

## BAB II

### KERANGKA TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

#### A. Kajian Teoritik

##### 1. Hakikat *Power* (Daya Ledak)

Telah diketahui bahwa betapa pentingnya kekuatan bagi hampir semua cabang olahraga. Oleh karena itu latihan strength harus senantiasa masuk dalam program latihan kondisi fisik untuk pemain. Namun apakah kekuatan sudah cukup bagi pemain untuk meningkatkan prestasinya, jawabannya tentu belum cukup karena orang yang memiliki kekuatan saja atau yang kuat ototnya belum cukup dengan sendirinya akan berprestasi tinggi apabila tidak mempunyai otot-otot yang cepat. Oleh karena itu atlet tidak hanya sekedar berlatih untuk meningkatkan kekuatannya saja, akan tetapi atlet juga harus memiliki komponen fisik yang baik seperti:

- a. **Kekuatan:** komponen kondisi fisik seseorang untuk mempergunakan otot untuk menerima beban.
- b. **Daya tahan:** kemampuan seseorang untuk mempergunakan kapasitas paru-paru secara efektif.
- c. **Daya ledak:** Kualitas yang memungkinkan otot untuk bekerja secara eksplosif.
- d. **Kecepatan:** kemampuan seseorang melakukan gerakan yang berkesinambungan dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.
- e. **Kelenturan:** kemampuan persendian untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi secara maksima.

- f. **Kelincahan:** kemampuan seseorang mengubah posisi di area tertentu, seseorang yang mampu mengubah satu posisi yang berbeda dalam kecepatan tinggi dengan koordinasi yang baik.
- g. **Kordinasi:** kemampuan untuk melakukan gerakan atau kerja dengan tepat dan efisien.
- h. **Keseimbangan:** kemampuan seseorang dalam mengendalikan organ-organ syaraf otot.
- i. **Ketepatan:** kemampuan untuk mengendalikan gerakan-gerakan bebas terhadap suatu sasaran.dapat berupa sasaran atau objek langsung yang harus dikenai oleh salah satu bagian tubuh
- j. **Reaksi:** kemampuan seseorang untuk melakukan atau bertindak secepatnya dalam menanggapi rangsangan yang ditimbulkan lewat indera

Dari kondisi fisik di atas yang di butuhkan dalam lontar martil yaitu daya ledak, kekuatan, kecepatan, keseimbangan, kelenturan. Daya ledak diperlukan hampir di semua cabang olahraga, oleh karena itu di dalam daya ledak terdapat unsur fisik yaitu kekuatan dan kecepatan.

Daya ledak merupakan suatu unsur di antara unsur-unsur komponen kondisi fisik, yaitu kemampuan biomotorik manusia yang dapat ditingkatkan sampai batas-batas tertentu dengan melakukan latihan-latihan tertentu yang sesuai.

Pendapat lain di utarakan oleh Bumpa adalah kemampuan untuk menghasilkan gerakan yang memiliki daya ledak dalam waktu yang sangat singkat,merupakan hasil dari kerjasama yang maksimum antara kekuatan dan kecepatan<sup>1</sup>. Daya ledak ini harus

---

<sup>1</sup> Tudor O.Bumpa,*Periodization Traning for Sport*,(York University,1999), h.5

ditunjukkan oleh perpindahan tubuh (dalam tendangan jauh) atau benda (peluru yang ditolakkan) melintasi udara, otot-otot harus mengeluarkan kekuatan dengan kecepatan yang tinggi, agar dapat membawa tubuh atau objek pada saat pelaksanaan gerak untuk dapat mencapai suatu jarak.

Suharno HP menyatakan bahwa daya ledak atau *explosive power* adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya atau sesingkat-singkatnya<sup>2</sup>. Secara umum pengertian daya ledak adalah kemampuan sebuah otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kekuatan dan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. Bertolak dari pengertian daya ledak yang dikemukakan tersebut, tampak bahwa perpaduan antara kekuatan dan kecepatan yang akan menghasilkan tenaga (*force*) yang dapat digerakkan dalam waktu singkat.

Oleh sebab itu daya ledak dapat juga dikatakan sebagai kerja yang dilakukan dalam waktu yang singkat secara fungsional terhadap hubungan antara daya, energi dan kerja. Energi atau tenaga adalah kemampuan melakukan kerja, dan kerja adalah pemakaian *force* melewati jarak tertentu. Untuk dapat menolak sejauh mungkin, dua komponen utama yaitu kecepatan dan kekuatan yang tentunya akan terpadu menjadi daya ledak.

---

<sup>2</sup> Suharno. *Ilmu Kepeleatihan Olahraga*. (Yogyakarta: Yayasan STO 1985)

## 2. Hakikat *Power Otot Lengan*

Kerja (*Work*), yang dihitung dalam satuan *Joule*, merupakan hasil perkalian antara *force* (kekuatan) dengan *distance* (jarak) dan merupakan jumlah yang menyatakan banyaknya energi yang dikeluarkan atau dihasilkan. Dapat ditulis ke dalam persamaan berikut:

$$W = F \times D$$

W : *Work* (kerja)

F : *Force* (gaya)

d : *distance* (jarak)

Konsep ini berlaku untuk setiap kerja yang melibatkan perpindahan maupun tidak dan kerja sebagai satuan jumlah energi yang dihasilkan atau dikeluarkan adalah tidak tetap atau dapat berubah-ubah dalam beberapa kasus. Sebagai contoh Jensen dan Fisher dalam bukunya *Scientific Basis of Athletic Conditioning* memberikan contoh:

*“If a person contracted the leg extensor muscles for 10 seconds against an immovable resistance, a significant amount energy would be expended, but the amount of work accomplished would be zero.”*<sup>3</sup> Jika seseorang melakukan gerakan *leg extensor* selama 10 detik terhadap beban yang tidak bergerak maka akan ada jumlah energi yang dikeluarkan, tetapi angka jarak yang ditempuh dalam kerja tersebut adalah nol. Oleh karena itu rumus atau persamaan tersebut ( $W = F \times D$ ) menjadi tidak berlaku.

---

<sup>3</sup> Fisher, A.Garth, Jensen, Clayne R. *Scientific Basis of Athletic Conditioning* 3rd Edition. Philadelphia, PA: Lea & Febiger(1990) h. 178

Jika 2 atlet mampu mengangkat beban seberat 50 kg dalam jarak 5 m, tetapi satu atlet mampu melakukan kerja tersebut 2 kali lebih cepat dari yang lain maka *power* yang dihasilkan adalah 2 kali lipat lebih besar. Jika ditulis dalam rumus adalah:

Power = F (*force*) x V (*velocity*). Atau dapat diturunkan sebagai berikut:

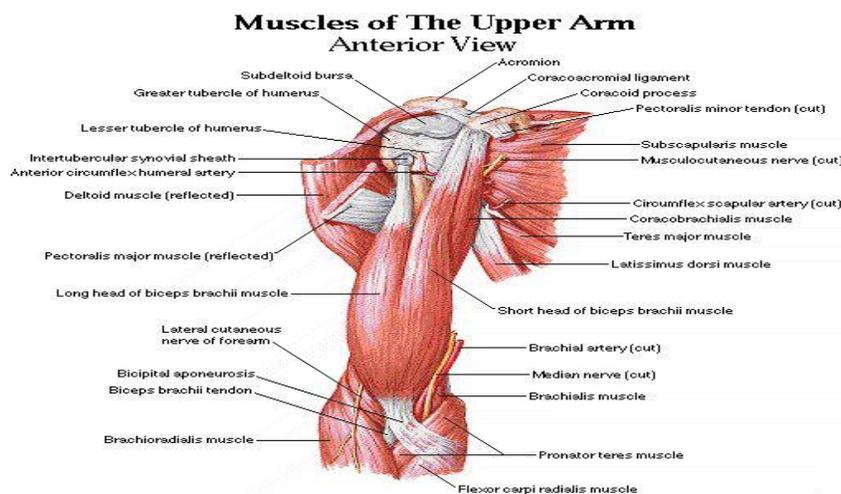
$$Power = \frac{Force \times Distance}{Time} = \frac{Work}{Time}^4$$

Oleh karena itu penggunaan istilah “*power*” oleh spesialis olahraga dan pakar fisiologi lebih valid daripada “kerja”.*Power* merupakan kemampuan biomotorik yang sangat diperlukan pada olahraga yang bersifat eksplosif. Contoh: Atletik, angkat besi, bola basket, sepak bola, bulu tangkis, bola voli, dll. Daya ledak atau *power* juga diperlukan hampir di setiap cabang olahraga, termasuk atletik.*Power* adalah kemampuan sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi maksimal<sup>5</sup>. Selain itu Bumpa mendefinisikan *power* sebagai produk dari kecepatan dan kekuatan dan sebagai 2 faktor penting dalam pergerakan manusia.

---

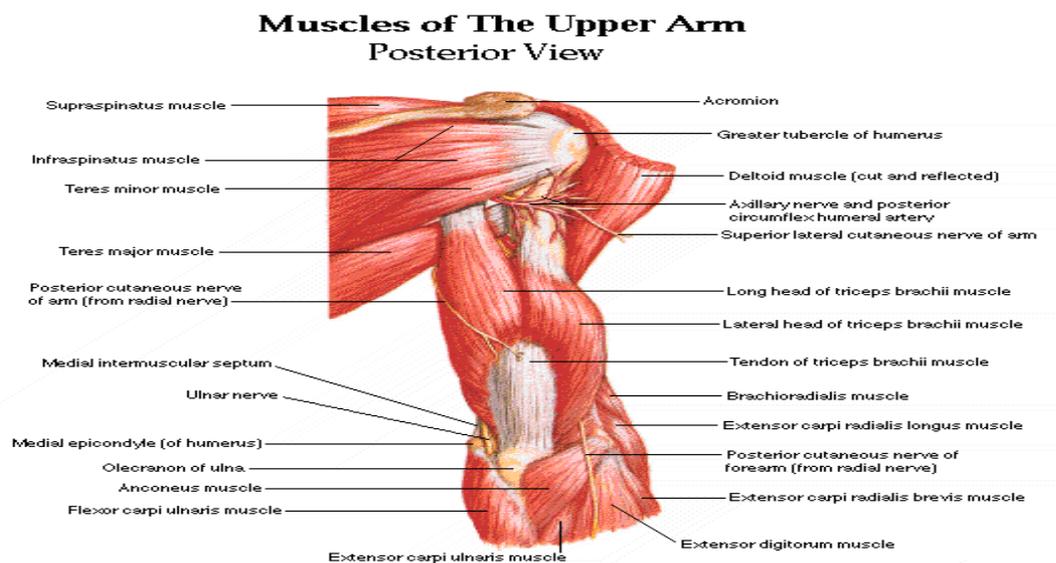
<sup>44</sup>Ibid. 179

<sup>5</sup>Bambang Kridasuwarno. (2013). Biomekanika Olahraga: Pemahaman Dasar Tentang Biomechanics Aplikasinya Dalam Bidang Olahraga. FIK UNJ. Jakarta. h.30



Gambar 1. Otot-Otot Pada Lengan Bagian Atas (tampak depan)

Sumber:<http://www.danaspeh.top/posterior-shoulder-and-upper-arm-muscles/>

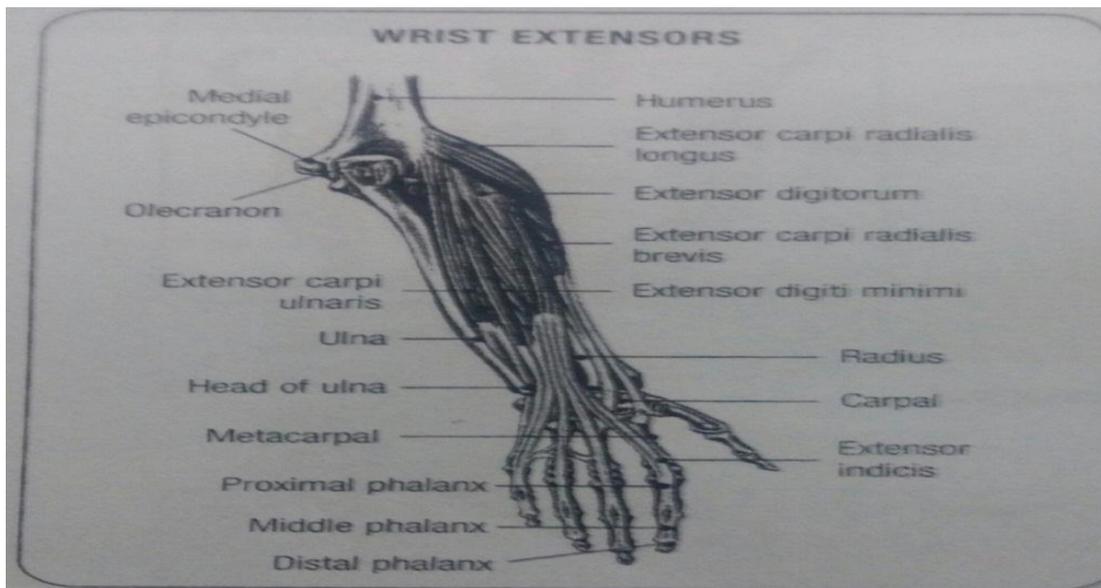


Gambar 2. Otot-Otot Pada Lengan Bagian Atas (tampak belakang)

Sumber:<http://www.danaspeh.top/posterior-shoulder-and-upper-arm-muscles/>

Lengan merupakan bagian tubuh yang dominan dalam Lontar martil. Keberadaan lengan, baik proporsi maupun kemampuannya harus dimanfaatkan pada teknik yang benar untuk mendukung penguasaan teknik dasar dalam lontar martil. Ditinjau dari gerak anatomi, lengan merupakan anggota gerak atas. Sebagai anggota

gerak atas lengan terdiri dari seluruh lengan, mulai dari lengan sampai ujung jari tangan. Dalam gerakan swing, otot lengan mempunyai peran penting untuk menghasilkan drill yang maksimal, efektif dan efisien. Dalam gerakan dril, otot lengan harus dikerahkan sebaik mungkin pada teknik yang benar. Dengan mengerahkan otot-otot lengan secara tepat pada teknik yang benar, maka akan diperoleh lemparan yang memuaskan.



Gambar 3. Otot-otot Pada Lengan Bagian Bawah

Sumber: Delavier, Frederic, *Strength Training Anatomy, Human Kinetics*, 2010

Berdasarkan uraian di atas sangat penting bagi setiap atlet lontar martil untuk meningkatkan daya ledak otot lengan agar dapat menunjang performa individu. Contoh latihan untuk meningkatkan daya ledak antara lain: *snat, clean and jack, Medicine ball throws*.

### 3. Hakikat *Power* Otot Tungkai

*Power* atau daya ledak adalah kemampuan kerja otot (usaha) dalam satuan waktu (detik). Tenaga ledak otot (*muscular power*) adalah kualitas yang memungkinkan otot untuk menghasilkan kerja fisik secara eksplosif<sup>6</sup>. Dalam kelompok power ini sekali lagi di nyatakan meliputi nomor atau cabang olahraga yang memerlukan kapasitas mengakselerasi serta memasukan kecepatan dalam suatu lintasan yang sepanjang mungkin kepada berbagai macam benda<sup>7</sup>. Pengertian daya ledak biasanya mengacu pada kemampuan seseorang dalam melakukan kekuatan maksimal dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Daya ledak sering disebut juga *eksplosif power*, atau *muscular power*.

Menurut M.Sajoto, bahwa “daya ledak otot (*muscular power*) adalah kemampuan seorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usahayang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya<sup>8</sup>. Daya ledak otot tungkai merupakan faktor pendukung dalam kemampuan lontaran pada lontar martil. Semakin besar daya ledak otot tungkai yang dimiliki oleh pelempar, maka akan semakin cepat dan Jauh pula hasil Lemparan yang akan dicapai.

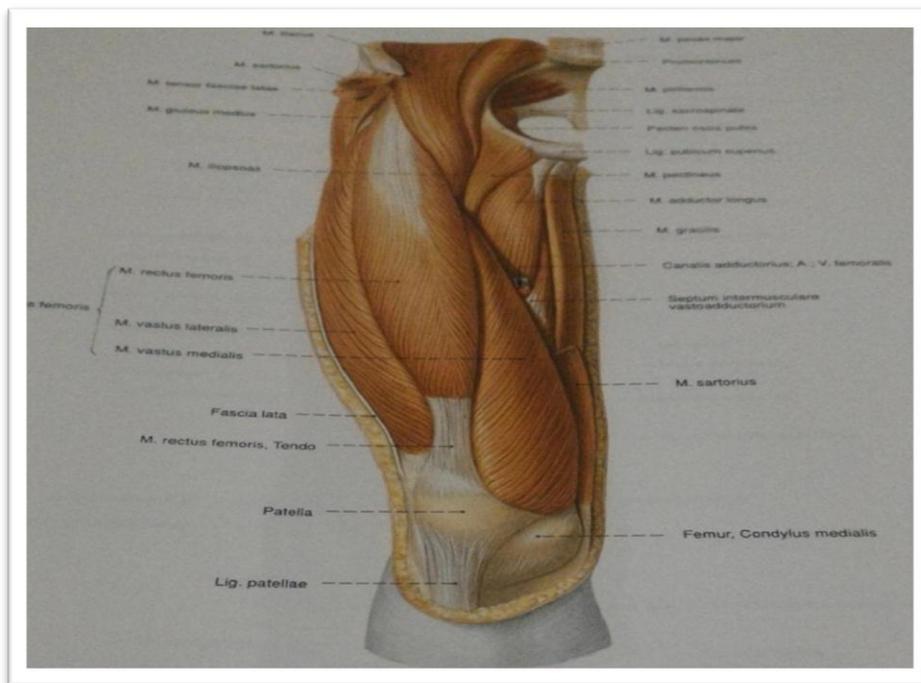
---

<sup>6</sup> Drs.Moeh.Soebroto, M.Ed, Masalah-Masalah dalam kedokteran olahraga,latihan olahraga,dan coaching (Olympic solidarity of the internasional olypic committee 1975)h.34

<sup>7</sup> Ibid h.95

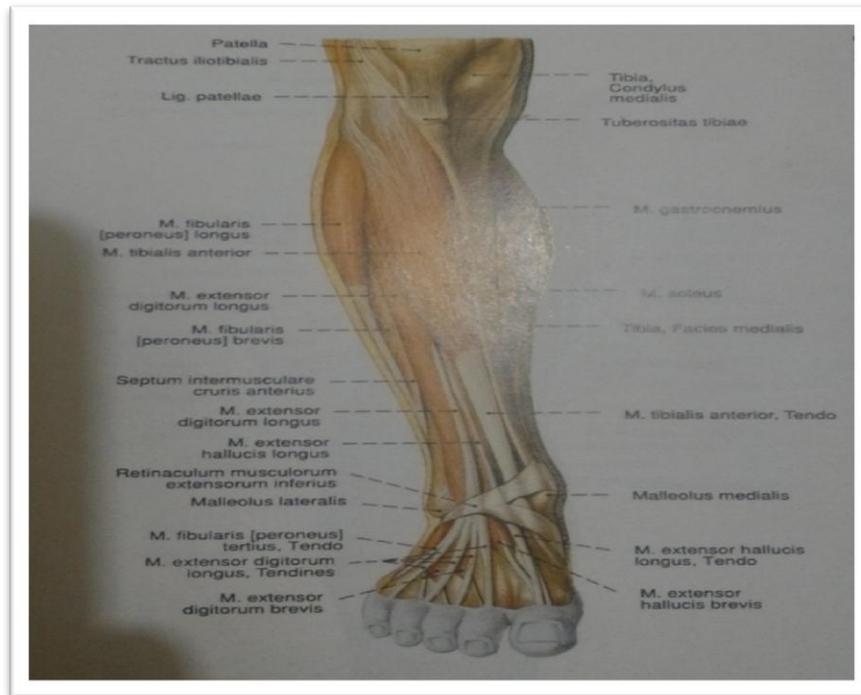
<sup>8</sup>M. Sajoto, Peningkatan dan Pembinaan Fisik Dalam Olahraga (Semarang: Dahara Prize, 1989) h.8

Berdasarkan definisi di atas dapat dikemukakan bahwa daya ledak otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai dalam mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. Daya ledak otot tungkai adalah kemampuan otot tungkai untuk melakukan kerja atau gerakan secara eksplosif yang melibatkan otot tungkai sebagai penggerak utama.



Gambar 4: Tungkai atas, Tanpak depan

Sumber : [Sobotta, Atlas Anatomi Manusia Jilid 2, Edisi21 \(Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2000\) h.3](#)



Gambar 5 : Tungkai bawah , tampak depan

Sumber : Sobotta, Atlas Anatomi Manusia Jilid 2, Edisi 21(Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2000) h.326

Kemampuan yang dimiliki tungkai merupakan sumbangan yang tidak dapat diabaikan dalam menciptakan daya ledak otot tungkai. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa daya ledak otot tungkai kemampuan kerja otot berkontraksi dalam satu kesatuan yang utuh sehingga dapat menghasilkan daya otot tungkai yang maksimal.

#### 4. Hakikat lontar martil

Lontar martil pertama kali di perlombakan dalam pesta olimpiade tahun 1900 dan sejak itu menjadi salah satu nomor tradisional untuk putra<sup>9</sup>. Dan seperti tolak peluru, Lempar Cakram dan Lempar Lembing, lontar martil akan segera menjadi nomor lempar yang diikuti putri di dalam olimpiade. Lontar martil dianggap sebagai nomor lempar yang paling sulit dan Unik di mata Atlet melakukan gerakan yang sama lebih dari satu kali melalui 3 atau 4 putaran<sup>10</sup>. Jika dilakukan dengan benar putaran secara berurutan akan meningkatkan kecepatan martil. Namun jika kesalahan terjadi, kesalahan tersebut akan mempengaruhi putaran berikutnya.

Berat martil sendiri terdiri dari 4kg untuk putri dan 7kg untuk putra, dan panjang tali martil 1 meter. Lontar Martil merupakan nomor berputar yang menghasilkan tenaga sentrifugal. Tenaga ini bertambah dan harus di tindak balas saat atlet mempercepat gerakan martil. Karena atlet mempercepat alat jauh lebih lama dari nomor lempar lainnya, kesalahan kecil yang dilakukan pada awal ayunan dan putaran menjadi kesalahan besar pada lemparan. Maka dari itu pentingnya *power* otot tungkai dan lengan untuk menjaga martil dalam posisi yang benar dan bisa menghasilkan lemparan yang maksimal.

Disamping perlunya unsur-unsur seperti yang telah disebutkan terdahulu (kekuatan daya ledak, kecepatan, kelincahan, koordinasi, dan lain-lainnya) maka pada lontar martil masih sangat dituntut perlunya teknik dan *posture* tubuh dalam biomekanika.

---

<sup>9</sup>Gerry A.Carr, Atletik untuk sekolah, PT RajaGrafindo Persada tahun 2003 hal.271

<sup>10</sup> Ibid 271

### a. Cara memegang martil

Berbeda dengan jenis lempar yang lain, maka lontar martil harus dipegang dengan kedua tangan pada tempat pegangan yang terdapat di pangkal tungkai/tali martil. Apabila pihak pelontar berputar ke kiri pada saat melakukan awalan, maka cara memegangnya ; tangan kiri memegang terlebih dahulu dengan merapatkan dan melipat keempat jari sehingga pegangan tali itu melintang pada pangkal jari.



**Gambar 6: Cara memegang Martil**

Sumber :<http://www.aak-share.com/2015/04/teknik-melontar-martil.html>

### b. Teknik Lontar Martil

Pelempar martil menggunakan 2 atau 3 putaran ayunan pengantar dan 3 atau 4 putaran untuk berputar melintasi ring lempar martil. Jika atlet dapat mempercepat martil dan melakukan 4 putaran tumit-ibu jari dalam ring berukuran 2,13 meter (7 kaki) maka 4 putaran dapat di gunakan. Gambaran dan penjelasan berikut menunjukkan elemen utama dari lontar martil menggunakan 3 putaran.<sup>11</sup>

#### a. Posisi Awal

Pelempar yang menggunakan tangan kanan memegang pegangan martil dengan tangan kiri dan meletakkan tangan kanan di atas tangan kiri. Pelempar berdiri di

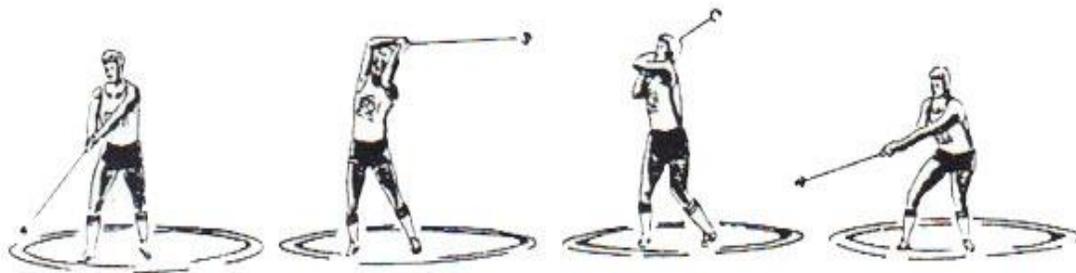
---

<sup>11</sup> Ibid272

belakang ring, punggung memebelakangi arah lemparan dan kaki di renggangkan kira-kira selebar jarak bahu.

### **b. Ayunan Pendahuluan**

Atlet meletakkan martil di atas lapangan ke kanan belakang dan memutar bahu ke kanan sehingga garis lurus terjadi di antara kepala martil dan bahu kiri atlet. Untuk memulai ayunan pendahuluan, pelempar menarik martil ke atas ke arah kiri. Ketika martil telah di putar sejauhnyanya kekiri, pelempar menu ndukan kepalanya kebawah ketinggian tangan dan mempercepat grakan martil dari kiri dan kekanan. Sudut gerakan martil memiliki titik tinggi di kiri belakang pelempar dan titik rendah di titik kanan pelempar. Titik tinggi secara bertahap di tambah ke sudut lintasan final ketika atlet berputar pada setiap putaran. Untuk dapat menampung tenaga sentrifugal martil yang makin meningkat, pelontar melakukan gerakan putaran dengan pinggangnya dalam arah yg berlawanan. Gerak pinggang yang sangat penting itu di sebut gerak"kompensasi"<sup>12</sup>.



**Gambar 7 : Cara melakukan ayunan atau *Swing***

Sumber: <https://www.brianmac.co.uk/hammer/swing-picture>

---

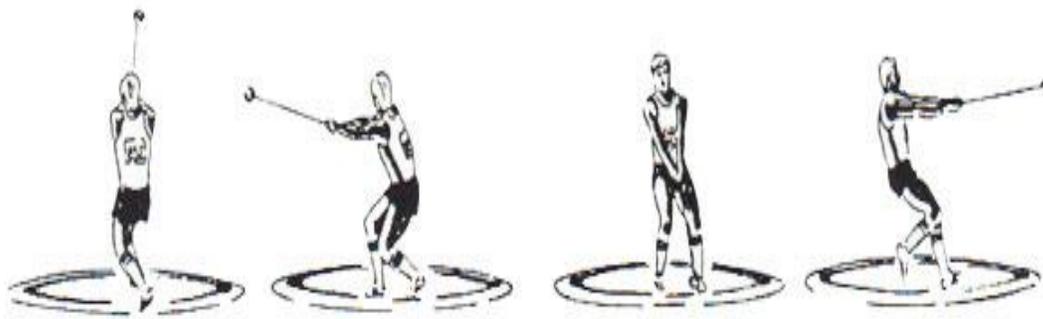
<sup>12</sup> U.Jonatan/E.Haag/R.Krempel,Atletik lempar dan lomba ganda(PT.Rosda Jayaputra1988)h.142

### **c. Putaran**

Ketika kepala martil mencapai titik terendah pada ayunan terakhir, pelempar “menghentikan” tangan dan martil di depan tubuh dan berputar pada putaran pertama. Kaki kiri diputar 180 derajat pada tumit ke arah lemparan, dan kaki kanan berputar 180 derajat pada tumit ke arah lemparan, dan kaki kanan berputar 180 derajat pada jari. Atlet berputar di sepanjang sisi luar kaki kiri pada titik pertengahan putaran dan melakukan putaran 180 derajat lainnya pada jantung telapak kaki kiri. Atlet kemudian mengangkat kaki kanan, menemukannya di atas lapangan parallel dengan kaki kiri. Gerakan ini menyelesaikan putaran pertama. Atlet elit akan melakukan 3 atau 4 putaran, walaupun pemula seringkali berlomba hanya dengan menggunakan 1 atau 2 putaran. Untuk setiap putaran, atlet berusaha memutar kaki (dan pinggul) secepat mungkin mendahului badan (dan martil). Dengan kedua kaki di atas lapangan, atlet mampu mempercepat martil. Pada setiap putaran, titik tinggi martil diangkat ke arah sudut final pelepasan.

Ketika martil berputar lebih cepat, tenaga sentrifugal bertambah, yang ditindaki-balas dengan menekukkan kaki dan mengambil posisi “duduk” pada setiap putara. Dengan cara ini, atlet mempertahankan keseimbangan dan pada saat yang bersamaan mencapai radius maksimum dari sumbu rotasi kepala martil.

Atlet menjaga kaki kanan tetap rendah ke permukaan lapangan, bukan “dipompa” ke atas dan “dihentakkan” ke bawah pada setiap putaran. Gerakan yang benar menempatkan kaki kanan ke lapangan secepat mungkin.

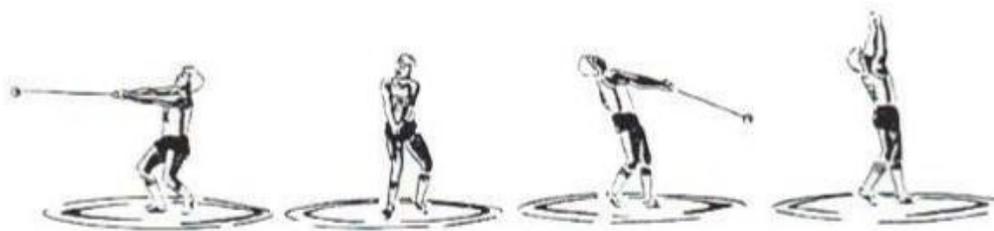


**Gambar 8: Cara memutar martil atau *Drill***

Sumber: <https://www.brianmac.co.uk/hammer/turn-picture>

#### **d. Hantaran (Pelepasan)**

Setelah menjejakkan kaki kanan pada akhir putaran ke (tiga atau empat), atlet menarik martil dalam gerakan spiral ke atas dengan mengangkat dada dan meluruskan kaki dan punggung. Tarikan pada martil terjadi ketika martil berada di depan tubuh dan melewati titik rendah busar. Ketika martil dilepaskan, tubuh sepenuhnya diluruskan dengan bahu kiri mengarah ke arah lemparan.



**Gambar 9 : Cara Melepas martil**

Sumber: <http://image.slidesharecdn.com/hammerthrow>

#### **e. Gerakkan Putaran Awalan dan melontarkan**

Kiranya sangatlah sulit untuk dibayangkan bagaimana cara berputar selama mengambil awalan dalam lontar martil. Agar lebih mudah memahami rangkaian gerak tersebut, disamping membaca keterangan dibawah ini hendaknya juga memperhatikan gambar rangkaian gerakan lontar martil secara keseluruhan.

Adapun gerakan putaran saat melakukan awalan adalah sebagai berikut:

1. Posisi pemulaan berdiri didalam lingkaran pada tepi bagian depa, membelakangi arah lontaran (martil dipegang dengan kedua belah tangan). Kedua kaki terbuka selebar bahu, lutut agak ditekuk. Kepala martil (bpoleh) diletakkan diluar lingkaran disebelah sisi kanan.
2. ayunan pendahuluan dimulai dengan mengayun/menarik martil melingkar rendah ke kiri, terus kebelakang hingga kesamping kanan lagi. Begitu seterusnya, ayunan pendahuluan ini dilakukan secukupnya (2-3 kali) dan semakin dipercepat. Selama ayunan pendahuluan kedua kaki tetap berpijak pada posisi semula (namun tidak kaku).
3. Setelah keseimbangan badan di peroleh, maka pada putaran terakhir dimana kedua lengan (martil) masih berada jauh di belakang, saat itu pula badan segera di putar kekiri dengan disertai mengangkat telapak kaki kiri bagian depan sehingga bertumpu pada bagian tumit. Saat itu pula kaki kanan secepatnya diangkat dan dilangkahkan melingkar ke kiri lewat sebelah depan kaki kiri. Jadi setengah putaran yang pertama ini (180 derajat) bersumber pada tumit kiri.

4. Setelah berputar setengah lingkaran, maka saat itu pula sumbu berputar sudah pindah pada ujung telapak kaki kiri dengan sekejap kemudian telapak kaki kiri ini berpijak seluruhnya di tanah dan disusul kaki kanan mendarat/berpijak disampingnya, kedua telapak kaki sejajar, punggung kearah lontaran. Jadi selesai tahapan putaran pertama (360 derajat). Sikap ini hanya berlangsung sekejap saja, karena harus selesai disusul dengan putaran yang kedua, sedangkan cara melakukannya sama saja dengan gerakan putaran pertama.
5. Pada putaran yang ketiga, dimana kaki kanan mulai berpijak ditanah, yang berarti sikap badan masih membelakangi arah lntaran, maka kaki kanan dan kaki kiri secara beruntun melakukan hentakkan/tolakkan secepat dan sekuat mungkin disertai dengan memutar pinggul kekiri (kedua lengan masih jauh berada di belakang), pandangan sudah mulai kearah lontara/sasaran.
6. pada saat kaki kiri terpancang lurus, ayunan kedua lengan harus sudah mencapai titik terjauh/tertinggi dari badan dan saat itulah genggamannya martil cepat dilepaskan. Gerakan ini diikuti dengan gerakan ikutan, yaitu melangkahkan kaki kanan agak di depan bekas telapak kaki kiri yang saat itu pula sudah ditari/diayun kebelakang. Gerak ikutan ini dapat pula dilakukan dengan mengayunkan kaki kanan melingkar kekiri, sehingga badan berputar penuh (360 derajat).

## **B. Kerangka Berpikir**

### **1. Hubungan *Power* Lengan Terhadap Hasil Lemparan Lontar Martil**

Kondisi fisik adalah salah satu unsur yang sangat penting, tidak dapat dipisah dalam menunjang keberhasilan suatu prestasi dalam olahraga. Begitu pula halnya dengan lontar martil, dalam lontar martil ini membutuhkan kondisi fisik yang sangat baik, terutama dalam gerakan melontarkan martil membutuhkan salah satu unsur kondisi fisik yaitu *power* lengan.

*Power* lengan sebagai salah satu unsur yang tidak dapat diabaikan dalam menghasilkan suatu lontaran yang optimal dalam melontarkan martil pada atlet-atlet putri. Kemampuan tersebut memiliki peran yang besar pada terciptanya hasil lontaran yang baik yaitu martil dilontarkan sejauh-jauh mungkin.

Peran *power* lengan dalam proses rangkaian gerakan melontarkan dimulai ketika di saat sikap badan akan melontarkan, gerakannya dimulai kedua tangan memegang *hammer handle*.

### **2. Hubungan *Power* Otot Tungkai Terhadap Hasil Lemparan**

*Power* adalah salah satu unsur yang sangat penting, tidak dapat dipisah dalam menunjang keberhasilan suatu prestasi dalam olahraga. Begitu pula halnya dengan lontar martil, dalam lontar martil ini membutuhkan kondisi fisik yang sangat baik, terutama dalam gerakan melontarkan martil membutuhkan salah satu unsur kondisi fisik yaitu *power* Tungkai.

Tingkat keberhasilan saat melontarkan atau menghantarkan sendiri terdapat pada tungkai. Walau sering terlupakan otot tungkai sendiri sangat berperan dalam

menghasilkan lemparan yang sempurna. kekuatan otot tungkai sendiri dapat ditingkatkan dengan cara berlatih beban dan berlatih seperti lompat jangkit.

### **3. Hubungan antara *power* otot lengan dan *power* otot tungkai terhadap hasil lemparan**

Kedua komponen yaitu *power* lengan dan *power* otot tungkai merupakan dua unsur yang tidak dapat dipisahkan peranannya dalam meningkatkan kemampuan melontarkan martil pada atlet Lontar martil di DKI Jakarta. Kedua komponen tersebut secara bersama-sama dapat menghasilkan kemampuan keterampilan yang terbaik khususnya dalam rangkaian gerakan melontarkan martil. *Power* lengan sebagai kemampuan kontraksi otot secara maksimal yang berasal dari otot atau sekelompok otot lengan memberikan tenaga untuk melontarkan martil. Sedangkan *power* otot tungkai memiliki peran saat ingin melepaskan martil setelah melakukan gerakan *drill* dan sehingga martil yang dilontarkan dapat terlontarkan dengan sempurna.

Perpaduan dua unsur komponen antara *power* lengan dan *power* otot tungkai secara bersinambungan memiliki peran yang tidak dapat diabaikan dalam menghasilkan kemampuan melontarkan martil. Peran kedua komponen fisik tersebut terhadap hasil kemampuan melontarkan martil antara lain adanya kekuatan otot atau sekelompok otot pada lengan akan menghasilkan tenaga yang baik dalam melontarkan martil secara maksimal. Sebaliknya apabila *power* lengan dan *power* otot tungkai tidak baik, maka akan merugikan pada hasil lontaran, dimana lontaran tidak sempurna bahkan martil yang dilontarkan tidak bisa melambung ke atas atau jauh.

Berdasarkan uraian di atas, maka diduga bahwa *power* lengan dan *power* otot tungkai secara bersama-sama memiliki hubungan positif terhadap kemampuan melontarkan martil pada atlet lontar martil di DKI Jakarta.

### **C. Pengajuan Hipotesis`**

- Terdapat hubungan yang berarti antara *power* otot lengan terhadap hasil lemparan dalam Lontar martil
- Terdapat hubungan yang berarti antara *power* otot tungkai terhadap hasil lemparan dalam Lontar martil
- Terdapat hubungan yang berarti antara *power* otot lengan dan *power* otot tungkai terhadap hasil lemparan dalam lontar martil