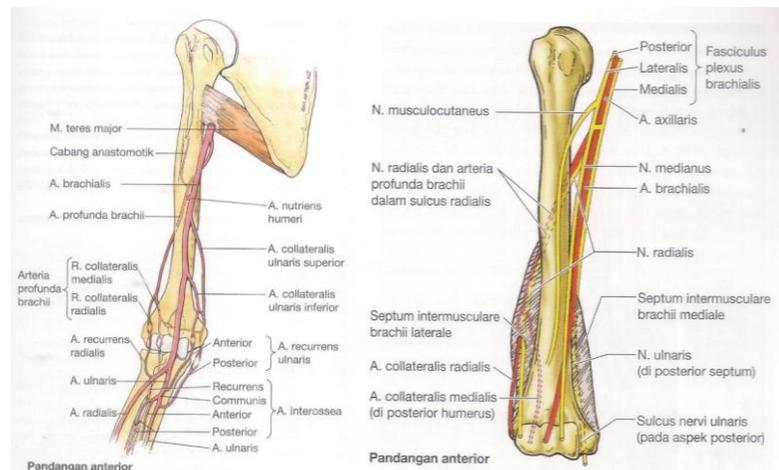
1. *Arteria Profunda Brachii*.
2. *Arteria Nutriens Humeri*.
3. *Arteria Collateralis Ulnaris Inferior*<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Dalley F. Arthur, Anatomi Berorientasi Klinis, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama), hal.301-302



Gambar 2.8 : Pandangan Posterior *Arteria Brachialis*

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 302



Gambar 2.9 : Pandangan Anterior *Arteria Brachialis*

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 303

c. Vena Pada Lengan Atas

Dua set *vena* pada lengan yaitu *superficial* dan *profunda*, beranastomosis secara bebas satu sama lain.

1. *Vena Superficialis*
2. *Vena Profunda*

d. Saraf Pada Lengan Atas

Empat saraf utama berjalan melalui lengan yaitu:

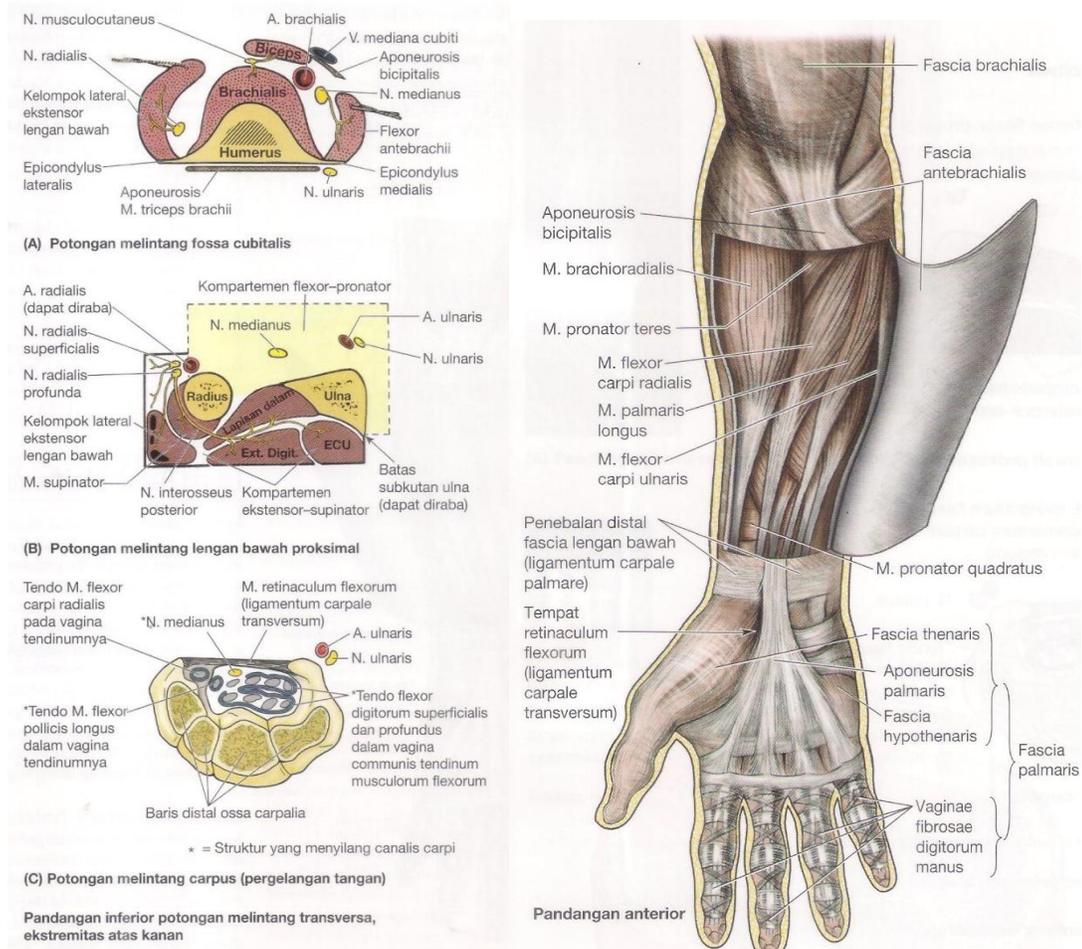
1. *Nervus Musculocutaneus*
2. *Nervus Radialis* pada lengan atas
3. *Nervus Medianus* pada lengan atas
4. *Nervus Ulnaris*

e. *Fossa Cubiti*

*Fossa cubiti* terlihat di *superficial* sebagai suatu depresi pada aspek anterior siku. Tiga batas *fossa cubiti triangular* adalah sebagai berikut:

1. Di superior, garis imajiner yang menghubungkan *epicondylus* dan *lateralis*.
2. Di medial, *massa musculus flexor anterbrachii* yang berasal dari pelekatan *flexor comunnis* pada *epicondylus medialis*, paling spesifik, *musculus pronator teres*.

3. Di lateral, *massa musculus extensor anterbrachii* yang dari *epicondylus lateralis* dan *crista supraepicondylaris*, paling spesifik, *musculus brachioradialis*<sup>14</sup>.

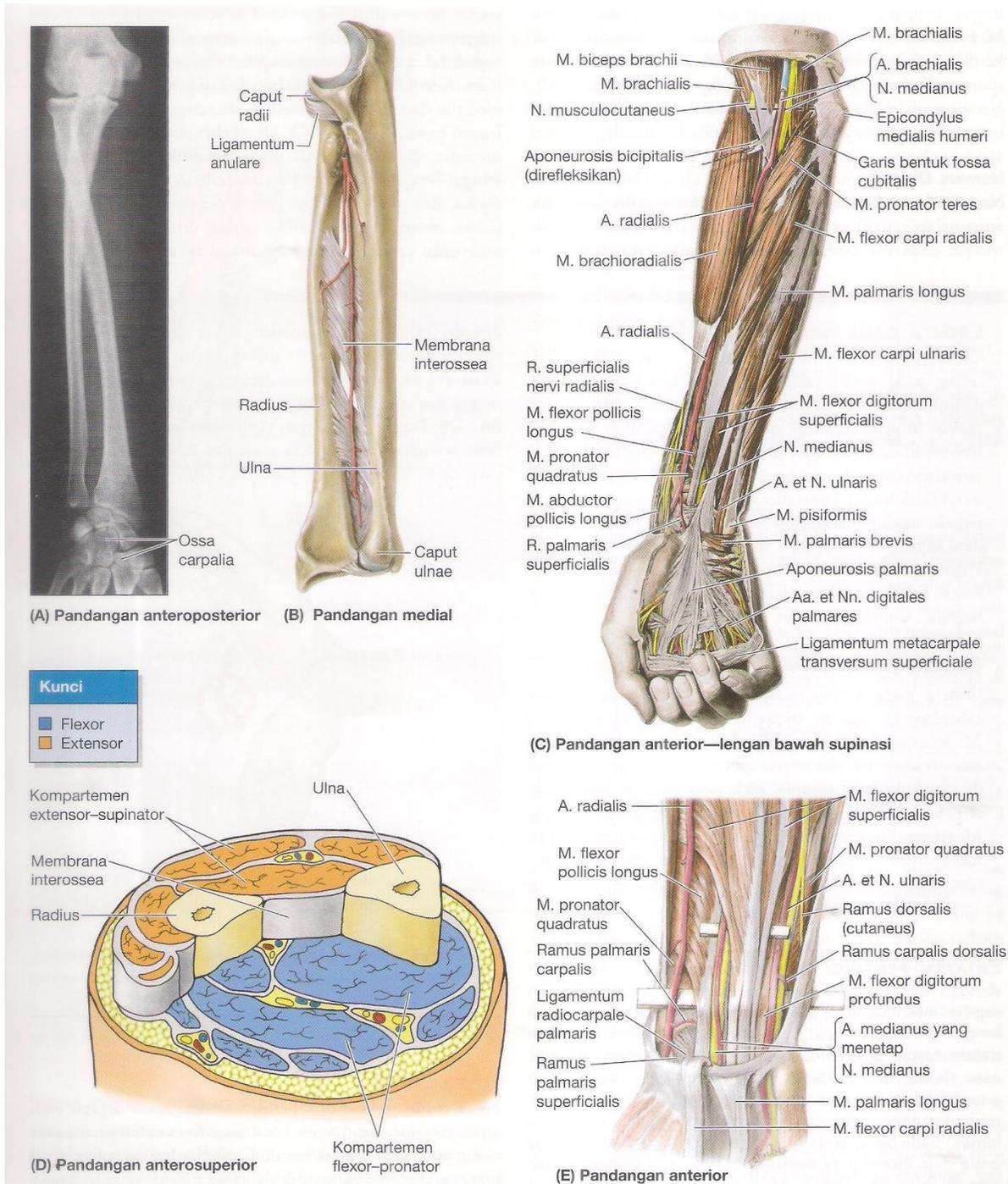


Gambar 2.10 :

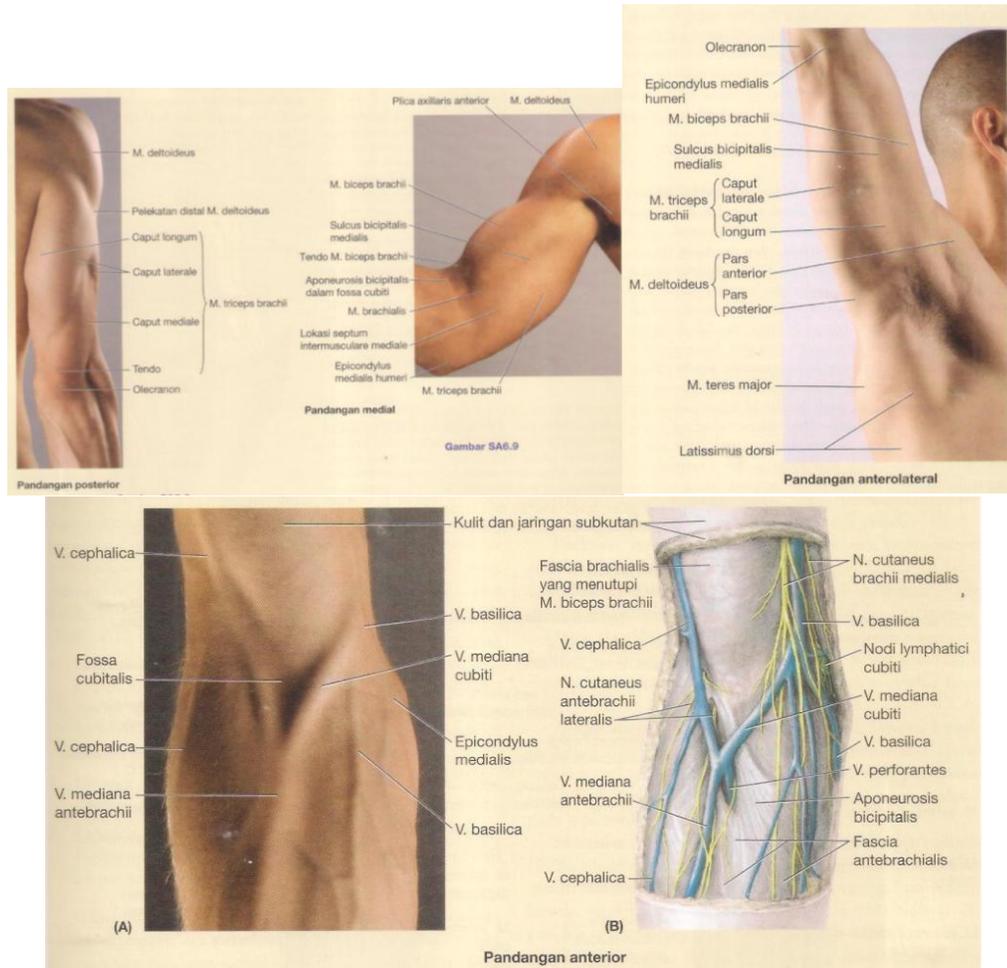
Potongan melintang yang memperlihatkan hubungan setinggi fossa cubiti, lengan bawah proximal dan pergelangan tangan

Sumber : Moore L. Keith dkk, *Anatomi Berorientasi Klinis*, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 307-308

<sup>14</sup> Dalley F. Arthur, *Anatomi Berorientasi Klinis*, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama), hal.304-308



Gambar 2.11 : Tulang, otot dan kompartemen lengan bawah  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 306



Gambar 2.12 :

Anatomi Permukaan Lengan Atas dan Fossa Cubiti

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 310-311

Lengan bawah (*antebrachii*) adalah unit distal dari penopang yang berartikulasi pada ekstremitas atas. Lengan bawah membentang dari siku ke pergelangan tangan dan terdiri dari dua tulang, *radius* dan *ulna*, yang disatukan oleh *membrane interossea*. Meskipun tipis, membran tersebut kuat.

a. *Compartimentum Antebrachii*

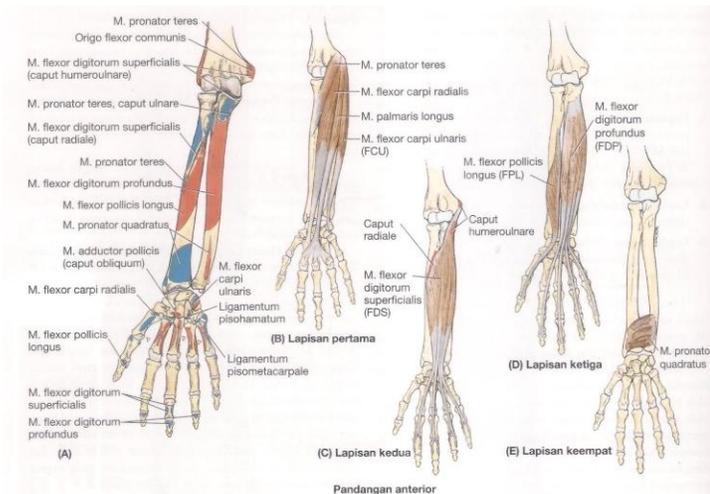
b. *Otot Lengan Bawah*

Otot Flexor – Pronator Lengan Bawah

- *Musculus flexor antebrachii*, tersusun dalam tiga lapis atau kelompok.

Yaitu :

1. **Lapisan atau kelompok superficial** empat otot (*M.Pronator teres*, *M.Flexor carpi radialis*, *M. Palmaris longus*, dan *M.Flexor carpi ulnaris*).
2. **Lapisan intermedia**, yang terdiri dari satu otot (*M. Flexor digitorum superficialis*)
3. **Lapisan atau kelompok dalam** tiga otot (*M.Flexor digitorum profundus*, *M.Flexor pollicis longus*, dan *M.pronator quadratus*)



Gambar 2.13 :

Otot pada kompartemen anterior lengan bawah

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 314

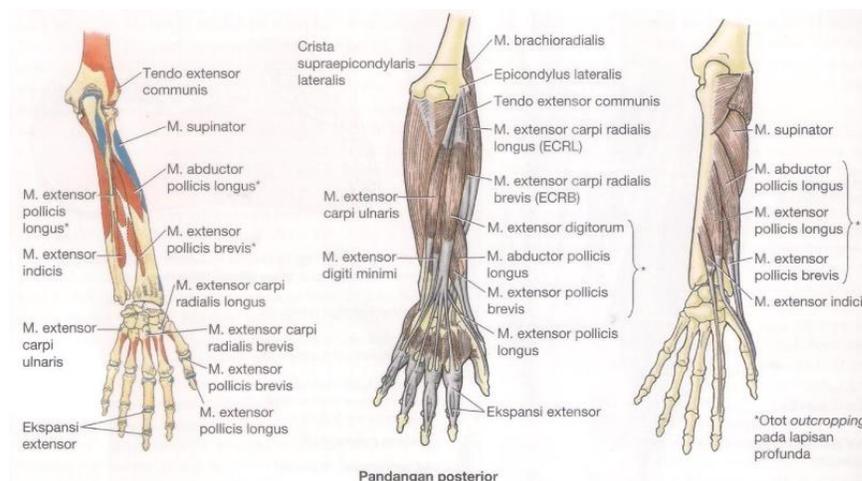
Otot	Pelekatan Proximal	Pelekatan Distal	Inervasi <sup>a</sup>	Fungsi Utama
<b>Lapisan superfisial (pertama)</b>				
M. pronator teres	Processus coronoideus	Pertengahan konveksitas permukaan lateral radius	N. medianus (C6, C7)	Pronasi dan fleksi lengan bawah (pada siku)
Caput ulnare				
Caput humerale	Epicondylus medialis humeri (origo M. flexor communis)	Basis ossis metacarpi II	N. medianus (C7, C8)	Fleksi dan abduksi tangan (pada pergelangan tangan)
M. flexor carpi radialis (FCR)				
M. palmaris longus		Sepuluh distal M. retinaculum flexorum dan apex aponeurosis palmaris		
M. flexor carpi ulnaris (FCU)	Pisiforme, hamulus ossis hamati, metacarpi V	N. ulnaris (C7, C8)		Memfleksi tangan (pada pergelangan tangan) dan memegangkan aponeurosis palmaris
Caput humerale				
*Caput ulnare	Olecranon dan batas posterior (melalui aponeurosis)			Memfleksi dan adduksi tangan (pada pergelangan tangan)
<b>Lapisan intermedia (kedua)</b>				
M. flexor digitorum superficialis (FDS)	Epicondylus medialis (origo flexor communis dan processus coronoideus)	Corpus phalangis medialis empat jari medial	N. medianus (C7, C8, T1)	Memfleksikan phalanx media pada articulatio interphalangealis proximalis empat jari tengah; bekerja lebih kuat, juga memfleksikan phalanx proximalis pada articulatio metacarpophalangealis
Caput humeroulnare				
Caput radiale	Sepuluh superior batas anterior			
<b>Lapisan dalam (ketiga)</b>				
M. flexor digitorum profundus (FDP)	Tiga perempat proximal permukaan medial dan anterior ulna dan membrana interossea	Basis phalangis distalis carpalis jari IV dan V	N. ulnaris (C8, T1)	Memfleksikan phalanx distalis jari IV dan V pada articulatio interphalangealis distalis
Pars mediale				
Pars laterale			N. interosseus anterior, dari N. medianus (C8, T1)	Memfleksikan phalanx distalis II dan III pada articulatio interphalangealis
M. flexor pollicis longus (FPL)	Permukaan anterior radius dan membrana interossea yang berdekatan	Basis phalangis distalis jari V		Memfleksikan phalanx I
M. pronator quadratus	Seperempat distal permukaan anterior ulna	Seperempat distal permukaan anterior radius		Pronasi lengan bawah; serat dalam mengikat radius dan ulna bersama-sama

Table 2.2 : Otot pada kompartemen anterior lengan bawah  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 314-215

- *Musculus extensor antebrachii*

*Musculus extensor antebrachii* berada dalam kompartemen posterior (extensor – supinator) lengan bawah, dan semua diinervasi oleh cabang *nervus radialis*. Otot tersebut tersusun secara fisiologis menjadi tiga kelompok fungsional :

1. Otot mengekstensi dan mengabduksi atau mengadduksi tangan pada *articulation radiocarpalis* (*M. extensor carpi radialis longus*, *M. extensor carpi radialis brevis*, dan *M. extensor carpi ulnaris*)
2. Otot yang mengekstensi empat jari medial (*M. extensor digitorum*, *M. extensor indicis*, dan *M. extensor digiti minimi*)
3. Otot yang mengekstensi atau mengabduksi ibu jari (*M. adductor pollicis longus*, *M. extensor pollicis brevis*, dan *M. extensor pollicis longus*).



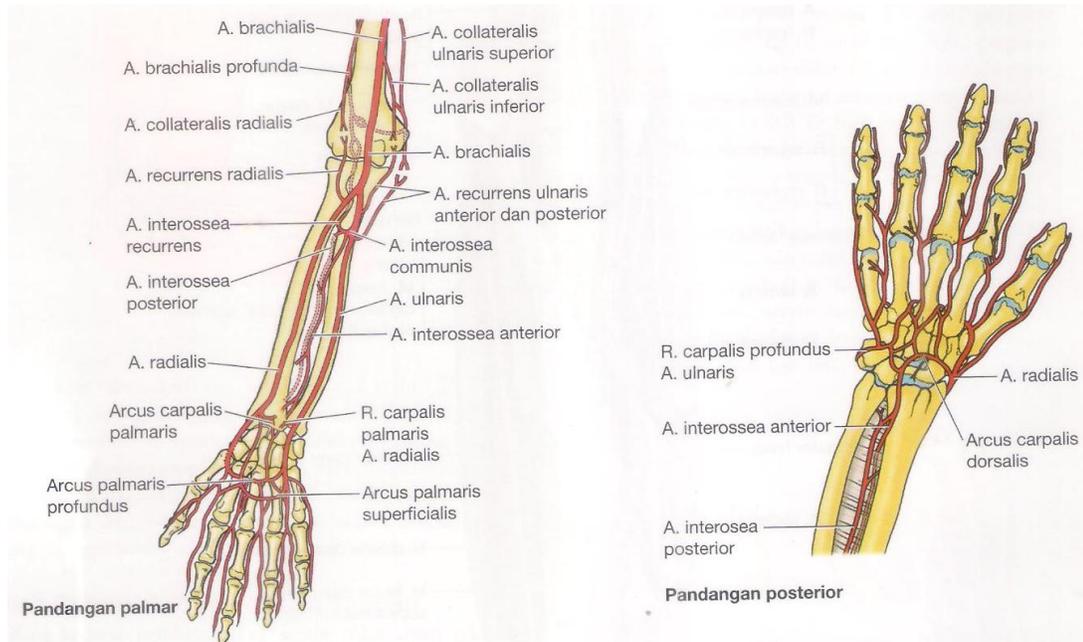
Gambar 2.14 : Otot Pada Kompartemen Posterior Lengan Bawah  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 318

Otot	Pelekatan Proksimal	Pelekatan Distal	Inervasi <sup>a</sup>	Fungsi Utama
<b>Lapisan superfisial</b>				
M. brachioradialis	Dua pertiga proksimal crista supraepicondylaris humeri	Permukaan lateral ujung distal radius di sebelah proksimal processus styloideus	N. radialis (C5, C6, C7)	Fleksi lengan bawah yang relatif lemah, maksimal bila lengan bawah berada pada posisi midpronasi
M. extensor carpi radialis longus (ECRL)	Crista supraepicondylaris lateralis humeri	Aspek dorsal basis ossis metacarpi II	N. radialis (C6, C7)	Ekstensi dan abduksi tangan pada articulatio radiocarpalis; ECRL aktif selama mengepalkan tinju
M. extensor carpi radialis brevis (ECRB)	Epicondylus lateralis humeri (origo extensor communis)	Aspek dorsal basis ossis metacarpi III	Ramus profundus N. radialis (C7, C8)	
M. extensor digitorum		Ekspansi extensor empat jari medial	N. interosseus posterior (C7, C8), lanjutan R. profundus	Ekstensi empat jari medial terutama pada articulatio metacarpophalangealis, kedua pada articulatio interphalangealis
M. extensor digiti minimi (EDM)		Ekspansi extensor jari V		Ekstensi jari V terutama pada articulatio metacarpophalangealis, kedua pada articulatio interphalangealis
M. extensor carpi ulnaris (ECU)	Epicondylus lateralis humeri; batas posterior ulna melalui aponeurosis yang dimiliki bersama	Aspek dorsal basis ossis metacarpi V		Ekstensi dan adduksi tangan pada articulatio radiocarpalis (juga aktif selama mengepalkan tinju)
<b>Lapisan profunda</b>				
M. supinator	Epicondylus lateralis humeri; ligamentum anulare dan collaterale radiale; fossa supinator; crista ulnae	Permukaan anterior, dan posterior lateral sepertiga proksimal radius	R. profundus N. radialis (C7, C8)	Supinasi lengan bawah memutar radius untuk membalikkan telapak tangan di anterior atau superior (jika siku difleksi)
<b>Otot outcropping lapisan profunda</b>				
M. extensor indicis	Permukaan posterior sepertiga distal ulna dan membrana interossea	Ekspansi extensor jari II	N. interosseus posterior (C7, C8), lanjutan ramus profundus nervis radialis	Ekstensi jari II (memungkinkan ekstensi independennya); membantu mengekstensi tangan pada pergelangan tangan
M. abductor pollicis longus (APL)	Permukaan posterior separuh proksimal ulna, radius, dan membrana interossea	Basis ossis metacarpi I	N. interosseus posterior (C7, C8), kontinuitas ramus profundus nervi radialis	Abduksi ibu jari dan ekstensinya pada articulatio carpometacarpalis
M. extensor pollicis longus (EPL)	Permukaan posterior sepertiga tengah ulna dan membrana interossea	Aspek dorsal basis phalangis distalis I		Ekstensi phalangis distalis I pada articulatio interphalangealis; ekstensi articulatio metacarpophalangealis dan carpometacarpalis
M. extensor pollicis brevis (EPB)	Permukaan posterior sepertiga distal radius dan membrana interossea	Aspek dorsal basis phalangis proximalis I		Ekstensi phalangis proximalis I pada articulatio metacarpophalangealis; ekstensi articulatio carpometacarpalis

Tabel 2.3 : Otot Pada Kompartemen Posterior Lengan Bawah  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 318-319

### c. Arteri Pada Lengan Bawah

Arteri utama lengan bawah adalah arteria ulnaris dan arteria radialis.



Gambar 2.15 : Arteri pada Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 326

Arteri	Asal	Perjalanan pada Lengan Bawah
A. ulnaris	Sebagai cabang terminal yang lebih besar pada arteria brachialis dalam fossa cubiti	Turun di inferomedial dan kemudian secara langsung ke inferior, di sebelah dalam lapisan superficial (M. pronator teres dan palmaris longus) dan intermedia (M. flexor digitorum superficialis) musculus flexor untuk mencapai sisi medial lengan bawah; berjalan di superficial retinaculum flexorum pada pergelangan tangan dalam canalis ulnaris (Guyon) untuk masuk tangan
A. recurrens ulnaris anterior	A. ulnaris tepat di sebelah distal articulo cubiti	Berjalan di superior di antara M. brachialis dan pronator teres, yang menyuplai keduanya; kemudian beranastomosis dengan A. collateralis ulnaris inferior di anterior epicondylus medialis.
A. recurrens ulnaris posterior	A. ulnaris di sebelah distal A. recurrens ulnaris anterior	Berjalan di superior, posterior epicondylus medialis dan di sebelah dalam tendo flexor carpi ulnaris; kemudian beranastomosis dengan A. collateralis ulnaris superior
A. interossea communis	A. ulnaris dalam fossa cubiti, di sebelah distal percabangan A. brachialis	Berjalan di lateral dan sebelah dalam, berakhir secara cepat dengan membagi menjadi A. interossea anterior dan posterior
A. interossea anterior		Berjalan di sebelah distal pada aspek anterior membrana interossea ke batas proksimal M. pronator quadratus; menembus membran dan berlanjut ke distal untuk bergabung dengan arcus carpalis dorsalis pada aspek posterior membrana interossea
A. interossea posterior	Sebagai cabang terminal A. interossea communis, di antara radius dan ulna	Berjalan ke aspek posterior membrana interossea, menjadi A. interossea recurrens; berjalan di sebelah distal di antara musculus extensor superficialis dan profunda, yang menyuplai keduanya; digantikan di sebelah distal oleh A. interossea anterior
A. interossea recurrens	A. interossea posterior, di antara radius dan ulna	Berjalan di superior, sebelah posterior articulo radioulnare proximalis dan capitulum, beranastomosis dengan A. collateralis media (dari A. brachialis profunda)

R. carpalis palmaris	A. ulnaris pada lengan bawah distal	Berjalan menyalang aspek anterior pergelangan tangan, di sebelah dalam tendo M. flexor digitorum profundus, beranastomosis dengan R. carpalis palmaris A. radialis, yang membentuk arcus carpalis palmaris
R. carpalis dorsalis	A. ulnaris, di sebelah proksimal pisiforme	Berjalan menyalang permukaan dorsal pergelangan tangan, beranastomosis dengan R. carpalis dorsalis A. radialis, yang membentuk arcus carpalis dorsalis
A. radialis	Sebagai cabang terminal yang lebih kecil pada A. brachialis fossa cubiti	Berjalan di inferolateral di bawah M. brachioradialis; terletak di lateral tendo flexor carpi radialis pada lengan bawah distal; melilit di sekitar aspek lateral radius dan menyalang dasar tabatière anatomique untuk menembus musculus interosseus dorsalis I
A. recurrens radialis	Sisi lateral A. radialis, tepat di sebelah distal percabangan A. brachialis	Naik di antara M. brachioradialis dan brachialis, menyuplai keduanya (dan articulatio cubiti); kemudian beranastomosis dengan A. collateralis radialis (dari A. brachialis profunda)
R. carpalis palmaris	A. radialis distalis dekat batas distal M. pronator quadratus	Berjalan menyalang pergelangan anterior di sebelah dalam tendo flexor untuk beranastomosis dengan R. carpalis palmaris A. ulnaris dan membentuk arcus carpalis palmaris
R. carpalis dorsalis	A. radialis dorsalis pada bagian proximal tabatière anatomique	Berjalan di sebelah medial menyalang pergelangan tangan di sebelah dalam tendo pollicis dan radialis extensor, beranastomosis dengan R. carpalis dorsalis ulnaris yang membentuk arcus carpalis dorsalis

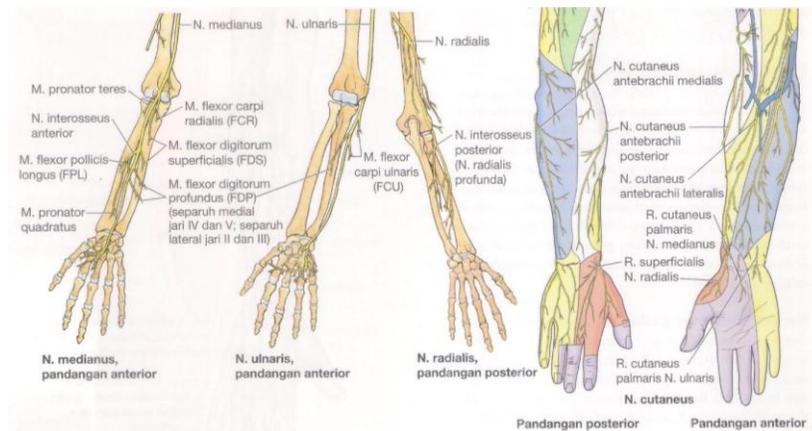
Tabel 2.4 : Arteri pada Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan  
Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 326-327

d. Vena pada lengan bawah

Di lengan bawah , seperti di lengan, terdapat *vena superficialis* dan *profunda*. *Vena superficialis* naik dalam jaringan subkutan. *Vena profunda* menyertai *arteria antebrachialis profunda*.

e. Saraf pada lengan bawah

Saraf lengan bawah adalah *N. medianus*, *N. ulnaris*, dan *N. radialis*.



Gambar : 2.16

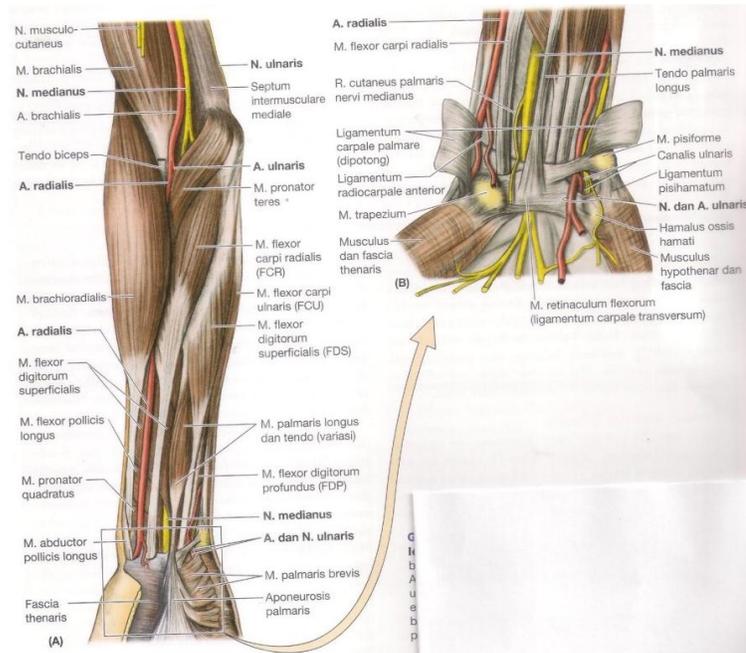
Saraf pada Lengan Bawah

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 330

Saraf	Asal	Perjalanan di Lengan Bawah
N. medianus	Melalui penyatuan radix lateralis N. medianus (C6 dan C7, dari fasciculus lateralis plexus brachialis) dengan radix medialis (C8 dan T1 dari fasciculus medialis)	Masuk fossa cubiti di medial A. brachialis; keluar dengan berjalan di antara caput pronator teres; turun pada bidang fascial di antara flexor digitorum superficialis dan profundus; berjalan di sebelah dalam tendo palmaris longus ketika mendekati retinaculum flexorum untuk menyalang canalis carpi
N. interosseus anterior	N. medianus di bagian distal fossa cubiti	Turun pada aspek anterior membrana interossea dengan arteri yang bernama sama, di antara FDP dan FPL, berjalan di sebelah dalam M. pronator quadratus
R. cutaneus palmaris nervi medianus	N. medianus lengan bawah media sampai distal, di proksimal retinaculum flexorum	Berjalan di superficial retinaculum flexorum untuk mencapai kulit telapak tangan tengah
N. ulnaris	Cabang terminal yang lebih besar pada fasciculus medialis plexus brachialis (C8 dan T1, sering menerima serat dari C7)	Masuk lengan bawah dengan berjalan di antara caput flexor carpi ulnaris, setelah berjalan di posterior epicondylus medialis humeri; menuruni lengan bawah di antara FCU dan FDP; menjadi superficial pada lengan bawah distal
R. cutaneus palmaris nervi ulnaris	N. ulnaris di dekat pertengahan lengan bawah	Turun di anterior A. ulnaris; menembus fascia profunda pada lengan bawah distal; berjalan dalam jaringan subkutan ke kulit palmar di sebelah medial aksis jari IV
R. cutaneus dorsalis nervi ulnaris	N. ulnaris di separuh distal lengan bawah	Berjalan di posteroinferior di antara ulna dan M. flexor carpi ulnaris; masuk jaringan subkutan untuk menyuplai kulit dorsum medial aksis jari IV
N. radialis	Cabang terminal yang lebih besar pada fasciculus posterior plexus brachialis (C5-T1)	Masuk fossa cubiti di antara M. brachioradialis dan M. brachialis; di sebelah anterior epicondylus lateralis terbagi menjadi ramus profundus dan superficialis terminal
N. cutaneus antebrachii posterior	N. radialis, dan menyalang sulcus radialis humeri posterior	Menembus caput laterale triceps; turun sepanjang sisi lateral lengan dan aspek posterior lengan bawah ke pergelangan tangan
R. superficialis nervi radialis	Cabang terminal sensorik N. radialis, dalam fossa cubiti	Turun di antara M. pronator teres dan M. brachioradialis, yang keluar dari brachioradialis untuk menghasilkan bentuk yang bercabang pada tabatiere anatomicum dan menyuplai kulit dorsum di sebelah lateral aksis jari IV
R. profundus nervi interosseus posterior/nervi radialis	Cabang terminal motorik N. radialis, dalam fossa cubiti	Ramus profundus keluar fossa cubiti yang melilit di sekitar collum radii, yang menembus dan menyuplai supinator; keluar di kompartemen posterior lengan bawah sebagai interosseus posterior; turun pada membran dengan arteri yang memiliki nama sama
N. cutaneus antebrachii lateralis	Kontinuasi N. musculocutaneus di sebelah distal R. muscularis	Keluar di sebelah lateral M. biceps brachii pada M. brachialis, yang pada awalnya berjalan dengan V. cephalica; turun sepanjang batas lateral lengan bawah ke pergelangan tangan
N. cutaneus antebrachii medialis	Fasciculus medialis plexus brachialis, yang menerima serabut C8 dan T1	Menembus fascia profunda brachii dengan V. basilica di proksimal fossa cubiti; menuruni aspek medial lengan bawah dalam jaringan subkutan ke pergelangan tangan

Tabel 2.4 : Tabel saraf lengan bawah

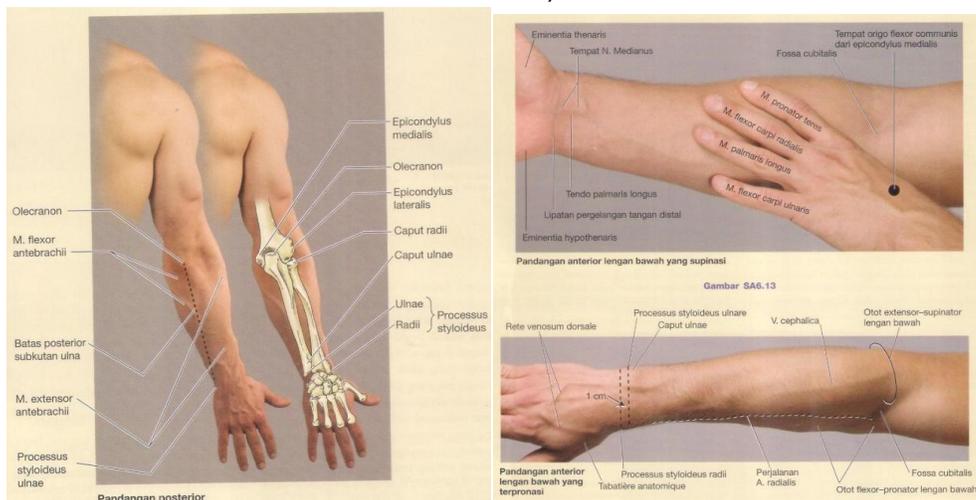
Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 330-331



Gambar 2.17 :

Struktur *neurovascular* pada aspek anterior lengan bawah dan pergelangan tangan

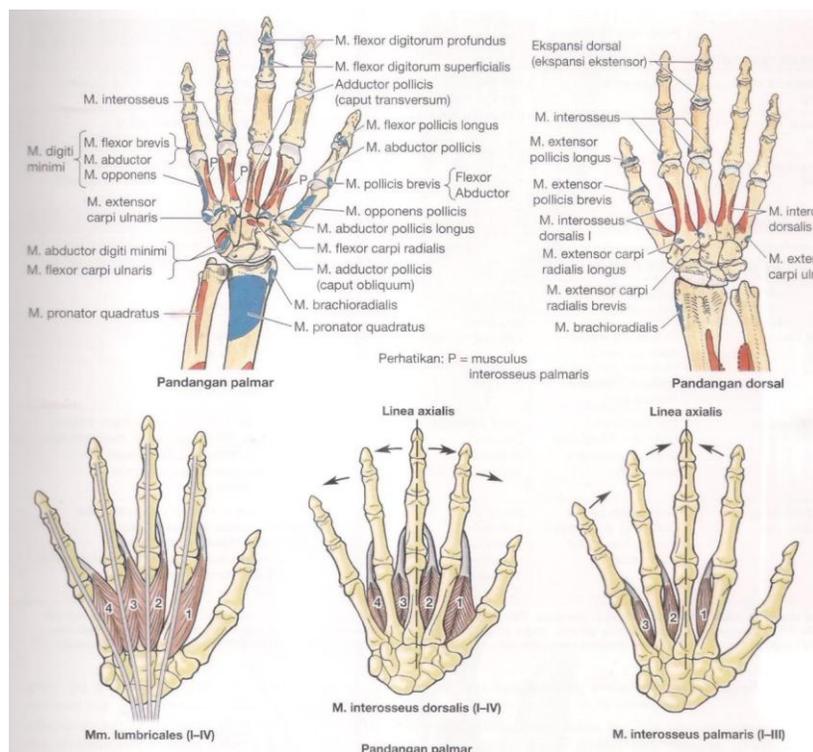
Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 331



Gambar 2.18 : Anatomi permukaan lengan bawah  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 335-336

Pergelangan tangan (*Manus*) terletak pada taut lengan bawah dan tangan, dan tangan adalah bagian manual extremitas atas disebelah distal lengan bawah. Saat dalam posisi pada tinggi dan lokasi yang diinginkan, relative terhadap tubuh karena gerakan pada bahu dan siku, dan arah aksi ditentukan oleh pronasi dan supinasi lengan bawah, posisi kerja atau kemiringan tangan disesuaikan dengan gerakan pada articulation radiocarpalis.

Skeleton tangan terdiri dari / carpalis pada pergelangan tangan, *metacarpalis* pada tangan, dan *palanges* pada jari.



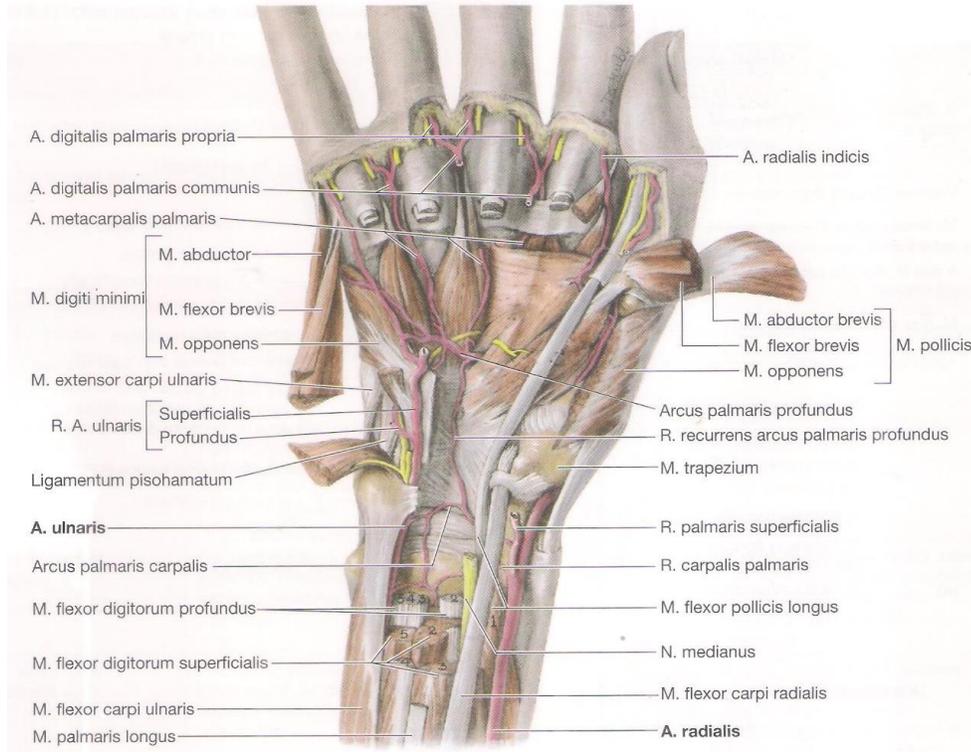
Gambar 2.19 : Otot Intrinsik Pada Tangan

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 341

Otot	Pelekatan Proksimal	Pelekatan Distal	Inervasi <sup>a</sup>	Fungsi Utama	
<b>Musculus thenaris</b>					
M. opponens pollicis	M. retinaculum flexorum dan tuberculum ossis scaphoidei dan trapezii	Sisi lateral metacarpi I	R. recurrens nervi medialis (C8, T1)	Untuk posisi ibu jari, otot menarik metacarpalis I dan medial ke bagian tengah telapak tangan dan memutarinya ke medial	
M. abductor pollicis brevis		Sisi lateral basis phalangis proximalis I		Abduksi ibu jari; membantu oposisinya	
M. flexor pollicis brevis				Fleksi ibu jari	
Caput superficiale		Basis ossis metacarpi II dan III, capitatum, dan carpalia berdekatan	Sisi medial basis phalangis proximalis I	R. profundus nervi ulnaris (C8, T1)	Adduksi ibu jari ke arah batas lateral telapak tangan
Caput profundum					
M. adductor pollicis	Permukaan anterior corpus ossis metacarpi III				
Caput obliquum					
Caput transversum					
<b>Musculus hypothenaris</b>					
M. abductor digiti minimi	Os pisiforme	Sisi medial basis phalangis proximalis jari V	R. profundus nervi ulnaris (C8, T1)	Abduksi jari V; membantu fleksi phalanx proximalisnya	
M. flexor digiti minimi brevis	Hamulus ossis hamati	Batas medial metacarpi V		Fleksi phalanx proximalis jari V	
M. opponens digiti minimi				Menarik metacarpi V di anterior dan memutarinya, membawa jari V ke oposisi ibu jari	
<b>Musculus brevis</b>					
M. lumbricalis I dan II	Dua tendo yang lebih besar pada M. flexor digitorum profundus (sebagai musculus unipenatus)	Sisi lateral ekspansi extensor jari II-V	N. medianus (C8, T1)	Fleksi articulatio metacarpophalangealis; ekstensi articulatio interphalangealis jari II-V	
III dan IV	Tiga tendo medial pada M. flexor digitorum profundus (sebagai musculus bipenatus)				
M. interosseus dorsalis, I-IV	Sisi berdekatan pada dua metacarpi (sebagai musculus bipenatus)	Basis phalangis proximalis; ekspansi extensor jari II-IV	R. profundus nervi ulnaris (C8, T1)	Abduksi jari II-IV dari linea axialis; bekerja dengan M. lumbricalis dalam memfleksikan articulatio metacarpophalangealis dan mengekstensikan articulatio interphalangealis	
M. interosseus palmaris, I-III	Permukaan palmar metacarpi II, IV, dan V (sebagai musculus unipenatus)	Basis ossis phalangis proximalis; ekspansi extensor jari II, IV, dan V		Adduksi jari II, IV, dan V ke arah linea axialis; membantu M. lumbricalis dalam memfleksikan articulatio metacarpophalangealis dan mengekstensikan articulatio interphalangealis; ekspansi extensor jari II-IV	

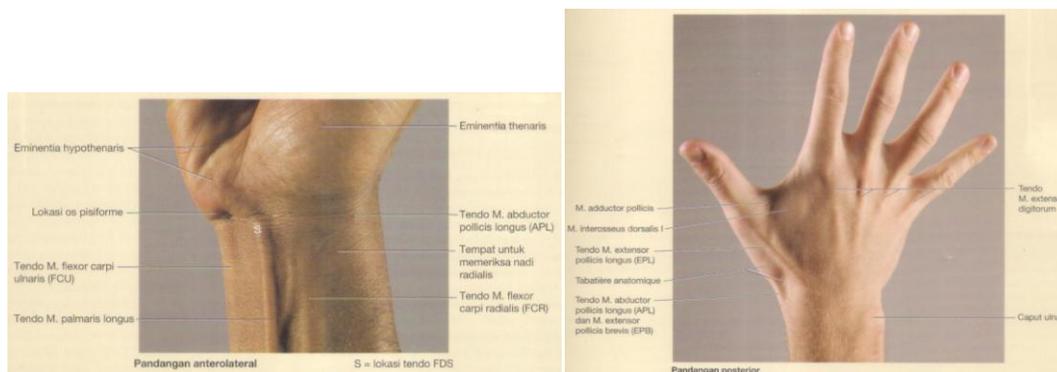
Tabel 2.5 : Tabel Otot Intrinsik Pada Tangan

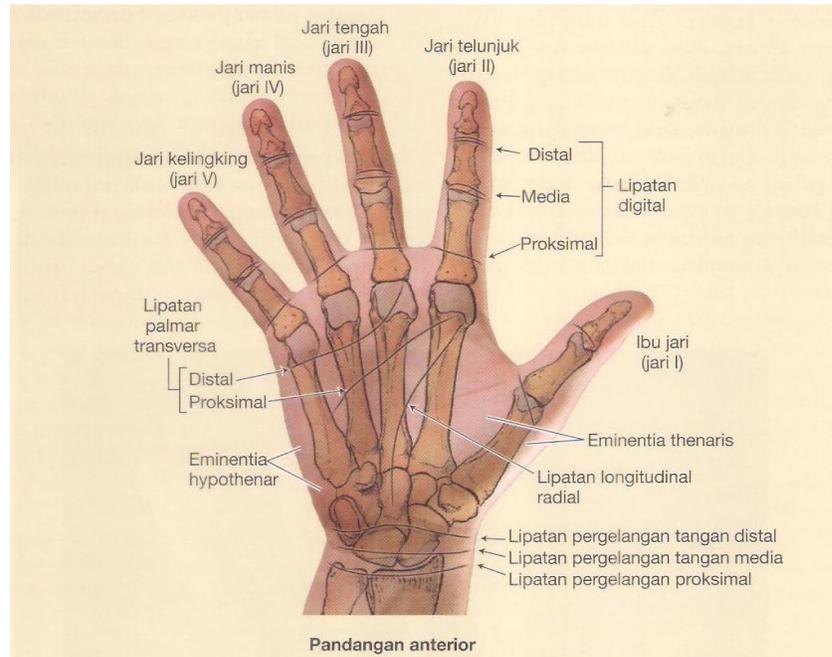
Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 341-342



Gambar 2.20 :

Otot dan arteri pada lengan bawah distal dan telapak tangan dalam  
 Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 344





Gambar : 2.21  
Anatomi Permukaan Tangan

Sumber : Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Penerbit Erlangga, 2013), h. 354-356<sup>15</sup>

Namun rileksasi otot ini saja tidak cukup, Tulang harus ditarik ke posisi semula. Oleh karena itu, harus ada otot lain yang berkontraksi yang merupakan kebalikan dari kerja otot pertama. Jadi untuk menggerakkan tulang dari satu posisi ke posisi yang lain, kemudian kembali ke posisi semula, diperlukan paling sedikit dua macam otot dengan kerja yang berbeda.<sup>16</sup>

Pada saat melakukan gerakan melempar, tentunya otot lengan berfungsi sebagai penggerak dalam menghasilkan lemparan yang baik.

<sup>15</sup> Moore L. Keith dkk, Anatomi Berorientasi Klinis, (Jakarta, Penerbit Erlangga, 2013), h. 354-356

<sup>16</sup> <http://wahyuningtriyadi.blogspot.com/2012/11/cara-kerja-otot.html> (diakses 12 maret 2017)

Lemparan atau tembakan yang eksplosif tercipta dari adanya gerakan otot yang bekerja secara cepat dan kuat.

Berdasarkan penjelasan diatas, daya ledak otot lengan berperan sangat penting dalam melakukan tembakan karena pada dasarnya gerakan melempar adalah gerakan yang dilakukan dengan waktu yang singkat. Jika penjaga gawang memiliki daya ledak otot lengan yang baik, sudah tentu hal ini dapat mempermudah pemain dalam melakukan lemparan.

### **3. Lemparan Penjaga Gawang**

Penjaga gawang perlu memiliki lemparan yang cepat dan akurat di atas permukaan lapangan. Dengan memiliki teknik lemparan yang baik, dapat menentukan keberhasilan sebuah serangan. Beberapa situasi serangan harus dipelajari oleh seorang kiper. Pada saat *counter attack* atau serangan balik, lemparan bola dari kiper harus tajam dan tepat dikaki/tubuh penyerang atau pemain depan.

Dalam tahap melakukan gerakan lemparan, ada beberapa fase gerakan yaitu fase persiapan, fase pelaksanaan, dan fase *follows-through*.

Dalam buku Roger Bartlett dan Bussey mengatakan:

*“Many ballistic sports movements, such as hitting, throwing and kicking, can be subdivided into three phases : 1) Preparation/backswing, 2) Action/hitting, 3) Recovery (follow-through). Each of these phases has specific biomechanical function, the later phases depend upon the previous phase or phases”*<sup>17</sup>. “Beberapa banyak karakter pergerakan/perpindahan dalam olahraga, seperti memukul, melempar, dan menendang, dapat dibagi menjadi tiga bagian: 1) persiapan, 2) pelaksanaan, 3) pemulihan/lanjutan gerak. Masing-masing dari fase tersebut memiliki fungsi spesifik biomekanik, keberhasilan fase setelahnya tergantung pada fase-fase sebelumnya”.

Pengelompokan tiga fase tersebut pada penerapan lemparan penjaga gawang.

- Fase persiapan, pada fase ini otot-otot yang dominan bekerja adalah otot *deltoid* dan *biceps brachii*.
  1. Sudut bahu lurus dengan sasaran.
  2. Letakkan bola ditelapak tangan dengan posisi bahu dan siku tegak.

---

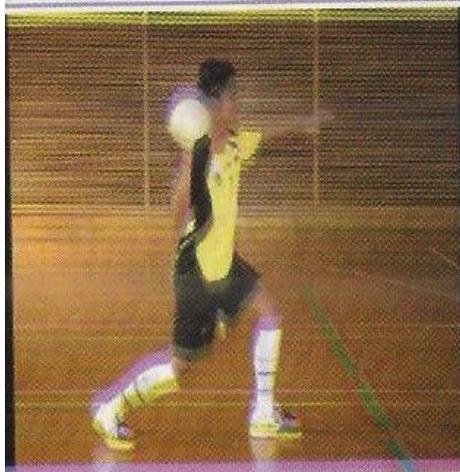
<sup>17</sup> Roger Bartlett & Melanie Bussey, *Sport Biomechanics: Reducing Injury Risk and Improving Performance*, (USA: Routledge Taylor & Francis Group, 2012), hal.197

3. Memutar bahu dengan telapak kaki yang diangkat dibagian belakang.
4. Menggerakkan tangan yang memegang bola.
5. Membagikan berat badan seimbang pada bagian depan telapak kaki.



Gambar 2.22 : Fase persiapan gerakan lemparan menyamping  
Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Moderen Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h.53

- Fase pelaksanaan, pada fase ini otot dominan bekerja adalah otot *triceps* dan *brachioradialis*.
  1. Meletakkan berat badan pada kaki yang berada di belakang.
  2. Menggerakkan tangan yang tidak dominan ke samping untuk menjaga keseimbangan.
  3. Gerakan *backswing* menepatkan pergelangan tangan pada keadaan tertekuk.



Gambar 2.23 : Fase pelaksanaan gerakan lemparan menyamping  
Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Moderen Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h.53

- Fase *follow-through*, pada fase ini otot yang dominan bekerja adalah otot *flexor carpi radialis*.
  1. Tangan mengayunkan kedepan melewati tubuh.
  2. Gunakan gerakan badan untuk mendorong badan kedepan serta kaki mengikuti.
  3. Gunakan momentum gerakan mengayunkan untuk kembali lagi kesemula.



Gambar 2.24 : Fase pelaksanaan gerakan lemparan menyamping  
Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Moderen Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h.53

Mekanika gerak dapat diartikan sebagai faktor atau aspek-aspek yang mendukung terjadinya suatu biomekanika gerak. Bila suatu fase gerakan lemparan penjaga gawang dikaji secara mekanika gerak, maka hal ini dibagi menjadi 3 momentum gerak, diantaranya :

- a. Ada gaya yang memindahkan badan (gaya propulsive)<sup>18</sup>, dalam hal ini terkait dengan fase gerak pelaksanaan ketika lengan mengayunkan kearah atas seperti melemparkan pada jangkauan paling tinggi sehingga terjadi dorongan kedepan, daya dorongan yang cepat mengakibatkan bahu dan pinggang terlempar mengikuti ayunan lengan yang melempar bola.

---

<sup>18</sup> Imam Hidayat, BIOMEKANIKA, (Jakarta: Pusat Ilmu Olahraga, 1996), hal.5



Gambar 2.25 : Gaya propulsive/jangkauan tertinggi I  
[https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg\\_E](https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg_E)  
 diakses 8 mei 2017

- b. Ada momentum dari bagian badan<sup>19</sup>, pelaksanaan melakukan *swing arm*, terdapat sudut gerak lengan rotasi melingkar dari samping telinga kearah bawah, sehingga terjadi sebuah gaya yang dapat mendorong badan kearah depan.



Gambar 2.26 : Gaya propulsive/jangkauan tertinggi II  
[https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg\\_E](https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg_E)  
 diakses 8 mei 2017

<sup>19</sup> Ibid, hal.5

- c. Badan dalam keadaan labil<sup>20</sup>, pada fase peralihan dari persiapan ke pelaksanaan lemparan penjaga gawang salah satu kaki diangkat pada bagian depan untuk memperoleh momentum sehingga menjadi tumpuan kecil dan labil, dan ketika fase pelaksanaan posisi kaki yang diangkat melangkah kedepan maka menjadi terjadi perpindahan titik berat badan.



Gambar 2.27 : Gaya propulsive/jangkauan tertinggi III  
[https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg\\_E](https://m.youtube.com/watch?v=Bk3ScCiRg_E)  
 diakses 8 mei 2017

Dalam fase-fase gerak yang dijabarkan dalam kajian biomekanika sebelumnya, dapat diasumsikan bahwa pada setiap fase lemparan penjaga gawang memiliki sistem gerak berantai, seperti yang disampaikan oleh Rahmat Hidayat, “perhatikan orang melempar bola, pertama kali yang dilakukan orang itu ialah memindahkan berat badannya dari kaki belakang ke kaki depan. Jadi yang bekerja ialah

---

<sup>20</sup> Ibid, hal.6

tungkai lebih dahulu. Dari pangkal berturut-turut ke segmen di atasnya terus sampai ke bagian ujung yaitu jari tangan”<sup>21</sup>

Uraian gerak tersebut dilakukan serupa pada saat melakukan lemparan penjaga gawang, dan juga disertai dengan adanya kandungan tenaga dan kecepatan yang sangat banyak dimulai dari kaki, lengan berlanjut sampai kepergelangan tangan dan terjadi sebuah transfer energi dari lengan penjaga gawang sampai selanjutnya. Seperti itulah gerakan lemparan penjaga gawang dalam permainan futsal yang seharusnya.

Mengerahkan kecepatan menurut prinsip gerakan berantai, antara lain :

1. Mulailah mengerahkan kecepatan dari pangkal paha atau otot yang besar/kuat, kemudian secara berurutan dan dengan saat yang tepat segmen berikutnya sampai keujung atau otot yang lemah. Dengan sendirinya kekuatan dari segmen yang bersangkutan sangat dominan untuk menghimpun kecepatan. Setiap segmen memberikan kontribusi kecepatan menurut gerakan yang khas.
2. Perpindahan kecepatan dari segmen ke segmen adalah sebagai berikut. Setiap segmen berikutnya mulai bekerja pada saat segmen sebelumnya mempunyai kecepatan maksimum (saat percepatan dari segmen

---

<sup>21</sup> R. Imam Hidayat, Biomekanika “pendekatan system pembelajaran gerak”, (PPS UPI Bandung), hal.115

sebelumnya berkurang atau berhenti, pada saat itu segmen berikutnya akan bertambah). Prinsip yang kedua ini dapat di analogikan dengan memindahkan perseneling motor/mobil dari 1 ke 2 atau dari 2 ke 3 atau dari 3 ke 4. Saat mau memindahkan perseneling yang lebih tinggi, mobil/motor harus mempunyai kecepatan yang besar dengan menginjak gas. Bagi kecepatan yang dirasa cukup, gas dilepas (artinya percepatan dihentikan), saat itu pula perseneling dipindahkan.

3. Makin banyak segmen yang ikut ambil bagian, makin besar kecepatan yang di himpun.

#### Teknik Dasar Lemparan Penjaga Gawang

1. Cara memegang bola.
2. Cara Melakukan Awalan.
3. Ayunan Lengan Saat Melempar.
4. Gerakan Akhir Setelah Melempar (Lemparan Bola).

#### ➤ Keterkaitan Antara Teknik Dasar Lemparan Penjaga Gawang.

1. Cara Memegang Bola

Cara memegang bola tergantung dari lebarnya tangan dan panjang jari-jari serta kekuatan otot jari-jari dan ketahanan otot jari-jari dalam memegang bola.

## 2. Cara Melakukan Awalan

Awalan dalam lemparan bola dilakukan dalam bentuk gerak setengah berputar dipengaruhi kelentukan pinggang, kekuatan otot lengan dan ketahanan otot tungkai dalam mengidentifikasi gerakan lemparan. Pada lemparan ini harus dilakukan dengan baik karena akan menentukan hasil lemparan yang maksimal.

## 3. Ayunan Lengan Saat Melempar

Dengan tanpa sedikitpun dari posisi siap lemparan ini dilanjutkan dengan gerakan melempar bola dengan mempengaruhi kekuatan otot lengan, pinggul, bahu, dan tungkai serta menjaga keseimbangan badan dan ketahanan otot seluruh tubuh pada saat melempar bola.

## 4. Gerakan Akhir Setelah Melempar (Lemparan Bola)

Setelah bola dilemparkan, kaki kanan harus segera dipindahkan ke muka dengan sedikit ditekuk untuk menahan agar badan yang condong ke muka tidak terlanjur terdorong keluar lingkaran mempengaruhi keseimbangan badan terjaga. Kaki kiri dipindahkan ke belakang dan pandangan mata mengikuti jatuhnya bola. Pindahkan kaki kanan dari belakang ke muka ini karena dilakukan

dengan tolakan yang sangat kuat dan pengerahan tenaga yang maksimal disertai dengan bantuan kaki kiri juga yang menolak dengan mempengaruhi kekuatan otot paha, dan tungkai serta keseimbangan badan, terjadi saat melayang sehingga merupakan suatu lompatan dan tidak keluar dari lingkaran.

### **SIFAT KINERJA OTOT**

Tulang-tulang dapat digerakan karena adanya otot yang berkontraksi. Bagian otot yang berkontraksi sebenarnya adalah sel-sel otot. Otot berkontraksi karena pengaruh suatu rangsangan melalui syaraf. Rangsangan yang tiba ke sel otot akan mengaruhi suatu zat (*asetikolin*) yang peka terhadap rangsangan.

Otot yang sedang berkontraksi menjadi besar, memendek, dan mengeras. Otot berkontraksi maka tulang-tulang tempat otot melekat akan terkait sehingga tulang turut bergerak. Adanya pergerakan tulang menyebabkan persendian bergerak pula.

Untuk menggerakkan tulang diperlukan keterlibatan dua otot lurik (otot rangka) atau lebih. Sifat kerja otot ada yang berlawanan (*antagonis*) dan ada yang bersamaan (*sinergis*). Berikut ini penjelasan dari sifat otot yang berlawanan dan yang bersamaan:

1. **Otot antagonis** adalah dua otot yang bekerja saling berlawanan, yaitu apabila suatu otot berkontraksi maka otot yang lain relaksasi.

Macam-macam gerak antagonis adalah:

- *Fleksi dan ekstensi*

Fleksi merupakan gerak menekuk atau membengkokkan. Sebaliknya, ekstensi merupakan gerak meluruskan. Contohnya gerak pada siku, lutut, ruas jari, dan bahu. Gerak ekstensi lebih lanjut hingga melebihi posisi anatomi tubuh disebut Hiperekstensi.

- *Adduksi dan abduksi*

Adduksi merupakan gerak mendekati tubuh sedangkan abduksi merupakan gerak menjauh tubuh. Contohnya gerak meregangkan jari-jari tangan, membuka tungkai kaki, dan mencungkan tangan.

- *Elevasi dan depresi*

Elevasi merupakan gerak mengangkat, sedangkan depresi gerak menurunkan. Contohnya gerak membuka dan menutup mulut.

- *Supinasi dan pronasi*

Supinasi merupakan gerak menengadahkan tangan, sedangkan pronasi merupakan gerak menelungkupkan tangan.

- *Invers dan eversi*

Inversi merupakan gerak memiringkan (membuka) telapak kaki kearah dalam tubuh, sedangkan eversi merupakan gerak memiringkan (membuka) telapak kaki kearah luar.

2. **Otot Sinergis** adalah dua otot yang bekerja bersama-sama, yaitu sama-sama berkontraksi atau sama-sama relaksasi. Contoh : otot - otot pronator yang terdapat pada lengan bawah. Otot pronator ada dua, yaitu otot *pronator teres* dan otot *pronator quadrates*. Kedua otot tersebut bekerja sama menggerakkan telapak tangan menelungkup dan mengadahkan.

Berikut ini merupakan urutan otot – otot yang saling berkontraksi atau berhubungan saat melakukan lemparan dengan beragam sifat otot didalamnya, yaitu:

1. Rotasi pinggul kedalam (*m. gluteus minimus, m. gluteus medius*)
2. Ekstensi pinggul (*m.gluteus maximus, kelompok hamstring*)
3. Rotasi pinggul keluar (*m. gluteus minimus, 6 Rotator dalam*)

4. Rotasi keatas *Scapula* (*seratus anterior, m.trapezius II & IV*)
5. Rotasi horizontal dan Abduksi bahu (*m.clavicula pectoralis mayor, deltoid anterior, subscapularis*)
6. Ekstensi siku (*m.Triceps*)
7. Fleksi pergelangan tangan (*m. flexor carpi ulnaris, flexor carpi radialis*)
8. Fleksi pergelangan tangan dan jari tangan (*m. flexion digitorum supervisialis, m. flexor digitorum profundus*)

## **MELEMPAR BOLA**

### Lemparan

Sebuah lemparan yang baik sangat menentukan dalam permainan futsal. Setelah menangkap bola penjaga gawang bertanggung jawab berinisiatif melakukan serangan dengan cara melempar bola kearah teman yang berada didekatnya, kecuali jika ada rekan satu tim dalam satu posisi mencetak angka atau gol. Pada umumnya lemparan penjaga gawang harus cepat, tajam dan di atas permukaan lapangan.

Lemparan yang baik akan menentukan keberhasilan atau tidaknya sebuah serangan. Penjaga gawang harus tahu serangan apa yang akan dimulai, kalau *counter attack* maka bola haruslah tajam dan

dapat dikaki pemain depan. Lemparan seperti para bola dapat juga dilakukan, tergantung bagaimana posisi pemain depan.

### 1. Melempar Bola Bawah



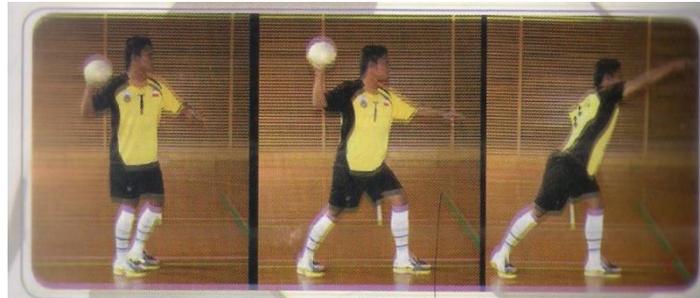
Gambar 2.36 : Gerakan melempar bawah

Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Modern Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h. 51

pelaksanaan

- ❖ Tentukan target dengan arah bahu.
- ❖ Letakan bola ditelapak tangan. buka langkah menuju target dengan kaki berlawanan dengan lengan yang melempar.
- ❖ Lepas bola dipermukaan lantai seperti gerakan melempar boling.
- ❖ Kepala tetap tegak dengan pandangan fokus ketarget.
- ❖ Gunakan gerakan (*follow through*) secara halus pada lengan yang melempar.

## 2. Lemparan Lembing



Gambar 2.37 : Gerakan lemparan lembing

Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Modern Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h. 52

Pelaksanaan:

- ❖ Tentukan target dengan arah bahu.
- ❖ Letakkan bola ditelapak tangan disamping kepala dengan jari jemari sedikit melampaui bola untuk menahan agar tinggi seperti jalan peluru.
- ❖ Buka langkah menuju target dengan kaki berlawanan dengan tangan yang melempar.
- ❖ Membengkokkan lutut yang berlawanan dan bergerak ke posisi lemparan.
- ❖ Lepaskan bola dipermukaan lantai seperti gerakan melempar lembing.
- ❖ Kepala tetap tegak dengan pandangan fokus ke target. Gunakan gerak (*follow through*) secara halus pada lengan yang melempar.

### 3. Lemparan Menyamping



Gambar 2.38 : Gerakan lemparan menyamping  
Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Modern Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h. 53

Pelaksanaan:

- ❖ Sudut tubuh lurus dengan sasaran.
- ❖ Letakkan bola ditelpak tangan dengan posisi bahu dan siku tegak.
- ❖ Posisi langkah terhadap sasaran adalah berlawanan dengan tangan yang akan melempar.
- ❖ Lakukan gerakan melempar lurus seperti pesawat yang akan turun atau mendarat.
- ❖ Lemparkan bola setinggi pinggang.
- ❖ Putar pergelangan tangan pada saat bola di lepas.
- ❖ Lakukan spin atau putaran bola.

#### 4. Lemparan Atas



Gambar 2.39 : Gerakan lemparan atas (*overhand Throw*)  
 Sumber : Andri Irawan, Trknik Dasar Modern Futsal, (Pena Pundi Aksara 2009), h. 54

##### Pelaksanaan:

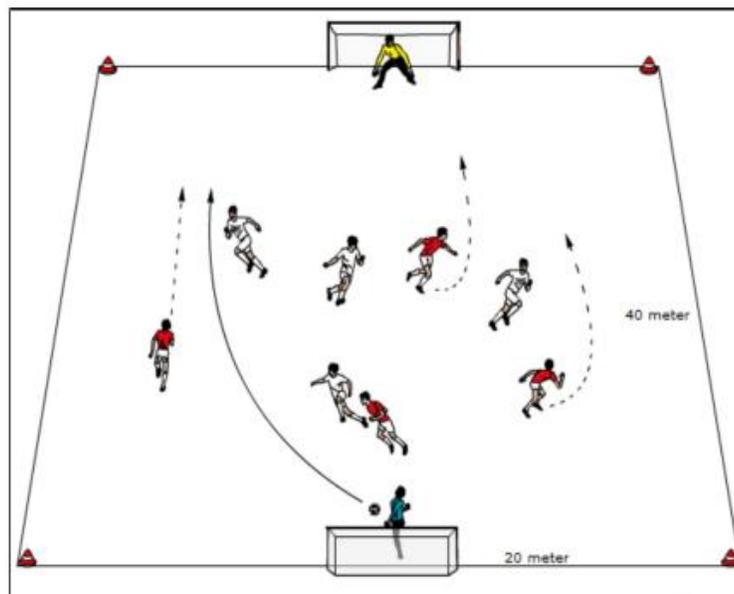
- ❖ Tempatkan bola dijari dan telapak tangan dengan lengan lurus kebelakang.
- ❖ Tangan yang melempar lurus dibelakang badan, dengan sudut badan mengarah kearah sasaran.
- ❖ Tangan yang berlawanan lurus kea rah sasaran.
- ❖ Lengkungkan tubuh atas bagian belakang dengan tumpuan pada pinggang.
- ❖ Usahakan kepala tetap tegak.
- ❖ Tetap lanjutkan gerakan setelah melempar dengan kaki yang paling belakang berada didepan.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Irawan Andri, Op. Cit, h. 50-55

Menyatakan bahwa ketepatan melempar bola adalah kemampuan seseorang dalam melempar bola, dengan bola melewati sasaran dan masuk kedalam sasaran yang sudah ditentukan. Agar lemparan bola tepat ke dalam sasaran, maka dalam melakukan lemparan dibutuhkan koordinasi yang tinggi dan dilakukan dengan tidak buru-buru.

Gerakan vertikal yang cepat dan efektif untuk mengirim bola kedepan secepatnya setelah tim berhasil merebut bola kembali dengan tujuan untuk mengejutkan lawan dan memperoleh keuntungan dari pertahanan lawan yang masih belum sempat terorganisasi yang baik.



Gambar 2.40 :

Gambar tersebut merupakan umpan jauh dari penjaga gawang kepada pemain di sisi luar kiri ketika bola kembali dikuasai,

member peluang kepada pertahanan lawan yang belum terorganisasi dengan baik.<sup>23</sup>

*Counter attack* merupakan serangan balik, serangan balasan yaitu kondisi dimana tim yang menyerang saat tim lawan yang diserang berhasil menggagalkan serangan lalu berbalik menyerang dengan cepat.<sup>24</sup>

#### **4. Penjaga Gawang**

Permainan futsal merupakan salah satu cabang olahraga beregu yang membutuhkan keterampilan, kecerdasan, kelincahan, kecepatan serta daya tahan untuk dapat memainkannya dengan benar dan mendapatkan hal yang maksimal dalam sebuah pertandingan.

Dalam setiap latihan yang dilaksanakan, baik itu latihan intensif atau latihan yang sifatnya temporer selalu dilakukan untuk mengembangkan dari orang lain yang berlatih. Bagi seorang kiper atau penjaga gawang berlatih menangkap bola sangatlah diperlukan.

Posisi kiper adalah yang paling khusus dari semua posisi dilapangan. Tidak seperti pemain yang lain, kiper dapat menyentuh bola dengan seluruh bagian tubuh mereka, asalkan di daerah mereka sendiri. Di luar area kiper, kiper memiliki pembatasan yang sama sebagai pemain

---

<sup>23</sup> Scheunemann S Timo, Kurikulum & Pedoman Dasar Sepak Bola Indonesia Untuk Usia Dini (U 5 –U 12), Usia Muda (U 13- U20) & Senior, (Jakarta : PSSI, 2012), h. 24

<sup>24</sup> <http://www.arti-definisi.com/Counter%20Attack> (Diakses 02 maret 2017)

lapangan lainnya. Mereka juga “dilindungi” dari campurtangan aktif oleh lawan-lawan didaerah tujuan mereka sendiri.

Posisi susunan pemain terakhir setelah *bek (defender)* adalah “penjaga gawang” alias “kiper” atau “*goal kiper*”. Penjaga gawang sudah pasti hanya satu orang dan biasanya menggunakan kostum yang jauh lebih unik. Apa peran seorang penjaga gawang? Penjaga gawang atau kiper memiliki tugas yang sangat penting dan berat. Di tangan merekalah kemenangan sangat ditentukan. Mereka bukan saja menjaga gawang melainkan menjaga jangan sampai kebobolan Gool. Makannya disebut goal kiper.

Ketika lawan memiliki bola dalam jarak *shooting* gawang, kiper pertama harus mengasumsikan posisi siap. Kaki sekitar selebar bahu, lutut ditekuk, dan tubuh membungkuk sedikit ke depan. Tangan yang di atas permukaan pinggang, dengan telapak tangan menghadap ke depan dan jari menunjuk ke atas. Kepala dalam keadaan stabil, dan mata terfokus pada bola.



Gambar 2.41 : Cara mengkap bola

Sumber: sam snow – American sport education program – coaching youth soccer – human kinetics (2011) p. 140

Setelah lawan yang masuk ke posisi untuk menembak, kiper harus mempertahankan posisi siap mereka tetapi harus datang dari garis gawang ke arah bola dalam upaya untuk mempersempit menembak sudut. Manuver ini menghemat jumlah mulut gawang yang dapat diakses oleh penembak.<sup>25</sup>

Ketika penjaga datang dari garis gawang dan bergerak ke arah penembak, pandangan penembak dari mulut gawang akan mempersempit, oleh karena itu akan lebih sulit untuk penembak untuk mendapatkan tembakan ke gawang. *Trade-off* adalah bahwa dalam mempersempit sudut ke tujuan, kiper harus mampu bereaksi lebih cepat untuk tembakan karena penembak mengambil dari berbagai dekat dengan kiper.

<sup>25</sup> Snow Sam, America Sport Education Coaching Youth Soccer. (Human Kinetics, 2011), p. 140

Teknik memberhentikan tembakan bola atau menangkap bola, bervariasi tergantung pada jenis tembakan dibuat. Tembakan bisa mengarah ke tanah, pada ketinggian pinggang, setinggi dada, atau diatas kepala.

#### **a) Dasar Menangkap Bola**

Terdapat dua jenis dasar seorang penjaga gawang dalam menangkap bola :

##### **1) “W” atau tangkapan bola atas**

“W” atau tangkapan sekeliling adalah digunakan pada saat bola berada di atas pinggang. Tangan seluruhnya mengelilingi bola, dengan ibu jari dan jari jemari membentuk huruf “W” di belakang bola. Tangan, terutama ibu jari harus berada di belakang bola; jika tidak penjaga gawang akan memberikan bola melewati tangan dan tercipta gol.



Gambar 2.42 :  
Gerakan tangan pada saat menangkap bola atas membentuk huruf “W”  
Sumber : Foto Peneliti

## 2) Tangkapan bola bawah

Tangkapan bola bawah digunakan untuk bola dibawah pinggang, tangkapan basket atau bola bawah yang digunakan. Tangan berada di belakang bola, waktu tangan turun secara bersamaan. Intinya pada saat menangkap bola bawah kedua tangan harus berada di belakang bola.



Gambar 2.43 : Gerakan tangan pada saat menangkap bola bawah  
Sumber : Foto Penelitian

## b) Teknik tangkapan bola

### (1) Teknik menangkap bola bawah

Penjaga gawang menggunakan teknik ini pada saat bola bergulir cepat mendapat di areanya. Penjaga gawang harus cepat bergerak maju kedepan mendatangi bola sehingga badan berada diantara bola dan gawang. Dalam posisi ini dia menjulurkan tangan dan memastikan kedua tangan memeluk secara bersamaan untuk mencegah bola lolos ditengah-tengah kaki penjaga gawang.



Gambar 2.44 : Gerakan menangkap bola bawah  
Sumber : Foto Penelitian

### (2) Teknik menangkap bola atas

Teknik ini digunakan pada saat bola yang datang diatas pinggang. Pada saat lawan melakukan tendangan penjaga gawang bergerak ke depan untuk memeluk bola. Bola ditangkap

dengan menjulurkan kedua tangan secara bersamaan lalu memeluknya.



Gambar 2.45 : Gerakan menangkap bola atas  
Sumber : Foto Penelitian

### c) Teknik Merobohkan Tubuh

Keterampilan ini dilakukan apabila bola jatuh dari jangkauan penjaga gawang dengan kecepatan bola yang cukup cepat, sehingga tidak ada waktu lagi untuk penjaga gawang untuk bergeser sesuai dengan arah datangnya bola.



Gambar 2.46 : Gerakan merobohkan tubuh untuk menyelamatkan gawang  
Sumber : Foto Penelitian

Teknik dalam mengatasi bola yang mengarah ketanah, bola bergulir diatas tanah atau hanya beberapa inci dari tanah. Gunakan hal berikut untuk melatih kiper menghentikan tembakan yang mengarah ke tanah:

- Dari posisi siap, cepat menyamping ke posisi antara bola dan gawang.
- Tekuk kaki sedikit, dengan kaki sekitar selebar bahu, dan maju tikungan di pinggang sebagai bola tiba.
- Memperpanjang lengan bawah, dengan telapak tangan menghadap ke depan dan tangan sedikit menangkup, dan memungkinkan bola untuk menggulung ke pergelangan tangan dan lengan bawah.

- Kembali ke posisi tegak, menggenggam bola erat dada.



Gambar 2.47 : Cara menangkap bola  
Sumber : Foto Penelitian

Teknik mengatasi bola yang mengarah diatas pinggang, Tembakan setinggi pinggang mengambil jalan menuju bagian tengah tubuh kiper. Gunakan hal berikut untuk mengajar kiper Anda bagaimana untuk menghentikan tembakan pada ketinggian pinggang:

- Dari posisi siap, membungkuk ke depan di pinggang sebagai bola tiba dan memperpanjang lengan bawah, telapak tangan menghadap ke depan dan tangan sedikit menangkupkan.
- Menerima bola di pergelangan tangan dan lengan, mengamankan melawan dada, dan geser kaki belakang beberapa inci untuk menyerap dampak.



Gambar 2.48 : Cara menangkap bola  
Sumber : Foto Penelitian

Teknik mengatasi bola yang mengarah setinggi dada, Untuk gambar yang mengambil bola setinggi dada, pemain harus menggunakan pegangan yang berbeda, yang disebut W grip, untuk memungkinkan jari-jari untuk menutupi permukaan yang lebih luas dari bola. Pemain muda dengan tangan yang lebih kecil juga dapat menggunakan grip berlian, di mana mereka menempatkan kedua jari telunjuk dan ibu jari di belakang bola untuk memastikan menangkap lebih aman.

Kiper dari segala usia harus belajar baik grip ini karena mereka dapat digunakan di semua tingkat bermain. Gunakan hal berikut untuk mengajar kiper Anda bagaimana untuk menghentikan tembakan setinggi dada:

- Sebagai bola tiba, posisi tangan anda di W-grip posisi atau berlian.
- Memperpanjang lengan atlet, sedikit menekuk di siku, menuju bola, dan menangkap bola dengan ujung jari.
- Tarik lengan atlet untuk melindungi dampak, dan mengamankan bola ke dada.



Gambar 2.49 : Cara menangkap bola

Sumber: sam snow – American sport education program – coaching youth soccer – human kinetics (2011) p.144

Tembakan yang berada di ketinggian kepala atau lebih tinggi dianggap *lofted* tembakan. Bagi kiper mudah untuk menangkap karena hal itu membutuhkan kemampuan lebih besar untuk membaca kecepatan,

spin, dan lintasan bola dari banyak pemain muda telah dikembangkan. Gunakan hal berikut untuk melatih kiper untuk menghentikan tembakan

Teknik menangkap tinggi atau udara:

- Akurat menilai jalan bola, dan bergerak ke arah bola menggunakan lepas landas satu-kaki untuk menghasilkan momentum kenaikan maksimum; menekuk kaki depan untuk meningkatkan ketinggian melompat.
- Memperpanjang overhead lengan, dan berusaha untuk menangkap bola di titik tertinggi.
- Amankan bola ke dada ketika mendarat.<sup>26</sup>

## **Bola**

Bola secara resmi, FIFA telah mengeluarkan aturan penggunaan bola dalam permainan futsal. Bola yang digunakan tidak berbentuk oval namun memiliki bulatan sempurna seperti halnya bola yang digunakan dalam permainan sepak bola.

Bola harus terbuat dari bahan kulit atau dari bahan jenis lainnya dan tidak boleh terbuat dari bahan rotan atau bahan kasar lainnya. Bola

---

<sup>26</sup>sam snow – American sport education program – coaching youth soccer – human kinetics (2011)

harus dibuat berstandarisasi ukuran bola futsal menurut FIFA adalah minimal 62cm hingga 64cm.

Adapun berat bola yang digunakan dalam permainan futsal adalah tidak boleh berkurang dari 400 gram. Berat bola maksimalnya adalah 440 gram. Sedangkan tekanan udara di dalam bola berkisar dari 400 hingga 600/cm<sup>2</sup> (0,4-0,6 atmosfer) pada permukaan laut.<sup>27</sup>



Gambar 2.50 : Bola Untuk Perkenaan (*impact*) kaki dengan Bola  
 Sumber : Andri Irawan, Teknik Dasar Modern Futsal, Pena Pundi Aksara),  
 h.24

Jalan arah bola sesuai dengan lokasi yang dikenakan :

1. Bola bergulir mendatar kearah kanan penendang.
2. Bola bergulir mendatar lurus kearah depan penendang.
3. Bola bergulir mendatar kearah kiri penendang.
4. Tidak ada pergerakan bola.
5. Bola bergulir keatas dengan putaran bola ke belakang.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Mulyono Asriady, Op. Cit. h. 25

<sup>28</sup> Irawan Andri, Op. Cit. h. 24

## **Lapangan Permainan Futsal**

Seperti yang telah kita ketahui bersama bahwa lapangan futsal sejatinya merupakan lapangan sepak bola dalam ukuran yang lebih kecil. Secara umum lapangan juga terdiri dari gawang, daerah tendangan penjur, daerah kiper, daerah penalti serta daerah pergantian pemain. Namun untuk lebih rincinya, marilah kita perhatikan pembahasan berikut ini :

### **Ukuran lapangan**

Untuk peraturan lapangan futsal, terdapat poin aturan yang berubah yakni mengenai panjang serta lebar lapangan futsal. Panjang lapangan futsal sesuai dengan ketentuan FIFA adalah dari 38 hingga 45 meter, sejak tahun 2008 diubah menjadi 40 – 45 meter.

Ukuran panjang dan lebar lapangan futsal secara nasional, kendati tetap mengacu pada amandemen FIFA mengenai peraturan lapangan, PSSI tetap memberikan toleransi berupa prosedur aturan lapangan yang mengacu pada aturan lama. Aturan lapangan secara nasional adalah panjang 38 – 40 meter serta lebar 18 – 25 meter.

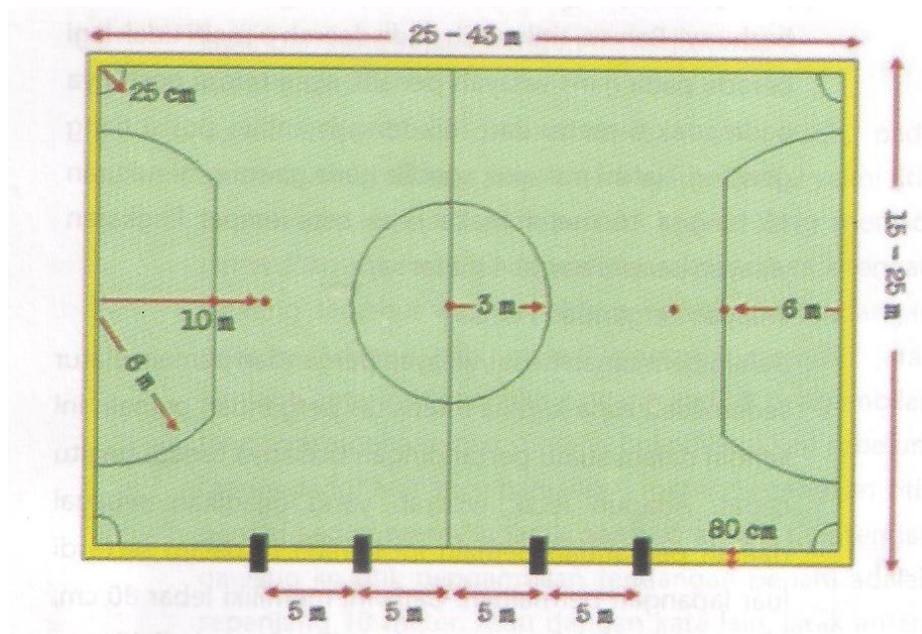
Didalam sebuah lapangan futsal, terdapat area-area yang fungsinya berbeda satu sama lain. Area ini merupakan tanda – tanda bagi pemain maupun wasit yang memimpin pertandingan demi kelancaran pertandingan itu sendiri, yaitu :

a. Tanda Batas lapangan

Aturan yang mengatur batas lapangan ditujukan agar pemain mengetahui sampai mana bola dikatakan aktif. Batas lapangan futsal ditandai dengan garis – garis yang melekat pada lapangan. Ada dua garis batas utama yang terdiri dari garis pembatas lapangan serta garis gawang. Kedua garis ini, sama halnya garis pembatas pada lapangan sepak bola. Di sisi terluar dari lapangan futsal.

Dua garis ini berbeda satu sama lain. Jika garis pembatas lapangan ukurannya lebih panjang, maka garis gawang ukurannya lebih pendek. Garis – garis yang menandai batas lapangan futsal dibuat dengan menggunakan cat (biasanya cat berwarna putih) dan memiliki lebar yang tidak lebih dari 8 cm.

Titik yang berada ditengah lapangan futsal dikelilingi oleh sebuah lingkaran. Lingkaran ini memiliki radius 3 meter. Pada saat pertandingan dimulai, kedua tim mengambil tempatnya masing-masing dibelakang garis tengah lapangan hingga sesaat wasit meniup pluit tanda dimulainya pertandingan.



Gambar 2.51 : Garis batas lapangan futsal (ukuran standart nasional)  
 Sumber : Mulyono Asriyadi, Buku Pintar Panduan Futsal, (2014: Niaga swadaya) h.10-11

b. Daerah Penalti

Sama seperti sepak bola, futsal juga mengenal adanya tendangan penalti. Tendangan penalti merupakan sebuah tendangan yang diberikan kepada tim sebelumnya dilanggar oleh pemain tim lawan yang sedang bertanding. Jika pada pemain sepak bola hanya dikenal satu titik penalti, dalam permainan futsal terdapat dua titik penalti. Dalam permainan sepak bola, titik penalti juga disebut titik putih.

Seperempat lingkaran yang merupakan wilayah penalti pada permainan futsal memiliki radius hingga 6 meter. Radius 6

meter ini terletak di tengah – tengah garis gawang. Garis yang menjadi penanda seperempat lingkaran daerah penalti dihubungkan dari sisi luar dua tiang gawang.

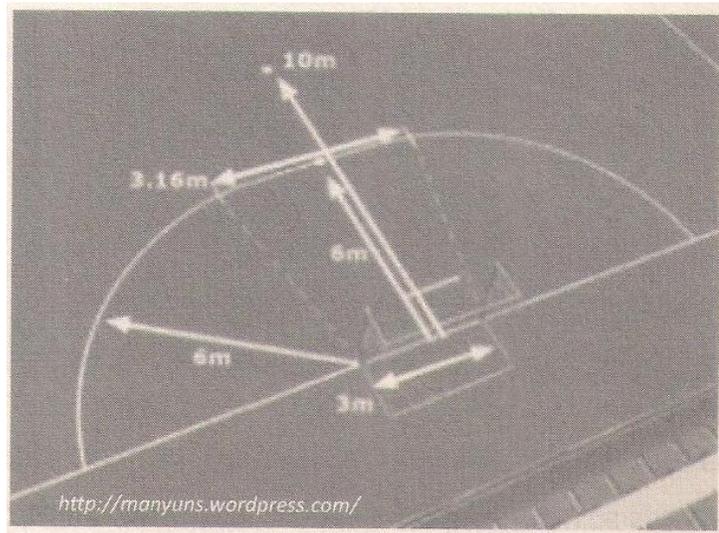
Garis seperempat lingkaran ini memiliki sisi luar, memiliki sudut atau bagian atas yang garisnya lebih lurus. Bagian atas seperempat lingkaran daerah penalti ini memiliki panjang 316 cm. garis bagian atas seperempat lingkaran berada tepat sejajar dengan garis gawang.

c. Titik Penalti pertama

Dalam hal ini merupakan titik penalti pertama. Titik penalti pertama ini merupakan titik tengah posisi kedua tiang gawang yang ditarik lurus secara vertikal dengan jarak antara titik tengah gawang tersebut dengan titik pengambilan tendangan penalti adalah sepanjang 6 meter.

d. Titik penalti kedua

Jika pada titik penalti penalti pertama, letak titik penalti hanya berjarak 6 meter dari titik tengah tiang gawang, titik penalti kedua ini berjarak 10 meter dari titik tengah tiang gawang, lebih panjang dari jarak titik penalti pertama. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.52 : Wilayah Penalti pada permainan futsal  
 Sumber : Mulyono Asriyadi, Buku Pintar Panduan Futsal, (2014: Niaga swadaya) h.13

e. Titik tendangan sudut

Tendangan sudut atau disebut juga tendangan pojok yang dalam pertandingan internasional dinamakan *corner kick* merupakan istilah dalam permainan sepak bola maupun permainan futsal yang merujuk pada sebuah tendangan yang diberikan kepada sebuah tim dimana terlebih dahulu bola keluar melewati garis belakang lapangan akibat kesalahan yang dilakukan oleh tim bertahan.

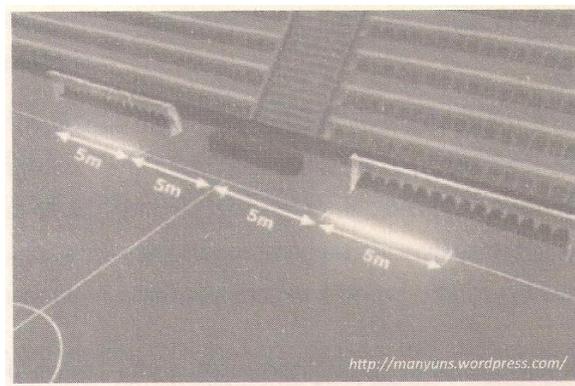
Titik tendangan sudut pada permainan futsal hanya ditandai dengan seperempat lingkaran, memiliki radius tidak lebih dari 25 cm. letak seperempat lingkaran tendangan sudut

ini berada di kedua sudut terluar pada garis lapangan yang sejajar dengan tiang gawang.

f. Wilayah perhentian Pemain

Pergantian pemain yang dilakukan oleh suatu tim yang sedang bermain futsal dapat dilakukan berkali-kali tanpa pembatasan jumlah pemain yang masuk maupun keluar dalam suatu permainan futsal. Jika dalam permainan sepak bola pergantian pemain hanya boleh dilakukan sebanyak tiga kali (tiga pemain menggantikan tiga pemain lainnya), dalam permainan futsal pergantian pemain bebas dilakukan berkali-kali, tidak dibatasi.

Uniknya lagi, pemain yang sudah keluar bisa kembali masuk dan bermain seperti sebelumnya.



Gambar 2.53 : Zona pergantian pemain pada permainan futsal  
Sumber : Mulyono Asriyadi, Buku Pintar Panduan Futsal, (2014: Niaga swadaya) h.15

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa wilayah yang dijadikan sebagai tempat pergantian pemain berada persis didepan deretan kursi pemain cadangan. Panjang setiap wilayah pergantian pemain bagi setiap tim adalah 5 meter. Wilayah ini, pada masing-masing sisinya ditandai dengan sebuah garis.

Garis ini berfungsi memotong garis pembatas lapangan sehingga diameter lebar garis tersebut berada didalam serta diluar lapangan. Berdasarkan peraturan yang ada, lebar garis pemotong ini hanya 80 cm, dimana 40 cm-nya berada didalam lapangan sedangkan 40 cm lainnya berada diluar lapangan.

Sedangkan jarak antara wilayah pergantian pemain dengan garis tengah lapangan adalah sepanjang 5 meter. Hal ini dilakukan agar didapatkan keleluasaan bagi pengawas pertandingan untuk melihat situasi yang terjadi baik saat pertandingan berlangsung maupun saat pergantian pemain terjadi.

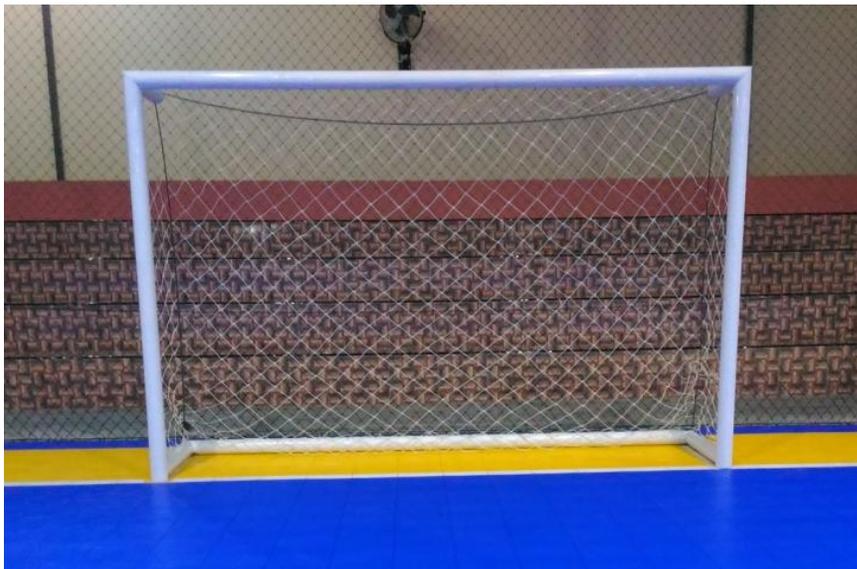
### **Gawang**

Gawang merupakan salah satu perangkat lapangan yang penting. Gawang juga merupakan salah satu zona wilayah yang paling dijaga oleh suatu tim ketika sedang bertanding. Dalam lapangan futsal, gawang ditempatkan ditengah-tengah garis gawang. Letak tengah garis gawang sendiri terletak digaris pembatas lapangan futsal.

Secara lengkap, spesifikasi gawang futsal adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tiang gawang dari dasar permukaan lapangan adalah 2 meter.
2. Lebar gawang adalah 3 meter yang diambil dari jarak antar tiang gawang.
3. Tiang gawang yang vertikal ditancapkan atau ditanam kedalam permukaan lapangan dengan kedalaman hingga 8 cm.
4. Tiang gawang horizontal yang menghubungkan kedua tiang gawang vertikal juga memiliki kedalaman 8 cm ketika disatukan dengan ujung tiang gawang vertikal (biasanya untuk memperkuat, penyatuan tiang gawang horizontal ini dilakukan dengan cara pengelasan).
5. Jaring gawang umumnya terbuat dari tali nilon yang kuat agar ketika bola masuk kedalam gawang alias goal, jaring gawang ini tidak mudah putus.
6. Dalam membuat jaring gawang, perlu diperhatikan besaran kotak-kotak jaring gawang yang disesuaikan dengan ukuran bola futsal yang cenderung lebih kecil dari ukuran bola dalam permainan sepak bola.

7. Jaring gawang kemudian di kaitkan pada kedua ujung tiang gawang vertikal serta tiang gawang horizontal. Posisi tautan jaring gawang ini terletak dibelakang tiang (diluar garis pembatas lawan).
8. Untuk menjamin keamanan gawang, jaring gawang bagian bawah juga dikaitkan dengan besi memanjang.
9. Dalam aturan disebutkan juga bahwa kedalaman gawang pada permainan futsal adalah minimal 80 cm pada bagian atas dan 100 cm pada bagian bawah.



Gambar 2.54 : Gawang futsal  
Sumber : foto penelitian

## **B. Kerangka Berpikir**

### **1. Hubungan Fleksibilitas Otot bahu Dengan Hasil Ketepatan Lemparan Penjaga Gawang.**

Dalam prestasi olahraga futsal, teknik memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan gerak, kondisi fisik, dan mental. Bagi penjaga gawang, keberhasilan dalam belajar teknik tergantung dari tingkat koordinasi antara beberapa kemampuan biomotorik yang kompleks dan memiliki hubungan yang erat dengan kecepatan, kekuatan, daya tahan dan fleksibilitas. Penguasaan teknik dasar menangkap dan melempar merupakan salah satu unsur yang ikut menentukan menang kalahnya pemain dalam suatu pertandingan di samping unsur-unsur yang lain yaitu kondisi fisik, taktik dan mental.

Fleksibilitas otot bahu berkaitan erat dengan keadaan fleksibilitas antara tulang dan persendian. Fleksibilitas merupakan kemampuan persendian, ligament, dan tendon dalam melakukan berbagai gerak. Kemampuan seorang kiper dalam melakukan permainan olahraga futsal saat melakukan lemparan dirasa membutuhkan fleksibilitas otot bahu yang baik.

Kaitan antara fleksibilitas otot tubuh bagian atas dengan kemampuan hasil lemparan merupakan keterpaduan antara kemampuan persendian, ligament, dan tendon tubuh bagian atas

dalam melakukan lemparan. Juga melempar bola saat melakukan serangan balik oleh penjaga gawang tepat sasaran saat memberikan bola kepada teman. Di duga terdapat hubungan berarti antara koordinasi mata dan tangan dengan hasil lemparan.

## **2. Hubungan Daya Ledak Otot Lengan Atas Dengan Hasil Ketepatan Lemparan Penjaga Gawang.**

Daya ledak otot eksplosif merupakan suatu rangkaian kerja beberapa unsur gerak otot dan menghasilkan daya ledak jika dua kekuatan tersebut bekerja secara bersamaan. Daya ledak otot eksplosif memiliki banyak kegunaan pada suatu aktifitas olahraga seperti pada berlari, lemparan, memukul, dan menendang. Pelaksanaan gerak dari objek tersebut akan dicapai dengan sempurna jika orang tersebut dapat menerapkan kekuatan secara maksimal dengan satuan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Pada cabang olahraga futsal, komponen power ini diperlukan dalam memaksimalkan kemampuan bergerak para pemainnya. Khususnya dalam sebuah lemparan oleh penjaga gawang. Hal ini tidak akan tercipta bila seorang penjaga gawang tidak memiliki kualitas otot lengan yang baik karena otot lengan selain menjadi alat gerak aktif, otot lengan ini juga dominan digunakan dalam sebuah lemparan.

Berdasarkan uraian diatas di duga terdapat hubungan antara daya ledak otot lengan bagian atas dengan hasil lemparan oleh penjaga gawang cabang olahraga futsal.

### **3. Hubungan Fleksibilitas Otot bahu Dan Daya Ledak Otot Lengan Atas Dengan Hasil Ketepatan Lemparan Penjaga Gawang.**

Fleksibilitas otot bahu yang baik saat melakukan latihan lemparan akan menghasilkan sebuah lemparan yang baik. Ketika kelentukan tersebut yang baik diperlukan pula daya ledak otot lengan bagian atas yang baik. Namun jika kondisi atau latihan diulang secara teratur, mengarah ke sejumlah perubahan positif dalam sikap dan pandangan secara menyeluruh, serta peningkatan tingkat lemparan bola saat melakukan *counter attack*.

Disini penjaga gawang perlu melakukan test daya ledak otot lengan bagian atas sehingga mengetahui hasil daya ledak individu masing-masing. Fleksibilitas otot bahu terhadap lemparan dilakukan test sehingga setelah mengetahui hasil yang didapat maka atlet akan latihan semakin baik lagi.

Berdasarkan uraian di atas di duga terdapat hubungan antara fleksibilitas otot bahu dan daya ledak otot lengan bagian atas terhadap lemparan bagi penjaga gawang.

### **C. Pengajuan Hipotesis**

Berdasarkan uraian kerangka teori dan kerangka berpikir yang dikemukakan di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan antara fleksibilitas otot bahu dengan ketepatan lemparan pada penjaga gawang.
2. Terdapat hubungan antara daya ledak otot lengan bagian atas dengan ketepatan lemparan pada penjaga gawang.
3. Terdapat hubungan antara fleksibilitas otot bahu dan daya ledak otot lengan bagian atas dengan ketepatan lemparan pada penjaga gawang.