

BAB 2

TINJAUAN TEORISTIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Permainan Bola Voli

a. Pengertian Permainan Bola Voli

Menurut Warsidi (2010), “Permainan bola voli adalah permainan yang dimainkan oleh dua grup berlawanan. Setiap grup memiliki enam orang pemain. Terdapat pula variasi permainan bola voli pantai yang masing-masing grup hanya dua orang pemain. Maksud dan tujuan dari permainan bola voli ini yaitu menjatuhkan bola daerah lawan dengan bola melewati diatas net (hlm.1).

Menurut Sutanto (2016),“ Bola voli adalah olahraga yang dimainkan dengan memantulkan bola tersebut dijatuhkan ke daerah lawan. Tim lawan yang tidak bisa mengembalikan bola dianggap kalah dalam permainan. Untuk mencapai hasil yang baik di dalam permainan bola voli sangat diperlukan strategi dan teknik dasar dalam permainan bola voli, semua akan terwujud apabila dengan melakukan latihan-latihan secara terus menerus dan berkelanjutan.(hlm.90)

Berdasarkan beberapa pendapat di atas disimpulkan bahwa permainan bola voli itu bola harus dengan cepat melewati net menuju ke daerah lawan dan mempertahankan bola tersebut agar tidak jatuh di daerah sendiri dan untuk menghindari penambahan point bagi grup lawan.

b. Teknik Dasar Permainan Bola Voli

Permainan bola voli merupakan permainan yang sangat kompleks, di dalamnya terdapat unsur kerja sama serta permainan beregu yang melibatkan beberapa komponen teknik dasar bola voli. Menurut Hidayat (2017) mengemukakan bahwa :

Permainan bola voli merupakan jenis olahraga yang membutuhkan keterampilan dan penguasaan teknik. Hal ini karena mengingat dalam olahraga ini, seorang pemain dituntut untuk mampu menjaga bola agar tetap berada di udara dan tidak boleh menyentuh tanah. Selain itu, pemain dituntut mampu menciptakan pukulan yang mampu membuat lawan tidak mampu menguasai bola tersebut secara sempurna guna menghasilkan poin. Proses ini bisa tercipta, bila seorang pemain mampu menguasai teknik bermain bola voli dengan baik dan benar.(hlm.35)

Penguasaan teknik bola voli penting untuk di pahami agar seseorang bisa bermain bola voli dengan baik dan benar. Tanpa memiliki pemahaman mengenai teknik bermain bola voli yang baik, maka seseorang tidak akan bisa mendapatkan hasil yang baik saat bermain bola voli. Mengingat untuk menjaga bola agar tidak jatuh dilapangan sendiri yang di selenggarakan dibawah aturan dengan setiap tim dapat memainkan bola sampai tiga kali pantulan serta tetap dalam kontrol yang baik guna di arahkan dengan tepat ke daerah lawan, tentu bukan hal yang mudah. Menurut Hidayat (2017) “Penguasaan teknik bisa di dapatkan melalui proses berlatih secara benar dan terarah” (hlm.36). Hal ini menandakan bahwa, teknik dasar bola voli merupakan potensi seseorang untuk menunjukkan keahlian bermain bola voli yang merupakan hasil dari latihan atau praktek.

Menurut Rahmani (2014) “Dalam cabang olahraga bola voli terdapat beberapa teknik dasar yang dapat dipelajari, di antaranya *service*, *passing*, *spike*, dan *blocking*” (hlm.115). Adapun pembahasan mengenai teknik (keterampilan) bolavoli dijelaskan pada bagian berikut:

1) Servis

Teknik *service* dilakukan sebagai awal jalannya permainan. Kadang teknik ini dijadikan ajang untuk memperlihatkan kemampuan pemain secara individual dalam hal kemampuan melakukan pukulan melewati jaring atau net. *Service* pada saat ini bukan saja berfungsi sebagai pembuka permainan melainkan sebagai serangan awal bagi regu yang melakukan *service*. Kedudukan *service* menjadi sangat penting, karena peraturan pertandingan yang berlaku saat ini menggunakan sistem *rally point* yaitu setiap perpindahan bola maupun bola mati menghasilkan *point* bagi regu yang memenangkan *rally* atau mematikan bola di lapangan lawan, sehingga dengan *service* yang sempurna akan dapat langsung mengumpulkan angka tanpa ada *rally-rally*. Mengenai teknik *service* Wahyuni (2010) mengungkapkan bahwa teknik *service* dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

a) Teknik Servis bawah

Teknik servis bawah dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- (1) Sikap tubuh berdiri, kaki membentuk kuda-kuda dengan tubuh condong ke depan.
- (2) Salah satu tangan memegang bola dan tangan yang lain digunakan untuk memukul bola dengan jari-jari tangan dalam keadaan mengepal.
- (3) Bola sedikit dilambungkan, kemudian bola di pukul dibagian bawah dengan ayunan tangan dari belakang ke depan.

b) Teknik servis atas

Teknik servis atas dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- (1) Sikap tubuh berdiri, salah satu tangan memegang bola.
- (2) Bola dilambungkan, kemudian bola dipukul dengan jari-jari secara rapat dan sekuat tenaga.
- (3) Pukulan bola diusahakan melewati di atas net.
- (4) Bola dapat dipukul dengan keras supaya membentuk atau bergelombang (hlm.11)

Sewaktu akan melakukan *service*, perhatian harus selalu terpusat pada bola. Lecutan tangan dan lengan sangat diperlukan dan bila perlu dibantu dengan gerakan togok ke arah depan sehingga bola akan memutar lebih banyak. Pada waktu lengan dilecutkan, siku jangan sampai ikut tertarik ke bawah. Saat ini *service* tidak dilakukan dengan berdiri saja, melainkan dengan cara melompat layaknya *spike* dari daerah belakang yang disebut dengan *jump service*.

2) *Passing*

Passing adalah upaya mengoperkan bola kepada teman satu regu di dalam lapangan sendiri. Teknik *passing* dibagi menjadi dua yaitu *passing* atas dan *passing* bawah. *Passing* atas adalah upaya mengoperkan bola kepada teman satu regu di dalam lapangan sendiri menggunakan jari-jari dan telapak tangan. Sedangkan yang dimaksud dengan *passing* bawah adalah upaya mengoperkan bola kepada teman satu regu di dalam lapangan sendiri menggunakan kedua lengan yang dirapatkan. Kedua teknik *passing* tersebut merupakan suatu langkah awal untuk menyusun pola serangan. Mengenai Teknik *passing* Aji (2016) mengungkapkan bahwa teknik *passing* atas dan *passing* bawah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a) Teknik *passing* atas

Cara melakukan *passing* atas adalah sebagai berikut.

- (1) Kedua kaki dibuka selebar bahu.
- (2) Kedua lutut ditekuk dengan badan merendah.
- (3) Kedua lutut sikapnya mengeper.
- (4) Kedua tangan ditekuk dengan kedua telapak tangan dan jari-jari membentuk cekungan seperti mangkuk setengah lingkaran.

b) Teknik *passing* bawah

Cara melakukan *passing* bawah adalah sebagai berikut.

- (1) Kedua kaki dibuka selebar bahu.
- (2) Kedua lutut ditekuk dengan badan condong sedikit ke depan.
- (3) Kedua lutut digerakan mengeper dan rilek.
- (4) Kedua tangan berpegangan, telapak tangan kiri memegang punggung telapak tangan kanan.
- (5) Ayunkan kedua lengan ke depan arah datangnya bola.

(6) Perkenaan bola di atas pergelangan tangan (hlm.39).

3) *Spike*

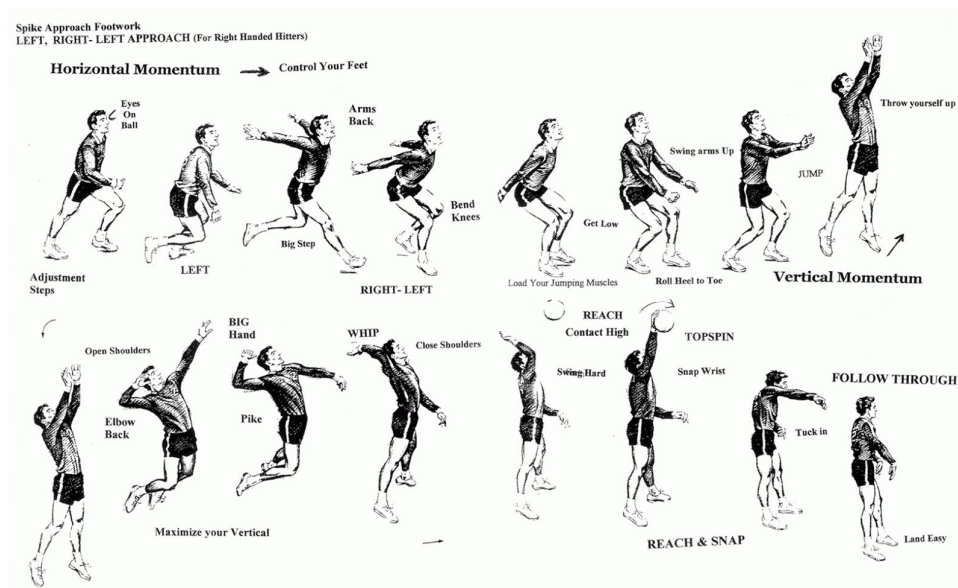
Spike merupakan salah satu teknik dalam permainan bola voli yang berfungsi sebagai senjata utama dalam melakukan penyerangan. *Spike* dapat dilakukan pada daerah serang maupun pada daerah belakang. *Spike* biasanya dilakukan dengan berbagai variasi serangan, baik satu penyerang, dua penyerang maupun tiga penyerang dalam satu gerakan serang untuk mengelabui pertahanan lawan. Mengenai pelaksanaan teknik *spike* Beutelstahl (2008) mengungkapkan tahapan pelaksanaannya sebagai berikut:

- a) Tahap pertama :
Fase run up atau tahap lari menghampiri. Ini tergantung dari jenis bola dan jatuhnya bola. Kita mulai lari menghampiri kira-kira pada jarak 2,5 sampai 4 meter dari jatuhnya bola. Kedua langkah terakhirlah yang paling menentukan. Pada waktu kita *take off* (mulai melompat), kita harus memperhatikan baik-baik kedudukan kaki. Kaki yang akan *take off* harus berada di tanah lebih dahulu, dan kaki yang lain menyusul di sebelahnya. Karena itu kadang kala kita harus merubah lebih dahulu langkah kita sebelum melakukan dua langkah terakhir itu. Arah yang diatur harus diatur sedemikian rupa, sehingga pemain akan berada di belakang bola pada saat dia akan *take off*. Dengan kata lain, tubuhnya pada saat itu berada pada posisi menghadap net. Lengan-lengan yang menjulur kedepan diayunkan kebelakang dan ke atas sesudah langkah pertama, kemudian diayunkan ke depan sedemikian rupa sehingga pada saat pemain *take off* kedua lengan itu tergantung ke bawah di depan tubuh pemain.
- b) Tahap kedua :
Fase take off atau tahap melompat. Pergerakan harus berlangsung dengan lancar dan kontinu, tanpa terputus-putu. Pada waktu *take off*, kedua lengan yang menjulur harus digerakan ke atas. Bersamaan dengan itu, tubuh diluruskan. Kaki yang dipakai untuk melompat inilah yang memberikan kekuatan pada *take off* tersebut. Lengan yang dipakai untuk memukul, juga sisi tubuh bagian tersebut di putar sedikit sehingga menjauhi bola. Punggung agak membungkuk dan lengan pemukul agak ditekuk sedikit. Lengan yang lain tetap dipertahankan setinggi kepala. Lengan inilah yang mengatur keseimbangan secara keseluruhan.
- c) Tahap ketiga:
Fase hicblock menurut Aji, (2016) ada empat tahapan melakukan *block* yaitu sebagai berikut :
 - a) Posisi awal
 Posisi awal membendung bola adalah sebagai berikut.
 - (1) Pemain melangkah ke depan net dengan posisi siap.
 - (2) Kedua lengan ditekuk dan diletakan di depan muka.
 - (3) Kedua telapak tangan menghadap net.

- b) Tahapan membendung bola adalah sebagai berikut.
 - (1) Kedua kaki ditekuk mengeper.
 - (2) Tolakan kaki ke atas dan diluruskan.
 - (3) Kedua tangan dijulurkan ke atas dan melihat pergerakan bola.
- c) Kontak dengan bola pada saat membendung bola adalah sebagai berikut.
 - (1) Jari-jari tangan dibuka lebar.
 - (2) Kedua tangan didekatkan sehingga bola tidak bisa lolos.
- d) Mendarat
Mendarat pada saat membendung bola adalah sebagai berikut.
 - (1) Setelah kontak dengan bola, pemain dengan cepat mendarat.
 - (2) Turunkan kedua tangan jangan sampai menyentuh net.
 - (3) Kembali ke posisi tempat semula (hlm.40).

2.1.2 *Spike* Permainan Bola Voli

Salah satu teknik dasar dalam permainan bola voli adalah teknik *spike*. *Spike* merupakan salah satu teknik serangan dalam permainan bola voli yang memiliki rangkaian gerak yang kompleks. Yudiana dan Subroto (2010) menjelaskan *Spike* merupakan salah satu teknik serangan yang paling efektif selama permainan. Penggunaan *spike* lebih khusus digunakan dalam permainan bola voli (hlm.56). *Spike* dicirikan dengan ciri bola hasil *spike* menukik tajam akibat bola yang di pukul di atas dekat net terhadap daerah lawan, sehingga lawan sulit mengembalikannya, bahkan sering langsung mematikan. *Spike* adalah suatu pukulan yang kuat dimana tangan kontak dengan bola secara penuh pada bagian atas, sehingga jalannya bola terjal dengan kecepatan yang tinggi, apabila pukulan bola lebih tinggi berada diatas net, maka bola dapat dipukul ke bawah. Biasanya pukulan ini mematikan karena bola sulit diterima atau dikembalikan. Dengan membentuk serangan pukulan yang keras waktu bola berada di atas jaring untuk dimasukkan ke daerah lawan. Untuk melakukan *Spike* dengan baik menurut Lucas (2014) harusnya memperhatikan faktor-faktor berikut:



Gambar 2.1 Tahapan Melakukan *Spike*
 Sumber: Anandita F.P, (2010,hlm.52)

- 1) Berdiri dengan salah satu kaki dibelakang sesuai dengan kebiasaan individu (tergantung smasher normal atau kidal).Langkahkan kaki satu langkah ke depan (pemain yang baik dapat mengambil ancang-ancang sebanyak 2-4 langkah). Kedua lengan mulai bergerak ke belakang. Berat badan berangsurangsur merendah untuk membantu tolakan.
- 2) Langkahkan kaki selanjutnya hingga kedua telapak kaki hampir sejajar dan salah satu kaki agar kedepan sedikit untuk mengerem gerak ke depan dan sebagai persiapan melompat ke arah vertikal. Ayunkan kedua lengan ke belakang atas sebatas kemampuan kaki ditekuk sehingga lutut membuat sudut $\pm 110^{\circ}$, badan siap untuk melompat dengan berat badan lebih banyak bertumpu pada kaki yang di depan.
- 3) Mulailah melompat dengan tumit dan jari kaki terhentak lantai dan mengayunkan kedua lengan ke depan atas, saat kedua kaki mendorong naik ke atas, telapak kaki, pergelangan tangan, pinggul dan batang tubuh digerakkan serasi merupakan rangkaian gerak yang sempurna, gerakan eksplosif dan loncatan vertikal.
- 4) Jarak antara di depan atas sejangkauan lengan memukul, segera lecutkan lengan ke belakang kepala dan dengan cepat lecutkan ke depan sejangkauan lengan terpanjang dan tertinggi terhadap bola.

- 5) Mendarat dengan kedua kaki mengeper, lutut lentur saat mendarat untuk meredam perkenaan kaki dengan lantai, mendarat dengan jari-jari kaki (telapak kaki bagian depan) dan sikap badan condong ke depan.

2.1.3 Kondisi Fisik

a. Pengertian Kondisi Fisik

Menurut Syafruddin (2011) “Kondisi fisik (*Physical Condition*) secara umum dapat diartikan dengan keadaan atau kemampuan fisik. Keadaan tersebut bisa meliputi sebelum (kondisi awal), pada saat dan setelah mengalami suatu proses latihan”(hlm.64). Kondisi fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen-komponen fisik yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik peningkatan maupun pemeliharannya. Kondisi fisik yang baik sangat diperlukan oleh seorang atlet diantaranya untuk mempermudah dalam menguasai teknik-teknik gerakan yang sedang dipelajari, tidak mudah lelah saat mengikuti latihan maupun pertandingan, program latihan dapat diselesaikan tanpa mempunyai banyak kendala serta dapat menyelesaikan latihan berat. Selain itu secara psikologis atlet yang mempunyai kondisi fisik yang bagus akan merasa lebih percaya diri dan lebih siap dalam menghadapi tantangan dan ketegangan-ketegangan dalam latihan maupun pertandingan.

Kondisi fisik dapat mencapai titik optimal jika latihan dimulai sejak usia dini dan dilakukan secara terus menerus. Karena untuk mengembangkan kondisi fisik bukan merupakan pekerjaan yang mudah, harus mempunyai pelatih fisik yang mempunyai kualifikasi tertentu sehingga mampu membina pengembangan fisik atlet secara menyeluruh tanpa menimbulkan efek di kemudian hari. Kondisi fisik atlet yang baik memungkinkan terjadinya peningkatan terhadap kemampuan dan kekuatan tubuh atlet itu sendiri. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Harsono (2001) yang mengatakan bahwa keuntungan kondisi fisik yang baik, sebagai berikut :

- 1) Peningkatan dalam kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung;
- 2) Peningkatan dalam kekuatan, kelemntukan/stamina, kecepatan, dan komponen kondisi fisik yang lain;
- 3) Ekonomi gerak yang lebih baik pada waktu latihan;
- 4) Pemulihan yang lebih cepat dalam organ-organ tubuh setelah latihan;
- 5) *Respons* yang cepat dari organisme tubuh kita apabila sewaktu-waktu *respons* demikian diperlihatkan.(hlm.4)

b. Komponen kondisi Fisik

Kualitas kondisi fisik seseorang mencerminkan suatu hasil latihan yang telah dilakukan dengan baik atau sesuai dengan prinsip latihan. Komponen kondisi fisik yang harus dimiliki oleh setiap atlet dalam suatu cabang olahraga bermacam-macam tergantung dari karakteristik cabang olahraga masing-masing.

Menurut Kusnadi, Nanang dan Herdi Hartadji (2014) “Komponen kondisi fisik dasar yang perlu dikembangkan melalui latihan adalah : daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), kelentukan (*flexibility*), stamina, daya ledak otot (*Power*), daya tahan otot (*muscle endurance*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), kecepatan reaksi, koordinasi”(hlm.24). Komponen kondisi fisik tersebut harus dimiliki oleh setiap atlet. Adapun komponen yang dimaksud dapat penulis jelaskan sebagai berikut :

1) Daya tahan (*endurance*)

Daya tahan menurut Tangkudung James dan Wahyuningtyas Puspitorini (2012) adalah sebagai berikut:

Daya tahan dapat diartikan sebagai sesuatu keadaan yang mampu untuk bekerja dalam waktu yang cukup lama. Seorang atlet dikatakan mempunyai daya tahan yang baik apabila ia tidak mudah lelah atau dapat terus bergerak dalam keadaan kelelahan atau ia mampu bekerja tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan pekerjaan tersebut.(hlm.70)

Permainan bola voli merupakan salah satu permainan yang membutuhkan daya tahan dalam jangka waktu yang cukup lama. Daya tahan penting dalam permainan bola voli, sebab seorang pemain melakukan kegiatan fisik yang terus menerus dengan berbagai bentuk gerakan seperti loncat, memukul dan bergerak ke berbagai sudut lapangan yang jelas memerlukan daya tahan yang tinggi.

2) Kekuatan (*strength*)

Menurut Harsono (2001) “Kekuatan (*Strength*) adalah kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan/force terhadap suatu tahanan”(hlm.24). Kekuatan memegang peranan penting, karena kekuatan adalah daya penggerak setiap aktivitas dan merupakan persyaratan untuk meningkatkan prestasi. Dalam permainan bola voli, kekuatan merupakan salah satu faktor yang menentukan kemampuan permainan seseorang dalam bermain. Karena dengan kekuatan seseorang pemain akan dapat meloncat, mengumpan, dan memukul dengan baik (selain ditunjang dengan faktor

teknik yang baik). Selain itu, dengan memiliki kekuatan yang baik dalam bola voli, pemain dapat bergerak dengan lincah ke berbagai sudut lapangan pertandingan.

3) Fleksibilitas (*fleksibility*)

Fleksibilitas menurut Tangkudung James dan Wahyuningtyas Puspitorini (2012) adalah “kemampuan untuk melakukan gerakan persendian melalui jangkauan gerak yang luas.”(hlm.71) *Fleksibilitas* menyatakan kemungkinan gerak maksimal yang dapat dilakukan oleh suatu persendian. Jadi meliputi hubungan antara tubuh persendian umumnya tiap persendian mempunyai kemungkinan gerak tertentu sebagai akibat struktur anatominya. Dengan demikian, *fleksibilitas* berarti bahwa tubuh dapat melakukan gerak secara bebas. Tubuh yang baik harus memiliki kelentukan yang baik pula. Faktor yang mempengaruhi *fleksibilitas* adalah usia dan aktivitas fisik pada usia lanjut.

4) Stamina

Menurut Harsono (2001) “Stamina adalah kemampuan seseorang untuk bertahan terhadap kelelahan, artinya meskipun berada dalam kondisi lelah dia masih mampu untuk meneruskan latihan atau pertandingan”(hlm.14). Sistem kerja pada stamina lebih didominasi oleh sistem kerja anaerobik, dengan begitu tentunya latihan daya tahan (*aerobik*) haruslah makin lama makin ditingkatkan menjadi latihan stamina (*anaerobik*). Dengan demikian, stamina berarti bahwa tubuh dapat melakukan gerak dengan kuat dan cepat dalam waktu yang lama. Hal ini dapat dicapai dengan latihan, *Circuit Training* dan *Interval Training*.

Faktor yang mempengaruhi stamina adalah daya tahan *aerobik*, Kekuatan, banyak sedikit cadangan ATP, *myohaemoglobin*, *glycogen* dalam otot dan *alkali reserve* dalam darah, serta kemampuan kerja pernapasan dan peredaran darah (paru-paru dan jantung).

5) Daya ledak otot (*Power*)

Menurut Juliantine, dkk (2007) yang dikutip oleh Mylsidayu, Apta (2015 hlm.136) *power* adalah “kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat”. Karena daya ledak berbanding lurus dengan kekuatan otot, maka besar kecilnya *power* di pengaruhi oleh besar kecilnya kekuatan otot. *Power* sangat banyak dibutuhkan dalam berbagai cabang olahraga. Adapun wujud gerak dari *power* adalah selalu bersifat eksplosif.(hlm.321)

6) Daya tahan otot (*muscle endurance*)

Menurut Syafruddin (2011) “daya tahan otot (*muscle endurance*), yaitu kemampuan otot sistem syaraf untuk menghasilkan kekuatan secara berulang dalam periode waktu lama”(hlm.77). Daya tahan otot di pengaruhi oleh kekuatan otot dan kecepatan kontraksi otot sehingga semua faktor yang mempengaruhi kedua hal-hal tersebut akan mempengaruhi daya tahan otot. Jadi daya tahan otot adalah kualitas yang memungkinkan otot untuk melakukan kerja fisik dengan lama.

7) Kecepatan (*speed*)

Menurut Tangkudung dan Puspitorini (2012) “kecepatan adalah kemampuan untuk berjalan, berlari dan bergerak dengan sangat cepat.”(hlm.71). Oleh karena itu seseorang yang mempunyai kecepatan tinggi dapat melakukan suatu gerakan yang singkat atau dalam waktu yang pendek setelah menerima rangsang. Kecepatan disini dapat didefinisikan sebagai laju gerak berlaku untuk tubuh secara keseluruhan atau bagian tubuh. Faktor yang mempengaruhi kecepatan, antara lain adalah kelentukan, tipe tubuh, usia, jenis kelamin. Kecepatan juga merupakan salah satu faktor yang menentukan kemampuan seseorang dalam bermain bola voli. Pemain yang memiliki kecepatan akan dapat dengan cepat mengejar bola dan melakukan pukulan *spike*.

8) Keseimbangan (*balance*)

Menurut Badriah (2009) yang dikutip oleh Kusnadi, Nanang dan Herdi Hartadji (2014:48) Keseimbangan adalah “kemampuan mempertahankan sikap tubuh yang tepat pada saat melakukan gerakan” (hlm.39) Seorang pemain bola voli apabila memiliki keseimbangan yang baik, maka pemain itu akan dapat mempertahankan tubuhnya setelah melakukan *spike* sambil meloncat atau saat mengembalikan bola di daerah yang sulit.

9) Kelincahan (*Agility*)

Menurut harsono (2001) yang di kutip oleh Mylsidayu dan Kurniawan (2015 hlm.147) kelincahan (*agility*) adalah “kemampuan untuk mengubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dan tepat pada waktu sedang bergerak, tanpa kehilangan keseimbangan dan kesadaran akan posisi tubuhnya.” (hlm.21) Kelincahan sering dapat kita amati dalam situasi permainan bola voli, misalnya seorang pemain yang tergelincir dan jatuh di lapangan, namun masih dapat mengembalikan bola. Dan sebaliknya, seorang pemain yang kurang lincah mengalami situasi yang sama

tidak mampu mengembalikan bola, namun kemungkinan justru mengalami cedera karena jatuh.

10) Kecepatan Reaksi (*speed reaksi*)

Menurut Mylsidayu (2015) kecepatan reaksi adalah “kemampuan seseorang dalam menjawab suatu rangsangan dalam waktu sesingkat mungkin. *speed reaksi* dibedakan menjadi *speed* reaksi tunggal dan *speed* reaksi majemuk.”(hlm.115)

Speed reaksi tunggal adalah kemampuan seseorang untuk menjawab rangsang yang telah diketahui arah dan sasarannya dalam waktu sesingkat mungkin. Sedangkan *speed* reaksi majemuk adalah kemampuan seseorang untuk menjawab rangsang yang belum diketahui arah dan sasarannya dalam waktu sesingkat mungkin.

Seorang pemain bola voli harus mempunyai reaksi yang baik, hal ini dimaksudkan agar pemain mampu untuk bergerak dengan cepat ketika bertanding. Biasanya reaksi sangat di butuhkan oleh seorang pemain bola voli untuk mengembalikan pukulan *spike* dari lawan, akan tetapi semua pemain dituntut juga harus mempunyai reaksi yang baik pula pada situasi yang lain.

11) Koordinasi (*coordination*)

Koordinasi menyatakan hubungan harmonis berbagai faktor yang terjadi pada suatu gerakan. Tangkudung dan Wahyuningtyas (2012) mengemukakan bahwa “koordinasi adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dengan berbagai tingkat kesukaran dengan cepat dan efisien dan penuh ketepatan.”(hlm.72). Jadi apabila seseorang itu mempunyai koordinasi yang baik maka ia akan dapat melaksanakan tugas dengan mudah secara efektif. Dalam permainan bola voli, koordinasi digunakan pemain agar dapat melakukan gerakan teknik memukul secara berkesinambungan dimana koordinasi yang dimaksud dalam koordinasi antara mata dan tangan.

Semua komponen kondisi fisik tersebut hanya bisa dibina dan ditingkatkan dengan suatu program latihan. Program latihan fisik harus disusun sedemikian rupa dengan menerapkan prinsip-prinsip latihan supaya atlet mengalami kelelahan tapi masih ada zona latihan (*training zone*) supaya atlet tidak mengalami cedera. Hal ini sesuai dengan yang di ungkapkan Harsono (1998) yang di kutip oleh Tangkudung dan Wahyuningtyas (2012,hlm.67) bahwa :

Saat paling berbahaya dalam latihan, biasanya adalah pada tiga atau empat minggu pertama dan musim latihan. Karena biasanya saat itu atlet belum memiliki kekuatan, kelenturan, daya tahan dan keterampilan yang cukup. Dia

juga belum cukup lincah untuk melakukan gerakan-gerakan sehingga kekakuan gerakan sering dapat menyebabkan cedera otot dan sendi. Ini berarti bahwa kondisi fisiknya masih jauh di bawah kondisi fisik yang diperlukan untuk suatu latihan yang berat atau pertandingan. (hlm.154)

Sesuai dengan permasalahan penelitian ini, penulis hanya akan memaparkan lebih lanjut dua komponen kondisi fisik, yaitu *power* otot tungkai, *power* otot lengan. Kedua hal tersebut penulis paparkan di bawah ini.

2.1.4 Power

a. Pengertian Power

Power atau daya ledak merupakan kemampuan otot untuk mengatasi tahanan dengan kontraksi yang sangat cepat. *Power* sangat banyak dibutuhkan dalam berbagai cabang olahraga khususnya bola voli. Adapun wujud gerak dari *power* adalah selalu bersifat eksplosif. Menurut Syafruddin (2011) “*power* yang berarti kemampuan untuk meraih suatu kekuatan setinggi mungkin dalam waktu yang tersingkat” (hlm.72). Sedangkan menurut Sukadiyanto (2005, hlm.117) yang dikutip oleh Mylsidayu Apta dan Febi Kurniawan (2015) “*power* adalah hasil kali antara kekuatan dan kecepatan” (hlm.136). Daya ledak (*power*) sama dengan kekuatan atau *Force* X kecepatan atau *speed* ($P = F \times S$). Karena daya ledak berbanding lurus dengan kekuatan otot, maka besar kecilnya *power* di pengaruhi oleh besar kecilnya kekuatan otot.

Berdasarkan kajian di atas maka dapat di simpulkan bahwa daya ledak (*power*) adalah hasil dari kekuatan (*strength*) dan kecepatan (*speed*) yaitu kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan semaksimal mungkin yang dikerahkan dalam waktu sesingkat-singkatnya.

b. Pentingnya Power

Power yang diperlukan pada saat melakukan *spike* dalam permainan bola voli adalah *power* otot tungkai dan *power* otot lengan. Jika seorang pemain bola voli memiliki *power* tungkai dan *power* lengan yang baik, orang tersebut sudah pasti akan mampu melakukan teknik *spike* dengan baik pula. Demikian *power* otot tungkai dan *power* otot lengan sangat menentukan berhasil tidaknya seorang pemain bola voli dalam melakukan teknik *spike*.

c. *Power* Otot Tungkai

Beberapa cabang olahraga yang membutuhkan daya ledak (*power*) otot tungkai seperti cabor beladiri, permainan bola basket, bola voli, sepakbola dan lain sebagainya. Dalam olahraga bola voli *power* otot tungkai sangatlah dibutuhkan beberapa teknik dasar dalam olahraga ini, karena permainan bola voli ini identik dengan loncatan yang tinggi.

Power otot tungkai yaitu kemampuan otot-otot tungkai dalam melakukan kontraksi secara eksplosif dalam waktu yang sangat singkat. Fungsinya sebagai penahan beban anggota tubuh bagian atas dan segala bentuk gerakan ambulasi. *Power* otot tungkai mempunyai peranan penting untuk mencapai kemampuan teknik *spike* permainan bola voli yang baik yakni sebagai tolakan. Tolakan dalam teknik *spike* adalah perubahan atau perpindahan gerakan dari gerak horizontal ke gerakan vertikal yang dilakukan dengan secara cepat, di mana pemain bola voli harus melakukan tolakan sekuat-kuatnya pada langkah yang terakhir dalam keterampilan *spike*, sehingga seluruh tubuh terangkat ke atas dan melayang di udara.

Tungkai adalah anggota tubuh bagian bawah yang tersusun oleh tulang paha (tungkai atas), tulang tempurung (lutut), tulang kering, tulang betis, tulang pangkal kaki, tulang tapak kaki, dan tulang jari-jari kaki. Otot tungkai merupakan otot yang paling besar dalam tubuh manusia dan merupakan motor penggerak dalam melakukan gerakan, khususnya gerakan lari, melompat, atau loncatan. Menurut kelompoknya otot tungkai terbagi menjadi 2 bagian, yaitu kelompok otot bagian atas dan otot bagian bawah. Mengenai otot tungkai Setiadi (2007) mengungkapkan sebagai berikut:

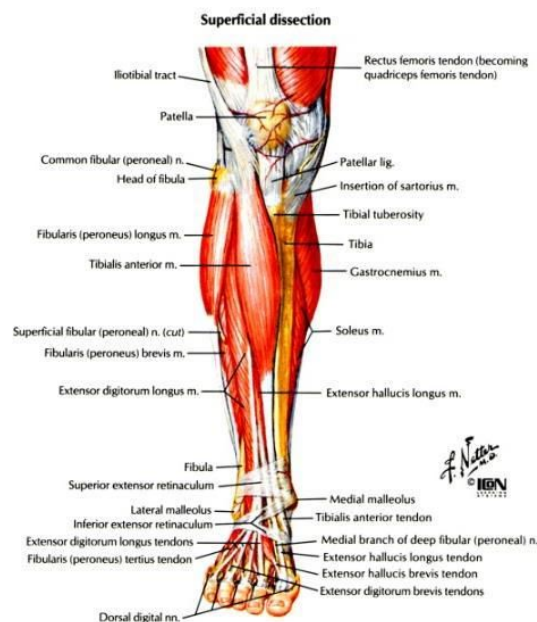
Otot tungkai atas mempunyai selaput pembungkus yang sangat kuat dan disebut fasia lata yang dibagi menjadi 2 golongan, yaitu:

1. Otot *abduktor*, yang terdiri dari:
 - a. *Muskulus abduktor maldanus* sebelah dalam
 - b. *Muskulus abduktor brevis* sebelah tengah
 - c. *Muskulus abduktor longus* sebelah luar
 Ketiga otot ini menjadi satu yang disebut *Muskulus abduktor femoralis*. Fungsinya menyelenggarakan gerakan *abduksi* dari *femur*.
2. *Muskulus ekstnsor (quadriseps femoris)* atau otot berkepala empat, yang terdiri dari:
 - a. *Muskulus rektus femoralis*
 - b. *Muskulus vastus lateralis eksternal*
 - c. *Muskulus vastus medialis internal*
 - d. *Muskulus vastus intermedial*

- e. Otot *fleksor femoris*, yang terdapat dibagian belakang paha yang terdiri dari:
- *Biceps femoris* (otot berkepala 2), yang fungsinya membengkokkan paha dan meluruskan tungkai bawah
 - *Muskulus semi membranous* (otot seperti selaput), yang fungsinya membengkokkan tungkai bawah
 - *Muskulus semi membranous* (otot seperti urat), yang fungsinya membengkokkan urat bawah serta memutar kedalam
 - *Muskulus sartorius* (otot penjahit), yang fungsinya *eksorotasi femur* yang memutar keluar pada waktu lutut mengetul, serta membantu gerakan *fleksi femur* dan membengkokkan keluar.

Otot tungkai bawah terdiri dari:

1. Otot tulang kering depan muskulus *tibialis anterior*, fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki
2. *Muskulus ekstensor talangus longus*, yang fungsinya meluruskan jari telunjuk ketengah jari, jari manis dan kelingking kaki
3. Otot kadang jempol, fungsinya dapat meluruskan ibu jari kaki
4. Urat *arkiles* (*tendo arkhiles*), yang fungsinya meluruskan kaki disendi tumit dan membengkokkan tungkai bawah lutut
5. Otot ketul empu kaki panjang (*muskulus falangus longus*), fungsinya membengkokkan empu kaki
6. Otot tulang betis belakang (*muskulus tibialis posterior*), fungsinya dapat membengkokkan kaki disendi tumit dan telapak kaki sebelah ke dalam
7. Otot kadang jari bersama, fungsinya dapat meluruskan jari kaki (*muskulus ekstensor falangus 1-5*) (hlm.272).



Gambar 2.2 Otot Tungkai Bawah Kanan

Sumber : <https://images.app.goo.gl/xQDTm9BCL7rQD4WH8>

Dalam mengembangkan *power* otot tungkai dibutuhkan latihan dalam membentuknya, namun kecepatan dan kekuatan tetap merupakan suatu dasar dan kedua unsur tersebut merupakan persyaratan penting dalam *power*. Oleh karena itu unsur yang ada dalam *power* bukan unsur kekuatan saja, tetapi pada saat menggerakannya diperlukan kecepatan. Mengenai hal ini Syafruddin (2011) mengungkapkan bahwa :

daya ledak merupakan perpaduan atau kombinasi antara kekuatan dan kecepatan. Kekuatan disini diartikan kemampuan otot atau sekelompok otot mengatasi beban, baik beban dalam arti tubuh sendiri maupun beban dalam arti benda atau alat yang digerakan oleh tubuh. Sedangkan kecepatan menunjukkan cepat lambatnya otot berkontraksi mengatasi beban. Kombinasi kedua itulah yang menghasilkan kecepatan gerakan secara eksplosif (hlm.72).

d. *Power* otot lengan

Power otot lengan merupakan salah satu unsur pokok dan mendasar yang harus dimiliki oleh pemain bola voli. Atlet bola voli sangat membutuhkan *power* otot lengan. Hal ini sesuai dengan karakteristik permainan bola voli yang identik mempergunakan lengan sebagai pemukul bola.

Dalam gerakan *spike*, otot lengan mempunyai peran penting untuk menghasilkan gerakan yang maksimal, efektif dan efisien. Dalam gerakan *spike*, otot lengan harus dikerahkan sebaik mungkin pada teknik yang benar. Dengan mengerahkan otot-otot lengan secara tepat pada teknik yang benar, maka akan diperoleh gerakan yang memuaskan. Otot lengan dibagi menjadi 2 bagian yakni otot lengan bagian atas dan otot lengan bagian bawah. Menurut Setiadi (2007) adalah sebagai berikut :

Otot Lengan Atas

Terbagi atas:

1. Otot-otot ketul (*fleksor*)

a. *Muskulus biceps braki* (otot lengan berkepala 2)

Otot ini meliputi 2 sendi dan memiliki 2 kepala (kaput), fungsinya membengkokkan lengan bawah siku, meratakan hasta dan mengangkat lengan

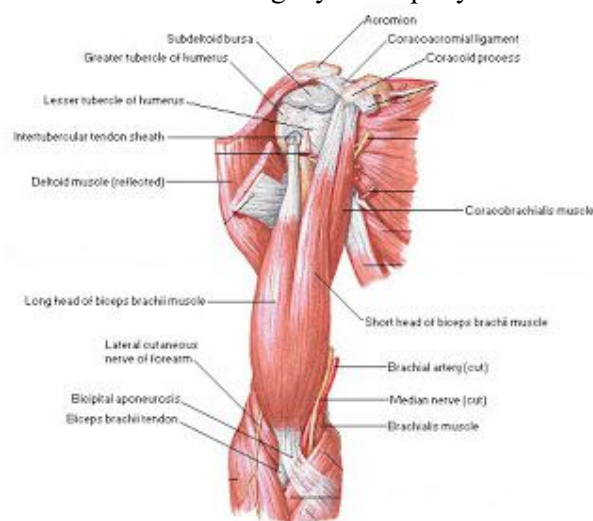
b. *Muskulus brakialis* (otot lengan dalam), berpangkal dibawah otot segitiga yang fungsinya membokkan lengan bawah siku

c. *Muskulus korakobrakialis*, berpangkal prosesus korakoid dan menuju ketulang pangkal lengan. Fungsinya mengangkat lengan

2. Otot-otot kedang (*extensor*)

Muskulus triseps braki (otot lengan berkepala 3), dengan kepala luar berpangkal disebelah belakang tulang pangkal lengan dan menuju ke bawah

kemudian bersatu dengan yang lain. Kepala dalam dimulai disebelah dalam tungkal pangkal lengan dan kepala panjang dimulai pada tulang dibawah sendi dan ketiganya mempunyai sebuah urat melekat di olektrani.



Gambar 2.3 Otot Lengan Atas kanan

Sumber : <http://evan-biomekanik-ankle.blogspot.com/>

Otot Lengan Bawah

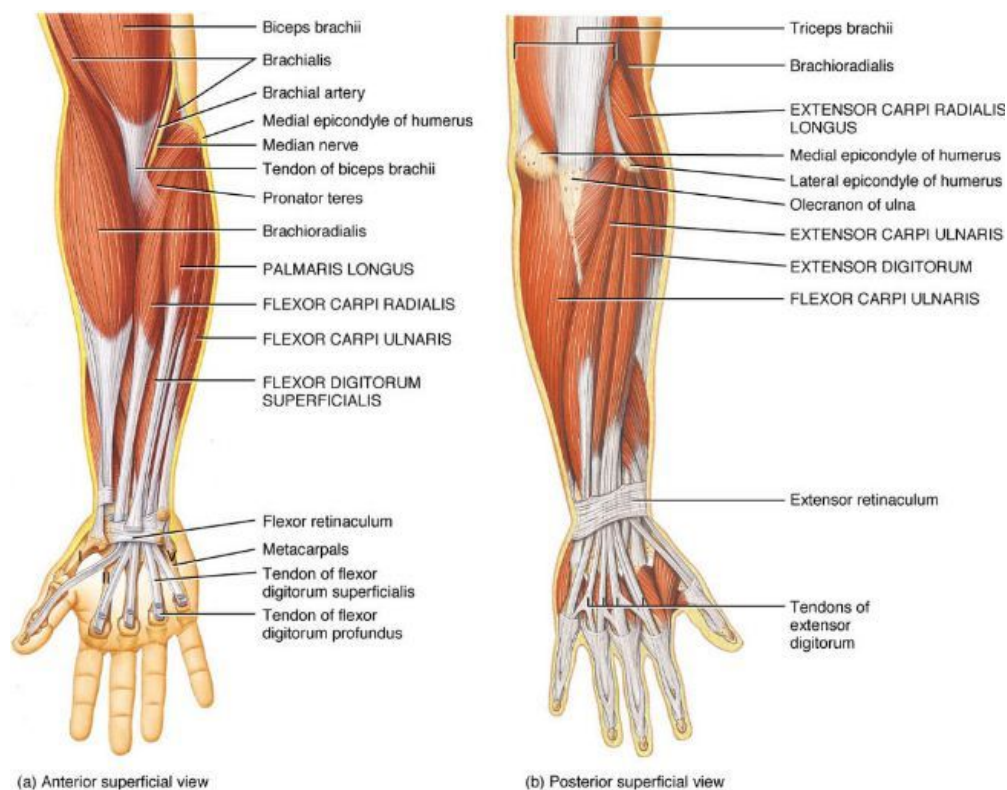
Terbagi atas:

1. Otot-otot kedang yang memainkan peranannya dalam pengetulan siatas sendi siku, sendi-sendi tangan sendi-sendi jari, dan sebagian dalam gerak silang hasta, yang terbagi menjadi:
 - a. *Muskulus extensor karpi radialis longus*,
 - b. *Muskulus extensor karpi radialis brevis*,
 - c. *Muskulus extensor karpi ulnaris*.

Ketiga otot ini fungsinya adalah sebagai ekstensi lengan (menggerakkan lengan)

 - d. *Digitonum karpi radialis*, yang berfungsi ekstensi jari tangan kecuali ibu jari
 - e. *Muskulus extensor policis longus*, yang berfungsi untuk ekstebsi ibu jari
2. Otot-otot ketul yang mengedangkan siku dan tangan seta ibu jari dan meratakan hasta tangan. Otot-otot ini berkumpul sebagai berikut:
 - a. Otot-otot disebelah telapak tangan, ini terdiri dari 4 lapis, lapis yang ke 2 disebelah luar yang berpangkal di tulang pangkal lengan. Didalam lapis yang 1 terdapat otot-otot yang meliputi sendi siku, sendi antara hasta dan tulang pengumpul sendi di pergeleangan yang fungsinya dapat membengkokkan jari tangan. Lapis yang ke 4 adalah otot-otot untuk sendi-sendi antara tulang hasta dan tulang pengumpul.
Dan diantara otot-otot ini disebut:
 - 1) Otot silang hasta bulat (*muskulus pronator teres*, yang berfungsi dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah itu
 - 2) Otot-otot kestul untuk tangan dan jari tangan
 - a) *Muskulus palmaris ulnaris* yang berfungsi mengetulkan tangan

- b) *Muskulus palmaris longus*, *muskulus flektor karpis radialis*, *muskulus flektor digitorum sublimis* yang fungsinya fleksi jari ke 2 dan kelingking
 - c) *Muskulus flektor digitorum profundus*, fungsinya fleksi jari 1,2,3,4
 - d) *Muskulus flektor pollicis longus*, fungsinya fleksi ibu jari
- 3) Otot yang bekerja memutar radialis (pronator dan supinator) terdiri atas:
- a) *Muskulus pronator teres quadratus*, fungsinya pronasi tangan
 - b) *Muskulus spinator brevis*, fungsinya supinasi tangan
- b. Otot-otot disebelah tulang pengumpil, yang fungsinya membengkokkan lengan disiku, pembengkokkan tangan kearah tulang pengumpil atau tulang hasta
- c. Otot-otot disebelah punggung atas, yang fungsinya meluruskan jari tangan
3. Otot-otot tangan
 Ditangan ada otot-otot tangan pendek yang terdapat diantara tulang-tulang tapak tangan atau membantu ibu jantung tangan (thenar) dan anak jantung tangan (hiphotenar). (hlm.267)



Gambar 2.4 Otot Lengan Bawah Kanan

Sumber : <https://anatomitutorial.blogspot.com/2020/05/anatomi-otot-flektor-carpi-radialis.html>

2.1.5 Biomekanika *Spike*

Biomekanika merupakan ilmu yang menerapkan prinsip mekanika terhadap gerak manusia (*human movement*) pada saat melakukan aktivitas gerak. Biomekanika juga digunakan pada sistem biologi sebagai bidang ilmu aplikasi mekanika. Ilmu biomekanika adalah kombinasi antara disiplin ilmu mekanika terapan, ilmu biologi, dan fisiologi. Pada makna umum biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup. Biomekanik olahraga adalah studi dan analisis berbasis kuantitatif dari atlet profesional dan kegiatan olahraga pada umumnya.

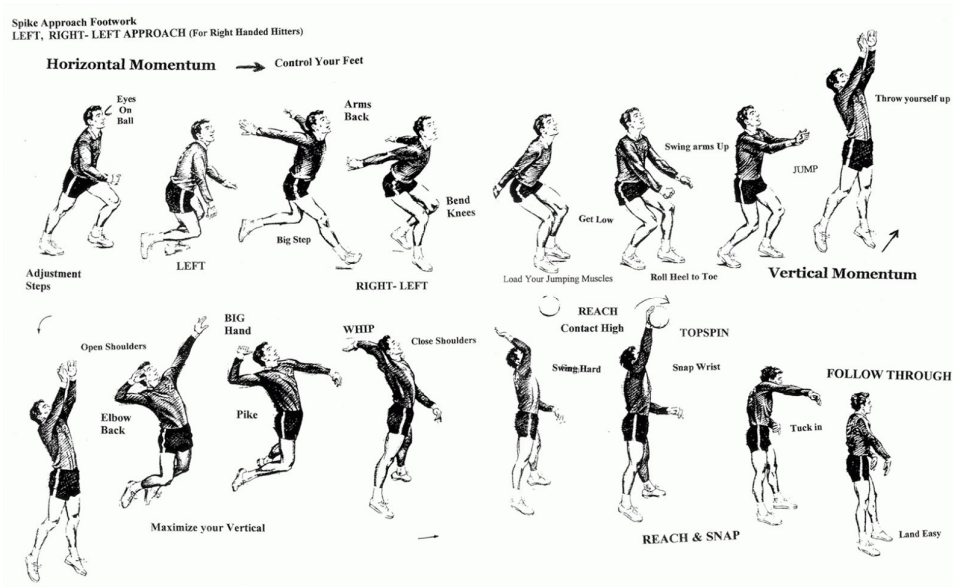
Aplikasi biomekanika digunakan di bidang olahraga untuk menganalisis gerakan yang dapat memperbaiki teknik secara efektif. Pola gerak yang efektif akan berdampak pada penyempurnaan teknik. Pelatih dapat menganalisis efisiensi gerakan atlet dan menentukan apakah atlet dapat melakukan gerakan teknik yang baik.

Aktivitas fisik dalam olahraga erat kaitannya dengan gerakan tubuh atau yang dikenal dengan motorik. Keterampilan motorik ini dapat dikelompokkan menurut ukuran otot-otot dan bagian-bagian badan yang terkait, yaitu keterampilan motorik kasar (*gross motor skill*) dan keterampilan motorik halus (*fine motor skill*). Fase gerakan (motorik) tersebut sudah dilewati atlet saat usia dini sampai menjadi atlet profesional. Gerakan dapat menjadi efektif bilamana menggunakan prinsip-prinsip mekanika.

Biomekanika adalah studi tentang fungsi dan struktural sistem biologi dengan menggunakan metode mekanik. Pendekatan biomekanik terhadap olahraga lebih difokuskan kepada pelaku olahraga (atlet), tetapi pendekatan biomekanik terhadap olahraga juga bisa merambah kepada perilaku objek yang tidak bergerak seperti alas kaki, permukaan (*field*) dan perlengkapan olahraga yang dapat mempengaruhi performa atlet.

Dasar-dasar dari biomekanik olahraga adalah ilmu mekanika dan sistem anatomi tubuh manusia. Ilmu mekanika sendiri berkaitan erat dengan ilmu hitung, yaitu matematika. Oleh karena itu, pemahaman tentang konsep matematika yang berkaitan dengan ilmu mekanika dan biomekanik sangatlah penting. Konsep matematika tersebut antara lain persamaan matematika sederhana, kalkulus, serta aljabar vector.

Spike merupakan salah satu teknik dalam bola voli yang digunakan untuk mematikan lawan dalam permainan. Pada dasarnya teknik *spike* ini diawali dengan sebuah awalan langkah yang bervariasi kemudian meloncat (*take off*). Variasi awalan yang dilakukan saat akan melakukan *spike* akan menimbulkan gaya yang akan berdampak pada jarak langkah saat akan meloncat (*take off*).



Gambar 2.5 Tahapan Melakukan *Spike*
Sumber: Anandita F.P, (2010,hlm.52)

Semakin banyak langkah awalan (*footwork step*) maka jarak langkah saat akan meloncat (*take off*) semakin panjang. bahwa kecenderungan jarak maksimum terjadi pada langkah awalan sebanyak 3 langkah. Hal ini disebabkan gaya inersia atau yang kita kenal dengan hukum Newton I yang dihasilkan saat melakukan sebuah langkah awalan. Pada gerakan satu langkah gaya yang dihasilkan kecil dikarenakan tidak ada perubahan kecepatan menjadi percepatan. $\theta W = m \cdot g \cdot N = W \cdot \cos \theta$ Gambar 2. Model persamaan biomekanika *spike* bola voli Sedangkan pada gerakan dua dan tiga langkah terjadi perubahan kecepatan menjadi percepatan, perubahan inilah yang menyebabkan gaya inersia menjadi semakin besar mendorong tubuh kedepan sehingga langkah terakhir pada saat *take off* semakin panjang. Dikuatkan bahwa semakin banyak jumlah langkah awalan maka power semakin besar, karena gaya inersia yang mendorong ke arah vertikal semakin besar.

1) Awalan

Berdiri dengan salah satu kaki dibelakang sesuai dengan kebiasaan individu (tergantung *spiker* normal atau *spiker* kidal). Langkahkan kaki satu langkah kedepan (pemain yang baik, dapat mengambil ancang-ancang sebanyak 2 sampai 4 langkah), kedua lengan mulai bergerak kebelakang, berat badan berangsur-angsur merendah untuk membantu tolakan. Pada sikap ini merupakan Hukum Kesetimbangan II, yang berbunyi : “Stabilitas berbanding lurus dengan luas bidang tumpuannya. Artinya makin luas bidang tumpuan, makin besar stabiliasnya; sebaliknya makin kecil bidang tumpuannya makin kecil pula stabilitasnya”. dan pada sikap ini merupakan prinsip kesetimbangan tumpuan kaki yang artinya besarnya permukaan yang paling luas dari setiap titik tumpunya dan sikap siap pula memiliki arti sikap sedia dalam keadaan berdiri.

2) Tolakan

Langkahkan kaki selanjutnya, hingga kedua telapak kaki hampir sejajar dan salah satu kaki agak kedepan sedikit untuk mengerem gerak kedepan dan sebagai persiapan meloncat kearah *vertical*. Ayunkan kedua lengan kebelakang atas sebatas kemampuan, kaki ditekuk sehingga lutut membuat sudut $\pm 110^\circ$, badan siap untuk meloncat dengan berat badan lebih banyak bertumpu pada kaki yang didepan. Dari sikap awal dan tolakan merupakan prinsip kesetimbangan dari diam ke gerak yang artinya kalau bergerak dengan seketika/cepat ke suatu arah, badan harus dalam posisi labil.

3) Meloncat

Mulailah meloncat dengan tumit & jari kaki menghentak lantai dan mengayunkan kedua lengan kedepan atas saat kedua kaki mendorong naik keatas. Telapak kaki, pergelangan tangan, pinggul dan batang tubuh digerakkan serasi merupakan rangkaian gerak yang sempurna. Gerakan eksplosif dan loncatan vertikal. Dalam hal ini merupakan Hukum Kesetimbangan V yang berbunyi “Stabilitas berbanding terbalik dengan jarak vertical dari titik berat badan terhadap bidang alasnya. Artinya makin besar jarak vertikalnya, makin kecil stabilitasnya; sebaliknya makin kecil jarak vertikalnya makin besar stabilitasnya”.

4) Melayang Di Udara Memukul Bola

Jarak bola didepan atas sejangkauan lengan pemukul, segera lecutkan lengan kebelakang kepala dan dengan cepat lecutkan kedepan sejangkauan lengan terpanjang dan tertinggi terhadap bola. Pukul bola secepat dan setinggi mungkin, perkenaan bola dengan telapak tangan tepat diatas tengah bola bagian atas. Pergelangan tangan aktif menghentak kedepan dengan telapak tangan & jari menutup bola. Setelah perkenaan bola lengan pemukul membuat gerakan lanjutan kearah garis tengah badan dengan diikuti gerak tubuh membungkuk. Gerak lecutan lengan, telapak tangan, badan, tangan yang tidak memukul dan kaki harus harmonis dan eksplosif untuk menjaga keseimbangan saat berada diudara. Pukulan yang benar akan menghasilkan bola keras & cepat turun kelantai. Pada saat meloncat dan memukul bola merupakan Prinsip Kesetimbangan Mempertahankan Kesetimbangan dalam Bergerak.

5) Mendarat

Mendarat dengan kedua kaki mengeper. Lutut lentur saat mendarat untuk meredam perkenaan kaki dengan lantai, mendarat dengan jari² kaki (telapak kaki bagian depan) dan sikap badan condong kedepan. Usahakan tempat mendarat kedua kaki hampir sama dengan tempat saat meloncat, dan pada posisi ini merupakan prinsip kesetimbangan dari bergerak ke diam.

Aplikasi hukum newton terhadap spike bola voli :

a) Hukum I : Hukum Kelembaman/ Pengaruh (*Law of Inertia*)

Ketika *spiker* tidak diberi umpan oleh tosser maka *spiker* akan diam tidak bergerak. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada hukum Newton I yakni Hukum Kelembaman yang menyatakan suatu benda akan tetap dalam keadaan diam atau dalam keadaan gerak kecuali karena pengaruh gaya yang merubah keadaannya

b) Hukum II : Hukum Percepatan (*Law of Acceleration*)

Pada saat *spiker* diberi umpan maka segera mengambil posisi atau awalan, kaki melangkah dan dilanjutkan meloncat (menumpuh pada kedua kaki) sehingga tubuh terangkat keatas. Penjelasan di atas sesuai dengan pernyataan pada Hukum Newton II yakni Hukum Percepatan yang menyebutkan bahwa Percepatan suatu benda karena suatu gaya berbanding lurus dengan gaya penyebabnya.

c) Hukum III : Hukum Aksi dan Reaksi (*Law of Reaction and Aksi*)

Aksi ketika bola telah berada setengah perjalanan menuju kita, 2 langkah terakhir adalah langkah kanan dan langkah kiri pendek atau langkah untuk melompat.

Reaksi pada saat memukul bola lengan dan tangan yang bergerak akan terkena bola sehingga bola tersebut terdorongnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan hukum Newton III yakni Hukum Reaksi yang berbunyi Jika sebuah benda mengadakan pengaruh (gaya pada sebuah benda lain), maka benda yang lain itu pun sebaliknya mengadakan pengaruh juga kepada benda pertama tadi. Kedua pengaruh sama besar, berlawanan arah, dan teletak pada satu garis lurus. Termasuk ke turbulensi, turbulent flow karena bila bola nya lebih besar dan di lemparan kecepatan tinggi, maka udara nya yang menerpa permukaan bola pada batas-batas tertentu.

2.2 Hasil penelitian yang relevan

Penelitian yang penulis lakukan ini relevan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Nisa Usifa Firnanda mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani angkatan 2013. Penelitian yang dilakukan oleh Nisa bertujuan untuk mengungkap informasi mengenai “Kontribusi antara *power* otot tungkai dan koordinasi mata terhadap hasil *spike* dalam permainan bola voli pada Unit Kegiatan Mahasiswa Bola voli Universitas Siliwangi tahun ajaran 2015/2016. Sedangkan penelitian yang penulis lakukan bertujuan untuk mengungkap Kontribusi *power* otot tungkai dan *power* otot lengan terhadap hasil *spike* permainan bola voli pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA Negeri 7 kota Tasikmalaya.

2.3 Kerangka Konseptual

Sesuai dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, penulis merumuskan kerangka konseptual ini sebagai berikut :

1. *Power* otot tungkai berperan pada saat melakukan sudut tolakan disaat akan melakukan teknik *spike* untuk pukulan bola sehingga menghasilkan pukulan yang keras. Daya ledak *power* otot tungkai sangat penting dan diperlukan untuk pelaksanaan awalan dan tolakan sudut tertentu. Makin tinggi lompatan makin luas daerah untuk memukul bola dari atas net.
2. *Power* otot lengan berperan pada saat melakukan *spike* pada bola voli dengan cara memukul bola voli dengan sekeras-kerasnya sehingga akan menghasilkan

pukulan yang keras dan menukik. Oleh sebab itu *power* otot lengan sangat penting dan dibutuhkan oleh pemain bola voli.

2.4 Hipotesis Penelitian

Dengan demikian penulis dapat mengajukan hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Terdapat kontribusi *power* tungkai terhadap hasil *spike* permainan bola voli pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA Negeri 7 kota Tasikmalaya.
2. Terdapat kontribusi *power* otot lengan terhadap hasil *spike* permainan bola voli pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA Negeri 7 kota Tasikmalaya.
3. Terdapat kontribusi *power* otot lengan dan *power* otot tungkai terhadap hasil *spike* dalam permainan bola voli pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA Negeri 7 kota Tasikmalaya.