

**HUBUNGAN ANTARA DAYA LEDAK OTOT LENGAN DENGAN  
KELENTUKAN PINGGANG TERHADAP HASIL TEMBAKAN DALAM POLO  
AIR PADA TIM PUTRA DKI JAKARTA**



**Muhammad Hadyan Utoro**

**6825128568**

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapatkan gelar Sarjana Olahraga

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2016**

Penulis ingin mengucapkan syukur yang besar atas limpahan rahmat dan karunia dari Allah SWT yang telah memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik, shalawat serta salam saya panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Untuk itu saya selaku penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih saya kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Yang pertama saya ucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas izin dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Kemudian kepada keluarga saya, Bapak Trias Utoro, Ibu Lolyntina Ali Akbar serta adik Annisa Nadhilah yang tidak henti-hentinya memberikan doa untuk saya. Tiada doa yang paling indah selain doa dari kedua orang tua. Untuk itu saya ucapkan terima kasih. Selanjutnya kepada bapak dan ibu dosen Pembimbing. Dr. Iwan Hermawan, M.Pd, Dr. Bambang Kridasuwarso, M.Pd, Dr. Ika Novitaria Marani, S.Pd, S.E., M.Si dan Dr. Iman Sulaiman, M.Pd yang tiada bosan untuk mendukung saya selama menjalankan perkuliahan di Fakultas Ilmu Keolahragaan UNJ. Untuk teman-teman dari Polo Air DKI Jakarta, staff dan pelatih saya ucapkan banyak terima kasih atas bantuan yang begitu besar sehingga terlaksananya penelitian ini. Tanpa kalian penelitian ini tidak akan dapat berjalan. Kepada Pak Patrik dan Papa Alien yang sudah sangat membantu saya dalam mendesain dan membuatka alat penelitian berupa „**HIP ROTATION TESTER**“ saya juga ucapkan banyak terima kasih. Alat tersebut sangat membantu penelitian yang saya lakukan. Kepada seluruh angkatan 2012, terutama untuk teman-teman KKO B, yang telah membantu serta mendukung saya selama perkuliahan saya ucapkan banyak terima kasih semoga kalian sehat dan sukses selalu. Tawa canda bersama kalian selama menjalankan perkuliahan tidak akan saya lupakan.

## RINGKASAN

**MUHAMMAD HADYAN UTORO, Hubungan antara Daya Ledak Otot Lengan dengan Kelentukan Otot Pinggang Terhadap Hasil Lemparan (*shooting*) pada Tim Polo Air Putra DKI Jakarta, Skripsi : Jakarta, IKOR KKO Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta, Juni 2016.**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui hubungan antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*), hubungan antara kelentukan otot pinggang dengan hasil lemparan, hubungan antara daya ledak otot lengan dan kelentukan otot pinggang dengan hasil lemparan (*shooting*).

Penelitian ini dimulai pada 1 Maret 2016 sampai dengan Juni 2016, dimana pengambilan data dilakukan pada tanggal 6-10 April 2016 di kolam renang Soemantri Brodjonegoro, Kuningan, Jakarta Selatan. Sampel penelitian berjumlah 18 orang dengan menggunakan metode deskriptif dengan teknik analisa korelasi. Pengambilan data menggunakan cara mencatat hasil yang didapat setelah melakukan tes.

Instrumen penelitian ini adalah tes daya ledak otot lengan dengan *medicine ball throw*, tes kelentukan pinggang dengan alat pengukur kelentukan pinggang, dan tes hasil lemparan dengan menggunakan *shooting test*.

Analisa dalam penelitian ini menggunakan korelasi sederhana dan berganda dilanjutkan dengan uji F pada taraf signifikan 0,05, berdasarkan analisis dalam penelitian ini diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 12,1 + 0,75 X_1$ . Koefisien korelasi ( $r_{y_1}$ ) = 0,75 dan koefisien determinasi ( $r_{y_1}^2$ ) = 0,661 yang berarti variabel daya ledak otot lengan menentukan hasil lemparan (*shooting*) sebesar 66,1%. 2) Terdapat hubungan yang berarti antara kelentukan pinggang dengan hasil lemparan (*shooting*) dengan persamaan garis linier  $\hat{Y}$

=  $4,88 + 0,19 X_2$  dengan koefisien korelasi  $r_{y_1} = 0,19$  dan koefisien determinasi  $(r_{y_2}^2) = 0,335$  yang berarti variable kelentukan pinggang memberikan sumbangan sebesar 33,5% terhadap hasil lemparan (*shooting*).

3) terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang terhadap hasil lemparan dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 4,85 + 0,137X_1 + 0,766X_2$ , koefisien korelasi 0,89 dan koefisien determinasi  $(r_{y_1}^2) = 0,543$  yang berarti variabel daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang memiliki pengaruh sebesar 54,3% terhadap hasil lemparan (*shooting*).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Shalawat serta salam yang selalu tercurah kepada junjungan kita *Rasulullah* Muhammad SAW. Alhamdulillah atas rahmat dan karuni yang Allah berikan kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan Antara Daya Ledak Otot Lengan dengan Kelentukan Pinggang Terhadap Hasil Lemparan dalam Polo Air Pada Tim Putra DKI Jakarta”.

Dalam kesempatan ini saya selaku mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Dr. Abdul Sukur, M.Si, dosen pembimbing I Dr. Iwan Hermawan, M.Pd, dosen pembimbing II Dr. Bambang Kridasuwarmo, M.Pd dan Penasehat Akademik Dr. Ika Novitaria Marani, S.E, S.Pd, M.Si. Saya sadar dan mengetahui bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari isi maupun penulisannya. Oleh karena itu saya selaku peneliti mengharapkan kritik atau saran untuk pembuatan dan penyusunan skripsi yang lebih baik untuk ke depannya.

Jakarta, Juni 2016

Muhammad Hadyan Utoro

## DAFTAR ISI

<b>Ringkasan</b> .....	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>iv</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>vii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Perumusan Masalah.....	8
E. Kegunaan Penelitian.....	8

### **BAB II KAJIAN TEORETIK DAN KERANGKA BERFIKIR**

A. Kajian Teoretik.....	10
B. Kerangka Berfikir.....	29
C. Pengajuan Hipotesis.....	34

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Tujuan Penelitian.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
C. Metode Penelitian.....	36
D. Populasi dan Sampel.....	37
E. Instrumen Tes.....	38
F. Teknik Pengumpulan Data.....	42
G. Teknik Analisa Data.....	45

H. Hipotesis Statistik.....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
A. Deskripsi Data.....	51
B. Pengujian Hipotesis.....	56
C. Pembahasan.....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>63</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Otot-Otot Pada Lengan Bagian Atas (tampak depan).....	13
<b>Gambar 2</b> Otot-Otot Pada Lengan Bagian Atas (tampak belakang).....	14
<b>Gambar 3</b> Otot-otot Pada Lengan Bagian Bawah.....	15
<b>Gambar 4</b> Otot-otot Pada Pinggang.....	18
<b>Gambar 5</b> <i>Lying Cross-Over Knee Stretch</i> .....	19
<b>Gambar 6</b> <i>Sitting Hip Rotation Stretch</i> .....	19
<b>Gambar 7</b> <i>Kneeling Back Rotation Stretch</i> .....	20
<b>Gambar 8</b> Posisi Awal Kaki.....	24
<b>Gambar 9</b> Posisi Kaki saat menendang.....	24
<b>Gambar 10</b> <i>Weight Transfer</i> .....	25
<b>Gambar 11</b> Posisi punggung, perut dan lengan kanan dan kiri.....	25
<b>Gambar 12</b> <i>3-finger release, 2-finger release dan 1-finger release</i> .....	26
<b>Gambar 13</b> Tahapan awal menembak.....	28
<b>Gambar 14</b> Ki: Gerakan <i>backswing</i> Ka:Gerakan melakukan rotasi.....	28
<b>Gambar 15</b> Model Penelitian.....	37
<b>Gambar 16</b> Alat <i>Medicine Ball Throw</i> .....	39
<b>Gambar 17</b> <i>Medicine Ball Throw</i> .....	40
<b>Gambar 18</b> <i>Hip Rotation Tester</i> .....	41
<b>Gambar 19</b> Poin untuk skor <i>Shooting Test</i> .....	42
<b>Gambar 20</b> <i>Shooting Test</i> .....	45
<b>Gambar 21</b> Grafik Histogram Data Daya Ledak Otot Lengan.....	53
<b>Gambar 22</b> Grafik Histogram Data Kelentukan Pinggang.....	54
<b>Gambar 23</b> Histogram Data Hasil Lemparan ( <i>shooting</i> ).....	55



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Tabel penghitungan skor akurasi.....	44
<b>Tabel 2</b> Deskripsi Data Penelitian.....	51
<b>Tabel 3</b> Distribusi frekuensi daya ledak otot lengan.....	52
<b>Tabel 4</b> Distribusi frekuensi kelentukan pinggang.....	53
<b>Tabel 5</b> Distribusi frekuensi hasil lemparan ( <i>shooting</i> ).....	55
<b>Tabel 6</b> Uji keberartian korelasi ( $X_1$ ) terhadap (Y).....	56
<b>Tabel 7</b> Uji keberartian korelasi ( $X_2$ ) terhadap (Y).....	58
<b>Tabel 8</b> Uji keberartian korelasi ( $X_1$ ) dan ( $X_2$ ) terhadap (Y).....	59

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Perkembangan prestasi olahraga di Indonesia secara keseluruhan dapat dikatakan banyak yang mengalami stagnansi bahkan ada yang dapat dikatakan degradasi. Memang tidak semua cabang-cabang olahraga mengalami hal tersebut ada juga beberapa cabang olahraga yang mengalami kemajuan prestasi. Terlihat dari hasil *multievent*, seperti *SEA Games*, beberapa tahun terakhir Indonesia hanya mampu menjadi juara umum pada saat menjadi tuan rumah tahun 2011. Bahkan pada tahun 2005 dan 2007 Indonesia sempat keluar dari 3 besar. Hal tersebut harus menjadi catatan tersendiri bagi dunia olahraga Indonesia. Pada cabang-cabang olahraga beregu, seperti Bola Voli, Bola Basket, Sepak Bola, hingga Polo Air, merupakan nomor beregu yang bergengsi sehingga diharapkan mampu menyumbang medali, bahkan medali emas. Polo Air sendiri sejak pertama kali dipertandingkan pada *SEA Games* tahun 1977 hingga yang terakhir tahun 2015 selalu dimenangkan oleh Singapura. Sedangkan prestasi terbaik polo air Indonesia adalah medali perak. Bukan hal yang mustahil jika Indonesia ingin merebut medali emas tersebut dari tangan Singapura. Secara keseluruhan tim Indonesia tidak kalah dari Singapura, begitu juga secara

individu. Bahkan beberapa pemain dari Indonesia menjadi sorotan lebih pada ajang *SEA Games 2015*. Dari beberapa hasil *SEA Games* yang diraih, Tim Merah Putih mampu mengimbangi permainan dari tim Singapura dengan memberikan perlawanan sangat baik. Mungkin dengan sedikit lagi pematapan secara fisik maupun mental mampu memberikan hasil yang lebih maksimal lagi di ajang *SEA Games* maupun di ajang *multievent* lainnya.

Polo air merupakan sebuah olahraga beregu yang dimainkan oleh 7 pemain disetiap regunya dan menggunakan 6 pemain cadangan dengan tujuan mencetak gol sebanyak-banyaknya ke gawang lawan dan dimainkan di kolam renang beserta dengan sarana lainnya (gawang, bola, topi dan lain sebagainya) yang sudah ditentukan oleh Federasi tertinggi akuatik dunia FINA (*Federation International de Natation*). Olahraga polo air memiliki ciri khas cepat dan keras, sehingga kekuatan fisik menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam menunjang penampilan atlet. Dikatakan cepat karena setiap tim hanya memiliki waktu untuk menyerang selama 30 detik. Apabila sebuah tim tidak dapat memanfaatkan waktu tersebut maka tim lain akan berbalik melakukan serangan. Selain itu panjang lapangan permainan hanya 25-30 meter dan serangan dimulai dari jarak sekitar 6-7 meter sehingga total jarak yang ditempuh pemain sekitar 20-25 meter. Oleh sebab itu jika seorang pemain tidak melakukan berenang dengan cepat maka akan membuat waktu penyerangan dan tidak dapat melakukan serangan di posisi yang

menguntungkan. Polo air juga memiliki tipe olahraga permainan yang keras. Olahraga ini merupakan gabungan dari beberapa olahraga, antara lain bola tangan, gulat, basket, berenang dan sepak bola. Beberapa unsur-unsur olahraga tersebut terdapat dalam polo air. Seorang pemain tidak hanya harus dapat berenang, tetapi juga harus meloncat, mengejar bola, menahan pemain lain, bahkan sering pemain harus bergelut untuk mendapatkan posisi atau mendapatkan bola. Oleh karena itu polo air juga merupakan *full body contact sport*. Dengan adanya kombinasi dari beberapa jenis olahraga maka tingkat kesulitan yang ada pada olahraga polo air juga dapat dikatakan cukup tinggi. Kesulitan utama pada olahraga ini adalah pemain tidak memiliki pijakan untuk melakukan tolakan pada gerakan apapun, menembak, mengoper, awalan berenang dan lain sebagainya. Dengan Tujuan permainan yang memang sederhana yaitu mencetak gol sebanyak-banyaknya ke gawang lawan dan tidak membiarkan lawan dengan mudah membobol gawang tim sendiri, tetapi hal tersebut sangatlah sulit karena banyak faktor yang harus diperhatikan untuk memenangkan sebuah pertandingan, terlebih lagi sebuah kompetisi. Selain harus bagus dalam taktik (formasi penyerangan, formasi pertahanan) para pemain juga harus menguasai teknik-teknik individu sehingga taktik yang diinginkan pelatih dapat berjalan dengan baik. Teknik-teknik dasar yang harus dikuasai oleh pemain antara lain:

- Mengapung (*watertrappen*)

- Mengoper (*passing*)
- Menembak (*shooting*)
- Menggiring (*dribbling*)
- Meloncat (*Jumping*)<sup>1</sup>

Untuk mampu menguasai teknik-teknik dasar permainan tersebut dibutuhkan proses latihan yang tidak sebentar, selain itu untuk menunjang kemampuan individu pemain kekuatan fisik juga menjadi salah satu syarat utama. Kekuatan fisik menjadi salah satu faktor yang akan menentukan penampilan seorang pemain. Memang tidak mutlak apabila seorang pemain memiliki kekuatan fisik yang sangat baik akan memiliki penampilan atau performa yang baik pula, karena selain fisik ada faktor-faktor lain seperti yang sudah disebutkan tadi. Tetapi dengan memiliki kekuatan fisik yang baik akansangat menunjang pemain dalam melakukan latihan-latihan teknik maupun taktik yang diberikan. Faktor fisik yang dominan di dalam polo air, seperti yang sudah disebutkan dalam ciri khas olahraga ini yaitu cepat dan kuat, adalah kecepatan, kelincahan, daya tahan dan daya ledak. Polo air merupakan olahraga beregu tetapi penampilan individu tidak boleh dilupakan, karena gabungan dari kemampuan individu menggambarkan kualitas sebuah tim. Apabila rata-rata kemampuan fisik individu dalam sebuah tim baik, maka dapat dikatakan tim tersebut akan memiliki penampilan yang baik begitu juga sebaliknya.

---

<sup>1</sup> Snyder, Pete. *Water Polo For Players and Teachers of Aquatics*. Fullerton College, CA: LA84Foundation.2008

Teknik-teknik dasar seperti *dribbling*, *passing*, dan *shooting* merupakan teknik yang dikhususkan untuk melakukan serangan. Kombinasi dari 3 teknik dasar tersebut sangat dibutuhkan untuk melakukan serangan yang bertujuan untuk menghasilkan angka. Untuk menembak (*shooting*) merupakan teknik yang terlihat mudah tapi sangat sulit untuk dilakukan karena membutuhkan koordinasi tangan, mata, serta tungkai serta didukung dengan kekuatan fisik yang baik. Mengapa sebuah lemparan atau tembakan begitu penting dalam sebuah permainan polo air? Alasannya adalah karena menembak merupakan cara yang paling baik sebuah regu mendapatkan angka (gol), apabila kualitas tembakan sebuah tim buruk dapat dikatakan bahwa tim tersebut akan sulit memenangkan pertandingan, apalagi jika berhadapan dengan tim yang memiliki kualitas tembakan sangat baik atau diatas rata-rata. Sebuah lemparan atau tembakan dapat dikatakan baik atau bagus apabila mampu menghasilkan gol. Dengan kata lain tembakan tersebut mampu mengecoh pemain bertahan maupun penjaga gawang. Selain harus keras, cepat dan akurat. Pertanyaanya adalah bagaimana cara menghasilkan sebuah tembakan yang berkualitas sehingga mampu menghasilkan angka bagi timnya? Hal tersebut berkaitan dengan faktor biomekanik dalam gerakan menembak atau melempar. Pada saat menembak seorang pemain akan melakukan suatu rangkaian gerakan, mulai dari tubuh bagian atas hingga tubuh bagian bawah, yang berkesinambungan sehingga mampu menghasilkan tembakan yang berkualitas. Ketika sudah masuk ke dalam

faktor biomekanik akan ada kaitannya dengan kekuatan fisik, karena kedua hal tersebut tidak dapat dipisahkan. Seorang pemain yang melakukan gerakan menembakan menghasilkan gaya akibat gerakannya dan hasil dari tembakannya adalah pengaruh dari kekuatan fisik. Dengan kata lain kekuatan tembakannya berasal dari faktor kekuatan tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah. Tubuh bagian atas terdiri dari beberapa bagian, namun yang utama adalah lengan dimana bola akan dilontarkan dan pada tubuh bagian bawah yang utama adalah gerakan memutar/rotasi dari togok untuk membantu memberikan kekuatan (gaya) agar hasil tembakan menjadi maksimal. Melihat pentingnya 2 komponen fisik tersebut, yaitu daya ledak otot lengan dan kelenturan pinggang terhadap hasil lemparan dalam polo air, Oleh maka peneliti ingin mengetahui seberapa besar hubungan yang diberikan oleh daya ledak lengan dan kelenturan pinggang terhadap hasil lemparan dalam polo air pada atlet Putra DKI Jakarta.

## **B. Identifikasi Masalah**

Masalah-masalah yang peneliti temukan dalam olahraga polo air antara lain:

1. Seberapa efektifkah permainan daya ledak *play* pada tim polo air DKI Jakarta?

2. Apakah latihan beban yang diberikan berpengaruh besar dengan kekuatan otot secara keseluruhan di air?
3. Seberapa besar pengaruh latihan beban yang diberikan terhadap kekuatan otot secara keseluruhan di air?
4. Formasi penyerangan mana yang lebih berperan dalam kontribusi gol pada situasi *six-on-five*?
5. Apakah panjang lengan berpengaruh terhadap akurasi tembakan?
6. Apakah panjang lengan berpengaruh terhadap kekuatan tembakan?
7. Apakah daya ledak otot lengan dan kelentukan otot pinggang memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil lemparan?
8. Apakah latihan berenang menggunakan beban dalam polo air berpengaruh terhadap kecepatan renang 25 meter dan 50 meter?

### **C. Pembatasan Masalah**

Dari beberapa masalah yang sudah dikemukakan pada identifikasi masalah peneliti ingin membatasi permasalahan yang akan dibahas pada karya ilmiah ini. Hal tersebut dilakukan karena keterbatasan kemampuan dan waktu yang dimiliki oleh peneliti, selain itu agar penelitian ini lebih terfokus kepada satu masalah.

Peneliti akan membatasi permasalahan karya ilmiah ini kepada masalah, "Apakah daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil lemparan?"



#### **D. Perumusan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan dibahas, peneliti sudah merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah daya ledak otot lengan memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil lemparan dalam polo air?
2. Apakah kelentukan pinggang memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil lemparan dalam polo air?
3. Apakah daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang memiliki hubungan yang signifikan terhadap lemparan dalam polo air?

#### **E. Kegunaan Penelitian**

Manfaat utama dari penelitian yang akan dilakukan adalah dapat menjawab masalah apakah daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil lemparan. Selain itu manfaat penelitian yang akan dilakukan antara lain:

1. Untuk mendapatkan data komponen fisik, terutama daya ledak lengan dan kelentukan pinggang tiap pemain tim polo air putra DKI Jakarta.
2. Sebagai bahan evaluasi untuk memberikan program latihan.
3. Sebagai syarat penyelesaian program studi Ilmu Keolahragaan Konsentrasi Kepelatihan Olahraga

## BAB II

### KAJIAN TEORETIK, KERANGKA BERFIKIR & PENGUJIAN HIPOTESIS

#### A. Kajian Teoretis

##### 1. Hakikat Daya Ledak (Daya ledak) 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:



Daya ledak 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 juga diperlukan hampir di setiap cabang olahraga, termasuk polo air. Daya ledak adalah kemampuan sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi maksimal<sup>4</sup>. Selain itu Bompas mendefinisikan daya ledak sebagai produk dari kecepatan dan kekuatan dan sebagai 2 faktor penting dalam pergerakan manusia. Lengan dibagi menjadi 2 bagian yaitu lengan bagian atas dan lengan bagian bawah. Lengan bagian atas yaitu dari bahu sampai pangkal siku, sedangkan lengan bagian bawah adalah antara pergelangan tangan dan siku.

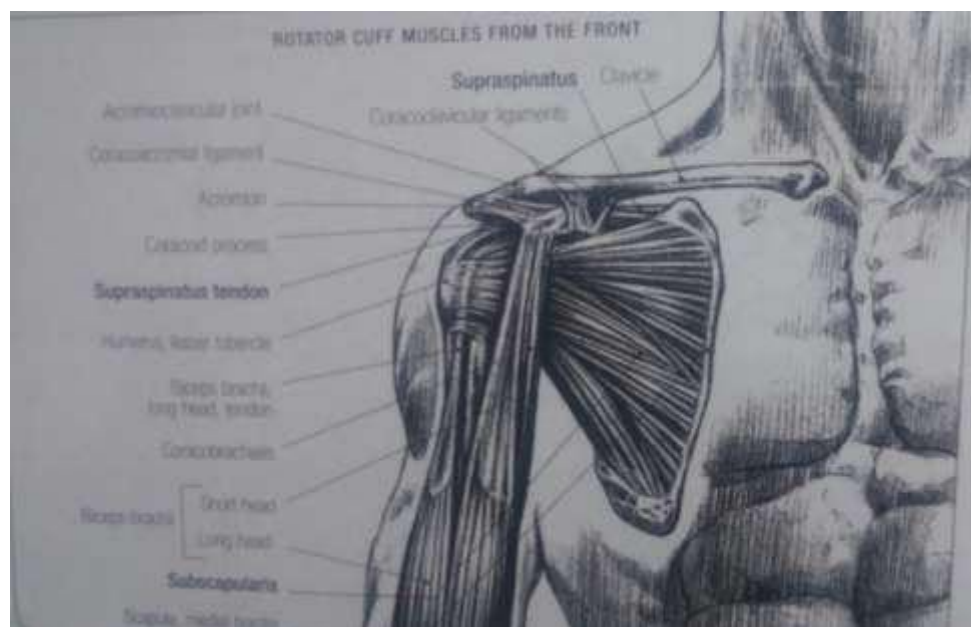
Gerakan menembak dalam polo air didukung oleh 2 bagian tubuh, tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah. Gerakan yang selaras dari kedua bagian tubuh tersebut akan mempengaruhi hasil dari tembakan<sup>5</sup>. Lengan adalah bagian dari tubuh bagian atas serta bagian tubuh yang paling dekat dengan bola untuk itu lengan merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan hasil dari lemparan tersebut. Selain untuk mengarahkan bola lengan juga berfungsi untuk memberikan kekuatan (gaya) pada bola.

---

<sup>4</sup> Bambang Kridasuwarno. *Biomekanika Olahraga: Pemahaman Dasar Tentang Biomechanics Aplikasinya Dalam Bidang Olahraga*. FIK UNJ. Jakarta. 2013. h.30

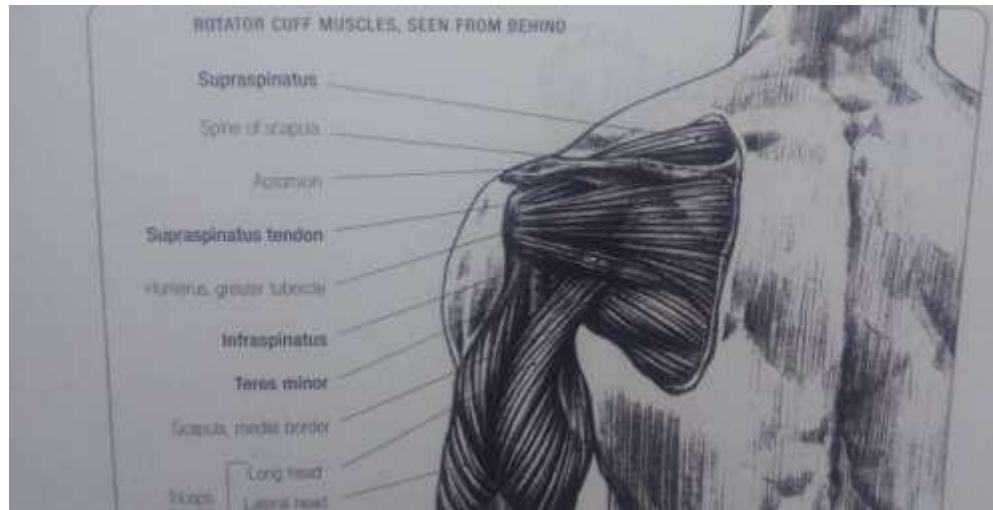
<sup>5</sup> Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*. USA. 2011.

Oleh karena itu dalam olahraga polo air daya ledak otot lengan memiliki peran yang cukup penting dan dapat menjadi salah satu faktor utama untuk menentukan hasil lemparan (akurasi maupun kecepatan). Pada saat melakukan lemparan otot-otot lengan bagian atas dan bawah harus bergerak cepat dan kuat sehingga menghasilkan lemparan yang baik.



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

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



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

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

Melalui gambar diatas dapat terlihat bahwa otot-otot yang bekerja pada lengan bagian atas antara lain: (1) *Musculus supraspinatus*, (2) *musculus teres minor & major*, (3) *musculus triceps*, (4) *musculus deltoideus*, (5) *musculus infraspinatus*, (6) *musculus subscapularis* serta (7) *musculus pectoralis major*.



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 pemain polo air untuk meningkatkan daya ledak otot lengan agar dapat menunjang performa individu. Contoh latihan untuk meningkatkan daya ledak antara lain: Daya ledak *clean*, *Kettlebell swing*, *Medicine ball throws* dan *Split Jerk*.

## 2. Hakikat Kelentukan Pinggang

Kelenturan dalam dunia olahraga dikenal dengan istilah *flexibility* adalah kemampuan persendian untuk bergerak seluas mungkin menurut ruang gerakanya. Kelenturan merupakan salah satu komponen dari kebugaran

jasmani yang tidak dapat dilupakan atau ditinggalkan, kelentukan juga sama pentingnya dengan komponen-komponen kebugaran jasmani yang lain. Ismaryati memberikan definisi kelentukan sebagai kemampuan menggerakkan tubuh atau bagian-bagiannya seluas-luasnya tanpa mengalami cedera otot dan ketegangan sendi<sup>6</sup>.

Menurut Widiastuti memberikan 2 pengertian kelentukan, yang pertama adalah batas rentang gerak maksimal pada suatu sendi<sup>7</sup>. Kemudian kelentukan juga merupakan kemampuan sendi untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi secara maksimal. Kelentukan juga menunjukkan kemampuan pergerakan maksimal sendi pada ruangnya (*range of motion*). Sedangkan Kirkendall, Gruber dan Johnson mendefinisikan kelentukan sebagai kemampuan untuk melakukan gerak menekuk dengan melebihi kemampuan biasanya termasuk pada gerakan memutar atau melilin tanpa berhenti<sup>8</sup>. Kelentukan merupakan faktor yang penting untuk menunjang penampilan individu seorang atlet. Apabila seorang atlet memiliki kelentukan yang kurang baik akan mempengaruhi ruang gerak sendi sehingga tidak dapat melakukan gerakan yang maksimal.

Manfaat dari kelentukan antara lain seperti dikatakan oleh Djoko Pekik Irianto yaitu, kelentukan berpengaruh terhadap mobilitas dan dinamika

<sup>6</sup> Ismaryati. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. UNS Press. Surakarta. 2006 h.101

<sup>7</sup> Dr. Widiastuti. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Bumi Timur Jaya. Jakarta 2011

<sup>8</sup> Kirkendall, Don. R. Gruber, Joseph J. *Measurements and Evaluation for Physical Educators. Human Kinetics. USA. 1987. h.151*



kerja seseorang dan bermanfaat untuk mengurangi kemungkinan cedera. Selain itu manfaat kelentukan antara lain: 1) membantu mengembangkan kecepatan, kelincahan, dan koordinasi, 2) membantu mengembangkan keterampilan teknik, 3) efisiensi gerakan, 4) membantu memperbaiki sikap tubuh<sup>9</sup>. Tiap-tiap individu memiliki tingkat kelentukan yang berbeda-beda dikarenakan ada faktor-faktor yang mempengaruhi kelentukan. Menurut Bompa faktor-faktor yang mempengaruhi kelentukan antara lain<sup>10</sup>:

- a) Bentuk, tipe, struktur, sendi, ligament dan tendo
- b) Otot-otot di sekitar persendian
- c) Umur dan Jenis kelamin
- d) Temperatur otot dan tubuh
- e) Waktu harian
- f) Kelelahan dan emosi

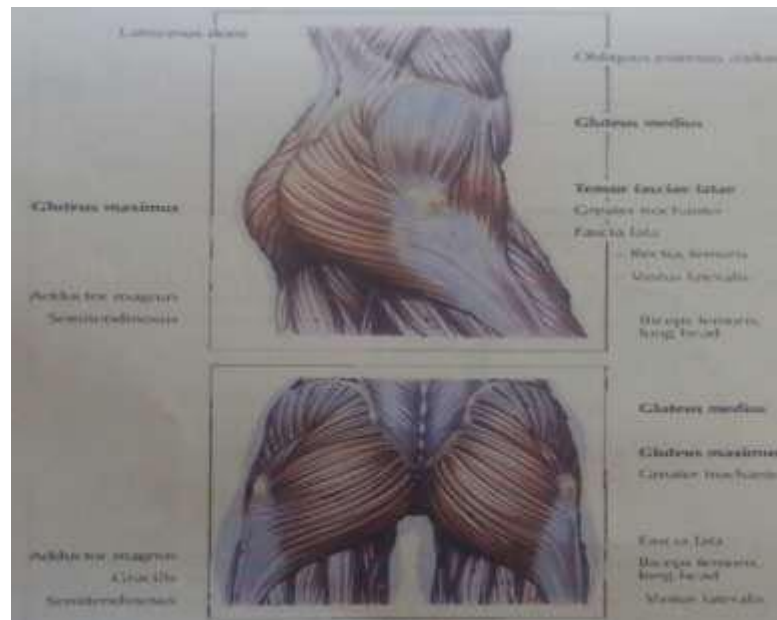
Otot-otot pada pangkal paha dan punggung bagian bawah (*lower back*) menyangga tubuh agar dapat bergerak dengan stabil dan otot-otot tersebut juga memungkinkan terjadinya 4 gerakan dasar pada *hip joint*, yaitu: fleksi, ekstensi, adduksi dan abduksi<sup>11</sup>. Ada beberapa kelompok otot pada sendi pinggul yaitu: *gluteal*, *ilipsoas*, *quadriceps*, *harmstring*.

---

<sup>9</sup>*loc. cit* h.151

<sup>10</sup> Bompa, Tudor. *Periodization: Theory and Methodology of Training. Human Kinetics*. USA. 2010 h. 317-318

<sup>11</sup><http://www.healthpages.org/anatomy-function/hip-structure-function-common-problems/> tersedia



Gambar 4. Otot-otot pada pinggang

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

Menurut Brad Walker dalam bukunya yang berjudul *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility* untuk meningkatkan fleksibilitas yang diperlukan adalah latihan yang memfokuskan kepada otot-otot di sekitarnya. Latihan fleksibilitas dapat berupa peregangan (*stretching*). Peregangan terdiri dari 2 yaitu peregangan statis dan dinamis<sup>12</sup>.

Dari beberapa pengertian dan penjelasan para ahli fleksibilitas adalah kemampuan sendi untuk bergerak seluas mungkin menurut ruang

<sup>12</sup>Walker, Brad. *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility (Formerly the Stretching Handbook)* 3<sup>rd</sup> Edition. New York, USA. 2011 h. 19

geraknya tanpa menimbulkan cedera. Contoh-contoh latihan Fleksibilitas untuk pinggang antara lain:

**a) *Lying Cross-Over Knee Stretch***



Gambar 5. *Lying Cross-Over Knee Stretch*.

Sumber: Walker, Brad. *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility* (Formerly *the Stretching Handbook*) 3<sup>rd</sup> Edition. New York. USA. 2011

**b) *Sitting Hip Rotation Test***



Gambar 6. *Sitting Hip Rotation Stretch*.

Sumber: Walker, Brad. *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility* (Formerly *the Stretching Handbook*) 3<sup>rd</sup> Edition. New York. USA. 2011

**c) *Kneeling Back Rotation Stretch***



Gambar 7. *Kneeling Back Rotation Stretch*.

Sumber: Walker, Brad. *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility (Formerly the Stretching Handbook)* 3<sup>rd</sup> Edition. New York. USA. 2011

Dari pengertian-pengertian diatas dapat dikatakan bahwa kelentukan adalah suatu kemampuan sendi untuk melakukan gerakan yang melebihi ruang geraknya tanpa mengalami rasa sakit atau mengalami cedera. Untuk itu sangat penting untuk melatih kelentukan karena kelentukan merupakan faktor penting untuk meningkatkan komponen fisik yang lain, seperti kecepatan, kekuatan dan daya tahan.

### 3. *Shooting* dalam Polo Air

Menembak adalah suatu usaha dari pemain untuk melempar bola ke arah gawang untuk dapat menciptakan angka<sup>13</sup>. Di dalam polo air menembak merupakan hal yang sangat vital karena berhubungan keberhasilan sebuah tim untuk memenangkan pertandingan. Sebelumnya sudah dikatakan bahwa *shooting* merupakan pengembangan dari teknik dasar *passing*. Mengapa dapat dikatakan pengembangan, karena posisi tubuh, tangan, bahu, siku dan kaki pada saat *passing* dan menembak semuanya sama. Perbedaannya terletak pada kecepatan ayunan lengan dan pemberian tenaga gerak saat melepas (*release*) bola.

Mengapa ketika melihat sebuah pertandingan polo air kemudian mengamati ada seorang pemain yang memiliki tembakan yang baik dan ada pula yang kurang baik bahkan ada juga yang dapat dikatakan buruk. Apa yang menyebabkan hal tersebut dapat terjadi? Hal tersebut bukan semata-mata karena pemain tersebut adayang berbakat atau tidak. Hal tersebut terjadi karena teknik gerakan menembak pemain yang satu berbeda dengan yang lain. Akan terlihat jelas perbedaan mana gerakan yang akan menghasilkan tembakan bagus dan yang kurang bagus. Ketika mengamati dari atas kolam hanya akan terlihat bahwa seorang pemain mengangkat tubuhnya, kemudian memutar bahu (rotasi) dan melecut bola dengan tangan.

---

<sup>13</sup>[http://www.waterpoloplanet.com/water\\_polo\\_glossary.html](http://www.waterpoloplanet.com/water_polo_glossary.html) tersedia. Diakses Tanggal 4 April 2016

Seakan-akan hanya 3 bagian tubuh yang penting untuk melakukan tembakan.

Jim Solum mengatakan<sup>14</sup>:

*“The coaches called this technique “The Big Three”. The shooter kicks up, rotates the left shoulder and then slaps the hand on the water. In fact there is more complexity to the shot than The Big Three. For example, there is the “The Big Ten”. The seven other parts of throwing motions are the torso, left arm, hips, right and left leg, and the feet. These seven body parts generate most of the thrower’s posture, daya ledak, and placement of the ball.”*

Dari pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa jika ingin menghasilkan tembakan yang baik tidak hanya menggunakan 3 bagian tubuh saja, tetapi ada 10 bagian tubuh yang berperan dalam kualitas sebuah tembakan. Memang tingkat kesulitan untuk melatihnya adalah pengamat hanya dapat melihat sekitar 20% dari tubuh atlet yang ada diatas air karena 80% bagian tubuh lainnya ada di bawah permukaan air.

*Overhand shot* merupakan jenis tembakan yang paling umum digunakan dalam olahraga polo air. Jenis tembakan ini merupakan jenis tembakan dasar yang harus benar-benar dikuasai oleh seorang pemain polo air. Ketika pertama seseorang pertama belajar untuk bermain polo air jenis tembakan yang pertama kali diajarkan. Untuk menghasilkan tembakan *overhand* yang baik seorang pemain harus memperhatikan poin-poin penting.

---

<sup>14</sup> Solum, Jim. *Loc. Cit* h. 16-17

Mulai dari posisi bahu, tangan, pinggang, perut, hingga kaki. Semua unsur-unsur tersebut adalah yang akan menentukan baik<sup>15</sup>.

Teknik gerakan menembak yang benar terdiri dari sepuluh bagian tubuh yang bekerja secara sinkron atau saling mendukung. Sepuluh bagian tubuh tersebut terdiri dari lima bagian tubuh bagian bawah (*lower body fundamentals*) dan lima bagian tubuh bagian atas (*upper body fundamentals*). Apabila seorang pemain mampu mengikuti dan menguasai kedua bagian tubuh tersebut maka pemain tersebut akan dapat menghasilkan tembakan *overhand* yang baik<sup>16</sup>.

Dimulai dari lima gerakan *lower body fundamentals* adalah sebagai berikut: 1) Kaki kiri menghadap ke gawang. 2) kaki kanan mengarah ke belakang. 3) Kaki kanan melakukan gerakan memutar ke dalam dan ke luar untuk menendang. 4) Pinggul menarik tubuh ke arah belakang dan memutar pada saat menembak bola. 5) Berat tubuh pindahkan dari kaki kanan (saat posisi menarik tubuh ke belakang) ke kaki kiri saat memutar pinggul saat melepas bola (*weight transfer*)<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> Ibid. h. 20

<sup>16</sup> Ibid. h. 27

<sup>17</sup> [http://www.waterpoloplanet.com/HTML\\_Jim\\_pages/js01\\_shot\\_doctor\\_jim.html](http://www.waterpoloplanet.com/HTML_Jim_pages/js01_shot_doctor_jim.html). Tersedia. Diakses

Tanggal 28 Maret 2016

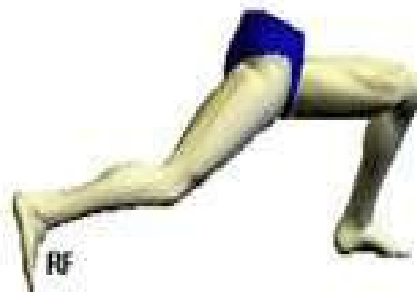




Gambar 8. Posisi Awal Kaki

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*.

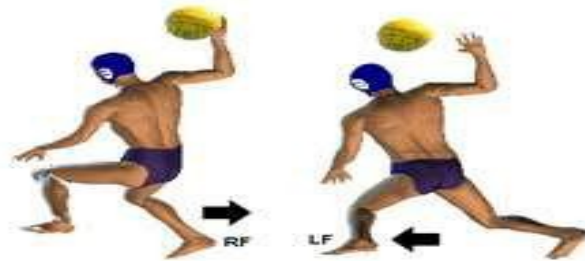
USA . 2011



Gambar 9. Posisi Kaki saat menendang

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*.

USA . 2011



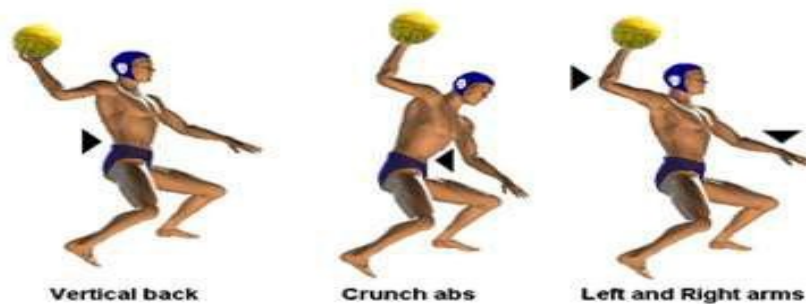
Gambar 10. *Weight Transfer*

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*.

USA . 2011

Sedangkan untuk lima *upper body fundamentals* terdiri dari: 1)

Punggung. Posisi punggung tegak, diangkat tinggi dari permukaan air.



Gambar 11. Posisi punggung, perut dan lengan kanan dan kiri saat menembak

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*.

USA . 2011

2) *Abs (core)*. Untuk membantu tenaga dalam menembak berat badan dipindahkan dari kaki ke otot perut (bersamaan dengan memutarnya pinggul). 3) Tangan kiri. Tangan kiri tidak kalah penting peranannya dalam teknik gerakan menembak, apabila penembak kidal maka tangan kanan. Tangan kiri membantu memutar badan untuk menghasilkan lecutan tenaga yang kuat. 4) Posisi lengan kanan. Posisi lengan kanan berada di atas kepala. Sikut harus berada diatas permukaan air, agar tidak menimbulkan hambatan oleh air. 5) Tangan kanan. Tangan kanan berfungsi untuk melepas (*release*) bola. Teknik melepas bola ada tiga jenis, yaitu *3-finger release*, *2-finger release* dan *1-finger release*. Yang paling umum digunakan adalah *3-finger release*. Pada saat melakukan gerakan ini jari tengah adalah jari terakhir yang melakukan sentuhan pada bola.



Gambar 12. *3-finger release*, *2-finger release* dan *1-finger release*

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*. USA .

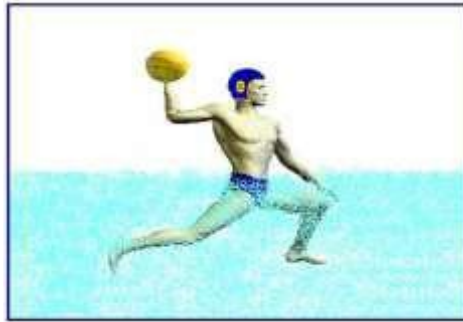
Ketika ingin melakukan *shooting* ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan. Setidaknya ada 2 tahapan<sup>18</sup>. 1) Tahapan awal dan *backswing* dan tahapan melepas (*release*)

Pada tahapan awal ada 5 gerakan yang harus diperhatikan:

- Posisi tubuh menghadap gawang dengan tangan memegang bola di bagian atas dan sedikit menekan ke air. Hal ini dilakukan agar terjadi gaya tekan air terhadap bola sehingga membantu mengangkat lengan lebih tinggi
- Lengan dan tangan yang menembak berada sedikit menyerong dibelakang tubuh dan tangan yang tidak menembak berada di depan serta mengarah ke target menembak
- Lengan yang menembak diangkat setinggi mungkin dari permukaan air beserta tubuh. Lengan yang tidak menembak membantu agar tubuh dapat terangkat dari permukaan dengan melakukan *sculling*
- Ketika naik tubuh melakukan *backswing*. Gerakan ini dilakukan untuk menambah tenaga ketika menembak (mengokang)
- Bahu yang berada di depan bergerak rotasi

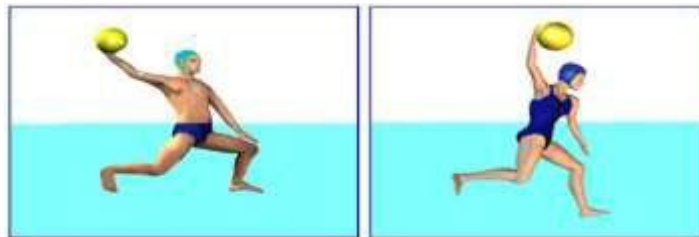
---

<sup>18</sup>[https://umanitoba.ca/faculties/kinrec/hlhpri/media/water\\_polo\\_shot.pdf](https://umanitoba.ca/faculties/kinrec/hlhpri/media/water_polo_shot.pdf)



Gambar 13. Tahapan awal menembak ketika mengangkat lengan

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*. USA .  
2011



Gambar 14. Ki: Gerakan *backswing* (mengokang). Ka: Gerakan ketika bahu yang di depan (kiri) melakukan rotasi

Sumber: Sollum, Jim. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*. USA .  
2011

Tahapan selanjutnya adalah ketika bola dilepas dari tangan (*release*). Dalam tahap ini ada 4 gerakan yang harus diperhatikan.

- Lengan diayun ke depan, serta bahu yang berada di depan melakukan gerakan rotasi
- Pindahkan berat tubuh ke depan sehingga memberikan tenaga tambahan pada saat menembak.
- Bola dilepas pada titik ketika lengan berada sedikit di depan kepala (ujung mata dapat melihat tangan dan bola). Gerakan pergelangan tangan melecut sehingga bola bergerak *backspin*.

## **B. Kerangka Berpikir**

### **a) Hubungan Antara Daya Ledak Otot Lengan dengan Hasil Lemparan**

Polo air memang olahraga beregu namun penampilan individu tidak boleh disepelekan. Penampilan individu yang baik merupakan salah satu faktor untuk menghasilkan permainan tim yang baik pula. Menembak merupakan salah satu keterampilan individu yang diperlukan dalam olahraga polo air. Menembak juga merupakan keterampilan dasar yang harus dikuasai oleh semua pemain, termasuk penjaga gawang. Gerakan dasar dalam menembak terdiri dari beberapa bagian yang harus dilakukan secara selaras dengan tujuan menghasilkan tembakan yang berkualitas. Di dalam gerakan menembak ada 2 gerakan besar yaitu, gerakan tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah. Daya ledak otot lengan merupakan salah satu faktor yang penting dan masuk kepada gerakan tubuh bagian atas. Melakukan gerakan

tembakan harus cepat dan kuat agar menghasilkan daya ledak yang besar, apabila hanya mengandalkan salah satu faktor saja tidak akan menghasilkan tembakan yang berkualitas. Gerakan lengan yang cepat dan kuat adalah hasil dari kontraksi otot yang maksimal dalam waktu yang singkat (cepat) tanpa adanya daya ledak otot lengan tadi hampir tidak mungkin menghasilkan tembakan yang baik atau berkualitas. Di samping harus kuat dan cepat, lemparan dalam polo air juga harus akurat. Tanpa adanya daya ledak akurasi juga akan sulit diraih, karena lengan tidak mampu mempertahankan keadaanya ketika melepas bola ke arah yang dituju, akibatnya bola dapat bergeser ke arah lain.

Melihat uraian diatas daya ledak atau daya ledak otot lengan adalah faktor yang tidak dapat dipisahkan dalam gerakan menembak pada permainan polo air. Oleh karena itu setiap pemain polo air, terutama pemain yang bukan penjaga gawang, daya ledak otot lengan sangat berpengaruh terhadap hasil lemparan seorang pemain. Dengan memiliki daya ledak otot lengan yang baik hasil akan memungkinkan pemain menghasilkan lemparan yang cepat, kuat dan akurat. Maka latihan untuk meningkatkan daya ledak otot lengan harus selalu diberikan dengan porsi dan *overload* yang sudah ditentukan.

## **b) Hubungan Antara Kelentukan Pinggang Terhadap Hasil Lemparan**

Tujuan utama permainan polo air adalah untuk mencetak angka sebanyak-banyaknya ke gawang lawan. Untuk dapat mencetak angka tersebut bukanlah hal yang mudah. Cara yang paling utama untuk mendapatkan angka adalah dengan melakukan percobaan tembakan. Dalam segala situasi, (6 lawan 6) maupun *extra man situation*, menembak merupakan cara terbaik untuk mendapatkan angka (gol). Terutama untuk *overhead shot*, jenis lemparan atau tembakan ini adalah yang paling umum diantara jenis tembakan lain. Oleh karena itu menembak merupakan keterampilan yang sangat penting dan harus dikuasai dengan baik oleh setiap pemain, terutama penyerang. Keterampilan menembak dalam polo air merupakan hal yang tidak mudah. Seorang pemain harus mampu mengkombinasikan beberapa gerakan secara cepat dan selaras. Gerakan-gerakannya merupakan gabungan dari tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah. Kelentukan pinggan merupakan salah satu gerakan tubuh bagian bawah yang menjadi salah satu faktor penting untuk menghasilkan lemparan yang baik. Ketika akan menembak atau melempar pinggang bergerak rotasi sejauh mungkin dan kemudian ketika lengan mengayun pinggang juga akan ikut bergerak untuk memberikan gaya aksi-reaksi sehingga menambah kekuatan untuk lemparan itu sendiri. Kelentukan pinggang juga berfungsi sebagai salah satu pengarah (*steer*) dalam menentukan arah bola, selain



tangan. Karena pinggang akan selalu searah dengan lengan sehingga ketika tidak selaras lemparan akan sulit akurat dan tidak maksimal. Ketika pemain yang kurang memiliki kelentukan pinggang akan sulit melakukan gerakan yang selaras antara lengan pinggan. Pemain tersebut akan terlihat kaku dan juga hasil lemparan tidak maksimal. Sama halnya ketika ingin mengarahkan bola. Gerakan yang tidak leluasa pada pinggang akan mengakibatkan pemain hanya terbatas mengarahkan bola ke arah yang sudah terbiasa saja.

Berdasarkan penjelasan yang ada dapat terlihat bahwa kelentukan pinggang merupakan salah satu faktor yang penting untuk menghasilkan sebuah tembakan atau lemparan yang baik. Secara kasat mata memang gerakan pinggang tidak terlihat karena berada di bawah air tetapi apabila diamati lebih detail akan jelas terlihat. Oleh karena itu latihan-latihan yang dapat meningkatkan kelentukan pinggang akan sangat baik untuk meningkatkan keterampilan menembak pemain.

### **c) Hubungan Antara Daya ledak Otot Lengan dengan Kelentukan Pinggang terhadap Hasil Lemparan**

Menembak merupakan satu rangkaian gerakan yang kompleks dan merupakan gabungan dari beberapa gerakan yang dilakukan oleh bagian-bagian tubuh tertentu yang berlainan. Setiap anggota tubuh memiliki fungsi yang berlainan pula ketika melakukan gerakan menembak. Daya ledak otot

lengan dan kelentukan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil tembakan atau lemparan. Jika seorang memiliki daya ledak otot lengan yang besar akan semakin kuat lemparan yang dihasilkan, karena daya ledak yang dihasilkan terhadap bola juga akan semakin besar dan lebih membantu dalam memberikan akurasi tembakan yang lebih baik. Sama halnya dengan kelentukan pinggang. Untuk memberikan tenaga pada saat melempar pinggang melakukan gerakan rotasi. Pemain yang memiliki kelentukan pinggang yang tinggi akan lebih mudah atau leluasa bergerak untuk memberikan tenaga pada saat melempar atau menembak sehingga hasil lemparan akan lebih maksimal jika dibandingkan dengan hanya mengandalkan daya ledak otot lengan. Apabila pemain memiliki daya ledak otot lengan yang besar dan kelentukan pinggan yang tinggi akan mudah bagi pemain tersebut untuk menghasilkan tembakan atau lemparan yang baik dan maksimal. Melihat penjelasan tersebut penting untuk mengetahui bahwa komponen-komponen fisik seperti daya ledak (daya ledak) dan kelentukan saling mempengaruhi dan melengkapi. Apabila keduanya saling mendukung akan sangat baik. Daya ledak otot lengan akan sangat penting untuk menghasilkan lemparan yang kuat di samping itu kelentukan pinggang juga penting untuk keluasaan gerak sehingga dapat menghasilkan akurasi yang baik dan juga tambahan tenaga dalam melakukan tembakan atau lemparan.

### **C. Pengajuan Hipotesis**

- Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan terhadap hasil lemparan dalam polo air
- Terdapat hubungan yang berarti antarakelentukan pinggang terhadap hasil lemparan dalam polo air
- Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang terhadap hasil lemparan dalam polo air

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian ini ada beberapa tujuan yang ingin dicapai, yaitu untuk mengetahui:

1. Hubungan antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan
2. Hubungan antara kelentukan pinggang dengan hasil lemparan
3. Hubungan antara daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang dengan hasil lemparan

#### **B. Tempat dan Waktu**

##### **1. Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Renang Gelanggang Mahasiswa Soemantri Brodjonegoro, Kuningan, Jakarta Selatan

##### **2. Waktu**

Waktu penelitian ini adalah dari bulan Februari sampai dengan Junii 2016. Dengan waktu pengambilan data pada tanggal 6-10 April 2016

### C. Metode Penelitian

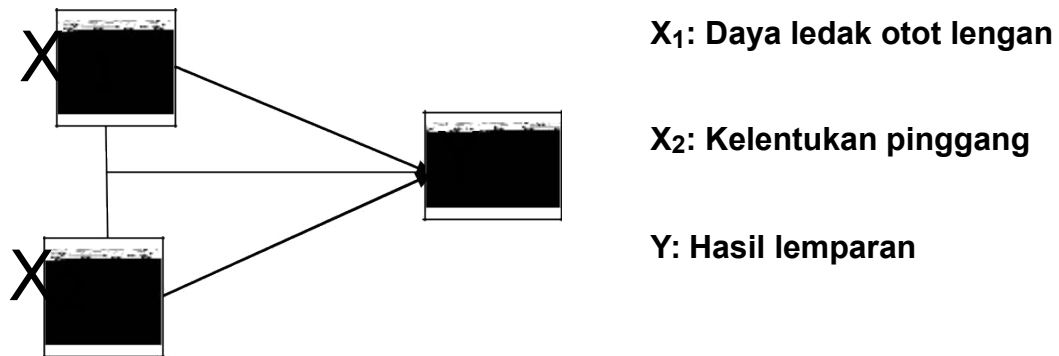
Penelitian ini dilakukan dengan metode studi korelasional. Studi korelasional menurut Suharsimi Arikunto adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan antara 2 variabel atau lebih, tanpa melakukan perubahan, tambahan, atau manipulasi data yang sudah ada<sup>19</sup>. Tujuan penelitian korelasional menurut Sumadi Suryabrata dalam bukunya Metodologi Penelitian adalah untuk mendeteksi sejauh mana variasi-variasi pada suatu faktor berkaitan dengan variasi-variasi pada satu atau lebih faktor lain berdasarkan pada koefisien korelasi<sup>20</sup>. Dalam penelitian ini variabel-variabel yang mempengaruhi yaitu, daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang. Sedangkan variabel yang dipengaruhi adalah hasil lemparan.

Desain penelitian korelasional yang dilakukan adalah sebagai berikut:

---

<sup>19</sup>Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta. 2010

<sup>20</sup>Sumadi, Suryabrata. *Metodologi Penelitian*. Rajawali Pers. Jakarta. 2003. h. 32



Gambar 15: Model Penelitian

Sumber: Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.*

Bandung. 2009.

## D. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas; obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi tidak hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi juga karakteristik yang dimiliki oleh subyek atau obyek tersebut<sup>21</sup>.

### 2. Sampel

<sup>21</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* AlfaBeta.Bandung.2016.h 80

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut<sup>22</sup>. Pada penelitian ini digunakan teknik *total sampling*. Sugiyono mendefinisikan *total sampling* sebagai teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi<sup>23</sup>. Dalam penelitian yaitu seluruh pemain putra Tim Polo Air DKI Jakarta.

### **E. Instrumen Tes**

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur beberapa performa dan untuk mengumpulkan data. Sebuah tes harus memenuhi beberapa kriteria yaitu: 1) Valid. Sebuah tes harus dapat mengukur apa yang harus diukur. 2) Terpercaya. Sebuah tes apabila diulang-ulang hasilnya tetap sama.

Tes dan pengukuran adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau keterangan tentang apa yang ingin dicapai. Pengukuran bersifat tepat, objektif, kuantitatif dan hasilnya dapat diolah secara statistik<sup>24</sup>. Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah:

#### **a) *Medicine Ball Throw***<sup>25</sup>

Alat yang diperlukan:

---

<sup>22</sup> *Ibid.* h. 81.

<sup>23</sup> Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan. Alfabeta. Bandung. 2009.

<sup>24</sup> Dr. Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta, PT Bumi Tilmur Jaya, 2011, h.2

<sup>25</sup> *Ibid* h.104

- *Medicine Ball* 4kg
- Meteran
- Tabel pencatat Skor
- Alat tulis



Gambar 16. Alat *Medicine Ball Throw*

Sumber: Dokumentasi Pribadi





Gambar 17 dan 18. *Medicine Ball Throw*

Sumber: <http://www.stack.com/exercise/4730/seated-overhead-med-ball-throws>

#### **b) Tes Kelentukan Pinggang**

Alat yang diperlukan:

- *Hip Rotation Tester*
- Alat tulis
- Tabel pencatat nilai



Gambar 18. Alat Pengukur Kelentukan Pinggang (*hip rotation tester*)

Sumber: Dokumentasi Pribadi

### **c) Shooting Test<sup>26</sup>**

Pada penelitian ini akan digunakan skor atau nilai yang akan dipasang pada setiap daerah gawang. Nilai atau skor tersebut dibuat dengan cara sebagai berikut:

- a) Gawang dibagi menjadi 18 kotak kecil dengan ukuran 50cm x 50cm
- b) Lebar gawang adalah 3m dibagi menjadi 6 bagian dan tinggi gawang 1,5m dibagi menjadi 3 bagian dan akan tampak seperti gambar berikut

---

<sup>26</sup> Van der Wende, Katrin. *The Effect of Game Specific Constraints on Outcome of The Water Polo Shot*. 2005. Auckland University of Technology. New Zealand. Tidak Diterbitkan

5	3	4	4	3	5
3	2	1	1	2	3
5	4	1	1	4	5

Gambar 19. Poin untuk Skor *Shooting Test*

Sumber: Van der Wende, Katrin. *The Effect of Game Specific Constraints on*

*Outcome of The Water Polo Shot.2005.Auckland University of Technology.New*

Zealand

- c) Penghitungan skor adalah dengan melihat bola masuk ke kotak dengan nilai yang sudah ditentukan seperti pada gambar diatas

Seandainya hasil tembakan pemain tidak mengenai gawang ataupun mengenai tiang dan keluar tidak akan mendapatkan angka/skor (0 poin).Pada setiap daerah dilakukan 2 kali tembakan dan diambil total nilainya.

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Instrumen Tes yang digunakan pada penelitian ini ada 3, yaitu *medicine ball throw*, tes kelenturan pinggang dan *Shooting Test*.

**a) *Medicine Ball Throw***<sup>27</sup>

Pelaksanaan: Testee duduk dan dengan posisi seperti pada gambar Kemudian kedua tangan memegang *medicine ball* 4kg. Lemparkan bola sejauh mungkin dengan gerakan *overhead throw*. Ukur jarak jatuhnya bola hasil lemparan dengan meteran dan catat hasilnya. Tes dilakukan 2 kali dengan pengambilan hasil yang terbaik/terjauh.

**b) Tes Kelentukan Pinggang**

Pelaksanaan: Testee menggunakan pengukur yang diikatkan di pinggang. Kemudian testee masuk ke *Hip Rotation Test* yang sudah dibuat, seperti pada gambar. Tangan kanan testee menyilang menyentuh bahu kiri begitu juga sebaliknya. Posisikan jarum pada pinggang di angka 0 derajat. Kemudian tanpa menggerakkan kaki, putar pinggang sejauh mungkin ke kanan (untuk penembak tangan kanan) dan kiri (untuk penembak tangan kiri). Lihat jarum menunjukkan pada angka tertentu, catat hasilnya. Tes ini dilakukan 2 kali dengan mengambil hasil terbaik.

---

<sup>27</sup> Ibid h.104

### c) *Shooting Test*<sup>28</sup>

Pada penelitian ini akan digunakan skor atau nilai yang akan dipasang pada setiap daerah gawang. Nilai atau skor tersebut dibuat dengan cara sebagai berikut:

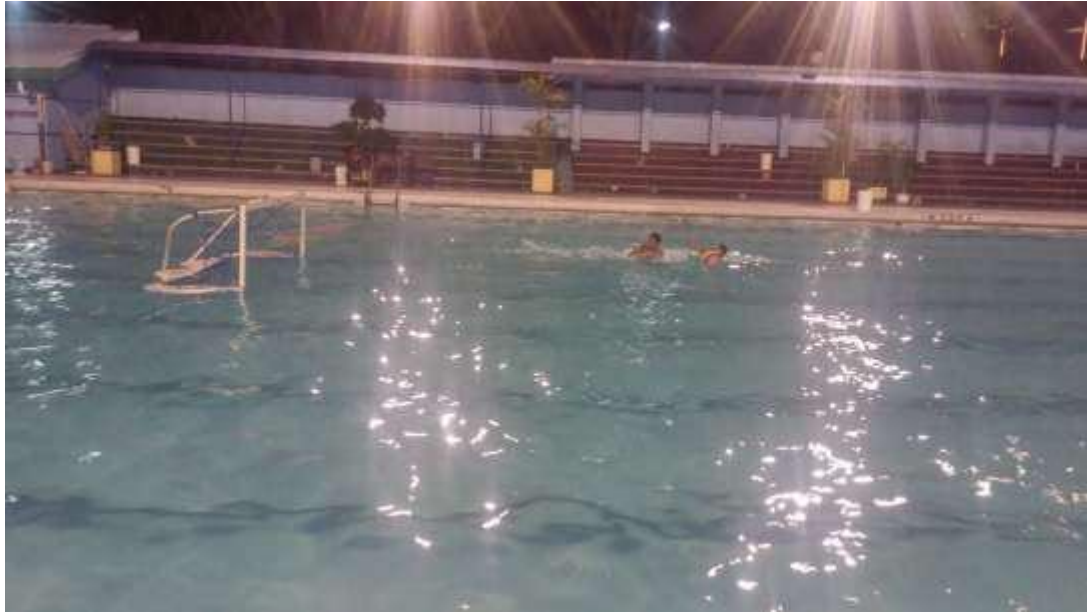
Pemain menggiring bola dari daerah 6 meter kemudian mengangkat bola dan melakukan tembakan. Tembakan dilakukan pada 3 titik, yaitu (1) 6 meter sejajar dengan tiang sebelah kiri 1, (2) 6 meter di tengah dan (3) 6 meter di tiang sebelah kanan. Setelah melakukan tembakan pemain istirahat selama 20 detik untuk menghindari *fatigue*. Kemudian mengulangi kembali sebanyak 2 kali di setiap titik menembak.

No	6 Meter (kanan)			6 Meter			6 Meter (kiri)		
	1	2	Total	1	2	Total	1	2	Total
1									
2									
3									
4									

Tabel 1: Tabel penghitungan skor akurasi

Sumber: Dokumen Pribadi

<sup>28</sup> Van der Wende, Katrin. *The Effect of Game Specific Constraints on Outcome of The Water Polo Shot*. 2005. Auckland University of Technology. New Zealand. Tidak Diterbitkan



Gambar 20. *Shooting Test*

Sumber: dokumen pribadi

### **G. Teknik Analisa data**

Untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil tes daya ledak otot lengan ( $X_1$ ), tes kelenturan otot pinggang ( $X_2$ ) dan hasil tes *shooting* digunakan teknik analisa regresi dan korelasi. Langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1. Mencari persamaan regresi sederhana

Langkah ini digunakan untuk memperkirakan bentuk hubungan antara variabel x dengan variabel y dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bx$$

Dimana:

Y = Variabel respon yang diperoleh dari persamaan regresi

a = konstanta regresi untuk X=0

b = koefisien arah regresi yang menentukan bagaimana arah regresi terletak.

Koefisien arah a dan b dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)(\Sigma X_1 Y)}{n(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2}$$

$$b = \frac{(\Sigma X_1 Y) - (\Sigma X_1)(\Sigma Y)}{n(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2}$$

## 2. Mencari koefisien korelasi

Koefisien korelasi antara variabel  $X_1$  dengan Y dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n(\Sigma X_1 Y) - (\Sigma X_1)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2\} \{n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2\}}}$$

### 3. Uji keberartian koefisien korelasi

Sebelum koefisien korelasi diatas dipakai untuk mengambil kesimpulan, terlebih dahulu diuji keberartiannya.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 = \rho = 0$$

$$H_1 = \rho$$

Kriteria Pengujian

Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dalam hal lain  $H_0$  diterima pada  $\alpha = 0,05$ . Untuk keperluan uji ini dengan rumus berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

### 4. Mencari Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui kontribusi variabel x terhadap y dicari dengan cara mengalikan koefisien korelasi yang sudah dikuadratkan dengan angka 100%

### 5. Regresi Linier Ganda

1. Mencari persamaan regresi linier ganda dengan cara berikut:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$$



Dimana:

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$$

2. Mencari koefisien korelasi ganda:

Koefisien korelasi ganda dapat dicari dengan rumus berikut:

$$\sqrt{\frac{JK(\text{Re } g)}{\Sigma y}}$$

3. Uji keberartian koefisien korelasi

ganda: Hipotesis Statistik:

$$H_0 : R_{y12} = 0$$

$$H_0 : R_{y12} = 0$$

$H_0$  = koefisien korelasi ganda tidak

berarti  $H_1$  = koefisien korelasi ganda

berarti Kriteria Pengujian

Tolak  $H_0$  jika  $f_{hitung} > f_{tabel}$  dalam hal lain  $H_0$  diterima pada  $\alpha = 0,05$

$$\frac{(ry_{12})^2 / k}{(1 - (ry_{12})) / n - k - 1}$$

F = uji keberartian regresi

R = koefisien korelasi ganda

K = jumlah variabel bebas

N = jumlah sampel

F tabel dicari dari daftar distribusi F dengan dk sebagai pembilang adalah k atau 2 dan sebagai dk penyebut adalah (n-k-1) atau 15 pada  $\alpha = 0$

#### 4. Mencari koefisien determinasi

Hal ini dilakukan untuk mengetahui sumbangan 2 variabel  $x_1$  dan  $x_2$  terhadap variabel  $y$ . Koefisien determinasi dicari dengan cara mengalikan  $R^2$  dengan 100%.

### H. Hipotesis Statistik

a) Hipotesis statistik pertama

$$H_0 : \rho_{x_1y} = 0$$

$$H_1 : \rho_{x_1x_2y} = 0$$

b) Hipotesis statistik kedua

$$H_0 : \rho_{x_2y} > 0$$

$$H_1 : \rho_{x_1x_2y} = 0$$

c) Hipotesis statistik

ketiga  $H_0 : R_{x_1 x_2 y} = 0$

$$H_1 : R_{x_1x_2 y} > 0$$

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. DESKRIPSI DATA

Deskripsi data di bawah ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang meliputi nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, simpangan baku, median, modus, distribusi frekuensi, varians serta histogram masing-masing variabel ( $X_1$ ,  $X_2$ , dan  $Y$ ).

Berikut data lengkapnya:

**Tabel 2. Deskripsi Data Penelitian**

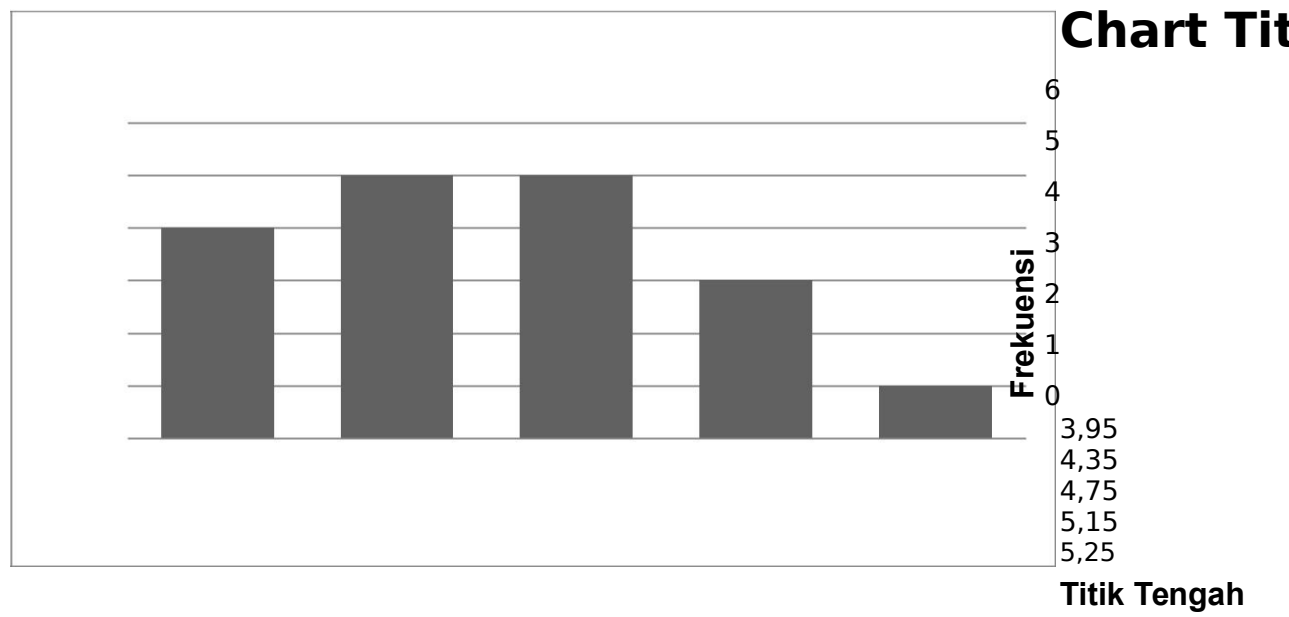
<b>Variabel</b>	<b>Daya Ledak Otot Lengan (<math>X_1</math>)</b>	<b>Kelentukan Pinggang (<math>X_2</math>)</b>	<b>Hasil Lemparan (<i>Shooting</i>) (<math>Y</math>)</b>
Nilai Tertinggi	5.44	73	29
Nilai Terendah	3.8	48	6
Rata-rata	4.57	57.06	20.72
Median	4.52	55.5	23
Simpangan Baku	0.52	7.21	6.83
Varians	0.26	51.94	46.68

### 1. Daya Ledak Otot Lengan

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor daya ledak otot lengan ( $X_1$ ) adalah antara 3,8 sampai dengan 5.44, nilai rata-rata sebesar 4,57, simpangan baku sebesar 0,52, median 4,52. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 3. Distribusi frekuensi daya ledak otot lengan**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	3,8 – 4,1	3,95	4	22.2%
2	4,2 – 4,5	4,35	5	27.8%
3	4,6 – 4,9	4,75	5	27.8%
4	5 – 5,3	5,15	3	16.7%
5	5,1 – 5,4	5.25	1	5.5%
	Total		18	100%



Gambar  
21.  
Grafik  
Histogram  
Data  
Daya  
Ledak  
Otot  
Lengan

**2.  
K  
e  
l  
e  
n  
t  
u  
k  
a  
n  
P  
i  
n  
g  
g  
a  
n  
g**

H  
as  
il  
p  
e  
n  
eli  
tia

n  
m  
e  
n  
u  
nj  
uk  
a  
n  
re  
nt  
a  
n  
g  
sk  
or  
ke  
le  
nt  
uk  
a  
n  
pi  
n  
g



g  
a  
n  
g  
(X  
2)  
a  
d  
al  
a  
h  
a  
nt  
ar  
a  
4  
8  
sa  
m  
p  
ai  
d  
e  
n  
g

a  
n  
7  
3  
d  
e  
n  
g  
a  
n  
nil  
ai  
ra  
ta  
-  
ra  
ta  
se  
b  
es  
ar  
5  
7,  
0  
6,

si  
m  
p  
a  
n  
g  
a  
n  
b  
ak  
u  
se  
b  
es  
ar  
7,  
2  
1,  
m  
e  
di  
a  
n  
5,  
5.

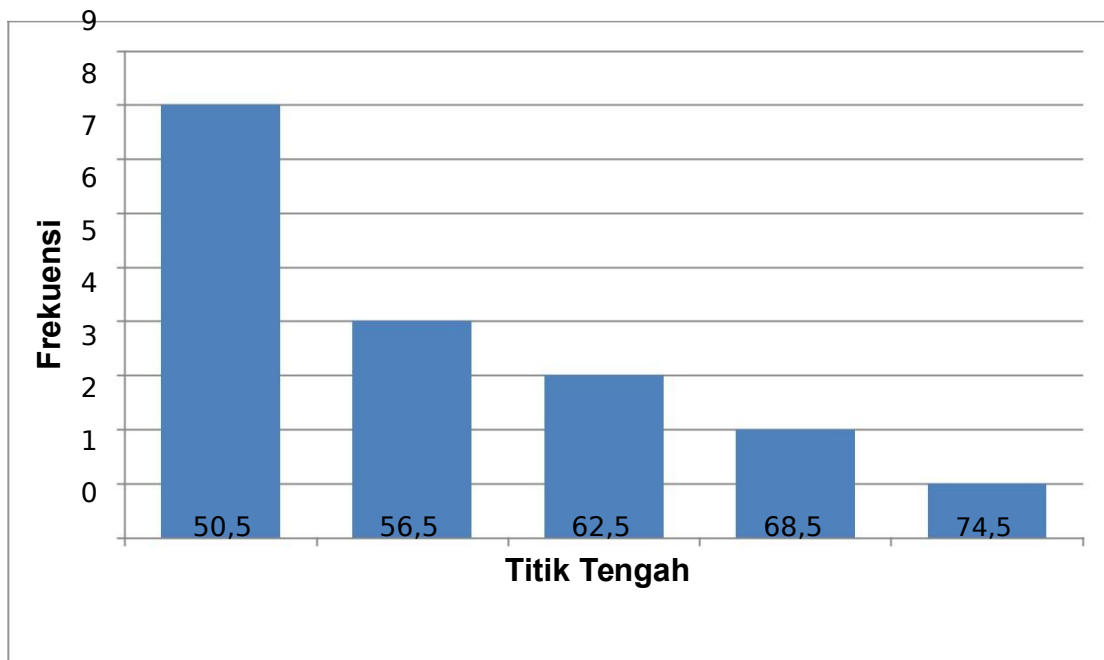
Di  
st  
ri  
b  
us  
i  
Fr  
ek  
u  
e  
ns  
i  
d  
a  
p  
at  
dil  
ih  
at  
p  
a  
d  
a  
ta  
b

el  
3  
di  
b  
a  
w  
a  
h  
ini  
:

**Tabel 4.  
Distribusi  
Frekuensi  
Kelentukan  
Pinggan  
g**

No.	Kelas Inte
1	48 – 53
2	54 – 59
3	60 – 65

4	66 - 71	68,5	2	11.1%
5	72 - 77	74,5	1	5.6%
	Total		18	100%



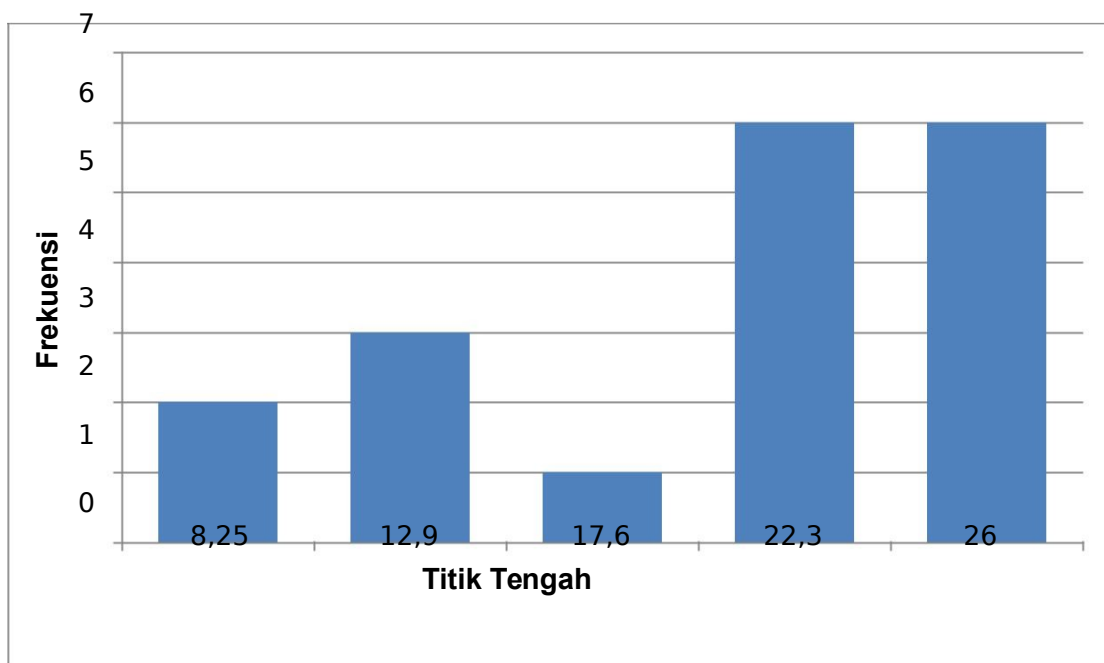
Gambar 22 . Grafik Histogram Data Kelentukan Pinggang

### 3. Hasil Lemparan (*Shooting*)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor hasil lemparan (*shooting*) (Y) adalah antara 6 sampai dengan 29 dengan nilai rata-rata sebesar 20,72, simpangan baku sebesar 6,83, median 23. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

**Tabel 5. Distribusi Frekuensi Hasil Lemparan (*Shooting*)**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	6 – 10,5	8,25	2	11.1%
2	10,6 – 15,2	12,9	3	16.7%
3	15,3 – 19,9	17,6	1	5.6%
4	20 – 24,6	22,3	6	33.3%
5	24,7 – 29,3	26	6	33.3%
	Total		18	100%

Gambar 23. Histogram Data Hasil Lemparan (*shooting*)

## B. PENGUJIAN HIPOTESIS

### 1. Hubungan Antara Daya Ledak Otot Lengan dengan Lemparan (*Shooting*)

Hubungan antara daya ledak otot lengan dengan lemparan (*shooting*) dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 12,1 + 0,75 X_1$ . Artinya hasil lemparan (*shooting*) dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel daya ledak otot lengan ( $X_1$ ) diketahui.

Hubungan antara daya ledak otot lengan ( $X_1$ ) dengan lemparan (*shooting*) ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y_1} = 0,757$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat terlihat dalam tabel berikut :

**Tabel 6. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) terhadap ( $Y$ )**

Koefisien Korelasi	t. Hitung	t.tabel
0,438	4,54	2,12

Dari Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 4,54$  lebih besar dari pada  $t_{tabel} = 2,12$ , berarti koefisien korelasi  $r_{y_1} = 0,75$



adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) didukung oleh data penelitian. Yang berarti semakin baik daya ledak otot lengan akan semakin baik pula hasil lemparan (*shooting*). Koefisien determinasi daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) ( $r_{y_1^2}$ ) = 0,661, hal ini berarti bahwa 66,1% hasil lemparan (*shooting*) ditentukan oleh daya ledak otot lengan.

## **2. Hubungan Antara Kelentukan Pinggang dengan Lemparan (*shooting*)**

Hubungan antara daya ledak otot lengan dengan lemparan (*shooting*) dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 4,88 + 0,9 X_2$ . Artinya hasil lemparan (*shooting*) dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel kelentukan pinggang ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan antara kelentukan pinggang ( $X_2$ ) dengan lemparan (*shooting*) ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y_2} = 0,9$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat terlihat dalam tabel berikut :

**Tabel 7. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) terhadap (Y)**

Koefisien Korelasi	t. Hitung	t.tabel
0,19	8,2	2,12

Dari Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 8,2$  lebih besar dari pada  $t_{tabel} = 2,12$ , berarti koefisien korelasi  $r_{y_1} = 0,19$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) didukung oleh data penelitian. Yang berarti semakin baik daya ledak otot lengan akan semakin baik pula hasil lemparan (*shooting*). Koefisien determinasi daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) ( $r_{y_1}^2$ ) = 0,335, hal ini berarti bahwa 33,5% hasil lemparan (*shooting*) ditentukan oleh kelentukan pinggang.

### **3. Hubungan Antara Daya Ledak Otot Lengan dengan Kelentukan Pinggang Terhadap Hasil Lemparan (*shooting*)**

Hubungan antara daya antara daya ledak otot lengan dengan kelentukan pinggang terhadap hasil lemparan (*shooting*) dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 4,85 + 0,137X_1 + 0,766X_2$ . Artinya hasil lemparan (*shooting*)

dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel daya ledak otot lengan ( $X_1$ ) dan kelentukan pinggang ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan antara daya ledak otot lengan ( $X_1$ ) dan kelentukan pinggang dengan lemparan (*shooting*) ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y1-2} = 0,89$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat terlihat dalam tabel berikut :

**Tabel 8. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) dan ( $X_2$ ) terhadap ( $Y$ )**

Koefisien Korelasi	t. Hitung	t.tabel
0,89	24,307	2,12

Dari Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 4,54$  lebih besar dari pada  $t_{tabel} = 2,12$ , berarti koefisien korelasi  $r_{y1-2} = 0,89$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) didukung oleh data penelitian. Yang berarti semakin baik daya ledak otot lengan dan kelentukan pingganakan semakin baik pula hasil lemparan (*shooting*). Koefisien determinasi daya ledak otot lengan dengan hasil

lemparan (*shooting*) ( $ry_1^2$ ) = 0,543, hal ini berarti bahwa 54,3% hasil lemparan (*shooting*) ditentukan oleh daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang.

### C. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan: 1) Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan (*shooting*) dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 12,1 + 0,75 X_1$ . Koefisien korelasi ( $ry_1$ ) = 0,75 dan koefisien determinasi ( $ry_1^2$ ) = 0,661 yang berarti variabel daya ledak otot lengan menentukan hasil lemparan (*shooting*) sebesar 66,1%. 2) Terdapat hubungan yang berarti antara kelentukan pinggang dengan hasil lemparan (*shooting*) dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 4,88 + 0,19 X_2$  dengan koefisien korelasi  $ry_1 = 0,19$  dan koefisien determinasi ( $ry_2^2$ ) = 0,335 yang berarti variabel kelentukan pinggang memberikan sumbangan sebesar 33,5% terhadap hasil lemparan (*shooting*). 3) Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang terhadap hasil lemparan dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 4,85 + 0,137X_1 + 0,766X_2$ , koefisien korelasi 0,89 dan koefisien determinasi ( $ry_1^2$ ) = 0,553 yang berarti variabel daya ledak otot lengan dan kelentukan pinggang memiliki pengaruh sebesar 55,3% terhadap hasil lemparan (*shooting*).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan hasil lemparan pada anggota tim polo air DKI Jakarta.
2. Terdapat hubungan yang berarti antara kelentukan pinggang dengan hasil lemparan pada anggota tim polo air DKI Jakarta.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kelentukan pinggang terhadap hasil lemparan (*shooting*) dalam polo air pada tim polo air DKI Jakarta.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dibahas, oleh karena itu peneliti ingin memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Menambah jenis/ variasi latihan untuk meningkatkan daya ledak otot lengan, tidak hanya untuk kekuatan otot lengan. Mengingat daya ledak merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan

2. Melatih kekuatan, daya tahan dan kecepatan memang penting, namun untuk mendukung gerakan-gerakan tersebut dibutuhkan fleksibilitas/kelentukan, sehingga latihan-latihan untuk meningkatkan kelentukan tidak boleh dilupakan. Walaupun terlihat sederhana tetapi menjadi faktor yang sangat penting
3. Melatih gerakan yang mengkombinasikan antara daya ledak dan kelentukan pinggang sehingga membiasakan otot-otot tersebut.

### Daftar Pustaka

- Alexander, Marion. 2010. Hayward, Julie. Honisch, Adrian. *Water Polo: A Biomechanical Analysis of Shot*. University of Manitoba: Sports Biomechanic Lab
- Fisher, A.Garth, Jensen, Clayne R. 1990. *Scientific Basis of Athletic Conditioning 3<sup>rd</sup> Edition*. Philadelphia. PA: Lea & Febiger.
- Nietzkowski, Monte. 1994. *United States Tactical Water Polo*, Pittsburgh, PA: Sports Support Syndicate, Inc.
- Lubis, Johansyah. 2013. *Panduan Praktis Penyusunan Program Latihan* Jakarta: Rajawali Pers.
- Solum, Jim. 2011. *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*, Los Angeles, CA.
- Sumadi Suryabrata. *Metodologi Penelitian*. Rajawali Pers. Jakarta. 2013
- Walker, Brad. 2011. *Ultimate Guide to Stretching and Flexibility (Formally the Stretching Handbook) 3<sup>rd</sup> Edition*: New York. USA
- Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*. 2011. Jakarta: PT. Bumi Timur Jaya
- <http://www.livestrong.com/article/559407-what-leg-muscles-do-you-use-for-water-polo/> diakses tanggal 13 Februari 2016 Tersedia
- <http://journals.humankinetics.com/ijare-back-issues/ijarevolume4issue2may/muscle-activity-during-the-typical-water-polo-eggbeater-kick> Diakses tanggal 13 Januari 2016 Tersedia

### Daftar Lampiran

Lampiran 1.

Tabel 1. Data Mentah Daya Ledak Otot Lengan (X1), Kelentukan Pinggang (X2), dan Hasil Lemparan (Y)

No.	Nama	<i>Medicine Ball Throw</i> (M)	<i>Hip Rotation Test</i> (Derajat)	Hasil Lemparan (Total Skor)
1.	Andi Waiz	4.75	60	27
2.	Muhammad Rizki	4.2	48	10
3.	Maulana Bayu	5.3	68	28
4.	Benedict A.	4.98	56	25
5.	Rizki Jofiansyah	4.4	50	21
6.	Brandley L.	5.17	58	29
7.	Erman Sah P.	4.65	53	23
8.	Azril	4.72	53	24
9.	Iqbal Aprian	3.8	55	18
10.	Novian Dwi	4.2	60	6
11.	Erman Sahputra	3.87	49	13



12.	Octavian	4.26	52	23
13.	Bima	4.39	58	24
14.	Rezza	5.16	73	21
15.	Gyasi	3.87	51	14
16.	Mirsad	4.98	60	27
17.	Ridjkie	5.44	70	27
18.	Zuliansyah	4.1	53	13

## Lampiran 2.

Tabel 2. Data Hasil Daya Ledak Otot Lengan ( $X_1$ ), Kelentukan Pinggang( $X_2$ ), dan Hasil lemparan (Y)

No.	$X_1$	$X_2$	Y	$X_1^2$	$X_2^2$	$Y^2$
1	22.56	3600	729	22.56	3600	729
2	17.64	2304	100	17.64	2304	100
3	28.09	4624	784	28.09	4624	784
4	24.80	3136	625	24.80	3136	625
5	19.36	2500	441	19.36	2500	441
6	26.73	3364	841	26.73	3364	841
7	21.62	2809	529	21.62	2809	529
8	22.28	2809	576	22.28	2809	576
9	14.44	3025	324	14.44	3025	324
10	17.64	3600	36	17.64	3600	36
11	14.98	2401	169	14.98	2401	169

12	18.15	2704	529	18.15	2704	529
13	19.27	3364	576	19.27	3364	576
14	26.63	5329	441	26.63	5329	441
15	14.98	2601	196	14.98	2601	196
16	24.80	3600	729	24.80	3600	729
17	29.59	4900	729	29.59	4900	729
18	16.81	2809	169	16.81	2809	169
Total	<b>82.24</b>	<b>1027</b>	<b>373</b>	<b>380.37</b>	<b>59479</b>	<b>8523</b>

### Lampiran 3.

#### Langkah perhitungan

Perhitungan distribusi frekuensi dan T skor data mentah hasil pengukuran Daya Ledak Otot Lengan ( $X_1$ ), Kelentukan Pinggang, dan Hasil Lemparan.

#### 1. Daya Ledak Otot Lengan ( $X_1$ )

a. Rentang (R) = data terbesar – data terkecil

$$= 5.44 - 3.8$$

$$= 1,64$$

b. Kelas (K) =  $1 + (3,3 \times \log 18)$

$$= 1 + (3,3 \times 1,255)$$

$$= 5,14 \text{ ditetapkan menjadi } 5$$

c. Panjang kelas interval

$$\begin{aligned} (I) &= R / K \\ &= 1,64 / 5 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

d. Tabel Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	3,8 – 4,1	3,95	4	22.0%
2	4,2 – 4,5	4,35	5	28.0%
3	4,6 – 4,9	4,75	5	28.0%
4	5 – 5,3	5,15	3	17.0%
5	5,1 – 5,4	5.25	1	5.0%
	Total		18	100%

$$e. \text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$= \frac{82,24}{18}$$

$$= 4,57$$

f. Simpangan Baku

$$SD = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{18 \cdot 380,37 - (82,24)^2}{18(18-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{6846,66 - 6763,42}{306}}$$

$$= \sqrt{0,27202}$$

$$= 0,521$$

$$g. \text{ Varians } S^2 = 0,27202$$

$$\begin{aligned} \text{Skor} &= 50 \pm 10 \left| \frac{(x - \bar{x}) \cdot T}{SD} \right| \\ &= 50 \pm 10 \left| \frac{4,75 - 4,57}{0,52} \right| \\ &= 53,50 \end{aligned}$$

## 2. Kelentukan Pinggang ( $X_2$ )

a. Rentang (R) = data terbesar – data terkecil

$$= 73 - 48$$

$$= 25$$

b. Kelas (K) =  $1 + (3,3 \times \log 18)$

$$= 1 + (3,3 \times 1,255)$$

$$= 5,14 \text{ ditetapkan menjadi } 5$$

c. Panjang kelas interval

$$(I) = R / K$$

$$= 25 / 5$$

$$= 5$$



## d. Tabel Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	48 – 53	50,5	8	44.4%
2	54 – 59	56,5	4	22.2%
3	60 – 65	62,5	3	16.7%
4	66 - 71	68,5	2	11.1%
5	72 – 77	74,5	1	5.6%
	Total		18	100%

$$\begin{aligned}
 \text{e. Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{1027}{18} \\
 &= 57,06
 \end{aligned}$$



### 3. Tes Menembak (*Shooting Test*) (Y)

a. Rentang (R) = data terbesar – data terkecil

$$= 29 - 6$$

$$= 23$$

b. Kelas (K) =  $1 + (3,3 \times \log 18)$

$$= 1 + (3,3 \times 1,255)$$

$$= 5,14 \text{ ditetapkan menjadi } 5$$

c. Panjang kelas interval

$$(I) = R / K$$

$$= 23 / 5$$

$$= 4,6$$

## d. Tabel Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	6 – 10,5	8,25	2	11.1%
2	10,6 – 15,2	12,9	3	16.7%
3	15,3 – 19,9	17,6	1	5.6%
4	20 – 24,6	22,3	6	33.3%
5	24,7 – 29,3	26	6	33.3%
	Total		18	100%

e. Rata-rata ( $\bar{Y}$ ) =  $\frac{\sum Y}{n}$

$$= \frac{373}{18}$$

$$= 20,72$$

f. Simpangan Baku

$$SD = \sqrt{\frac{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{18 \cdot 8523 - (373)^2}{18(18-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{153414 - 139129}{306}}$$

$$= \sqrt{46,7}$$

$$= 6,8$$

g. Varians  $S^2 = 46,7$

Skor =  $50 \pm 10 | \cdot |$

$$\left( \frac{(x - \bar{x}) \cdot n \cdot \bar{T}}{SD} \right)$$

$$\left( \frac{27 - 20,72}{6,83} \right)$$

$$= 50 \pm 10 | \cdot |$$

$$= 59,20$$

## Lampiran 4.

Tabel. 6. Data Mentah yang dibuah dalam T Skor

No.	Daya Ledak Otot Lengan		Kelentukan Pinggang		Hasil Lemparan	
	Data	T Skor	Data	T Skor	Data	T Skor
1	4.75	53.50	60.00	54.10	27.00	59.20
2	4.20	43.00	48.00	37.60	10.00	34.30
3	5.30	64.00	68.00	65.20	28.00	60.70
4	4.98	57.90	56.00	48.50	25.00	56.30
5	4.40	46.70	50.00	40.20	21.00	50.40
6	5.17	61.50	58.00	51.30	29.00	62.10
7	4.65	51.50	53.00	44.40	23.00	53.30
8	4.72	52.90	53.00	44.40	24.00	54.80
9	3.80	35.20	55.00	47.10	18.00	46.10
10	4.20	43.00	60.00	54.10	6.00	28.40
11	3.87	36.50	49.00	38.80	13.00	38.70
12	4.26	44.10	52.00	43.00	23.00	53.30
13	4.39	46.60	58.00	51.30	24.00	54.80
14	5.16	61.40	73.00	72.10	21.00	50.40
15	3.87	36.50	51.00	41.60	14.00	40.20

16	4.98	57.90	60.00	54.10	27.00	59.20
17	5.44	66.70	70.00	67.90	27.00	59.20
18	4.10	41.00	53.00	44.40	13.00	38.70

## Lampiran 5.

Tabel 7. Data Persiapan untuk Uji Regresi dan Korelasi

No.	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> Y	X <sub>2</sub> Y	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
1	53.50	54.10	59.20	2862.25	2926.81	3504.64	3167.20	3202.72	2894.35
2	43.00	37.62	34.30	1849.00	1415.26	1176.49	1474.90	1590.37	1617.66
3	64.00	65.20	60.68	4096.00	4251.04	3682.06	3883.52	3956.34	4172.80
4	57.90	48.50	56.30	3352.41	2352.25	3169.69	3259.77	2730.55	2808.15
5	46.70	40.20	50.40	2180.89	1616.04	2540.16	2353.68	2026.08	1877.34
6	61.50	51.30	62.10	3782.25	2631.69	3856.41	3819.15	3185.73	3154.95
7	51.50	44.40	53.30	2652.25	1971.36	2840.89	2744.95	2366.52	2286.60
8	52.90	44.40	54.80	2798.41	1971.36	3003.04	2898.92	2433.12	2348.76
9	35.20	47.10	46.10	1239.04	2218.41	2125.21	1622.72	2171.31	1657.92
10	43.01	54.10	28.40	1849.86	2926.81	806.56	1221.48	1736.44	2326.84
11	36.50	39.00	38.70	1332.25	1521.00	1497.69	1412.55	1509.30	1423.50
12	44.10	43.00	53.30	1944.81	1849.00	2840.89	2350.53	2291.90	1896.30
13	46.58	51.20	54.80	2169.70	2621.44	3003.04	2552.58	2805.76	2384.90
14	61.40	72.10	50.40	3769.96	5198.41	2540.16	3094.56	3633.84	4426.94
15	36.50	41.60	40.20	1332.25	1730.56	1616.04	1467.30	1872.32	1518.40
16	57.90	54.10	59.20	3352.41	2926.81	3504.64	3427.68	3202.72	3132.39
17	66.70	67.90	59.20	4448.89	4610.41	3504.64	3948.64	4019.68	4528.93
18	41.20	44.40	38.70	1697.44	1971.36	1497.69	1594.44	1718.28	1829.28
Sum	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>46710</b>	<b>46710</b>	<b>46710</b>	<b>46294.58</b>	<b>46452.98</b>	<b>46286.01</b>



Diketahui :

$$\Sigma X_1 = 900 \quad \Sigma X_1^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 Y = 46294,58$$

$$\Sigma X_2 = 900 \quad \Sigma X_2^2 = 46710 \quad \Sigma X_2 Y = 46452,98$$

$$\Sigma Y = 900 \quad \Sigma Y^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 X_2 = 46286,01$$

Lampiran 6.

Menghitung rata-rata dan simpangan baku T – Skor

1. Daya Ledak Otot Lengan

( $X_1$ ) Diketahui :

$$\Sigma X_1 = 899,90 \sim 900$$

$$\Sigma X_1^2 = 46294,58$$

a. Rata-rata ( $\bar{X}$ ) =  $\frac{\Sigma X_1}{n}$

$$= \frac{900}{18}$$

$$= 50$$

## b. Simpangan Baku

$$\begin{aligned}SD &= \sqrt{\frac{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}} \\&= \sqrt{\frac{18 \cdot 46694,63 - (900)^2}{18(18-1)}} \\&= \sqrt{\frac{840503,34 - 810000}{306}} \\&= \sqrt{99,7} \\&= 9,9 \sim 10\end{aligned}$$

## 2. Kelentukan Pinggang

( $X_2$ ) Diketahui :

$$\Sigma X_2 = 900$$

$$\Sigma X_2^2 = 46542,98$$

$$\begin{aligned} \text{a. Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\Sigma X_2}{n} \\ &= \frac{900}{18} \\ &= 50 \end{aligned}$$

b. Simpangan Baku

$$\begin{aligned}SD &= \sqrt{\frac{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}} \\&= \sqrt{\frac{18 \cdot 46703,21 - (900)^2}{18(18-1)}} \\&= \sqrt{\frac{840657 - 810000}{306}} \\&= \sqrt{100} \\&= 10,00\end{aligned}$$

### 3. Hasil Lemparan

(Y) Diketahui :

$$\Sigma Y = 900$$

$$\Sigma Y^2 = 46286.01$$

a. Rata-rata ( $\bar{Y}$ ) =  $\frac{\Sigma Y_i}{n}$

$$= \frac{900}{18}$$

$$= 50,00$$

b. Simpangan Baku

$$SD = \sqrt{\frac{n \cdot \Sigma Y_2^2 - (\Sigma Y_2)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{18 \cdot 46712,37 - (900)^2}{18(18-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{840822,66 - 810000}{306}}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10,00$$

## Lampiran 7.

## Perhitungan persamaan regresi

## 1. Regresi Y atas

X1 Diketahui :

$$\Sigma X_1 = 900 \quad \Sigma X_1^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 Y = 46294,58$$

$$\Sigma X_2 = 900 \quad \Sigma X_2^2 = 46710 \quad \Sigma X_2 Y = 46452,98$$

$$\Sigma Y = 900 \quad \Sigma Y^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 X_2 = 46286,01$$

Diuraikan menjadi :

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)(\Sigma X_1 Y)}{n(\Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2} \\ &= \frac{(900)(46710) - (900)(46294,58)}{18(46710) - (900)^2} \\ &= \frac{42039000 - 41665122}{840780 - 810000} \\ &= \frac{373878}{30780} \\ &= 12,1 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\
 &= \frac{18(46294,58) - (900)(900)}{18(46710) - (900)^2} \\
 &= \frac{833302,44 - 810000}{840780 - 810000} \\
 &= \frac{23302,44}{30780} \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

Jadi persamaannya adalah  $\hat{Y} = 12,1 + 0,75 X_1$

## 2. Regresi Y atas

X2 Diketahui :

$$\sum X_1 = 900 \quad \sum X_1^2 = 46710 \quad \sum X_1 Y = 46294,58$$

$$\sum X_2 = 900 \quad \sum X_2^2 = 46710 \quad \sum X_2 Y = 46452,98$$

$$\sum Y = 900 \quad \sum Y^2 = 46710 \quad \sum X_1 X_2 = 46286,01$$

Diuraikan menjadi :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)(\Sigma X_2 Y)}{n(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)^2} \\
 &= \frac{(900)(46710) - (900)(46542,98)}{18(46710) - (900)^2} \\
 &= \frac{42039000 - 41888682}{840780 - 810000} \\
 &= \frac{150318}{30780} \\
 &= 4,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\Sigma X_2 Y) - (\Sigma X_2)(\Sigma Y)}{n(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)^2} \\
 &= \frac{18(46542,98) - (900)(900)}{18(46710) - (900)^2} \\
 &= \frac{837773,64 - 810000}{30780} \\
 &= \frac{27773,64}{38000} \\
 &= 0,9
 \end{aligned}$$

Jadi persamaannya adalah  $\hat{Y} = 4,8 + 0,9 X_2$

### 3. Regresi Ganda Y atas $X_1$ dan $X_2$

Diketahui :

$$\Sigma X_1 = 900 \quad \Sigma X_1^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 Y = 46294,58$$

$$\Sigma X_2 = 900 \quad \Sigma X_2^2 = 46710 \quad \Sigma X_2 Y = 46452,98$$

$$\Sigma Y = 900 \quad \Sigma Y^2 = 46710 \quad \Sigma X_1 X_2 = 46286,01$$

Sebelum menghitung regresi ganda ditentukan skor deviasi sebagai berikut :

$$\Sigma X_1 = \Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{n}$$

$$\Sigma X_2 = \Sigma X_2^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{n}$$

$$= 46710 - \frac{(900)^2}{18}$$

$$= 46710 - \frac{(900)^2}{18}$$

$$= 1710$$

$$= 1710$$

$$\Sigma Y = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}$$

$$\Sigma X_1 Y = \Sigma X_1 Y - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma Y)}{n}$$

$$= 46710 - \frac{(900)^2}{18}$$

$$= 462894,58 - \frac{(900)(900)}{18}$$

$$= 1710$$

$$= 1294,58$$

$$\begin{aligned}\Sigma X_2 Y &= \Sigma X_2 Y - \frac{(\Sigma X_2)(\Sigma Y)}{n} & \Sigma X_1 X_2 &= \Sigma X_1 X_2 - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma X_2)}{n} \\ &= 46542,98 - \frac{(900)(900)}{18} & &= 46286,01 - \frac{(900)(900)}{18} \\ &= 1542,98 & &= 1286,01\end{aligned}$$

Diuraikan menjadi :

$$\begin{aligned}b_1 &= \frac{(\Sigma X_1 Y)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)(\Sigma X_2 Y)}{(\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2} \\ &= \frac{(1294,58)(1710) - (1286,01)(1542,98)}{(1710)(1710) - (1286,01)^2} \\ &= \frac{22137731 - 2039624,72}{2924100 - 1653821,72} \\ &= \frac{174107,08}{1270278,28} \\ &= 0,137\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= \frac{(\sum x_2 y)(\sum x_1^2) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\
 &= \frac{(1542,98)(1710) - (1286,01)(1294,58)}{(1710)(1710) - (1286,01)^2} \\
 &= \frac{2638495,8 - 1664842,82}{1270278,28} \\
 &= \frac{973653}{1270278,28} \\
 &= 0,766
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \\
 &= 50 - (0,137 \times 50) - (0,766 \times 50) \\
 &= 4,85
 \end{aligned}$$

Jadi persamaannya adalah  $\hat{Y} = 4,85 + 0,137X_1 + 0,766X_2$

## Lampiran 8.

## Mencari Koefisien Korelasi dan Uji Keberartian Korelasi

1. Koefisien Korelasi  $r_{y_1}$ 

$$\begin{aligned}
 r_{y_1} &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2\} - \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{18(46294,58) - (900)(900)}{\sqrt{\{18(46710) - (900)^2\} - \{18(46710) - (900)^2\}}} \\
 &= \frac{833302,44 - 810000}{\sqrt{840780 - 810000} - \sqrt{840780 - 810000}} \\
 &= \frac{23302,44}{\sqrt{947408400}} \\
 &= \frac{23302,44}{30780} \\
 &= 0,757
 \end{aligned}$$

## 2. Uji Koberartian Koefisien Korelasi

$$t_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{0,75\sqrt{18-2}}{\sqrt{1-0,75^2}}$$

$$= \frac{0,75 \times 4}{\sqrt{0,44}}$$

$$= \frac{3}{0,66}$$

$$= 4,54$$

$$t_{\text{tabel}} = dk ; 1 - \frac{1}{2} \alpha$$

$$= 16 ; 1 - \frac{1}{2} (0,05)$$

$$= 16 ; 0,975$$

$$= 2,10$$

Berarti :

$t_{\text{tabel}}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 16$  diperoleh sebesar 2,10. Karena  $t_{\text{hitung}} =$

$4,54 > t_{\text{tabel}}$ , dengan demikian kita tolak  $H_0$ , berarti koefisien korelasi 0,75

adalah signifikan.

3. Koefisien Korelasi  $r_{y2}$ 

$$\begin{aligned}
 r_{y2} &= \frac{n(\sum X_2 Y) - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2\} - \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{18(46542,98) - (900)(900)}{\sqrt{\{18(46710) - (900)^2\} - \{18(46710) - (900)^2\}}} \\
 &= \frac{837773,64 - 810000}{\sqrt{\{840780 - 810000\} - \{840780 - 810000\}}} \\
 &= \frac{27773,64}{\sqrt{947408400}} \\
 &= \frac{27773,64}{37080} \\
 &= 0,90
 \end{aligned}$$

## 4. Uji Koberartian Koefisien Korelasi

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
 &= \frac{0,9\sqrt{18-2}}{\sqrt{1-0,9^2}} \\
 &= \frac{0,9 \times 4}{\sqrt{0,19}}
 \end{aligned}$$



$$= \frac{3,6}{0,44}$$

$$= 8,2$$

$$t_{\text{tabel}} = dk ; 1 - \frac{1}{2} \alpha$$

$$= 16 ; 1 - \frac{1}{2} (0,05)$$

$$= 16 ; 0,975$$

$$= 2,10$$

Berarti :

$t_{\text{tabel}}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 18$  diperoleh sebesar 2,10. Karena  $t_{\text{hitung}} =$

$8,2 > t_{\text{tabel}}$ , dengan demikian kita tolak  $H_0$ , berarti koefisien korelasi 0,9

adalah signifikan.

#### 5. Koefisien Korelasi Ganda

$$JK (\text{Reg}) = b_1 \cdot \Sigma x_1 y + b_2 \cdot \Sigma x_2 y$$

$$= (0,137 \cdot 1294,58) + (0,766 \cdot 1542,98)$$

$$= 177,357 + 1181,92$$

$$= 1359,28$$

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \sqrt{\frac{JK(Reg)}{\Sigma y}} \\
 &= \sqrt{\frac{1358,28}{1710}} \\
 &= \sqrt{0,795} \\
 &= 0,89
 \end{aligned}$$

## 6. Uji Keberhasilan koefisien Korelasi Berganda

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} &= \frac{(r_{y12})^2 / k}{(1 - (r_{y12})) / n - 2 - 1} \\
 &= \frac{(0,795)^2 / 2}{(1 - 0,795) / 15} \\
 &= \frac{0,316}{0,013} \\
 &= 24,307
 \end{aligned}$$

Berarti :

$F_{\text{tabel}}$  dengan prediktor = 2 sebagai pembilang dan  $(n-K-1) = 15$  taraf

signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh sebesar 4,45. Karena  $F_{\text{hitung}} = 24,307 > t_{\text{tabel}}$ ,

dengan demikian kita tolak  $H_0$ , berarti koefisien korelasi 0,89

adalah signifikan.

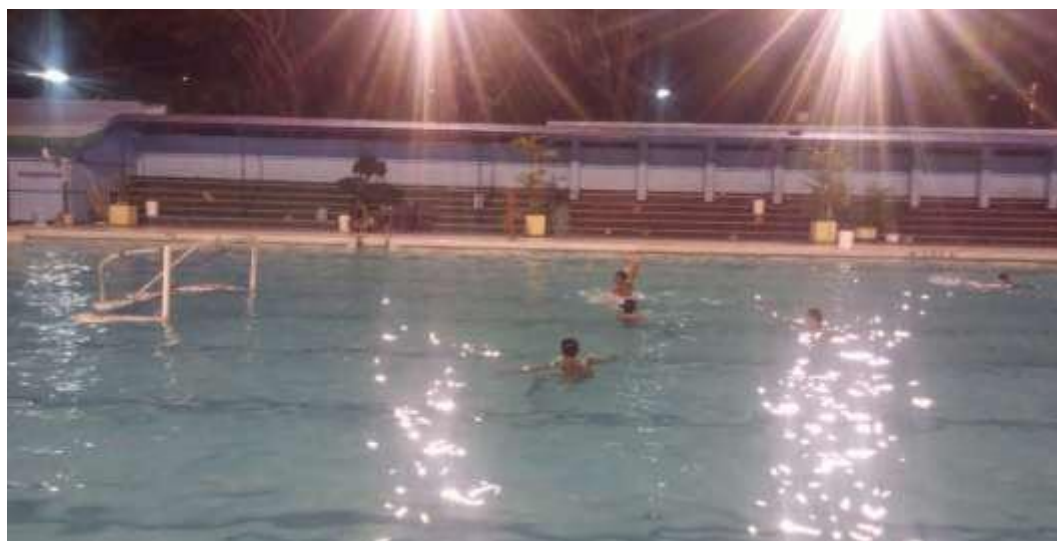
**Dokumentasi Penelitian**

*Medicine Ball 4 Kg + Meteran*



Pelaksanaan Tes *Medicine Ball Throw*





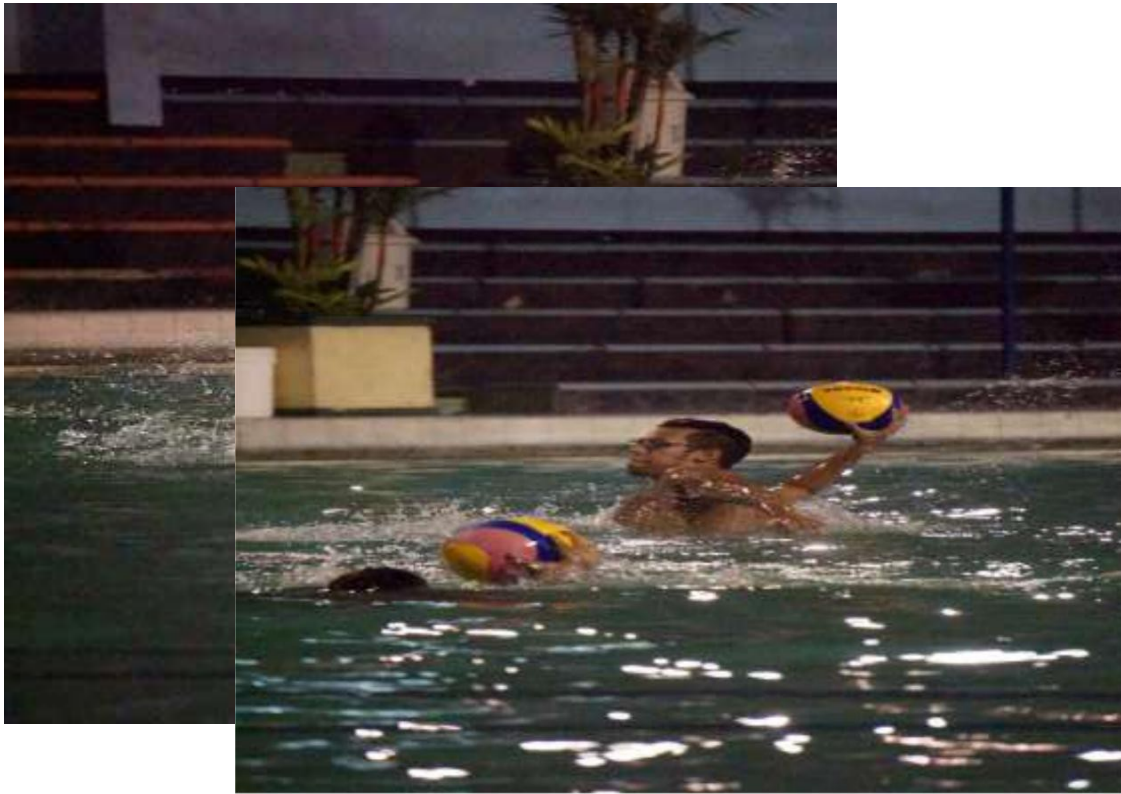






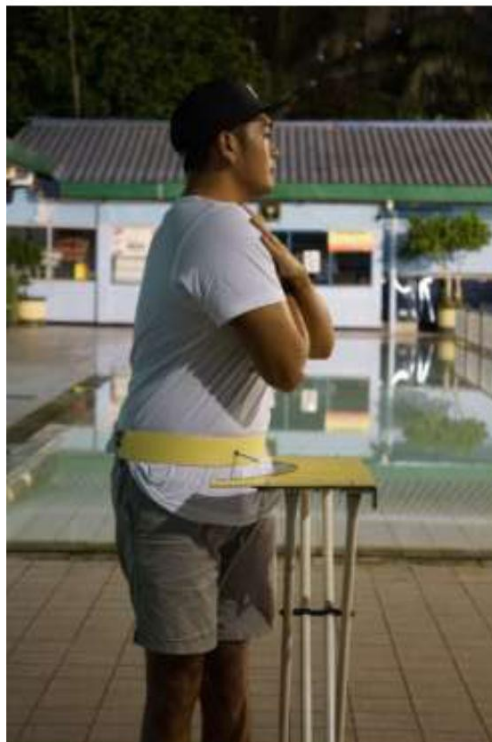
Pelaksanaan *Shooting Test*





Alat Untuk Mengukur Kelentukan Pinggang (*Hip Rotation Test*)





Pelaksanaan Tes Kelentukan Pinggang



## Curriculum Vitae

Nama : Muhammad

Hadyan Utoro

Jenis kelamin : Laki-laki

Usia : 25 Tahun

Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 18 Juli 1991

Status : Belum Menikah

Agama : Islam

Alamat Domisili : Jl. Bank II No. 1B RT 07/RW 07 Prapanca  
Bawah, Jakarta Selatan 12720 Jakarta

Mobile Phone : 085782432211

E-mail : [dioutoro@googlemail.com](mailto:dioutoro@googlemail.com)

Tinggi Badan : 165 Cm

Berat Badan : 60 kg

### **PENDIDIKAN FORMAL**

Tahun 1997 – 2003 SDN Menteng 01 ( Berijazah )

Tahun 2003 – 2006 SMP N 216 ( Berijazah )

Tahun 2006 – 2009 SMA N 3 Jakarta ( Berijazah )

### **KEAHLIAN & KUALIFIKASI**

Jujur, Pekerja Keras, Kreatif, Komunikatif, Komputer MS Office ( Microsoft Word,  
Exel, Power Point )

## **MINAT DAN HOBI**

Membaca Buku, Musik, Olahraga

## **PENGALAMAN SEMINAR**

- |            |   |
|------------|---|
| Tahun 2012 | Seminar Stadium General<br>Prodi Konsentrasi Kepelatihan Olahraga FIK UNJ<br>( peserta )                |
| Tahun 2015 | Seminar Nasional Keolahragaan<br>Revitalisasi Pendidikan Jasmani & Olahraga di Indonesia<br>( peserta ) |

## **PENGALAMAN LOMBA & KOMPETISI**

- |            |  |
|------------|--|
| Tahun 2006 | Juara I Betawi Cup International Tournament<br>( peserta ) |
| Tahun 2008 | Juara Umum Liga Polo Air Indonesia 2008<br>( peserta )     |
| Tahun 2009 | Juara Umum Liga Polo Air Indonesia 2009 (peserta)          |
| Tahun 2012 | Juara II Asia Pacific Water Polo Tournament 2012           |
| Tahun 2012 | Juara I Pekan Olahraga Nasional 2012                       |
| Tahun 2013 | Juara Umum Liga Polo Air Indonesia 2013                    |
| Tahun 2014 | Juara II Asia Pacific Water Polo Tournament 2014           |
| Tahun 2015 | Juara I Pra Kualifikasi PON XIX/2016 Jawa Barat            |