

BAB II

KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

Pada bab ini akan dibahas tentang: (1) kajian teori, (2) kerangka berpikir, dan (3) hipotesis.

A. Kajian Teori

1. Prinsip Mekanika Dalam Berenang

Gerakan renang yang baik harus didasarkan pada ilmu mekanika. Dengan menguasai ilmu mekanika orang akan lebih sadar akan ketentuan dan kerugian dari setiap gerakan yang dilakukan (Soejoko Hendromartono dalam Tri Tunggal Setiawan, 2005 : 14)

Gerakan yang baik dalam renang harus dapat dijelaskan berdasarkan ilmu mekanika. Penguasaan prinsip-prinsip mekanika akan sangat membantu dalam proses pembentukan teknik renang atlet, selain itu juga akan membantu meningkatkan kecepatan perenang (Agung Purwandono, 2008:11).

Prinsip-prinsip renang dalam Tri Tunggal (2005: 4 – 5) disebutkan sebagai berikut:

- a. Prinsip hambatan dan dorongan. Kecepatan maju di dalam renang adalah hasil dari dua kekuatan yaitu kekuatan yang cenderung untuk menahanya (tahanan dan hambatan) dan kekuatan yang mendorong maju yang di timbulkan oleh gerakan lengan dan kaki.

- b. Prinsip keteraturan dalam penggunaan dorongan (kontinuitas gerakan). Penggunaan gerakan dorongan yang teratur adalah lebih baik dan efektif dari pada penggunaan yang tak teratur untuk mendorong tubuh maju.
- c. Prinsip hukum aksi-reaksi yang dipakai dalam pemulihan (recovery) mekanika pemulihan lengan tiga dari empat gaya renang terjadi di luar air. Mempunyai pengaruh terhadap efisien dan kecepatan renang.
- d. Prinsip pemindahan momentum, sangatlah mudah memindahkan momentum dari suatu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain. Prinsip ini digunakan dalam banyak gerakan-gerakan yang kita lakukan di dalam dan di luar air.
 - 1) Prinsip teoritis hukum kuadrat, hambatan badan yang timbul dalam air berubah kira-kira menurut kuadrat kecepatannya.
 - 2) Prinsip daya apung, seorang perenang yang ringan mengapung lebih tinggi dan menimbulkan hambatan lebih sedikit dari pada perenang yang lebih berat, yang daya apungnya lebih sedikit dari pada ukuran yang sama.

5 Hukum aksi reaksi: Hukum *Newton* III menyatakan bahwa setiap aksi akan mengakibatkan reaksi yang berlawanan. Setiap aksi dari lengan maupun tungkai perenang mendorong ke belakang akan mengakibatkan reaksi gerakan ke depan atau berlawanan. 6. Teori hukum kelipatan: gerakan lengan atau tungkai yang dilakukan dua kali kecepatan

sebelumnya justru menimbulkan tahanan ke depan sebanyak empat kalinya. Tahap *recovery* yang terburu-buru akan menambah tahanan pada dorongan ke depan (Agung Purwandono, 2008: 14).

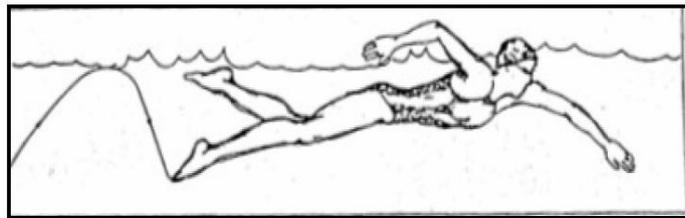
2. Teknik Renang Gaya Bebas

Ada beberapa cara untuk melakukan renang gaya bebas agar gerakan-gerakan lebih efisien. Cara-cara itu adalah:

a. Mengayun tungkai

Dalam renang gaya bebas fungsi kaki yang utama adalah sebagai stabilisator dan sebagai alat untuk menjadikan tungkai tetap tinggi dalam keadaan *streamline*, sehingga tahanan menjadi kecil. Tarikan lengan dalam gaya bebas adalah sumber pokok dari luncuran, dan malah pada kebanyakan perenang menjadi satu-satunya sumber dorongan atau luncuran. Pemakaian energi pada renang gaya bebas dengan menggunakan kaki saja, lebih banyak daripada renang dengan lengan saja atau renang menggunakan lengan dan kaki. Pemakaian energi pada renang dengan lengan saja, kurang daripada renang dengan lengan dan kaki pada kecepatan rendah. Tetapi pada kecepatan renang tinggi, pemakaian energi pada renang yang menggunakan lengan saja menjadi lebih banyak dibandingkan dengan renang yang menggunakan lengan dan kaki. (Agus S. Suryobroto, 2006: 23).

Gerakan mengayun kaki dilakukan secara teratur dan santai. Pergelangan kaki harus benar-benar lentuk, sehingga telapak kaki berayun tepat pada pergelangan kaki tersebut. Pada saat lutut dalam posisi lurus maka seluruh kaki tersebut diayunkan kembali.



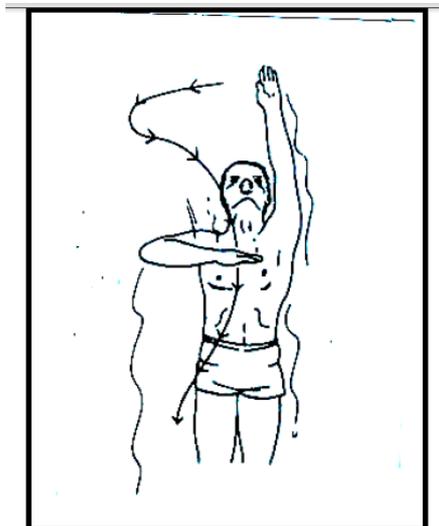
Gambar 2.1 Gerakan Kaki Gaya Bebas Renang

Dengan pergelangan kaki yang benar-benar lemas, ayunan kaki ke atas tersebut akan membuat pergelangan kaki tertekuk oleh tekanan air pada telapak kaki. Kaki harus bergerak ke atas sampai tumit kaki mencapai permukaan air. Pada saat tumit mencapai permukaan air, gerakan kaki berhenti dan dilanjutkan dengan ayunan kaki kembali ke bawah. Kaki yang sebelah bergerak dalam pola yang sama tetapi ke arah yang berlawanan (Thomas, 2000:14).

b. Mengayuh lengan

Kayuhan lengan dapat dimulai dengan lengan kanan ataupun kiri. Agar lebih jelas dan singkat, akan dijelaskan gerakan lengan dengan menggunakan tangan kanan lebih dahulu dan lengan tersebut akan mengayuh sesuai jalur S. Mulai mengayuh dari posisi tertelungkup dengan kedua tangan terjulur ke depan, telapak tangan

sekitar 6 inci di bawah permukaan air. Telapak tangan terus lemas dan jari-jarinya lurus. Jari-jari jangan dirapatkan sebab jari-jari yang renggang tidak akan mengurangi tenaga kayuhan, tetapi justru akan memungkinkan pelepasan tangan lebih baik lagi. Tekuk pergelangan lengan kanan dan putar seluruh lengan ke dalam jari-jari miring menunjuk ke bawah dan keluar sekitar 45 derajat. Tekuk sedikit sikut pada saat memutar tangan sehingga telapak lengan sedikit menghadap keluar. Pertahankan posisi lengan dan sikuttersebut kuat-kuat dan gerakkan lengan ke arah luar sehingga telapak lengan bergerak miring sejauh 10-12 inci. Gerakan ini jika dilakukan dengan benar, akan menghasilkan tekanan pada telapak lengan. Gerakan ini menggunakan kaidah Bernoulli (yang juga digunakan dalam gerakan sayap pesawat untuk memberikan daya angkat) untuk menghasilkan tenaga kayuhan dari bagian telapak lengan (Thomas, 2000:14).



Gambar 2.2. Pola kayuhan tangan huruf S

c. Koordinasi lengan dan kaki

Gaya bebas modern memberi banyak keleluasaan untuk memilih pola koordinasi tangan kaki daripada gaya bebas klasik Amerika ataupun Australia. Ayunan kaki dalam gaya bebas semakin kurang penting karena daya dorongnya kecil, padahal gaya bebas memerlukan daya dorong yang besar. Ada beberapa variasi yang sering digunakan oleh para perenang, misalnya pola klasik dalam 6 hitungan terutama untuk para perenang cepat. Ada yang menggunakan pola 4-2 hitungan terutama para perenang jarak jauh, dan ada yang menggunakan ayunan kaki hanya sebagai penjaga keseimbangan (Thomas, 2000:16).

d. Pernapasan

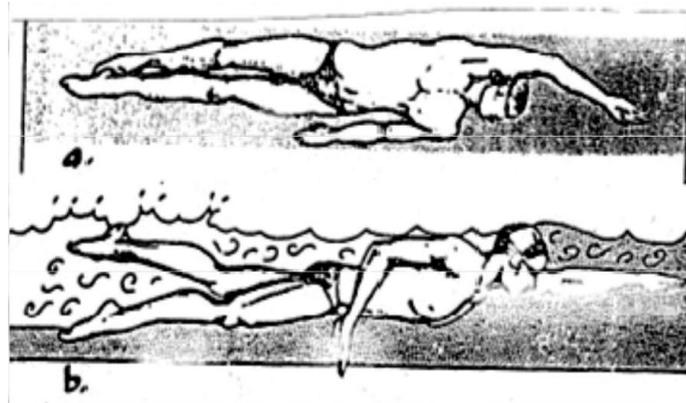
Pernapasan dikoordinasikan dengan gerakan tangan. Jika menunggu untuk bernapas sampai tangan sudah di atas air dalam gerakan pemulihan, beban tambahan yang diakibatkan oleh tangan yang sudah tidak didukung oleh daya apung tersebut membuat perenang berusaha untuk mendapatkan daya apung tambahan dengan mendorong ke bawah dengan menggunakan tangan yang terjulur ke depan, supaya mulut tetap terangkat sewaktu mengambil napas. Sehingga tangan depan menjadi terlalu dalam pada waktu kayuhan berikutnya dilakukan. Akibatnya akan kehilangan koordinasi dan daya dorong. Memutar kepala kembali ke dalam air pada hitungan keempat atau kesatu. Dan harus mulai penghembusan napas pada

saat wajah berada di dalam air. Tetapi ada cara lain untuk menghembuskan napas ialah pada waktu mengayuh dengan tangan bukan sisi pernapasan (Thomas, 2000:16). Urutan gerakan pernapasannya adalah sebagai berikut. Memusatkan perhatian pada kemulusan dan kemudahan berenang. Untuk gerakan yang mulus dan rileks agar diingat untuk mempertahankan kepala dengan satu telinga tetap di dalam air. Pertahankan posisi bahu berputar sampai ujung jari akan kembali memasuki air, angkat siku tinggi-tinggi, lemaskan seluruh lengan bawah dan telapak tangan pada waktu gerakan pemulihan dan jangkau kedepan sehingga ujung jari terlebih dahulu menyentuh air.

Teknik renang gaya bebas meliputi beberapa unsur gerakan yaitu: posisi tubuh, gerakan lengan, gerakan tungkai, gerakan pengambilan napas dan gerakan koordinasi (Setiawan, 2004:8-14).

Posisi tubuh untuk perenang gaya bebas adalah horisontal dengan kemiringan 25° wajah tetap di dalam air dengan garis permukaan air berada di tengah rambut. Apabila tungkai terlalu rendah ada kemungkinan badan untuk bergerak naik hal ini terjadi karena air yang melintas di bawah badan akan mengenai tungkai dan air di samping akan ke bawah. Penyimpangan air kebawah akan menimbulkan suatu kekuatan yang menentang atau menghadang di atas badan dalam arah ke atas. Kekuatan ini menyebabkan peningkatan lebih lanjut pada tekanan yang berbeda antara

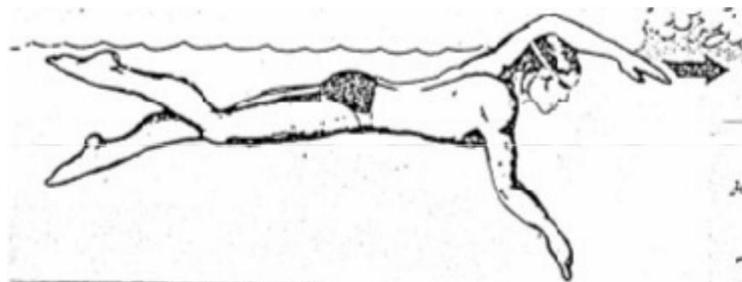
permukaan badan bagian atas dan bagian bawah, sehingga tetap naik. Posisi badan horisontal akan mengurangi rintangan karena tubuh perenang menyebabkan sedikit ruang di atas badan akan terisi air sehingga molekul air akan mengalir teratur melintasi badan. Pada saat *recovery* untuk pengambilan nafas dan gerakan sapuan, badan harus mengikuti gerakan lengan tanpa banyak melakukan gerakan kesamping. (Setiawan, 2004 : 9).



Gambar 2.3 Posisi tubuh : a. Dilihat dari bawah,
b. Dilihat dari samping

Gerakan Tangan. gaya bebas terdiri atas beberapa gerakan, ialah : *entry* dan pelurusan (masuknya lengan), kayuhan (sapuan bawah dan *catch*, sapuan dalam, dan sapuan atas), *recovery*. *Entry* dan atau saat memasukkan lengan seharusnya berada satu titik yaitu di tengah-tengah depan kepala pada jarak 12-15 cm di belakang ujung raihan terpanjangnya. Bagian tangan yang masuk pertama kali ke dalam air adalah ujung jari dengan telapak tangan menghadap ke

arah luar dengan kemiringan 30° - 40° dari posisi horisontal dengan permukaan air. Kesalahan yang sering terjadi pada gerakan ini adalah masuknya tangan sejajar dengan bahu, telapak tangan menghadap lurus ke arah permukaan air, tangan masuk pada jangkauan maksimal dari lengan, tangan masuk terlalu dekat dengan di depan kepala, lengan bawah dan tangan masuk bersamaan (Setiawan, 2004:10).



Gambar 2.4 *Entry* yang baik

Sapuan Bawah dan *Catch* atau tangkapan dilakukan ke arah bawah luar belakang sampai tangan melewati garis bahu dan diakhiri dengan gerakan atau tangkapan dengan tangan membentuk cangkir dan jari-jari tangan rapat. Sudut tangan 30° - 40° saat melakukan sapuan dan sudut siku mencapai 140° dengan kedalaman tangan mencapai 40-60 cm ketika pada akhir sapuan bawah dan gerakan *catch*. Kesalahan yang sering terjadi pada saat gerakan bawah adalah telapak tangan menghadap ke bawah dasar kolam dan sapuan tidak ke arah bawah luar belakang tetapi ke arah bawah, siku tidak ditekuk (lurus), tidak ada gerakan *catch* (Setiawan, 2004 : 11).

Sapuan Dalam dimulai saat tangan mendekati titik terdalam dari sapuan bawah yaitu setelah melakukan gerakan *catch*. Arah gerakan tangan terputus-putus dari bawah luar belakang menjadi arah dalam belakang menuju garis tengah badan. Sudut kayuhan harus ditambah menjadi 40° - 60° dan kecepatan kayuhan ditambah menjadi 1,5-3,0 m/dtk. Ada tiga macam sapuan dalam yang sering dipakai oleh para perenang ialah *short insweep*, adalah sapuan yang dilakukan tidak sampai pada garis tangan badan. *Midline insweep* adalah bila sapuan dilakukan tepat pada garis tengah badan. Dan *crossover insweep* adalah bila sapuan tangan dilakukan sampai melebihi garis tengah badan. Kesalahan yang sering dilakukan oleh para perenang adalah tidak menambah kecepatan kayuhan (Setiawan, 2004 : 11-12). Sapuan Atas dilakukan setelah sapuan dalam selesai dengan mengubah arah sapuan dari arah dalam belakang ke arah belakang atas dengan melewati bawah pinggang dan berakhir sampai disamping paha tangan jangan terus digerakkan ke atas dengan cara telapak tangan menghadap ke atas, tetapi tangan diputar ke arah dalam dengan telapak tangan menghadap paha sehingga saat ditarik keluar untuk melakukan gerakan *recovery* hanya mengalami sedikit hambatan, Kecepatan sapuan atas sebaliknya ditambah menjadi 3-6 m/dt, dengan sudut serangan 30° - 40° . Kesalahan yang sering terjadi pada sapuan ini adalah tidak menambah kecepatan sapuan pada akhir sapuan tangan tidak diputar

ke arah dalam, sapuan tidak dilakukan sampai maksimal ialah siku tidak sampai lurus (Setiawan , 2004 : 12).

Gerakan *recovery* diawali dengan keluarnya siku dari air diikuti lengan bawah dan tangan sementara telapak tangan masih menghadap dalam sehingga jari kelingking keluar terlebih dahulu . Setelah tangan keluar, siku tetap ditarik ke dapan terlebih dahulu dan tangan mengikuti sampai sejajar dengan bahu dengan telapak menghadap ke belakang atas. Setelah tangan sejajar dengan bahu, baru kemudian tangan digerakkan ke depan dengan telapak tangan tetap menghadap ke belakang untuk melakukan gerakan *entry*. Saat *recovery*, otot-otot lengan harus dalam keadaan rileks dan tubuh perenang sebaiknya mengikuti pergerakan lengan sehingga perputaran bahu, tubuh dan tungkai sebagai satu kesatuan unit. Perputaran ini penting karena tiga hal yaitu ; menempatkan tangan pada posisi yang tepat untuk awal kayuhan, menstabilkan posisi badan saat lengan yang lain melakukan kayuhan, dan meminimalkan gerakan ke samping yang berlebihan dari tubuh dan tungkai. Kesalahan yang sering dilakukan oleh para perenang adalah tangan mendahului gerakan siku sebelum mencapai garis bahu, telapak tangan menghadap ke bawah, saat keluar telapak tangan menghadap keatas, tangan tidak digerakkan ke atas mengikuti siku tapi digerakkan ke samping lurus (Setiawan, 2004 : 12-13).

Gerakan kaki dilakukan dengan menggerakkan kedua tungkai ke atas (*upheat*) dan kebawah (*downheat*) bergantian diakhiri lecutan kaki dengan kedalaman 30-35 cm (kaki tepat di bawah garis tubuh) dan lutut mencapai kedalaman 20-25 cm. Untuk mempertahankan momentum gerakan tungkai tendangan ke bawah dimulai sebelum kaki berhenti dari pukulan keatas yaitu ketika tumit mendekati permukaan air. Sementara itu tungkai yang bawah menekuk lutut dan terus naik dengan membentuk sudut 30° - 40° . Ada dua irama tendangan tungkai yaitu dua tendangan dan enam tendangan. (Setiawan, 2004 : 13)

Gerakan pengambilan nafas dilakukan dengan cara memutar kepala pada satu arah sisi badan (kanan atau kiri) dengan sebagian wajah tetap di bawah air dan dikoordinasikan dengan perputaran tubuh. Waktu yang paling tepat memutar kepala untuk mengambil nafas adalah saat lengan yang sebidang melakukan setengah pertama *recovery*. Ini karena sapuan bawah lengan tersebut akan menyebabkan badan bergulung kearah pengambilan nafas. Apabila mengambil nafas kekiri, kepala diputar kekiri ketika lengan kiri mengayun ke atas dan sebaliknya, memutar badan ke kanan ketika lengan mengayun ke atas. (Setiawan, 2004: 14).

Irama gerakan tungkai dan lengan yang sering dipakai oleh perenang adalah enam dan dua tendangan/lecutan. Tendangan enam lecutan dilakukan dengan sapuan bawah lengan kiri terjadi secara

simultan dengan tendangan bawah kaki kiri. Sapuan dalam lengan kiri dikoordinasikan dengan tendangan bawah kaki kanan. Sapuan atas lengan kiri dikoordinasikan dengan tendangan bawah tungkai kiri. Urutan yang identik terjadi selama gerakan lengan kanan.

Jumlah ini begitu cepat sehingga awal dan akhir setiap tendangan tersebut bersamaan dengan awal dan akhir sapuan lengan yang berkaitan. Ketika memikirkan bahwa tarikan lengan dibagi kedalam tiga sapuan, maka menjadi jelas mengapa ritme enam pukulan merupakan ritme yang paling populer (Setiawan, 2004 : 14). Sementara tendangan dua lecutan dilakukan apabila ada dua tendangan perputaran lengan atau lebih akuratnya satu tendangan bawah pergaya lengan. Tiap awal tendangan bawah dibarengi oleh sapuan dalam yang secara simultan diikuti sapuan bawah dan diakhiri dengan sapuan atas pada saat tungkai pada akhir tendangan ke bawah (Setiawan, 2004 : 14).

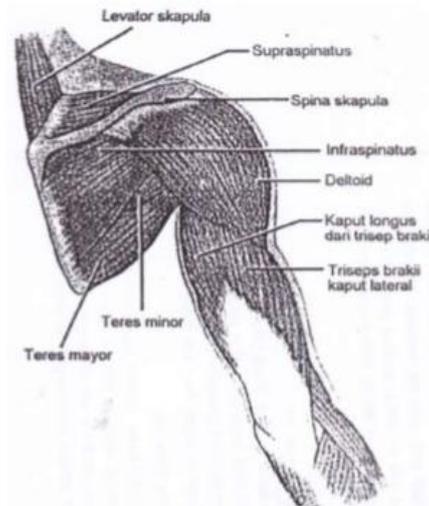
3. Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan adalah komponen kondisi fisik tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Kekuatan termasuk salah satu komponen fisik yang menjadi syarat dasar yang harus dimiliki seseorang untuk dapat melakukan aktivitas ataupun untuk dapat mencapai prestasi, karena kekuatan merupakan gaya penggerak dan pencegah cedera.

Mengenai kekuatan otot Menurut Len Kravitz (2001: 6) kekuatan otot adalah kemampuan otot yang menggunakan tenaga maksimal, untuk mengangkat beban. Menurut Djoko Pekik Irianto (2002: 66), kekuatan otot dapat didefinisikan sebagai kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan. Menurut Harsono (1988: 176), kekuatan otot lengan adalah kemampuan dari otot lengan untuk membangkitkan tegangan dalam suatu tahanan dan mengangkat beban. Dengan otot yang lebih maka tubuh manusia dapat melakukan kegiatannya dengan baik tanpa mengalami kelelahan yang berarti.

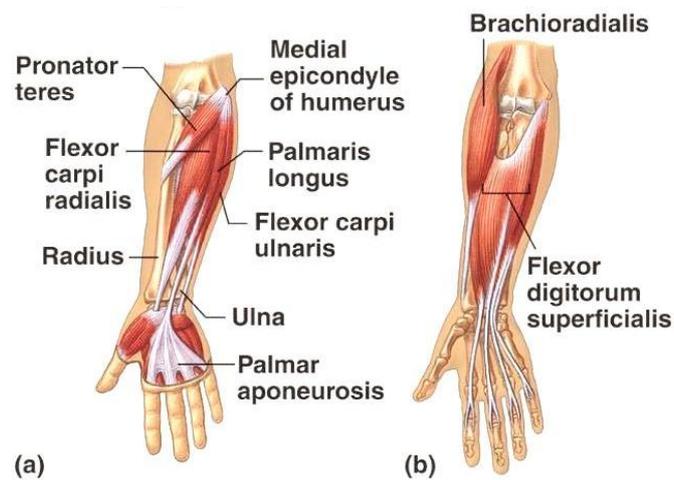
Menurut Syarifudin (2006: 96-100), otot lengan terdiri dari:

- a. Otot bahu, meliputi: *M. deltoid*(otot segitiga) berfungsi mengangkat lengan sampai mendatar, *M. subscapularis*(otot depan tulang belikat) berfungsi menengahkan dan memutar lengan *humerus* ke dalam, *M. supraspinatus*(otot atas tulang belikat) berfungsi mengangkat lengan, *M. infraspinatus*(otot bawah tulang belikat) berfungsi memutar lengan ke luar, *M. teres mayor*(otot lengan bulat besar) berfungsi memutar lengan ke dalam, *M. teres minor*(otot lengan belikat kecil), berfungsi memutar lengan ke luar.
- b. Otot pangkal lengan atas meliputi: *M. biceps brachii*(otot lengan berkepala dua) berfungsi membengkokkan lengan bawah siku, meratakan hasta dan mengangkat lengan, *M. brachialis*(otot lengan dalam) berfungsi membengkokkan lengan bawah siku, *M. coraco brachialis*, berfungsi mengangkat lengan.



Gambar 2.5 Struktur otot lengan atas

- c. Otot lengan bawah meliputi: *M. extensor carpi radialis longus*, *M. extensor carpi radialis brevis*, *M. extensor carpi radialis ulnaris*. Ketiga otot ini berfungsi sebagai ekstensi lengan (menggerakkan lengan), *digitonum carpiradialis* berfungsi ekstensi dari jari tangan kecuali ibu jari, *M. extensor policis longus* berfungsi ekstensi ibu jari, otot-otot sebelah tapak tangan berfungsi dapat membengkokkan jari tangan, *M. pronatur teres* (otot silang hasta bulat), berfungsi dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah siku, *M. palmasis ulnaris* (otot-otot fleksor untuk tangan dan jari tangan), berfungsi sebagai fleksi tangan, *M. flexor policis longus*, fungsinya fleksi ibu jari, otot yang bekerja memutar radialis (pronator dan supinator) terdiri dari *M. pronator teres equadratus*, fungsinya pronasi tangan, *M. spinatus brevis* fungsinya supinasi tangan.



Gambar 2.6 Struktur otot lengan bawah

4. Kekuatan Otot Kaki

Kekuatan otot kaki adalah komponen kondisi fisik yang menyangkut masalah kemampuan seorang atlet pada saat menggunakan otot kaki, menerima beban pada masa tertentu (M. Sajoto dalam Drs. Muhajir : 2007). Kekuatan otot tungkai merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang hampir semua cabang olahraga membutuhkan. Dalam olahraga kekuatan otot tungkai digunakan untuk melakukan gerakan seperti menolak, menendang, meloncat dan sebagainya.

Dari penjelasan diatas dapat ditarik kesimpulan tentang pengertian kekuatan otot tungkai, yaitu komponen kondisi fisik atlet tentang kemampuannya untuk mempergunakan otot tungkai atau kekuatan jaringan tubuh berupa otot yang berada di daerah tungkai untuk menahan beban sewaktu bekerja atau saat beraktivitas.

Persendian dan gerakan yang mungkin dilakukan dalam tungkai diantaranya sendi pangkal paha/sendi panggul. Sendi pangkal paha atau sendi panggul termasuk dalam klasifikasi sendi peluru atau *ball and socket joint*. Gerakan-gerakan yang dapat dilakukan oleh sendi pangkal paha antara lain: 1. Mengayun tungkai ke depan (*flexion/ swinging forward/ anteflexion*). 2. Mengayun togok ke belakang (*extention/ swinging backward retro flexion*). 3. Mengangkat tungkai ke samping menjauhi poros tubuh (*abduction/ elevation/ lateralward*). 4. Menarik tungkai ke arah tengah mendekati tubuh (*adduction/ depenssion/ medialward*). 5. Memutar tungkai ke arah dalam (*inward rotation/ medical rotation/ endoration*). 6. Memutar tungkai ke arah luar (*outward rotation/ lateral rotation/ exo rotation*). 7. Sirkunduksi tungkai (*circunduction*).

Otot yang termasuk dalam otot tungkai yaitu *plantaris, quadriceps femoris, rectus femoris, vastus intermedius, vastus medialis, vastus lateralis, tibialis anterior, gastroenemius, soleus, tibialis posterior* dan *hamstrings*.

Dalam olahraga renang gaya bebas, tungkai merupakan alat penggerak utama untuk bergerak maju ke depan. Atlet yang mempunyai otot tungkai yang maksimal sangat mempengaruhi teknik renang dan kecepatan renang dalam prestasi olahraga renang itu sendiri. Otot-otot yang bekerja saat otot tungkai digerakkan pada waktu melakukan renang gaya *crawl* adalah *quadriceps extensor, gastronomius* dan *gluteus*

maximus. *Quadriceps extensor* terdiri dari empat macam otot yaitu *rectus femoris*, *vastus lateralis*, *vastus intermedialis* dan *vastus medialis*. Otot-otot ini terlibat pada waktu seseorang melakukan start dan berperan untuk dorongan ke depan (Munawar, 2013:15).

Seorang olahragawan apabila ingin memperoleh kekuatan untuk mencapai hasil prestasi yang diinginkan maka dituntut untuk melakukan latihan guna meningkatkan kekuatan. Program latihan peningkatan kekuatan otot paling efektif adalah program latihan memakai beban atau *weight training program*. Sebab dengan latihan berbeban maka akan dapat tercapainya pengembangan kekuatan otot secara maksimum. Disamping itu kita bisa menentukan dengan mudah otot yang akan dikembangkan kekuatannya sesuai dengan cabang olahraga yang dikehendaki.

Latihan berbeban mempunyai dua dasar fisiologis untuk meningkatkan kekuatan secara maksimum. Pertama bahwa semua program latihan harus berdasarkan *Specific Adaptation to Imposed Demand* (SAID). Prinsip tersebut mengatakan bahwa latihan hendaknya dalam kondisi fit. Bila harus meningkatkan kekuatan maka program harus memenuhi syarat untuk itu. Sedangkan yang kedua, bahwa latihan haruslah diberikan berdasarkan prinsip *overload*. Prinsip ini menjamin agar tubuh mendapat tekanan dengan besarnya beban makin meningkat, yang diberikan secara bertahap dalam jangka waktu tertentu (Munawar, 2013:114). Pada dasarnya yang perlu diperhatikan dalam menyusun

program latihan berbeban, yaitu menuju hal yang khusus untuk cabang olahraga yang ditentukan, dan hendaknya latihan dapat merangsang betul pada gerakan cabang olahraga tersebut.

Kekuatan otot tungkai dapat dikembangkan dengan latihan tahanan (*resistance exercise*). Latihan kontraksi otot terbagi menjadi tiga kategori, disesuaikan dengan tipe kontraksi otot yaitu: 1) kontraksi isometrik atau kontraksi statik yang merupakan kontraksi sekelompok otot tanpa gerakan anggota tubuh, 2) kontraksi isotonik yang biasa disebut dengan kontraksi dinamik yang meliputi dua macam kontraksi, yaitu: kontraksi konsentrik atau otot memendek dan kontraksi eksentrik atau otot memanjang, dan 3) kontraksi isokinetik, yaitu dimana otot mendapat tahanan yang sama melalui seluruh ruang gerakannya sehingga otot bekerja secara maksimal pada setiap sudut ruang persendian.

5. Kecepatan Dalam Renang

Renang merupakan olahraga yang ukuran prestasinya adalah dengan penentuan waktu tercepat dalam suatu perlombaan. Menurut Harsono (2000 : 216) adalah “kemampuan untuk melakukan gerakan–gerakan yang sejenis secara berturut–turut dalam jangka waktu yang sesingkat–singkatnya, atau kemampuan untuk menempuk jarak dalam waktu sesingkat–singkatnya.” Artinya, perenang yang memiliki waktu tempuh tercepat akan menjadi pemenang.

Kemampuan siswa dalam melakukan renang gaya *crawl* dilihat dari kemampuan siswa menempuk jarak dan waktu yang dapat dicapai.

Sebagai ilustrasi, jika ada siswa A menempuh jarak 50 meter dengan waktu 40 detik dan siswa B menempuh jarak 50 meter dengan waktu 45 detik, maka siswa A dikatakan lebih cepat dibandingkan siswa B, atau dengan kata lain prestasi renang siswa A lebih baik dibanding siswa B. Pada penelitian ini, maka akan diukur waktu tempuh yang dicapai siswa untuk berenang gaya *crawl* dengan jarak tempuh 50 meter.

Pada penelitian ini, digunakan jarak tempuh 50 meter, dengan pertimbangan bahwa jarak tersebut merupakan jarak renang prestasi terpendek yang lazim digunakan dalam renang prestasi. Selain itu juga mempertimbangkan kemampuan dan resiko, bahwa jarak 50 meter merupakan jarak yang memungkinkan dapat dicapai oleh siswa SD yang sedang belajar berenang. Artinya, pengukuran jarak tempuh 50 meter merupakan jarak yang sudah memadai untuk menilai prestasi renang siswa.

B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini baru akan diteliti di Sekolah Dasar Negeri Pesudukuh Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk. Oleh karena itu perlu adanya acuan penelitian terdahulu sebagai pertimbangan untuk melakukan penelitian. Penelitian yang relevan dijadikan acuan, antara lain :

1. Penelitian yang ditulis oleh Eko Yulianto (2016) yang berjudul Pengaruh Kecepatan Dan Kekuatan Otot Kaki Terhadap Prestasi Menggiring Bola Ditinjau Dari Kelentukan Tubuh Pada Siswa Putra

SDN Mlandangan 2 Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk Tahun 2016. Teknik analisis data yang digunakan adalah ANAVA 2 X 2 dan uji *Newman Keuls* dengan hasil penelitian : Ada perbedaan pengaruh lari cepat 50m dan kekuatan otot kaki terhadap prestasi menggiring bola. Lari cepat 50m lebih baik daripada kekuatan otot kaki dalam prestasi menggiring bola. Nilai rata-rata (*mean*) pada variabel kekuatan otot kaki sebesar 20,179 sedangkan pada variabel kecepatan sebesar 21,484.

2. Penelitian yang ditulis oleh Khetut Noves Pangestin (2013) yang berjudul Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dengan Kecepatan Renang Gaya *Crawl* 50 Meter Siswa Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Renang Di Sd Negeri 1 Tlagayasa Kecamatan Bobotsari Kabupaten Purbalingga. Penelitian ini adalah penelitian korelasional dengan teknik pengambilan data dilakukan dengan tes dan pengukuran. Analisis data penelitian menggunakan analisis *product moment* dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya *crawl* menempuh jarak 50 meter, dengan koefisien korelasi sebesar 0,845.
3. Penelitian yang ditulis oleh Achmad Ali (2011) yang berjudul Sumbangan Kekuatan Otot Lengan dan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Renang Gaya *Crawl* 50 Meter Tahun 2011. Metode pengumpulan data menggunakan metode survey dengan teknik Tes dan Pengukuran. Instrumen tes yang digunakan : 1) *pull and push dynamometer* untuk mengukur kekuatan otot lengan, 2) *back and leg*

dynamometer untuk mengukur kekuatan otot tungkai, 3) *stopwatch* untuk mengukur kecepatan renang gaya *crawl* 50 meter dengan hasil sumbangan efektif kekuatan otot lengan sebesar 31,07%, sedangkan sisanya sebesar 68,93% dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel yang dimaksud adalah otot perut, panjang lengan, dan panjang tungkai. Kekuatan otot tungkai memberikan sumbangan efektif sebesar 26,75%, sedangkan sisanya sebesar 73,25% dipengaruhi oleh variabel lainnya, yaitu sama dengan kekuatan otot lengan.

C. Kerangka Berfikir

1. Pengaruh kekuatan otot lengan terhadap kecepatan renang gaya bebas

Di dalam renang gaya bebas kekuatan otot lengan dan otot tungkai sangat berperan aktif dalam pencapaian kecepatan yang maksimal. Pendapat Hendromantono (1992) yaitu dorongan air ke belakang dengan lengan bagi seorang perenang berbeban 15 kg dan kaki berbeban 5 kg atau keseluruhan berbeban 20 kg, dapat digunakan untuk dorongan badan maju ke depan. Berdasarkan contoh tersebut kecepatan yang maksimal (sangat cepat) dapat dicapai dengan kekuatan otot yang besar, sehingga diperoleh presentase kekuatan otot lengan dalam renang gaya bebas sebesar 80% dan kekuatan otot tungkai 20%.

Kekuatan otot lengan sangat besar pengaruhnya terhadap kecepatan renang gaya bebas terutama laju tubuh saat berenang.

Semakin besar kekuatan otot lengan, semakin cepat dan kuat ayunan lengan perenang.

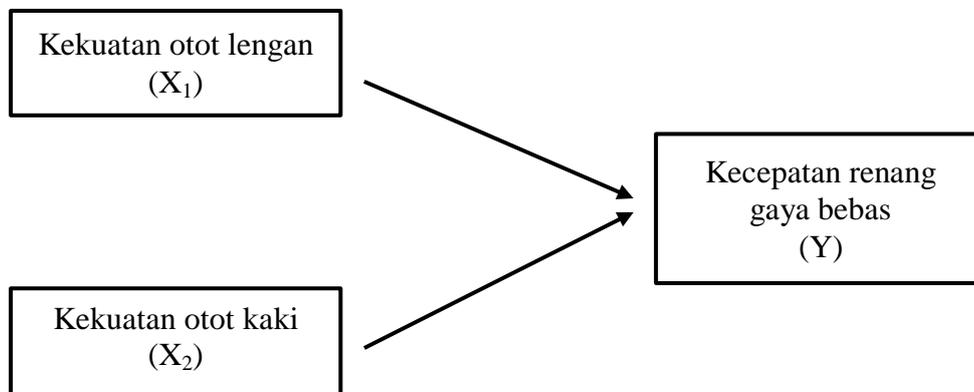
2. Pengaruh kekuatan otot kaki terhadap kecepatan renang gaya bebas

Dalam renang gaya bebas, fungsi kaki yang utama adalah sebagai *stabilisator* dan sebagai alat untuk menjadikan kaki tetap tinggi dalam keadaan *streamline*, sehingga tahanan menjadi kecil. Daya dorong ke depan pada olahraga renang diperoleh dari gerakan lengan dengan gerakan mendayung oleh gerakan tungkai dengan menendang (Setiawan, 2004:1-4). Gerakan tungkai dilakukan dengan menggerakkan kedua kaki ke atas (*upbeat*) dan ke bawah (*downbeat*) bergantian diakhiri lecutan kaki dengan kedalaman 30-35 cm (kaki tepat di bawah garis tubuh) dan lutut mencapai kedalaman 20-25 cm. Untuk mempertahankan momentum gesekan tungkai, tendangan ke bawah dimulai sebelum kaki berhenti dari pukulan ke atas yaitu ketika dimulai mendekati permukaan air. Sementara itu tungkai yang bawah menekuk lutut dan terus naik dengan membentuk sudut 300-400. Ada tiga irama tendangan tungkai, yaitu dua tendangan, empat tendangan, dan enam tendangan (Thomas, 2003:13).

Dengan mempunyai kekuatan tungkai yang besar maka akan menghasilkan tendangan kaki yang bertenaga. Dalam artian bahwa semakin kuat tungkai seseorang maka akan semakin kuat pula dalam melakukan tendangan ke atas, ke bawah dan lecutan kaki saat melakukan renang gaya bebas serta disertai teknik yang baik pada

waktu melakukan gaya renang akan memberikan kontribusi yang berarti pada kecepatan renang yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat ditegaskan bahwa kekuatan otot kaki memberikan sumbangan terhadap kecepatan renang yang dilakukan, dengan maksud apabila semakin besar kekuatan kaki yang dimiliki oleh seorang perenang maka akan semakin bertenaga tendangan tungkai yang dilakukan, sehingga akan menghasilkan daya dorong ke depan yang besar.



Gambar 2.7 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritis yang berhubungan dengan permasalahan di atas, maka penulis membuat hipotesis sebagai berikut:

1. Ada pengaruh kekuatan otot lengan terhadap kemampuan renang gaya bebas 50 meter bagi siswa SDN Pesudukuh kelas 6.
2. Ada pengaruh kekuatan otot kaki terhadap kemampuan renang gaya bebas 50 meter bagi siswa SDN Pesudukuh kelas 6.
3. Ada pengaruh kekuatan otot lengan dan otot kaki terhadap kemampuan renang gaya bebas 50 meter bagi siswa SDN Pesudukuh kelas 6.

