

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Renang

Renang merupakan jenis olahraga yang dilakukan di air dan dapat dilakukan baik putra maupun putri.¹⁰ Dibandingkan dengan olahraga-olahraga lainnya, renang merupakan olahraga yang paling berdaya guna karena melibatkan seluruh otot tubuh dan memberikan hasil keseluruhan yang paling baik.^{11,12} Olahraga renang memiliki berbagai manfaat antara lain untuk memelihara dan meningkatkan kebugaran, menjaga kesehatan tubuh, untuk keselamatan diri, untuk membentuk kemampuan fisik seperti daya tahan, kekuatan otot serta bermanfaat pula bagi perkembangan dan pertumbuhan fisik anak, untuk sarana pendidikan, rekreasi, rehabilitasi serta prestasi.^{13,14} Dalam renang dikenal beberapa gaya yang biasa digunakan antara lain gaya bebas, gaya punggung, gaya dada, dan gaya kupu-kupu.¹⁵ Namun pembahasan lebih lanjut hanya difokuskan pada renang gaya bebas.

2.1.1 Teknik Dasar Renang

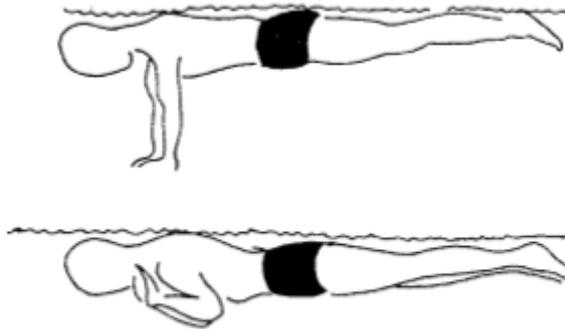
Dalam menguasai gaya renang sederhana sampai paling sukar diperlukan penguasaan teknik dasar renang.¹ Kemampuan dan gerakan teknik dasar yang perlu dikuasai bagi perenang pemula antara lain meliputi:

1. Mengapung

Mengapung merupakan salah satu teknik dasar renang yang penting untuk dipelajari sebelum mulai mempelajari gerakan kaki dan lengan. Belajar mengapung dapat dilakukan dengan berbagai macam posisi sebagai berikut:

1. Sikap tiarap atau tengkurap

Pada kolam dengan kedalaman setinggi lutut. Letakkan kedua telapak tangan pada dasar kolam selebar bahu, jari-jari tangan ke depan dengan kedua lengan lurus. Selanjutnya kedua tangan diangkat ke atas dan usahakan badan tetap mengapung.



Gambar 1. Mengapung dengan Sikap Tiarap/Tengkurap
Dikutip Dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

2. Sikap jongkok

Pilih kolam dengan kedalaman kurang lebih setinggi dada. Sikap awal dengan jongkok dasar kolam sehingga kepala berada di bawah permukaan air. Selanjutnya dengan sikap tersebut kedua kaki terangkat dari dasar kolam, kedua lutut ditekuk, kedua paha didekatkan dengan kepala atau dada, kedua tangan berpegangan pada bagian bawah lutut. Usahakan badan rileks dan mengapung.



Gambar 2. Mengapung dengan Sikap Jongkok
Dikutip Dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

3. Sikap membungkuk

Diawali dengan sikap berdiri membungkuk, kepala di atas permukaan air. Kemudian ambil nafas dalam-dalam kemudian kepala dimasukkan ke dalam air. Kedua tangan bebas di dalam air. Kemudian kedua kaki terangkat dari dasar kolam. Usahakan tubuh tetap rileks dan mengapung dengan kedua kaki dan lengan mengarah ke bawah. Pada waktu mengapung keluarkan udara sedikit demi sedikit dari mulut atau dari mulut dan hidung.

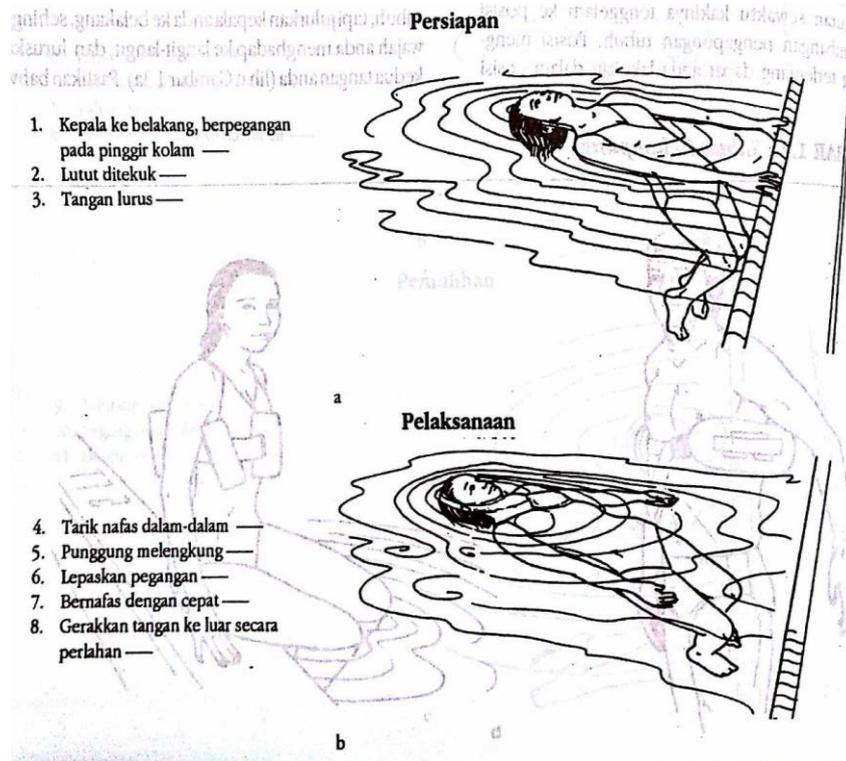


Gambar 3. Mengapung dengan Sikap Membungkuk
Dikutip Dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

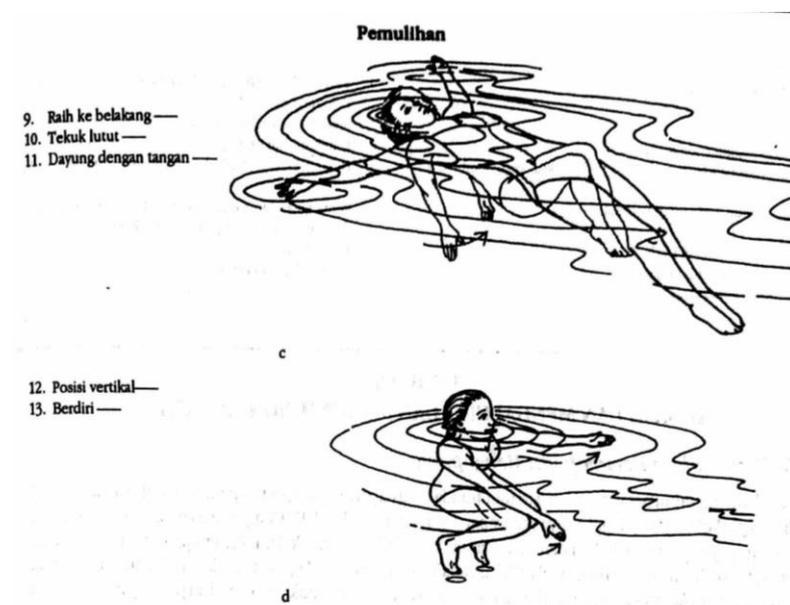
4. Sikap telentang

Cara melakukan teknik mengapung ini dimulai dengan masuk ke dalam kolam renang setinggi dagu kemudian peganglah tepi kolam dan posisikan

wajah menghadap ke atas dengan telinga di dalam air. Luruskan kedua tangan dan siku, selanjutnya ambil nafas dalam-dalam, tahan, kemudian lepaskan pegangan, dan bawa tangan ke dalam air. Tetap buka mata ketika tubuh terasa mulai bergerak perlahan menjauhi dinding. Pada saat tubuh sudah tidak bergerak lagi dan terasa sudah tenang berada di air, hembuskan nafas dan ambil nafas lagi melalui mulut dengan cepat. Kemudian ambil nafas sepenuhnya dan tahan selama selama 5 detik, lalu hembuskan dan ambil nafas sekali lagi. Pada saat melakukan teknik pernafasan ini, jangan lakukan gerakan tubuh. Setelah itu biarkan kaki dalam posisi lurus. Setelah keadaan tubuh tenang, perlahan-lahan julurkan tangan yang didalam air sampai sejajar dengan bahu. Berhenti sejenak, kemudian dengan perlahan julurkan tangan sampai disebelah atas kepala dengan tangan tetap berada di dalam air. Kaki akan secara otomatis terangkat ke atas ketika tangan digerakkan ke atas. Untuk kembali ke posisi semula, angkat kedua lutut dan turunkan dagu dengan menggerakkan kepala ke depan. Kemudian gerakkan kedua tangan di belakang tubuh ke arah bawah dan depan melewati kedua paha dengan kedua telapak tangan yang menghadap kedepan. Tetap pertahankan posisi kaki menekuk sampai kaki menginjak dasar kolam, kemudian berdiri.¹



Gambar 4. Persiapan dan Pelaksanaan Teknik Mengapung
Dikutip dari Renang Tingkat Pemula¹

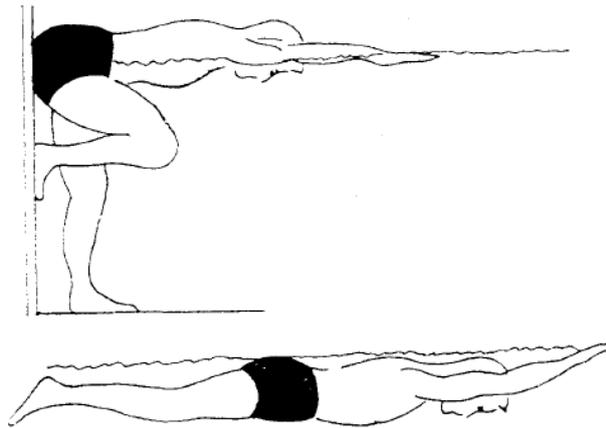


Gambar 5. Pemulihan Teknik Mengapung
Dikutip dari Renang Tingkat Pemula¹

2. Meluncur

Pelaksanaan meluncur dilakukan dalam sikap tiarap pada dada dan perut bertolak dari tepi kolam ke tepi lain dari kolam. Sikap dan pelaksanaan meluncur antara lain:

- a. Berdiri rapat punggung pada dinding kolam; kedalaman kolam setinggi perut atau dada.
- b. Satu kaki pada dasar kolam dan kaki lainnya pada tembok dibelakang lutut, jari-jari kaki menghadap ke bawah, lutut bengkok.
- c. Badan, kedua lengan dengan kepala mendatar pada permukaan air, mata terbuka.
- d. Kedua lengan lurus berdampingan, telapak tangan mengarah ke bawah, ibu jari tangan saling berkaitan.
- e. Pantat merapat pada dinding kolam. Bertolaklah dengan kaki yang menempel pada dinding kolam ke arah depan, sehingga tubuh meluncur ke depan pada permukaan air dengan kedua kaki lurus, usahakan letak kepala, dada, panggul, tumit pada permukaan air, sehingga badan meluncur sejauh mungkin. Bila tubuh cenderung melengkung, kedua lengan bengkokkan sedikit dan mengarah agak keluar untuk menjaga stabilitas dan berada diatas permukaan air.¹⁶



Gambar 6. Teknik Meluncur

Dikutip dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

3. Gerakan Kaki

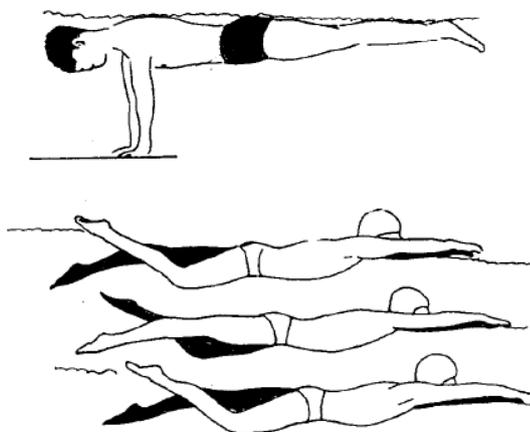
Latihan gerakan kaki dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalkan dalam sikap tiarap bertelekan pada ketinggian air selutut, dalam sikap berpegangan pada setang tepi kolam, atau dapat pula dengan dibantu teman.

Sikap badan mendatar, sebagian pantat dan tumit berada diatas permukaan air, kedua kaki hampir lurus, tetapi rileks. Langkah-langkah gerakan kaki adalah sebagai berikut:

- a. Gerakan seluruh kaki dimulai dari pangkal paha dan diakhiri dengan gerakan cambuk dari lutut.
- b. Kedua kaki hampir lurus, tetapi rileks, lutut tidak ditekuk. Jari-jari kaki diluruskan, sehingga permukaan telapak kaki belakang berfungsi maksimal.
- c. Naik turunnya kaki kurang lebih 30-40 cm. Bila satu kaki memukul ke atas, kaki lainnya memukul ke bawah, agar badan tetap seimbang. Gerakan pukulan ini dilakukan dengan tenang dan teratur. Pada saat kedua kaki memukul ke atas dan ke bawah, terjadi tekanan ke atas.

Dan saat itu akan terjadi percikan air, tetapi tidak banyak, yaitu saat masing-masing kaki memukul ke bawah dan ke atas.

Latihan gerakan kaki akan lebih efektif jika dilakukan dengan bergerak maju, kedua tangan lurus ke depan, dan muka mengarah ke bawah atau sedikit ke depan.



Gambar 7. Teknik Gerakan Kaki

Dikutip dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

4. Gerakan Lengan

Latihan gerakan lengan dapat dilakukan di tempat dangkal dengan kedalaman kurang lebih 1,25 – 1,5 meter, dengan sikap berdiri kangkang, badan membungkuk dan muka mendatar. Dalam sikap badan membungkuk ini kepala masih di atas permukaan air. Gerakan lengan dilakukan dalam dua bidang yang sejajar disamping badan dan merupakan lingkaran. Lengan satu persatu dibengkokkan dan diluruskan di atas permukaan air ke muka dengan jari-jari tangan rapat. Setelah tangan masuk air, air ditekan ke bawah sampai tangan berada di bawah bahu, ini merupakan gerakan menarik. Kemudian

siku dibengkokkan dan dibawa ke atas permukaan air. Latihan ini dapat pula dilakukan pada tempat dangkal di setang tepi kolam namun cara latihan ini akan mengalami kesukaran karena kemungkinan kaki akan terlepas dari setang tembok.

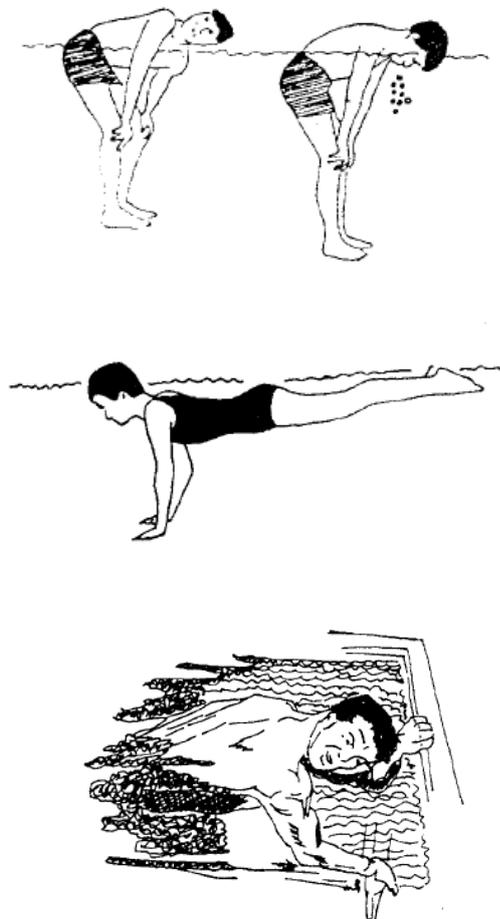


Gambar 8. Teknik Gerakan Lengan
Dikutip dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

5. Cara Bernafas

Pengambilan nafas saat berenang dilakukan hanya melalui mulut dan sewaktu mengeluarkan nafas dapat melalui mulut ataupun melalui hidung dan mulut. Pengambilan nafas melalui mulut ini ada dua cara: pertama mulut dibuka lebar-lebar, agar dapat memasukkan udara sebanyak mungkin; cara kedua, bibir atas-bawah dan gigi-gigi terpisah secukupnya dan tidak dibuka lebar-lebar agar air tidak masuk ke dalam tenggorokan. Saat pengambilan nafas ini letak muka menyamping dan mulut di atas permukaan air. Gerakan tersebut dapat menghambat gerakan maju oleh karena itu harus dilakukan secepat mungkin. Kemudian setelah mengambil nafas di atas permukaan, tahan nafas dan masukkan muka pada permukaan air. Apabila tidak dapat

menahan nafas lebih lama lagi, dengan pelan-pelan atau sedikit demi sedikit keluarkan nafas lewat mulut atau lewat mulut dan hidung. Setelah udara telah keluar semua, angkat muka dari dalam air dan ambil nafas lagi. Praktikkan hal tersebut berulang kali dan upayakan kemampuan menahan nafas makin lama makin ditingkatkan lama waktunya.¹⁶

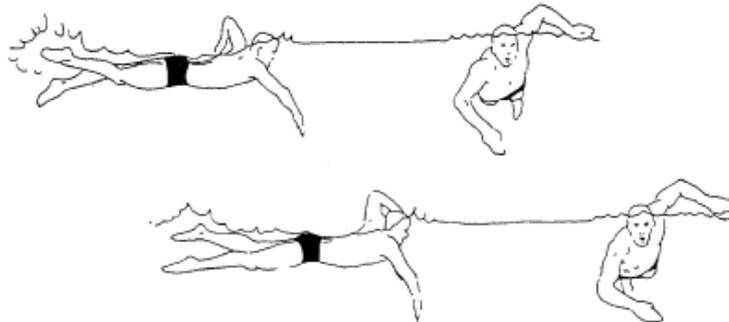


Gambar 9. Berbagai Posisi Latihan Cara Bernafas
Dikutip Dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

6. Gabungan Gerakan Kaki, Lengan dan Bernafas

Gerakan gabungan antara kaki, lengan, dan bernafas sebenarnya telah merupakan gerakan renang secara keseluruhan atau utuh. Gerakan gabungan

ini memerlukan koordinasi yang baik. Terkoordinasinya gerakan gabungan tersebut sangat ditentukan oleh kesungguhan dan keteraturan latihan.



Gambar 10. Gabungan Gerakan Kaki, Lengan dan Bernafas
Dikutip dari Renang dan Olahraga Pilihan¹⁶

2.1.2 Gaya Bebas (*Crawl*)

Setelah menguasai teknik dasar renang, latihan dilanjutkan lebih spesifik untuk penguasaan gaya renang tertentu. Gaya renang yang dinilai paling sederhana, cepat dan efisien adalah renang gaya bebas (*crawl*).^{1,6,17}

Dalam renang gaya bebas (*crawl*), ayunan tangan atas merupakan teknik yang penting karena memungkinkan perenang melakukan kayuhan tanpa mengalami hambatan dari air ketika melakukan pemulihan ke posisi semula.¹ Kayuhan tangan atas ini juga merupakan komponen yang memberikan efisiensi pada renang gaya bebas (*crawl*) dibandingkan gaya renang yang lain.¹⁸

Teknik Renang Gaya Bebas (*Crawl*)

1. Kepala dan Badan

Kepala dan badan yang diposisikan dengan benar dapat berkontribusi dalam meminimalisir hambatan, memberikan kesempatan perenang untuk bernafas, dan mendukung gerakan yang stabil untuk otot lengan dan tungkai agar memberikan gaya dorongan yang maksimum

sehingga dapat mempengaruhi kecepatan berenang. Posisi tubuh yang benar adalah dengan menempatkan tubuh selurus mungkin dengan kaki dibawah permukaan air dan kepala sedikit muncul keatas dengan batas garis rambut. Dengan posisi seperti ini kontraksi statik dari musculus rectus abdominis akan mempertahankan tulang belakang dalam keadaan semi fleksi atau inkomplet ekstensi dan pelvis dalam keadaan inklinasi (condong).

Gerak badan ke samping juga akan meningkatkan hambatan untuk bergerak ke depan dan harus dapat dikurangi. Pergerakan lengan atau kaki secara melingkar juga akan menggerakkan badan ke belakang. Fleksi kepala dan leher ke samping juga dapat menghasilkan gerak badan ke belakang. Gerakan kepala untuk mengambil nafas harus di koordinasikan dengan irama pergerakan lengan, tungkai, dan tubuh saat melaju di air. Ketika akan mengambil nafas, penting untuk tidak mengangkat kepala tetapi lebih baik untuk merotasikan kepala ke axis longitudinal sambil menempelkan dagu ke dekat leher. Pada saat itu wajah menghadap di batas air dan mulut berada di atas permukaan air. Setelah mengambil nafas dengan cepat, wajah kembali ke posisi menghadap ke depan dengan hidung sejajar garis horisontal sedangkan dagu dan hidung sejajar garis midsagital tubuh. Meskipun bernafas pada setiap siklus gerakan lengan lebih dianjurkan untuk renang dengan jarak cukup jauh, namun untuk renang jarak dekat lebih baik untuk mengurangi siklus pengambilan nafas dikarenakan memutar kepala akan menambah hambatan untuk bergerak.¹⁸

2. Gerakan Lengan

Gerak lengan memiliki peran sangat penting karena menyumbang sekitar 85% dari total kekuatan. Kekuatan dari gerak lengan salah satunya dipengaruhi oleh struktur anatomi lengan, yaitu panjang lengan. Panjang lengan memiliki peranan bagi kecepatan renang dikarenakan apabila perenang memiliki lengan yang panjang maka akan memperluas daerah kayuhan sehingga mempercepat laju kedepan.

Gerak lengan terdiri dari 2 fase, yaitu:

1. Fase *Entry and Support*

Saat ketika perenang masuk ke dalam air dan permulaan gaya propulsive dikenal dengan fase support. Fase ini bertujuan untuk menjaga kepala dan bahu tetap berada di atas permukaan air. Awal fase ini dilakukan dengan persiapan masuk ke air dengan posisi lengan bawah di atas dan siku menghadap samping sedangkan tangan berada di depan bahu. Ketika tangan akan masuk ke dalam air, siku sedikit ditekuk kemudian diluruskan selama masuk dalam air. Tekanan dari lengan bawah dan tangan yang kebanyakan ke bawah dan ke belakang akan menghasilkan gaya reaksi ke atas dan ke depan.

2. Fase *Propulsive*

Fase propulsive terdiri dari 3 gerakan utama yaitu *catch*, *pull*, dan *push*. Saat dimana gaya dorongan mengubah gerakan dari bawah ke belakang disebut dengan *catch*. *Catch* terjadi ketika tangan berada 5 sampai 10 inch di bawah permukaan dan

gerakan ke dalam dari lengan dan tangan yang berfungsi untuk membawa tangan ke posisi di depan sumbu tubuh sedemikian rupa sehingga berat badan seimbang di atas lengan. Kemudian ketika lengan atas dalam posisi vertikal, posisi tersebut memberi keuntungan pada pars sternalis muskulus pectoralis mayor dan latissimus dorsi untuk menarik lengan ke bawah dan ke belakang. Fase ini bertujuan untuk menggerakkan badan ke depan, sehingga sangat penting untuk memberikan gaya semaksimal mungkin. Siku dijaga pada posisi yang tinggi selama melakukan bagian awal dari gerakan *pull* dan dengan menekuk siku sehingga lengan ditarik kebawah tubuh agar mendapat hasil yang terbaik. Armbruster et al. (1968) memberikan 3 alasan mengapa siku dalam keadaan fleksi selama gerakan *pull*:

1. Memungkinkan tangan dan lengan bawah untuk mengatur posisi sehingga dapat mengerahkan kekuatan lebih sejalan dengan sumbu panjang tubuh.
2. Memendekkan tuas lengan dan dengan demikian memungkinkan kecepatan yang lebih besar dengan energi yang dikeluarkan lebih sedikit.
3. Memperhalus transisi dari gerakan *pull* ke *push*.

Transisi dari gerakan *pull* ke *push* terjadi ketika lengan melewati bawah bahu. Lengan atas diusahakan tetap dalam posisi vertikal sembari lengan bawah diluruskan sampai berada

di depan paha, dimana ketika lengan atas lurus dan tangan memberikan dorongan yang cepat kebelakang.

Penjelasan anatomi pada fase *propulsive*

a. Sendi bahu

Melakukan gerak ekstensi, endorotasi, sedikit fleksi-adduksi, kemudian dilanjutkan dengan ekstensi dan sedikit hiperekstensi. Otot yang digunakan untuk melakukan gerak tersebut antara lain m. latissimus dorsi, teres major, pars sternalis dari musculus pectoralis major dan musculus deltoid posterior.

b. Cingulum membri superioris (*Shoulder Girdle*)

Melakukan gerak rotasi ke bawah, adduksi, sedikit miring ke atas. Otot yang digunakan antara lain m. rhomboideus dan pectoralis minor.

c. Sendi siku dan radioulnar.

Berfungsi untuk gerak fleksi, sedikit pronasi, ekstensi parsial kedepan. Otot yang digunakan untuk fleksi: m. brachialis, brachioradialis, dan biceps brachii; untuk pronasi: m. pronator teres, m. pronator quadratus; untuk ekstensi: m. triceps, m. anconeus.

d. Pergelangan tangan

Menjaga midposisi, sedikit fleksi kedepan. Otot yang digunakan: m. palmaris longus, m. fleksor carpi radialis (longus dan brevis), m. fleksor carpi ulnaris.

e. Jari tangan

Menjaga ekstensi dan adduksi. Otot yang digunakan: m.

fleksor digitalis dan adductor dengan kontraksi isometris.

3. Fase *Recovery*

Dimulai ketika siku dekat permukaan dengan tangan sedikit ke posisi bawah dan belakang dan telapak tangan menghadap ke atas. Kemudian lengan bawah dan tangan direlaksasikan, siku dan bahu diangkat sampai tangan keluar dari air. Ketika ini terjadi, tangan diubah menghadap ke tubuh. Siku meninggalkan air terlebih dahulu kemudian diputar ke depan dan ke atas dengan tangan dibelakangnya bergerak dari dekat paha ke depan bahu untuk persiapan masuk ke air. Kemudian gerakan diulangi dari awal lagi. Gerakan lengan ini harus dilakukan terus menerus tanpa istirahat agar perenang tidak kehilangan momentum, kesulitan mengayuh dan kehilangan kecepatan.

Penjelasan anatomi pada fase *recovery*

a. Sendi bahu

Berfungsi untuk gerak hiperekstensi kemudian diikuti gerak fleksi horisontal. Gerak tersebut melibatkan m. deltoid, m. teres major dan m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, m. coracobrachialis, dan m. biceps brachii.

b. Cingulum membri superioris (*Shoulder Girdle*)

Sedikit elevasi, rotasi kedepan, dan abduksi. Otot yang digunakan yaitu m. trapezius, m. serratus anterior, dan m. pectoralis minor.

c. Siku

Gerak ekstensi dengan menggunakan m. triceps brachii.

d. Pergelangan tangan dan tangan

Fleksi dengan rileks sampai fase ini selesai, ketika melakukan sedikit ekstensi. Otot yang digunakan pada gerak ini yaitu m. ekstensor carpi radialis brevis, m. ekstensor carpi ulnaris, m. ekstensor digitorum indices, m. digiti minimi, m. pollicis longus dan otot-otot intrinsik tangan.¹⁸

3. Gerakan Tungkai

Gerakan tungkai yang banyak digunakan pada renang gaya bebas (*crawl*) adalah gerakan *flutter kick*. Gerakan ini penting untuk stabilisasi dan netralisasi yang mana harus dilakukan menyesuaikan irama gerakan lengan. Gerakan tungkai terbagi menjadi 2 gerakan, *downstroke* dan *upstroke*.

1. *Downstroke*

Gerak *downstroke* dimulai dengan menggerakkan paha ke bawah. Gerakan paha sedikit fleksi dan lutut ekstensi sempurna sampai pada akhir gerak kebawah. Tumit dan kaki tetap plantar fleksi untuk melawan tekanan air yang mengenai permukaan dorsal kaki.

Penjelasan anatomi pada gerakan *downstroke*

1. Sendi paha

Sedikit fleksi. Otot yang digunakan m. iliopsoas, m. tensor fascia latae, m. pectineus, m. sartorius, dan m. gracilis.

2. Sendi lutut

Ekstensi maksimal dengan menggunakan otot quadriceps femoris.

3. Sendi ankle

Inkomplet plantar flexi yang mungkin disebabkan oleh tekanan air. Otot yang digunakan m. tibialis anterior, m. peroneus tertius, m. ekstensor digitorum longus, dan m. ekstensor hallucis longus kemungkinan berkontraksi isometrik untuk menstabilkan kaki melawan tekanan air.

4. Sendi tarsal

Adduksi dan inversi. Otot yang digunakan antara lain m. tibialis posterior dan anterior, m. fleksor digitorum longus dan m. fleksor hallucis longus.

2. *Upstroke*

Diakhir gerakan *downstroke*, paha diposisikan sedikit fleksi, lutut ekstensi sempurna, tumit inkomplet plantar-fleksi. Gerakan *upstroke* dimulai dengan ekstensi dari paha. Kemudian lutut sedikit difleksikan diakhir gerakan *upstroke* bersamaan dengan kaki yang satunya selesai melakukan gerakan *downstroke*. Gerakan dari 3 segmen ekstremitas bawah kuat dalam gerakan

upstroke apabila dalam kontrol yang baik dan kaki berhenti tepat dibawah permukaan air.

Penjelasan anatomi pada gerak *upstroke*

1. Sendi paha

Ekstensi kuat. Otot yang digunakan antara lain m. hamstring dan gluteus maximus.

2. Sendi lutut

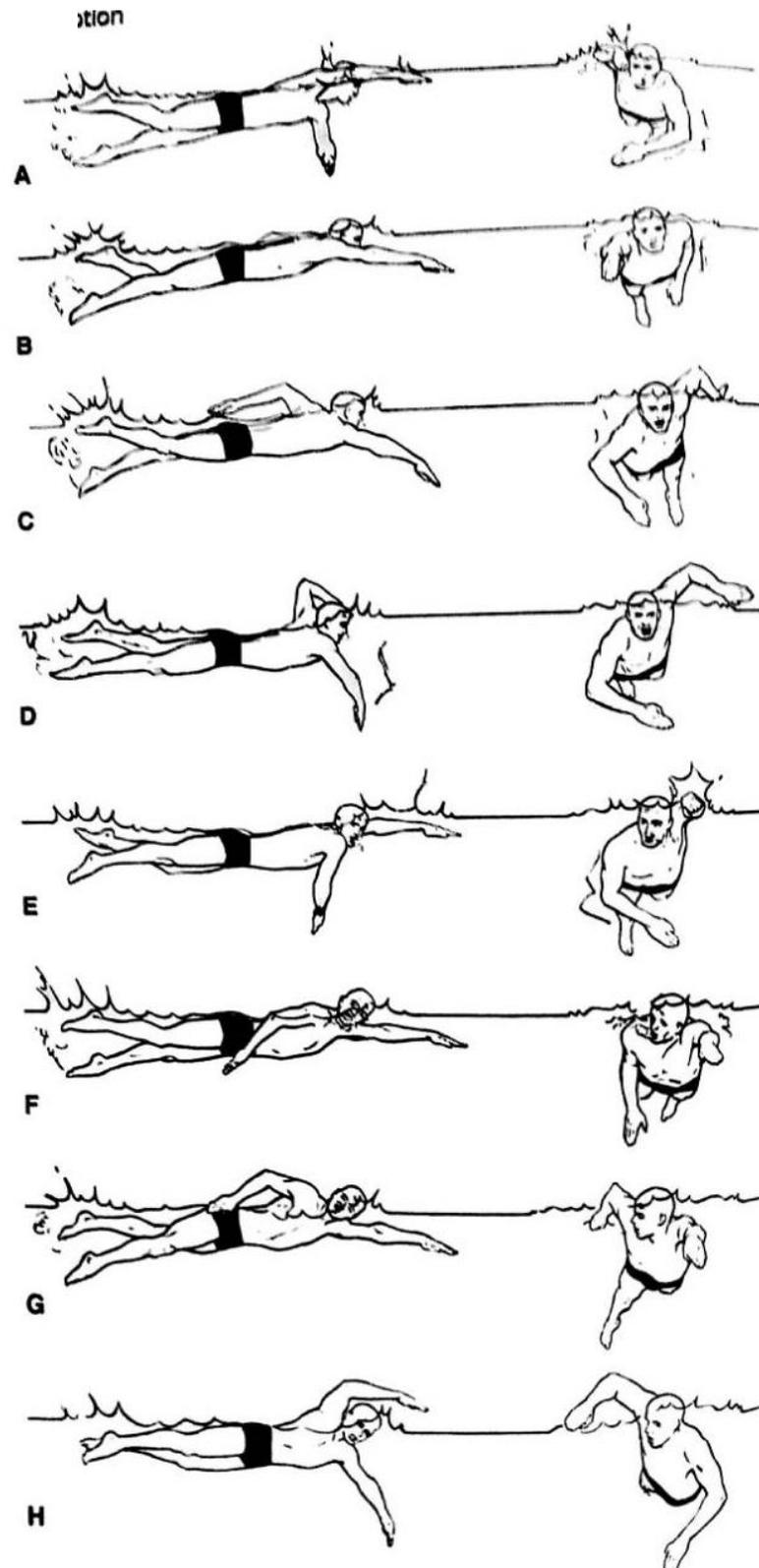
Sedikit fleksi untuk menahan hambatan dengan menggunakan otot hamstring, sartorius, gracilis, popliteus, dan gastrocnemius.

3. Sendi ankle

Plantar fleksi. Otot yang digunakan antara lain m. gastrocnemius, m. soleus, m. peroneus longus dan brevis, m. tibialis posterior, m. fleksor digitorum longus, dan m. fleksor hallucis longus.

4. Sendi tarsal

Plantar fleksi terutama pada akhir gerakan. Otot yang digunakan antara lain m. peroneus longus dan brevis, m. tibialis posterior, m. fleksor digitorum longus dan m. fleksor hallucis longus.¹⁸



Gambar 11. Teknik Renang Gaya Bebas

Dikutip dari *Kinesiologi*¹⁸

2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Renang

Terdapat berbagai macam pendapat yang menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan renang. Salah satu pendapat menyatakan secara garis besar terdapat 2 faktor yang mempengaruhi kecepatan renang yaitu:

1. Faktor eksogen, diartikan semua faktor diluar individu baik yang terdapat dilingkungan tempat berlatih maupun di lingkungan tempat tinggal.
2. Faktor endogen, diartikan sebagai atribut atau ciri-ciri yang melekat pada aspek fisik dan psikis seseorang.¹⁹

Pendapat lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang menentukan kecepatan renang antara lain:

1. Faktor anatomi meliputi panjang lengan, tinggi badan, dan panjang tungkai.
2. Faktor fisiologi meliputi kemampuan menghirup oksigen, kelincahan, keseimbangan, koordinasi, daya tahan, kekuatan, power, dan fleksibilitas.
3. Faktor biomekanika meliputi kecepatan gerak, dan frekuensi kayuhan.
4. Faktor psikologi pada diri perenang.
5. Faktor teknik dan latihan.^{5,14}

2.2 Lengan

2.2.1 Sistem Muskuloskeletal pada Lengan

1. Humerus (Lengan Atas)

Tulang lengan atas atau humerus memiliki 3 bagian, yaitu:

1. Ekstremitas proksimalis (ujung proksimal)

Ekstremitas proksimalis terdiri dari caput humeri, collum anatomicum, tuberculum majus dan tuberculum minus

2. Corpus humeri

Bagian proksimal dari corpus humeri hampir berbentuk silinder, sedangkan setengah bagian distal berbentuk prisma dan pipih.

Corpus humeri mempunyai 3 facies yaitu facies anterior lateralis, facies anterior medialis, dan facies posterior, selain itu juga mempunyai 3 margo yaitu margo anterior, margo lateralis, dan margo medialis.

3. Ekstremitas distalis (ujung distal)

Ekstremitas distalis dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu condylus humeri dan epycondylus humeri.²⁰

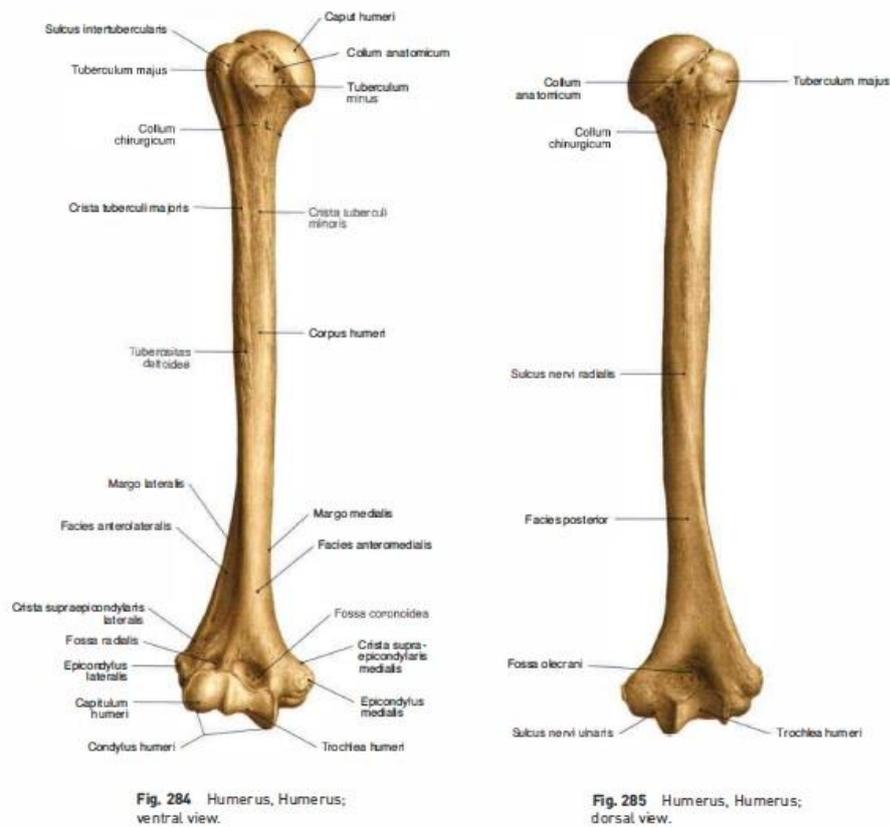


Fig. 284 Humerus, Humerus; ventral view.

Fig. 285 Humerus, Humerus; dorsal view.

Gambar 12. Os. Humerus

Dikutip dari Sobotta²⁵

2. Ulna (Tulang Hasta)

Ulna merupakan suatu tulang panjang berbentuk prisma dan terdapat disebelah medial antebrachium serta sejajar dengan tulang radius. Ulna terdiri dari 3 bagian :

1. Ujung proksimal

Ujung proksimal dari ulna mempunyai 2 tonjolan yaitu olecranon dan processus coronoideus serta mempunyai 2 lekukan yang konkaf yaitu incisura trochlearis dan incisura radialis.

2. Corpus

Corpus ulnae bagian atas berbentuk prisma, melengkung konveks ke belakang dan lateral, sedang bagian tengahnya lurus. Bagian bawah membulat, licin dan membengkok sedikit ke lateral. Corpus ulnae memiliki 3 margo yaitu margo anterior, margo posterior dan margo interossea serta memiliki 3 facies yaitu facies anterior, facies dorsalis, dan facies medialis.

3. Ujung distal

Terdiri dari processus styloideus ulnae dan caput ulnae. Processus styloideus ulnae merupakan tonjolan pendek, runcing mengarah ke bawah dari bagian belakang medial dari ujung distal. Caput ulnae berbentuk membulat, licin dan bersendi dengan incisura ulnaris radii.²⁰

3. Radius (Tulang Pengumpil)

Terletak di lateral ulna, dimana termasuk tulang panjang yang berbentuk prisma dengan bagian proksimal lebih kecil. Radius dibagi menjadi 3 bagian

1. Ujung proksimal

Terdiri dari caput radii, collum radii, dan tuberositas radii. Caput radii berbentuk silinder dengan ujung terdapat dataran sendi konkaf yang disebut fovea capitis radii untuk bersendi dengan capitulum humeri. Di distal caput radii terdapat collum radii yang merupakan

bagian yang menyempit, halus, dan membulat. Tuberositas radii terdapat di distal dari collum radii pada sisi medial.

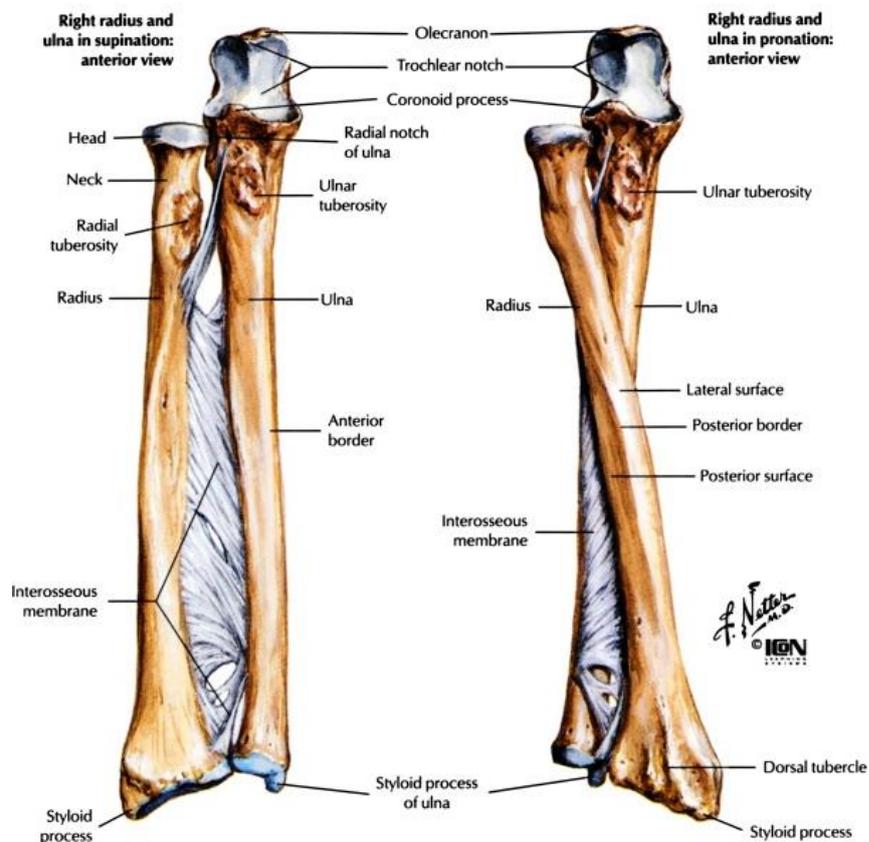
2. Corpus radii

Corpus radii berbentuk prisma yang makin membesar ke arah bawah, sedikit konkaf ke depan dan konveks ke lateral.

3. Ujung distal

Ujung distal memiliki ukuran lebih besar dibanding bagian yang lain serta berbentuk quadrangular dengan basis artikuler dan non artikuler.

Bagian artikuler terdiri dari incisura ulnaris radii dan facies articularis carpi. Sedangkan bagian non artikuler terdiri dari facies anterior, dorsalis dan lateralis.²⁰



Gambar 13. Os. Radius dan Ulna

Dikutip dari Netter²⁶

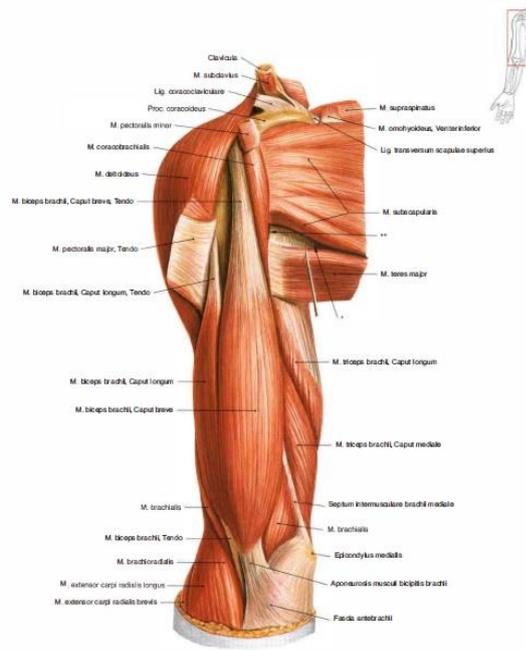
4. Otot-Otot Penyusun Lengan

a. Otot Penyusun Lengan Atas

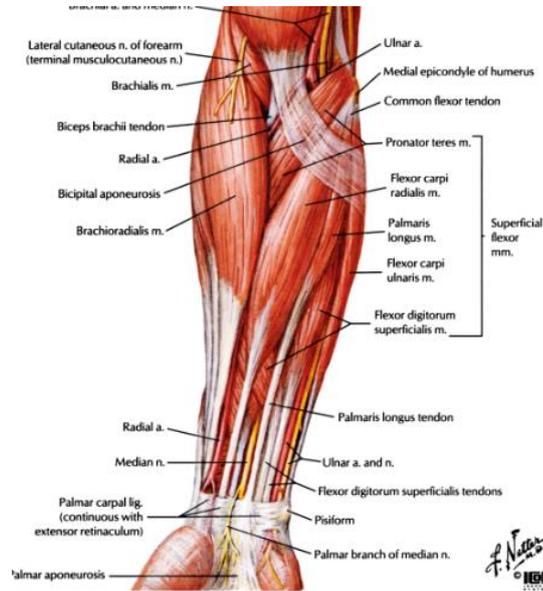
1. M. coracobrachialis
2. M. biceps brachii
3. M. brachialis
4. M. triceps brachii
5. M. anconeus²¹

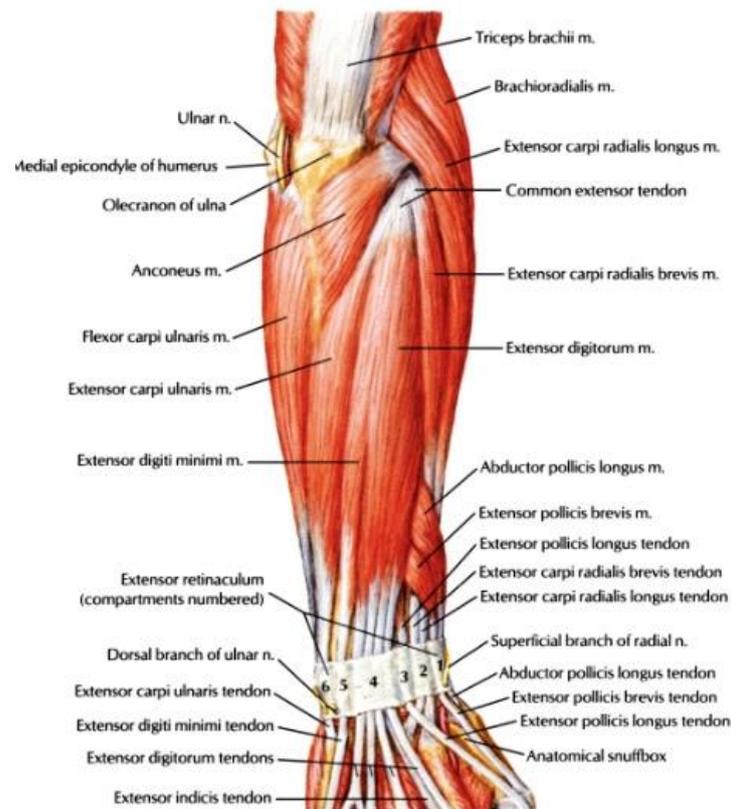
b. Otot Penyusun Lengan Bawah²¹**Tabel 2.** Otot Penyusun Lengan Bawah

Kelompok Radiodorsal	Kelompok Ulnovolar
m. brachioradialis	m. pronator teres
m. extensor carpi radialis longus	m. flexor carpi radialis
m. extensor carpi radialis brevis	m. palmaris longus
m. extensor digitorum communis	m. flexor carpi ulnaris
m. extensor digiti minimi	m. flexor digitorum superficialis
m. extensor carpi ulnaris	m. flexor digitorum profundus
m. supinator	m. flexor pollicis longus
m. abduktor pollicis longus	m. pronator teres
m. extensor pollicis brevis	m. pronator quadratus.
m. extensor pollicis longus	
m. extensor indigis	



Gambar 14. Otot Penyusun Lengan Atas Anterior
 Dikutip dari Sobotta²⁵





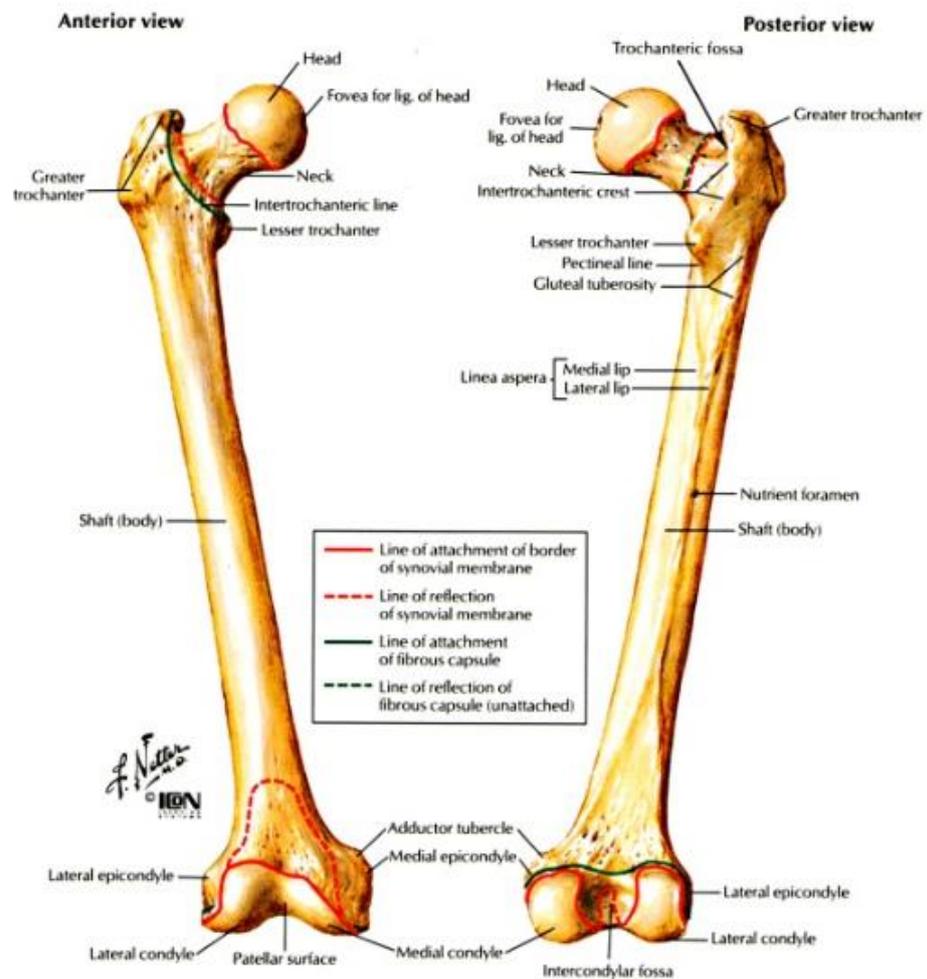
Gambar 15. Otot Penyusun Lengan Bawah Superficial
Anterior dan Posterior
Dikutip dari Netter²⁶

2.3 Tungkai

2.3.1 Sistem Muskuloskeletal pada Tungkai

1. Femur (Tulang Paha)

Femur merupakan tulang terpanjang dari tubuh, dimana panjangnya kira-kiraseperempat dari panjang badan. Bagian atas tulang bersendi dengan os coxae pada acetabulum dan bagian bawah bersendi dengan tibia juga patella.²⁰

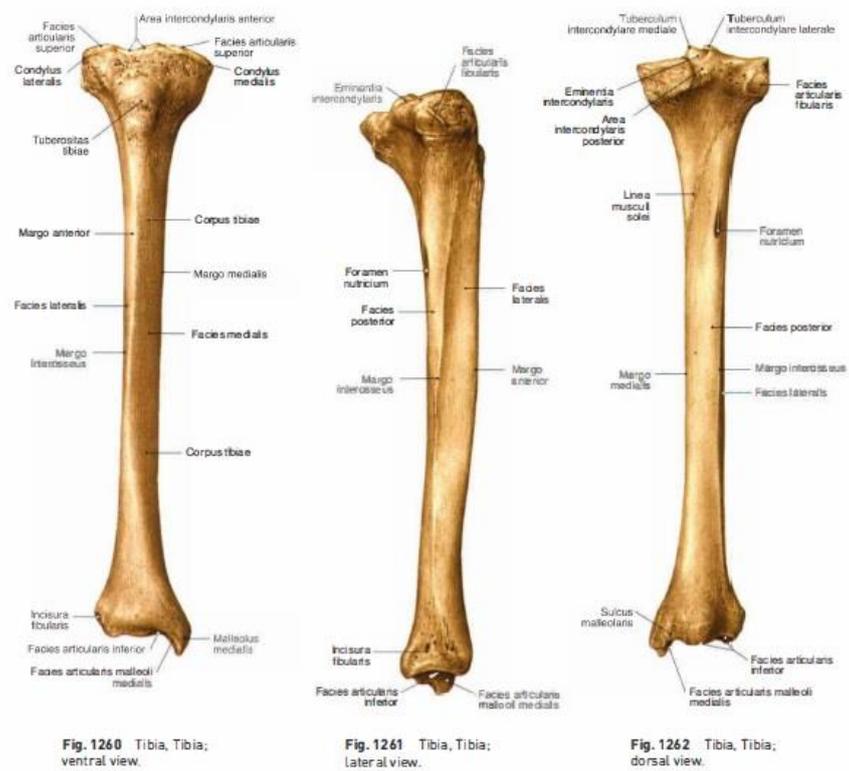


Gambar 16. Os. Femur

Dikutip dari Netter²⁶

2. Tibia (Tulang Kering)

Tibia merupakan penyusun rangka tungkai bawah di sebelah medial dan merupakan tulang terbesar pada tungkai bawah. Bagian proksimal tampak sedikit melengkung ke belakang, lebih besar daripada bagian distal kemudian semakin ke distal semakin mengecil sampai sepertiga bagian bawah akan membesar lagi. Pada bagian ujung distal terdapat suatu penonjolan pendek, tebal ke arah bawah pada sisi medial yang disebut maleolus medialis.²⁰

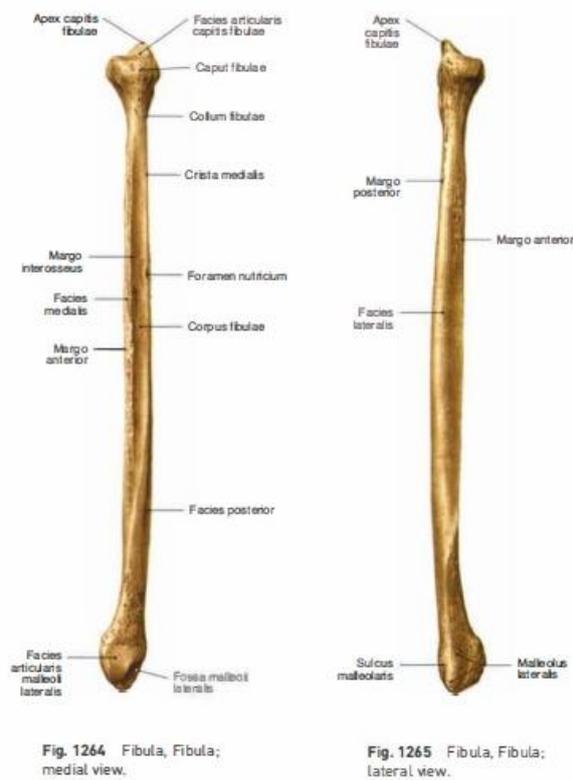


Gambar 17. Os. Tibia

Dikutip dari Sobotta²⁵

3. Fibula (Tulang Betis)

Fibula bagian lateral dari rangka penyusun tungkai bawah dengan ukuran lebih kecil daripada tibia. Fibula memiliki ujung proksimal cuboid sedangkan ujung distalnya lebih pipih dari sisi ke sisi. Ujung distal membentuk bangunan malleolus lateralis sehingga dapat dibedakan dengan ujung proksimal.



Gambar 18. Os. Fibula

Dikutip dari Sobotta²⁵

4. Patella (Tulang Tempurung Lutut)

Merupakan ossa sesamoidea yang paling besar yang tumbuh pada tendo m. quadriceps femoris terdapat di ujung distal femur pada sebelah depan (bagian depan sendi lutut). Patella memiliki bagian-bagian basisa patella, apex patella, facies articularis lateralis, facies articularis medialis patella, dan facies anterior patella.



Gambar 1212 Patella;
tampak depan (ka., 80%)

Gambar 1213 Patella;
tampak belakang (ka., 80%)

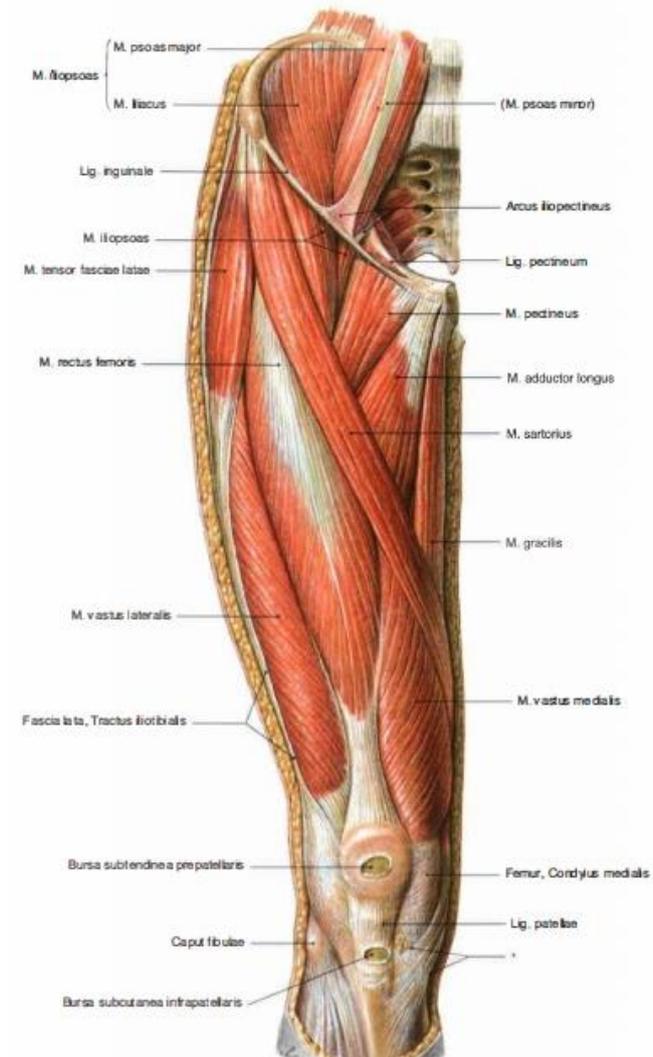
Gambar 19. Os. Patella

Dikutip dari Sobotta²⁵

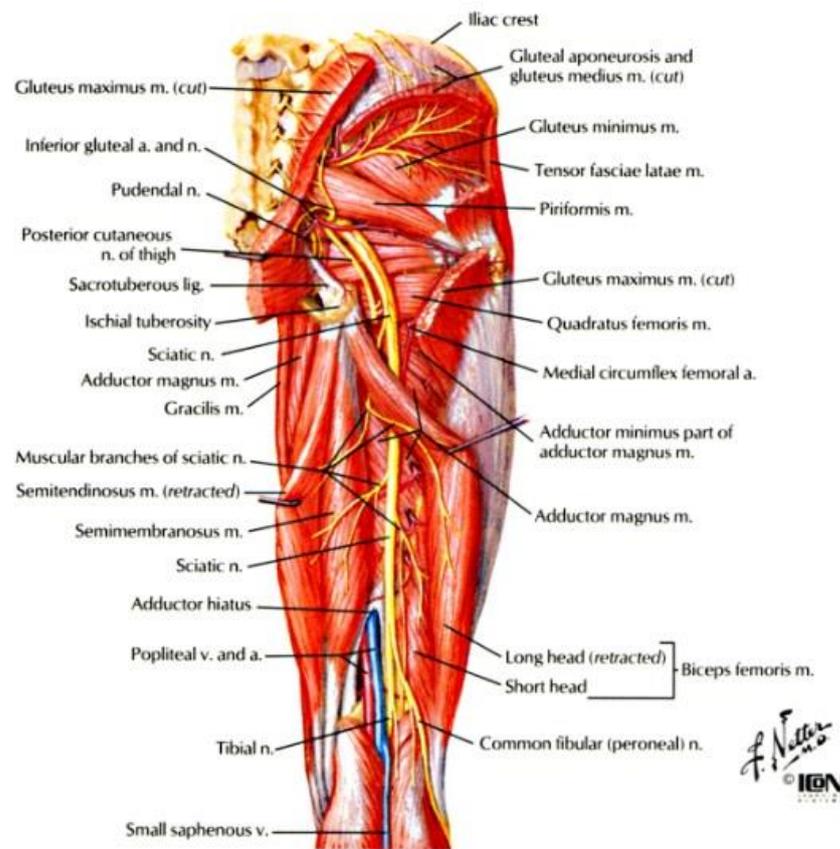
5. Otot-Otot Penyusun Tungkai

a. Otot Penyusun Tungkai Atas

1. M. quadriceps femoris (m. rectus femoris, m. vastus medial, m. vastus intermedius, dan m. vastus lateral)
2. M. pectineus
3. M. gracilis
4. M. adduktor longus
5. M. adduktor brevis
6. M. adduktor magnus
7. M. adduktor minimus
8. M. biceps femoris
9. M. semimembranosus
10. M. semitendinosus²¹



Gambar 20. Otot Penyusun Tungkai Atas Anterior
Dikutip dari Sobotta²⁵

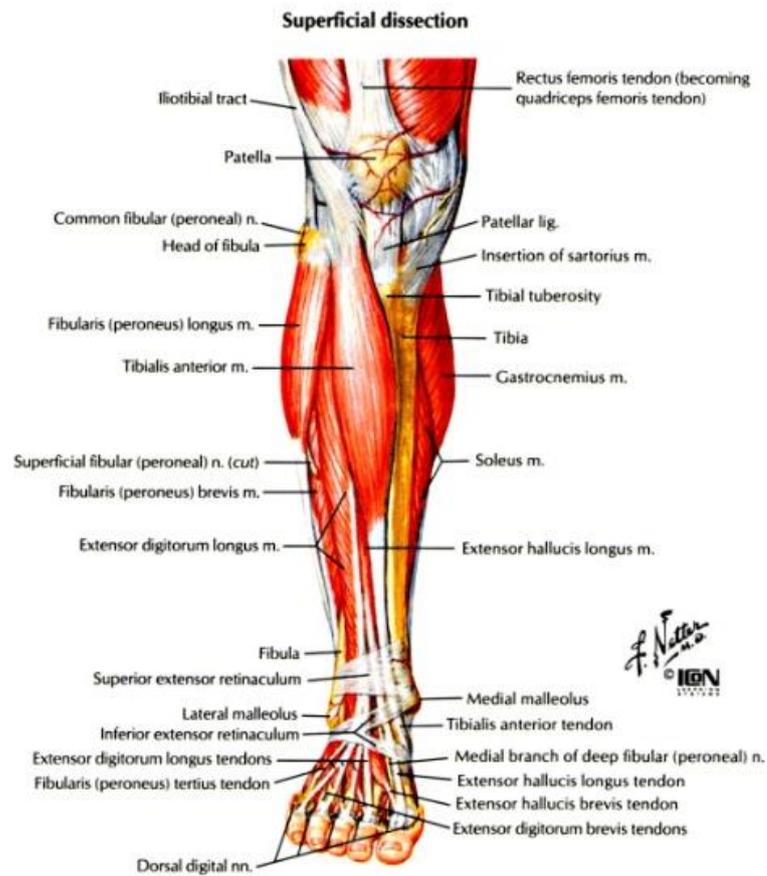


Gambar 21. Otot Penyusun Tungkai Atas Posterior
Dikutip dari Netter²⁶

b. Otot Penyusun Tungkai Bawah

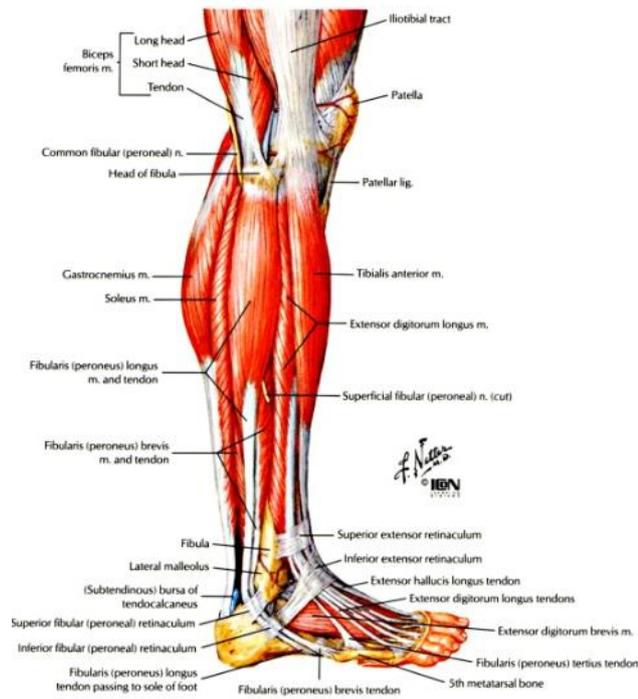
1. M. tibialis anterior
2. M. extensor digitorum longus
3. M. extensor hallucis longus
4. M. peroneus tertius
5. M. gastrocnemius
6. M. soleus
7. M. plantaris
8. M. popliteus
9. M. flexor digitorum longus

10. M. flexor hallucis longus
11. M. tibialis posterior
12. M. peroneus longus
13. M. peroneus brevis²¹

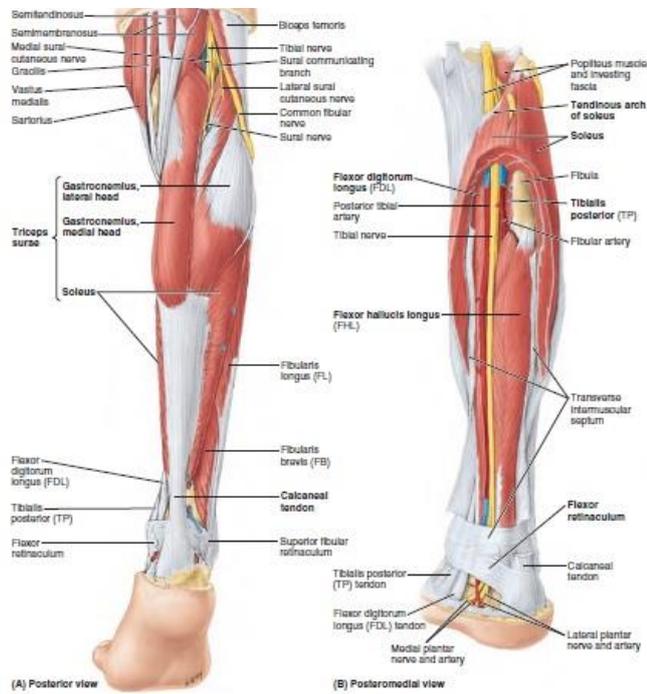


Gambar 22. Otot Penyusun Tungkai Bawah Anterior

Dikutip dari Netter²⁶

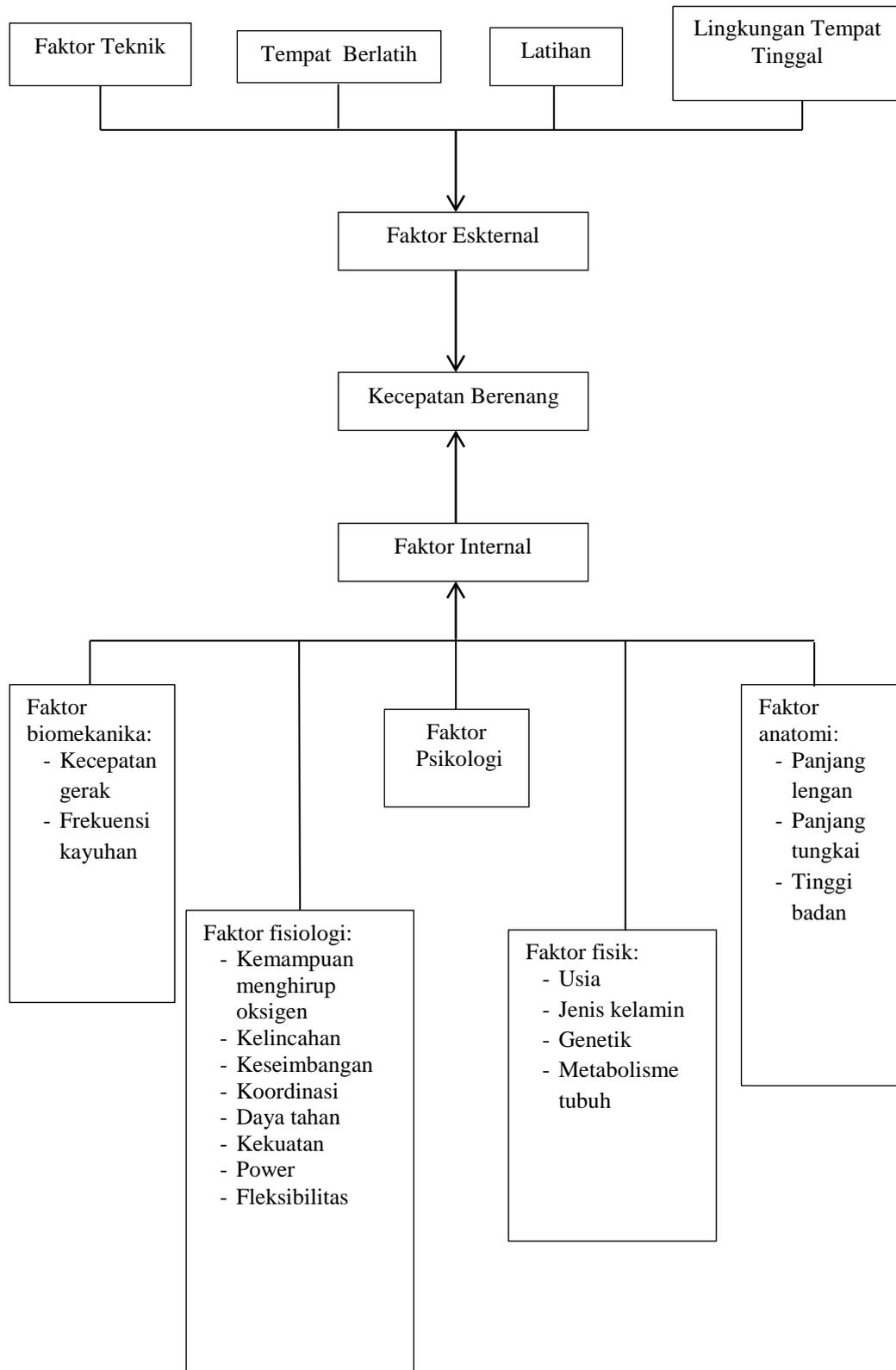


Gambar 23. Otot Penyusun Tungkai Bawah Lateral
Dikutip dari Netter²⁶



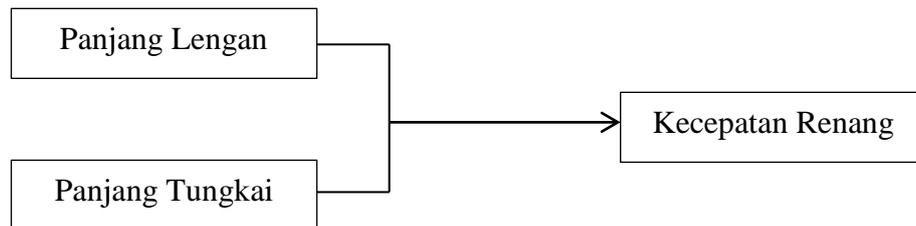
Gambar 24. Otot Penyusun Tungkai Bawah Posterior
Dikutip dari Moore²⁷

2.4 Kerangka Teori



Gambar 25. Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 26. Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

Terdapat korelasi antara panjang lengan dan tungkai dengan kecepatan renang, yaitu semakin panjang lengan dan tungkai maka semakin meningkatkan kecepatan renang.