

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Renang**

Renang merupakan kegiatan jasmani yang banyak diminati oleh manusia. Renang termasuk olahraga yang dikenal sejak zaman prasejarah. Manusia prasejarah terutama suku-suku bangsa yang tinggal atau yang hidup ditepi laut, danau dan sekitar sungai mau tidak mau haruslah berenang untuk dapat mencari nafkah dalam kehidupan sehari-hari, serta renang adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh para samurai (Mulyaningsih, *et al.* 2009,p.2).

Olahraga renang menurut Kasiyo Dwijowinto (dalam Prawiti, Isna, 2015,p.2) “merupakan olahraga yang sangat menyenangkan dan cocok untuk siapa saja tanpa memandang umur. Jenis olahraga yang populer di masyarakat. Salah satu cabang olahraga yang dapat diajarkan pada anak-anak dan dewasa, bahkan bayi umur beberapa bulan sudah dapat mulai diajarkan renang”. Lebih lanjut dijelaskan Pratiwi, Isna (2015,p.4) bahwa “renang memiliki manfaat yang sangat besar, terutama apabila dilakukan dengan arahan dari pelatih, jika dilakukan dengan suatu pelatihan tertentu dapat menyembuhkan penyakit. Oleh karena itu, membutuhkan sebuah sekolah renang yang dapat mengajarkan praktik dasar renang dengan cara yang benar untuk memperoleh manfaat tersebut”.

##### **2.1.2 Manfaat Renang**

Menurut Tambunan : (2020,p.15)berenang adalah salah satu jenis olahraga yang mampu meningkatkan kesehatan seseorang. Berenang terbilang minim risiko cedera fisik karena saat berenang seluruh berat badan di tahan oleh air atau mengapung. Selain itu berenang merupakan olahraga yang paling dianjurkan bagi mereka yang kelebihan berat badan (obesitas), ibu hamil dan penderita gangguan persendian tulang atau arthritis. Berenang memiliki banyak manfaat yang dapat di rasakan apabila kita melakukannya secara benar dan rutin. Manfaat tersebut antara lain :

### 1. Membentuk otot

Saat berenang, kita menggerakkan hampir keseluruhan otot-otot pada tubuh, mulai dari kepala, leher, anggota gerak atas, dada, perut, punggung, pinggang, anggota gerak bawah, dan telapak kaki. Saat bergerak di dalam air, tubuh mengeluarkan energi lebih besar karena harus 'melawan' massa air yang mampu menguatkan dan melenturkan otot-otot tubuh.

### 2. Meningkatkan kemampuan fungsi jantung dan paru-paru

Gerakan mendorong dan menendang air dengan anggota tubuh terutama tangan dan kaki, dapat memacu aliran darah ke jantung, pembuluh darah, dan paruparu. Artinya, berenang dapat dikategorikan sebagai latihan aerobik dalam air.

### 3. Menambah tinggi badan

Berenang secara baik dan benar akan membutuhkan tubuh tumbuh lebih tinggi (bagi yang masih dalam pertumbuhan tentunya).

### 4. Melatih pernafasan

Sangat dianjurkan bagi orang yang terkena penyakit asma untuk berenang karena sistem kardiovaskular dan pernafasan dapat menjadi kuat. Pernafasan kita menjadi lebih sehat, lancar dan bisa pernafasan menjadi lebih panjang.

### 5. Membakar kalori lebih banyak

Saat berenang, tubuh akan terasa lebih berat bergerak didalam air. Otomatis energi yang dibutuhkan pun menjadi lebih tinggi, sehingga dapat secara efektif membakar sekitar 24% kalori tubuh.

### 6. *Safe Safety*

Dengan berenang kita tidak perlu khawatir apabila suatu saat mengalami hal-hal yang tidak diinginkan khususnya yang berhubungan dengan air (jatuh ke laut dll).

### 7. Menghilangkan stres

Secara psikologis, berenang juga dapat membuat hati dan pikiran lebih relaks. Gerakan berenang yang dilakukan dengan santai dan perlahan, mampu meningkatkan hormon endorfin dalam otak. Suasana hati jadi sejuk, pikiran lebih

adem, badan pun bebas gerak. Sebelum berenang, agar tubuh tidak 'kaget', dianjurkan melakukan gerakan pemanasan untuk mencegah kram otot sekaligus juga berfungsi untuk meningkatkan suhu tubuh dan detak jantung secara bertahap dan juga lakukan pendinginan setelah selesai berenang agar suhu tubuh dan detak jantung tidak menurun secara drastis dengan cara berenang perlahan-lahan selama 5 menit.

### **2.1.3 Gaya dan Nomor Perlombaan dalam Renang**

Menurut Haller David dalam Arif Aditya Rifandy dan Marhadi (2020,p.16) dijelaskan bahwa dalam renang kompetisi ada 4 gaya yang dipertandingkan yaitu 1) Gaya Bebas, 2) Gaya Dada, 3) Gaya Punggung, 4) Gaya Kupu-Kupu. Dari keempat gaya renang ini peneliti akan fokus meneliti pada renang gaya kupu-kupu.

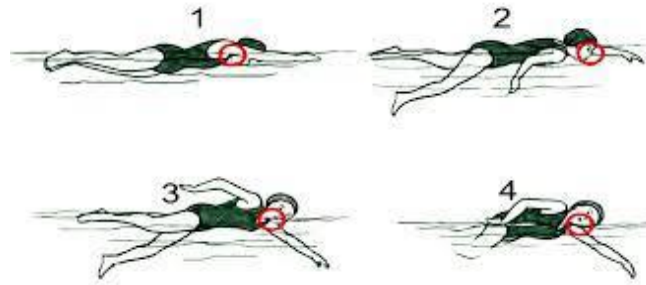
Dari empat gaya renang tersebut akan di uraikan sebagai berikut :

#### **1. Gaya Bebas**

Menurut Tambun (2020,p.22) “gaya bebas adalah berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua belah tangan secara bergantian di gerakkan jauh ke depan dengan gerakan mengayuh, sementara kedua kaki secara bergantian dicambukkan naik turun ke atas dan ke bawah. Sewaktu berenang gaya bebas, posisi wajah menghadap ke permukaan air. Pernapasan dilakukan saat lengan digerakkan ke luar dari air, saat tubuh menjadi miring dan kepala berpaling ke samping. Sewaktu mengambil napas, perenang bisa memilih untuk menoleh ke kiri atau kanan. Dibanding gaya berenang lainnya, gaya bebas merupakan gaya berenang yang bisa membuat tubuh melaju lebih cepat di air”.

Gaya bebas yang dilombakan antara lain :

- 1) Gaya bebas jarak 50 meter (pa/pi),
- 2) Gaya bebas jarak 100 meter (pa/pi),
- 3) Gaya bebas jarak 200 meter (pa/pi),
- 4) Gaya bebas jarak 400 meter (pa/pi),
- 5) Gaya bebas jarak 800 meter (pa/pi),
- 6) Gaya bebas jarak 1500 meter (pa/pi).



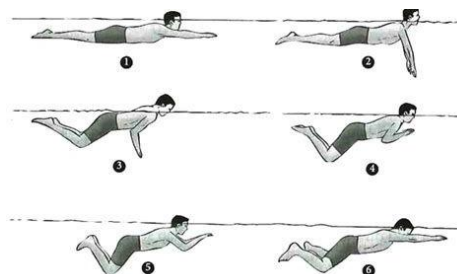
Gambar 2.1 Renang Gaya Bebas  
Sumber : olahraga.pedia.com

## 2. Gaya Dada

Menurut Haller, David (2015,p.16) “gaya dada ini adalah gaya yang pertama-tama dipelajari oleh orang-orang pada waktu mereka mulai belajar renang”. Sebelum ke gaya yang lain biasanya pemula diajarkan gaya dada terlebih dahulu. Gaya dada di sebut juga dengan renang gaya katak. Bila di definisikan, gaya dada adalah cara berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air, batang tubuh selalu dalam keadaan tetap, sedangkan kedua belah kaki menendang ke arah luar dan kedua belah tangan diluruskan di depan. Kedua belah tangan dibuka ke samping seperti gerakan membelah air. Maksud dari gerakan ini adalah agar badan maju lebih cepat ke depan. Gerakan tubuh meniru gerakan katak sedang berenang sehingga di sebut gaya katak. Pernapasan dilakukan ketika mulut berada di permukaan air, setelah satu kali gerakan tangan-kaki atau dua gerakan tangan kaki.

Gaya punggung yang dilombakan antara lain :

- 1) Gaya dada jarak 50 meter (pa/pi),
- 2) Gaya dada jarak 100 meter (pa/pi),
- 3) Gaya dada jarak 200 meter (pa/pi)



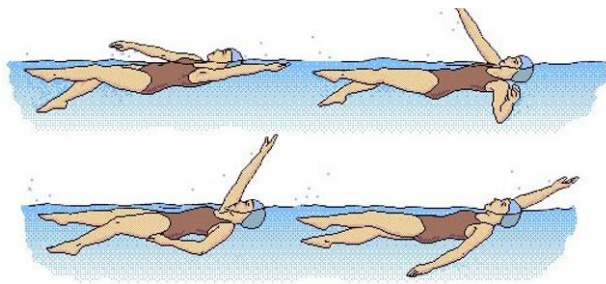
Gambar 2.2 Renang Gaya Dada  
Sumber : freedomsiana.id

### 3. Gaya Punggung

Menurut Ishak, *et al.* (2020,p.40) “renang gaya punggung ini salah satu teknik renang yang unik dibandingkan teknik renang gaya lainnya, unik renang gaya punggung yaitu berenang dengan posisi punggung menghadap ke permukaan air, gerakan tangan dan kaki hampir serupa dengan renang gaya bebas, tetapi dengan posisi tubuh terlentang di permukaan air”. Berbeda dengan ketiga gaya renang lainnya yang posisi renangnya tengkurep di permukaan air. Pada olahraga tersebut tidak membutuhkan alat-alat khusus yang mendukung untuk melakukan teknikgerakannya. Karena pada umumnya yang dibutuhkan untuk melakukan olahraga renang hanya pakaian khusus renang yang lazim digunakan dalam pelaksanaan gerakanya.

Gaya punggung yang dilombakan antara lain :

- 1) Gaya punggung jarak 50 meter (pa/pi),
- 2) Gaya punggung jarak 100 meter (pa/pi),
- 3) Gaya punggung jarak 200 meter (pa/pi).



Gambar 2.3 Renang Gaya Punggung  
Sumber : kumparan.com

### 4. Gaya Kupu-Kupu

Menurut Solihin, Olih dan Sriningsih (2016,p.78) “renang gaya kupu-kupu memiliki tingkat fleksibilitas yang cukup tinggi”. Dalam renang gaya kupu-kupu koordinasi komponen kondisi fisik pada renang sangat dibutuhkan. Menurut Spedoo (2022) Renang gaya kupu-kupu juga disebut dengan gaya lumba-lumba, renang gaya kupu-kupu merupakan salah satu gaya berenang di mana posisi dada menghadap ke permukaan air. Kemudian kedua belah lengan ditekan ke bawah secara bersamaan dan digerakkan ke arah luar sebelum diayunkan ke depan. Sedangkan untuk kedua belah kaki menendang ke bawah secara bersamaan dan ke atas seperti gerakan sirip

ekor ikan atau lumba-lumba. Untuk mengambil napas, hal yang dilakukan adalah udara dihembuskan dengan kuat-kuat dari mulut dan hidung sebelum kepala muncul dari air, dan udara dihirup lewat mulut ketika kepala berada diluar air.

Gaya kupu-kupu yang dilombakan antara lain :

- 1) Gaya kupu-kupu jarak 50 meter (pa/pi),
- 2) Gaya kupu-kupu jarak 100 meter (pa/pi),
- 3) Gaya kupu-kupu jarak 200 meter (pa/pi),

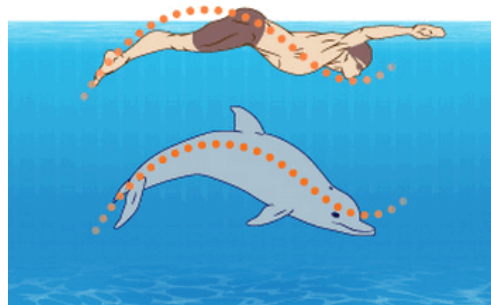


Gambar 2.4 Renang Gaya Kupu-Kupu  
Sumber : hellosehat.com

#### 2.1.4 Teknik Dasar Renang Gaya Kupu-Kupu

Terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan renang gaya kupu-kupu. Mulai dari posisi tubuh, gerakan tangan, hingga pernapasan.

##### 1. Posisi Tubuh

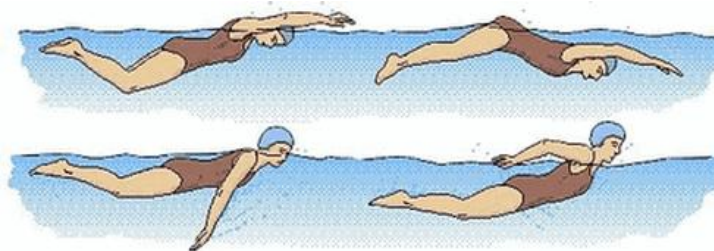


Gambar 2.5 Posisi Tubuh  
Sumber : freedomsiana.id

Menurut Swim England (2019,p.4) ketika melakukan teknik renang kupu-kupu, kamu perlu memposisikan dagu pada permukaan air. Kemudian, saat kepala berada didalam air, bagian pinggul tubuh akan terangkat ke atas. Namun, bila

kepala berada di permukaan air, posisi pinggul akan turun kebawah. Posisi tubuh saat menjalani gerakan gaya kupu-kupu ini akan menimbulkan kesan seperti membentuk sebuah gelombang. Menurut Higuchi *et al.* (2020,p.7) gerakan tubuh yang menyerupai gelombang saat berenang gaya kupu-kupu terjadi karena adanya kerja sama antara otot inti, gerakan pinggul, dan kaki. Kerja sama gerakan ini membantu perenang untuk mendorong tubuh lebih efektif di dalam air. Menurut Huang & Wei, (2016,p.12) menjelaskan bahwa posisi tubuh yang bergelombang bisa mengurangi hambatan air, sehingga perenang bisa bergerak lebih cepat dan efisien. Dimana posisi dada akan menghadap ke permukaan air. Nantinya, gelombang tersebut yang berlanjut ke kaki akan terlihat seperti kibasan ekor lumba-lumba (*dolphin kick*).

## 2. Gerakan Tangan



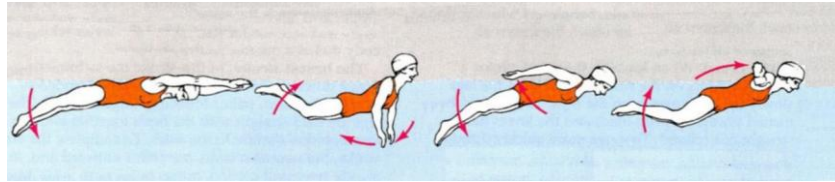
Gambar 2.6 Gerakan Tangan Gaya Kupu-Kupu  
Sumber : freedomsiana.id

Perlu diketahui bahwa gerakan tangan pada renang gaya kupu-kupu memerlukan kedua tangan untuk di rentangkan di depan tubuh. Nah, ketika kamu akan menggerakkan kedua tangan, posisinya harus selebar bahu dengan siku di tekuk dan lebih tinggi dibanding tangan. Menurut Van Houwelingen *et al.* (2016,p.9) bahwa posisi siku yang lebih tinggi dari tangan saat fase tarikan dalam gaya kupukupu dapat meningkatkan efektivitas gaya dorong, karena menciptakan bidang tangkapan air yang lebih luas.

Kemudian, menurut Zhao & Liu (2023,p.6) gerakan tangan ke bawah, lalu diputar ke luar, sehingga membentuk gerakan yang menyerupai huruf Y di depan tubuh. Kamu perlu mengusahakan untuk senantiasa menjaga siku lebih tinggi, dibanding tangan. Setelahnya, putar tanganmu ke atas dan belakang. Menurut Houwelingen, *et al.* (2017,p.11) menjaga tubuh tetap stabil saat berenang, terutama

dengan mempertahankan posisi pinggul dekat permukaan air, dapat membantu mengurangi hambatan dan membuat renang jadi lebih cepat. Selain itu, gerakan tangan yang benar dan terkoordinasi juga sangat penting agar perenang tidak cepat lelah dan bisa berenang lebih efisien.

### 3. Gerakan Kaki



Gambar 2.7 Gerakan Kaki Gaya Kupu-Kupu  
Sumber : <https://garudasports.co.id/renang-gaya-kupu-kupu>

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, menurut Shimojo *et al.* (2025,p.5) kalau gerakan kaki atau tendangan dalam renang gaya kupu-kupu menyerupai kibasan ekor lumba-lumba. Menurut Guo *et al.* (2023,p.9) menyatakan bahwa tendangan gaya lumba-lumba yang dilakukan dari pinggul memberikan kontribusi besar terhadap kecepatan dan efisiensi gaya kupu-kupu, karena menghasilkan gaya dorong yang kuat dengan hambatan minimal.

Selain itu, Menurut Shimojo *et al.* (2024,p.11) pentingnya sinkronisasi antara gerakan kaki dan tangan, karena koordinasi yang baik antara kedua gerakan ini akan meningkatkan kestabilan tubuh serta membantu mempertahankan momentum selama berenang. Untuk melakukannya, posisi lutut kaki perlu di tekuk sedikit. Gerakan kaki gaya kupu-kupu hampir sama dengan gerakan kaki gaya bebas, yaitu bergerak naik turun secara vertikal.

### 4. Cara Menarik Nafas



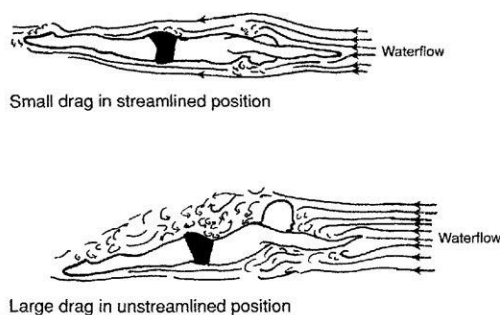
Gambar 2.8 Menarik Nafas Gaya Kupu-Kupu  
Sumber : bola.com

Menurut Havriluk, R. (2017,p.64) cara menarik nafas pada renang gaya kupukupu dilakukan dengan mengangkat kepala keluar dari dalam air. Sementara itu, posisi dagu perlu di atas permukaan air. Alih-alih dengan hidung, menurut Worrell, David. (2023,p.18) menjelaskan bahwa mengambil nafas dengan menggunakan mulut membuat perenang mendapatkan udara lebih cepat. Kemudian, buanglah nafas di dalam air, melalui mulut serta hidung membantu tubuh tetap seimbang saat berenang.

### 2.1.5 Analisa Gerakan Renang Gaya Kupu-Kupu

#### 1. Posisi Tubuh Dari Awal (Saat Masuk & Dalam Air)

##### 1) Mulai & *Streamline*

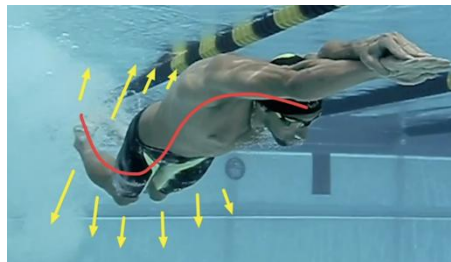


Gambar 2.9 Posisi Mulai dan *Streamline*

Sumber : <https://www.google.com/search?q=streamline+renang>

Sebelum mulai renang gaya kupu-kupu, perenang biasanya melakukan *start* dari tepi kolam dengan awalan posisi berdiri tegak dan kedua tangan di angkat lurus ke atas untuk titik berat (*center of gravity*) berada di sekitar daerah dada atas hingga perut atas, kira-kira di sekitar tulang dada (*sternum*). Melakukan *streamline* saat masuk ke air, bentuk tubuh lurus dari ujung kepala sampai kaki untuk mengurangi hambatan air (Persatuan Renang Seluruh Indonesia, 2021,p.27–28). Posisi berdiri tegak, tangan ke atas, tubuh *streamline* saat meluncur berkaitan dengan Hukum Newton I (*inersia*) yang berbunyi “suatu benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya yang bekerja padanya”. Karena tubuh akan terus bergerak lurus setelah mendapatkan dorongan selama hambatan air diminimalkan.

## 2) Posisi Tubuh Saat Berenang



Gambar 2.10 Posisi Tubuh Mengikuti Gelombang Air

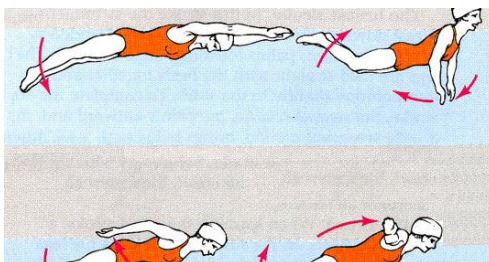
Sumber : <https://blog.myswimpro.com/2021/01/05/analyzing-michaelbutterfly>

“Saat berenang gaya kupu-kupu, tubuh bergerak gelombang atau undulasi menyerupai S, yang dimulai dari kepala → dada → pinggul → kaki merupakan ciri khas gaya kupu-kupu. Kepala sedikit lebih rendah di air saat menarik napas dan naik mendekati permukaan ketika mengeluarkan napas, sedangkan pinggul mengikuti gerakan gelombang tubuh (gerak *undulasi* tubuh). Gerakan *undulasi* pada renang gaya kupu-kupu melibatkan koordinasi beberapa sendi utama yaitu sendi leher (*articulatio atlanto-oksipital*), sendi tulang belakang (*articulatio intervertebralis*), sendi panggul (*articulatio femur*), sendi lutut (*articulatio genue*), dan sendi pergelangan kaki (*articulatio talocrural*) yang bekerja secara berurutan untuk menghasilkan gerakan gelombang tubuh yang efisien

Gerakan *undulasi* tubuh pada renang gaya kupu-kupu termasuk penerapan Hukum Newton II yang berbunyi “percepatan suatu benda sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan masa benda”. Karena gerakan gelombang tubuh menghasilkan gaya yang memengaruhi percepatan dan kecepatan perenang di air.

Prinsip biomekanika dan *physiologically* tubuh harus tetap sedekat mungkin dengan permukaan untuk meminimalkan hambatan air (*drag*) dan memaksimalkan tenaga dari gerakan tangan serta kaki dapat menghasilkan dorongan renang yang maksimal”. (Persatuan Renang Seluruh Indonesia, 2021, p. 34–36; Suryadi & Kurniawan, 2022, p.112–114).

## 2. Urutan Gerak Kaki & Tangan



Gambar 2.11 Urutan Gerakan Kaki & Tangan

Sumber : <https://aturanpermainan.blogspot.com/renang-gaya-kupu-kupu>

Dalam satu siklus gerak gaya kupu-kupu :

- 1) Awal siklus: Kedua lengan lurus ke depan di permukaan air (posisi siap).
- 2) Masuknya lengan ke air: Pergerakan kaki (*kick* pertama) sudah mulai memberikan dorongan ringan, ini membantu tubuh agar tidak turun.
- 3) Tarikan tangan ke belakang: Tendangan kaki besar mengikuti dan menghasilkan dorongan utama selaras dengan tarikan tangan ke belakang.

Secara *ritmis* tendangan kaki pertama mengikuti gerakan tangan, dan tendangan kedua terjadi bersamaan dengan tarikan atau *push* lengan yang kuat. Ini menciptakan gelombang propulsi yang efisien. Gerakan koordinasi lengan dan tendangan kaki pada gaya kupu-kupu melibatkan beberapa sendi utama yaitu sendi bahu (*articulatio humeri*), siku (*articulatio cubiti*), pergelangan tangan (*articulatio radiocarpalis*), panggul (*articulatio coxae*), lutut (*articulatio genus*), dan pergelangan kaki (*articulatio talocruralis*) yang bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan dorongan tubuh ke depan. Koordinasi tarikan tangan dan dua tendangan kaki (*kick* pertama dan kedua) menghasilkan aksi mendorong air, lalu air memberikan reaksi yang mendorong tubuh maju, sehingga termasuk penerapan Hukum Newton III yang berbunyi “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”.

## 3. Gerakan Lengan

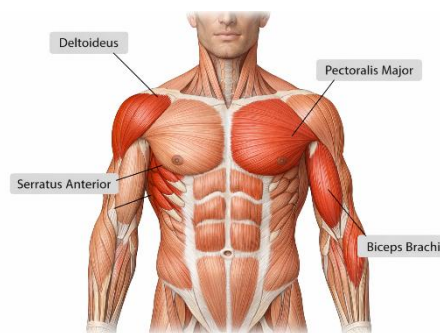


Gambar 2.12 Gerakan Lengan Gaya Kupu-Kupu

Sumber : <https://www.telkomsel.com/-lifestyle/renang-gaya-kupu-kupu>

Gerakan lengan gaya kupu-kupu dibagi menjadi tiga fase utama:

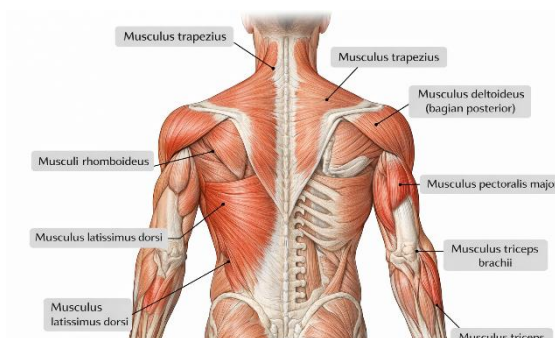
- 1) *Catch* (menangkap air) : tangan masuk ke air, sedikit membentuk huruf Y dan siap “menangkap” air. Pada fase *catch*, sendi yang paling aktif adalah sendi bahu (*articulatio humeri*), sendi siku (*articulatio cubiti*), sendi pergelangan tangan (*articulatio radiocarpalis*), dan sendi skapula (*articulatio scapulothoracica*), yang bekerja bersama untuk memposisikan tangan agar dapat menangkap air secara efektif sebelum melakukan tarikan. Fase *catch* termasuk penerapan Hukum Newton III yang berbunyi “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”, karena tangan mendorong air ke belakang sehingga tubuh terdorong maju ke depan. Otot yang berperan utama adalah:



Gambar 2.13 Otot Berkontraksi Pada Gerakan Lengan Catch  
 Sumber : <https://lab-4-deltoid-pectoralis-major-biceps-brachii>

- a) *Musculus deltoideus*, berfungsi untuk mengontrol gerakan masuk lengan dan posisi bahu.
- b) *Musculus pectoralis major*, berfungsi untuk membantu gerakan adduksi lengan.
- c) *Musculus serratus anterior*, berfungsi untuk menstabilkan skapula agar posisi lengan kuat.
- d) *Musculus biceps brachii*, berfungsi untuk membantu fleksi siku saat awal menangkap air.

2) *Pull* (menarik air ke belakang) : tangan menarik air ke arah pinggang, siku lebih tinggi dari pergelangan tangan, menghasilkan dorongan kedepan. Pada fase *pull*, sendi yang paling aktif adalah *articulatio humeri* (sendi bahu), *articulatio cubiti* (sendi siku), *articulatio radiocarpalis* (sendi pergelangan tangan), dan *articulatio scapulothoracica* (sendi antara *skapula* dan dinding dada), yang bekerja bersama saat tangan menarik air ke arah pinggang dengan posisi siku lebih tinggi dari pergelangan tangan sehingga menghasilkan dorongan tubuh ke depan. Fase *pull* termasuk penerapan Hukum Newton III yang berbunyi “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”, karena tangan mendorong air ke belakang sehingga tubuh terdorong maju ke depan, dengan bantuan kontraksi beberapa otot utama pada bahu, dada, punggung, dan lengan. Otot yang dominan bekerja adalah:

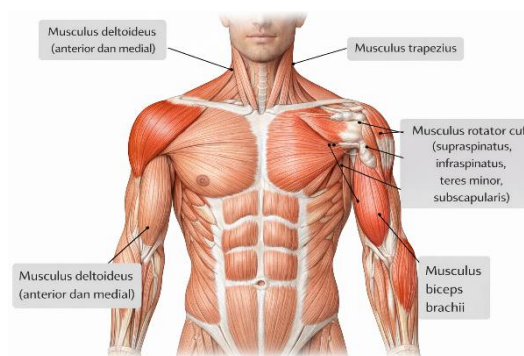


Gambar 2.14 Otot Berkontraksi Pada Lengan *Pull*

Sumber : <https://www.kenhub.com>

- a) *Musculus latissimus dorsi*, berfungsi untuk otot utama penghasil gaya dorong.
- b) *Musculus pectoralis major*, berfungsi untuk membantu menarik lengan ke arah tengah dan belakang.
- c) *Musculus triceps brachii*, berfungsi untuk berperan dalam ekstensi siku.
- d) *Musculus deltoideus* (bagian posterior), berfungsi untuk membantu tarikan ke belakang.
- e) *Musculus rhomboideus* dan *trapezius*, berfungsi untuk menstabilkan bahu dan skapula.

- 3) *Recovery* (mengangkat tangan ke depan) : tangan keluar dari air dan kembali ke depan dalam gerakan melengkung. Pada fase *recovery*, sendi yang paling berperan adalah *articulatio humeri* (sendi bahu), *articulatio cubiti* (sendi siku), *articulatio radiocarpalis* (sendi pergelangan tangan), serta *articulatio scapulothoracica* (sendi antara *skapula* dan dinding dada), yang bekerja bersama saat tangan keluar dari air dan diayunkan kembali ke depan dalam gerakan melengkung untuk mempersiapkan siklus gerakan berikutnya. Fase *recovery* dapat dijelaskan dengan Hukum Newton II yang berbunyi “percepatan suatu benda sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan masa benda”, karena gaya dari kontraksi otot menghasilkan percepatan gerakan lengan saat diayunkan kembali ke depan. Otot yang berperan adalah:



Gambar 2.15 Otot Berkontraksi Pada Gerakan Lengan *Recovery*

Sumber : <https://kewi.go.ke/sites/default/files/Academic%20Affairs/Library>

- a) *Musculus deltoideus* (anterior dan medial), berfungsi untuk mengangkat dan mengayun lengan ke depan.
- b) *Musculus trapezius*, berfungsi untuk mengangkat dan mengontrol posisi bahu.
- c) *Musculus rotator cuff* (supraspinatus, infraspinatus, teres minor, subscapularis), berfungsi untuk menjaga stabilitas sendi bahu.
- d) *Musculus biceps brachii*, berfungsi untuk membantu kontrol fleksi siku.

#### 4. Gerakan Kaki



Gambar 2.16 Posisi Kaki Seperti Dolphin Kick

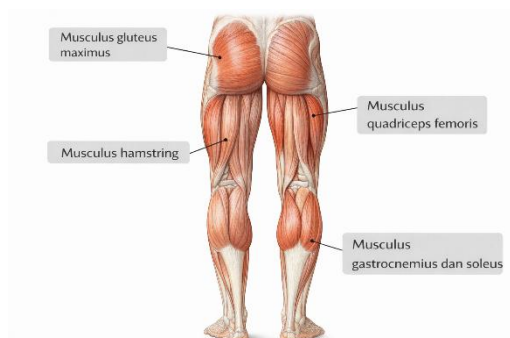
Sumber : <https://www.enjoy-swimming.com/dolphin-kick.html>

Menggunakan *dolphin kick* (tendangan lumba-lumba) :

- 1) Kedua kaki bergerak bersamaan keatas dan kebawah.
- 2) Tendangan dimulai dari pinggul bukan lutut.

Pada gerakan *dolphin kick* (tendangan lumba-lumba), sendi yang paling aktif adalah *articulatio coxae* (sendi panggul), *articulatio genus* (sendi lutut), *articulatio talocruralis* (sendi pergelangan kaki), serta *articulationes intervertebrales* (sendi antar ruas tulang belakang) yang bekerja secara berurutan saat kedua kaki bergerak ke atas dan ke bawah, dengan gerakan yang dimulai dari pinggul untuk menghasilkan gelombang tubuh dan dorongan yang efektif ke depan. Gerakan dolphin kick termasuk penerapan Hukum Newton III yang berbunyi “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”, karena kaki memberikan gaya ke air dan air memberikan gaya reaksi yang mendorong tubuh maju. Ada dua tendangan persiklus renang :

- a) Tendangan pertama terjadi saat lengan masuk ke air di depan tubuh. Otot yang berkontraksi dominan adalah:



Gambar 2.17 Otot Gerakan Kaki Tendangan Pertama  
Sumber : <https://ebooks.papacambridge.com/directories>

- *Musculus gluteus maximus*, berfungsi untuk ekstensi pinggul sebagai sumber tenaga utama.
  - *Musculus hamstring*, berfungsi untuk membantu ekstensi pinggul dan stabilisasi lutut.
  - *Musculus quadriceps femoris*, berfungsi untuk menjaga ekstensi lutut.
  - *Musculus gastrocnemius* dan *soleus*, berfungsi untuk membantu plantar fleksi pergelangan kaki.
- b) Tendangan kedua terjadi saat lengan keluar atau pada akhir tarikan tangan. Otot yang berkontraksi adalah :



Gambar 2.18 Otot Kaki Tendangan Kedua

Sumber : <https://ortho.luanmd.com/atlas/main-muscles-of-the-lower-limb>

- *Musculus iliopsoas*, berfungsi untuk fleksi pinggul untuk mengangkat tungkai.
- *Musculus rectus femoris*, berfungsi untuk membantu fleksi pinggul.
- *Musculus tibialis anterior*, berfungsi untuk membantu gerakan pergelangan kaki ke atas, yaitu ujung kaki ditarik mendekati tulang kering.

## 5. Pernafasan



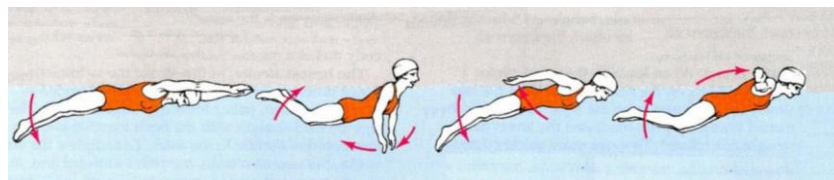
Gambar 2.19 Pernafasan Gaya Kupu-Kupu

Sumber : <https://www.chocozona.com/teknik-renang-gaya-kupu-kupu>

- 1) Bernapas dilakukan dengan mengangkat kepala ke atas saat tangan berada di fase *pull*.
- 2) Waktu bernapas singkat, biasanya satu kali setiap satu atau dua siklus lengan.
- 3) Kepala kembali cepat ke posisi semula agar posisi tubuh tetap lurus dan sejajar.

Pada gerakan pernapasan dalam renang gaya kupu-kupu, sendi yang paling aktif adalah *articulatio atlanto-occipitalis* (sendi leher), *articulationes intervertebrales* (sendi antar ruas tulang belakang), serta *articulatio humeri* (sendi bahu) yang bekerja bersama saat kepala diangkat ke atas pada fase *pull* untuk mengambil napas, kemudian kembali cepat ke posisi semula agar tubuh tetap lurus dan sejajar dengan permukaan air. Gerakan bernapas dan koordinasi tubuh pada gaya kupu-kupu dapat dianalisis menggunakan Hukum Newton II yang berbunyi “percepatan suatu benda sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan masa benda”, karena melibatkan gaya otot yang menghasilkan percepatan dan perubahan gerak tubuh di air.

#### 6. Koordinasi Tubuh



Gambar 2.20 Koordinasi Tubuh Renang Gaya Kupu-Kupu

Sumber : <https://garudasports.co.id/renang-gaya-kupu-kupu>

“Koordinasi tubuh dalam renang gaya kupu-kupu merupakan keselarasan gerakan antara kepala, badan, lengan, dan kaki yang dilakukan secara simultan dan berirama untuk menghasilkan gerakan renang yang efektif dan efisien. Koordinasi ini ditandai dengan adanya gerakan undulasi tubuh yang dimulai dari kepala, dilanjutkan ke dada, pinggul, hingga kaki, sehingga membentuk gelombang gerak yang berkesinambungan. Dalam satu siklus gerakan lengan terjadi dua kali tendangan kaki (*dolphin kick*), yaitu tendangan pertama saat lengan masuk ke air untuk menjaga posisi tubuh tetap horizontal, dan tendangan kedua yang lebih kuat saat lengan mendorong air ke belakang sebagai sumber dorongan utama. Gerakan lengan dilakukan secara bersamaan dan simetris melalui fase menangkap air (*catch*), menarik dan mendorong (*pull and push*), serta

pemulihan (*recovery*) di atas permukaan air, yang harus selaras dengan gerakan kaki dan undulasi tubuh.

Pada koordinasi tubuh dalam renang gaya kupu-kupu, beberapa sendi utama bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang selaras antara kepala, badan, lengan, dan kaki. Sendi yang paling aktif adalah *articulatio atlanto-occipitalis* (sendi leher), *articulationes intervertebrales* (sendi antar ruas tulang belakang), *articulatio humeri* (sendi bahu), *articulatio cubiti* (sendi siku), *articulatio radiocarpalis* (sendi pergelangan tangan), *articulatio coxae* (sendi panggul), *articulatio genus* (sendi lutut), serta *articulatio talocruralis* (sendi pergelangan kaki) yang bekerja secara berirama untuk menghasilkan gerakan undulasi tubuh, tarikan lengan, serta tendangan kaki (*dolphin kick*) sehingga menghasilkan dorongan tubuh ke depan secara efektif dan efisien.

Pernapasan dilakukan pada saat fase dorong lengan dengan mengangkat kepala secukupnya agar tidak mengganggu keseimbangan tubuh. Koordinasi yang baik akan memaksimalkan gaya dorong, mengurangi hambatan air, serta menghemat energi, sedangkan koordinasi yang kurang baik dapat menyebabkan gerakan menjadi tidak efisien, cepat lelah, dan menurunkan kecepatan renang”. (Maglischo, 2021, p.143–145; *World Aquatics*, 2022, p.88). Koordinasi tubuh pada renang gaya kupu-kupu termasuk penerapan Hukum Newton III yang berbunyi “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”, karena gerakan lengan dan kaki memberikan gaya pada air dan air memberikan gaya reaksi yang mendorong tubuh perenang maju.

#### 7. Analisis Kekuatan dan Fleksibilitas



Gambar 2.21 Fleksibilitas Punggung

Sumber : <https://tirto.id/mengenal-teknik-renang-gaya-kupu-kupu>

- 1) *Power* otot tungkai, menghasilkan tendangan *dolphin* yang kuat.
- 2) *Power* otot lengan, mendorong tubuh ke depan saat *pull*.
- 3) Fleksibilitas punggung, mempermudah gerakan-gerakan bergelombang dan *recovery* lengan.
- 4) Koordinasi inti (*core*), menjaga posisi tubuh tetap lurus dan sejajar serta membantu tenaga dari kaki ke tangan.

Kekuatan dan fleksibilitas merupakan komponen fisik yang saling mendukung dalam renang gaya kupu-kupu. Kekuatan otot lengan dan tungkai berperan menghasilkan gaya dorong terhadap air, sedangkan fleksibilitas memungkinkan gerakan dilakukan dengan rentang gerak yang lebih luas dan efisien. Fleksibilitas ini melibatkan kerja otot bahu seperti *deltoideus* dan *latissimus dorsi*, otot punggung seperti *erector spinae*, otot perut seperti *rectus abdominis*, serta otot pinggul dan tungkai seperti *gluteus* dan *hamstring* yang berkontraksi dan relaksasi secara berirama untuk mendukung gerakan undulasi tubuh dan *dolphin kick*. Kelenturan pada tulang belakang memungkinkan gelombang gerak mengalir dari kepala, dada, pinggul hingga kaki sehingga membentuk pola gerakan khas gaya kupu-kupu sekaligus membantu menjaga posisi tubuh tetap lurus dan sejajar dengan permukaan air (*streamline*). Kombinasi kekuatan dan fleksibilitas yang baik akan membuat gerakan menjadi lebih efektif, mengurangi hambatan air, memaksimalkan pemanfaatan tenaga untuk dorongan ke depan, serta membantu meningkatkan kecepatan renang sekaligus mengurangi risiko cedera.

Pada fleksibilitas punggung yang mempermudah gerakan bergelombang (*undulasi*) dan *recovery* lengan dalam renang gaya kupu-kupu, sendi yang paling berperan adalah *articulationes intervertebrales* (sendi antar ruas tulang belakang), *articulatio humeri* (sendi bahu), serta *articulatio coxae* (sendi panggul) yang bekerja bersama dalam menghasilkan gerakan fleksi dan ekstensi tulang belakang, membantu gerakan *undulasi* tubuh, serta mendukung pengangkatan dan ayunan lengan saat fase *recovery*. (Maglischo, 2021,p.132–136; *World Aquatics*, 2022,p.85–87). Hubungan antara *power* otot, fleksibilitas, dan kecepatan gerakan pada renang gaya kupu-kupu dapat dijelaskan dengan Hukum Newton II yang berbunyi “percepatan suatu benda sebanding dengan gaya yang diberikan dan

berbanding terbalik dengan masa benda”, karena melibatkan gaya otot yang menghasilkan percepatan tubuh perenang di dalam air.

### 2.1.6 Komponen Kondisi Fisik dalam Renang

Menurut Harsono (2018,p.39) tujuan serta sasaran utama dari latihan atau training adalah “membantu atlet untuk meningkatkan keterampilan dan prestasinya semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal itu, ada 4 aspek latihan yang perlu diperhatikan dan dilatih secara seksama oleh atlet, yaitu (1) latihan fisik, (2) latihan teknik, (3) latihan taktik, (4) latihan mental”.

Harsono (2015,p.41) menjelaskan bahwa, tubuh dengan kondisi fisik yang baik maka: 1) akan ada peningkatan dalam kemampuan sistem sirkulasi kerja jantung, 2) akan ada peningkatan dalam kekuatan, kelentukan, stamina, kecepatan dan lain-lain komponen kapasitas fisik, 3) akan ada gerakan yang lebih baik pada waktu latihan, 4) akan ada pemulihan yang lebih cepat dalam organ-organ tubuh setelah latihan, 5) akan ada respon yang cepat dari organisme tubuh apabila sewaktu-waktu respon demikian diperlukan”.

Nugroho (2020,p.28) berpendapat prestasi yang di capai oleh atlet renang dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya kebugaran jasmani. Amin & Adnan (2020,p.41) menjelaskan bahwa untuk mengetahui kondisi fisik seseorang terutama pada atlet, salah satu cara yang bisa digunakan adalah dengan mengetahui tingkat kemampuan dari beberapa komponen kondisi fisik tersebut. Persiapan kondisi fisik khusus dibangun atas dasar mempersiapkan atlet untuk menghadapi berbagai event. Tujuan utama dalam pembinaan kondisi fisik yang lebih spesifik sesuai dengan tuntutan cabang olahraga.

Latihan mempersiapkan kondisi fisik atlet sangat diperlukan untuk meningkatkan potensi fungsi alat-alat tubuh atlet dan untuk mengembangkan kemampuan *biomotor* menuju tingkat yang tinggi dalam menunjang keberhasilan teknik renang terutama di gaya kupu-kupu. Komponen dasar *biomotor* adalah kekuatan, ketahanan, kelentukan dan kecepatan. Komponen ini lain seperti kelincahan, *power*, keseimbangan dan koordinasi merupakan kombinasi dan perpaduan dari beberapa komponen dasar *biomotor* Sukadiyanto (2010,p.82). atlet

yang memiliki kekuatan yang baik akan dapat melakukan latihan renang gaya kupukupu dengan baik.

#### 1. Kekuatan (*Strength*)

Menurut Badriah (2011,p.35) “kekuatan adalah kemampuan kontraksi secara maksimal yang dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot”. Kontraksi otot yang terjadi pada saat melakukan latihan kekuatan terbagi dalam tiga kategori, yaitu kontraksi *isotonic*, kontraksi *isometrik* dan kontraksi *isokenetik*. Selanjutnya Badriah, Dewi Laelatul (2011,p.35) menjelaskan “pada mulanya otot melakukan kontraksi tanpa pemendekan (*isometric*) sampai mencapai ketegangan yang seimbang dengan bebas yang harus di angkat kemudian disusul dengan kontraksi dengan pemendekan otot (*isotonic*)”.

#### 2. Daya Tahan (*Endurance*)

Daya tahan adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kerja dalam waktu yang relative lama. Menurut Badriah (2011,p.35) “daya tahan menyatakan keadaan yang menekankan pada kapasitas melakukan kerja secara terus menerus dalam suasana *aerobic*”. Daya tahan terbagi atas daya tahan otot (*muscle endurance*), daya tahan jantung, pernapasan, peredaran darah (*respiratori cardiovasculatoir endurance*), dan *recovery* internal (masa istirahat diantara latihan). Daya tahan otot sangat ditentukan dan berhubungan erat dengan kekuatan otot. Peningkatan daya tahan jantung, pernapasan, peredaran darah terutama dapat dicapai melalui peningkatan tenaga *aerobic* maksimal (VO<sub>2</sub> maks) dan ambang *aerobic*. Beban latihan dapattr diterjemahkan kedalam tempo, kecepatan dan beratnya badan.

#### 3. Kelentukan (*Flexibility*)

Kelentukan menurut Badriah (2011,p.38) adalah “kemampuan ruang gerak persendian. Jadi dengan demikian meliputi hubungan antara bentuk persendian, otot, tendon dan *ligament* sekeliling persendian”.

#### 4. Kecepatan (*Speed*)

Kecepatan adalah kemampuan tubuh untuk menempuh jarak tertentu atau melakukan gerakan secara berturut-turut dalam waktu singkat. Badriah (2011,p.37) terdapat dua tipe kecepatan yaitu kecepatan reaksi adalah kapasitas awal pergerakan

tubuh untuk menerima rangsangan secara tiba-tiba atau cepat dan kecepatan bergerak adalah kecepatan berkontraksi dari beberapa otot untuk menggerakkan anggota tubuh secara cepat.

#### 5. Kelincahan (*Agility*)

Menurut Badriah (2011,p.38) kelincahan adalah “kemampuan tubuh untuk mengubah secara cepat arah tubuh atau bagian tubuh tanpa gangguan keseimbangan”. Kelincahan ini berkaitan erat antara kecepatan dengan lincah. Selain itu, faktor keseimbangan sangat berpengaruh terhadap kemampuan kelincahan seseorang.

#### 6. Power (*Elastic/Fast Strength*)

Menurut Badriah (2011,p.36) *power* adalah “kemampuan otot atau sekelompok otot melakukan kontraksi secara eksplosif dalam waktu yang sangat singkat”. *Power* sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan eksplosif, seperti lari sprint, nomor-nomor lempar dalam atletik, atau cabang-cabang olahraga yang gerakannya di dominasi oleh meloncat seperti bola voli, dan juga bulutangkis dan olahraga sejenisnya.

#### 7. Stamina

Menurut Badriah (2011,p.16) stamina merupakan kemampuan daya tahan yang lebih tinggi daripada daya tahan biasa, stamina memungkinkan tubuh bertahan melawan kelelahan pada aktivitas berintensitas tinggi dan memulihkan kondisi dengan cepat ke keadaan semula.

#### 8. Koordinasi

Menurut badriah (2011,p.40) koordinasi adalah “kemampuan tubuh untuk melakukan berbagai macam gerakan dalam satu pola gerakan secara sistematis dan kontinu atau hal yang menyatakan hubungan harmonis dari berbagai faktor yang terjadi pada suatu gerakan”.

### 2.1.7 Bentuk-Bentuk Latihan Kondisi Fisik

#### 1. Kriteria Latihan *Power* (Daya Ledak)

Secara teori latihan *power* bertujuan mengembangkan kekuatan × kecepatan. Bukan sekadar angkat berat, tetapi gerakan harus cepat dan eksplosif.

Latihan *power* seperti :

- 1) Beban sedang ( $\pm 30\text{--}60\%$  1RM).
- 2) Gerakan dilakukan secepat mungkin (fase konsentris eksplosif).
- 3) Repetisi sedikit (bukan banyak).
- 4) Istirahat cukup panjang agar kualitas daya ledak tetap maksimal.

Menurut teori latihan, *power* dilatih dengan mengombinasikan unsur kekuatan dan kecepatan gerak sehingga otot mampu menghasilkan gaya besar dalam waktu singkat (Bompa & Buzzichelli, 2019, p. 121–123).

## 2. *Power* Otot Tungkai

*Power* otot tungkai adalah kemampuan otot kaki untuk menghasilkan dorongan kuat secara cepat, terutama pada tendangan dolphin kick yang menjadi salah satu faktor utama dalam menjaga kecepatan renang gaya kupu-kupu (Strzala, 2017, p.45-46). Peningkatan *power* otot tungkai dapat dilakukan melalui bentuk latihan dan dosis :

- 1) *Jump Squat* (beban atau *bodyweight*)



Gambar 2.22 *Jump Squat*

Sumber : <https://www.menshealth.com/uk/how-tos/a735501/squat-jump>

- a) Beban: 30–40% 1RM atau berat badan.
- b) Repetisi: 6–8 kali.
- c) Set: 3–5 set.
- d) Istirahat: 2–3 menit.
- e) Cara melakukannya yaitu, loncatan setinggi mungkin, mendarat stabil.

2) *Box Jump* atau *Lunge Jump*



Gambar 2.23 *Box Jump* / *Lunge Jump*

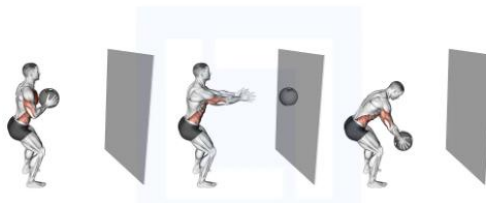
Sumber : <https://www.menshealth.com/uk/workouts/dumbbell-lunge-workout>

- a) Melakukan tanpa beban.
- b) Repetisi: 6–10 kali.
- c) Set: 3–4 set.
- d) Istirahat: 2–3 menit.

3. *Power Otot Lengan*

*Power* otot lengan adalah kemampuan otot lengan dan bahu untuk menarik dan mendorong air dengan cepat dan kuat, berperan hingga 70–80% dalam propulsi gerakan renang (Maglischo, 2011,p.203 Peningkatan *power* otot lengan dapat dilakukan melalui bentuk latihan dan dosis :

- 1) *Medicine Ball Throw (overhead atau chest pass)*



Gambar 2.24 *Medicine Ball Throw Chest Pass*

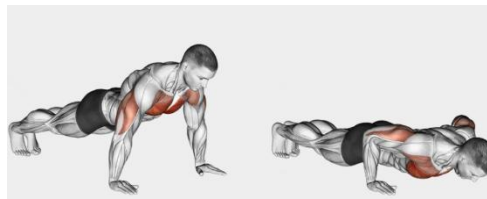
Sumber : <https://liftmanual.com/medicine-ball-chest-pass-against-wall>

- a) Beban: 2–5 kg.
- b) Repetisi: 6–10 kali.
- c) Set: 3–5 set.
- d) Istirahat: 2–3 menit.
- e) Cara melakukannya yaitu, lemparan yang dilakukan dengan tenaga maksimal dan cepat dalam waktu singkat.

2) *Pull-up* eksplosifGambar 2.25 *Pull-Up*

Sumber : [https://goodgedgestu.com/product\\_tag/61955126](https://goodgedgestu.com/product_tag/61955126)

- a) Repetisi: 4–6 kali.
  - b) Set: 3–4 set.
  - c) Istirahat: 2–3 menit.
  - d) Cara melakukannya yaitu, tarik cepat, turunkan terkontrol.
- 3) *Push-up* eksplosif atau *clap push-up*



Gambar 2.26 Push Up

Sumber : <https://training.fit/exercise/push-ups>

- a) Repetisi: 6–8 kali
- b) Set: 3–4 set

Maglischo (2011, p. 203–205) menjelaskan bahwa latihan *power* lengan dalam renang harus meniru pola gerak renang dan dilakukan secara eksplosif agar transfer ke performa renang lebih optimal.

4. *Fleksibilitas Punggung*

Fleksibilitas punggung penting untuk mendukung gerakan undulasi tubuh (*body undulation*) sehingga gerakan lebih efisien dan mengurangi hambatan air (Dedlovskaya *et al.*, 2020,p.78). Latihan untuk meningkatkan fleksibilitas punggung antara lain:

- 1) *Backbend* dan *bridge exercises*, tujuannya untuk meningkatkan kelenturan tulang belakang dan bahu, mendukung gerakan undulasi.

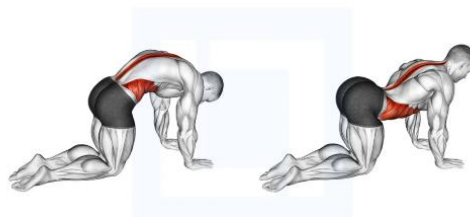


Gambar 2.27 Backbend dan bridge exercises

Sumber : <https://www.daniwinksflexibility.com/bendy-blog/the-ultimate>

- a) Durasi tahan: 15–30 detik.
  - b) Repetisi: 2–3 kali.
  - c) Set: 2–3 set.
  - d) Istirahat antar repetisi: 10–15 detik.
  - e) Frekuensi: 3–4 kali per minggu.
  - f) Cara melakukannya, gerakan perlahan dan terkontrol, fokus pada napas teratur.
- 2) *Dynamic stretching* seperti *cat-cow* dan *spinal twist*, tujuannya untuk meningkatkan mobilitas tulang belakang sebelum latihan renang.

- a) *Cat-Cow*



Gambar 2.28 Posisi *Cat-Cow*

Sumber : <https://liftmanual.com/cat-cow-stretch>

- Repetisi: 8–12 kali.
- Set: 2–3 set.
- Tempo: pelan dan berirama.
- Istirahat antar set: 30–45 detik.

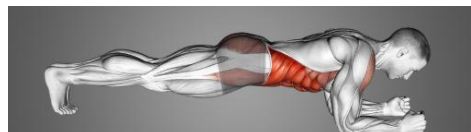
b) *Spinal Twist*



Gambar 2.29 Posisi *Spinal Twist*

Sumber : <https://asmy.org.au/yoga/supine-spinal-twist>

- Repetisi: 8–10 kali per sisi.
  - Set: 2–3 set.
  - Tahan setiap putaran: 3–5 detik.
  - Cocok dilakukan saat pemanasan.
- 3) Latihan *core stability* seperti *plank* untuk mendukung fleksibilitas sambil memperkuat otot inti.

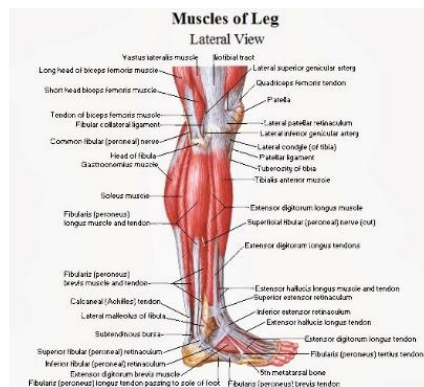


Gambar 2.30 Posisi Plank

Sumber : <https://www.inspireusafoundation.org/planks>

- Durasi tahan: 20–45 detik.
- Repetisi: 2–3 kali.
- Set: 2–3 set.
- Istirahat antar set: 30–60 detik.
- Untuk atlet tingkat lanjut, Plank dapat ditingkatkan menjadi 45–60 detik.

### 2.1.8 Power Otot Tungkai



Gambar 2.31 Otot Tungkai

Sumber : <https://hkmibnu.blogspot.com>

Menurut Setiawan, *et al.* (2016,p.34) *power* otot tungkai memiliki fungsi utama yaitu sebagai alat gerak aktif, pada dasarnya gerakan suatu organisme dilayani oleh sel-sel otot khusus yang disebut fibra otot, sedangkan pengawasan *energy* penggeraknya oleh sel-sel saraf. Fibra otot ini merupakan sel-sel eksitabel yang artinya otot bila dipacu akan menghasilkan suatu gerakan. Menurut Avrillon (2022,p.18) menjelaskan bagaimana sel otot dan sistem saraf bekerja sama dalam menghasilkan gerakan tubuh, termasuk fungsi kontrol energi melalui sistem saraf.

Menurut Morouço *et al.* (2015,p.6) tungkai merupakan salah satu unsur tubuh yang perlu di perhatikan dalam renang. Menurut StatPearls (2024,p.2) tungkai manusia dibagi menjadi dua bagian yaitu tungkai atas dan tungkai bawah, tungkai atas merupakan bagian tungkai sebelah atas dari pangkal paha hingga lutut, adapun tungkai bawah merupakan bagian bawah dari lutut hingga telapak kaki. Menurut Supriyadi & Wardani (2017,p.21) “antonim anggota gerak bawah terdiri dari tulangtulang sebagai berikut: (1) *femur*, (2) *patella*, (3) *tibia*, (4) *fibula*, (5) *ossa tarsi*, (6) *ossa metatarsi*, (7) *digiti*”. Tulang memiliki beberapa fungsi menurut Supriyadi & Wardani (2017,p.23) seperti “(1) menyokong struktur tubuh, (2) sebagai alat gerak bersama otot, (3) sebagai tempat melekatnya otot, (4) sebagai pelindung organ lunak dan vital, (5) tempat memproduksi sel-sel darah, (6) tempat penyimpanan cadangan mineral, berupa kalsium dan fosfat, serta cadangan lemak”. Tulang tersebut saling berhubungan satu sama lain. Menurut *Biology Canada*. (2024,p.4) hubungan antar tulang tersebut disebut dengan sendi. Sendi itu

tempat/poros gerakan tulang untuk bergerak. Gerakan setiap sendi berbeda-beda tergantung pusat. Souza *et al.* (2020,p.9) dibedakan menjadi 3 (tiga) aksis, yaitu *Articulatio Momoaxial* (hanya mempunyai satu aksis), *Articulatio Biaxial* (mempunyai dua aksis), *Articulatio Triaxial* (mempunyai tiga aksis).

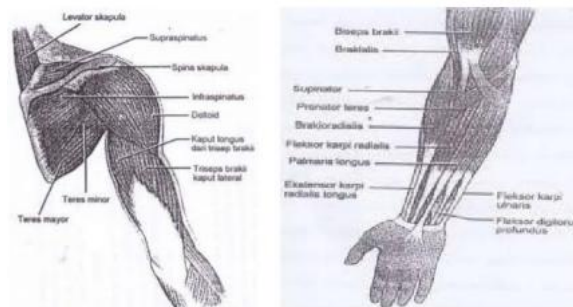
Dalam otot tungkai memiliki banyak otot yang terdapat pada tungkai. Menurut Hakim, H. (2022,p.135-145) “seperti halnya anggota tubuh bagian atas, anggota tubuh bagian bawah dihubungkan dengan badan oleh sebuah sendi yang terdiri dari tiga bagian, yaitu tungkai atas, bawah dan kaki”. Peranan kekuatan *power* tungkai terhadap renang, dalam renang gaya kupu-kupu sangatlah memiliki karakteristik tersendiri.

Adapun analisis fisiologi *power* Otot Tungkai otot-otot tungkai memegang peran penting dalam mempertahankan gerakan *dolphin kick* yang kuat dan konsisten. Menurut Sano *et al.* (2019,p.7) gerakan yang memberikan dorongan ke bawah serta membantu dalam mengangkat tubuh dari permukaan air. *Power* otot tungkai yang kuat akan menghasilkan dorongan yang lebihh besar, meningkatkan kecepatan dan efisiensi gerakan. Menurut Rushall (2015,p.52) *power* otot tungkai memberikan kontribusi dalam pemahaman tentang peran otot dalam berbagai gaya renang, termasuk *dolphin kick*.

Dalam analisis fisiologis, perlu dicatat bahawa latihan yang terfokus pada *power* otot tungkai yang dapat membantu meningkatkan kinerja dalam gaya kupukupu seperti :

- 1) *Dolphine kick drill*: menurut Sengoku *et al.* (2020,p.8) latihan ini melibatkan latihan khusus untuk meningkatkan kekuatan, ritme dan fleksibilitas otot tungkai untuk gerakan *dolphin kick*. Berlatih untuk mengayun kaki mereka seperti sirip ikan, menggunakan gerakan yang kuat dan efisien untuk mendorong tubuh ke depan.
- 2) *Standing board jump*: menurut Rebutini *et al.* (2016,p.27) latihan ini melibatkan perenang melakukan loncat namun tidak menggunakan awalan tetapi menggunakan tolakan kaki (daya ledak otot tungkai) dan meloncat menggunakan dua kaki bersamaan dengan sejauh-jauhnya.

### 2.1.9 Power Otot Lengan



Gambar 2.32 Otot Lengan

Sumber : <https://www.google.com/search?q=otot+lengan>

Menurut Riani, D. E. (2023,p.17) daya ledak atau *muscular power* adalah “kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu sependek-pendeknya”. Menurut Hendriani & Donie (2019,p.123) “daya ledak otot lengan adalah ketepatan kontraksi otot-otot lengan yang terlibat secara kuat dan cepat dalam rentang waktu yang singkat untuk mencapai tujuan”.

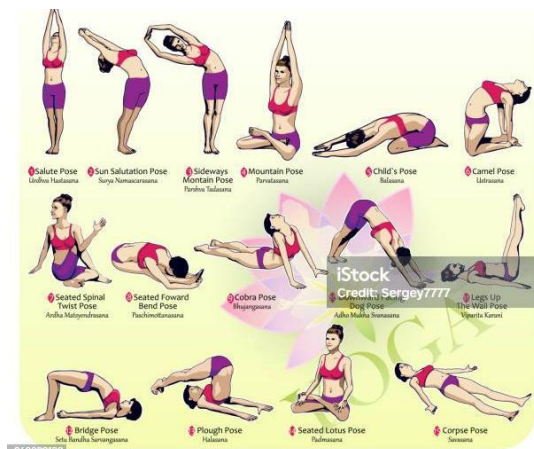
Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa menurut Apriyoga, *et al.* (2023,p.28) power otot lengan adalah kemampuan sekelompok otot pada lengan untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat dan maksimal. Dalam cabang olahraga renang, membutuhkan gerakan-gerakan yang eksplosif misalnya, saat melakukan gerakan gaya kupu-kupu.

Menurut Hakim, H. (2022,p.54) menjelaskan secara rinci teknik dan fisiologi renang gaya kupu-kupu, termasuk peran *power* otot lengan dalam menciptakan dorongan kuat melalui gerakan tarikan simultan kedua lengan ke bawah dan ke samping. Posisinya pun harus selebar bahu. Siku di tekuk dan di posisikan lebih tinggi di banding tangan. Lalu, tangan bergerak ke bawah dan di putar ke luar di gerakkan ke depan. Otot-otot lengan terlibat dalam menggerakkan lengan dan menghasilkan daya dorong saat mengayuh gaya kupu-kupu. Menurut Ahyar (2022,p.47) menyatakan bahwa dalam gaya kupu-kupu, koordinasi dan kekuatan otot lengan atas, seperti *deltoid*, *biceps*, dan *triceps*, sangat penting untuk menciptakan fase tarikan air yang efisien, meningkatkan kecepatan dan performa renang.

Dalam analisis fisiologis, perlu dicatat bahwa latihan yang terfokus pada pengembangan *power* otot lengan yang dapat membantu meningkatkan kinerja dalam gaya kupu-kupu seperti :

- 1) *Pull-ups*: menurut Pardo, *et al.* (2024,p.62) latihan ini membantu menguatkan otot-otot lengan secara keseluruhan, termasuk otot-otot yang terlibat dalam menggerakkan lengan saat mengayuh gaya kupu-kupu. Perenang dapat menggunakan alat bantu seperti *pull-up bar* atau latihan menggunakan tali resistensi untuk meningkatkan kekuatan lengan mereka.
- 2) *Medicine Ball Put*: menurut Bahr *et al.* (2016,p.118) latihan ini melibatkan melempar bola ke dinding atau mitra latihan dengan kekuatan penuh dari dada. Hal ini membantu memperkuat otot-otot lengan, terutama otot-otot yang terlibat dalam menggerakkan lengan saat mengayuh gaya kupu-kupu.

### 2.1.10 Fleksibilitas Punggung



Gambar 2.33 Fleksibilitas Punggung (Kayang)

Sumber : <https://www.istockphoto.com>

Menurut Hadi (2024,p.45) “kemampuan fleksibilitas punggung untuk bergerak lentur dan mengikuti gelombang tubuh secara dinamis dalam renang gaya kupukupu. Fleksibilitas ini penting untuk mengoptimalkan gerakan tubuh yang ritmis, menjaga posisi tubuh sejajar permukaan air dan meningkatkan daya dorong serta efisien renang”.

Secara umum, Hadi, (2024,p.47) “fleksibilitas punggung berkaitan dengan kelenturan otot dan sendi di bagian punggung yang memungkinkan tubuh bergerak

mengikuti gelombang naik-turun, layaknya gerakan lumba-lumba yang menjadi dasar teknik renang gaya kupu-kupu. Penelitian modern menegaskan bahwa fleksibilitas togok (punggung dan dada) sangat berkontribusi pada prestasi dan kecepatan perenang gaya kupu-kupu”.

Selanjutnya menurut Muanjai (2025,p.33) “fleksibilitas adalah kemampuan tubuh mengulur dari seluas-luasnya yang di tunjang oleh luasnya gerakan pada sendi. Kemampuan untuk menggerakkan tubuh dan anggota tubuh seluas-luasnya, berhubungan erat dengan kemampuan gerakan kelompok otot besar dan kapasitas kinerjanya. Kemampuan ini terkait pula dengan kemampuan peregangan otot dan jaringan sekeliling sendi”.

Menurut Pangastuti (2020,p.61) kelentukan togok/punggung (*truncus*) adalah kemampuan pergerakan ruas-ruas tulang belakang seseorang untuk melakukan gerakan persendian secara maksimal tanpa mendapatkan hambatan dari luar tubuh. Adapun analisis fisiologis fleksibilitas punggung dalam renang gaya kupu-kupu, Fleksibilitas punggung diperlakukan pada saat melakukan gerakan tangan memutar ke atas dan kebawah, yang membantu dalam menghasilkan dorongan yang kuat ke depan di dalam air.

Menurut Setiyahati (2022,p.74) ketika melakukan gerakan ke atas, punggung harus fleksibel untuk memungkinkan kepala keluar dari air dengan leher yang tidak terlalu tegang. Kemudian, saat melakukan gerakan ke bawah, fleksibilitas punggung diperlukan untuk membantu dan menyelaraskan tubuh dengan air dan menciptakan dorongan yang kuat ke bawah.

Menurut Emma, Willingham (dalam Nuristya, Ratmono, 2021,p.89), menekankan bahwa fleksibilitas punggung yang memadai akan menghasilkan perenang dalam melakukan gerakan yang optimal, mengurangi risiko cedera dan meningkatkan efisien gerakan. Menurut Pangastuti, (2020,p.63) “feksibilitas dapat memberikan keuntungan seperti mengurangi kemungkinan cedera, memantau meningkatkan prestasi, efisien gerakan karena penyesuaian yang lebih baik serta membantu memperbaiki sikap tubuh dengan tujuan latihan fleksibilitas yaitu untuk memaksimalkan elastis otot”. Oleh karena itu agar elastis otot dapat di peroleh dengan hasil yang maksimal, maka latihan untuk meningkatkan fleksibilitas sangat

di perlukan, sebab fleksibilitas seseorang dapat menurun apabila tidak di latih. Adapun latihan yang terfokus pada pengembangan fleksibilitas punggung yang dapat membantu meningkatkan kinerja dalam gaya kupu-kupu seperti:

- 1) *Cat-Cow Stretch*: menurut Kadam & Mulimani. (2016,p.118) latihan ini melibatkan perenang berlutut dengan tangan dan lutut di lantai, kemudian melenturkan punggung ke atas (*cat pose*) dan ke bawah (*cow pose*) secara bergantian. Ini membantu meningkatkan fleksibilitas dan rentang gerakan dalam punggung.
- 2) *Bridge up*: menurut Bowden, *et al.* (2023,p.64) latihan ini melibatkan perenang berbaring terlentang dengan lutut di tekuk dan telapak kaki dilantai, kemudian mengangkat pinggul ke atas sehingga tubuh membentuk jembatan. Ini membantu meregangkan dan memperkuat otot-otot punggung, meningkatkan fleksibilitas.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Menurut Sugiyono (2017,p.39) penelitian yang relevan merupakan studi sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian tersebut digunakan sebagai landasan untuk memperkuat teori yang telah ada serta menjadi referensi dalam mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian yang sedang dirancang. Penelitian yang relevan menyajikan hasil-hasil penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan tema atau fokus kajian dengan penelitian ini. Adapun uraian dari beberapa penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Elvira Wardianti Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan tahun 2019 di Universitas Negeri Yogyakarta. Meneliti tentang Identifikasi Tingkat Kekuatan Otot Tungkai, Kelentukan Dan Tinggi Badan Atlet Gaya Kupu- Kupu Diy Tahun 2017. Sama halnya dengan penelitian yang penulis lakukan, hanya berbeda dari variabel terikatnya yaitu renang gaya kupu-kupu, kekuatan otot tungkai dan kelentukan. Hasil Penelitian menunjukkan (1) ada hubungan antara untuk mengetahui tingkat kekuatan otot tungkai dan kelentukan, (2) ada hubungan antara teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode analisis data deskriptif kuantitatif dengan

teknik purposive sampling, (3) instrumen pada penelitian ini berupa survei dengan menggunakan Test dan Pengukuran berupa tes kekuatan otot tungkai dengan menggunakan alat leg strength test, tes kelentukan dengan menggunakan alat sit and reach, (6) tidak ada hubungan tes tinggi badan atlet gaya kupu-kupu. Penelitian adalah atlet KRASS dan Porda 2017 yang berjumlah 5 orang. Penelitian dilakukan di kolam renang Umbang Tirta dan FIK UNY. dan tinggi badan menggunakan stadio meter. Hasil penelitian diperoleh identifikasi tingkat kekuatan otot tungkai atlet gaya kupu- kupu DIY tahun 2017 diperoleh dari 5 atlet sebanyak 40 % (2 anak) berkategori sangat kurang, sebanyak 40 % (2 anak) berkategori sedang dan 20 % (1 atlet) berkategori sangat baik. Hasil penelitian diketahui identifikasi kelentukan atlet gaya kupu- kupu DIY tahun 2017 diperoleh dari 5 atlet sebanyak 40 % (2 anak) berkategori sangat kurang, sebanyak 40 % (2 anak) berkategori kurang dan sebanyak 20 % (1 anak) berkategori cukup. Hasil penelitian diketahui identifikasi tinggi badan atlet gaya kupu- kupu DIY tahun 2017 diperoleh dari 5 atlet diperoleh mempunyai tinggi badan 155 cm, 163 cm, 158 cm, 153 cm dan 156 cm.

2. Siallagan, Maidarman, Padli & Denay mahasiswa Universitas Negeri Padang tahun 2021. Meneliti tentang Analisis Teknik Gerak Renang Gaya Kupu-Kupu Atlet Tirta Kaluang Padang. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakan teknik renang gaya kupukupu atlet renang Tirta Kaluang Padang. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Sampel dalam penelitian ini adalah atlet renang Tirta Kaluang Kota Padang. Instrument dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan format analisis teknik renang gaya kupu-kupu. Teknik analisis dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik analisis deskriptif persentatif. Berdasarkan hasil analisis dapat dikemukakan kesimpulan yaitu, dari penilaian tiga (3) orang judgement dengan pengambilan rata-rata terhadap 15 orang sampel pada gerak teknik Renang Gaya kupu-kupu diperoleh tingkat penilaian sebagai berikut: (1) Tingkat penilaian untuk posisi tubuh adalah 64,56% dengan tingkatan Baik. (2) Tingkat penguasaan gerakan rotasi tangan adalah 58,49% dengan tingkatan

cukup. (3) Tingkat penguasaan gerakan kaki adalah 57,44% dengan tingkatan cukup. (4) Tingkat penguasaan pernafasan adalah 58,37% dengan tingkatan cukup. (5) Tingkat penguasaan koordinasi gerakan gerak adalah 59,60% dengan tingkatan cukup.

3. Sahabuddin, Hakim, Sudirman & Hanafi (2022) yang berjudul "Efektifitas Kekuatan Otot Lengan, Otot Perut dan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Renang Gaya Kupu-Kupu". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya kupu-kupu. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif. Populasi penelitian ini adalah seluruh Atlet Renang Paotere Kota Makassar dengan jumlah sampel penelitian 30 orang yang dipilih secara random sampling. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis korelasi dengan menggunakan sistem SPSS Versi 22.00 pada taraf signifikan 95% atau  $\alpha 0,05$ . Berdasarkan analisis data dengan perhitungan statistik dan hasil pengujian hipotesis serta dari pembahasan, maka hasil penelitian ini disimpulkan sebagai berikut: (1) kekuatan otot lengan memiliki efektifitas terhadap kecepatan renang gaya kupu-kupu sebesar 39,5%; (2) kekuatan otot perut memiliki efektifitas terhadap kecepatan renang gaya kupukupu sebesar 25,5%; (3) kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya kupukupu sebesar 48,6%; dan (4) kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut dan kekuatan otot tungkai memiliki efektifitas terhadap kecepatan renang gaya kupu-kupu sebesar 63,5%.
4. Maidarman Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. Dengan judul Kontribusi Kekuatan Otot Tungkai, Kelentukan Pinggang, Dan Keseimbangan Terhadap Kemampuan Start Renang Gaya Kupu-Kupu Pada Mahasiswa. Untuk mengetahui kontribusi kekuatan otot tungkai (X1), Kelentukan Pinggang (X2) dan Keseimbangan (X3) terhadap kemampuan start renang gaya kupu-kupu pada mahasiswa Kepelatihan Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP (Y). Penelitian ini merupakan jenis penelitian korelasional. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa renang pendalaman Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP pada seksi puteri. Sampel dilakukan secara teknik

purposive sampling yaitu mahasiswa putri berjumlah 42 orang. Data dikumpulkan melalui tes dan pengukuran pada kekuatan pinggang melalui tes Flexiometer, Keseimbangan melalui tes Stork stand, selanjutnya kemampuan start dengan aturan PB. PRSI dengan menggunakan alat ukur meteran untuk mengukur jauhnya jarak lompatan. Hasil pengumpulan data dianalisis dengan metode korelasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; (1) Terdapat kontribusi kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan start renang gaya kupu-kupu Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan sebesar 25,49%, (2) terdapat kontribusi kelentukan pinggang terhadap kemampuan start renang gaya kupu-kupu sebesar 16,51%, (3) terdapat kontribusi keseimbangan terhadap kemampuan start renang gaya kupu-kupu sebesar 8,89%, (4) terdapat kontribusi kekuatan otot tungkai, kelentukan kemampuan start renang gaya kupu-kupu sebesar 71,34%.

5. Rahmad Hadi (2024) di Universitas Pattimura, FKIP, Program Studi Penjaskesrek. Meneliti tentang Hubungan Fleksibilitas Togok Dengan Kemampuan Renang Gaya Kupu-Kupu 25 Meter Pada Mahasiswa Program Studi Penjaskesrek Universitas Pattimura Ambon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan fleksibilitas togok dengan kemampuan renang gaya kupu-kupu 25 meter pada mahasiswa akademik 2023 Program Studi Penjaskesrek Universitas Pattimura Ambon. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2023 sebanyak 30 orang. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa ada hubungan fleksibilitas togok dengan kemampuan renang gaya kupu-kupu 25 meter pada mahasiswa akademik 2023 program studi penjaskesrek unpatti dengan nilai  $r_{xy} = 0,971 > r(0,05) (28) = 0,361$ . Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa fleksibilitas togok mempunyai hubungan yang erat dan mempunyai hubungan yang penting dalam menunjang keberhasilan renang gaya kupu-kupu, kontribusi yang diberikan oleh fleksibilitas togok terhadap keberhasilan renang gaya kupu-kupu sebesar 91,16%. Hal ini memberikan gambaran pentingnya fleksibilitas togok dalam kemampuan renang gaya kupu-kupu.

Berdasarkan kajian dari kelima penelitian sebelumnya, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian Elvira Wardianti (2019) meneliti kekuatan otot tungkai, kelentukan, dan tinggi badan pada atlet gaya kupu-kupu DIY, dengan hasil bahwa sebagian besar atlet memiliki kekuatan otot tungkai dan kelentukan dalam kategori rendah hingga sedang, sementara tinggi badan tidak berpengaruh signifikan. Penelitian Siallagan dkk. (2021) fokus pada analisis teknik gerak renang gaya kupu-kupu atlet Tirta Kaluang Padang, yang menunjukkan bahwa penguasaan posisi tubuh baik, namun penguasaan gerakan tangan, kaki, pernapasan, dan koordinasi gerak masih cukup. Sahabuddin dkk. (2022) meneliti efektivitas kekuatan otot lengan, otot perut, dan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya kupu-kupu, dengan hasil bahwa ketiga komponen fisik tersebut memberikan kontribusi signifikan, di mana otot tungkai memiliki pengaruh tertinggi. Penelitian Maidarman (2021) menekankan kontribusi kekuatan otot tungkai, kelentukan pinggang, dan keseimbangan terhadap kemampuan start renang gaya kupu-kupu pada mahasiswa, dengan kontribusi total ketiga variabel mencapai 71,34%. Sementara itu, Rahmad Hadi (2024) meneliti hubungan fleksibilitas tolok dengan kemampuan renang gaya kupu-kupu 25 meter, dengan hasil bahwa fleksibilitas tolok memiliki hubungan sangat signifikan dan kontribusi mencapai 91,16%.

Dari kajian tersebut, terdapat persamaan pada semua penelitian yang menekankan pentingnya kondisi fisik, khususnya kekuatan otot dan fleksibilitas, dalam menunjang performa renang gaya kupu-kupu. Beberapa penelitian (1, 3, 4, 5) meneliti komponen fisik yang sama dengan penelitian ini, yaitu *power* otot tungkai, *power* otot lengan, dan fleksibilitas punggung. Metode penelitian yang digunakan sebagian besar berupa deskriptif atau korelasional, dengan tes fisik sebagai instrumen utama.

Namun, terdapat perbedaan yang signifikan. Penelitian ini berbeda karena mengkaji kontribusi simultan ketiga komponen fisik dominan terhadap hasil renang gaya kupu-kupu secara bersamaan, sedangkan penelitian sebelumnya cenderung meneliti satu atau dua variabel fisik saja. Selain itu, penelitian ini dilakukan pada atlet *Galunggung Aquatic Club*, sehingga konteksnya lebih

aplikatif bagi program latihan klub, sedangkan penelitian terdahulu dilakukan pada atlet dari berbagai klub atau universitas dengan kondisi yang berbeda. Penelitian ini juga mengintegrasikan evaluasi kondisi fisik dengan implementasi praktis untuk latihan, sehingga dapat menjadi referensi bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih terfokus dan efektif.

### 2.3 Kerangka Konseptual

Menurut Sugiyono (2013,p.283) mengemukakan bahwa “kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai *factor* yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis bertautan antar variabel yang akan di teliti”. Menurut Aji Firmansyah (2017,p.3) “komponen fisik yang harus dimiliki oleh seorang atlet renang yaitu kekuatan, daya tahan, daya ledak, dan kecepatan”.

Sesuai dengan pembahasan yang dibahas dalam penelitian ini, penelitian merumuskan anggapan dasar penelitian sebagai berikut:

1. *Power* otot tungkai merupakan kemampuan menghasilkan kekuatan otot secara cepat untuk menciptakan gerakan eksplosif, khususnya dalam aktivitas fisik seperti renang gaya kupu-kupu. Gerakan kaki dalam renang gaya kupu-kupu dilakukan secara serempak dan simetris, naik turun secara vertikal, yang dikenal sebagai *dolphin kick*. Menurut Mukhlisuddin dan Ahyar (2021, p.52-53), gerakan kaki yang serempak dalam bidang vertikal membutuhkan kondisi fisik yang baik, khususnya kekuatan otot tungkai, serta dukungan postur tubuh yang ideal. Hal ini dikarenakan otot tungkai berperan langsung dalam mendorong tubuh ke depan melalui air, sehingga mampu menghasilkan kecepatan yang optimal. Bompaa (2015, p.6) menjelaskan bahwa *power* adalah perpaduan antara kekuatan dan kecepatan otot untuk menghasilkan gerakan eksplosif. Dalam konteks renang, *power* otot tungkai menentukan efektivitas dorongan kaki saat melakukan *dolphin kick*. Semakin tinggi kemampuan *power* otot tungkai, semakin besar gaya dorong ke air yang dihasilkan, sehingga meningkatkan kecepatan renang gaya kupu-kupu. Hal ini diperkuat oleh

Maglischo (2011,p.214) yang menyatakan bahwa dorongan kaki merupakan salah satu sumber propulsi penting dalam renang, berkontribusi signifikan terhadap kecepatan renang keseluruhan. Selain itu, menurut Toussaint & Beek (2015,p.8-24), gerakan *undulatory swimming* atau gerakan gelombang tubuh dalam renang gaya kupu-kupu sangat bergantung pada koordinasi otot tungkai dengan pinggul dan inti tubuh. *Power* otot tungkai yang optimal memungkinkan atlet melakukan tendangan *dolphin kick* yang konsisten dan efektif, sehingga memperlancar ritme tubuh dan mengurangi hambatan air. Dengan demikian, secara teoritis, *power* otot tungkai diduga memiliki kontribusi penting dan dominan terhadap performa renang gaya kupu-kupu, baik dari segi kecepatan maupun efisiensi gerakan.

2. *Power* otot lengan berperan penting dalam renang gaya kupu-kupu karena gerakan mendayung air ke belakang merupakan fase propulsi utama dalam setiap siklus renang. Gerakan ini dimulai ketika kedua tangan direntangkan ke depan, kemudian melakukan fase *pull-push-recovery*, di mana tenaga utama berasal dari *power* otot lengan untuk menarik dan mendorong air ke belakang sehingga menghasilkan reaksi dorong ke arah depan. Hal ini sesuai dengan Hukum Newton III (aksi-reaksi) yang menyatakan bahwa “setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang sama dan berlawanan arah,” sehingga aksi menarik air oleh tangan akan menghasilkan reaksi dorong tubuh ke depan ketika *power* otot lengan diaktifkan secara optimal. Dalam perspektif biomekanika olahraga, *power* merupakan perpaduan antara kekuatan otot dan kecepatan kontraksi, yang memungkinkan gerakan menjadi lebih eksplosif dan efisien, terutama pada fase tarikan (*pull*) dan dorongan (*push*) dalam renang. Teori *strength-speed* dari *Verkhoshansky* menyebutkan bahwa peningkatan kemampuan otot dalam memberikan daya dengan cepat akan mempercepat fase aksi tarikan dan dorongan sehingga dapat meningkatkan kecepatan seluruh gerakan renang (Bompa & Haff, 2022, hlm. 24–25). Temuan penelitian kontemporer juga mendukung pentingnya kekuatan otot lengan terhadap kinerja renang gaya kupu-kupu. Sebuah studi biomekanik menemukan bahwa *propulsive force* dari ekstremitas atas (*upper limbs*) sangat berkorelasi dengan *swim velocity* pada

gaya kupu-kupu, menunjukkan bahwa semakin besar kekuatan tarikan tangan, semakin tinggi kecepatan renang yang dapat dicapai oleh perenang (Morais *et al.*, 2021, volume 42, nomor 12, p. 1105–1112). Selain itu, kekuatan otot lengan dan tungkai yang diuji secara *dry-land* memiliki hubungan negatif kuat dengan waktu *sprint* renang, artinya semakin tinggi kekuatan anggota tubuh tersebut di luar air, semakin cepat kemampuan *sprint* renang gaya kupu-kupu (Hořub *et al.*, 2025, p. 346). Secara keseluruhan, teori biomekanika olahraga dan penelitian empiris modern memperkuat anggapan bahwa *power* otot lengan berkontribusi penting terhadap performa renang gaya kupu-kupu, khususnya dalam menghasilkan tarikan dan dorongan yang kuat dan cepat, yang berdampak langsung pada kecepatan renang dan efisiensi gerakan.

3. Fleksibilitas punggung (*trunk flexibility* atau kelenturan *columna vertebralis*) merupakan kemampuan otot-otot dan sendi-sendi pada tulang belakang untuk bergerak melalui rentang gerak yang optimal tanpa hambatan atau ketegangan. Dalam renang gaya kupu-kupu, fleksibilitas punggung berperan pada fase *undulatory motion*, yaitu gerakan gelombang tubuh yang memungkinkan tubuh mengalir secara efisien di dalam air. Pada fase ini, ketika kedua tangan menarik ke bawah dan mendorong ke belakang, punggung harus cukup fleksibel untuk memungkinkan angkatnya kepala dari permukaan air dengan leher yang rileks dan pelurusan tubuh kembali ke posisi *streamline* dua aspek yang sangat penting dalam menjaga ritme dan kecepatan renang. Menurut Hsu, Chu, & Huang (2024, hlm. 118–120), dalam studi biomekanik tentang gerakan undulasi batang tubuh pada gaya kupu-kupu, fleksibilitas punggung bawah (*lumbar spine flexibility*) menjadi salah satu faktor utama dalam menyalurkan tenaga dari trunk ke ekstremitas bawah selama *dolphin kick* dan fase tarikan tangan. Dugaan tersebut didukung oleh temuan Wibowo & Santoso (2024, hlm. 67–69) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara fleksibilitas *trunk* (togok) dengan kecepatan renang gaya kupu-kupu pada atlet remaja di Indonesia, sehingga atlet yang memiliki kelenturan punggung yang lebih baik cenderung menghasilkan kecepatan renang yang lebih tinggi. Secara teoritis, renang gaya kupu-kupu menuntut gerakan tubuh dalam bentuk

gelombang (*body undulation*) yang harmonis dan kontinu, di mana punggung yang fleksibel dapat memaksimalkan amplitudo gerak gelombang sehingga mengurangi hambatan air dan meningkatkan efisiensi gerakan (*Toussaint & Beek*, 1992, hlm. 8–24). Teori kinematika renang modern juga menyatakan bahwa peningkatan rentang gerak batang tubuh memungkinkan perenang melakukan transisi yang lebih halus antara fase tarikan dan dorongan, serta meminimalkan fluktuasi kecepatan tubuh (*velocity fluctuation*) yang dapat mengganggu ritme renang (*Holmér & Sjøberg*, 2020, hlm. 212–215). Selain itu, literatur rehabilitasi olahraga dan biomekanik seperti yang dijelaskan oleh *Ren & Zhang* (2021, hlm. 41–43) menunjukkan bahwa aktifitas renang sendiri secara otomatis mendorong mobilitas batang tubuh melalui resistensi air dan ritme gerakan yang berulang, yang menuntut otot-otot trunk bekerja secara sinergis untuk mempertahankan stabilitas dan fleksibilitas. Peningkatan fleksibilitas punggung memungkinkan perenang mempertahankan posisi streamline lebih lama, mengoptimalkan output tenaga saat *dolphin kick*, dan mempermudah koordinasi antara gerakan lengan, pinggul, dan pernapasan. Lebih lanjut, sebuah studi yang dipublikasikan pada tahun 2023 dalam *Journal of Applied Biomechanics* menemukan bahwa rentang gerak batang tubuh (*trunk extension-flexion range of motion*) memiliki korelasi positif dengan kecepatan renang gaya kupu-kupu pada atlet junior dan dewasa (*trunk ROM vs swim velocity*), di mana rentang gerak yang lebih luas dikaitkan dengan peningkatan efisiensi dan laju renang (*Lee & Park*, 2023, hlm. 301–304). Dengan demikian, kombinasi dari landasan teoritis dan bukti empiris modern memperkuat anggapan bahwa fleksibilitas punggung memiliki kontribusi penting dan signifikan terhadap performa renang gaya kupu-kupu, terutama dalam konteks efisiensi gerak, ritme undulasi tubuh, dan kemampuan mempertahankan kecepatan optimal selama seluruh fase renang.

4. Kecepatan renang gaya kupu-kupu merupakan hasil dari kemampuan atlet dalam menghasilkan gaya dorong yang optimal terhadap hambatan air selama fase perenangan. Kecepatan ini dipengaruhi oleh kombinasi dari berbagai kondisi fisik atlet, terutama *power* otot tungkai, *power* otot lengan, dan

fleksibilitas punggung, yang diperoleh melalui program latihan fisik yang terencana dan terukur. Menurut Setiawan *et al.* (2013,p. 45), “perenang yang baik adalah perenang yang memiliki kekuatan *power* tungkai dan *power* lengan yang baik. Dengan kekuatan *power* lengan yang baik perenang dapat mengayuh dengan kuat dan cepat tanpa kelelahan sehingga dapat menghasilkan kecepatan yang maksimal.” Pernyataan ini menunjukkan bahwa kualitas kondisi fisik yang matang secara langsung berkontribusi pada kemampuan atlet dalam menghasilkan kecepatan renang yang tinggi dan konsisten tanpa cepat kelelahan. Dalam tinjauan teori olahraga modern, *power* merupakan kemampuan otot untuk menghasilkan gaya besar dalam waktu singkat, yang merupakan komponen kritis dalam gerakan eksplosif seperti *dolphin kick* pada fase tungkai dan tarikan (*pull*) pada fase lengan dalam renang gaya kupu-kupu. Bompa & Haff (2022,p. 30–32) menegaskan bahwa program latihan yang menekankan pengembangan atribut *power* (*strength–speed*) akan meningkatkan kualitas kontraksi otot sehingga gerakan renang menjadi lebih cepat dan efisien. Penelitian terkini juga mendukung hubungan antara kondisi fisik dan performa renang. Araujo *et al.* (2021, hlm. 172–175) menemukan bahwa training interventions yang menekankan pada pengembangan *power* otot bawah dan atas secara signifikan meningkatkan *swim velocity* dalam sprint renang gaya kupu-kupu pada jarak 50 m. Hasil ini sejalan dengan temuan Silva & Costa (2023, hlm. 88–91), yang menunjukkan bahwa peningkatan *dry-land strength* and *power training* (termasuk *resistance training* dan *plyometrics*) berbanding lurus dengan peningkatan kecepatan sprint renang pada atlet usia junior. Selain itu, studi kinematika yang dilakukan oleh Lee & Park (2023,p. 301–304) menunjukkan bahwa rentang gerak dinamika tubuh (*trunk motion*) yang lebih luas, yang mencerminkan fleksibilitas punggung yang baik, berkorelasi positif dengan peningkatan efisiensi gerakan *undulatory swimming* dan *swim velocity* gaya kupu-kupu. Artinya, program latihan yang mencakup peningkatan fleksibilitas punggung dapat mengurangi hambatan air dan mempermudah transisi gerakan sehingga meningkatkan kecepatan renang secara keseluruhan. Secara teoritis dan empiris, kombinasi latihan *power* otot

tungkai, *power* otot lengan, dan fleksibilitas punggung yang terstruktur akan menghasilkan kontribusi optimal terhadap kecepatan renang 50 meter gaya kupu-kupu. Dengan demikian, peningkatan komponen-komponen fisik ini melalui program latihan yang sistematis diyakini mampu memaksimalkan performa perenang dalam kategori sprint, khususnya pada renang gaya kupu-kupu 50 meter.

Maka dari itu dengan menggunakan latihan kondisi fisik *standing broad jump*, *forward overhead medicine ball put*, *bridge-up* secara teratur dapat membantu atlet dalam meningkatkan kecepatan renang gaya kupu-kupu, karena dapat meningkatkan *power* otot tungkai, *power* otot lengan dan fleksibilitas punggung karena dalam olahraga prestasi renang yang di lombakan adalah kecepatan.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada fokus analisis yang lebih komprehensif terhadap kontribusi beberapa komponen kondisi fisik secara bersamaan, yaitu *power* otot tungkai, *power* otot lengan, dan fleksibilitas punggung terhadap hasil renang gaya kupu-kupu. Penelitian ini tidak hanya menggambarkan hubungan masing-masing variabel, tetapi juga berupaya mengidentifikasi komponen fisik yang memberikan pengaruh paling dominan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan program latihan yang lebih tepat sasaran dan efektif bagi atlet renang gaya kupu-kupu.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokus dan variabel yang diteliti. Jika penelitian terdahulu lebih menekankan pada identifikasi tingkat kekuatan otot tungkai, kelentukan, dan tinggi badan atlet, maka penelitian ini secara khusus menganalisis kontribusi *power* otot tungkai, *power* otot lengan, dan fleksibilitas punggung terhadap hasil kecepatan renang gaya kupu-kupu. Dengan menekankan pada variabel-variabel yang memiliki peranan langsung dalam teknik dan dorongan renang, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih spesifik mengenai komponen kondisi fisik yang paling berpengaruh terhadap performa renang gaya kupu-kupu.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada kesamaan fokus terhadap aspek kondisi fisik atlet renang gaya kupu-kupu. Kedua

penelitian sama-sama menyoroti variabel yang berkaitan dengan kemampuan fisik perenang, khususnya yang berhubungan dengan kekuatan atau *power* otot tungkai serta kelentukan tubuh sebagai faktor pendukung performa dalam renang gaya kupu-kupu.

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis menurut Arikunto, Suharsimi (2008,p.63) adalah “hipotesis dapat diartikan sebagai suatu jawaban sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data terkumpul”. Selanjutnya Marwan, lis (2008,p.20) menjelaskan bahwa “hipotesis merupakan jawaban terhadap masalah. Hipotesis semacam “bakal teori” atau “mini teori” yang ketat akan di uji kebenarannya dengan data”. Dari paparan di atas dapat di simpulkan bahwa hipotesis merupakan gambaran hasil penelitian di lapangan, melalui teori dan praktek yang akan di buktikan hasilnya.

Bertitik tolak pada anggapan dasar atas maka dari itu penulis merumuskan hipotesis dalam penelitian ini bahwa:

1. Terdapat kontribusi yang berarti *power* otot tungkai terhadap hasil renang gaya kupu-kupu pada anggota *Galunggung Aquatic Club* Kota Tasikmalaya.
2. Terdapat kontribusi yang berarti *power* otot lengan terhadap hasil renang gaya kupu-kupu pada anggota *Galunggung Aquatic Club* Kota Tasikmalaya.
3. Terdapat kontribusi yang berarti fleksibilitas punggung terhadap hasil renang gaya kupu-kupu pada anggota *Galunggung Aquatic Club* Kota Tasikmalaya.
4. Terdapat kontribusi yang berarti *power* otot tungkai, *power* otot lengan dan fleksibilitas punggung secara terintegrasi terhadap hasil renang gaya kupu-kupu pada anggota *Galunggung Aquatic Club* Kota Tasikmalaya.