

**HUBUNGAN *STROKE* TUNGKAI DAN KEKUATAN LENGAN DENGAN  
KECEPATAN RENANG GAYA BEBAS 50 METER PADA SISWA SISWI  
KELAS XII YANG MENGIKUTI EKSTRAKURIKULER RENANG DI SMA  
PIONEER**



**Aji Fatkhu Priyatomo**

**6135117796**

**Pendidikan Olahraga**

**Skripsi Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menempuh  
Gelar Sarjana Pendidikan**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

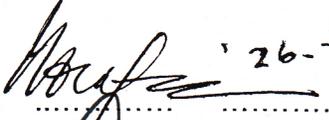
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2016**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING**

Nama	TandaTangan	Tanggal
Pembimbing I <u>Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd</u> NIP. 196311061989031001	 .....	27-7-2016 .....
Pembimbing II <u>Dr. Johansyah Lubis, M.Pd</u> NIP. 196705081993031001	 .....	28-7-2016 .....

**PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI**

	TandaTangan	Tanggal
<b>Ketua</b> <u>Dr. Wahyuningtyas Puspitorini, S.Pd, M.Kes, AIFO</u> NIP. 197205222006042001	 .....	29-7-2016 .....
<b>Sekretaris</b> <u>Drs. Nur Ali, M.Pd</u> NIP. 195808271985031001	 .....	26-7-2016 .....
<b>Anggota</b> <u>Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd</u> NIP. 196311061989031001	 .....	27-7-2016 .....
<u>Dr. Johansyah Lubis, M.Pd</u> NIP. 196705081993031001	 .....	28-7-2016 .....
<u>Setyo Purwanto, M.Pd</u> NIP. 197202192003121001	 .....	31-7-2016 .....

**Tanggal Lulus : 19 Juli 2016**

## Lembar Persembahan

**“ Ini dunia kerja relasi dan sedikit keberuntungan ,itu yang penting ,IP mah buat orang yang nggak punya keduanya ”**

Ku persembahkan skripsi ini untuk :

Terima kasih kepada ALLAH SWT yang telah memberikan pencerahan ,melancarkan pembuatan skripsi hingga selesai.

Terima kasih juga buat keluarga tercinta Bapak yang ganteng Parman Karno ,Ibu yang cantik Sulastri Alfatonah & Adik perempuan yang cantik juga Maulidina Kusuma Pinandita karena berkat doa kalian saya bisa menyelesaikan skripsi ini dan dapat menempuh gelar Sarjana Pendidikan ,saya juga bangga mempunyai orang tua seperti mereka, saya ingin hebat seperti mereka, namun mereka selalu berharap kalau saya harus lebih hebat dari mereka. Terima kasih buat nasihat dan petuahnya.



Para Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta Ibu Dr. Wahyuningtyas Puspitorini, S.Pd, M.Kes, AIFO selaku ketua jurusan Olahraga Pendidikan ,Bapak Drs, Nur Ali, M.Pd selaku Pembimbing Akademik, Bapak Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd selaku Pembimbing I, dan Bapak Dr. Johansyah Lubis, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan selama saya berkuliah di Universitas Negeri Jakarta.

Untuk teman ,sahabat ,saudara seiman, temen nongkrong di Penjas non reg A 2011 ,suatu kehormatan bisa bersanding dengan kalian selama berkuliah di Universitas Negeri Jakarta. Sukses buat KITA !!!!!!!!!!! ,temen nongkrong kosan yang punya kosan chika ,bang kepet yang udah mau direpotin.



Buat sahabat kecil di rumah permata hijau permai ,bekasi utara  
makasih buat kopi kopiannya di setiap malam.



Untuk perempuan yang sedang dalam pelukan terima kasih juga  
ya udah nyemangatin ,ngebawelin juga ,yang sabar juga, makasih buat  
dukungan dan semangatnya.



## **ABSTRAC**

### **AJI FATKHU PRIYATOMO, Limbs And Power Stroke Relationship with Free Arm 50 Meter Freestyle Swimming At Pioneer School.**

This study aims to determine the relationship of stroke leg with a speed of 50 meters freestyle, the power relations arm with a speed of 50 meters freestyle swimming stroke and determine the relationship of the leg and the arm strength together with a speed of 50 meters freestyle swimming on a pioneer school.

This study was conducted from February 3-4 were carried out in various places for data retrieval stroke leg held in the pool pioneer, Jatiwaringin, Bekasi, Strength arm conducted in the Laboratory of the Faculty of Sport Sciences, State University of Jakarta, Jalan Pemuda No. 10 Rawamangun, East Jakarta. Data retrieval speed 50 meter freestyle swimming pool is implemented in Pioneer, Jatiwaringin, Bekasi, using descriptive method with correlation studies. Samples taken in this study as many as 15 people taken from a population of as many as 27 people. Based on the traits or characteristics that are already known in advance by the ability of the sample in this case is a member of a routine exercise in the Pioneer school and has a speed of 50 meters freestyle swimming. Collecting data using Handcounter stroke leg is calculated by the number of times per minute in the leg swimmer. Data retrieval arm strength test

with Hand tool dynamometer. Data retrieval freestyle swimming speed tests using the assessment format prepared by expert lecturers approval. Techniques of statistical data analysis technique used is a simple correlation and multiple correlation followed by t test at significance level  $\alpha$  of 0.05.

The results of the research data indicates that there is a positive relationship stroke leg with a speed of 50 meters freestyle as indicated by  $r_{y1}$  correlation coefficient = 0.717 ( $\alpha$  0.05) and the coefficient of determination is 0.514, which means the amount of the contribution is 51.4%. There is a positive relationship with the arm strength freestyle swimming speed of 50 meters  $r_{y2}$  indicated by the correlation coefficient = 0.487 ( $\alpha$  0.05) and the coefficient of determination is 0.487, meaning the amount of contribution to GDP was 48.7%. There is a positive relationship stroke leg and arm strength with a speed of 50 meters freestyle swimming  $r_{y1,2}$  correlation coefficient = 0.835 ( $\alpha$  0.05), and the coefficient of determination 0.697, meaning the amount of contribution to GDP was 69.7%.

## RINGKASAN

### **AJI FATKHU PRIYATOMO, Hubungan Stroke Tungkai Dan Kekuatan Lengan dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter Pada Sekolah Pioneer.**

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan stroke tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter, hubungan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter serta mengetahui hubungan stroke tungkai dan kekuatan lengan secara bersama-sama dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 3-4 Februari yang dilaksanakan diberbagai tempat untuk pengambilan data stroke tungkai dilaksanakan di kolam renang pioneer ,Jatiwaringin ,Bekasi, Kekuatan lengan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta, Jalan Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta Timur. Pengambilan data kecepatan renang gaya bebas 50 meter dilaksanakan di Kolam renang Pioneer ,Jatiwaringin, Bekasi, menggunakan metode deskriptif dengan teknik studi korelasi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 15 orang yang diambil dari populasi yaitu sebanyak 27 orang. Berdasarkan ciri-ciri atau karakteristik yang sudah diketahui sebelumnya berdasarkan kemampuan sampel dalam hal ini adalah anggota yang rutin latihan di sekolah Pioneer dan memiliki kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Pengambilan data stroke tungkai menggunakan Handcounter dihitung dengan berapa kali kaki perenang dalam per menit. Pengambilan data tes kekuatan lengan dengan alat Hand dynamometer. Pengambilan data tes kecepatan renang gaya bebas menggunakan format penilaian yang disusun dengan persetujuan Dosen ahli.

Teknik analisis data statistik yang digunakan adalah teknik korelasi sederhana dan korelasi ganda dilanjutkan dengan uji t pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05.

Hasil penelitian data menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif stroke tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,717$  ( $\alpha$  0,05) dan koefisien determinasi 0,514 yang berarti jumlah sumbangan adalah 51,4%. Terdapat hubungan yang positif kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter ditunjukkan dengan koefisien korelasi  $r_{y2} = 0,487$  ( $\alpha$  0,05) dan koefisien determinasi 0,487, berarti jumlah sumbangannya adalah 48,7%. Terdapat hubungan positif stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter koefisien korelasi  $r_{y1,2} = 0,835$  ( $\alpha$  0,05), dan koefisien determinasi 0,697, berarti jumlah sumbangannya adalah 69,7%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena tanpa kehadiratnya, penulis tidak lah mungkin dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Stroke Tungkai Dan Kekuatan Lengan Dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter Pada Sekolah Pioneer”.

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada orang tua saya Ibu Sulastri Afatonah dan Bapak saya Parman Karno yang sudah menjadi sumber kekuatan bagi saya. Tidak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada Yang terhormat Dekan FIK UNJ Bapak Dr. Abdul Sukur, M.Si, kemudian kepada ketua prodi Pendidikan Olahraga Ibu Dr. Wahyuningtyas Puspitorini, S.Pd, M.Kes, AIFO, lalu kepada Bapak Drs. Nur Ali, M.Pd sebagai pembimbing akademik, Bapak Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Johansyah Lubis, M.Pd sebagai pembimbing II, serta staf dan karyawan FIK UNJ. Tidak lupa kepada teman-teman FIK UNJ 2011 khususnya teman-teman di kelas Penjas Non Reg A, dan juga Pembina, pelatih, rekan-rekan Sekolah renang Pioneer yang selalu memberi dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Sebagai penutup saya berharap agar penelitian ini berguna dan diterima. Peneliti menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena keterbatasan yang dimiliki. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Jakarta, Juni 2016

A F P

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Kegunaan Penelitian .....	6
<b>BAB II KERANGKA TEORITIS ,KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS</b> .....	<b>7</b>
A. Kerangka Teoritis.....	7
1. Hakikat <i>Stroke</i> Tungkai .....	7
2. Hakikat Kekuatan Lengan.....	15
3. Hakikat Kecepatan .....	23
4. Hakikat Renang Gaya Bebas .....	26
B. Kerangka Berpikir .....	33
C. Pengajuan Hipotesis .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
A. Tujuan Penelitian .....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
C. Metode Penelitian .....	37

D. Populasi Dan Sampel .....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	39
F. Instrumen Penelitian .....	39
G. Teknik Analisis Data .....	42
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
A. Deskripsi Data .....	45
B. Pengujian Hipotesis .....	51
C. Pembahasan.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Deskripsi data penelitian.....	45
Tabel 2. Distribusi Frekuensi Stroke Tungkai ( $X_1$ ).....	46
Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kekuatan Lengan ( $X_2$ ).....	48
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter (Y).....	50
Tabel 5. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) terhadap (Y).....	52
Tabel 6. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_2$ ) terhadap (Y).....	53
Tabel 7. Uji keberartian koefisien korelasi ganda.....	54
Tabel 8. Form tes stroke tungkai.....	69
Tabel 9. Form tes kekuatan lengan.....	70
Tabel 10. Form tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter.....	71
Tabel 11. Daftar hasil.....	72
Tabel 12. Daftar hasil stroke tungkai, kekuatan lengan dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter.....	73
Tabel 13. Distribusi frekuensi.....	74
Tabel 14. Distribusi frekuensi.....	75
Tabel 15. Distribusi frekuensi.....	76
Tabel 16. Rangkuman deskripsi data.....	77
Tabel 17. Data mentah yang diubah menjadi T-skor.....	78
Tabel 18. Data persiapan untuk regresi dan korelasi.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Otot Tungkai Secara Keseluruhan.....	12
Gambar 2. Stroke tungkai kaki bebas.....	15
Gambar 3. Kekuatan Lengan.....	23
Gambar 4. Renang Gaya Bebas.....	33
Gambar 5. Desain Penelitian.....	37
Gambar 6. Alat tes stroke tungkai Handcounter.....	39
Gambar 7. Alat tes kekuatan lengan Dynamometer.....	40
Gambar 8. Alat tes kecepatan Stopwatch.....	41
Gambar 9. Grafik histogram data Stroke Tungkai.....	47
Gambar 10. Grafik histogram data Kekuatan Lengan .....	59
Gambar 11. Grafik histogram data Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter.....	51
Gambar 12. . Posisi pengambilan stroke tungkai.....	69
Gambar 13. . Posisi pengambilan tes Pull and Push.....	70
Gambar 14. Posisi Pengambilan Tes Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter.....	71
Gambar 15. Stroke tungkai renang gaya bebas.....	94
Gambar 16. Gerakan mengukur kekuatan dengan menggunakan alat dynamometer.....	94
Gambar 17. Foto dokumentasi kecepatan renang gaya bebas.....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Petunjuk Pelaksanaan Tes.....	61
Lampiran 2. Skenario Pengambilan Data.....	64
Lampiran 3. Blanco Data Penelitian.....	69
Lampiran 4. Hasil Penelitian.....	72
Lampiran 5. Hasil Penelitian.....	73
Lampiran 6. Hasil Penelitian.....	74
Lampiran 7. Rangkuman Deskripsi Data.....	77
Lampiran 8. Data mentah yang diubah menjadi data Tskor.....	78
Lampiran 9. Data persiapan untuk regresi dan korelasi dan Data deviasi..	79
Lampiran 10. Perhitungan rata-rata dan Simpangan baku T-skor.....	80
Lampiran 11. Perhitungan persamaan regresi.....	83
Lampiran 12. Perhitungan koefisien korelasi dan uji keberartian koefisien korelasi.....	86
Lampiran 13. Uji signifikansi koefisien korelasi ganda.....	90
Lampiran 14. F tabel.....	91
Lampiran 15. Dokumentasi penelitian.....	94

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Olahraga merupakan kebutuhan hidup manusia, karena kehidupan manusia terdiri atas dua bagian yang saling berkaitan, yakni jasmani dan rohani. Kedua bagian tersebut berkembang dan tumbuh secara berselaras maka akan timbul kehidupan yang harmonis dalam pertumbuhannya, keselarasan kehidupan jasmani dan rohani pada manusia dapat dicapai dengan melakukan kegiatan olahraga.

Peranan olahraga dalam kehidupan sehari-hari diperlukan karena dengan berolahraga, diharapkan fisik seseorang akan meningkat, memiliki jiwa sportif, membentuk karakter yang positif, dan mempunyai rasa tanggung jawab. Peranan olahraga dalam pembinaan jasmani, pembinaan mental dan pembinaan sosial semakin berperan penting dalam membangun masyarakat Indonesia seutuhnya.

Renang adalah salah satu cabang olahraga yang sering dipertandingkan baik tingkat lokal maupun regional. Dalam aktifitas renang sangat jarang sekali terjadi kecelakaan, tapi renang sangat berbahaya apabila dilakukan pada orang yang belum menguasainya. Di samping itu renang juga merupakan aktivitas olahraga yang melibatkan seluruh bagian

tubuh untuk tetap bergerak dan berat badan ditahan oleh air sehingga sangat cocok untuk menjaga kesegaran dan kebugaran tubuh.

Ditinjau dari manfaatnya, renang mempunyai beberapa kegunaan di antaranya: renang digunakan sebagian orang untuk meningkatkan rasa percaya diri, renang juga digunakan sebagian orang untuk tujuan rekreasi, renang bagi setiap orang yang sakit bisa digunakan untuk terapi. Pembahasan renang gaya bebas itu pada dasarnya dapat di tinjau dari: posisi tubuh, gerakan kaki, pernapasan, koordinasi gerakan kaki dan pernapasan, rotasi tangan dan seterusnya.

Cabang olahraga ini merupakan salah satu cabang olahraga yang diminati oleh semua tingkat usia baik dari anak-anak, remaja maupun dewasa dengan berbagai macam kebutuhan yang berbeda dalam berenang diantaranya, hanya mengisi waktu luang (rekreasi) menjaga kebugaran tubuh, bersenang-senang, sampai untuk tujuan prestasi. Barulah setelah jaman berubah dengan adanya kompetisi akhirnya dikenal renang prestasi.

Cabang olahraga renang, pada umumnya faktor-faktor yang menentukan pencapaian prestasi maksimal adalah faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen terdiri dari: kesehatan fisik dan mental, penguasaan teknik yang sempurna, kondisi fisik dan kemampuan fisik, penguasaan masalah taktik, aspek kejiwaan dan kepribadian yang baik memiliki kematangan juara yang mantap. Sedangkan faktor eksogen meliputi:

pelatih, keuangan, alat perlengkapan, tempat, organisasi, lingkungan atau keluarga dan partisipasi pemerintah.

Untuk dapat mencapai prestasi yang prima seorang perenang memerlukan unsur-unsur fisik, tehnik, dan taktik. Kondisi fisik yang baik seperti: kekuatan, kelentukan, kecepatan serta postur tubuh yang baik, dengan memiliki kekuatan yang prima maka perenang akan memiliki jangkauan kayuhan lengan yang lebih jauh. Hal ini akan menguntungkan dalam aktifitas gerakanya dengan catatan penguasaan teknik yang sama karena akan berhubungan dengan luncuran kedepan dan berkurangnya hambatan. Serta dengan kecepatan, kekuatan, dan kelentukan seseorang atlet dapat melakukan keterampilan renang yang baik. Selain itu prestasi atlet ini ditentukan oleh hasil latihan yang dijalankan melalui program latihan yang sistematis dan terpadu.

Ada tiga jenis hambatan air: (1) Hambatan dari depan, (2) Gesekan kulit, dan (3) Hambatan ekor.

- 1) Hambatan dari depan ialah hambatan terhadap gerakan maju yang di timbulkan oleh air yang langsung ada didepan perenang atau di depan setiap bagian badannya. Hambatan ini sangat penting dalam mempertimbangkan mekanika gaya.
- 2) Gesekan kulit ialah hambatan air yang langsung di sisi badannya. Tetapi dalam berenang hanya mempunyai pengaruh yang kecil.

- 3) Hambatan ekor atau pusaran air adalah hambatan yang di sebabkan oleh air yang tidak mampu mengisi bagian belakang badan yang tidak mendatar, sehingga badan harus menarik sejumlah molekul-molekul air.<sup>1</sup>

Namun demikian posisi badan dalam air dapat di ubah agar lebih mendatar, dan demikian akan mengurangi hambatan depan dan hambatan ekor. Bentuk semacam ini disebut bentuk *streamline*.

Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian secara mendalam untuk mngetahui hubungan stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

---

<sup>1</sup> David G. Thomas, Renang Tingkat Mahir, (Jakarta, PT Raja Grafindo Persada 1996)

**B. Identifikasi Masalah**

1. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?
2. Apakah teknik *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dapat berpengaruh dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?
3. Apakah terdapat hubungan *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?
4. Apakah terdapat hubungan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?

**C. Pembatasan masalah**

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup penelitian menjadi jelas. Adapun pembatasan masalah tersebut adalah “hubungan *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada Sekolah Pioneer”.

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

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil beberapa rumusan masalah, antara lain:

1. Apakah terdapat hubungan antara *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?
2. Apakah terdapat hubungan antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?
3. Apakah terdapat hubungan antara *stroke* tungkai dan kekuatan lengan secara bersama sama dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer?

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

1. Mengetahui teknik-teknik yang penting dalam renang sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam berlatih renang gaya bebas.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan bacaan dan referensi untuk penelitian yang akan datang.
3. Penelitian dapat memberikan masukan bagi fakultas ilmu keolahragaan dalam rangka pengembangan keilmuan dan peningkatan proses belajar mengajar.

**BAB II**  
**KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERFIKIR DAN PENGAJUAN**  
**HIPOTESIS**

**A. Kerangka Teoritis**

**1. Hakekat Pukulan (*Stroke*) Tungkai**

Tungkai adalah bagian dari tubuh manusia yang berfungsi untuk menggerakkan tubuh seperti berjalan, berlari, melompat, menendang, dan lain sebagainya. Tungkai terdiri dari pinggul atau pangkal paha (tungkai bagian atas) sampai dengan pergelangan kaki (tungkai bagian bawah). Otot sebagai alat gerak aktif yang melekat pada tungkai terbagi menjadi 4 (empat) bagian yaitu pangkal paha / pantat, tungkai atas, otot tungkai bawah dan otot kaki. Keempat otot tersebut merupakan bagian-bagian yang membentuk otot tungkai secara keseluruhan.<sup>2</sup>

1. Otot pangkal paha / pantat terdiri dari :

a. Bagian dalam :

1. M. Psoas mayor
2. M. Psoas minor
3. M. Iliacus

---

<sup>2</sup> Hardianto Wibowo, Anatomi (Jakarta: FPOK IKIP JAKARTA,1990), h. 32-33

b. Bagian luar

1. M. Gluteus maximus
2. M. Gluteus minimus
3. M. Gluteus medius
4. M. Piriformis
5. M. Obturator internus
6. M. Obturator externus
7. M. Gemellus inferior
8. M. Quadratus femoris

2. Otot – otot tungkai atas dibagi 3 kelompok :

a. Bagian anterior / ventralis :

1. M. Tonsor fascia late
2. M. Sartorius
3. M. Artikularis genu
4. M. Quadriceps femoris, dibagi empat :
  - a. M. Rectus femoris
  - b. M. Vastus medialis
  - c. M. Vastus lateralis
  - d. M. Vastus intermedius

b. Bagian medialis dibagi dua bagian :

1. Bagian lapisan luar :

- a. M. Pektinus
  - b. M. Aduktor longuser
  - c. M. Grasilis
2. Bagian lapisan dalam :
    - a. M. Adduktor brevis
    - b. M. Adduktor magnus
    - c. M. Adduktor minimus
  3. Bagian dorsalis / posterior :
    - a. M. Semi tendinosus
    - b. M. Semi membranosus
    - c. M. Bisep femoris
3. Otot – otot tungkai bawah :
    - a. Bagian anterior :
      1. M. Tibialis anterior
      2. M. Extensor hallusis longus
      3. M. Extensor digitorum longus
    - b. Bagian dorsalis dibagi atas :
      1. Bagian luar dangkal M. Extensor hallusis brevis
      2. M. Exstensor digitoru brevis
      3. Bagian plantoris, dibagi :
        - a. M. Gastrocnemius
        - b. M. Soleus

c. M. Plateris

1. Bagian dalam / profunda :

a. M. Popliteus

b. M. Tibialis posterior

4. Otot – otot bagian atas :

Bagian dorsal ada dua yaitu :

1. Otot – otot bagian atas :

a. M. Abduktor hallusis

b. M. Flexor hallusis brevis

2. Otot – otot plantaris bagian internal :

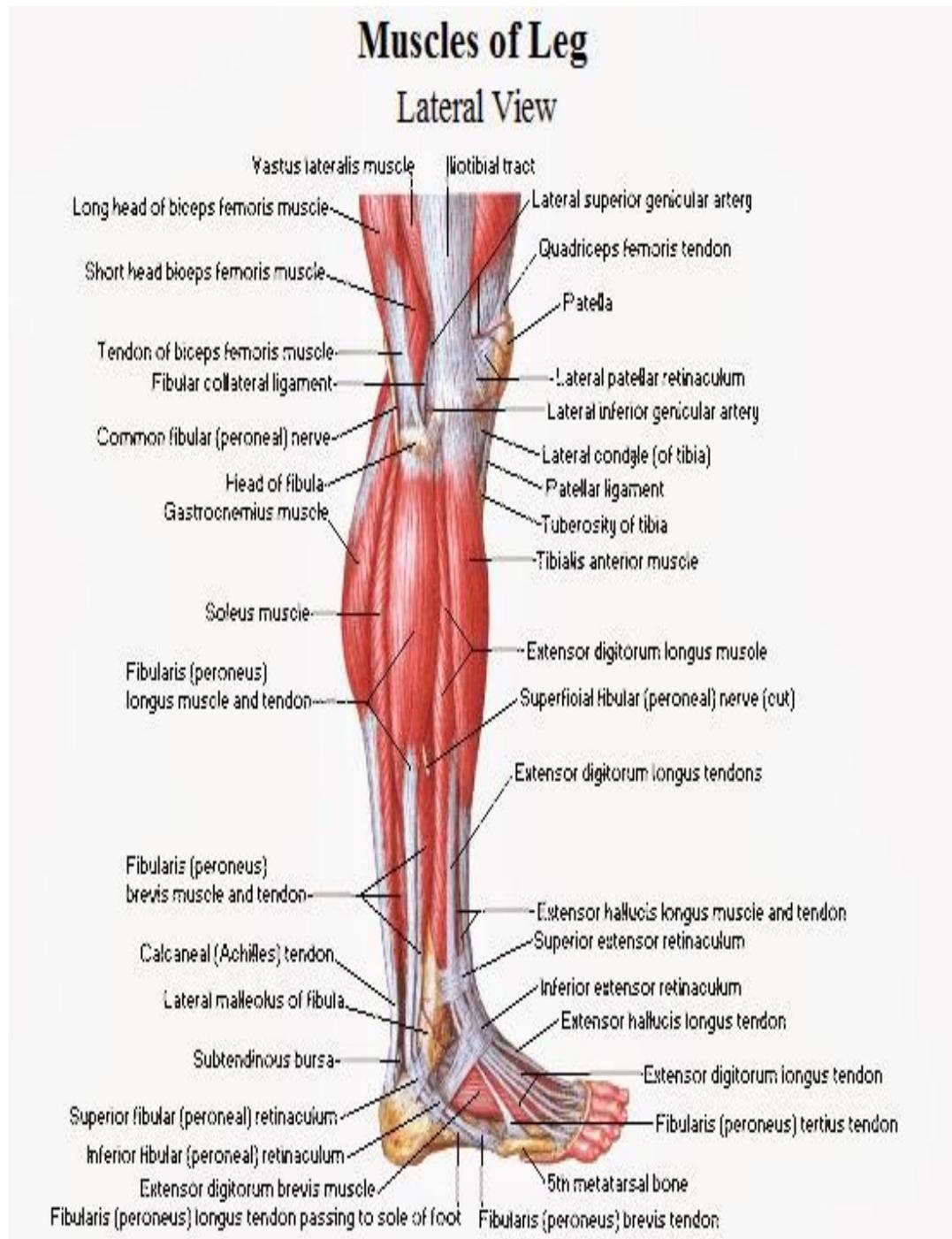
a. M. Flexor digitarium brevis

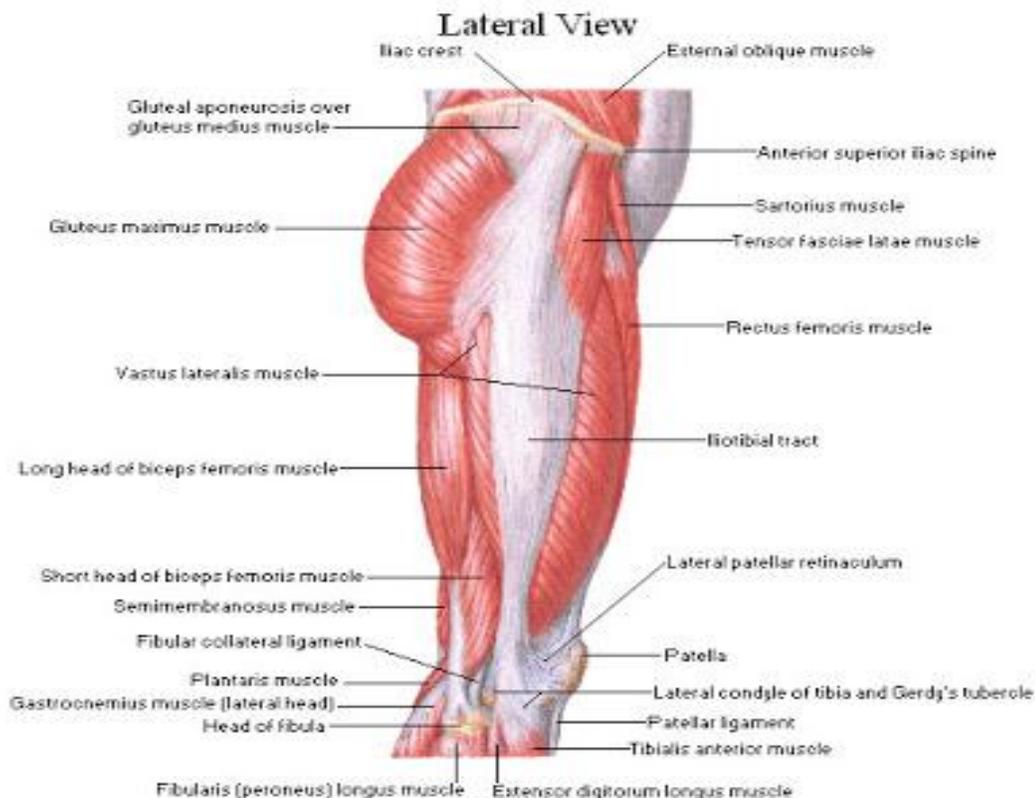
b. M. Quadratus planto

c. M. Lumbrakalis

d. M. Interonoi plantaris dan dorsalis

## Otot Tungkai Bagian Bawah





**Gambar 2.1** Otot tungkai Bagian Atas

Sumber : [//www. hkmibnu.blogspot.com/2013/12/ -otot-tungkai.html](http://www.hkmibnu.blogspot.com/2013/12/-otot-tungkai.html). hari Senin, tanggal 06-06-2016

Gerakan kaki yang banyak digunakan oleh perenang terkemuka ialah *flutter kick* atau gerakan kaki menggelepar di mana tungkai-tungkai bergerak bergantian dalam gerakan vertikal ke atas dan ke bawah, mula-mula mendorong ke atas, dan kemudian ke bawah belakang. Gerakan keatas terutama dilakukan oleh ekstensi panggul dengan lutut lurus dan pergelangan kaki lemas. Sebaliknya, gerakan kebawah dilakukan dengan fleksi panggul, bersama dengan fleksi dan ekstensi mikro.

Gerakan tungkai bertujuan untuk membantu mendorong badan ke depan di samping juga untuk keseimbangan badan. Counsilman membagi pukulan menjadi tiga macam yaitu dua pukulan kaki menyilang, dua pukulan kaki lurus, dan enam pukulan kaki. Sedang Ernest W. Maglischo membedakan empat macam pukulan kaki.<sup>3</sup>

a. Dua Pukulan Kaki Menyilang

Dua pukulan ini paling banyak digunakan oleh perenang laki-laki, dua pukulan kaki lurus paling menonjol di antara perenang wanita. Dalam pukulan ini setiap tarikan lengan diberikan satu pukulan kaki. Untuk setiap seluruh putaran lengan diberikan dua pukulan. Selama bagian dari fase pukulan satu tungkai menyilang di atastungkai yang lain. Selama pukulan berikutnya posisi di antara dua tungkai dibalik.

b. Dua Pukulan Kaki Lurus

Perenang menggunakan dua pukulan kaki lurus juga hanya menggunakan dua pukulan kaki untuk setiap putaran lengan (setiap lengan satu pukulan). Dalam hal ini tungkai tidak menyilang di atas tungkai yang lain, tetapi pukulan ke atas dan ke bawah hampir lurus.

Beberapa pelatih berspekulasi bahwa dua pukulan kaki lurus lebih unggul dari pada dua pukulan kaki menyilang. Sebab gerakan menyilang membuang-buang gerakan. Mungkin gerakan menyilang dari tungkai

---

<sup>3</sup> Ernest W. Maglischo, Swimmingeven faster calicornia : (Mayfield Pulishing Company, 1993)

bertujuan menghilangkan reaksi akibat istirahat lengan dan sedikit banyak memelihara posisi badan di air.

Faktanya sedikit laki-laki menggunakan dua pukulan kaki lurus dan sedikit wanita menggunakan pukulan kaki menyilang, secara tidak langsung tanggung jawab dari perbedaan anatomi atau peran dari beberapa variasi seperti mengapung, kelentukan, atau kekuatan. Kedua tendangan mengandung waktu istirahat nyata ketika tidak ada gerakan dari tungkai. Pada waktu titik istirahat nampak akan menyebabkan bertambahnya tahanan sehingga mengganggu.

c. Enam Pukulan Kaki

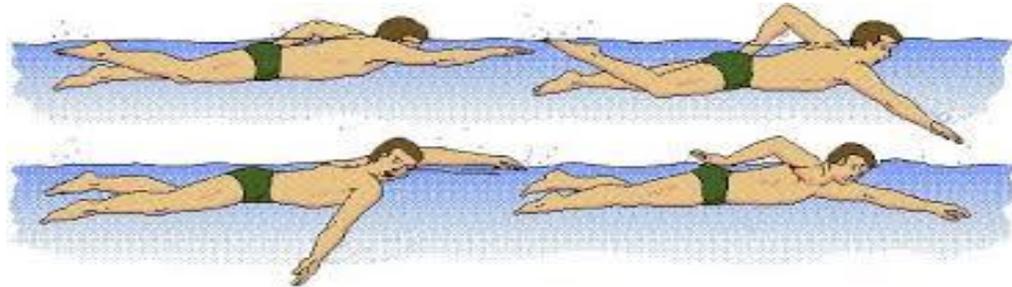
Dalam teknik ini, setiap tungkai secara komplit melakukan tiga tendangan, untuk keseluruhan enam tendangan perputaran lengan. Nampaknya metode ini banyak digunakan oleh *sprinter*. Kenyataannya, irama amat tepat dan terjadi amat cepat sehingga hampir tidak mungkin perenang berfikir tentang itu serta cukup memberi reaksi dengan cepat untuk mengkoordinasi gerakan dengan sadar.

d. Empat Pukulan Kaki

Irama dari empat pukulan kaki nampaknya juga dikompromi. Pukulan ini terutama digunakan, tetapi tidak semat-mata oleh perenang laki-laki, untuk menghemat tenaga sambil mempertahankan posisi samping dan horizontal.

Paling sedikit ada dua pola dari empat pukulan kaki yang umum digunakan. Pertama adalah "Cangkokan (*hybrid*)". Ini merupakan kombinasi

dari pola enam pukulan dan dua pukulan. Adalah sesungguhnya suatu irama enam pukulan dengan mengangap memberi tekanan pada dua pukulan. Kedua dari irama pukulan adalah dalam kenyataannya, suatu modifikasi dari enam pukulan kaki.<sup>4</sup>



**Gambar 2.2** Stroke tungkai kaki bebas

Sumber : <http://ncoezhexagon.blogspot.co.id/2014/10/teknik-renang.html>, hari senin, tanggal 06-06-2016

## 2. Hakikat Kekuatan Lengan

Secara fisiologis kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan atau beban. Atau dapat pula didefinisikan bahwa kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk membangkitkan suatu tegangan terhadap suatu tahanan. Secara mekanis kekuatan otot didefinisikan sebagai daya yang dapat dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot dalam suatu satu kontraksi maksimal.

<sup>4</sup> James G. Hay, THE BIOMECHANICS OF SPORTS TECHNIQUES, (Jakarta:Edisi ke IV), hal. 359-364

Sebagai daya penggerak setiap aktifitas fisik, kekuatan otot merupakan komponen penting. Dengan kekuatan otot yang memadai seseorang akan terhindar dari kemungkinan cedera. Selain itu dapat membantu kecepatan seseorang untuk melakukan suatu gerakan, memukul lebih keras dan stabilitas sendi – sendi semakin kuat.<sup>5</sup>

Menurut Wilmore kekuatan dasar untuk penampilan gerak, dan mungkin kekuatan merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam penampilan prestasi gerak. Hampir semua penampilan prestasi gerak yang giat bersemangat tergantung pada kemampuan dalam menerapkan besarnya *force* melawan *resistance*, peningkatan kekuatan sering memberi kontribusi terhadap prestasi performance gerak menjadi lebih baik.

*Strength* dapat didefinisikan sebagai kemampuan maksimum yang diaplikasikan atau untuk *resistance force*, dan *strength* sebenarnya merupakan komponen fisik yang paling dasar, terbebas dari power dan daya tahan otot, yaitu tergantung dari tingkat kekuatan otot dari masing-masing perenang.<sup>6</sup>

Kemudian Menurut Nurhasan menyatakan sebenarnya *strength*, *power* dan daya tahan otot atau *endurance* otot, ketiga tersebut saling mempunyai hubungan dengan faktor dominannya yaitu *strength*. *Strength* tetap merupakan dasar atau basis dari power daya tahan otot. *Strength* yaitu

---

<sup>5</sup> Widiyastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*, (Jakarta, PT Bumi Timur Jaya 2011) h. 76

<sup>6</sup> Wilmore, *Competency Based Studies*, (SAGE Publication, 2004)

kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan. Kekuatan otot merupakan komponen yang sangat penting atau kalau bukan yang paling penting guna meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan.<sup>7</sup>

Dalam cabang olahraga renang khususnya pada gaya bebas kekuatan otot lengan sangat menentukan tercapainya suatu hasil yang maksimal. Kemampuan lengan dalam melakukan suatu gerakan hentakan harus optimal, jika lengan kurang memiliki kemampuan fisik seperti kekuatan maka kemampuan dalam melakukan gerakan-gerakan yang baik tidak akan tercapai. Kontraksi otot ini menghasilkan tenaga eksternal untuk menggerakkan anggota tubuh.

Kekuatan lengan berkaitan atau berhubungan erat dengan kemampuan renang pada gaya bebas dengan menggunakan kekuatan dinamis karena dalam melakukan gaya tersebut atlet berusaha untuk memindahkan posisi badan dari ujung kolam ke ujung kolam, dalam hal ini lengan adalah alat penggerak dalam melakukan ayunan menghambat tahanan didalam air guna membawa tubuh didalam menyikapi teknik-teknik yang ada pada gaya kupu-kupu itu sendiri.

ada beberapa fungsi kekuatan otot lengan dalam olahraga renang antara lain:

---

<sup>7</sup> Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani Prinsip-prinsip dan Penerapannya, (Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, 2011)

1. Untuk menggerakkan lengan sebagai pendayung: penting untuk menarik lengan ke dalam air dan menjadi tenaga dorong untuk ke empat gaya renang yang di perlombakan.
2. Untuk menggerakkan lengan memutar kedalam: Pada ke empat gaya renang yang diperlombakan otot-otot ini digunakan untuk memutar lengan bila perenang melakukan gaya dengan benar. Untuk menggambarkan gerakan ini dengan meluruskan lengan kedepan secara mendatar, siku bengkokkan sehingga membentuk sudut 45<sup>o</sup>, selanjutnya angkat siku tersebut dan turunkan tangan.
3. Untuk menggerakkan pergelangan tangan dan fleksor jari-jari: Banyak di antara perenang yang otot-ototnya ini kurang kuat menahan air, sehingga waktu lengannya ditarik jari-jarinya terbuka.
4. Untuk menggerakkan extensor siku: Pada saat orang perenang akan mengakhiri tarikan lengannya dalam gaya crawl, dada, dan kupu-kupu akan menggunakan otot extensor, sikunya untuk menyibakkan air ke belakang.<sup>8</sup>

Tentunya tidak lepas dari hal di atas maka kondisi fisik utama yang menunjang sebagai penopang agar mampu melakukan gerakan bebas yang baik dan maksimum karena kekuatan itu sendiri merupakan basis dari semua komponen kondisi fisik yang dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Kekuatan otot merupakan salah satu faktor penting dalam semua cabang olahraga renang. Kekuatan dihubungkan dengan jenis ketahanan

---

<sup>8</sup> David G. Thomas, Renang Tingkat Pemula, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2006) h. 20-31

dari efisiensi otot dalam mengangkat beban dan lamanya fungsi kekuatan otot berlangsung. Walaupun kekuatan otot sebagai faktor yang tidak dapat dipisahkan dengan faktor-faktor kinerja motorik yang lain, tetapi ia merupakan satu kesatuan yang unik dan sebagai unsur yang penting dalam semua bidang.

Kekuatan otot tidak hanya menunjukkan kapasitas kesegaran dan kemampuan otot, tetapi lebih dari itu sebagai kemampuan untuk menerapkan dan mengerahkan suatu kekuatan yang dimiliki sekelompok otot.

Kekuatan otot juga dapat didefinisikan sebagai tenaga maksimal yang dipakai suatu kelompok untuk mengubah keadaan gerak suatu benda. Dalam hal ini kekuatan otot dikaitkan dengan kemampuan seseorang dalam menahan, menarik dan mendorong suatu beban.

Kekuatan merupakan salah satu komponen dari beberapa komponen kondisi fisik yang kita miliki. Dalam olahraga, kebanyakan keterampilan melibatkan gerakan-gerakan yang disebabkan oleh kekuatan yang dihasilkan oleh kontraksi otot. Kalau kita bicara mengenai kekuatan (*strength*) kita biasanya mengacu kepada kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan yang berasal dari dalam tubuh maupun beban dari luar tubuh.

Adapun batasan dari kekuatan menurut para ahli adalah sebagai berikut: oleh Harsono kekuatan (*strength*) adalah kemampuan otot untuk

membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan<sup>9</sup>. Sedangkan Sajoto mengemukakan bahwa: Kekuatan adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk memberikan beban sewaktu bekerja.<sup>10</sup>

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot adalah tenaga yang dapat dikerahkan kelompok otot dalam menerima beban sewaktu melakukan aktivitas olahraga. Tenaga maksimal yang dikerahkan kelompok otot tergantung pada jenis kontraksi yang digunakan.

Gerakan lengan terdiri dari dua tahap, yaitu tahap tarikan yang dimulai pada saat telapak tangan masuk ke dalam air dan berakhir pada saat keluar dari air, dan tahap istirahat/*recovery* yaitu pada saat tangan keluar dari air dan bergerak ke depan dalam persiapan untuk tahap tarikan berikutnya.<sup>11</sup>

Tahap tarikan terdiri dari tiga bagian yaitu tekanan awal (*initial press*), dayungan ke dalam (*inward scull*) dan dayungan ke luar (*outward scull*).

a. Tekanan awal adalah pada waktu tangan bergerak ke arah depan dan bawah. Dalam bagian tahap tarikan ini, gaya *resultante* yang dihasilkan oleh air pada telapak tangan arahnya ke depan dan ke atas, dan komponen angkat dari gaya ini bekerja untuk mendorong perenang ke arah depan.

---

<sup>9</sup> Harsono, Coaching dan aspek-aspek psikologis dalam coaching, (Bandung : 1988)

<sup>10</sup> M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, (Semarang : Dahara Prize, 1995)

<sup>11</sup> Ibid.... h.151

b. Dayungan ke dalam adalah pada waktu tangan bergerak medial ke arah garis tengah tubuh dan sedikit ke belakang. Dalam bagian tahap ini, yang *resultante* pada telapak tangan bekerja ke arah depan, komponen-komponen angkat dan hambat membantu dorongan ke depan.

c. Dayungan ke luar adalah pada waktu telapak tangan bergerak lateral menjauhi garis tengah tubuh dan sedikit ke belakang. Dalam bagian tahap tarikan ini, gaya *resultante* pada tangan ke depan, bawah dan sering medial. Baik komponen angkat maupun komponen hambat dapat membantu dorongan ke depan, tetapi sumbangan komponen angkat lebih besar.

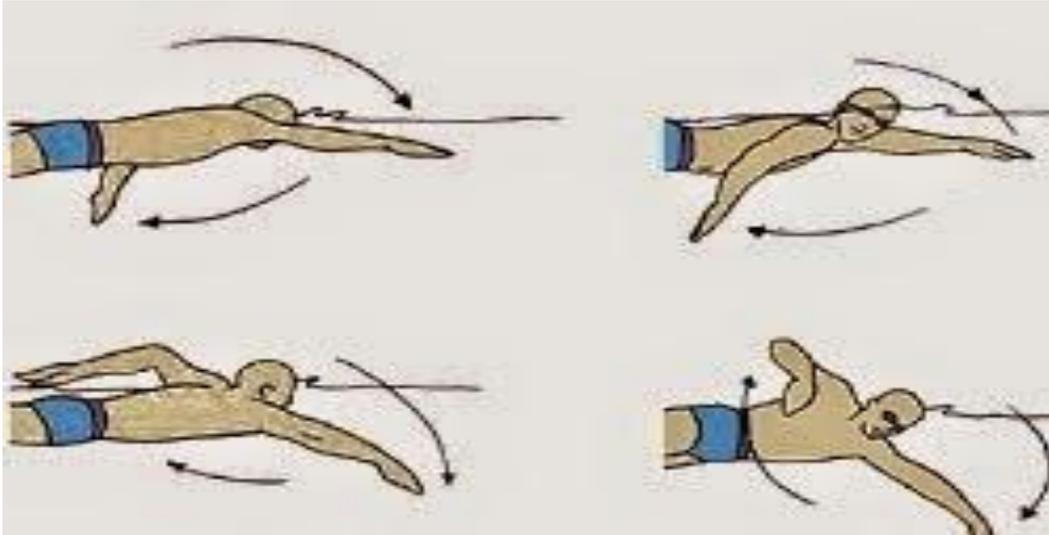
Masuknya tangan ke dalam air, siku harus agak menekuk ketika tangan masuk ke dalam air, tangan harus masuk ke dalam air sebelum sisa lengan masuk. Tapak tangan harus menghadap ke bawah secara diagonal ketika masuk ke air. Tipe pemasukan ini disebut pemasukan yang normal. Memang benar bahwa siku harus hampir sepenuhnya direntangkan segera setelah tangan masuk air, tetapi tidak boleh ada pengangkatan bahu dengan memutar atau menggerakkan belikat dan tulang selangka ke atas. Gerakan yang tidak perlu ini akan mengganggu kelurusan bagian samping badan perenang dan memperlemah tarikannya.

Perenang harus membuat tarikan dan dorongan yang kuat sedini mungkin, yaitu sekali mulai menarik tangannya ke bawah dan belakang, harus coba merasakan tekanan pada tangannya mencapai titik di mana menarik dirinya maju secara efektif. Kalau tarikannya kurang kuat akibatnya

tangannya tidak mengembangkan kecepatan untuk secara efektif mendorong air ke belakang.

Macam tarikan lengan: (1) tarikan lengan pola “S”, (2) tarikan lengan dengan pola tanda tanya terbalik, dan (3) tarikan lengan dengan garis lurus yang telah diubah. Dari ketiga pola tersebut, yang paling baik adalah pola bentuk “S” yang berat bawah atau pola tanda tanya terbalik.

Rotasi pada saat lengan melakukan tarikan dan dorongan ke belakang di dalam air harus dengan sudut yang menguntungkan. Untuk melakukan ini lengan bagian atas memutar ke tengah selama melakukan tarikan. Rotasi medial ini ditambah dengan membengkokan siku sampai permulaan mendorong. Gerakan rotasi medial dari lengan atas berbeda dengan gerakan rotasi lengan bawah. Rotasi lengan bawah hanyalah membalik telapak tangan, sedangkan rotasi lengan atas menimbulkan penambahan kekuatan tarikan dan dorongan dengan menambahkan kekuatan dari otot-otot pemutar lengan, terutama otot *depressor* lengan.



**Gambar 2.3** Kekuatan Lengan

Sumber : <http://ncoezhexagon.blogspot.co.id/2014/10/teknik-renang.html>, hari senin, tanggal 06-06-2016

### 3. Hakikat Kecepatan

Kecepatan merupakan salah satu kemampuan yang diperlukan dalam cabang olahraga tertentu. Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan yang sejenis secara berturut – turut dalam waktu yang sesingkat singkatnya, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat – singkatnya. Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan – gerakan yang sejenis secara berturut – turut dalam waktu yang singkat, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat – singkatnya.

Sedangkan kecepatan dapat diartikan pula sebagai suatu kemampuan menggerakkan anggota badan, kaki atau lengan atau bagian statis pengumpul tubuh bahkan keseluruhan tubuh dengan kecepatan terbesar yang mampu dilakukan. Pada umumnya kecepatan dapat diartikan sebagai sesuatu yang menggerakkan tubuh untuk mencapai suatu jarak dalam waktu yang sesingkat – singkatnya.

Terdapat dua jenis kecepatan yang sangat dibutuhkan dalam olahraga, yaitu kecepatan reaksi dan kecepatan bergerak. Kecepatan reaksi adalah kualitas yang memungkinkan memulai suatu jawaban kinetis secepat mungkin setelah menerima suatu rangsang, dan kecepatan bergerak adalah kualitas yang memungkinkan orang bergerak atau melaksanakan gerakan – gerakan yang sama atau tidak sama secepat mungkin.<sup>12</sup>

Kecepatan merupakan kualitas kondisional yang memungkinkan seorang olahragawan untuk bereaksi secara cepat bila dirangsang dan untuk menampilkan atau melakukan gerakan secepat mungkin. Kecepatan termasuk salah satu komponen kondisi fisik yang banyak berpengaruh terhadap penampilan atlet. Kecepatan juga merupakan potensi tubuh yang merupakan modal dalam banyak hal yang berhubungan dengan gerak. Kecepatan juga kemampuan untuk melakukan gerakan – gerakan yang sejenis secara berturut – turut dalam waktu yang sesingkat – singkatnya

---

<sup>12</sup> Widiyastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga, (Jakarta : PT Bumi Timur Jaya, 2011) h. 114

atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat – singkatnya.

Seperti yang dinyatakan oleh M. Sajoto, bahwa kecepatan merupakan kemampuan yang ada pada diri seseorang untuk digunakan melakukan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dan dilakukan dalam waktu yang singkat.<sup>13</sup>

Menurut NurHasan, dalam bukunya tes dan pengukuran. Kecepatan adalah kemampuan seseorang dalam mengarahkan gerak tubuh atau bagian-bagian tubuhnya melalui suatu ruang gerak tertentu. Dalam rangkaian pengertian bahwa kecepatan gerak ada hubungan erat antara waktu dan jarak.<sup>14</sup>

Menurut Ismaryati, kecepatan adalah kemampuan bergerak dengan kemungkinan kecepatan tercepat. Kecepatan merupakan gabungan dari tiga elemen, yakni waktu reaksi, frekuensi gerakan per unit waktu dan kecepatan menempuh suatu jarak.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, Semarang : Dahara Prize, 1995

<sup>14</sup> Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani Prinsip-prinsip dan Penerapannya, (Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, 2011)

<sup>15</sup> Ismaryati, Tes dan Pengukuran Olahraga, (Surakarta UNES : 2006)

#### 4. Hakikat Renang Gaya Bebas

Renang gaya bebas merupakan cara berenang yang paling alamiah, di mana lengan digerakkan bergantian untuk mendayung, sedang tungkai digerakkan keatas dan kebawah bergantian seperti layaknya orang yang sedang berjalan. Renang merupakan olahraga yang dilakukan di air dan bisa dilakukan berbagai usia, baik laki-laki maupun perempuan. Dalam perlombaan, renang gaya bebas selalu dapat diperoleh kecepatan yang lebih baik dari pada gaya lain dengan strategi dan teknik yang baik. Untuk mencapai prestasi yang maksimal seorang perenang perlu menguasai teknik-teknik dasar dalam renang, seperti teknik meluncur, apungan, ayunan tungkai, ayunan lengan, pernafasan dan koordinasi gerak.

Latihan *sprint* menambah kekuatan otot, karena dengan kecepatan tinggi pada *sprint* menyebabkan tahanan atau hambatan air (*water resistance*) bertambah. Untuk itu harus di pergunakan lebih banyak kekuatan otot. Oleh karena itu otot pun menjadi lebih kuat dan lebih besar (*hypertropy*).<sup>16</sup>

Dalam renang gaya bebas teknik yang perlu diketahui menurut Dumadi dan Kasiyo Dwijowinoto sebagai berikut:

a) Posisi badan, Seperti halnya semua gaya, badan harus se *streamline* mungkin atau sehorisontal mungkin dan masih memungkinkan lengan dan tungkai melakukan fungsinya menimbulkan dorongan.

---

<sup>16</sup> Marta Dinata dan Tina Wijaya, Renang (Jakarta: Cerdas Jaya, 2006) h. 40

b) Gerakan tungkai dalam gaya bebas gerakan lengan merupakan sumber dorongan maju utama, dan dalam kasus sebagian besar perenang, merupakan satu-satunya sumber dorongan maju. Gerakan tungkai terutama berfungsi sebagai alat keseimbangan dan alat untuk menjaga agar kaki tetap tinggi dalam posisi mendatar, di samping untuk menetralkan pengaruh dari pemulihan lengan mengganggu lurusnya badan.

Di dalam gerakan tungkai gaya bebas ini dikenal bermacam- macam sepakan (*beats*): (1) Dua sepakan ( *2 beats stroke*) artinya 2 kali gerakan lengan 2 kali gerakan tungkai, (2) Empat sepakan (*4 beats stroke*) artinya 2 kali gerakan lengan 4 kali gerakan tungkai, (3) Enam sepakan (*6 beats stroke*) artinya 2 kali gerakan lengan 6 kali gerakan tungkai, dan (4) Delapan sepakan (*8 beats stroke*) artinya 2 kali gerakan lengan 8 kali gerakan tungkai. Dengan demikian makin banyak *beats strokenya*, makin banyak pula frekuensi sepakannya, sedangkan amplitudonya makin kecil.

c) Gerakan lengan gaya bebas dapat dibagi menjadi 3 fase, yaitu menarik (*pull*), mendorong (*push*) dan pemulihan atau istirahat (*recovery*). Adapun gerakannya: menarik dimulai setelah telapak tangan masuk ke dalam air di depan kepala sampai lengan mencapai bidang vertical. Sesudah itu dilanjutkan dengan telapak tangan mendorong ke belakang sampai dengan lurus ke belakang. Kemudian dilanjutkan dengan pemulihan (*recovery*) yaitu mengangkat siku ke luar dari air dengan diikuti lengan bawah dan jari-jari secara rileks digeser ke muka dekat badan di luar permukaan air. Setelah

siku melewati kepala, jari dimasukkan kedalam air di sebelah muka dan kepala. Siku harus bisa melalui lubang yang dimasuki oleh jari-jari itu.

Menunjukkan suatu rangkaian gambar *recovery* lengan dari Don Schollander dengan siku yang tinggi dan kecepatan masuk air yang normal.

d) Pernapasan dan pengangkatan kepala. Pengambilan napas dapat dilakukan ke kanan atau ke kiri tergantung pada setiap individu (perorangan) yaitu dengan jalan memutar kepala menurut sumbu panjang badan. Pemutaran kepala ini cukup sampai pada seluruh mulut atau sebagian mulut ke luar dari permukaan air.

Kepala harus dalam posisi dengan sedikit tekukan posterior dari leher. Bila kepala dalam posisi ini, maka akan menimbulkan suatu gelombang kantong yang akan membentuk suatu tempat yang rendah atau lekukan dalam air pada sisi kepala. Dalam keadaan ini, perenang akan dapat bernapas tanpa harus berputar terlalu banyak atau mengangkat kepala terlalu tinggi. Jika perenang telah menemukan tempat yang betul untuk kepalanya, akan dapat bernapas di bawah permukaan normal air. Mulut perenang harus ditarik ke arah sisi bernapas dari mukanya dengan otot-otot muka.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Dumadi dan Kasiyo Dwijowinoto, Renang Materi Metode Penelitian (Jakarta : Depdikbud, 1992), h. 160

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam melakukan gerakan renang gaya bebas:

- a. Posisi badan, seperti halnya dalam semua gaya, badan harus *streamline* atau sedatar mungkin dan masih memungkinkan lengan dan tungkai melakukan fungsinya menimbulkan dorongan.
- b. Gerakan lengan merupakan faktor yang utama dalam melakukan renang gaya bebas. Gerakan maju perenang gaya bebas, lebih banyak ditentukan oleh pukulan lengan dari pada pukulan kakinya.

Oleh sebab itu kegagalan melakukan teknik gerakan renang dengan baik, akan berpengaruh sangat besar terhadap laju ke depan seorang perenang. Fase gerakan lengan:

- (1) Variasi gerakan lengan gaya bebas,
- (2) Fase menarik,
- (3) Fase mendorong, dan
- (4) Fase istirahat.

Variasi gerakan lengan gaya bebas ada 3 macam yaitu:

- (1) Ketepatan gerakan lengan dengan tipe “sudut siku-siku”. Gerakan ini paling umum digunakan. Ketika salah satu lengan masuk, lengan yang lain sedang melalui setengah jalan.
- (2) Tipe ini pada umumnya banyak digunakan oleh perenang-perenang dengan sifat mengapung alamiah, gerakan tungkai kuat dan tipe bangunan

tubuh yang rata-rata air sehingga memberi perenang kemudahan “meluncur” dalam air.

(3) Variasi yang ketiga dilakukan ketika satu lengan masuk, lengan yang berlawanan telah melewati titik tengah tarikan. Gerakan ini cocok dengan perenang yang menggunakan pernapasan timbal balik (dua belah pihak) dan dua pukulan gerakan tungkai, kadang-kadang di sertai juga dengan kecepatan tinggi dari pergantian gerakan lengan.

Fase menarik, terdiri dari:

- a. Tangan masuk dalam air dengan segera sebelum siku di ulurkan sepenuhnya.
- b. Masuknya ujung jari tangan, tangan diruncingkan sehingga telapak tangan menghadap ke arah luar diagonal. Jika masuknya tangan dalam air tetap mendatar dalam posisi *horizontal*, hal itu akan menimbulkan tahanan gelembung udara di bawah air. Banyak terjebak gelembung udara akan mengurangi efisiensi tarikan dan hal ini harus dihindari. Posisi tangan pada waktu masuk ke dalam air dengan telapak tangan kira-kira membentuk sudut  $45^{\circ}$  kepermukaan dengan ibu jari tangan masuk pertama, tangan dapat masuk di bawah permukaan air tanpa banyak tahanan udara.
- c. Tarikan di bawah air. Dalam membicarakan proses tarikan, perlu menghilangkan konsep umum yang salah, bahwa tangan dan lengan. Kesalahan pada umumnya bahwa siku akan dipertahankan lurus

selama menarik. Mulai tarikan dengan siku lurus atau hampir lurus, tetapi selama fase menarik siku dibengkokkan.

d. Permulaan tarikan lengan. Ketika satu tangan dan lengan sama sekali telah berada di bawah permukaan air, telapak tangan di putar dari posisi diagonal dengan putaran lengan ke bawah, terjadinya gerakan ini antara tulang radius dan tulang ulna. Setelah perenang mulaimenarik lurus memusatkan pikirannya dengan segera untuk membengkokkan siku.

e. Lamanya tarikan siku bengkok. Ketika lengan ke belakang, dalam membengkokkan siku sampai mencapai bengkok maksimum di mana tangan tetap di bawah badan dan lengan atas pada sudut  $90^{\circ}$  dengan badan.

#### Fase Mendorong

Dimulai ketika tangan di bawah badan dan lengan atas pada sudut  $90^{\circ}$  dengan badan. Selanjutnya dari titik ini ke belakang tangan di dorongkan dengan perluasan siku sampai dorongan berakhir di mana siku hampir mencapai perluasan seluruhnya.

#### Fase Istirahat

Dalam istirahat yang perlu diperhatikan bahwa istirahat lengan di mulai ketika tangan dan lengan bawah masih dalam air. Masih banyak yang percaya bahwa tangan didorongkan ke belakang pada waktu seluruh tangan di bawah air.

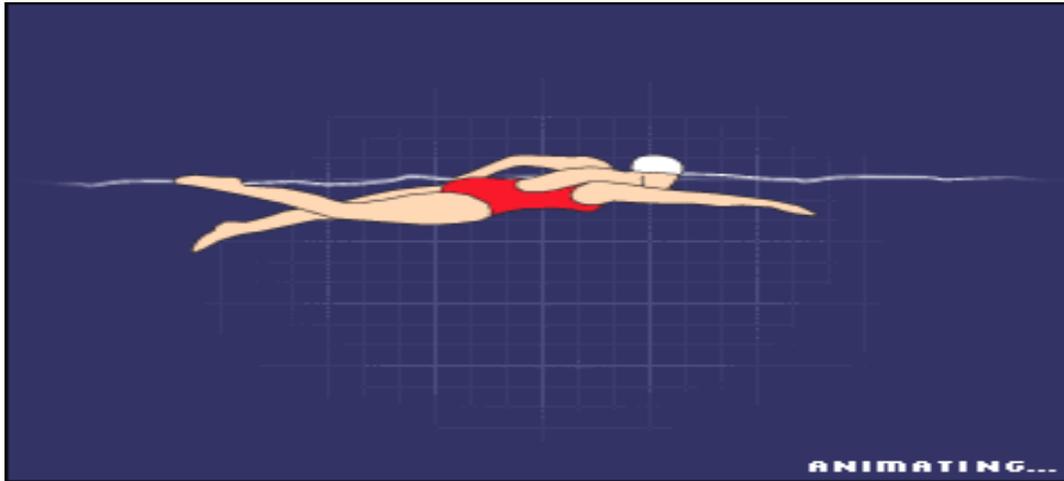
c. Teknik gerakan tungkai. Sebuah fakta, bahwa gerakan tungkai itu digunakan sebagai alat stabilisator dan netralisator, dan bukannya sebagai

kekuatan pendorong dalam gaya *crawl*, janganlah latihan tungkai tidak mendapat perhatian. Gerakan dari tungkai sangat penting dan kadang-kadang sangat kuat. Bila tungkai tidak dilatih dengan baik, tungkai akan menjadi cepat lelah dan menjadi kurang efektif dalam peranan sebagai alat stabilisator, dan mengakibatkan pinggul dan tungkai turun terlalu rendah dan dapat bergerak menyamping, menimbulkan tahanan yang lebih besar. Ada perbedaan antara menggerakkan tungkai dengan memegang papan peluncur dan menggerakkan tungkai pada waktu berenang. Menggerakkan tungkai dengan menggunakan papan, secara *relative* badan tetap datar, sedangkan pada waktu renang badan berguling. Sering kali perenang menggerakkan tungkainya terlalu keras dan terlalu tinggi dalam air. Cenderung menekuk lututnya terlalu banyak dan terlalu sedikit menggerakkan bagian atas tungkainya. Jarak antara kedua kaki (*amplitudo*) antara 25 cm sampai 40 cm.

d. Gerakan mengambil napas. Pemutaran kepala untuk pengambilan napas ini dimulai pada akhir tarikan lengan, segera mengambil napas dan dimasukkan kembali ke dalam air sebelum pemulihan renang dimulai.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Dinas Pemuda dan Olahraga, Teknik dasar Olahraga Renang, (Jakarta : Departemen Olahraga, 2006)



**Gambar 2.4** Renang Gaya Bebas

Sumber : <http://ncoezhexagon.blogspot.co.id/2014/10/teknik-renang.html>, hari senin, tanggal 06-06-2016

## **B. Kerangka Befikir**

### **1. Hubungan *stroke* tungkai dengan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer**

*Stroke* tungkai merupakan salah satu komponen gerak dasar, yaitu kemampuan fisik yang dimiliki oleh setiap seseorang guna mendukung proses belajar kecepatan gerak. Dengan memiliki *stroke* tungkai yang besar sebagai motor penggerak akan lebih besar dan baik terhadap kecepatan renang gaya bebas 50 meter dibandingkan dengan anggota yang mempunyai *stroke* tungkai yang lemah.

Dalam melakukan gerakan kaki gaya bebas, faktor *stroke* tungkai memegang peranan penting. *Stroke* tungkai pada kecepatan renang kaki gaya bebas sangat diperlukan pada saat ayunan tungkai.

Berdasarkan uraian diatas maka semakin besar nilai *stroke* tungkai maka hasil gerakan renang gaya bebas pun akan semakin baik sehingga diduga terdapat hubungan *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada Sekolah Pioneer.

## **2. Hubungan kekuatan lengan dengan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer**

Kekuatan sering diartikan sebagai kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan. kekuatan merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam penampilan prestasi gerak. Dalam cabang olahraga renang khususnya pada gaya bebas kekuatan otot lengan sangat menentukan tercapainya suatu hasil yang maksimal. Kemampuan lengan dalam melakukan suatu gerakan hentakan harus optimal, jika lengan kurang memiliki kemampuan fisik seperti kekuatan maka kemampuan dalam melakukan gerakan-gerakan yang baik tidak akan tercapai.

Berdasarkan uraian diatas semakin besar nilai kekuatan lengan maka hasil gerakan renang gaya bebas pun akan semakin baik

sehingga diduga terdapat hubungan antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada Sekolah Pioneer.

**3. Hubungan *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer**

Keberhasilan gerakan renang gaya bebas 50 meter sangat ditentukan oleh kemampuan kondisi fisik, *stroke* tungkai dan kekuatan lengan adalah dua unsur yang paling berpengaruh dan kondisi fisik yang tidak dapat diabaikan dalam menentukan keberhasilan kecepatan renang gaya bebas 50 meter.

Berdasarkan uraian diatas maka semakin baik *stroke* tungkai dan kekuatan lengan, maka kecepatan renang gaya bebas 50 meter pun akan semakin baik, sehingga dapat diduga terdapat hubungan *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada Sekolah Pioneer.

**C. Hipotesis**

1. Diduga terdapat hubungan *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
2. Diduga terdapat hubungan antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
3. Diduga terdapat hubungan *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui hubungan antara *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
2. Untuk mengetahui hubungan antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
3. Untuk mengetahui hubungan antara *stroke* tungkai dan kekuatan lengan secara bersama sama dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

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

##### 1. Tempat Penelitian

- a. Laboratorium Somatokinetika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta.
- b. Sekolah Pioneer Jatiwaringin, Bekasi

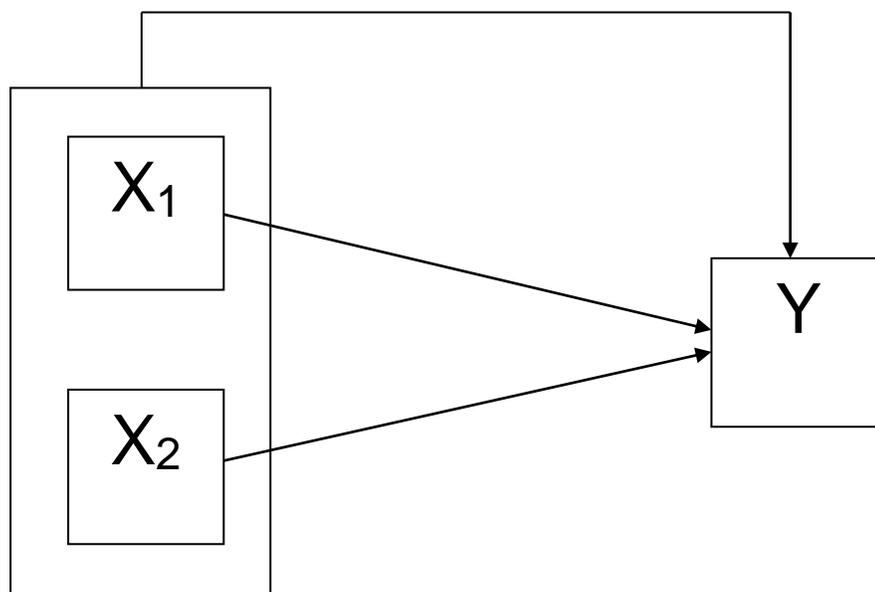
##### 2. Waktu Penelitian

3 – 4 Februari 2016

### C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan studi korelasi yaitu hubungan antara variabel lainnya, teknik studi korelasi dengan melakukan pengukuran dan mencatat hasil dari frekuensi *stroke* tungkai, kekuatan lengan dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

Adapun konstelasi permasalahannya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.5** Desain Penelitian

Keterangan:

$X_1$  : *Stroke* tungkai

$X_2$  : Kekuatan lengan

$Y$  : Kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer

## **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi adalah seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek yang diteliti itu. Populasi adalah semua nilai baik hasil penghitungan maupun pengukuran, baik kuantitatif maupun kualitatif, dari pada karakteristik tertentu mengenai sekelompok objek yang lengkap dan jelas. Populasi juga diartikan sebagai keseluruhan subjek penelitian. Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah siswa sekolah Pioneer.

### **2. Teknik dan Pengambilan sampel**

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Teknik pengambilan sampel yang di gunakan pada penelitian ini adalah *pruposive sampling*, *purposive sampling* adalah bahwa sampel yang dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitiannya. Sampel dari penelitian ini adalah 15 anggota dari 27 anggota renang , dengan kriterianya: (a) Anggota konsentrasi renang, (b) Mampu berenang gaya *crawl* dengan teknik baik, (3) Anggota yang telah menempuh dasar gerak renang, dan (4) Anggota yang masih berstatus aktif dalam sekolah pioneer.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data adalah dengan metode survey dengan teknik tes. Peneliti memberikan latihan kepada tenaga pelaksana dalam melaksanakan tugasnya. Demikian juga kepada testi, peneliti memberikan petunjuk pelaksanaan tes agar pengumpulan data dapat sesuai dengan apa yang diharapkan dan untuk menghindari terjadinya kesalahan.

### F. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kualitatif tentang variasi karakteristik variabel secara menyeluruh.

#### 1. Tes *stroke* tungkai

Tes *stroke* tungkai disini perenang berenang dengan menggunakan papan pelampung dengan jarak 50 meter dan dihitung berapa kali gerakan tungkai dengan menggunakan *hand counter* kemudian dicatat. Tes dilakukan satu kali.



**Gambar 3.6** Alat Handcounter

Sumber : Dokumentasi peneliti

## 2. Tes Kekuatan Lengan

Untuk mengetahui kekuatan lengan digunakan tes *push and pull*. Cara pelaksanaan tes:

- a. Peserta tes berdiri tegak dengan kaki diregangkan dan pandangan lurus kedepan.
- b. Tangan memegang *pull and push dynamometer* dengan kedua tangan di depan dada.
- c. Posisi lengan dan tangan lurus dengan bahu
- d. Tarik alat tersebut sekuat tenaga.
- e. Pada saat menarik atau mendorong alat tidak boleh menempel pada dada.
- f. Tangan dan siku tetap sejajar dengan bahu.
- g. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali.<sup>12</sup>



**Gambar 3.7** Alat Dynamometer

Sumber : Dokumentasi peneliti

---

<sup>12</sup> Widiastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga (Jakarta : PT Bumi Timur Jaya, 2011), h. 76

### 3. Tes Kecepatan Renang Gaya Bebas

Untuk mengetahui kecepatan renang gaya bebas pada penelitian ini, yaitu dengan cara melakukan *sprint* renang gaya bebas dengan jarak 50 meter, kemudian diukur berapa waktunya dengan menggunakan *stopwatch* dengan satuan detik. Tes dilakukan dua kali.



**Gambar 3.8** Stopwatch

Sumber : Dokumentasi peneliti

## G. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penilaian ini menggunakan tehnik korelasi dan regresi sederhana. Untuk mengolah dan diperoleh dari tes *stroke* tungkai (X1), tes kekuatan lengan (X2) dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y). tehnik analisis data menggunakan langkah-langkah sebagai berikut langkah-langkahnya adalah :

Dalam penelitian ini teknik analisis penelitian yang di gunakan adalah:

1. Mencari korelasi antara variabel *stroke* tungkai (X1) dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y) dengan rumus korelasi sederhana, yaitu:

$$r_{x_1} = \frac{n(\sum x_1 y) - (\sum x_1) (\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x_1^2) - (\sum x_1)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}} \quad 13$$

2. Mencari korelasi antara variabel kekuatan lengan (X2) dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y) dengan rumus korelasi sederhana, yaitu:

---

<sup>13</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian pendidikan* (pendidikan kuantitatif, kualitatif dan R&D). (Bandung:CV.Alfabeta,2010),h.212

$$r_{x_2} = \frac{n(\sum x_2 y) - (\sum x_2)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x_2^2) - (\sum x_2)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}}$$

3. Menghitung korelasi antara *stroke* tungkai (X1) dengan kekuatan lengan (X2) dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer dengan rumus korelasi berganda, yaitu :

$$R_{y_{x_1 x_2}} = \frac{n(\sum x_2 y) - (\sum x_2)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x_2^2) - (\sum x_2)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}}$$

Hipotesa Statistik :

- A. Untuk mengetahui hubungan *stroke* tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Rx1y) :

$$H_0 : \rho_{y1} = 0$$

$$H_1 : \rho_{y1} \neq 0$$

- B. Untuk mengetahui hubungan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Rx2y):

$$H_0 : \rho_{y2} = 0$$

$$H_1 : \rho_{y2} \neq 0$$

- C. Untuk besarnya hubungan *stroke* tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Rx1x2y):

$$H_0 : \rho_{y12} = 0$$

$$H_1 : \rho_{y12} \neq 0$$

$H_0$  ditolak, jika  $r$  hitung lebih kecil dari nol

$H_1$  diterima, jika  $r$  hitung lebih besar dari nol.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

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

Berikut data lengkapnya :

**Tabel 1. Deskripsi Data Penelitian**

<b>Variabel</b>	<b>Stroke Tungkai (<math>X_1</math>)</b>	<b>Kekuatan Lengan (<math>X_2</math>)</b>	<b>Kecepatan Renang Gaya Bebas (<math>Y</math>)</b>
Nilai terendah	51	40	56,3
Nilai tertinggi	60	54	59,2
Rata-rata	54.73	47.33	2.90
Median	54.00	47.00	58.03
Simpangan baku	2.55	4.43	0.77
Varians	6.50	19.67	0.60

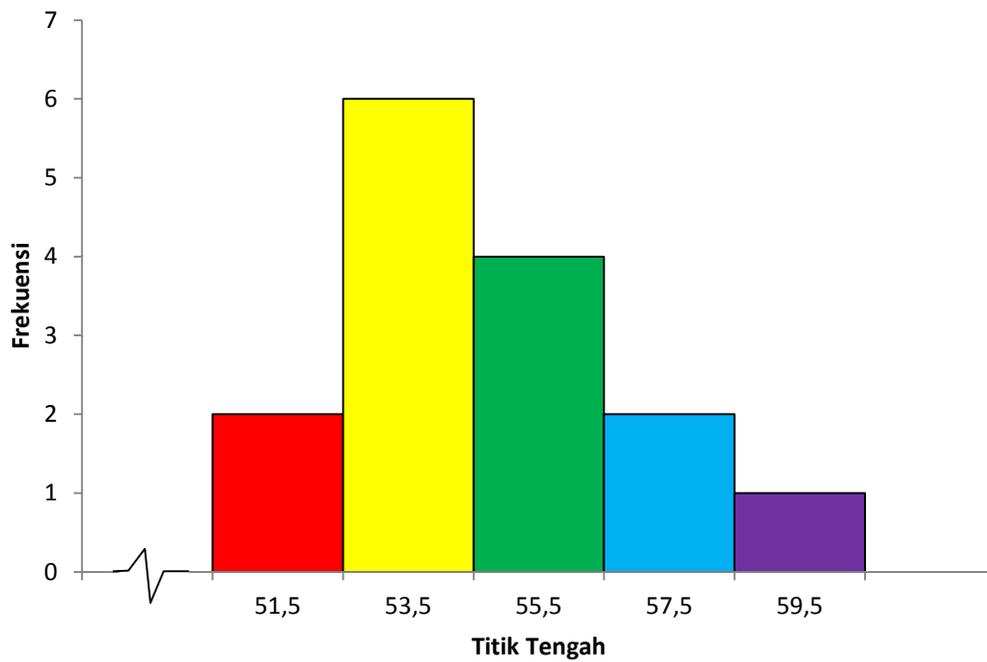
### 1. Variabel Stroke Tungkai ( $X_1$ )

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor Stroke Tungkai ( $X_1$ ) adalah antara 15 sampai dengan 51, nilai rata-rata sebesar 54,73 simpangan baku sebesar 2,55 median 54,00, Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Stroke Tungkai ( $X_1$ )**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	51 - 52	51.5	2	13.3%
2	53 - 54	53.5	6	40.0%
3	55 - 56	55.5	4	26.7%
4	57 - 58	57.5	2	13.3%
5	59 - 60	59.5	1	6.7%
	Jumlah		15	100%

Berdasarkan tabel 2 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 6 *testee* (40,0%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 2 *testee* (13,3%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 7 *testee* (46,7%). Selanjutnya histogram variabel Stroke Tungkai dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 4.9.** Grafik histogram data Stroke Tungkai ( $X_1$ )

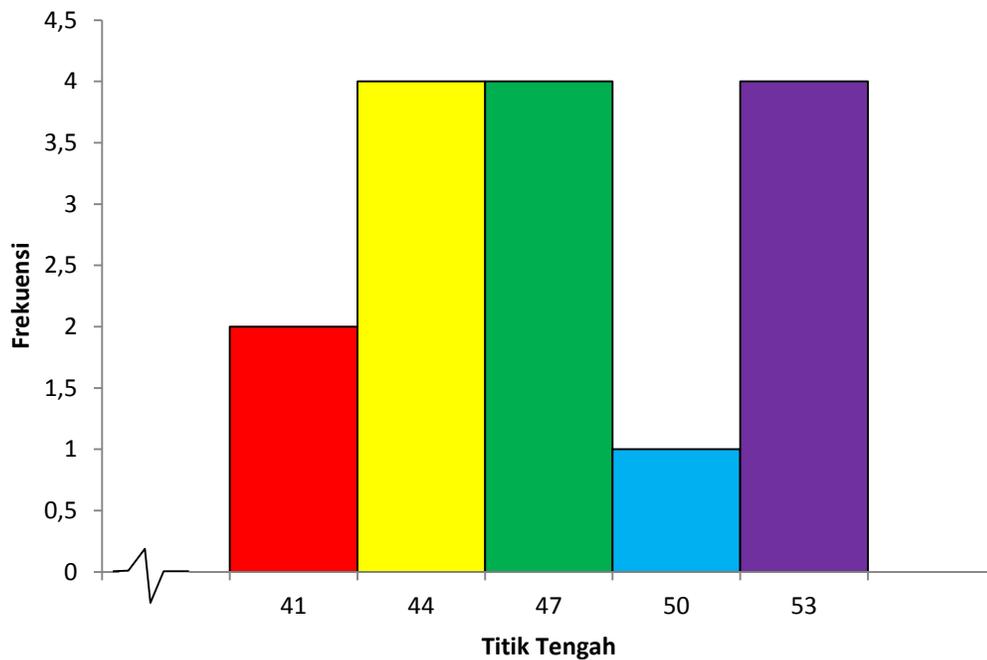
## 2. Variabel Kekuatan Lengan ( $X_2$ )

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor Kekuatan Lengan ( $X_2$ ) adalah antara 40 sampai dengan 54 nilai rata-rata sebesar 47,33 simpangan baku sebesar 4,43 median 47,00 Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kekuatan Lengan ( $X_2$ )**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	40 - 42	41	2	13.3%
2	43 - 45	44	4	26.7%
3	46 - 48	47	4	26.7%
4	49 - 51	50	1	6.7%
5	52 - 54	53	4	26.7%
	Jumlah		15	100%

Berdasarkan tabel 3 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 4 *testee* (26,7%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 8 *testee* (53,3%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (3,33%). Selanjutnya histogram Kekuatan Lengan dapat dilihat pada gambar di bawah ini



**Gambar 4.10** Grafik histogram data Kekuatan Lengan ( $X_2$ )

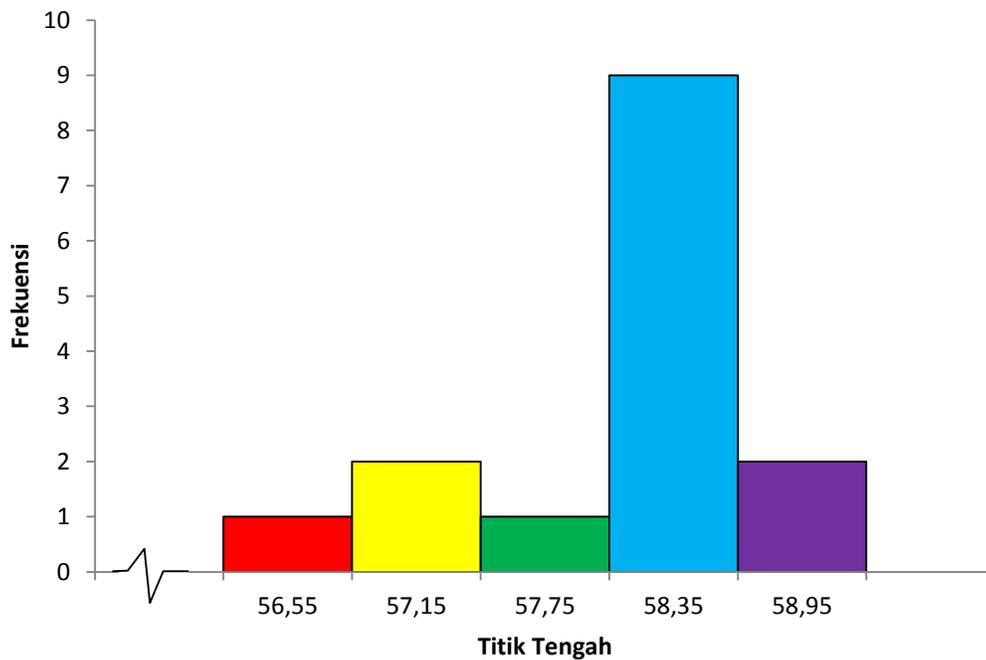
### 3. Variabel Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter pada sekolah pioneer (Y)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y) adalah antara 29;56,3 sampai dengan 29;59,2 nilai rata-rata sebesar 58,08 simpangan baku sebesar 0,77 median 58,30 Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini :

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y)**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	56.3 - 56.8	56.55	1	6.7%
2	56.9 - 57.4	57.15	2	13.3%
3	57.5 - 58.0	57.75	1	6.7%
4	58.1 - 58.6	58.35	9	60.0%
5	58.7 - 59.2	58.95	2	13.3%
	Jumlah		15	100%

Berdasarkan tabel 4 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (25%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 11 *testee* (55%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 4 *testee* (20%). Selanjutnya histogram variabel hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 4.11** Grafik histogram data Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y)

## B. PENGUJIAN HIPOTESIS

### 1. Hubungan Antara Stroke Tungkai Dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter pada sekolah pioneer

Hubungan antara Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan dengan hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 14.14 + 0.717 X_1$ . Artinya hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel Stroke Tungkai ( $X_1$ ) diketahui.

Hubungan antara Stroke Tungkai ( $X_1$ ) dengan hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y1} = 0.717$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) terhadap (Y)**

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0.717	3.71	1.77

Dari uji keberartian koefisien korelasi diatas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 3.71$  lebih Besar dari  $t_{tabel} = 1.77$  berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0.717$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang positif antara Stroke Tungkai terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas diterima. Koefisien determinasi Stroke Tungkai dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter ( $r_{y1}^2$ ) = 0,514 hal ini berarti bahwa 51,4 % Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer (Y) ditentukan oleh Stroke Tungkai ( $X_1$ ).

## 2. Hubungan Antara Kekuatan Lengan Dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer

Hubungan antara Kekuatan Lengan dengan hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 15.10 + 0.698 X_2$ . Artinya hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel Kekuatan Lengan ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan antara Kekuatan Lengan ( $X_2$ ) dengan hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y2} = 0.487$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 6. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_2$ ) terhadap ( $Y$ )**

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0.698	3.52	1.77

Dari uji keberartian koefisien korelasi diatas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 3.52$  lebih Besar dari  $t_{tabel} = 1.77$  berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0.698$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang positif antara Kekuatan Lengan terhadap hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter diterima. Koefisien determinasi hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas dengan Kekuatan

Lengan ( $r_{y2^2}$ ) = 0.487 hal ini berarti bahwa 48.7% hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter ditentukan oleh Kekuatan Lengan ( $X_2$ ).

### 3. Hubungan Antara Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan Dengan Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter pada sekolah pioneer

Hubungan antara Stroke Tungkai ( $X_1$ ) dan Kekuatan Lengan ( $X_2$ ) dengan Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas pada sekolah pioneer ( $Y$ ) dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 0.795 + 0.509 X_1 + 0.475 X_2$ . Sedangkan hubungan antara ketiga variabel tersebut dinyatakan oleh koefisien korelasi ganda  $R_{y1-2} = 0.851$ . Koefisien korelasi ganda tersebut, harus di uji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi ganda tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 7. Uji keberartian koefisien korelasi ganda**

Koefisien korelasi	F.hitung	F.tabel
0.835	13.785	3.80

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $F_{\text{hitung}} = 13.785$  lebih besar dari  $F_{\text{tabel}} = 3.80$  yang berarti koefisien korelasi ganda tersebut  $R_{y1-2} = 0.835$  adalah signifikan. Hal Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang Positif antara Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan terhadap hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter di dukung oleh data penelitian, yang

berarti meningkatnya Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan maka akan meningkat pula hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 meter. Koefisien determinasi  $(R_{y1.2})^2 = 0.697$  hal ini berarti bahwa 69.7% hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas ditentukan oleh Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan secara bersama-sama.

### C. PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditemukan hasil penelitian menunjukkan: *pertama*, terdapat hubungan yang berarti antara Stroke tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 14.14 + 0.717 X_1$ , koefisien korelasi  $(r_{y1}) = 0,717$  dan koefisien determinasi  $(r_{y1}^2) = 0,514$  yang berarti variabel stroke tungkai memberikan sumbangan terhadap kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer sebesar 51,4%. *Kedua*, Terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 15.10 + 0.698 X_2$ , koefisien korelasi  $(r_{y2}) = 0,487$  dan koefisien determinasi  $(r_{y2}^2) = 0,487$  yang berarti variabel kekuatan lengan hanya memberikan sumbangan terhadap kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer sebesar 48,7%. *Ketiga*, terdapat hubungan yang berarti antara stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 0.795 + 0.509 X_1 + 0.475 X_2$ , koefisien korelasi  $R_{y1-2} = 0.851$  dan koefisien determinasi  $(R_{y1-2})^2 = 0.697$  yang berarti variabel stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer memberikan sumbangan sebesar 69.7%.

Dalam penelitian ini stroke tungkai dan kekuatan lengan secara bersama-sama memberikan kontribusi sebesar 69.7% pada kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Untuk itu disarankan agar peneliti yang lain juga me pada sekolah pioneer mencari faktor lain yang memberikan kontribusi yang baik terhadap kecepatan renang dalam cabang olahraga renang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dalam penelitian ini maka kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan antara stroke tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter sekolah pioneer.
2. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan antara kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter sekolah pioneer.
3. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan secara bersama-sama antara stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter sekolah pioneer.

#### **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian, maka dapat diajukan saran sebagai berikut:

1. Dalam olahraga renang kemampuan fisik stroke tungkai sangat perlu diperhatikan. Terutama pada stroke tungkai kaki bebas yang sangat berguna untuk melakukan kecepatan renang gaya bebas. Selain itu diperlukan juga kualitas stroke tungkai yang dapat memberikan tahanan dengan hasil yang maksimal. Sesuai dengan hal tersebut

maka disarankan agar pelatih atau guru memperhatikan kontribusi stroke tungkai dalam memberikan program latihan yang baik, karena seperti yang sudah diteliti bahas bahwa dalam cabang olahraga renang khususnya pada saat melakukan gerakan kaki renang gaya bebas. Stroke tungkai sangatlah diperlukan untuk mendapatkan kecepatan renang gaya bebas.

2. Selain stroke tungkai, kekuatan lengan juga perlu diperhatikan oleh para pelatih atau guru renang, karena dalam cabang olahraga renang kekuatan lengan sangat dibutuhkan khususnya pada saat melakukan gerakan renang gaya bebas yang berguna mendapatkan kecepatan yang sempurna. Oleh karena itu diharapkan para pelatih memberikan program latihan untuk kekuatan lengan.
3. Penulis mengharapkan dan menyarankan agar pelatih atau guru renang dapat meningkatkan kualitas individu dan siswanya setelah membaca skripsi tentang penelitian stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Begitu juga skripsi ini sebagai referensi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta dalam penyelesaian tugas perkuliahan sehingga tercapainya tujuan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- David G. Thomas, Renang Tingkat Mahir, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 1996
- David G. Thomas, Renang Tingkat Pemula, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2006
- Dinas Pemuda dan Olahraga, Tehnik dasar Olahraga Renang, Jakarta : Departemen Olahraga, 2006
- Dumadi dan Kasiyo Dwijowinoto, Renang Materi Metode Penelitian, Jakarta : Depdikbud, 1992
- Ernest W. Maglischo, Swimmingeven faster calicornia : *Mayfield Pulishing Company*, 1993
- Hardianto Wibowo, Anatomi Sistematika Lokomotor, Jakarta: FPOK IKIP Jakarta, 1990
- Harsono, Coaching dan aspek-aspek psikologis dalam coaching, Bandung : 1988
- Harsono, Ilmu Melatih, Jakarta: Pusat Ilmu Olahraga KONI Pusat, 1986
- <http://ncoezhexagon.blogspot.co.id/2014/10/teknik-renang.html>, hari senin, tanggal 06-06-2016
- Ismaryati, Tes dan Pengukuran Olahraga, Surakarta UNES : 2006
- James G. Hay, THE BIOMECHANICS OF SPORTS TECHNIQUES, Jakarta: Edisi ke IV
- M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, Semarang : Dahara Prize, 1995
- M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, Semarang : Dahara Prize, 1995
- Marta Dinata dan Tina Wijaya, Renang, Jakarta: Cerdas Jaya, 2006

Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani Prinsip-prinsip dan Penerapannya, Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, 2011

Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani Prinsip-prinsip dan Penerapannya, Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, 2011

Sugiyono, Metode Penelitian pendidikan, pendidikan kuantitatif, kualitatif dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta, 2010

Widiyastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga, Jakarta: PT Bumi Timur Jaya, 2011

Wilmore, Competency Based Studies, (SAGE Publication, 2004)

## Lampiran 1

### Petunjuk Pelaksanaan Tes

#### A. Petunjuk Umum

1. Pada saat melaksanakan tes, sampel menggunakan pakaian olahraga atau pakaian renang.
2. Sebelum melaksanakan tes, sampel diberikan penjelasan sebagai berikut :
  - a. Tata cara pelaksanaan tes dengan jelas dan diberikan contoh tentang masing-masing instrument tes.
  - b. Sampel diberikan kesempatan untuk mencoba agar variabel tersebut dalam pengawasan.
  - c. Sebelum melaksanakan tes, sampel diberikan pemanasan untuk menghindari cedera atau hal-hal yang tidak diinginkan.
  - d. Sampel yang diberikan tes pengukuran harus melaksanakan dengan benar dan hasilnya akan dicatat dalam penelitian.

## **B. Petunjuk Khusus**

### **A. Tes stroke tungkai dengan Handcounter**

1. Tujuan : Untuk mengetahui jumlah stroke tungkai dalam berenang gaya bebas 50 meter.
2. Perlengkapan tes : Pulpen, Kertas, Handcounter.
3. Pelaksanaan tes : testee berenang gaya bebas 50 meter kemudian dihitung jumlah stroke tungkainya dengan menggunakan handcounter.
4. Penilaian tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa banyak jumlah stroke tungkai perenang gaya bebas 50 meter tersebut.

### **B. Tes kekuatan lengan dengan Pull and Push**

1. Tujuan : Untuk mengetahui kekuatan lengan.
2. Perlengkapan tes : Pull and Push, kertas formulir penilaian dan pulpen.
3. Pelaksanaan tes : testee diukur kekuatan lengan dengan memakai pull and push, lalu dicatat hasilnya.
4. Penilaian tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa kuat lengannya dari testee.

**C. Tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter dengan Stopwatch**

1. Tujuan : Untuk mengetahui kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada testee.
2. Perlengkapan tes : Pengambil nilai (penguji), kertas formulir penilaian, pulpen dan stopwatch.
3. Pelaksanaan tes : Testee melakukan berenang gaya bebas 50 meter.
4. Penilaian tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa cepat yang dilakukan oleh testee.

## **Lampiran 2**

### **Skenario Pengambilan Data**

#### **1. Tujuan Pengambilan Data :**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer. Secara operasional tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh fakta empirik tentang:

- 1) Hubungan stroke tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
- 2) Hubungan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.
- 3) Hubungan stroke tungkai dan kekuatan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer.

#### **2. Tempat dan Waktu Penelitian**

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

Laboratorium Somatokinetika

Kolam Renang Pioneer ,Jatiwaringin ,Bekasi

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

Data penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 3-4 Februari 2016

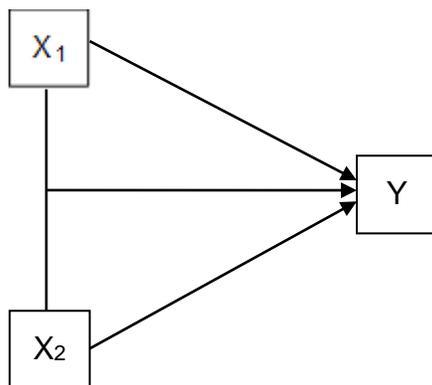
### 3. Teknik Pengumpulan Data

1. Hasil stroke tungkai diperoleh dengan menggunakan *handcounter*.
2. Hasil kekuatan lengan test *pull & push dynamometer*.
3. Kecepatan renang gaya bebas penilaian validitas isi dilakukan oleh dua ahli yaitu, ahli bidang tes dan pengukuran (olahraga) dan pelatih renang, tes dilakukan dengan menggunakan stopwatch.

### 4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan studi korelasi yaitu hubungan antara variabel lainnya, teknik studi korelasi dengan melakukan pengukuran dan mencatat hasil pengukuran dari stroke tungkai, kekuatan lengan dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter.

Adapun konstelasi permasalahannya adalah sebagai berikut:



Keterangan:

X<sub>1</sub>: Stroke tungkai

X<sub>2</sub>: Kekuatan lengan

Y : Kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada sekolah pioneer

## **5. Instrumen Alat**

- a) pull and push dynamometer
- b) handcounter
- c) Stopwatch
- d) Kamera digital

## **6. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah atlet renang yang terdapat dalam sekolah pioneer berjumlah 40 orang. Mengingat populasi yang sedikit maka sampel dalam penelitian ini adalah total sampling (seluruh populasi) yang berjumlah 15 orang.

## **7. Struktur Panitia Pengambilan Data**

Kordinator dan Penanggung jawab : Aji Fatkhu Priyatomo

Petugas Pengambil Data:

- 1) Dewan adinegara
- 2) andi
- 3) ardianto
- 4) ahmad sulaiman

## 8. Instrumen penilaian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui stroke tungkai

Cara pelaksanaan:

Cara melakukan tes stroke tungkai adalah testee berenang gaya bebas 50 meter kemudian dihitung jumlah stroke tungkainya dengan menggunakan handcounter. Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa banyak jumlah stroke tungkai perenang gaya bebas 50 meter tersebut.

2. Untuk mengetahui kekuatan otot lengan digunakan test *push and pull*.

Cara pelaksanaan:

Cara melakukan tes pull and push adalah peserta test berdiri tegak dengan kaki diregangkan dan pandangan lurus kedepan. Tangan memegang pull and push dynamometer dengan kedua tangan didepan dada. Posisi lengan dan tangan lurus dengan bahu tarik alat tersebut sekuat tenaga. Pada saat menarik atau mendorong. Alat tidak boleh menempel pada dada. Tangan dan siku tetap sejajar dengan bahu. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali.

Alat yang diperlukan yaitu: pull and push dynamometer.

3. Untuk mengetahui kecepatan renang gaya bebas.

Cara pelaksanaan:

Testee melakukan berenang gaya bebas 50 meter. Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa cepat yang dilakukan oleh testee.

Alat yang diperlukan, kertas formulir penilaian, pulpen dan stopwatch.

### Lampiran 3. Blanco Data Penelitian

**Tabel 8. Form Tes stroke tungkai**

#### 1. Form Tes stroke tungkai

No.	Nama	Hasil Tes stroke tungkai		
		1	2	3
1				
2				
3				
Dst				

**Gambar pelaksanaan tes Stroke tungkai**



**Gambar 12.** Posisi pengambilan stroke tungkai

Sumber : Dokumentasi Penelitian

**Tabel 9. Form Tes Kekuatan Lengan****2. Form Tes Kekuatan Lengan**

No.	Nama	Hasil Kekuatan Lengan		
		pull	Push	Pull+push
1				
2				
3				
Dst				

**Gambar pelaksanaan tes Kekuatan Lengan****Gambar 13.** Posisi pengambilan tes Pull and Push

Sumber : Dokumentasi Peneliti.

**Tabel 10. Form Tes Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter**

**3. Form Penilaian Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter**

No.	Nama	Hasil tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter		
		1	2	Prestasi
1				
2				
3				
Dst				

**Gambar pelaksanaan tes Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter**



**Gambar 14. Posisi Pengambilan Tes Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter**

Sumber : Dokumentasi Peneliti.

## Lampiran 4

Daftar hasil Stroke Tungkai ( $X_1$ ),  
Kekuatan Lengan ( $X_2$ ), Kecepatan Renang Gaya Bebas  
( $Y$ )

Tabel 11

No.	Stroke Tungkai ( $X_1$ )	Kekuatan Lengan ( $X_2$ )	Kecepatan Renang Gaya Bebas ( $Y$ )
1	56	52	58,3
2	56	48	57,5
3	56	48	58,3
4	51	45	59,2
5	53	46	58,3
6	58	43	58,1
7	54	53	58,1
8	53	51	57,2
9	55	42	58,4
10	58	54	57,1
11	53	40	59,2
12	60	53	56,3
13	52	47	58,6
14	53	44	58,3
15	53	44	58,3

## Lampiran 5

Daftar hasil Stroke Tungkai ( $X_1$ ),  
Kekuatan Lengan ( $X_2$ ), Kecepatan Renang Gaya Bebas ( $Y$ )

Tabel  
12.

No.	$X_1$	$X_2$	$Y$	$X_1^2$	$X_2^2$	$Y^2$	$X_1Y$	$X_2Y$	$X_1X_2$
1	56	52	58,3	3136	2704	3398,9	3264,8	3031,6	2912
2	56	48	57,5	3136	2304	3306,3	3220	2760	2688
3	56	48	58,3	3136	2304	3398,9	3264,8	2798,4	2688
4	51	45	59,2	2601	2025	3504,6	3019,2	2664	2295
5	53	46	58,3	2809	2116	3398,9	3089,9	2681,8	2438
6	58	43	58,1	3364	1849	3375,6	3369,8	2498,3	2494
7	54	53	58,1	2916	2809	3375,6	3137,4	3079,3	2862
8	53	51	57,2	2809	2601	3271,8	3031,6	2917,2	2703
9	55	42	58,4	3025	1764	3410,6	3212	2452,8	2310
10	58	54	57,1	3364	2916	3260,4	3311,8	3083,4	3132
11	53	40	59,2	2809	1600	3504,6	3137,6	2368	2120
12	60	53	56,3	3600	2809	3169,7	3378	2983,9	3180
13	52	47	58,6	2704	2209	3434	3047,2	2754,2	2444
14	53	44	58,3	2809	1936	3398,9	3089,9	2565,2	2332
15	53	44	58,3	2809	1936	3398,9	3089,9	2565,2	2332
Total	821	710	871	45027	33882	50608	47664	41203	38930

**Lampiran 6**

## Langkah-langkah Perhitungan Distribusi Frekuensi

Perhitungan distribusi Frekuensi dan T Skor data mentah hasil pengukuran

Stroke Tungkai, Kekuatan Lengan dan Kecepatan Renang Gaya Bebas.

## 1 Stroke Tungkai

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

$$= 60 - 51$$

$$= 9$$

b. Kelas (K) =  $1 + 3,3 \text{ Log } 15$ 

$$= 1 + 3,3 \text{ Log } 1,176$$

$$= 4,8811$$

$$\approx 5$$

c. Panjang kelas Interval

$$= \frac{R}{K} = \frac{9}{5}$$

$$= 1,8$$

d. Frekuensi Relatif

$$= \frac{\text{Frekuensi Absolut}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\%$$

Tabel 13. Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	51 - 52	51,5	2	13,3%
2	53 - 54	53,5	6	40,0%
3	55 - 56	55,5	4	26,7%
4	57 - 58	57,5	2	13,3%
5	59 - 60	59,5	1	6,7%
	Jumlah		15	100%

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

$$= \frac{821}{15}$$

$$= 54,73$$

f. Simpangan baku

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

$$= \sqrt{\frac{15 \cdot 45027 - (821)^2}{15(15-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{675405 - 674041}{210}}$$

$$= \sqrt{6,50} = 2,55$$

g. Varians = 6,50

h. Tskor (untuk n = 1)

$$= 50 \pm 10 \left( \frac{X_n - \bar{X}}{\text{STD}} \right)$$

$$= 50 \pm 10 \left( \frac{56 - 54,73}{2,55} \right)$$

$$= 54,97$$

## 2. Kekuatan Lengan

$$\begin{aligned} \text{a. Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 54 - 40 \\ &= 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \text{ Log } 15 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,176 \\ &= 4,8811 \\ &\approx 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Panjang kelas Interval} \\ &= \frac{R}{K} = \frac{14}{5} \\ &= 2,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Frekuensi Relatif} \\ &= \frac{\text{Frekuensi Absolut}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\% \end{aligned}$$

Tabel 14. Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	40 - 42	41	2	13,3%
2	43 - 45	44	4	26,7%
3	46 - 48	47	4	26,7%
4	49 - 51	50	1	6,7%
5	52 - 54	53	4	26,7%
	Jumlah		15	100%

$$\begin{aligned} \text{e. Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum X_2}{n} \\ &= \frac{710}{15} \\ &= 47,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f. Simpangan baku} \\ &= \sqrt{\frac{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{15 \cdot 33882 - (710)^2}{15(15-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{508230 - 504100}{210}} \\ &= \sqrt{19,67} = 4,43 \end{aligned}$$

$$\text{g. Varians} = 19,67$$

$$\begin{aligned} \text{h. Tskor (untuk } n = 1) \\ &= 50 \pm 10 \left( \frac{X_n - \bar{X}}{\text{STD}} \right) \\ &= 50 \pm 10 \left( \frac{52 - 47,33}{4,43} \right) \\ &= 60,52 \end{aligned}$$

## 3. Kecepatan Renang Gaya Bebas

$$\text{a. Rentang (R)} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 59,2 - 56,3$$

$$= 3$$

$$\text{b. Kelas (K)} = 1 + 3,3 \text{ Log } 15$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 1,176$$

$$= 4,8811$$

$$\approx 5$$

$$\text{c. Panjang kelas Interval}$$

$$= \frac{R}{K} = \frac{3}{5}$$

$$= 0,58$$

$$\text{d. Frekuensi Relatif}$$

$$= \frac{\text{Frekuensi Absolut}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\%$$

Tabel 15. Distribusi Frekuensi

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	56,3 - 56,8	56,55	1	6,7%
2	56,9 - 57,4	57,15	2	13,3%
3	57,5 - 58,0	57,75	1	6,7%
4	58,1 - 58,6	58,35	9	60,0%
5	58,7 - 59,2	58,95	2	13,3%
	Jumlah		15	100%

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

$$= \frac{871,2}{15}$$

$$= 58,08$$

$$\text{f. Simpangan baku}$$

$$= \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{15 \cdot 50608 - (871,2)^2}{15(15-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{759115 - 758989}{210}}$$

$$= \sqrt{0,60} = 0,77$$

$$\text{g. Varians} = 0,60$$

$$\text{h. Tskor (untuk } n = 1)$$

$$= 50 \pm 10 \left( \frac{Y_n - \bar{Y}}{\text{STD}} \right)$$

$$= 50 \pm 10 \left( \frac{58 - 58,08}{0,77} \right)$$

$$= 47,15$$

## Lampiran 7

### Rangkuman Deskripsi Data

Tabel 16.

Deskripsi	Stroke Tungkai	Kekuatan Lengan	Kecepatan Renang Gaya Bebas
n	15	15	15
Min	51	40	56,3
Max	60	54	59,2
Range	9	14	2,9
Mean	54,73	47,33	58,08
Median	54,00	47,00	58,30
Std. Dev	2,55	4,43	0,77
Varians	6,50	19,67	0,60

## Lampiran 8

Data mentah yang diubah menjadi data Tskor

Tabel 17.

No.	Stroke Tungkai		Kekuatan Lengan		Kecepatan Renang Gaya Bebas	
	Data	T Skor	Data	T Skor	Data	T Skor
1	56	54,97	52	60,52	58,3	47,15
2	56	54,97	48	51,50	57,5	57,50
3	56	54,97	48	51,50	58,3	47,15
4	51	35,35	45	44,74	59,2	35,51
5	53	43,20	46	46,99	58,3	47,15
6	58	62,82	43	40,23	58,1	49,74
7	54	47,12	53	62,78	58,1	49,74
8	53	43,20	51	58,27	57,2	61,39
9	55	51,05	42	37,97	58,4	45,86
10	58	62,82	54	65,03	57,1	62,68
11	53	43,20	40	33,46	59,2	35,51
12	60	70,67	53	62,78	56,3	73,03
13	52	39,28	47	49,25	58,6	43,27
14	53	43,20	44	42,48	58,3	47,15
15	53	43,20	44	42,48	58,3	47,15



**Lampiran 10**

Menghitung rata-rata dan simpangan baku T - Skor

## 1. Stroke Tungkai

Diketahui :

$$\sum X_1 = 750$$

$$\sum X_1^2 = 38900$$

$$a. \text{ Rata-rata } (\bar{X}_1) = \frac{\sum X_1}{n}$$

$$= \frac{750}{15}$$

$$= 50$$

## b. Simpangan baku

$$= \sqrt{\frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{15 \cdot 38900 - (750)^2}{15(15-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{583500 - 562500}{210}}$$

$$= \sqrt{100,00} = 10,00$$

2. Kekuatan Lengan					
Diketahui :					
$\Sigma X_2$	=	750			
$\Sigma X_2^2$	=	38900			
a. Rata-rata $\bar{X}_1$		=	$\frac{\Sigma X_2}{n}$		
		=	$\frac{750}{15}$		
		=	50		
b. Simpangan baku					
		=	$\sqrt{\frac{n \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_2)^2}{n(n-1)}}$		
		=	$\sqrt{\frac{15 \cdot 38900 - (750)^2}{15(15-1)}}$		
		=	$\sqrt{\frac{583500 - 562500}{210}}$		
		=	$\sqrt{100,00} = 10,00$		

3. Kecepatan Renang Gaya Bebas			
Diketahui :			
$SX_2$	=	750	
$SX_2^2$	=	38900	
a. Rata-rata $\bar{Y}$ = $\frac{SX_2}{n}$			
	=	$\frac{750}{15}$	
	=	50	
b. Simpangan baku			
	=	$\sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$	
	=	$\sqrt{\frac{15 \cdot 38900 - (750)^2}{15(15-1)}}$	
	=	$\sqrt{\frac{583500 - 562500}{210}}$	
	=	$\sqrt{100,00} = 10,00$	

Lampiran 11			
Perhitungan Persamaan Regresi			
<b>1. Regresi Y atas X<sub>1</sub></b>			
Diketahui			
n	=	15	
SX	=	750	
SX <sup>2</sup>	=	38900	
SY	=	750	
SY <sup>2</sup>	=	38900	
SXY	=	38504,120	
Dimasukkan ke dalam rumus :			
$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$			
$= \frac{750 \quad 38900 - 750 \quad 38504,12}{15 \quad 38900 - 750^2}$			
$= \frac{29175000 - 28878090,24}{583500 - 562500}$			
$= \frac{296909,761}{21000}$			
$= 14,139$			
$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$			
$= \frac{15 \quad 38504 - 750 \quad 750}{15 \quad 38900 - 750^2}$			
$= \frac{577561,8048 - 562500}{583500 - 562500}$			
$= \frac{15061,805}{21000}$			
$= 0,7172$			
Jadi persamaanya adalah :			
$\hat{Y} = 14,14 + 0,717X_1$			

2. Regresi Y atas $X_2$			
Diketahui			
n	=	15	
SX	=	750	
$SX^2$	=	38900	
SY	=	750	
$SY^2$	=	38900	
SXY	=	38477,319	
Dimasukkan ke dalam rumus :			
a	=	$\frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	
=		$\frac{750 \quad 38900 - 750 \quad 38477,32}{15 \quad 38900 - 750^2}$	
=		$\frac{29175000 - 28857989,41}{583500 - 562500}$	
=		$\frac{317010,5941}{21000}$	
=		15,096	
b	=	$\frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	
=		$\frac{15 \quad 38477 - 750 \quad 750}{15 \quad 38900 - 750^2}$	
=		$\frac{577159,7881 - 562500}{583500 - 562500}$	
=		$\frac{14659,788}{21000}$	
=		0,6981	
Jadi persamaanya adalah :			
		$\hat{Y} = 15,10 + 0,698X_2$	

<b>3. Regresi Y atas X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub></b>			
<b>Diketahui :</b>			
$S_{x_1}^2$	=	1400,00	
$S_{x_2}^2$	=	1400,00	
$S_{x_1y}$	=	1004,12	
$S_{x_2y}$	=	977,32	
$S_{x_1x_2}$	=	613,45	
$b_1$	=	$\frac{[S_{x_1y} \times S_{x_2}^2] - [S_{x_1x_2} \times S_{x_2y}]}{[S_{x_1}^2 \times S_{x_2}^2] - (S_{x_1x_2})^2}$	
	=	$\frac{[1004,12 \times 1400,00] - [613,45 \times 977,32]}{[1400,00 \times 1400,00] - [613,45]^2}$	
	=	$\frac{1405768,45}{1960000,00} - \frac{599536,46}{376320,89}$	
	=	$\frac{806231,99}{1583679,11}$	
	=	0,509	
$b_2$	=	$\frac{[S_{x_2y} \times S_{x_1}^2] - [S_{x_1x_2} \times S_{x_1y}]}{[S_{x_1}^2 \times S_{x_2}^2] - (S_{x_1x_2})^2}$	
	=	$\frac{[977,32 \times 1400,00] - [613,45 \times 1004,12]}{[1400,00 \times 1400,00] - [613,45]^2}$	
	=	$\frac{1368246,89}{1960000,00} - \frac{615977,60}{376320,89}$	
	=	$\frac{752269,29}{1583679,11}$	
	=	0,475	
$a$	=	$\bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2$	
<b>Diketahui</b>			
$\bar{Y}$	=	50	
$\bar{X}_1$	=	50	
$\bar{X}_2$	=	50	
	=	$50 - [0,509 \times 50] - [0,475 \times 50]$	
	=	50 - 25,4544 - 23,7507	
	=	0,795	
<b>Jadi persamaan regresi adalah :</b>			
$\hat{Y}$	=	$a + b_1X_1 + b_2X_2$	
	=	0,795 + 0,509 X <sub>1</sub> + 0,475 X <sub>2</sub>	

**Lampiran 12**

Mencari Koefisien korelasi dan uji keberartian koefisien korelasi

**1. Perhitungan Koefisien Korelasi  $r_{y_1}$** 

Diketahui

$$n = 15$$

$$SX = 750$$

$$SX^2 = 38900$$

$$SY = 750$$

$$SY^2 = 38900$$

$$SXY = 38504,12$$

Dimasukkan ke dalam rumus :

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{15 \cdot 38504 - [750] \cdot [750]}{\sqrt{\{15 \cdot 38900 - 750^2\} \{15 \cdot 38900 - 750^2\}}} \\
 &= \frac{577561,8048 - 562500}{\sqrt{21000 \cdot 21000}} \\
 &= \frac{15061,8048}{21000,000} \\
 &= 0,717
 \end{aligned}$$

Uji Koefisien Determinasi

$$KD = r_{y_1}^2 \times 100\%$$

$$= 0,717 \times 100\%$$

$$= 0,514 \times 100\%$$

$$= 51,44\%$$

## 2. Keberartian Koefisien Korelasi $r_{y_1}$

Menghitung Uji Signifikansi Koefisien Korelasi menggunakan Uji-t, yaitu dengan rumus :

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

$$= \frac{0,717\sqrt{13}}{\sqrt{1-0,514}}$$

$$= \frac{0,717 \cdot 3,6}{\sqrt{0,486}}$$

$$= \frac{2,586}{0,7}$$

$$= 3,71$$

Kesimpulan :

$t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 0,05 dengan dk  $(n-2) = (15 - 2) = 13$  sebesar 1,77

Kriteria pengujian :

$H_0$  : ditolak jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ .

$H_0$  : diterima jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ .

Dari hasil pengujian :

$t_{\text{hitung}} [3,71] > t_{\text{tabel}} (1,77)$ , maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel  $X_1$  dengan variabel Y

### 3. Perhitungan Koefisien Korelasi $r_{y_2}$

Diketahui

$$n = 15$$

$$SX = 750$$

$$SX^2 = 38900$$

$$SY = 750$$

$$SY^2 = 38900$$

$$SXY = 38477,32$$

Dimasukkan ke dalam rumus :

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{15 \cdot 38477 - [750] \cdot [750]}{\sqrt{\{15 \cdot 38900 - 750^2\} \{15 \cdot 38900 - 750^2\}}} \\
 &= \frac{577159,7881 - 562500}{\sqrt{21000 \cdot 21000}} \\
 &= \frac{14659,7881}{21000,000} \\
 &= 0,698
 \end{aligned}$$

Uji Koefisien Determinasi

$$KD = r_{y_1}^2 \times 100\%$$

$$= 0,698 \times 100\%$$

$$= 0,487 \times 100\%$$

$$= 48,73\%$$

#### 4. Keberartian Koefisien Korelasi $r_{y_2}$

Menghitung Uji Signifikansi Koefisien Korelasi menggunakan Uji-t, yaitu dengan rumus :

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

$$= \frac{0,698\sqrt{13}}{\sqrt{1-0,487}}$$

$$= \frac{0,698 \cdot 3,6}{\sqrt{0,513}}$$

$$= \frac{2,517}{0,72}$$

$$= 3,52$$

Kesimpulan :

$t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 0,05 dengan dk  $(n-2) = (15 - 2) = 13$  sebesar 1,77

Kriteria pengujian :

$H_0$  : ditolak jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ .

$H_0$  : diterima jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ .

Dari hasil pengujian :

$t_{\text{hitung}} [3,52] > t_{\text{tabel}} (1,77)$ , maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel  $X_2$  dengan variabel Y

Lampiran 13	
UJI SIGNIFIKANSI KOEFISIEN KORELASI GANDA	
1. JK dan db Sumber Varians	
$JK (T) = SY^2$	
$= 38900$	
$JK (a) = \frac{(SY)^2}{n}$	
$= \frac{750^2}{15}$	
$= 37500,00$	
$JK (TR) = Sy^2 = 1400,00$	
$JK (reg) = b_1 \times Sx_1y + b_2 \times Sx_2y$	
$= 0,509 \times 1004,12 + 0,475 \times 977,32$	
$= 511,186 + 464,24$	
$= 975,426$	
$JK (S) = JK (T) - JK (a) - JK (b)$	
$= 38900 - 37500,00 - 975,426$	
$= 424,57$	
2. Uji Koefisien Koerlasi Ganda	
$(Ry_{.12})^2 = \frac{JK (Reg)}{JK (TR)} = \frac{975,43}{1400,00} = 0,697$	
$Ry_{.12} = \sqrt{0,697} = 0,835$	
3. Uji Signifikansi Koefisien regresi ganda	
$F_h = \frac{R^2/2}{(1-R^2)/n-3} = \frac{0,697/2}{[1-0,697]/15-3}$	
$= \frac{0,348}{0,025} = 13,785$	
Diketahui $F_{hitung}$ sebesar 13,785, sedangkan $F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0,05 dengan $dk_{2/13}$ sebesar 3,80, maka $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti $H_0$ ditolak dan dinyatakan terdapat hubungan antara $X_1$ dan $X_2$ secara bersama-sama terhadap $Y$	
4. Koefisien determinasi	
$KD = Ry_{.12}^2 \times 100\%$	
$KD = 0,697 \times 100\%$	
$KD = 69,67\%$	

### Lampiran 14. F tabel

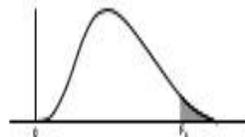
Distribusi F

Sebaran Fisher

Nilai persentil untuk distribusi F

$v = dk$

(Bilangan dalam daftar tabel menyatakan  $F_p$ )



v2 = dk penyebut	v1 = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
1	0.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19	60.47	60.71	61.07	61.35	61.74	62.09	62.26	62.53	62.69	62.90	63.01	63.17	63.26	63.32
0.050	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.0	243.9	244.4	244.5	244.6	244.8	244.9	245.1	245.1	245.1	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2
0.025	647.8	793.5	864.2	893.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	973.0	976.7	980.5	983.9	986.9	989.1	990.2	991.1	991.7	992.2	992.6	992.9	993.1	993.2	993.3
0.010	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5920	5961	6002	6036	6063	6086	6106	6123	6139	6153	6166	6177	6187	6196	6204	6211	6218	6224	6229
0.005	16211	19999	21615	22600	23266	23747	24115	24395	24601	24764	24894	24994	25066	25114	25151	25180	25204	25224	25241	25256	25269	25280	25290	25299	25307
2	0.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.40	9.41	9.42	9.43	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.48	9.48	9.49	9.49	9.49
0.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.48	19.49	19.49	19.50
0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.41	39.43	39.44	39.45	39.46	39.46	39.46	39.47	39.48	39.48	39.49	39.49	39.50	39.50
0.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41	99.42	99.43	99.44	99.45	99.46	99.46	99.47	99.47	99.48	99.48	99.49	99.49	99.50	99.50
0.005	198.50	199.00	199.17	199.25	199.30	199.33	199.36	199.37	199.39	199.40	199.41	199.42	199.43	199.44	199.45	199.46	199.46	199.47	199.47	199.48	199.48	199.49	199.49	199.50	199.50
3	0.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.22	5.20	5.20	5.18	5.18	5.17	5.16	5.15	5.15	5.14	5.14	5.14	5.13
0.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.71	8.69	8.66	8.64	8.62	8.59	8.58	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	8.53
0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.37	14.34	14.28	14.23	14.17	14.12	14.08	14.04	14.01	13.97	13.96	13.93	13.91	13.90	
0.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.13	27.05	26.92	26.83	26.76	26.69	26.63	26.58	26.54	26.50	26.47	26.45	26.43	26.42	26.41
0.005	55.55	49.80	47.47	46.19	45.39	44.84	44.43	44.13	43.88	43.69	43.52	43.39	43.17	43.01	42.78	42.62	42.47	42.31	42.21	42.09	42.02	41.93	41.87	41.83	41.83
4	0.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91	3.90	3.89	3.86	3.84	3.83	3.82	3.80	3.80	3.78	3.78	3.77	3.76	3.76
0.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64	5.63	5.63
0.025	12.22	10.85	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90	8.84	8.79	8.75	8.69	8.63	8.56	8.51	8.46	8.41	8.38	8.34	8.32	8.29	8.27	8.26	8.26
0.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.46	14.37	14.28	14.15	14.02	13.93	13.84	13.75	13.69	13.61	13.56	13.52	13.49	13.46	13.46
0.005	31.33	26.28	24.26	23.15	22.46	21.97	21.62	21.35	21.14	20.97	20.82	20.70	20.51	20.37	20.17	20.03	19.89	19.75	19.67	19.55	19.50	19.41	19.36	19.33	19.33
5	0.100	4.06	3.76	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.28	3.27	3.25	3.23	3.21	3.19	3.17	3.16	3.15	3.13	3.13	3.12	3.11	3.11
0.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37	
0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	6.62	6.57	6.52	6.46	6.40	6.33	6.28	6.23	6.18	6.14	6.10	6.08	6.05	6.03	6.02	6.02
0.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.77	9.68	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.17	9.13	9.08	9.04	9.02	9.02
0.005	22.76	18.31	16.53	15.56	14.94	14.51	14.20	13.96	13.77	13.62	13.49	13.38	13.21	13.09	12.90	12.78	12.66	12.53	12.46	12.36	12.30	12.22	12.17	12.15	12.15
6	0.100	3.76	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.86	2.84	2.82	2.80	2.78	2.77	2.75	2.75	2.73	2.73	2.72
0.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.73	3.71	3.69	3.68	3.67	3.67
0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52	5.46	5.41	5.37	5.30	5.24	5.17	5.12	5.07	5.01	4.98	4.94	4.92	4.88	4.86	4.85	4.85
0.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.96	7.87	7.79	7.72	7.60	7.52	7.40	7.31	7.23	7.14	7.09	7.02	6.99	6.93	6.90	6.88	6.88
0.005	18.63	14.54	12.92	12.03	11.46	11.07	10.79	10.57	10.39	10.25	10.13	10.03	9.89	9.76	9.59	9.47	9.36	9.24	9.17	9.07	9.03	8.95	8.91	8.89	8.89
7	0.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.68	2.67	2.64	2.62	2.59	2.58	2.56	2.54	2.52	2.51	2.50	2.48	2.48	2.47
0.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.53	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23	3.23
0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82	4.76	4.71	4.67	4.60	4.54	4.47	4.41	4.36	4.31	4.28	4.23	4.21	4.18	4.16	4.14	4.14
0.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.36	6.28	6.16	6.07	5.99	5.91	5.86	5.79	5.75	5.70	5.67	5.65	5.65
0.005	16.24	12.40	10.88	10.05	9.52	9.16	8.89	8.69	8.51	8.38	8.27	8.18	8.03	7.91	7.75	7.64	7.53	7.42	7.35	7.26	7.22	7.15	7.10	7.09	7.09
8	0.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52	2.50	2.48	2.46	2.42	2.40	2.38	2.36	2.35	2.33	2.32	2.31	2.30	2.30
0.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.24	3.20	3.15	3.12	3.08	3.04	3.02	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93	2.93
0.025	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43	4.36	4.30	4.24	4.20	4.13	4.08	4.00	3.95	3.89	3.84	3.81	3.76	3.74	3.70	3.68	3.67	3.67
0.010	11.26	8.85	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.56	5.48	5.36	5.28	5.20	5.12	5.07	5.00	4.96	4.91	4.88	4.86	4.86
0.005	14.69	11.04	9.60	8.81	8.30	7.95	7.69	7.50	7.34	7.21	7.10	7.01	6.87	6.76	6.61	6.50	6.40	6.29	6.22	6.13	6.09	6.02	5.98	5.96	5.96

*Darbuzė*

v2 = dk pavyzdžiui	v1 = dk pavyzdžiui																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	300	∞	
9	0.100	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.40	2.38	2.35	2.33	2.30	2.28	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.17	2.17	2.16
	0.050	<b>5.12</b>	<b>4.26</b>	<b>3.86</b>	<b>3.63</b>	<b>3.48</b>	<b>3.37</b>	<b>3.29</b>	<b>3.23</b>	<b>3.18</b>	<b>3.14</b>	<b>3.10</b>	<b>3.07</b>	<b>3.03</b>	<b>2.99</b>	<b>2.94</b>	<b>2.90</b>	<b>2.86</b>	<b>2.83</b>	<b>2.80</b>	<b>2.77</b>	<b>2.76</b>	<b>2.73</b>	<b>2.72</b>	<b>2.71</b>
	0.025	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03	3.96	3.91	3.87	3.83	3.74	3.67	3.61	3.56	3.51	3.47	3.43	3.40	3.37	3.35	3.33
	0.010	<b>10.96</b>	<b>8.02</b>	<b>6.99</b>	<b>6.42</b>	<b>6.06</b>	<b>5.80</b>	<b>5.61</b>	<b>5.47</b>	<b>5.35</b>	<b>5.26</b>	<b>5.18</b>	<b>5.11</b>	<b>5.01</b>	<b>4.92</b>	<b>4.81</b>	<b>4.73</b>	<b>4.65</b>	<b>4.57</b>	<b>4.52</b>	<b>4.46</b>	<b>4.41</b>	<b>4.36</b>	<b>4.33</b>	<b>4.31</b>
0.005	13.61	10.11	8.72	7.96	7.47	7.13	6.88	6.69	6.54	6.42	6.31	6.23	6.09	5.98	5.83	5.73	5.62	5.52	5.46	5.37	5.32	5.26	5.21	5.19	
10	0.100	3.23	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.30	2.28	2.26	2.23	2.20	2.18	2.16	2.13	2.12	2.10	2.09	2.07	2.06	2.06
	0.050	<b>4.96</b>	<b>4.10</b>	<b>3.71</b>	<b>3.48</b>	<b>3.33</b>	<b>3.22</b>	<b>3.14</b>	<b>3.07</b>	<b>3.02</b>	<b>2.98</b>	<b>2.94</b>	<b>2.91</b>	<b>2.86</b>	<b>2.83</b>	<b>2.77</b>	<b>2.74</b>	<b>2.70</b>	<b>2.66</b>	<b>2.64</b>	<b>2.60</b>	<b>2.59</b>	<b>2.56</b>	<b>2.55</b>	<b>2.54</b>
	0.025	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78	3.72	3.65	3.62	3.55	3.50	3.42	3.37	3.31	3.26	3.22	3.18	3.15	3.12	3.09	3.08
	0.010	<b>10.04</b>	<b>7.56</b>	<b>6.55</b>	<b>5.99</b>	<b>5.64</b>	<b>5.39</b>	<b>5.20</b>	<b>5.06</b>	<b>4.94</b>	<b>4.85</b>	<b>4.77</b>	<b>4.71</b>	<b>4.60</b>	<b>4.52</b>	<b>4.41</b>	<b>4.33</b>	<b>4.25</b>	<b>4.17</b>	<b>4.12</b>	<b>4.05</b>	<b>4.01</b>	<b>3.96</b>	<b>3.93</b>	<b>3.91</b>
0.005	12.83	9.43	8.08	7.34	6.87	6.54	6.30	6.12	5.97	5.85	5.75	5.66	5.53	5.42	5.27	5.17	5.07	4.97	4.90	4.82	4.77	4.71	4.67	4.64	
11	0.100	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.21	2.18	2.16	2.12	2.10	2.08	2.05	2.04	2.02	2.01	1.99	1.98	1.97
	0.050	<b>4.84</b>	<b>3.98</b>	<b>3.59</b>	<b>3.36</b>	<b>3.20</b>	<b>3.09</b>	<b>3.01</b>	<b>2.95</b>	<b>2.90</b>	<b>2.85</b>	<b>2.82</b>	<b>2.79</b>	<b>2.74</b>	<b>2.70</b>	<b>2.65</b>	<b>2.61</b>	<b>2.57</b>	<b>2.53</b>	<b>2.51</b>	<b>2.47</b>	<b>2.46</b>	<b>2.43</b>	<b>2.42</b>	<b>2.41</b>
	0.025	6.72	5.26	4.63	4.28	4.04	3.88	3.76	3.66	3.59	3.53	3.47	3.43	3.36	3.30	3.23	3.17	3.12	3.06	3.03	2.98	2.96	2.92	2.90	2.88
	0.010	<b>9.65</b>	<b>7.21</b>	<b>6.22</b>	<b>5.67</b>	<b>5.32</b>	<b>5.07</b>	<b>4.89</b>	<b>4.74</b>	<b>4.63</b>	<b>4.54</b>	<b>4.46</b>	<b>4.40</b>	<b>4.29</b>	<b>4.21</b>	<b>4.10</b>	<b>4.02</b>	<b>3.94</b>	<b>3.86</b>	<b>3.81</b>	<b>3.74</b>	<b>3.71</b>	<b>3.66</b>	<b>3.62</b>	<b>3.60</b>
0.005	12.23	8.91	7.60	6.88	6.42	6.10	5.86	5.68	5.54	5.42	5.32	5.24	5.10	5.00	4.86	4.76	4.65	4.55	4.49	4.40	4.36	4.29	4.25	4.23	
12	0.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.97	1.95	1.94	1.92	1.91	1.90
	0.050	<b>4.75</b>	<b>3.89</b>	<b>3.49</b>	<b>3.26</b>	<b>3.11</b>	<b>3.00</b>	<b>2.91</b>	<b>2.85</b>	<b>2.80</b>	<b>2.75</b>	<b>2.72</b>	<b>2.69</b>	<b>2.64</b>	<b>2.60</b>	<b>2.54</b>	<b>2.51</b>	<b>2.47</b>	<b>2.43</b>	<b>2.40</b>	<b>2.37</b>	<b>2.35</b>	<b>2.32</b>	<b>2.31</b>	<b>2.30</b>
	0.025	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44	3.37	3.32	3.28	3.21	3.15	3.07	3.02	2.96	2.91	2.87	2.82	2.80	2.76	2.74	2.73
	0.010	<b>9.33</b>	<b>6.93</b>	<b>5.95</b>	<b>5.41</b>	<b>5.06</b>	<b>4.82</b>	<b>4.64</b>	<b>4.50</b>	<b>4.39</b>	<b>4.30</b>	<b>4.22</b>	<b>4.16</b>	<b>4.05</b>	<b>3.97</b>	<b>3.86</b>	<b>3.78</b>	<b>3.70</b>	<b>3.62</b>	<b>3.57</b>	<b>3.50</b>	<b>3.47</b>	<b>3.41</b>	<b>3.38</b>	<b>3.36</b>
0.005	11.75	8.51	7.23	6.52	6.07	5.76	5.52	5.35	5.20	5.09	4.99	4.91	4.77	4.67	4.53	4.43	4.33	4.23	4.17	4.08	4.04	3.97	3.93	3.91	
13	0.100	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.12	2.10	2.07	2.04	2.01	1.98	1.96	1.93	1.92	1.89	1.88	1.86	1.85	1.85
	0.050	<b>4.67</b>	<b>3.81</b>	<b>3.41</b>	<b>3.18</b>	<b>3.03</b>	<b>2.92</b>	<b>2.83</b>	<b>2.77</b>	<b>2.71</b>	<b>2.67</b>	<b>2.63</b>	<b>2.60</b>	<b>2.55</b>	<b>2.51</b>	<b>2.46</b>	<b>2.42</b>	<b>2.38</b>	<b>2.34</b>	<b>2.31</b>	<b>2.28</b>	<b>2.26</b>	<b>2.23</b>	<b>2.22</b>	<b>2.21</b>
	0.025	6.41	4.97	4.35	4.00	3.77	3.60	3.48	3.39	3.31	3.25	3.20	3.15	3.08	3.03	2.95	2.89	2.84	2.78	2.74	2.70	2.67	2.63	2.61	2.60
	0.010	<b>9.07</b>	<b>6.70</b>	<b>5.74</b>	<b>5.21</b>	<b>4.86</b>	<b>4.62</b>	<b>4.44</b>	<b>4.30</b>	<b>4.19</b>	<b>4.10</b>	<b>4.02</b>	<b>3.96</b>	<b>3.85</b>	<b>3.76</b>	<b>3.66</b>	<b>3.59</b>	<b>3.51</b>	<b>3.43</b>	<b>3.36</b>	<b>3.31</b>	<b>3.27</b>	<b>3.22</b>	<b>3.19</b>	<b>3.17</b>
0.005	11.37	8.19	6.93	6.23	5.79	5.48	5.25	5.09	4.94	4.82	4.72	4.64	4.51	4.41	4.27	4.17	4.07	3.97	3.91	3.82	3.78	3.71	3.67	3.65	
14	0.100	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.07	2.05	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.82	1.80	1.80
	0.050	<b>4.60</b>	<b>3.74</b>	<b>3.34</b>	<b>3.11</b>	<b>2.96</b>	<b>2.85</b>	<b>2.76</b>	<b>2.70</b>	<b>2.65</b>	<b>2.60</b>	<b>2.57</b>	<b>2.53</b>	<b>2.48</b>	<b>2.44</b>	<b>2.39</b>	<b>2.35</b>	<b>2.31</b>	<b>2.27</b>	<b>2.24</b>	<b>2.21</b>	<b>2.19</b>	<b>2.16</b>	<b>2.14</b>	<b>2.13</b>
	0.025	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.21	3.15	3.09	3.05	2.98	2.92	2.84	2.79	2.73	2.67	2.64	2.59	2.56	2.53	2.50	2.49
	0.010	<b>8.86</b>	<b>6.51</b>	<b>5.56</b>	<b>5.04</b>	<b>4.69</b>	<b>4.46</b>	<b>4.28</b>	<b>4.14</b>	<b>4.03</b>	<b>3.94</b>	<b>3.86</b>	<b>3.80</b>	<b>3.70</b>	<b>3.62</b>	<b>3.51</b>	<b>3.43</b>	<b>3.35</b>	<b>3.27</b>	<b>3.22</b>	<b>3.15</b>	<b>3.11</b>	<b>3.06</b>	<b>3.03</b>	<b>3.01</b>
0.005	11.06	7.92	6.66	6.00	5.56	5.26	5.03	4.86	4.72	4.60	4.51	4.43	4.30	4.20	4.06	3.96	3.86	3.76	3.70	3.61	3.57	3.50	3.46	3.44	
15	0.100	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.83	1.80	1.79	1.77	1.76	1.76
	0.050	<b>4.54</b>	<b>3.68</b>	<b>3.29</b>	<b>3.06</b>	<b>2.90</b>	<b>2.79</b>	<b>2.71</b>	<b>2.64</b>	<b>2.59</b>	<b>2.54</b>	<b>2.51</b>	<b>2.48</b>	<b>2.42</b>	<b>2.38</b>	<b>2.33</b>	<b>2.29</b>	<b>2.25</b>	<b>2.20</b>	<b>2.18</b>	<b>2.14</b>	<b>2.12</b>	<b>2.10</b>	<b>2.08</b>	<b>2.07</b>
	0.025	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12	3.06	3.01	2.96	2.89	2.84	2.76	2.70	2.64	2.59	2.55	2.50	2.47	2.44	2.41	2.40
	0.010	<b>8.68</b>	<b>6.36</b>	<b>5.42</b>	<b>4.89</b>	<b>4.56</b>	<b>4.32</b>	<b>4.14</b>	<b>4.00</b>	<b>3.89</b>	<b>3.80</b>	<b>3.73</b>	<b>3.67</b>	<b>3.56</b>	<b>3.49</b>	<b>3.37</b>	<b>3.29</b>	<b>3.21</b>	<b>3.13</b>	<b>3.08</b>	<b>3.01</b>	<b>2.96</b>	<b>2.92</b>	<b>2.89</b>	<b>2.87</b>
0.005	10.80	7.70	6.48	5.80	5.37	5.07	4.85	4.67	4.54	4.42	4.33	4.25	4.12	4.02	3.88	3.79	3.69	3.58	3.52	3.44	3.39	3.33	3.29	3.26	
16	0.100	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.73	1.72
	0.050	<b>4.49</b>	<b>3.63</b>	<b>3.24</b>	<b>3.01</b>	<b>2.85</b>	<b>2.74</b>	<b>2.66</b>	<b>2.59</b>	<b>2.54</b>	<b>2.49</b>	<b>2.46</b>	<b>2.42</b>	<b>2.37</b>	<b>2.33</b>	<b>2.28</b>	<b>2.24</b>	<b>2.19</b>	<b>2.15</b>	<b>2.12</b>	<b>2.09</b>	<b>2.07</b>	<b>2.04</b>	<b>2.02</b>	<b>2.01</b>
	0.025	6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	3.05	2.99	2.93	2.89	2.82	2.76	2.68	2.63	2.57	2.51	2.47	2.42	2.40	2.36	2.33	2.32
	0.010	<b>8.53</b>	<b>6.23</b>	<b>5.29</b>	<b>4.77</b>	<b>4.44</b>	<b>4.20</b>	<b>4.03</b>	<b>3.89</b>	<b>3.78</b>	<b>3.69</b>	<b>3.62</b>	<b>3.55</b>	<b>3.45</b>	<b>3.37</b>	<b>3.26</b>	<b>3.18</b>	<b>3.10</b>	<b>3.02</b>	<b>2.97</b>	<b>2.90</b>	<b>2.86</b>	<b>2.81</b>	<b>2.78</b>	<b>2.75</b>
0.005	10.59	7.51	6.30	5.64	5.21	4.91	4.69	4.52	4.38	4.27	4.18	4.10	3.97	3.87	3.73	3.64	3.54	3.44	3.37	3.29	3.25	3.18	3.14	3.11	
17	0.100	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.98	1.96	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.71	1.69	1.69
	0.050	<b>4.46</b>	<b>3.60</b>	<b>3.20</b>	<b>2.96</b>	<b>2.81</b>	<b>2.70</b>	<b>2.61</b>	<b>2.55</b>	<b>2.49</b>	<b>2.45</b>	<b>2.41</b>	<b>2.38</b>	<b>2.33</b>	<b>2.29</b>	<b>2.23</b>	<b>2.19</b>	<b>2.15</b>	<b>2.10</b>	<b>2.08</b>	<b>2.04</b>	<b>2.02</b>	<b>1.99</b>	<b>1.97</b>	<b>1.96</b>
	0.025	6.04	4.62	4.01	3.66	3.44	3.28	3.16	3.06	2.98	2.92	2.87	2.82	2.75	2.70	2.62	2.56	2.50	2.44	2.41	2.36	2.33	2.29	2.26	2.25
	0.010	<b>8.40</b>	<b>6.11</b>	<b>5.18</b>	<b>4.67</b>	<b>4.34</b>	<b>4.10</b>	<b>3.93</b>	<b>3.79</b>	<b>3.68</b>	<b>3.59</b>	<b>3.52</b>	<b>3.46</b>	<b>3.35</b>	<b>3.27</b>	<b>3.16</b>	<b>3.08</b>	<b>3.00</b>							

**Daftar F**

v2 = dk penyebut	v1 = dk pembilang																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞		
18	0.100	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.74	1.71	1.70	1.68	1.67	1.66	
0.050	4.41	3.85	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.06	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92		
0.025	5.98	4.96	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.93	2.87	2.81	2.77	2.70	2.64	2.56	2.50	2.44	2.38	2.35	2.30	2.27	2.23	2.20	2.19		
0.010	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.27	3.19	3.08	3.00	2.92	2.84	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57		
0.005	10.22	7.21	6.03	5.37	4.96	4.68	4.44	4.26	4.14	4.03	3.94	3.86	3.73	3.64	3.50	3.40	3.30	3.20	3.14	3.05	3.01	2.94	2.90	2.87		
19	0.100	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.93	1.91	1.89	1.85	1.81	1.79	1.76	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.64	1.63	
0.050	4.30	3.82	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88		
0.025	5.92	4.51	3.90	3.56	3.33	3.17	3.05	2.96	2.88	2.82	2.76	2.72	2.65	2.59	2.51	2.45	2.39	2.33	2.30	2.24	2.22	2.18	2.15	2.13		
0.010	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.78	2.71	2.64	2.60	2.55	2.51	2.49		
0.005	10.07	7.09	5.92	5.27	4.85	4.56	4.34	4.18	4.04	3.93	3.84	3.76	3.64	3.54	3.40	3.31	3.21	3.11	3.04	2.98	2.91	2.85	2.80	2.78		
20	0.100	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74	1.71	1.69	1.66	1.65	1.63	1.62	1.61	
0.050	4.35	3.80	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.22	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.97	1.93	1.91	1.88	1.86	1.84		
0.025	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84	2.77	2.72	2.68	2.60	2.55	2.46	2.41	2.35	2.29	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.09		
0.010	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.78	2.69	2.64	2.57	2.54	2.48	2.44	2.42		
0.005	9.94	6.99	5.82	5.17	4.76	4.47	4.26	4.09	3.96	3.85	3.76	3.68	3.55	3.46	3.32	3.22	3.12	3.02	2.96	2.87	2.83	2.76	2.72	2.69		
21	0.100	2.95	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95	1.92	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.64	1.63	1.61	1.60	1.59	
0.050	4.32	3.87	3.07	2.84	2.68	2.57	2.48	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.16	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.90	1.88	1.84	1.83	1.81		
0.025	5.83	4.42	3.82	3.48	3.25	3.09	2.97	2.87	2.80	2.73	2.68	2.64	2.56	2.51	2.42	2.37	2.31	2.25	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04		
0.010	8.02	5.76	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.64	2.58	2.51	2.48	2.42	2.38	2.36		
0.005	9.83	6.89	5.73	5.09	4.68	4.39	4.18	4.01	3.88	3.77	3.68	3.60	3.48	3.38	3.24	3.15	3.05	2.95	2.89	2.80	2.75	2.68	2.64	2.62		
22	0.100	2.93	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.86	1.83	1.80	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.58	1.57	
0.050	4.30	3.84	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.17	2.13	2.07	2.03	1.98	1.94	1.91	1.87	1.85	1.82	1.80	1.78		
0.025	5.79	4.38	3.78	3.44	3.22	3.05	2.93	2.84	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.47	2.39	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12	2.09	2.05	2.02	2.00		
0.010	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.46	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.36	2.33	2.31		
0.005	9.73	6.81	5.65	5.02	4.61	4.32	4.11	3.94	3.81	3.70	3.61	3.54	3.41	3.31	3.18	3.08	2.98	2.89	2.83	2.73	2.69	2.62	2.57	2.55		
23	0.100	2.94	2.56	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.84	1.81	1.78	1.74	1.72	1.69	1.66	1.64	1.61	1.59	1.57	1.56	1.55	
0.050	4.28	3.82	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.15	2.11	2.05	2.01	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76		
0.025	5.75	4.35	3.75	3.41	3.18	3.02	2.90	2.81	2.73	2.67	2.62	2.57	2.50	2.44	2.36	2.30	2.24	2.18	2.14	2.08	2.06	2.01	1.99	1.97		
0.010	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.54	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26		
0.005	9.63	6.73	5.58	4.95	4.54	4.26	4.05	3.88	3.75	3.64	3.55	3.47	3.35	3.25	3.12	3.02	2.92	2.82	2.76	2.67	2.62	2.56	2.51	2.49		
24	0.100	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.86	1.83	1.80	1.77	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.59	1.58	1.56	1.54	1.53	
0.050	4.26	3.80	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.13	2.09	2.03	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77	1.75	1.73		
0.025	5.72	4.32	3.72	3.38	3.15	2.99	2.87	2.78	2.70	2.64	2.59	2.54	2.47	2.41	2.33	2.27	2.21	2.15	2.11	2.05	2.02	1.98	1.96	1.94		
0.010	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.37	2.33	2.27	2.24	2.21		
0.005	9.55	6.65	5.52	4.89	4.49	4.20	3.99	3.83	3.69	3.59	3.50	3.42	3.30	3.20	3.06	2.97	2.87	2.77	2.70	2.61	2.57	2.50	2.46	2.43		
25	0.100	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.63	1.61	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52	
0.050	4.24	3.79	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.07	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75	1.73	1.71		
0.025	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68	2.61	2.56	2.51	2.44	2.38	2.30	2.24	2.18	2.12	2.08	2.02	2.00	1.95	1.92	1.91		
0.010	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	3.06	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.33	2.29	2.23	2.19	2.17		
0.005	9.48	6.60	5.46	4.84	4.43	4.15	3.94	3.78	3.64	3.54	3.46	3.37	3.25	3.15	3.01	2.92	2.82	2.72	2.65	2.56	2.52	2.45	2.41	2.38		
26	0.100	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.83	1.81	1.77	1.75	1.71	1.68	1.65	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50	
0.050	4.23	3.77	2.98	2.74	2.59	2.47	2.38	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.09	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73	1.71	1.69		
0.025	5.66	4.27	3.67	3.33	3.10	2.94	2.82	2.73	2.65	2.59	2.54	2.49	2.42	2.36	2.28	2.22	2.16	2.09	2.05	2.00	1.97	1.92	1.90	1.88		
0.010	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96	2.86	2.78	2.66	2.58	2.50	2.42	2.36	2.29	2.25	2.19	2.16	2.13		
0.005	9.41	6.54	5.41	4.79	4.38	4.10	3.89	3.73	3.60	3.49	3.40	3.33	3.20	3.11	2.97	2.87	2.77	2.67	2.61	2.52	2.47	2.40	2.36	2.33		
27	0.100	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87	1.85	1.82	1.80	1.76	1.74	1.70	1.67	1.64	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.49	
0.050	4.21	3.75	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.08	2.04	1.97	1.93	1.88	1.84	1.81	1.76	1.74	1.71	1.69	1.67		
0.025	5.63	4.24	3.65	3.31	3.08	2.92	2.80	2.71	2.63	2.57	2.51	2.47	2.39	2.34	2.25	2.19	2.13	2.07	2.03	1.97	1.94	1.90	1.87	1.85		

## Lampiran 15

### Dokumentasi Penelitian



**Gambar 15.** Stroke tungkai renang gaya bebas



**Gambar 16.** Gerakan mengukur kekuatan dengan menggunakan alat dynamometer



**Gambar 17.** Foto dokumentasi kecepatan renang gaya bebas

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah

Nama : Setyo Purwanto, M.Pd

Jabatan : Dosen ahli Renang

Dengan ini menyatakan :

Nama : Aji Fatkhu Priyatomo

No. reg : 6135117796

Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Program Studi : Penjas

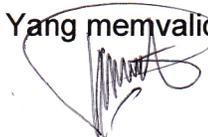
Instrument pengukuran kemampuan renang gaya bebas, cocok (valid) untuk dijadikan sebagai alat ukur dalam menentukan kecepatan renang gaya bebas ,dengan judul :

**HUBUNGAN FREKUENSI *STROKE* TUNGKAI DAN KEKUATAN LENGAN  
DENGAN KECEPATAN RENANG GAYA BEBAS 50 METER.**

Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Januari 2016

Yang memvalidasi



**Setyo Purwanto, M.Pd**  
**NIP.1972002192003121001**

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah

Nama : Hendro Wardoyo, M.Pd  
Jabatan : Dosen Test dan Pengukuran Olahraga

Dengan ini menyatakan :

Nama : Aji Fatkhu Priyatomo  
No. reg : 6135117796  
Fakultas : Ilmu Keolahragaan  
Program Studi : Penjas

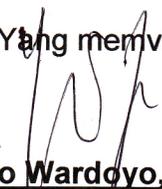
Instrument pengukuran *Pull and Push* dan *Stopwatch*, cocok (valid) untuk dijadikan alat ukur dalam menentukan kekuatan lengan dan kecepatan dengan judul :

**HUBUNGAN FREKUENSI *STROKE* TUNGKAI DAN KEKUATAN LENGAN  
DENGAN KECEPATAN RENANG GAYA BEBAS 50 METER.**

Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 3 Februari 2016

Yang memvalidasi

  
**Hendro Wardoyo, M.Pd**  
**NIP.1972054200501102**



## SEKOLAH RENANG PIONEER

Sekretariat: Jl.Sangata Jatiwaringin, Pondok Gede - Bekasi,  
Kode pos: 17411

---

No. : 16/SEKOLAH RENANG PIONEER/V/16  
Lamp. : -  
Hal : SURAT BALASAN PENELITIAN

Jakarta, 12 Juni 2016

Salam Olahraga,

Sehubungan dengan pernyataan nomor surat **0383/UN39.12/KM2016** yang berisi permohonan izin penelitian.

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Aji Fatkhu Priyatomo  
No.Reg : 6135117796  
Program Studi : Pendidikan Jasmani  
Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Nama tersebut diizinkan dan telah melakukan penelitan skripsi pada siswa Sekolah Renang Pioneer. Dengan judul skripsi "**HUBUNGAN STROKE TUNGKAI DAN KEKUATAN LENGAN DENGAN KECEPATAN RENANG GAYA BEBAS 50 METER**".

Demikian surat ini dibuat, agar digunakan sebaik-baiknya, atas perhatiannya. kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,

Pembina Sekolah Renang Pioneer

Dewan Adinegara



**SURAT KETERANGAN**  
**No: 09/SK-Lab/FIK-UNJ/V/16**

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Aji Fatkhu Priyatomo  
No. Reg : 6135117796  
Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan & Rekreasi  
Strata : S1`

Dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :

*" Hubungan Frekuensi Stroke Tungkai dan Kekuatan Lengan Dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter "*

Telah melakukan pengambilan data dengan menggunakan alat *Push & Pull Dynamometer*.

Jumlah sampel yang diambil sebanyak 15 orang.

Demikian surat keterangan ini di buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 04 Mei 2016  
Kepala Laboratorium Somatokinika  
& MAG Fitness  
Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Iwan Hermawan, S. Pd, M. Pd  
NIP. 19750514 200112 1 001

## Curriculum Vitae



### Data Pribadi

Nama : Aji Fatkhu Priyatomo  
Tempat, Tanggal lahir : Bekasi , 1 Januari 1994  
Agama : Islam  
Alamat : Permata Hijau Permai ,Bekasi Utara  
Nomer telepon : +6282112766188  
Email : *fatkhupriyatomo@yahoo.com*

### Riwayat Pendidikan

#### Pendidikan Formal:

1998 sampai dengan 1999 : TK Islam Al - Amanah  
1999 sampai dengan 2005 : SDN Perwira V  
2005 sampai dengan 2008 : SMPN 21 Bekasi  
2008 sampai dengan 2011 : SMAN 40 Jakarta  
2011 sampai dengan 2016 : Universitas Negeri Jakarta

#### Pengalaman Organisasi:

2011 : Volunteer Sea Games  
2014 : Volunteer Kejuaraan Nasional Olahraga Cricket

#### Keahlian Tambahan:

Keahlian Komputer ( MS Word, Ms Excel, Ms Powerpoint )