

**HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN, *POWER* OTOT TUNGKAI,  
DAN KELENTUKAN DENGAN KETEPATAN *JUMPING SMASH*  
SEKOLAH BULUTANGKIS SURYA MATARAM SLEMAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:  
Bondan Nurcahya  
09601244216

**PRODI PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REKREASI  
JURUSAN PENDIDIKAN OLAHRAGA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2013**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan kekuatan otot lengan, power otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* sekolah bulutangkis surya mataram sleman” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 15 Juli 2013  
Pembimbing,



Drs. Amat Komari, M.Si.  
NIP. 19620422 199001 1 001

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 15 Juli 2013  
Yang menyatakan,





Bondan Nurcahya  
NIM. 09601244216

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan Kekuatan Otot Lengan, *Power* Otot Tungkai dan Kelentukan dengan Ketepatan *Jumping Smash* Siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman” yang disusun oleh Bondan Nurcahya, NIM 09601244216 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 27 Oktober 2013 dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Amat Komari, M.Si	Ketua Penguji		23/10 2013
Sujarwo, M.Or	Sekretaris Penguji		22/10 2013
Ahmad Rithaudin, M.Or	Anggota III		22/10 2013
Aris Fajar P, M.Or	Anggota IV		21/10 2013

Yogyakarta, .... Oktober 2013

Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta

Pt. Dekan,

  
Drs. Sumarjo, Kes.

NIP. 19631217 199001 1 002



### ❖ MOTTO

1. Seorang profesional adalah seseorang yang bisa melakukan pekerjaan terbaiknya ketika ia tidak merasa menyukainya (*Alistair Cooke*)
2. Tugas kita bukanlah untuk meyakini sesuatu yang tidak mungkin, tetapi melakukan yang bisa kita lakukan untuk membatalkan sesuatu yang tadinya kita rasakan tidak mungkin. Dengan hati baikmu, dengan pikiran sehatmu, dan dengan tubuh tegapmu. Lakukanlah yang mungkin, untuk mencapai yang tadinya tidak mungkin. *You have my confidence. You can do it!* (Mario Teguh)
3. Ukuran tubuh tidak penting, ukuran otak cukup penting, tapi ukuran hati yang terpenting. (ESQ)

## ❖ PERSEMBAHAN

Karya yang sederhana ini ku persembahkan kepada :

1. Ayahanda Djuali dan Ibunda tercinta N. Parmini semoga senantiasa selalu dalam lindungan-Nya, selamat dunia dan akhirat. *“You are my everything”*.
2. Keluarga besarku., semoga segala kebaikan kalian dalam membimbingku mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT. *“Thank you very much.”*
3. Kedua kakak terbaikku, Bayu Kaunang dan Danang Tirto Nugroho semoga tercapai segala angan dan cita-cita kalian di masa depan.

**HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN, *POWER* OTOT TUNGKAI,  
DAN KELENTUKAN DENGAN KETEPATAN *JUMPING SMASH*  
SEKOLAH BULUTANGKIS SURYA MATARAM SLEMAN**

Oleh:  
**Bondan Nurcahya**  
**09601244216**

**ABSTRAK**

Berdasarkan observasi di lapangan, ditemukan banyak siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram umur 14-18 tahun yang memiliki perbedaan ketepatan *jumping smash*. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis.

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan tiga variabel bebas, yaitu: kekuatan otot lengan ( $X_1$ ), *power* otot tungkai ( $X_2$ ), kelentukan ( $X_3$ ) dan satu variabel terikat, yaitu: ketepatan *jumping smash* ( $Y$ ). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun yang berjumlah 21 siswa. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan tes dan pengukuran, yaitu tes kekuatan otot lengan, tes *power* otot tungkai, tes kelentukan, dan tes ketepatan *jumping smash*. Uji prasarat dalam penelitian ini terdiri dari uji normalitas dan uji linieritas, sedangkan uji hipotesis terdiri dari korelasi *product moment* dan regresi berganda.

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun: (1) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai  $r$  *product moment* ( $0.475 > r$  tabel ( $0.433$ )). (2) Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai  $r$  *product moment* ( $0.520 > r$  tabel ( $0.433$ )). (3) Ada hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai  $r$  *product moment* ( $0.485 > r$  tabel ( $0.433$ )). (4) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai  $F$  hitung ( $4.444 > F$  tabel ( $3.20$ )).

Kata Kunci: *Kekuatan Otot Lengan, Power Otot Tungkai, Ketepatan Jumping Smash, Bulutangkis.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia, hidayah, dan rahmat-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Hubungan kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* sekolah bulutangkis Surya Mataram Sleman” dapat diselesaikan .

Disadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak skripsi ini tidak dapat terwujud. Oleh karena itulah pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati disampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Prof. Dr. Rochmat Wahab M. Pd, M.A, yang memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Drs. Rumpis Agus S, M.S, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan POR Drs. Amat Komari, M.Si, yang telah banyak berjuang demi peningkatan kualitas lulusan PJKR.
4. Drs. Ahmad Rithaudin, M.Or, selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa FIK UNY.
5. Drs. Amat Komari, M.Si, selaku dosen pembimbing penulis TAS (Tugas Akhir Skripsi) yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat dan telah banyak berjuang demi peningkatan kualitas lulusan PJKR sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
6. Seluruh Dosen FIK UNY yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Febryanto Ismu Nugroho, S.Hut kepala pelatih sekolah bulutangkis Surya Mataram Sleman yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
8. Ayah ibu dan kedua Kakak ku tercinta, yang selalu memberikan doa, bimbingan, nasihat dan motivasi dalam segala hal untuk menjadi lebih baik
9. Khusus nya terima kasih kepada Kekasih “N Aldila Safitri” yang telah menjaga, menemani dan mendampingiku selama ini.

10. Teman-teman Loka Iswara: yonex, cepi, Lubab, Kevin, fyea, ade ganjur, anang hadi terima kasih atas segala kerjasamanya semoga persahabatan kita abadi.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, baik berupa dukungan moril maupun materiil.

Sangat disadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik yang membangun akan diterima dengan senang hati untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca yang budiman,

Yogyakarta, 15 Juli 2013

Penulis,



Bondan Nurcahya

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Perumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	 <b>10</b>
A. Deskripsi Teori .....	10
1. Hakekat Kekuatan Otot Lengan .....	11
2. Hakekat <i>Power</i> Otot Tungkai .....	15
3. Hakekat Kelentukan .....	16
4. Hakekat Ketepatan <i>Jumping Smash</i> .....	18
B. Penelitian yang Relevan .....	21
C. Kerangka Berpikir.....	22
D. Hipotesis Penelitian .....	23



<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Desain Penelitian .....	24
B. Definisi Oprasional Variabel .....	25
C. Metode Penelitian dan Pendekatan .....	26
D. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
E. Teknik Pengumpulan Data .....	28
F. Teknik Analisis Data.....	34
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	 <b>41</b>
A. Deskripsi Lokasi, Waktu dan Subyek Penelitian.....	41
B. Deskripsi Data Penelitian .....	41
C. Hasil Penelitian .....	42
1. Deskripsi Data Penelitian .....	42
2. Uji Prasyarat .....	51
a. Normalitas .....	52
b. Linieritas .....	53
3. Uji Hipotesis .....	55
D. Pembahasan.....	61
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>65</b>
A. Kesimpulan .....	65
B. Implikasi Hasil Penelitian .....	66
C. Keterbatasan Penelitian.....	66
D. Saran .....	67
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Analisis Statistik Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan .....	43
Tabel 2. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan .....	44
Tabel 3. Analisis Statistik Data Hasil Tes <i>Power</i> Otot Tungkai .....	45
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes <i>Power</i> Otot Tungkai .....	46
Tabel 5. Analisis Statistik Data Hasil Tes Kelentukan.....	47
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Kelentukan .....	48
Tabel 7. Analisis Statistik Data Hasil Tes Ketepatan <i>Jumping Smash</i> .....	50
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Ketepatan <i>Jumping Smash</i> .....	50
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas .....	53
Tabel 10. Hasil Uji Linieritas .....	54
Tabel 11. Hasil Uji Korelasi <i>Product moment</i> (a) .....	55
Table 12. Hasil Uji Korelasi <i>Productmoment</i> (b) .....	57
Table 13. Hasil Uji Korelasi <i>Product moment</i> (c) .....	58
Table 14. Hasil Uji Regresi Berganda .....	59
Table 15. Sumbangan Kekuatan Otot Lengan, <i>Power</i> Otot Tungkai dan Kelentukan Terhadap Ketepatan <i>Jumping Smash</i> Bulutangkis .....	61

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Instrumen Tes Kekuatan Otot Lengan .....	29
Gambar 2 Vertical Jump Test .....	31
Gambar 3 Sit And Reach ( <i>flexiometer</i> ) Test .....	32
Gambar 4 Instrumen Tes Ketepatan Pukulan <i>Smash</i> dalam Permainan Bulutangkis .....	34
Gambar 5 Histogram Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan.....	45
Gambar 6 Histogram Data Hasil Tes <i>Power</i> Otot Tungkai .....	47
Gambar 7 Histogram Data Hasil Tes Kelentukan .....	49
Gambar 8 Histogram Data Hasil Ketepatan <i>Jumping Smash</i> .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Data Penelitian.....	70
Lampiran 2 Deskripsi Data .....	74
Lampiran 3 Instrumen Pelaksanaan Tes .....	77
Lampiran 4 Uji Normalitas .....	85
Lampiran 5 Uji Linearitas .....	86
Lampiran 6 Uji Korelasi Product Moment .....	89
Lampiran 7 Uji Regresi Berganda .....	91
Lampiran 8 Sumbangan Evektif dan Sumbangan Relatif .....	94
Lampiran 9 Surat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi.....	95
Lampiran 10 Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi.....	96
Lampiran 11 Surat Ijin Penelitian dari FIK UNY .....	97
Lampiran 12 Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman .....	98

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Olahraga bulutangkis atau badminton merupakan salah satu jenis olahraga prestasi yang sangat terkenal di seluruh dunia. Walaupun asal usul jenis olahraga ini belum diketahui secara pasti, karena memang asal muasal nya jenis olahraga ini telah dimainkan oleh beberapa Negara seperti Inggris, India. Pada saat ini hampir semua Negara di permukaan bumi ini telah berlomba-lomba untuk mempelajari dan mengembangkan berbagai teknik dan strategi permainan bulutangkis.

Permainan bulutangkis merupakan permainan yang bersifat individual yang dapat dilakukan dengan cara melakukan satu orang melawan satu orang atau dua orang melawan dua orang. Permainan ini menggunakan raket sebagai alat pemukul dan *shuttlecock* sebagai objek pukul, lapangan permainan berbentuk segi empat dan dibatasi oleh net untuk memisahkan antara daerah permainan sendiri dan daerah permainan lawan. Permainan bulutangkis sudah sangat terkenal dan masyarakat di lingkungan sekolah, perkampungan, perusahaan, instansi, pemerintah, perusahaan dan lain sebagainya.

Berbagai organisasi atau klub bulutangkis telah dibentuk sampai tingkat internasional. Di dalam suatu Negara tertentu, seperti misalnya di Indonesia, telah dibentuk begitu banyak klub bulutangkis yang berlapis-lapis, mulai dari tingkat desa, kecamatan, kabupaten, provinsi dan nasional. Tony Grice (1996:1) menyatakan bahwa olahraga bulutangkis menarik minat berbagai kelompok umur, berbagai tingkat keterampilan, dan pria maupun wanita memainkan olahraga

bulutangkis di dalam atau di luar ruangan untuk rekreasi juga sebagai ajang persaingan.

Menurut Agus Salim (2008:23), menjelaskan alasan untuk memilih olahraga bulutangkis itu diantaranya:

1. Bulutangkis bisa dimainkan pada semua umur, dari usia di bawah 7 tahun hingga pada usia lebih dari 70 tahun.
2. Permainan ini mudah ditiru dan dimainkan oleh anak-anak muda, misalnya dengan menggunakan lapangan yang lebih pendek dan net yang lebih rendah.
3. Olahraga ini menjadi metode yang bagus untuk mengembangkan keseimbangan mata dan tangan.
4. Bulutangkis tidak membutuhkan ruang yang luas bahkan sudah sangat umum bulutangkis dimainkan di dalam ruangan.
5. Peralatannya mudah diperoleh.
6. Anak-anak, kaum laki-laki dan wanita bisa bermain bersama.
7. Bulutangkis merupakan olahraga yang mudah dimainkan dan sangat menyenangkan.

Berbagai *event* pertandingan bulutangkis juga telah dibuat sedemikian rupa baiknya, mulai dari tataran event yang paling bawah pada tingkat desa hingga tingkat nasional dan internasional di berbagai Negara yang diikuti oleh banyak Negara pula seperti Indonesia *Open*, Malaysia *Open*, Jepang *Open* dll hingga kejuaraan dunia yang menjadi *prestice* bagi setiap pemain yaitu *Olimpiade*. Misi dari setiap *event* tersebut secara mendasar mempunyai misi yang sama yaitu agar selalu terjadi peningkatan kualitas permainan bulutangkis dan terlaksananya pertandingan yang berkualitas pula.

Saat ini peta kekuatan perbulutangkisan boleh dikatakan didominasi oleh Negara China. Hal ini ditunjukkan dari berbagai *event* tingkat dunia seringkali China menjadi juara umum. Tidak seperti dulu pada era tahun 1970-1980 Negara Indonesia masih mendominasi dunia perbulutangkisan. Saat ini boleh dikatakan justru kualitas permainan bulutangkis dari para atlet di Indonesia sedang



mengalami penurunan. Berbagai *event* yang ada di tingkat dunia, Indonesia sulit untuk menjadi juaranya. Catatan terakhir pada tahun 2013 ini Indonesia mampu menjuarai kejuaraan dunia pada sektor ganda putra dan gandacampuran yang diadakan di China. Sudah seharusnya hal ini menjadi keprihatinan semua, khususnya bagi atlet bulutangkis dankepengurusan khususnya PBSI (Persatuan Bulutangkis Seluruh Indonesia), maupun para pecinta bulutangkis di seluruh Indonesia.

Guna memotivasi dan mempermudah para calon pemain bulutangkis di Indonesia untuk menjadi pemain unggulan, maka perlu dilakukan berbagai pembenahan mulai dari pengelolaan organisasi tingkat bawah, khususnya di tingkat atas hingga management pembinaannya. Menyangkut pengelolaan pelatihan merupakan hak penuh bagi pelatih terutama mengenai waktu, teknik dan strategi bermain bulutangkis.

Dalam pertandingan ada dua hal yang sangat menentukan menang kalahnya seorang pemain, yaitu penguasaan teknik dan stamina pemain. Penguasaan teknik bagus tetapi stamina tidak mendukung akan menyebabkan kekalahan. Demikian pula sebaliknya meskipun stamina tinggi tetapi penguasaan teknik kurang juga akan menyebabkan kekalahan. Idealnya bagi seorang pemain bulutangkis adalah penguasaan teknik bagus dan stamina prima. Kedua faktor tersebut sangat diperlukan untuk memenangkan setiap pertandingan di berbagai kesempatan.

Bulutangkis merupakan olahraga permainan yang cepat dan membutuhkan reaksi yang baik dan tingkat kebugarannya yang tinggi (Tony Griece, 2007:1).

Untuk dapat bermain bulutangkis dengan baik, maka dituntut untuk banyak melakukan latihan, mempelajari dan memahami unsur-unsur fisik, teknik, taktik maupun mental. Karena tidak mungkin dapat bermain dengan baik jika teknik yang ada dalam permainan bulutangkis belum diketahui dan tidak dipahami. Penguasaan ketrampilan bulutangkis diperoleh melalui proses belajar pada umumnya. Belajar ketrampilan gerak harus mengikuti kaidah proses belajar pada umumnya. Belajar merupakan suatu fenomena atau gejala yang tidak dipahami secara langsung. Gejala tersebut hanya bisa diduga atau diketahui dari tingkah laku atau penampilan seseorang.

Teknik dalam cabang olahraga akan selalu berkembang sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan fisik dan teknik mempunyai tujuan ke arah pencapaian prestasi semaksimal mungkin. Untuk mencapai tujuan tersebut maka latihan fisik haruslah mendapat prioritas utama dalam suatu program latihan, apabila fisik dari pemain tersebut baik, barulah dilanjutkan dengan latihan teknik. Teknik adalah ketrampilan khusus yang harus dikuasai oleh pemain bulutangkis dengan tujuan untuk dapat mengembalikan shuttle cock dengan sebaik-baiknya (PBSI, 1994).

Dalam permainan bulutangkis terdapat banyak macam teknik pukulan, antara lain:

1. Pukulan dengan ayunan raket dari bawah.
2. Pukulan dengan ayunan raket mendatar (*Drive*)
3. Pukulan dengan ayunan raket dari atas (*Over Head*)

Untuk pukulan over head terdiri dari:

1. Lob tinggi (*back hand, fore hand*)
2. Lob menyerang (*back hand, fore hand*)
3. Drop shot (*back hand, fore hand*)
4. Smash (*back hand, fore hand*)

Permainan bulutangkis mengenal adanya teknik pukulan. Menurut Tohar(2005: 34) teknik pukulan adalah cara-cara melakukan pukulan dalam permainanbulutangkis dengan tujuan untuk menerbangkan *shuttlecock* ke bidang lapanganlawan, seperti *service, dropshot, lob*, dan *smash*.

Diantara semua teknik ini pukulan *smash* merupakan pukulan menyerang yang paling keras dan cepat dari teknik pukulan bermain bulutangkis. Yang dimaksud pukulans*smash* adalah”Pukulan yang cepat, diarahkan ke bawah dengan kuat dan tajam untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul ke atas” (Grice, 2007: 85). Untuk dapat menguasai teknik pukulan *smash* secara baik dibutuhkan latihan terus menerus (*drill*) dan ditunjang stamina yang tinggi atau kondisi fisik yang prima. Tanpa adanya penguasaan teknik tingkat tinggi dan latihan secara terus menerus mustahil dapat menguasai pukulan *smash* secara baik.

Pukulan *smash* memiliki arti penting yaitu dapat memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul ke atas. Hal ini menunjukkan semakin tajam sudut arah pukulan, semakin sedikit waktu yang dimiliki lawan untuk bereaksi.

Pukulan *smash* dikatakan baik apabila memenuhi tiga kriteria, yaitu; cepat, tepat dan akurat. Pukulan cepat artinya bola dipukul dengan sekuat tenaga sehingga menghasilkan jalannya *shuttlecock* lari dengan cepat. Untuk menambah

pukulan lebih kuat biasanya disertai dengan loncatan saat mau memukul balik *shuttlecock* ke bidang permainan lawan. Tepat artinya *shuttlecock* dipukul dalam posisi memegang raket yang pas kemana arah *shuttlecock* mau dijatuhkan di bidang permainan lawan dan waktu pemukulannya tepat dari arah datangnya *shuttlecock*. Sedangkan akurat artinya penempatan jatuhnya *shuttlecock* di bidang permainan lawan di tempat kosong atau sulit dijangkau sehingga lawan tidak bisa mengantisipasi.

Dalam penelitian ini akan membicarakan tentang ketepatan pukulan *smash* bulutangkis, sebab dalam melakukan pukulan *smash*, ketepatan sangat diperlukan untuk menempatkan *shuttlecock* pada sasaran yang dituju. Dalam permainan bulutangkis arah *shuttlecock* tidak menentu sehingga perlu ditempatkan ke arah yang mendekati garis tepi lapangan.

Adapun untuk mencapai kemampuan *smash* pada permainan bulutangkis memerlukan kekuatan fisik yang baik juga harus dapat menguasai teknik-teknik yang baik pula. Dalam kaitannya dengan masalah diatas, maka salah satu faktor kemungkinan berpengaruh terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bulutangkis adalah kekuatan otot lengan, power otot tungkai dan kelenturan yang dapat dijadikan obyek dalam penelitian ini. Untuk itu, dengan memperkirakan faktor kekuatan lengan, power otot tungkai dan kelenturan sebagai faktor yang mempengaruhi kemampuan *smash* dalam permainan bulutangkis maka perlu diadakan suatu penelitian tentang hal ini.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang timbul dalam penelitian ini dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Masih terlihat adanya beberapa kesalahan mendasar seperti pada gerakan badan saat memukul atau melakukan *jumping smash* sehingga menyebabkan arah *shuttlecock* kurang akurat.
2. Penempatan *shuttlecock* hasil pukulan *jumping smash* para siswa Sekolah Bulutangkis masih sering jauh dari sisi dalam garis lapangan.
3. Belum diketahuinya ketepatan pukulan *jumping smash* para siswa Sekolah Bulutangkis.
4. Belum diketahuinya hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash*.
5. Belum diketahuinya hubungan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash*.
6. Belum diketahuinya hubungan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash*.
7. Belum diketahuinya signifikansi antara hubungan kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan terhadap ketepatan *jumping smash*.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka masalah yang perlu diteliti adalah yang ada hubungannya dengan kekuatan otot lengan dan power otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan smash dalam permainan bulu tangkis.

Adapun batasan tersebut adalah :

1. Penelitian ini hanya meliputi kekuatan otot lengan power otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* dalam permainan bulutangkis siswa Sekolah bulutangkis Surya Mataram.
2. Masalah pokok yang dihadapi dalam penelitian adalah hubungan antara otot lengan power otot tungkai dengan ketetapan smash pada permainan bulutangkis siswa Sekolah bulutangkis Surya Mataram.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Hubungan kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash*, maka aspek-aspek yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Adakah hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash dalam permainan bulutangkis ?
2. Adakah hubungan antara kekuatan otot kaki dengan ketepatan smash dalam permainan bulutangkis ?
3. Adakah hubungan antara kelentukan dengan ketepatan smash dalam permainan bulutangkis ?
4. Adakah hubungan antara kekuatan otot lengan *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan smash dalam permainan bulutangkis ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Dengan memperhatikan variabel-variabel penelitian seperti dikemukakan diatas, maka secara operasional penelitian ini bertujuan untuk:



1. Mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash pada siswa sekolah bulutangkis Surya Mataram
2. Mengetahui hubungan antara power otot tungkai dengan ketepatan smash pada siswa sekolah bulutangkis Surya Mataram
3. Mengetahui hubungan antara kelentukan dengan ketepatan smash pada siswa sekolah bulutangkis Surya Mataram
4. Hubungan positif yang berarti antara kekuatan otot lengan *power* otot tungkai dan kelenturan dengan ketepatan *jumping smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis Surya Mataram

#### **F. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ataupun kegunaan tersebut antara lain :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta menjadi bahan kajian ilmiah dalam dunia permainan bulutangkis.

2. Bagi mahasiswa

Menambah ketrampilan dan mengetahui pentingnya unsur-unsur kondisi fisik yang diperlukan pada permainan bulutangkis.

3. Bagi Sekolah dan Guru atau pelatih olahraga bulutangkis

Penelitian ini dapat menjadi masukan untuk membina dan melatih menggunakan landasan yang ilmiah.

4. Bagi Masyarakat penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan mereka terutama dalam upaya mensosialisasikan permainan bulutangkis serta meningkatkan kemampuan mereka

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teoritis

Dalam bab ini akan dibicarakan kerangka teoritis sebagai landasan terhadap masalah dalam proses penelitian. Disini tentunya terdapat norma-norma khusus yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan penulisan akhir nanti. Dalam hal ini semuanya telah dikemukakan oleh beberapa orang tentang kerangka teoritis, salah satunya adalah membahas teori yang menjadi topik pembicaraan, sedangkan teori menurut Neumen (2003) adalah sebagai berikut:

“ Seperangkat konsep, definisi dan proporsi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematis atau melalui spesifikasi hubungan antar variabel, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena, (Dr. Sugiyono, 2008:79)

Sejalan dengan ungkapan tersebut dapat disimpulkan bahwa teori merupakan sebuah konsep yang berisi tentang hubungan sebab akibat yang berkaitan dimana hal itu memberikan gambaran tentang gejala sosial yang akan diteliti. Teori ini digunakan sebagai pegangan pokok secara umum untuk mengungkapkan masalah-masalah sosial yang ada. Sedangkan hipotesa dipakai sebagai penjelasan problematik yang dicari pemecahannya. Dalam penelitian ini perubahan masalah yang akan dibicarakan dititik beratkan pada:

“ Hubungan antara kekuatan otot lengan *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *smash* pada permainan bulutangkis”.

Sesuai dengan hal tersebut diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan yang akan dibicarakan adalah :

1. Kekuatan otot lengan
2. *Power* Otot tungkai
3. Kelentukan
4. Ketepatan *jumping smash*

## 1. Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan otot menggambarkan kontraksi maksimal yang dihasilkan oleh otot-otot atau kelompok otot. Pada kontraksi otot memendek tergantung pada beban yang ditahan, mula-mula otot melakukan pemendekan (isometrik) sampai mencapai tegangan yang seimbang (equal) dengan beban, kemudian terjadilah kontraksi dengan pemendekan, perlu ditekankan bahwa pada kekuatan otot yang diukur adalah kekuatan maksimal. Kontraksi maksimal dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan hasil yang diperoleh bergantung pada koordinasi otot agonis dan antagonis serta sistem penyakit yang terlibat.

Unsur penting dalam program latihan kondisi fisik adalah kekuatan. Alasannya karena kekuatan merupakan daya gerak sekaligus pencegah cedera. Disamping itu kekuatan juga merupakan faktor utama untuk mencapai prestasi yang optimal.

Kekuatan adalah kemampuan dari otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan, (Drs. Harsono, 1988:177). Menurut Uram Paul kekuatan adalah kontraksi dari otot yang merupakan gerakan otot-otot dari pergerakan pertamanya sampai jarak pergerakan sepenuhnya dan mengulangi kemampuan tersebut terhadap perlawanan sedapat mungkin mendekati ketahananannya pada tekanan yang maksimal (Uram Paul, 2000:3).

Mendapatkan hasil pukulan smash yang akurat dalam permainan bulutangkis, kekuatan merupakan unsur penunjang yang paling penting untuk mencapai prestasi yang tinggi. Oleh karena itu untuk memperbesar kekuatan otot bisa diwujudkan bila otot mendapat latihan yang rutin serta makan makanan

yang cukup gizi. Selain didukung dengan kekuatan otot untuk melakukan smash yang akurat, kecepatan ayunan lengan juga dibutuhkan untuk mendapatkan kecepatan pukulan smash agar lebih tepat, cepat dan akurat.

Harsono (1988:177), menjelaskan kekuatan otot adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot-otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Oleh karena itu untuk memiliki kekuatan, orang harus membangun otot dalam olahraga agar punya cadangan untuk mengatasi keadaan darurat. Sudah selayaknya otot memperoleh kekuatan yang lebih besar lagi dari pada yang diperlukan untuk melakukan aktivitasnya.

Berhubungan dengan kekuatan, Drs. Harsono (1988:177), menjelaskan “Strength” bisa digunakan untuk meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan karena kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas fisik serta memegang peranan penting dalam melindungi atlet dari kemungkinan cedera”. Berdasarkan kegunaan Strength dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- a. Kekuatan maksimal adalah kemampuan dalam otot kontraksi maksimal serta dapat melawan atau menahan beban yang maksimal pula.
- b. Kekuatan daya ledak adalah kemampuan sebuah otot atau segerombolan otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh.
- c. Power endurance (kekuatan atau daya tahan) adalah kemampuan tahan lama kekuatan otot untuk melawan tahanan yang tinggi intensitasnya.

Adapun cara meningkatkan kekuatan yang paling baik dan juga populer dibidang olahraga adalah dengan latihan-latihan. Ciri-ciri latihan kekuatan otot adalah perangsangan utama untuk mengembangkan yang bersangkutan didalam mengatasi bebanya. Sedangkan bentuk latihan yang mengembangkan otot adalah :

- a. Latihan mengatasi berat badannya sendiri, latihan mengatasi berat badan temannya atau alat senam.
- b. Latihan dengan penambahan berat beban yang dibawah misalnya push -up.
- c. Latihan menghentakkan dengan alat yang ringan beratnya disertai pula untuk gerakan menarik atau mendorong alat tersebut.

Pendapat lain menyebutkan bahwa kekuatan adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkakan kondisi fisik sedara keseluruhan.

Pendapat-pendapat diatas menyebutkan dua unsur penting dalamkekuatan yaitu kekuatan otot dan kecepatan otot. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kekuatan adalah kemampuan otot untuk mengarahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat (Harsono, 1988:200)

Pendapat lain mengemukakan kekuatan otot adalah kapasitas dari otot yang merupakan gerakan otot-otot dari pergerakan pertamanya sampai jarak pergerakan sepenuhnya dan mengulangi kemampuan tersebut terhadap perlawanan sedapat mungkin mendekati ketahanannya pada tekanan yang maksimal (Uram Paul, 2000:3)

Mendapatkan kekuatan otot kaki yang baik seorang atlet harus melakukan latihan kekuatan otot kaki secara rutin dengan prinsip-prinsip(Sajoto, 1988:108) :

a. Prinsip urutan pengaturan suatu latihan

Latihan beban hendaknya diatur sehingga kelompok otot besar mendapat giliran terlebih dahulu sebelum otot yang lebih kecil. Ini dimaksudkan agar tidak mengalami kelelahan lebih dahulu sebelum otot besar mendapat latihan.

b. Prinsip peningkatan beban

Otot yang menerima beban latihan berlebihan atau overload kekuatannya akan bertambah apabila kekuatannya akan bertambah maka program latihan berikutnya harus ada penambahan beban. Penambahan beban itu dilakukan sedikit demi sedikit dalam setiap latihan.

c. Prinsip penambahan beban

Dengan prinsip pada overload, maka kelompok otot akan berkembang secara efektif. Penggunaan beban overload dapat merangsang penyesuaian secara fisiologis dalam tubuh yang mendorong peningkatan kekuatan otot.

d. Prinsip kekhususan program latihan

Latihan beban untuk meningkatkan kekuatan sesuai dengan program latihan beban pada cabang olahraga tersebut. Kekuatan dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk menambah banyaknya tenaga atau gaya yang ditimbulkan dari kualitas fisik yang prima. Analisis ini menunjukkan bahwa besarnya tenaga ditentukan oleh kekuatan dan kecepatan kontraksi serat otot.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot antara lain :

1. Besar kecilnya melintangnya otot
2. Besar rangka atau struktur tubuh
4. Kandungan kimia dalam otot



5. Umur dan jenis kelamin

6. Factor bio mekanik

Jadi dapat disimpulkan bahwa kekuatan adalah kekuatan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tekanan, oleh sebab itu latihan-latihan yang cocok untuk mengembangkan kekuatan adalah latihan-latihan tahanan (*resistence exercises*). Dimana kita harus mengangkat, mendorong, atau menarik suatu beban. Beban itu biasanya beban anggota tubuh kita sendiri atau beban atau bobot dari luar (*exrernalresistence*) agar efektif hasilnya.

## 2. *Power* Otot Tungkai

Power atau daya ledak adalah kemampuan kerja otot (usaha) dalam satuan waktu(detik). (petunjuk praktikum fisiologi manusia,2004: 45). Menurut Ismaryati (2006:59) bahwa power menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis dan *eksplosif* serta melibatkan pengeluaran kekuatan otot yang maksimal dalam waktu yang secepat-cepatnya.

Pengertian daya ledak biasanya mengacu pada kemampuan seseorang dalam melakukan kekuatan maksimal dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Daya ledak sering disebut juga *eksplosif power*, atau *muscular power*. Menurut Suharno HP (1981:37) Mengemukakan bahwa : “daya ledak adalah kemampuan sebuah otot atau sekelompok otot untuk mengatasi takanan beban dengan kekuatan dan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh”. Menurut M.Sajoto (1988: 58), bahwa “daya ledak otot (*muscular power*) adalah kemampuan seorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya.

Daya ledak otot tungkai merupakan faktor pendukung dalam kemampuan tendangan sabit pada pesilat. Semakin besar daya ledak otot tungkai yang dimiliki oleh pesilat, maka akan semakin cepat dan kuat pula hasil tendangan sabit yang akan dicapai. Tendangan yang dilakukan dengan cepat dan kuat akan dapat membuat lawan kesulitan untuk menghindari ataupun menangkisnya

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

### 3. Pengertian Kelenturan

Selain kekuatan sebagai komponen fisik yang sangat berperan dalam menciptakan prestasi optimal, kelenturan (*flexibility*) juga merupakan faktor penting. Seseorang yang memiliki tingkat kelenturan yang tinggi, memungkinkan untuk dapat bergerak secara lebih leluasa dan halus dengan menggunakan energi yang sedikit.

Menurut M. Sajoto (1988 : 58) Kelenturan sangat erat hubungannya dengan kemampuan otot-otot kerangka tubuh secara alamiah dan yang telah dimantapkan kondisinya diregang melampaui panjangnya yang normal waktu istirahat. Kemampuan untuk melakukan gerak persendian secara luas akan mempermudah di dalam melakukan atau menguasai motor skill secara baik dan

benar, dengan demikian akan mempermudah mencapai tingkat yang optimal dan cabang olahraga yang dipilih. Orang yang lentuk adalah orang yang mempunyai ruang gerak yang luas dalam sendi-sendinya dan orang yang mempunyai otot-otot yang elastis. Terbatasnya kelentukan terutama dalam gerak yang memerlukan luas gerak yang maksimal dari persendian adalah disebabkan kurangnya daya kedang dari otot-otot yang berlawanan.

Namun menurut M.Sajoto (1988:186) ada beberapa penyebab keterbatasan kelentukan, yaitu : (1) tulang, (2) otot, (3) Ligamen dan lainnya yang berhubungan dengan kapsul persendian, (4) tendo dan jaringan lain, dan (5) kulit.

Kelentukan menurut Iwan Setiawan (1991:114) adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerak dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendiannya. Faktor utama yang menentukan kelentukan seseorang ialah bentuk sendi, elastisitas otot, dan ligamen. Selanjutnya, menurut Subarjah, “Kelentukan adalah kemampuan melakukan gerakan persendian seluas-luasnya dan keelastisan otot-otot disekitar persendian” (dalam [http://file.upi.edu /Direktori /FPOK /Jur.Pend.KesehatanRekreasi /Herman-Subarjah /Latihan-Kondisi-Fisik.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPOK/Jur.Pend.KesehatanRekreasi/Herman-Subarjah/Latihan-Kondisi-Fisik.pdf)).

Kelentukan, sebagai suatu komponen kebugaran fisik. Menurut Rusli Lutan, Sudradjat Prawirasaputra dan Ucup Yusuf (2000:75) kelentukan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan persendian melalui jangkauan gerak yang luas. Jangkauan gerak alami tiap sendi pada tubuh tergantung pada pengaturan tendo-tendi, ligament, jaringan penghubung dan otot-otot. Batas jangkauan sendi disebut posisi akhir. Cedera dapat terjadi apabila anggota badan atau otot dipaksa diluar batas kemampuannya.

Menurut Djoko Pekik Irianto (2002:74), kelentukan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk melakukan gerakan melalui jangkauan yang luas. Istilah lain yang sering dipergunakan bersama kelentukan adalah *elasticity* (kelenturan) yaitu kemampuan otot untuk berubah ukuran memanjang/memendek.

Kemampuan fleksibilitas yang terbatas juga dapat menyebabkan penguasaan teknik kurang baik dan prestasi rendah, juga menghalangi kecepatan dan daya tahan lari karena otot-otot harus bekerja keras untuk mengatasi tahapan menuju langkah panjang. Kelentukan selalu dikaitkan dengan ruang gerak sendi dan elastisitas otot, tendon, dan ligamen. Dengan demikian, orang yang lentur adalah yang memiliki ruang gerak luas dalam sendi-sendinya dan yang mempunyai otot yang elastis.

Berdasarkan deskripsi di atas diperoleh pengertian bahwa kelentukan merupakan kemampuan melakukan gerakan dalam ruang gerak seluas-luasnya dalam persendian. Kelentukan ini ditentukan oleh sendi, tendon, dan ligamen. Agar seseorang memiliki kelentukan yang baik, perlu diperhatikan langkah-langkah atau cara melatihnya.

#### 4. Ketepatan *Jumping Smash*

Pengertian ketepatan identik dengan ketrampilan yang di dalamnya mencakup pengetahuan, teknik, kekuatan, kecepatan, dan ketepatan didalam memukul *shuttlecocks* dalam permainan bulutangkis. Di dalam penelitian ini pengertian ketepatan lebih diartikan pada ketepatan sasaran dalam melakukan pukulan *smash*. Hal ini dikarenakan pertimbangan factor teknik penilaian *scoring* pada subjek dalam melakukan pukulan *smash* tersebut, tepat pada bidang sasaran

atau tidak. Karena hanya indicator ketepatan saja yang paling mudah diamati secara kasat mata dari pukulan *smash* subjek.

Menurut Suharno HP (1983:35), ketepatan adalah kemampuan untuk mengarahkan suatu gerak kesuatu sasaran sesuai dengan tujuannya. Ketepatan *smash* dalam bulutangkis merupakan faktor yang diperlukan seseorang untuk mencapai target yang diinginkan. Ketepatan berhubungan dengan keinginan seseorang untuk memberi arah kepada sasaran dengan maksud dan tujuan tertentu. Pukulan *smash* adalah pukulan yang cepat, diarahkan kebawah dengan kuat, tajam, untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul keatas. Arti penting dari pukulan *smash* adalah pukulan ini hanya memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul keatas.

Pukulan *smash* digunakan secara *ekstensif* dalam partai ganda. *Sinematogarfi* gerakan yang berkecepatan tinggi telah memperlihatkan bahwa pukulan *smash overhead* kehilangan kira-kira dua pertiga dari kecepatan awalnya pada saat bola mencapai lawan pada sisi lapangan lainnya. Semakin tajam sudut yang dibuat, semakin sedikit waktu yang dimiliki lawan untuk bereaksi. Selain itu semakin akurat *smash*nya, semakin luas lapangan yang harus ditutupi oleh lawan.

Beberapa karakteristik dari *smash* juga menimbulkan masalah bagi pemain yang melakukannya. Jika *smash* dikembalikan hanya akan memiliki sedikit waktu untuk kembali ketempat semula. *Smash* memerlukan energi yang sangat banyak dan dapat melelahkan dengan cepat. Dengan demikian penting bagi atlit untuk memilih waktu yang tepat untuk menggunakan *smash* dengan efektif.

Melakukan smash bukan suatu hal yang mudah dilakukan dan perlu adanya latihan. Untuk melakukan smash ada juga tahapannya, Menurut James Poole (2008:36), beberapa petunjuk untuk melakukan pukulan *forehandsmash*, yaitu:

- a. Sentuhlah *shuttlecock* pada saat ia berada di muka tubuh anda dan lakukan itu dengan lengan terentang.
- b. Pada saat persentuhan, pergelangan tangan dan lengan bawah harus berputar dengan cepat dan kuat.
- c. Pada saat persentuhan, bidang raket berada dalam posisi datar agak menurun ke bawah.
- d. Pukulah *shuttlecock* dengan keras.
- e. Sudut jatuh yang tajam lebih penting dari pada kecepatan luncur *shuttlecock*.
- f. Jangan melakukan *smash* lebih ke belakang dari tiga per empat bidang lapangan anda. Karena kecepatan *shuttlecock* berkurang dengan sangat cepat pada jarak yang jauh.

Walaupun pemain mempunyai teknik yang bagus, belum menjadi jaminan akan menang dalam setiap pertandingan, faktor utama yang menentukan adalah ketepatan dalam menempatkan *shuttlecock*, dengan penempatan *shuttlecock* yang tepat dapat memudahkan pemain untuk mendapatkan angka. Dalam penempatan pukulan *smash* tidak perlu keras, sesuai dengan keadaan permainan.

Oleh sebab itu, kemampuan pukulan *smash* sangatlah penting dalam permainan bulutangkis. Latihan dan pengulangan akan memperkuat penentuan waktu, keseimbangan, dan keberhasilan dalam melakukan smash.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

Penelitian yang relevansangat dibutuhkan dalam mendukung kajian teoritik yang dikemukakan sehingga dapat diprgunakan sebagai landasan untuk kajian hipotesis. Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh :

1. Amat Komari (1988) dengan judul : “Hubungan Antara Tinggi Badan, Kelentukan, Kelincahan, dan Kecepatan dengan Kecakapan Bermain Bulutangkis”. Dalam penelitian ini sebagai berikut :
  - a. Korelasi gabungan variable tinggi badan , kelentukan, kelincahan, dan kecepatan dengan kecakapan bermain bultangkis sebesar 0,627 termasuk signifikan.
  - b. Korelasi antara tinggi badan dengan kecakapan bermain bulutangkis sebesar 0,3483 termasuk non signifikan.
  - c. Kkorelasi antara kelentukan dengan kecakapan bermain bulutangkis sebesar 0,2626 termasuk non signifikan.
  - d. Korelasi antara kelincahan dengan kecakapan bermain bulutangkis sebesar 0,4515 termasuk signifikan.
  - e. Korelasi antara kecepatan dengan kecakapan bermain bulutangkis sebesar 0,5961 termasuk signifikan.
  - f. Sumbangan yang diberikan terhadap kecakapan bermain bulutangkis adalah tinggi badan sebesar 30%, kelentukan sebesar 6%, kelincahan dan kecepatan sebesar 2%.

### **C. Kerangka Berfikir**

Bertolak dari uraian diatas, maka disini akan diuraikan mengenai keterkaitan antara kekuatan otot lengan kekuatan otot kaki dengan kelenturan terhadap kemampuan smash siswa bulutangkis Surya Mataram.

Usaha mencapai prestasi didalam olahraga tentunya dapat factor yang menunjang sekaligus mempunyai peranan penting seperti faktor teknik, fisik, mental yang matang selain itu harus ada kemampuan dari dalam diri sendiri, tekun berlatih, disiplin, tidak mudah putus asa, adanya sarana prasarana yang memadai bahkan sampai makanan yang dikonsumsi seorang atlit haruslah bergizi tinggi serta melihat dan meninggikan selalupetunjuk dari seorang pelatih. disamping itu seorang atlit harus meningkatkan kondisi fisik dasar yang harus diberikan sebelum program khusus. Latihan dasar yang sangat pokok meliputi latihan peningkatan kekuatan, kecepatan, daya ledak, kelenturan dan daya tahan khusus serta umum. (Drs. M. Sajoto.1995).

Pada dasarnya untuk melakukan smash dalam permainan bulutangkis membutuhkan kekuatan otot lengan dan kekuatan otott kaki, sebab keduanya sangat menunjang didalam tercapainya suatu keberhasilan smash didalam permainan.

### **D. Hipotesis**

Hipotesa adalah suatu pernyataan yang lemah kebenarannya, oleh karena itu perlu diuji kebenarannya (Sutrisno Hadi, 1983 : 257). Berdasarkan uraian tersebut dapat diajukan beberapa hipotesa yang akan diuji kebenarannya melalui



penelitian. Dalam hipotesa penulis bertolak dari pola hubungan tiga variabel antara lain :

$X_1$  : variabel bebas ( kekuatan otot lengan )

$X_2$  : variabel bebas ( Power otot tungkai )

$X_3$  : variabel bebas ( kelentukan)

Y : variabel terikat ( ketepatan smash )

Berdasarkan pola-pola hubungan variabel diatas maka diajukan hipotesa penelitian sebagai berikut :

1. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash siswa bulutangkis Surya Mataram
2. Ada hubungan yang signifikan antara Power otot tungkaidengan ketepatan smash siswa bulutangkis Surya Mataram
3. Ada hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan smash siswa bulutangkis Surya Mataram
4. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan kekuatan otot kaki dengan ketepatan smash siswa bulutangkis Surya Mataram

## BAB III

### METODE PENELITIAN

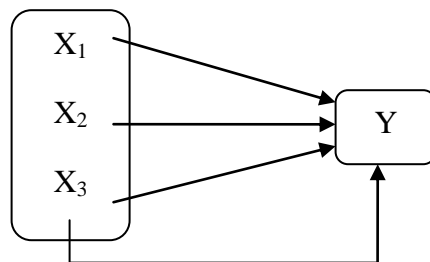
#### A. Desain Penelitian

Sesuai dengan masalah yang diteliti, didalam penelitian tersebut terdapat empat variabel yang dikemukakan, variabel tersebut terdiri dari tiga variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel merupakan suatu nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya, (sugiono 2008:60).

Adapun variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat sehingga disebut juga variabel yang mempengaruhi, sedangkan variabel terikat disebut juga dengan dependen yakni variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, dalam hal ini kemampuan smash.

Adapun variabel bebas yaitu kekuatan otot lengan dilambangkan dengan  $X_1$ , Power otot tungkai dilambangkan dengan  $X_2$  dan kelentukan dilambangkan  $X_3$ , sedangkan variabel terikat adalah ketepatan smash yang dilambangkan  $Y$ .

Adapun desain penelitian ini adalah sebagai berikut :



Keterangan :

$X_1$  = variabel bebas 1 kekuatan otot lengan

$X_2$  = variabel bebas 2 Power otot tungkai

$X_3$  = variabel bebas 3 kelentukan

$Y$  = variabel terikat kecepatan smash

## **B. Definisi Operasional variabel**

### **1. Kekuatan Otot Lengan, variabel bebas ( $X_1$ )**

Variabel bebas ini memuat tentang kekuatan otot lengan. Kekuatan adalah kekuatan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tekanan, Dimana kita harus mengangkat, mendorong, atau menarik suatu beban. Beban itu biasanya beban anggota tubuh kita sendiri atau beban atau bobot dari luar (*exrernalresistence*) agar efektif hasilnya. Alat ukur yang digunakan adalah *spring scale* yang sudah di modifikasi degan satuan.

### **2. Power Otot Tungkai, variabel bebas ( $X_2$ )**

Variabel bebas yang kedua memuat tentang unsur power otot tungkai, bahwa daya ledak otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai dalam mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. Alat ukur yang digunakan adalah papan *vertical jump* dengan satuan hitung cm.

### **3. Kelentukan, variabel bebas ( $X_3$ )**

Variabel bebas yang ketiga memuat tentang unsur kelentukan. Kelentukan merupakan kemampuan melakukan gerakan dalam ruang gerak seluas-luasnya dalam persendian, dimana dalam melakukan smash faktor kelentukan sangat menunjang dalam ketepatan smash yang maksimal. Alat ukur yang digunakan adalah *flexiometer* dengan satuan cm.

4. Ketepatan *Jumping Smash*, variabel terikat (Y)

Pada variabel terikat ini dipengaruhi oleh variabel bebas. Sebagai variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketepatan smash dalam permainan bulutangkis. Pukulan smash adalah pukulan yang cepat, diarahkan kebawah dengan kuat dan tajam untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul keatas. Arti penting dari pukulan smash adalah pukulan ini hanya memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul keatas.

**C. Metode Penelitian dan Pendekatan**

Metode penelitian merupakan faktor yang penting dalam melaksanakan penelitian karena setiap penelitian memerlukan metode yang tepat, ketepatan penentuan dan penerapan metode penelitian dapat menghindari kemungkinan timbulnya penyimpangan sehingga data yang diperoleh benar-benar objektif dan dapat dipertanggung jawabkan.

Sesuai dengan masalah dan hipotesa yang telah dirumuskan diatas, maka untuk mengungkapkan permasalahan tersebut penelitian ini bersifat korelatif analisis. Disebut korelatif karena akan memberikan gambaran apa adanya tentang hubungan antara kekuatan otot lengan dan Power otot tungkaidengan kemampuan smash pada permainan bulutangkis. Bersifat analisis karena akan memberikan gambaran apa adanya.

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

Agar lebih mudah dan jelas didalam mengadakan suatu penelitian, maka perlu mengetahui lebih dulu berapa jumlah populasinya. Karena tanpa populasi suatu penelitian tidak mungkin bisa dilakukan.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk kemudian dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2006:55).

Suharsimi Arikunto (1996:104) berpendapat sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti, sampel diartikan sebagai bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Subjek dalam penelitian ini adalah semua siswa di Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman baik perempuan maupun laki-laki yang pada tahun 2013 berjumlah ada 70 siswa. Berdasarkan penelitian telah ditetapkan bahwa subjek penelitiannya adalah usia 14 tahun hingga 18 tahun yang jumlah siswanya ada 21 orang. Jadi populasi dalam penelitian ini ada 70 siswa sedang sampelnya adalah 21 orang siswa putra.

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan cara sampel bertujuan (*purposive sampling*) yaitu teknik sampling yang digunakan oleh peneliti karena peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampelnya, (Suharsimi Arikunto, 2005:97). Pertimbangan peneliti dalam penelitian ini adalah usia remaja yang berumur 14-18 tahun. Dengan demikian hasil penelitiannya nanti tidak bisa dipakai untuk menggeneralisasi, artinya bahwa hasil dalam penelitian ini hanya berlaku khusus untuk siswa usia remaja

yang berumur 14-18 tahun di Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman. Karena dari 70 siswa yang berusia 14-18 tahun hanya ada 21 siswa putra, maka ke 21 siswa tersebut semua menjadi sampel penelitian ini.

Penelitian dilaksanakan di Sekolah bulutangkis Surya Mataram tepatnya di gedung bulutangkis serba guna Condong Catur. Dari penelitian tersebut diambil sebagian sampel dengan menggunakan cara atau teknik *purposif*.

#### **E. Instrument Penelitian dan Pengumpulan Data**

Instrument adalah suatu alat pada waktu penelitian menggunakan suatu metode, Suharsimi Arikunto (1992:12). Atau alat bantu yang dipakai dalam penelitian atau alat untuk mengambil data yang akan menentukan kualitas data dalam penelitian. Sedangkan dalam pengumpulan data, teknik yang dipergunakan untuk pengambilan data adalah test dan pengukuran. Instrument dan teknik pengambilan data meliputi :

##### **1. Test Kekuatan Otot Lengan**

Dilakukan dengan modifikasi single hand push dari Johnson yang dikutip oleh (Supri Haryanto, 2006:16). Dalam tes ini alat yang digunakan adalah neraca pegas (*spring scale*). Hasil ukuran berupa tarikan dengan satuan kilogram (Kg).

##### **a. Alat**

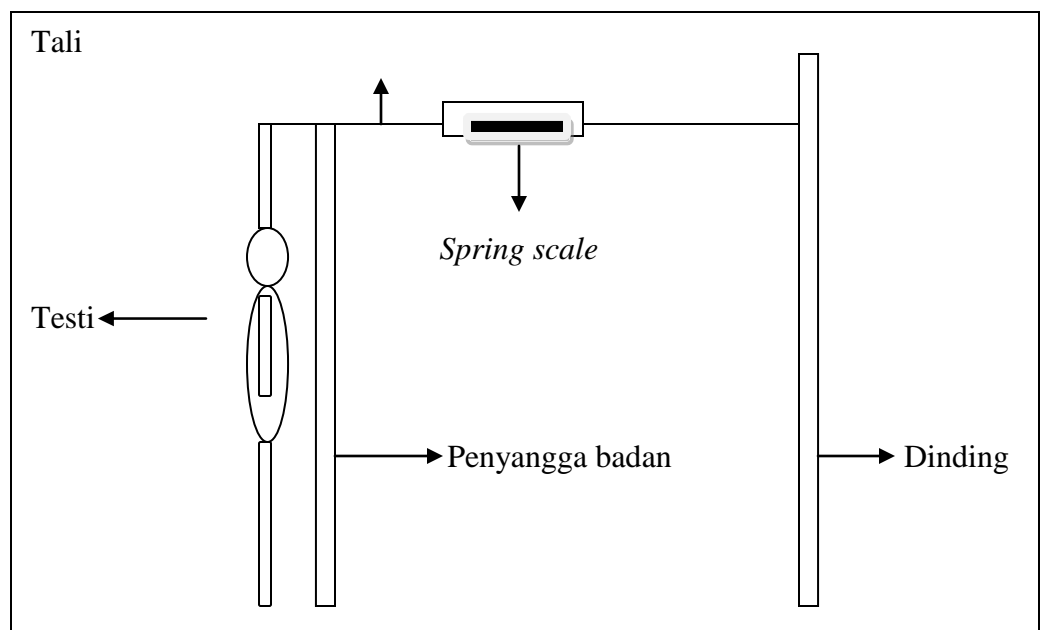
*Stop watch*, daftar pencatat nilai, *spring scale*, peluit.

c. Pelaksanaan

*Testee* berdiri dengan sikap badan tegak, pandangan lurus kedepan, kedua kaki dibuka selebar bahu, lengan kanan berada diatas dengan posisi lurus memegang pegangan yang dikaitkan pada neraca pegas.

1. Setelah diberi aba-aba testi menarik neraca pegas kedepan seperti melempar bola dari atas kepala
2. Saat menarik gerakannya tidak boleh terputus-putus atau dihentak.
3. Jika ada gerakan terputus atau hentakan, maka harus diulang dan testi diberikan kesempatan melakukan tarikan sebanyak tiga kali.

Berikut gambar dari pelaksanaan tes kekuatan otot lengan :



**Gambar 1. Instrumen Tes Kekuatan Otot Lengan Menurut (Supri Haryanto, 2006:16)**

## 2. Tes Power Otot Tungkai

Dilakukan dengan menggunakan tes *vertical jumptest* atau loncat tegak. Fasilitas dan alat yang digunakan adalah dinding dan meteran (Ismaryati, 2006: 60-61).

### a. Perlengkapan

Papan bermeteran yang di pasang di dinding dengan ketinggian dari 150cm hingga 350cm, bubuk kapur, dinding sedikitnya setinggi 365 cm .

### b. Pelaksanaan

1. *Testee* berdiri menyamping arah dinding, kedua kaki rapat, telapak kaki menempel penuh di lantai, ujung jari tangan yang dekat dinding dibubuhi bubuk kapur.
2. Satu tangan testi yang dekat dinding meraih ke atas setinggi mungkin, kaki tetap menempel di lantai, catat tinggi raihannya pada ujung jari tengah.
3. *Testee* meloncat ke atas setinggi mungkin dan menyentuh papan. Lakukan tiga kali loncatan. Catat tinggi loncatannya pada bekas ujung jari tengah.
4. Posisi awal ketika meloncat adalah: telapak kaki tetap menempel di lantai, lutut ditekuk, tangan lurus agak dibelakang badan.
5. Tidak boleh melakukan awalan ketika akan meloncat ke atas.



c. Penilaian

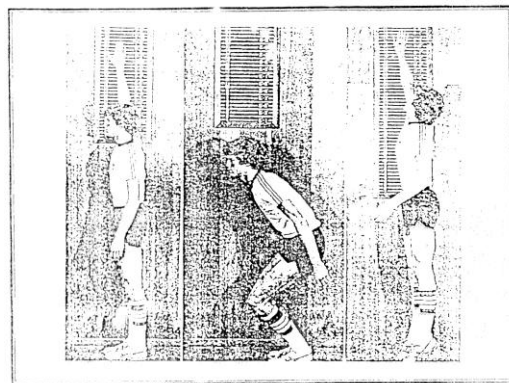
Ukur selisih antara tinggi lompatan dan tinggi raihan. Nilai yang diperoleh testi adalah selisih yang terbanyak antara tinggi lompatan dan tinggi raihan dari ketiga lompatan yang dilakukan.

d. Validitas

Nurhasan (1986:42) dikutip dari Sargent (1924) koefisien validitas tes 0,78.

e. Reliabilitas

Koefisien reliabilitas 0,93.



Gambar 2. Vertical Jump Test

(Ismaryati, 2006: 61)

3. Tes Kelentukan

a. Perlengkapan

Box khusus yang dibuat untuk keperluan ini (lihat gambar)

Dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan alat *flexometer*.

b. Pelaksanaan

1. Testi duduk selunjur tanpa sepatu, lutut lurus, telapak kaki menempel pada sisi box.

2. Kedua tangan lurus diletakkan di atas ujung box, telapak tangan menempel dipermukaan box.
3. Dorong dengan tangan sejauh mungkin, tahan 1 detik, catat hasilnya.
4. Dilakukan 4 kali ulangan.
5. Pada saat tangan mendorong ke depan kedua lutut harus tetap lurus.
6. Dorongan harus dilakukan dengan dua tangan bersama-sama, bila tidak tes harus diulang.
7. Sebelum melakukan tes harus pemanasan terlebih dahulu.

c. Penilaian

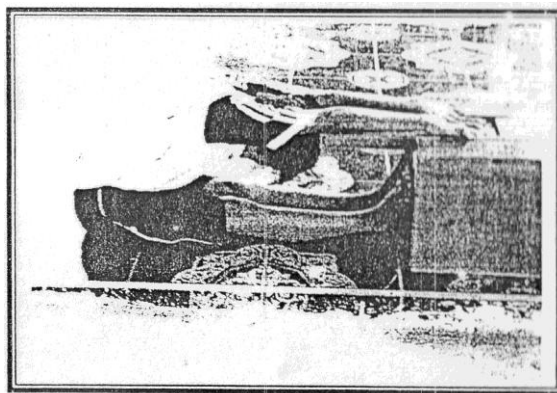
Raihan terjauh dari ke empat ulangan merupakan nilai kelenturan punggung bawah testi. Angka dicatat sampai mendekati 1 cm.

e. Validitas

Nurhasan (1986:44) koefisien validitas tes face validity.

f. Reliabilitas

Koefisien reliabilitas tes 0,92



Gambar 3. Sit And Reach(Ismaryati, 2006: 102)

#### 4. Test Kemampuan *JumpingSmash*

*Smash* diartikan pukulan yang dilakukan dengan kekuatan penuh atau dengan seluruh tenaga dengan tujuan untuk mengirim bola secepat mungkin kebawah dalam kawasan lawan mengembalikan setiap bola (Fred Brundle 1995 : 49 ).

##### a. Tujuan

Untuk mengukur kemampuan *smash* menuju sasaran yang tepat.

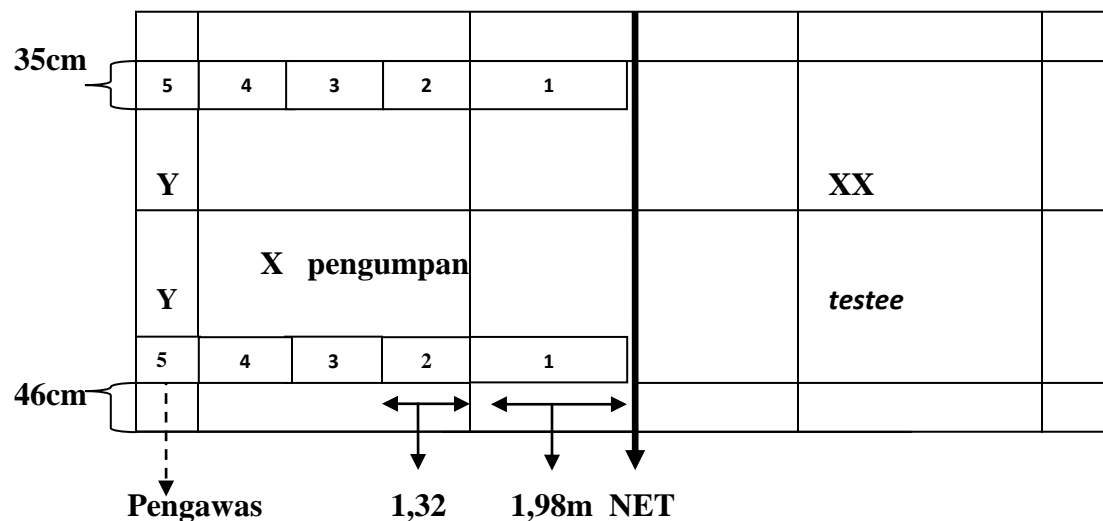
##### b. Pelaksanaan

*Testee* berada didalam lapangan permainan, *suttlecock* dipukul oleh petugas dengan *suttle cock* dilambungkan dan diarahkan ke *teste* untuk dipukul atau *dismash* yang diarahkan kedalam sasaran *smash* yang sudah diberi angka dan *testee* diberi kesempatan 20 kali *smash*, dengan cara 10 kali *smash* sebelah kanan dan 10 kali *smash* sebelah kiri yang dilakukan secara bersamaan.

##### c. Penilaian

1. Pukulan *smash* yang jatuh di daerah sasaran atau diatas garis batas dianggap sah dan mendapat nilai 1 point, sedangkan untuk pukulan yang jatuh di luar daerah sasaran mendapat nilai 0, dengan catatan sebagai berikut :
2. Bila pengumpan dalam menyajikan bola tidak baik, sedangkan *testee* tetap berusaha memukul dan masuk maka nilai yang diberikan adalah 1, tetapi apabila tidak dipukul maka haknya tidak dikurangi.

3. Bila penyaji sudah memberikan umpan bolak balik , tetapi *testee* tidak memukul maka dianggap telah melakukan pukulan dan mendapat nilai 0.
4. Nilai keseluruhan dijumlah sehingga nilai maksimal setiap *testee* yang diperoleh dari 20 kali memukul adalah 20 point. (Tohar, 1992: 143-147).



**Gambar 4. Instrumen Tes Ketepatan Pukulan *Smash* dalam Permainan Bulutangkis Menurut Saleh Anasir (2010:28)**

#### **F. Teknik Analisis Data**

Setelah data semua terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data, sehingga data yang dianalisis dapat disimpulkan. Dalam penelitian ini untuk menguji hipotesis menggunakan analisis korelasi *product moment* dan analisis regresi berganda. Sebelum dilakukan uji kompetensi terlebih dahulu melakukan uji prasyarat agar data yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan. Adapun uji prasyarat dan pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

## 1. Uji Prasyarat Analisis Data

Agar suatu data dapat dianalisis secara parametrik, maka perlu dilakukan Uji prasyarat. Uji prasyarat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis sudah memenuhi syarat atau belum, sehingga dapat menentukan langkah berikutnya. Adapun uji prasyarat tersebut adalah uji normalitas dan uji linieritas.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah sebaran dari masing-masing variabel terikat mempunyai distribusi normal atau tidak, uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan program *SPSS 16.0 For Windows Evolution*, yaitu dengan uji *Komogorof-Smirnov* yang rumusnyasebagai berikut :

$$K_D = 1,36 \frac{\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}}{n_1 n_2}$$

Keterangan:

$K_D$  = harga Kolmogorof-Smirnov

$N_1$  = jumlah sampel yang diobservasi/diperoleh

$N_2$  = jumlah sampel yang diharapkan

(Sugiyono, 2005:152)

### b. Uji Linieritas

Uji linieritas bertujuan untuk mengetahui hubungan yang linier atau tidak antara data variabel bebas dan variabel terikat. Uji linearitas menggunakan bantuan program *SPSS 16.0 For Windows Evolution*, yaitu dengan uji F, adapun rumusnya adalah:

$$F_{reg} = \frac{Rk_{reg}}{Rk_{res}}$$

Keterangan:

F reg : harga F untuk garis regresi

Rk reg : rerata kuadrat garis regresi

Rk res : rerata kuadrat garis residu

Menurut Duwi Priatno (2009:15) Kriteria uji linieritas, jika signifikansi > 0,05 maka hubungan kedua variabel dinyatakan linier. sebaliknya jika signifikansi < 0,05 maka tidak linier.

## 2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dimaksudkan untuk menjawab hipotesis yang telah diajukan sebelumnya.

### a. Analisis Korelasi *Product Moment*

Untuk menguji hipotesis hubungan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* menggunakan teknik analisis korelasi dengan rumus *product moment* dengan menggunakan bantuan program *SPSS 16.0 For Windows Evolution* yang rumusnya sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{N \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi

N : jumlah subjek

$\sum xy$  : jumlah perkalian skor x dan y

$\sum x$  : jumlah skor x

$\sum y$  : jumlah skor y

$\sum x^2$  : jumlah kuadrat dari skor x

$\sum y^2$  : jumlah kuadrat dari skor y

## b. Analisis Regresi Ganda

Analisis regresi ganda digunakan untuk menguji hipotesis ketiga yaitu mencari hubungan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash*. Analisis digunakan untuk menguji analisis sebagai berikut : (a) mencari persamaan regresi, (b) mencari koefisien korelasi ganda, (c) mencari F regresi, dan (d) mencari sumbangan relative (SR) dan sumbangan efektif (SE).

### 1) Mencari persamaan regresi (Sutrisno Hadi, 1994: 2)

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + K$$

Keterangan:

Y : Kriteria	K : bilangan konstanta
X <sub>1</sub> : prediktor 1	a <sub>1</sub> : koefisien prediktor 1
X <sub>2</sub> : prediktor 2	a <sub>2</sub> : koefisien prediktor 2
X <sub>3</sub> : prediktor 3	a <sub>3</sub> : koefisien prediktor 3

### 2) Mencari koefisien korelasi ganda

Korelasi ganda digunakan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi korelasi variabel prediktor X<sub>1</sub>, X<sub>3</sub> dan X<sub>2</sub>, secara bersama-sama terhadap kriteria Y, adapun rumusnya sebagai berikut:

$$R_{y(1,2,3)} = \sqrt{\frac{a_1 \sum x_1 y + a_2 \sum x_2 y + a_3 \sum x_3 y}{\sum y^2}}$$

Keterangan :

$R_{y(1,2)}$  : Koefisien Korelasi antara Y dengan X1 dan X2

$a_1$  : Koefisien Prediktor X1

$a_2$  : Koefisien Prediktor X2

$a_3$  : Koefisien Prediktor X3

$\sum x_1 y$  : Jumlah Produk antara X1 dengan Y

$\sum x_2 y$  : Jumlah Produk antara X2 dengan Y

$\sum x_3 y$  : Jumlah Produk antara X3 dengan Y

$\sum y^2$  : Jumlah kuadrat kriteria Y

(Sutrisno Hadi, 1994: 25)

### 3) Mencari F regresi

Untuk mengetahui apakah  $R_{y(1,2)}$  signifikan atau tidak ditentukan dengan uji F regresi. Apabila  $p < 0,05$  maka ada hubungan yang signifikan antara variabel terikat dengan variabel bebasnya. Dan apabila  $p > 0,05$  maka tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel terikat dengan variabel bebasnya. Rumus distribusi F adalah sebagai berikut :

$$F_{reg} = \frac{R^2 N - m - 1}{m(1 - R^2)}$$

Keterangan :

F<sub>reg</sub>: Harga F garis Regresi

N : Cacah Kasus

M : Cacah Prediktor

R : Koefisien Korelasi antar kriteria dengan prediktor

(Sutrisno Hadi, 1994: 26)



#### 4) Mencari sumbangan relatif (SR)

Setelah diketahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel-variabel, langkah berikutnya mencari besarnya sumbangan masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Dengan demikian perlu dicari besarnya sumbangan relatif dan sumbangan efektif masing-masing variabel menggunakan rumus seperti yang dikemukakan Sutrisno Hadi, (1994: 45).

Adapun rumusnya adalah :

$$1. SR_1 = \frac{b_1}{b_1 + b_2 + b_3} \times 100\%$$

$$2. SR_2 = \frac{b_2}{b_1 + b_2 + b_3} \times 100\%$$

$$3. SR_3 = \frac{b_3}{b_1 + b_2 + b_3} \times 100\%$$

Keterangan :

$SR_1$  : sumbangan prediktor satu terhadap kriterium dalam %

$SR_2$  : sumbangan prediktor satu terhadap kriterium dalam %

$SR_3$  : sumbangan prediktor satu terhadap kriterium dalam %

Rumusan mencari Sumbangan Efektif (SE) prediktor adalah:

$$1. \text{ Prediktor } X_1 \rightarrow SE_1 = SR_1 \times R^2$$

$$2. \text{ Prediktor } X_2 \rightarrow SE_2 = SR_2 \times R^2$$

$$3. \text{ Prediktor } X_3 \rightarrow SE_3 = SR_3 \times R^2$$

Keterangan:

$SE_1$  : Sumbangan efektif prediktor 1

$SE_2$  : Sumbangan efektif prediktor 2

$SE_3$  : Sumbangan efektif prediktor 3

$R^2$  : Kuadrat koefisien korelasi prediktor kriterium



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman, yang memiliki kantor sekretariat dan jadwal berlatih rutin lima hari dalam seminggu di GOR Klurahan Condong Catur Jln. Anggajaya Depok Sleman.

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

Penelitian ini dilakukan selama satu hari pada tanggal 22 Juni 2013, yaitu dari pukul 16.00 sampai dengan pukul 20.00 WIB. Pengambilan data dilakukan secara berurutan di mulai dari tes kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan dan yang terakhir tes kemampuan *jumping smash*.

##### **3. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa putra Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman yang berjumlah sebanyak 21 siswa, yang berumur antara 14-18 tahun yang secara terperinci telah dipaparkan dalam halaman lampiran.

#### **B. Deskripsi Data Penelitian**

Data yang dihasilkan adalah data kuantitatif yang diperoleh pengukuran dan penghitungan tes kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan dan ketepatan pukulan *jumping smash*. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan ada atau tidaknya hubungan keempat variable dari penelitian yang telah dilakukan.

### C. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun. Oleh karena itu dalam penelitian ini terdapat empat variabel, yaitu tiga variabel bebas yang terdiri dari kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan, serta satu variabel terikat yaitu ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Dalam rangka mengetahui tingkat kemampuan siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun terhadap masing-masing variabel, diperlukan berbagai item instrument, diantaranya yaitu: *single hand push test* untuk mengukur kekuatan otot lengan, *vertical jump test* untuk mengukur *power* otot tungkai, tes kelentukan dengan *flexometer* untuk mengukur kelentukan, dan tes kemampuan *smash* untuk mengetahui ketepatan pukulan siswa dalam melakukan *smash*.

Data tentang kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan, dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya ditampilkan dalam bentuk distribusi frekuensi menurut Sugiyono (2003: 27) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan Rentang (R)

Rumus:  $R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} + 1$

2. Menentukan Banyaknya Kelas Interval (KI)

Rumus:  $KI = 1 + (3,3) \log n$

3. Menentukan Panjang Interval (PI)

Rumus:  $PI = R/KI$

Berdasarkan hasil penghitungan di atas, maka data kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan, dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dapat dipaparkan dalam bentuk distribusi frekuensi. Berikut adalah pemaparan data hasil dari tes kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan, dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dalam bentuk analisis korelasi.

### 1. Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan

Data kekuatan otot lengan yang diperoleh dari siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus statistik sederhana, sehingga diperoleh nilai sebagai dasar dalam membentuk tabel distribusi frekuensi. Kekuatan otot lengan adalah kemampuan otot lengan untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tekanan. Berikut adalah ringkasan data dalam bentuk analisis statistik sederhana hasil tes kekuatan otot lengan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, yang dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

**Tabel 1. Analisis Statistik Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan**

No	Jenis Penghitungan	Hasil Penghitungan
1	Nilai Tertinggi	17.00
2	Nilai Terendah	8.00
3	<i>Mean</i>	12.45
4	<i>Modus</i>	16.00
5	<i>Median</i>	12.00
6	Standar Deviasi	2.65
7	<i>Range</i>	10
8	Kelas Interval	5
9	Panjang Interval	2

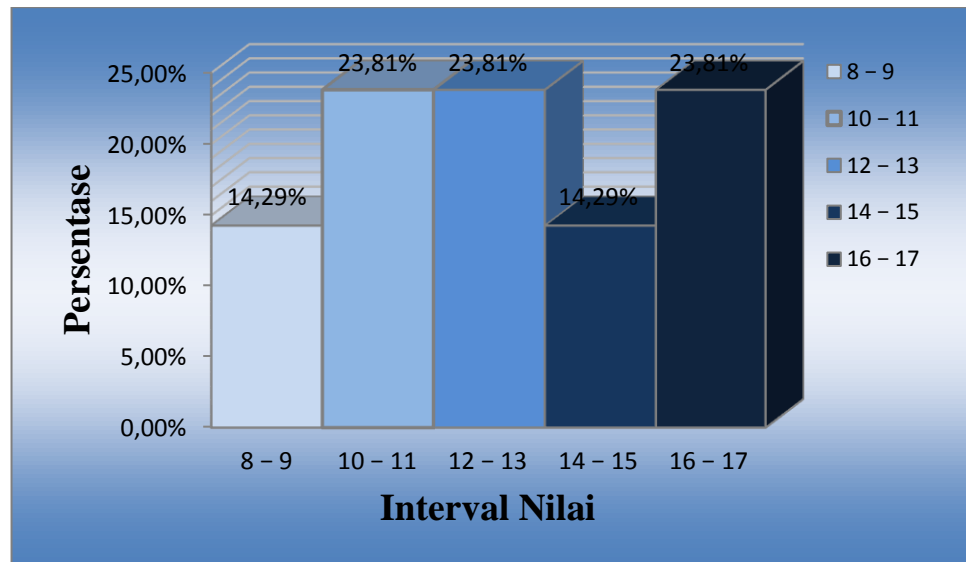
Berdasarkan analisis statistik data hasil tes kekuatan otot lengan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun di atas, data yang diperoleh dapat dibentuk menjadi tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah pemaparan data hasil tes kekuatan otot lengan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan**

No	Interval Nilai	Jumlah	Persentase
1	8 – 9	3	14.29%
2	10 – 11	5	23.81%
3	12 – 13	5	23.81%
4	14 – 15	3	14.29%
5	16 – 17	5	23.81%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pemaparan data hasil tes kekuatan otot lengan pada tabel di atas, maka dapat dijelaskan bahwa dari ke-21 siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, terdapat 3 siswa atau sebesar 14.29% yang memiliki nilai kekuatan otot lengan pada interval nilai 8 sampai dengan 9. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai kekuatan otot lengan pada interval nilai 10 sampai dengan 11. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai kekuatan otot lengan pada interval nilai 12 sampai dengan 13. Terdapat 3 siswa atau sebesar 14.29% yang memiliki nilai kekuatan otot lengan pada interval nilai 14 sampai dengan 15. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai kekuatan otot lengan pada interval nilai 16 sampai dengan 17. Dalam rangka memperjelas pemaparan data pada tabel

distribusi frekuensi di atas, maka data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 4. Histogram Data Hasil Tes Kekuatan Otot Lengan**

## 2. Hasil Tes *Power* Otot Tungkai

Data *power* otot tungkai yang diperoleh dari siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus statistik sederhana, sehingga diperoleh nilai sebagai dasar dalam membentuk tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah ringkasan data dalam bentuk analisis statistik sederhana hasil tes *power* otot tungkai pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, yang dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

**Tabel 3. Analisis Statistik Data Hasil Tes *Power* Otot Tungkai**

No	Jenis Penghitungan	Hasil Penghitungan
1	Nilai Tertinggi	68.00
2	Nilai Terendah	45.00
3	<i>Mean</i>	54.14
4	<i>Modus</i>	55.00
5	<i>Median</i>	55.00
6	Standar Deviasi	6.12

7	<i>Range</i>	24
8	Kelas Interval	5
9	Panjang Interval	5

Berdasarkan analisis statistik data hasil tes *power* otot tungkai pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun di atas, data yang diperoleh dapat dibentuk menjadi tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah pemeparan data hasil tes *power* otot tungkai pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes *Power* Otot Tungkai**

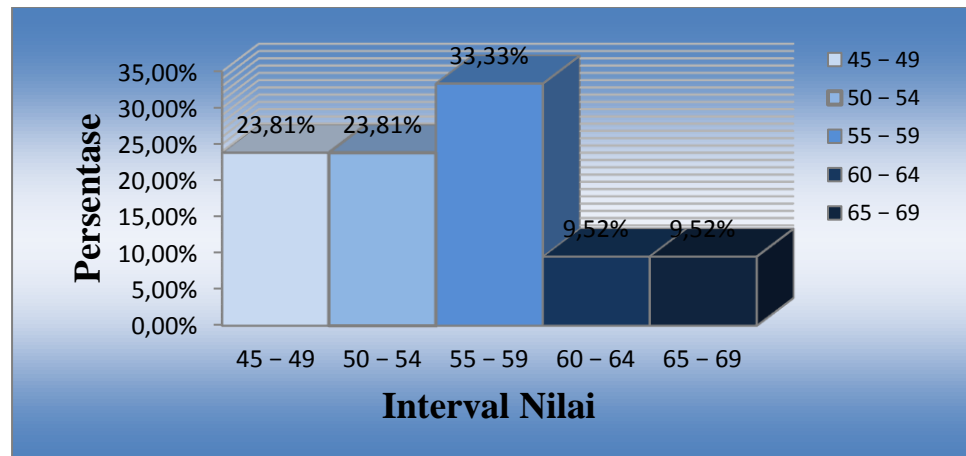
No	Interval Nilai	Jumlah	Persentase
1	45 – 49	5	23.81%
2	50 – 54	5	23.81%
3	55 – 59	7	33.33%
4	60 – 64	2	9.52%
5	65 – 69	2	9.52%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pemaparan data hasil tes *power* otot tungkai pada tabel di atas, maka dapat dijelaskan bahwa dari ke-21 siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai *power* otot tungkai pada interval nilai 45 sampai dengan 49. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai *power* otot tungkai pada interval nilai 50 sampai dengan 54. Terdapat 7 siswa atau sebesar 33.33% yang memiliki nilai *power* otot tungkai pada interval nilai 55 sampai dengan 59. Terdapat 2 siswa atau sebesar 9.52% yang memiliki nilai *power* otot tungkai pada interval nilai 60 sampai dengan 64. Terdapat 2 siswa atau



sebesar 9.52% yang memiliki nilai *power* otot tungkai pada interval nilai 65 sampai dengan 69.

Dalam rangka memperjelas pemaparan data pada tabel distribusi frekuensi di atas, maka data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 5. Histogram Data Hasil Tes *Power* Otot Tungkai**

### 3. Hasil Tes Kelentukan

Data kelentukan yang diperoleh dari siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus statistik sederhana, sehingga diperoleh nilai sebagai dasar dalam membentuk tabel distribusi frekuensi. Berikut analisis statistik sederhana hasil tes kelentukan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, yang dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

**Tabel 5. Analisis Statistik Data Hasil Tes Kelentukan**

No	Jenis Penghitungan	Hasil Penghitungan
1	Nilai Tertinggi	45.00
2	Nilai Terendah	29.00
3	<i>Mean</i>	37.76
4	<i>Modus</i>	42.00
5	<i>Median</i>	37.50

6	Standar Deviasi	4.60
7	<i>Range</i>	17
8	Kelas Interval	5
9	Panjang Interval	3

Berdasarkan analisis statistik data hasil tes kelentukan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun di atas, data yang diperoleh dapat dibentuk menjadi tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah pemeparan data hasil tes kelentukan pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

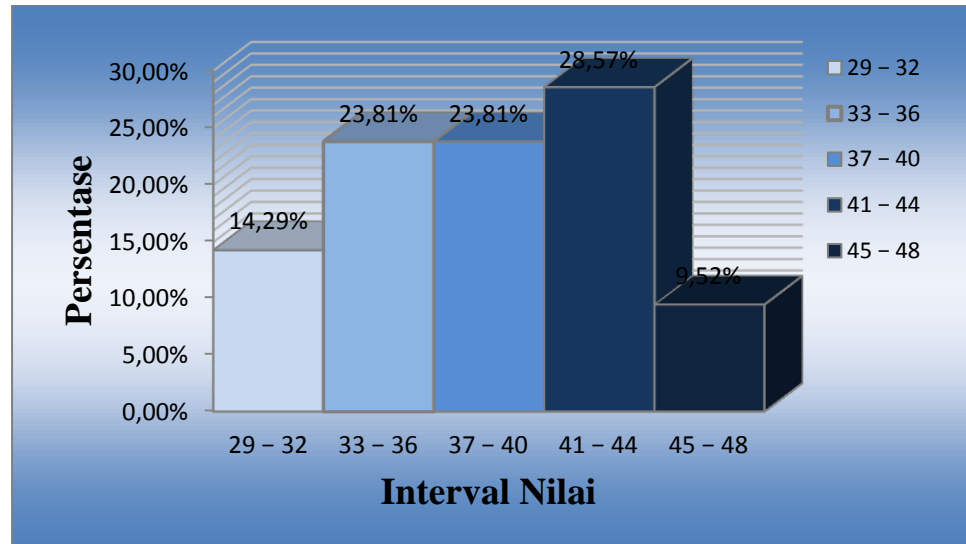
**Tabel 6. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Kelentukan**

No	Interval Nilai	Jumlah	Persentase
1	29 – 32	3	14.29%
2	33 – 36	5	23.81%
3	37 – 40	5	23.81%
4	41 – 44	6	28.57%
5	45 – 48	2	9.52%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pemaparan data hasil tes kelentukan pada tabel di atas, maka dapat dijelaskan bahwa dari ke-21 siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, terdapat 3 siswa atau sebesar 14.29% yang memiliki nilai kelentukan pada interval nilai 29 sampai dengan 32. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai kelentukan pada interval nilai 33 sampai dengan 36. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai kelentukan pada interval nilai 37 sampai dengan 40. Terdapat 6 siswa atau sebesar 28.57% yang memiliki nilai kelentukan pada interval nilai 41 sampai dengan 44.

Terdapat 2 siswa atau sebesar 9.52% yang memiliki nilai kelentukan pada interval nilai 45 sampai dengan 48.

Dalam rangka memperjelas pemaparan data pada tabel distribusi frekuensi di atas, maka data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 6. Histogram Data Hasil Tes Kekuatan**

#### **4. Hasil Tes Ketepatan *Jumping Smash***

Data ketepatan *jumping smash* yang diperoleh dari siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus statistik sederhana, sehingga diperoleh nilai sebagai dasar dalam membentuk tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah ringkasan data dalam bentuk analisis statistik sederhana hasil tes ketepatan *jumping smash* pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, yang dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

**Tabel 7. Analisis Statistik Data Hasil Tes Ketepatan *Jumping Smash***

No	Jenis Penghitungan	Hasil Penghitungan
1	Nilai Tertinggi	15.00
2	Nilai Terendah	7.00
3	<i>Mean</i>	10.90
4	<i>Modus</i>	9.00
5	<i>Median</i>	11.00
6	Standar Deviasi	2.14
7	<i>Range</i>	9
8	Kelas Interval	5
9	Panjang Interval	2

Berdasarkan analisis statistik data hasil tes ketepatan *jumping smash* pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun di atas, data yang diperoleh dapat dibentuk menjadi tabel distribusi frekuensi. Berikut adalah pemeparan data hasil tes ketepatan *jumping smash* pada siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

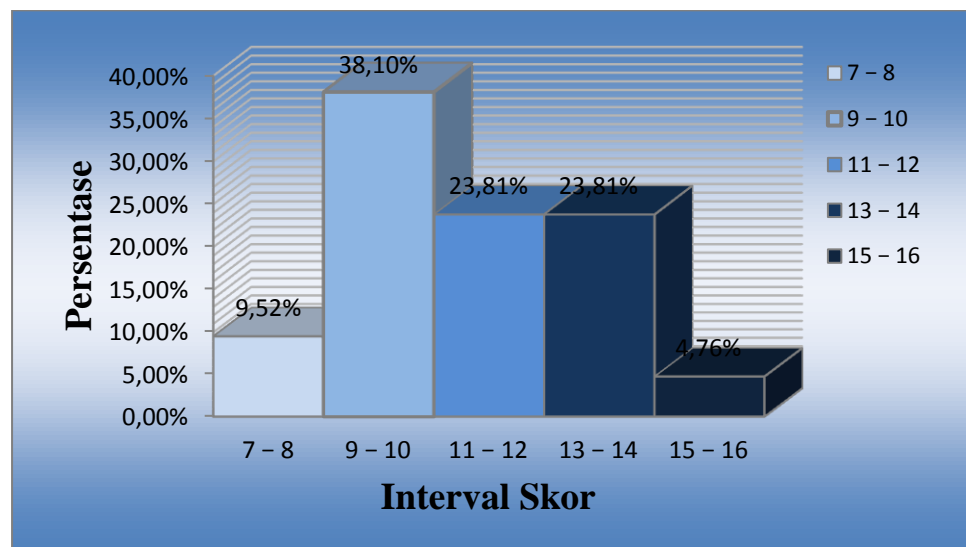
**Tabel 8. Distribusi Frekuensi Data Hasil Tes Ketepatan *Jumping Smash***

No	Interval Nilai	Jumlah	Persentase
1	7 – 8	2	9.52%
2	9 – 10	8	38.10%
3	11 – 12	5	23.81%
4	13 – 14	5	23.81%
5	15 – 16	1	4.76%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pemaparan data hasil tes ketepatan *jumping smash* pada tabel di atas, maka dapat dijelaskan bahwa dari ke-21 siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, terdapat 2 siswa atau sebesar 9.52% yang memiliki nilai ketepatan *jumping smash* pada interval nilai 7 sampai dengan 8. Terdapat 8 siswa atau sebesar 38.10% yang memiliki nilai

ketepatan *jumping smash* pada interval nilai 9 sampai dengan 10. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai ketepatan *jumping smash* pada interval nilai 11 sampai dengan 12. Terdapat 5 siswa atau sebesar 23.81% yang memiliki nilai ketepatan *jumping smash* pada interval nilai 13 sampai dengan 14. Terdapat 1 siswa atau sebesar 4.76% yang memiliki nilai ketepatan *jumping smash* pada interval nilai 15 sampai dengan 16.

Dalam rangka memperjelas pemaparan data pada tabel distribusi frekuensi di atas, maka data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



**Gambar 7. Histogram Data Hasil Ketepatan *Jumping Smash***

#### **A. Hasil Uji Prasyarat**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji hipotesis yang diajukan atau dimunculkan dalam penelitian, dalam penelitian ini terdapat empat hipotesis alternatif dan empat hipotesis nihil. Secara garis besar, penelitian ini adalah ingin menguji kebenaran hipotesis alternatif yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan, antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *smash*, antara

*power* otot tungkai dengan ketepatan pukulan *smash*, antara kelentukan dengan ketepatan pukulan *smash*, dan hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan dengan ketepatan pukulan *smash*. Sebelum data dari ketiga variabel independen dan satu variabel dependen tersebut dilakukan analisis, harus dilakukan uji prasyarat analisis data terlebih dahulu, yaitu dengan uji normalitas dan uji linieritas dengan bantuan komputer *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Berikut adalah pemeparan hasil uji prasyarat dalam penelitian ini:

### **1. Uji Normalitas**

Tujuan dilakukannya uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi data yang diperoleh menyimpang atau tidak dari distribusi normal. Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas *kolmogorov-smirnov* dengan bantuan program komputer *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Kriteria pengambilan keputusannya adalah jika diperoleh  $\alpha$  hitung yang lebih besar atau sama dengan dari  $\alpha$  tabel ( $\alpha$  hitung  $\geq \alpha$  tabel) maka dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi tidak normal, sebaliknya jika diperoleh  $\alpha$  hitung yang lebih kecil dari  $\alpha$  tabel ( $\alpha$  hitung  $< \alpha$  tabel) maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Nilai  $\alpha$  tabel *Komogrov-Smirnov* sebesar 0,188, yang didapat dari tabel *Kolmogrov-Smirnov* pada n sampel ke 21 = 0,188.

Berikut ini adalah hasil pengujian normalitas data hasil dari tes kekuatan otot lengan, tes *power* otot tungkai, tes kelentukan, dan tes ketepatan *jumping smash* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan yang berarti antara kekuatan

otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun.

**Tabel 9. Hasil Uji Normalitas**

No	Variabel	$\alpha$ hitung	$\alpha$ tabel	Keterangan
1	Tes Kekuatan Otot Lengan	0.113	0.188	Normal
2	Tes <i>Power</i> Otot Tungkai	0.159	0.188	Normal
3	Tes Kelentukan	0.155	0.188	Normal
4	Tes Ketepatan <i>jumping smash</i>	0.146	0.188	Normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas pada tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa masing-masing variabel memiliki nilai  $\alpha$  hitung yang lebih kecil dari  $\alpha$  tabel, yaitu: kekuatan otot lengan 0.113, *power* otot tungkai 0.159, kelentukan 0.155, dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis 0.146 yang kesemuanya lebih kecil dari 0.188. Berdasarkan nilai hasil penghitungan *kolomogorv-smirnov test* tersebut maka dapat disimpulkan bahwa data variabel kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, kelentukan, dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis, semuanya berdistribusi normal.

## 2. Uji Linieritas

Dalam penelitian ini, uji linieritas dilakukan dengan maksud untuk mengetahui hubungan yang linier atau tidak antara data variabel bebas dengan variabel terikat. Uji linieritas dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Kriteria pengambilan keputusannya adalah jika diperoleh nilai F hitung yang lebih besar dari F tabel ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ) maka dapat disimpulkan bahwa terjadi hubungan yang linier antara variabel

bebas dengan variabel terikat, sebaliknya jika diperoleh nilai F hitung yang lebih kecil atau sama dengan dari F tabel ( $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ ) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi hubungan yang linier antara variabel bebas dengan variabel terikat.

Dalam penelitian ini, nilai F tabel diperoleh dari pertemuan n pembilang = 1 (banyaknya kelinieran yang dicari) dengan n penyebut =  $(n-1) = 21-1 = 20$  sehingga diperoleh nilai 4.35. Berikut adalah pemaparan hasil perhitungan uji linieritas data dari tes kekuatan otot lengan, tes *power* otot tungkai dan tes kelentukan dengan tes ketepatan *jumping smash*, pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun.

**Tabel 10. Hasil Uji Linieritas**

No	Variabel	F hitung	F tabel	Keterangan
1	Kekuatan otot lengan – Ketepatan <i>jumping smash</i>	6.162	4.35	Linier
2	<i>Power</i> otot tungkai – Ketepatan <i>jumping smash</i>	8.817	4.35	Linier
3	Kelentukan – Ketepatan <i>jumping smash</i>	9.332	4.35	Linier

Berdasarkan tabel diatas maka, dapat diketahui bahwa masing-masing variabel bebas memiliki nilai F hitung yang lebih besar dari F tabel yaitu: kekuatan otot lengan 6.162, *power* otot tungkai 8.817, dan kelentukan 9.332, yang kesemuanya lebih besar dari F tabel 4.35. Berdasarkan penghitungan tersebut aka dapat disimpulkan bahwa data dari kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan, memiliki hubungan yang linier dengan data ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun.



## A. Analisis Data dan Uji Hipotesis

### 1. Pengujian Hipotesis 1

Dalam penelitian ini teknik analisis korelasi *product moment* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Pengambilan keputusannya adalah: jika nilai  $r$  hitung kurang dari atau sama dengan nilai  $r$  tabel ( $r$  hitung lebih  $>$   $r$  tabel), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sebaliknya jika, nilai  $r$  hitung lebih besar dari nilai  $r$  tabel ( $r$  hitung lebih  $\leq$   $r$  tabel), maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Hipotesis pertama yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_{01}$ : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

$H_{a1}$ : Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

Dalam penelitian ini,  $r$  tabel diperoleh dari nilai  $r$  pada  $n = 21$ , sehingga diperoleh nilai 0.433. Berikut ini adalah hasil pengujian hipotesis di atas dengan uji korelasi *product moment* dengan menggunakan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%.

**Tabel 11. Tabel Hasil Uji Korelasi *Product moment* (a)**

Variabel	$r$ hitung	$r$ tabel	Keterangan
Kekuatan otot lengan – Ketepatan <i>jumping smash</i> bulutangkis	0.475	0.433	Signifikan

Berdasarkan hasil dari korelasi *product moment* dengan variabel kekuatan otot lengan dengan variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis di atas, terlihat bahwa nilai  $r$  hitung 0.475 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433 ( $r$  hitung 0.475 >  $r$  tabel 0.433). Hal tersebut membuat  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

## **2. Pengujian Hipotesis 2**

Pengujian hipotesis kedua dalam penelitian ini juga menggunakan teknik korelasi *product moment*. Adapun hipotesis kedua yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_{02}$ : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

$H_{a2}$ : Terdapat hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

Dalam penelitian ini,  $r$  tabel diperoleh dari nilai  $r$  pada  $n = 21$ , sehingga diperoleh nilai 0.433. Berikut ini adalah hasil pengujian hipotesis di atas dengan uji korelasi *product moment* dengan menggunakan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%.

**Tabel 12. Tabel Hasil Uji Korelasi *Product moment* (b)**

Variabel	r hitung	r tabel	Keterangan
<i>Power</i> otot tungkai – Ketepatan <i>jumping smash</i> bulutangkis	0.520	0.433	Signifikan

Berdasarkan hasil dari korelasi *product moment* dengan variabel *power* otot tungkai dengan variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis di atas, terlihat bahwa nilai r hitung 0.520 yang lebih besar dari nilai r tabel 0.433 ( $r \text{ hitung } 0.520 > r \text{ tabel } 0.433$ ). Hal tersebut membuat  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

### **3. Pengujian Hipotesis 3**

#### **a. Teknik Korelasi *Product moment* (c)**

Pengujian hipotesis ketiga ini juga menggunakan teknik korelasi *product moment*. Adapun hipotesis ketiga yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_{03}$ : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelentukan dan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

$H_{a3}$ : Terdapat hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

Dalam penelitian ini,  $r$  tabel diperoleh dari nilai  $r$  pada  $n = 21$ , sehingga diperoleh nilai 0.433. Berikut ini adalah hasil pengujian hipotesis di atas dengan uji korelasi *product moment* dengan menggunakan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%.

**Tabel 13. Tabel Hasil Uji Korelasi *Product moment* (c)**

Variabel	$r$ hitung	$r$ tabel	Keterangan
Kelentukan – Ketepatan <i>jumping smash</i> bulutangkis	0.485	0.433	Signifikan

Berdasarkan hasil dari korelasi *product moment* dengan variabel kelentukan dengan variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis di atas, terlihat bahwa nilai  $r$  hitung 0.485 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433 ( $r$  hitung  $0.485 > r$  tabel 0.433). Hal tersebut membuat  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

#### 4. Pengujian Hipotesis 4

Analisis regresi berganda dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun. Dalam penelitian ini uji regresi berganda dilakukan dengan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Pengambilan keputusan pada uji regresi berganda ini adalah, jika nilai  $F$  hitung kurang dari atau sama dengan nilai  $F$  tabel ( $F$  hitung  $\leq F$  tabel), maka  $H_0$

diterima dan  $H_a$  ditolak, sebaliknya jika, nilai  $F$  hitung lebih besar dari nilai  $F$  tabel ( $F$  hitung lebih  $> F$  tabel), maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Berikut adalah rumusan hipotesis keempat dalam penelitian ini:

$H_{o4}$ : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

$H_{a4}$ : Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

Dalam penelitian ini, nilai  $F$  tabel diketahui dengan cara mencari nilai  $F$  pada dk pembilang=  $k = 3$  dan dk penyebut  $(n-k-1) = 21-3-1 = 17$  yang akhirnya diperoleh  $F$  tabel sebesar 3.20. Berikut ini adalah hasil pengujian hipotesis di atas dengan uji regresi berganda memanfaatkan program *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Dalam rangka untuk mengetahui hubungan antara variabel kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis.

**Tabel 14. Hasil Uji Regresi Berganda**

Variabel	F hitung	F tabel	Keterangan
Kekuatan otot lengan, <i>power</i> otot tungkai, kelentukan – Ketepatan <i>jumping smash</i>	4.444	3.20	Signifikan

Dari hasil penghitungan uji regresi berganda yang dipaparkan pada tabel di atas, diperoleh hasil  $F$  hitung sebesar 4.444 yang lebih besar dari  $F$  tabel yang memiliki nilai sebesar 3.20 ( $F$  hitung  $4.444 > F$  tabel 3.20) sehingga  $H_o$  ditolak dan  $H_a$

diterima, berdasarkan uraian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18.

Dalam rangka memperkuat penarikan kesimpulan pada uji hipotesis keempat ini, dapat diperkuat dengan menganalisis hasil nilai beta dalam uji regresi berganda tabel *coefficients* yang kemudian dimasukkan kedalam rumus persamaan regresi (Sutrisno Hadi, 1994: 2) yang datanya, diambil dari tabel *coefficients* hasil pengolahan uji regresi berganda dengan bantuan *SPSS 19.0 Version IBM* pada taraf kesalahan 5%. Apabila nilai beta masing-masing variabel di atas dimasukkan ke dalam rumus persamaan regresi (Sutrisno Hadi, 1994: 2) maka akan tampak sebagai berikut:

$$Y = 0,458 X_1 + 0,219 X_2 + 0,286 X_3 + 9.869$$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat dijadikan dasar dalam mencari sumbangan korelatif dan sumbangan efektif dari kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan terhadap ketepatan *jumping smash* dalam bulutangkis. Sumbangan korelatif adalah besarnya sumbangan yang hanya dilihat dari perspektif ketiga variable bebas terhadap variable terikat, sedangkan sumbangan efektif adalah sumbangan yang tidak hanya dipandang dari ketiga variable bebas dalam penelitian ini, namun juga berdasar pada variable-variabel lain yang mungkin mempengaruhi ketepatan *jumping smash* siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18. Berikut adalah hasil penghitungan sumbangan korelatif dan sumbangan efektif dalam penelitian ini.

**Tabel 15. Sumbangan Kekuatan Otot Lengan, *Power* Otot Tungkai dan Kelentukan Terhadap Ketepatan *Jumping Smash* Bulutangkis.**

No	Variabel	Korelatif%	Efektif%
1	Kekuatan otot lengan	21.57%	9.94%
2	<i>Power</i> otot tungkai	59.93%	26.37%
3	Kelentukan	18.50%	8.14%
Jumlah		100%	44.00%

Dalam perhitungan di atas terlihat sumbangan efektif masing-masing variabel yaitu variabel kekuatan otot lengan sebesar 9.94%, variabel *power* otot tungkai sebesar 26.37%, variabel kelentukan sebesar 8.14%, terhadap ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun. Sehingga bila sumbangan efektif ketiga variabel tersebut dijumlahkan menjadi 44.00% dan sisanya 56.00% dari ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak ada dalam penelitian ini.

#### **D. Pembahasan**

Permainan bulutangkis merupakan permainan yang bersifat individual yang dapat dilakukan dengan cara satu orang melawan satu orang, atau dua orang melawan dua orang. Terdapat banyak sekali teknik dasar pukulan *shuttlecock* yang terdapat dalam cabang olahraga bulutangkis, diantaranya yaitu *service*, *return service*, *lob*, *dropshot*, *drive* dan *smash*.

Pukulan *smash* adalah pukulan yang cepat, diarahkan kebawah dengan kuat, tajam, untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul keatas. Arti penting

dari pukulan *smash* adalah pukulan ini hanya memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul keatas. Terdapat berbagai macam unsur yang dapat menunjang kemampuan *smash* seseorang, diantaranya adalah kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan.

Dalam rangka memperoleh hasil pukulan atau *smash* yang akurat dalam permainan bulutangkis, kekuatan lengan merupakan unsur penunjang yang cukup penting, sehingga dapat dicapai prestasi yang tinggi. Oleh karena itu dalam rangka memperbesar kekuatan otot, bisa dilakukan dengan latihan yang rutin, serta makan makanan yang cukup gizi.

*Power* otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai dalam mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. Selain *power* otot sebagai komponen fisik yang berperan dalam menciptakan prestasi *smash* yang optimal, kelentukan (*flexibility*) juga merupakan faktor penting. Seseorang yang memiliki tingkat kelentukan yang tinggi, memungkinkan untuk dapat bergerak secara lebih leluasa dan halus dengan menggunakan energi yang sedikit.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis, hal itu berdasarkan hasil penghitungan korelasi *product moment* dengan nilai  $r$  hitung 0.475 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433. Terdapat hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Hal tersebut dibuktikan dengan diperolehnya hasil korelasi



*product moment* dengan hasil nilai  $r$  hitung 0.520 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433. Terdapat hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis, yaitu berdasarkan hasil dari korelasi *product moment* dengan hasil  $r$  hitung 0.485 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433.

Berdasarkan hasil penghitungan regresi berganda pada variabel kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis, diperoleh hasil  $F$  hitung sebesar 4.444 yang lebih besar dari  $F$  tabel yang memiliki nilai sebesar 3.20. Berdasar pada hasil penghitungan regresi berganda antara gabungan variabel bebas dengan variabel terikat, dapat diketahui pula bahwa sumbangan efektif variabel kekuatan otot lengan, variabel *power* otot tungkai, variabel kelentukan terhadap variabel ketepatan *jumping smash* bulutangkis adalah sebesar 44.00% dan sisanya 56.00% dari ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak ada dalam penelitian ini.

Ketepatan pukulan *Jumping smash* yang tepat sangatlah penting dalam permainan bulutangkis untuk mendapatkan point nilai dan kemampuan smash merupakan salah satu senjata utama untuk membunuh atau mematikan lawan dalam permainan. Keuntungan dari seseorang yang mempunyai kemampuan *jumping smash* adalah dia mampu mengendalikan permainan shuttlecock pada saat berada diatas atau posisi shuttle melambung. Untuk memiliki kemampuan ketepatan *jumping smash* tidaklah mudah, seseorang harus memiliki kebugaran tubuh yang baik dan didukung faktor-faktor lainnya seperti kekuatan, *power* dan kelentukan, jika seseorang itu memiliki faktor-faktor pendukung tersebut otomatis dia akan memiliki

kemampuan ketepatan jumping smash yang lebih baik. Tetapi pada kenyataan dilapangan tidak semua orang memiliki faktor-faktor pendukung tersebut, contohnya ada siswa yang memiliki kekuatan dan power yang baik tetapi tidak memiliki kelentukan pada tubuhnya, maka itu akan berpengaruh pada kemampuan ketepatan jumping smashnya

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, dianalisa dan dilakukan pembahasan pada bab sebelumnya, maka hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Kesimpulan tersebut dibuktikan dari hasil perhitungan korelasi *product moment* dengan nilai  $r$  hitung 0.475 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Kesimpulan tersebut dibuktikan dari hasil perhitungan korelasi *product moment* dengan nilai  $r$  hitung 0.520 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Kesimpulan tersebut dibuktikan dari hasil perhitungan korelasi *product moment* dengan nilai  $r$  hitung 0.485 yang lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0.433.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis. Kesimpulan tersebut dibuktikan dari hasil perhitungan regresi berganda dengan  $F$  hitung sebesar 4.444 yang lebih besar dari  $F$  tabel yang memiliki nilai sebesar 3.20.

#### **B. Implikasi**

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa ternyata terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan

*jumping smash* bulutangkis siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun sehingga

5. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan berbagai pihak, baik siswa, guru ekstrakurikuler, guru pendidikan jasmani, pengambil kebijakan sekolah atau kepala sekolah, maupun pemerintah dan lingkungan sekitar.
6. Berdasar pada hasil penelitian ini diharapkan supaya guru Sekolah Bulutangkis Surya Mataram, maupun guru di sekolah-sekolah bulutangkis yang lain, dapat menambah porsi latihan khusus untuk peningkatan kekuatan otot lengan, latihan yang berhubungan dengan peningkatan *power* otot tungkai, dan latihan yang berhubungan dengan peningkatan kelentukan, sehingga kemampuan dan ketepatan *jumping smash* siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun maupun sekolah-sekolah bulutangkis lain terus meningkat.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam pelaksanaan ini terdapat berbagai kendala dan keterbatasan, diantaranya yaitu:

1. Faktor kelelahan subyek penelitian, hal tersebut dikarenakan siswa bulutangkis Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun memiliki kewajiban untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar dari pagi hingga siang, sehingga ketika dilakukan pengambilan pada sore harinya, dimungkinkan ada beberapa siswa tidak menampilkan hasil tes terbaiknya karena sedang dalam kondisi lelah.
2. Faktor keterbatasan waktu, penelitian tentang hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* bulutangkis pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun ini dilakukan

pada sore hari, dan waktu yang dibutuhkan dalam pengambilan data cukup banyak, sehingga pengambilan data tidak cukup dilaksanakan dalam satu hari saja.

#### **D. Saran-Saran**

1. Saran yang pertama adalah bagi siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun, agar lebih bersemangat dan sungguh-sungguh dalam meningkatkan ketepatan *jumping smash* bulutangkisnya.
2. Saran yang kedua adalah bagi guru sekolah Bulutangkis Surya Mataram, agar selalu belajar dan mengembangkan ilmu keolahragaan yang dimiliki terutama ilmu yang berkaitan dengan permainan bulutangkis.
3. Saran yang terakhir adalah bagi para peneliti selanjutnya hendaknya mengembangkan dan menyempurnakan berbagai variabel dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Salim. (2008). *Buku Pintar Bulutangkis*. Jakarta Timur: PT Intimedia.
- Amat Komari. (1988). *Hubungan AntaraTinggi Badan, Kelentukan, Kelincahan, Kecepatan dengan Kecakapan Bermain Bulutangkis*. Skripsi: FIK UNY.
- Djoko Pekik, (2002). *Dasar Kepelatihan*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Harsono. (1988). *CoachingDanAspek-AspekPsikologisDalamCoaching*. Depdikbud. Dirjen Dikti. P2LPTK, Jakarta
- Herman Subardjah. (2000). *Bulutangkis*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Ismaryati. (2006). *Tes Pengukuran Olahraga*. Surakarta: UPT Penerbit dan Percetakan UNS.
- Iwan setiawan. (1996). *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung : ITB dan FPOK Bandung. Jakarta : Rineka Cipta
- James Poole. (2008). *Belajar Bulutangkis*. Bandung: Pionir Jaya.
- M. Sajoto. (1988). *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurhasan. (1986). *TesdanPengukuran, KriteriaTes*. Kurnika. Jakarta.
- Ngatman. (2001). *Petunjuk Praktikum Tes dan Pengukuran*. Yogyakarta: FIK.
- Rusli Lutan. (1991). *Pengertian Olahraga*. Jakarta : Depdikbud.
- Sardjono. (1977). *Conditioning*. Yogyakarta.
- Sugiyono. (2006). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2006), *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*.
- Suharno HP, (1981). *Metodik Melatih Permainan Bola Volley*. Yogyakarta.
- Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta:UNY.

Sutrisno Hadi. (1989). *Metodologi Research*. Yogyakarta: Andi Offset.

Tim Fisiologi Manusia. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Manusia*. Yogyakarta: FIK UNY.

Tohar. (1992). *Olahraga Pilihan Bulutangkis*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.

Tony Grice. (2007). *Petunjuk Praktis Bermain Bulutangkis Untuk Pemula Dan Lanjut*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Widiastuti. (2011). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. PT Bumi Timur Jaya

## Lampiran 1.Data Penelitian

### 1.Tes Kekuatan Otot Lengan

No	Nama	Tes 1	Tes 2	Hasil Terbaik
1	Kurniawan	11,00	12,50	12,50
2	Rery	15,50	16,00	16,00
3	Anton	15,50	15,50	15,50
4	Putra	8,00	7,50	8,00
5	Raya	9,00	9,00	9,00
6	Pandu	9,00	11,50	11,50
7	Albar	8,50	9,00	9,00
8	Alim	9,0	10,00	10,00
9	Fajar	7,50	10,50	10,50
10	Joy	16,00	17,00	17,00
11	Reza	11,00	12,00	12,00
12	Wisnu	13,00	14,50	14,50
13	Stevan	13,00	13,00	13,00
14	Satria	12,00	14,00	14,00
15	Bayu	9,50	10,50	10,50
16	Wahyu	15,00	16,00	16,00
17	Yoga	10,00	11,00	11,00
18	Alfian	12,50	14,00	14,00
19	andreas	9,50	12,00	12,00
20	wibowo	9,00	10,00	10,00
21	Arif	14,00	15,50	15,50



## 2.Tes *Power* Otot Tungkai

No	Nama	Tinggi Jangkauan	Tes 1	Tes 2	Hasil Terbaik
1	Kurniawan	215	270	272	57,00
2	Rery	230	276	279	49,00
3	Anton	206	265	268	62,00
4	Putra	215	265	270	55,00
5	Raya	205	252	260	55,00
6	Pandu	218	275	277	55,00
7	Albar	215	262	260	47,00
8	Alim	208	255	253	47,00
9	Fajar	225	273	275	50,00
10	Joy	230	273	275	45,00
11	Reza	221	281	280	60,00
12	Wisnu	232	298	298	66,00
13	Stevan	220	274	275	55,00
14	Satria	218	266	266	48,00
15	Bayu	213	264	268	55,00
16	Wahyu	217	270	274	57,00
17	Yoga	220	270	271	51,00
18	Alfian	221	286	289	68,00
19	andreas	221	268	271	50,00
20	wibowo	201	249	253	52,00
21	Arif	220	273	273	53,00

### 3.Tes Kelentukan

No	Nama	Tes 1	Tes 2	Hasil Terbaik
1	Kurniawan	30,00	31,00	31,00
2	Rery	35,50	36,00	36,00
3	Anton	43,00	44,50	44,50
4	Putra	31,50	30,00	31,50
5	Raya	33,00	34,50	34,50
6	Pandu	40,00	40,50	40,50
7	Albar	27,00	29,00	29,00
8	Alim	35,50	36,50	36,50
9	Fajar	42,00	42,00	42,00
10	Joy	32,50	32,00	32,50
11	Reza	36,00	38,00	38,00
12	Wisnu	44,00	45,00	45,00
13	Stevan	34,50	35,00	35,00
14	Satria	37,00	37,00	37,00
15	Bayu	35,00	35,50	35,50
16	Wahyu	41,50	42,00	42,00
17	Yoga	43,00	43,00	43,00
18	Alfian	40,50	42,00	42,00
19	andreas	37,00	37,50	37,50
20	wibowo	37,50	38,00	38,00
21	Arif	41,00	42,00	42,00

#### 4. Tes Kemampuan *Jumping Smash*

No	Nama	Tes 1	Tes 2	Hasil Penjumlahan
1	Kurniawan	6,00	7,00	13,00
2	Rery	5,00	5,00	10,00
3	Anton	5,00	7,00	12,00
4	Putra	3,00	5,00	8,00
5	Raya	4,00	5,00	9,00
6	Pandu	3,00	6,00	9,00
7	Albar	3,00	4,00	7,00
8	Alim	6,00	4,00	10,00
9	Fajar	4,00	5,00	9,00
10	Joy	5,00	5,00	10,00
11	Reza	8,00	6,00	14,00
12	Wisnu	7,00	8,00	15,00
13	Stevan	5,00	8,00	13,00
14	Satria	6,00	5,00	11,00
15	Bayu	4,00	5,00	9,00
16	Wahyu	6,00	7,00	13,00
17	Yoga	7,00	5,00	12,00
18	Alfian	6,00	5,00	11,00
19	andreas	5,00	4,00	9,00
20	wibowo	6,00	7,00	13,00
21	Arif	6,00	6,00	12,00

## Lampiran 2. Deskripsi Data

No	Nama	Kekutan Otot Lengan	Power Tungkai	Kelentukan	Kemampuan Smash
1	Kurniawan	12.50	57.00	31.00	13.00
2	Rery	16.00	49.00	36.00	10.00
3	Anton	15.50	62.00	44.50	12.00
4	Putra	8.00	55.00	31.50	8.00
5	Raya	9.00	55.00	34.50	9.00
6	Pandu	11.50	55.00	40.50	9.00
7	Albar	9.00	47.00	29.00	7.00
8	Alim	10.00	47.00	36.50	10.00
9	Fajar	10.50	50.00	42.00	9.00
10	Joy	17.00	45.00	32.50	10.00
11	Reza	12.00	60.00	38.00	14.00
12	Wisnu	14.50	66.00	45.00	15.00
13	Stevan	13.00	55.00	35.00	13.00
14	Satria	14.00	48.00	37.00	11.00
15	Bayu	10.50	55.00	35.50	9.00
16	Wahyu	16.00	57.00	42.00	13.00
17	Yoga	11.00	51.00	43.00	12.00
18	Alfian	14.00	68.00	42.00	11.00
19	andreas	12.00	50.00	37.50	9.00
20	wibowo	10.00	52.00	38.00	13.00
21	Arif	15.50	53.00	42.00	12.00
Jumlah Total		261.50	1137.00	793.00	229.00
Nilai Tertinggi		17.00	68.00	45.00	15.00
Nilai Terendah		8.00	45.00	29.00	7.00
Mean		12.45	54.14	37.76	10.90
Modus		16.00	55.00	42.00	9.00
Median		12.00	55.00	37.50	11.00
Standar Deviasi		2.65	6.12	4.60	2.14
Range		10	24	17	9
Kelas Interval		5	5	5	5
Panjang Interval		2	5	3	2

KekutanOtotLengan
-------------------

NilaiTertinggi	17
NilaiTerendah	8
Mean	12
Modus	16
Median	12
StandarDeviasi	3
Range	10
Kelas Interval	5
Panjang Interval	2

No	Interval		Frekuensi	Presentase
1	8	9	3	14.29
2	10	11	5	23.81
3	12	13	5	23.81
4	14	15	3	14.29
5	16	17	5	23.81
Jumlah			21	100

Power Otot Tungkai
--------------------

NilaiTertinggi	68
NilaiTerendah	45
Mean	54
Modus	55
Median	55
StandarDeviasi	6
Range	24
Kelas Interval	5
Panjang Interval	5

No	Interval		Frekuensi	Presentase
1	45	49	5	23.81
2	50	54	5	23.81
3	55	59	7	33.33
4	60	64	2	9.52
5	65	69	2	9.52
Jumlah			21	100

Kelentukan
------------

Nilai Tertinggi	45
Nilai Terendah	29
Mean	38
Modus	42
Median	38
Standar Deviasi	5
Range	17
Kelas Interval	5
Panjang Interval	3

No	Interval		Frekuensi	Presentase
1	29	32	3	14.29
2	33	36	5	23.81
3	37	40	5	23.81
4	41	44	6	28.57
5	45	48	2	9.52
Jumlah			21	100

Kemampuan <i>jumping Smash</i>
--------------------------------

Nilai Tertinggi	15
Nilai Terendah	7
Mean	11
Modus	9
Median	11
Standar Deviasi	2
Range	9
Kelas Interval	5
Panjang Interval	2

No	Interval		Frekuensi	Presentase
1	7	8	2	9.52
2	9	10	8	38.10
3	11	12	5	23.81
4	13	14	5	23.81
5	15	16	1	4.76
Jumlah			21	100

### Lampiran 3 Instrumen Pelaksanaan Tes

#### Pelaksanaan Tes Power Otot Tungkai

A. Tujuan : Untuk mengukur power otot tungkai seseorang

B. Perlengkapan :

1. Papan *vertical jump*
2. Kapur
3. Pembersih
4. Dinding rata
5. Alat tulis

C. Pelaksanaan :

Langkah 1 : *Testee* berdiri tegak menyamping didepan papan *vertical jump* dengan menjulurkan salah satu tangan yang telah di beri kapur sebagai penanda diangkat keatas setinggi mungkin dengan telapak tangan menghadap kedinding, sedangkan kedua kedua telapak kaki tetap menyentuk lantai dan catat tinggi raihan tangan.

Langkah 2 : *Testee* mengambil awalan meloncat dengan menekuk kedua lutut dengan sudut 110 derajat, lengan tetap dijulurkan keatas lalu secara *eksplosif* meloncat setinggi mungkin dan lengan yang menyentuh tembok berusaha meraih papan *vertical jump* pada titik tertinggi loncatan.

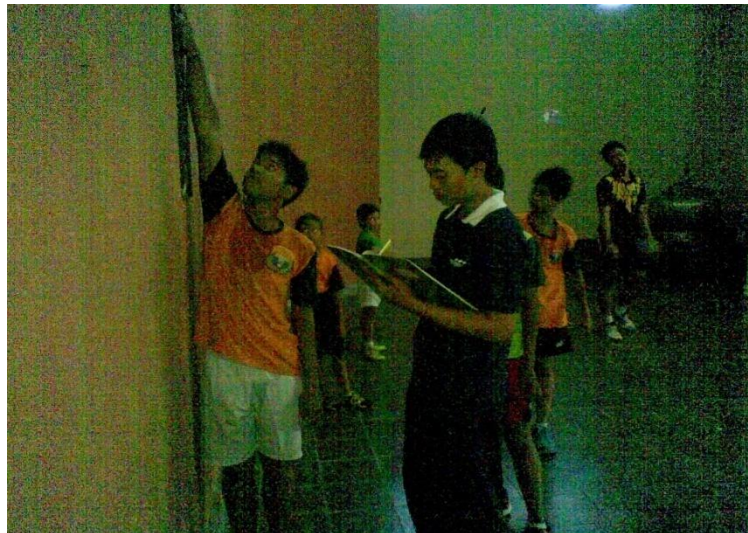
Langkah 3 : *Testee* masing-masing melakukan loncatan sebanyak 2 kali.

Skor loncatan adalah selisih antara tinggi raihan awalan dengan tinggi raihan loncatan tertinggi.

**Syarat melakukan *vertical jump test***

1. Berdiri tegap menyamping dinding dengan salah satu tangan dijulurkan keatas
2. Tangan tidak boleh ada gerakan ayunan atau awalan dan tidak boleh ada gerakan tambahan lainnya, posisi sudut lutut kaki tidak boleh lebih rendah lagi pada saat melakukan loncatan.

D. Petugas : Pencatan hasil 1 orang dan pengamat loncatan 1 orang.



**Gambar tes vertical jump**



## Pengukuran kekuatan Otot Lengan

A . Tujuan : Untuk mengukur kekuatan otot lengan seseorang

B. Perlengkapan :

1. Neraca pegas (*spring scale*) yang telah dimodifikasi
2. Alat tulis
3. Blangko pencatat hasil

C. Pelaksanaan :

Langkah 1 : *Testee* berdiri dengan sikap badan tegak, pandangan lurus kedepan dan kedua kaki dibuka selebar bahu, lengan kanan berada diatas dengan posisi lurus memegang pegangan yang akan ditarik pada neraca pegas (jika kidal lengan kiri yang diatas).

Langkah 2 : Setelah diberi aba-aba *testee* menarik neraca pegas kedepan seperti ayunan melempar bola dari atas kepala dan pada saat menarik tidak boleh terputus-putus atau dihentikan, jika ada hentakan maka harus diulang.

Langkah 3 : *Testee* diberikan kesempatan melakukan tarikan sebanyak dua kali.

D. Penilaian : Penilaian berdasarkan pada kilogram *testee* dapat menarik neraca pegas sebanyak dua kali dan akan di ambil hasil yang terbaik, dihitung dalam satuan kg.



**Gambar tes kekuatan otot lengan**

## Pelaksanaan Tes Kelentukan

A. Tujuan : Mengukur kelentukan badan *testee*.

B. Perlengkapan :

1. *Flexiometer*
2. Alat tulis
3. Blangko pencatat hasil

C. Pelaksanaan :

Langkah 1. *Testee* duduk selunjur tanpa sepatu, lutut lurus, telapak kaki menempel pada sisi alat *flexiometer* dan kedua tangan telapak tangan menempel dipermukaan alat *flexiometer*.

Langkah 2. Dorong dengan tangan sejauh mungkin, tahan 1 detik dan catat hasilnya, Pada saat tangan mendorong ke depan kedua lutut harus tetap lurus.

Langkah 3. Dorongan harus dilakukan dengan dua tangan bersama-sama, bila tidak tes harus diulang. *Testee* diberi kesempatan melakukan sebanyak dua kali.

D. Penilaian : Raihan terjauh dari dua kali melakukan akan diambil yang terbaik, dihitung dalam satuan cm.



**Gambar tes kelentukan**

## **Pelaksanaan Test Kemampuan *Smash***

*Smash* diartikan pukulan yang dilakukan dengan kekuatan penuh atau dengan seluruh tenaga dengan tujuan untuk mengirim bola secepat mungkin kebawah dalam kawasan lawan (Fred Brundle 1995 : 49 ).

A. Tujuan : Untuk mengukur kemampuan *smash* menuju sasaran yang tepat.

B. Perlengkapan:

1. Net dan lapangan
2. Alat tulis
3. Kapur tulis
4. Blangko pencatat hasil

C. Pelaksanaan :

Langkah 1. *Testee* berada didalam lapangan permainan, *suttle cock* dipukul oleh petugas dengan *suttle cock* dilambungkan dan diarahkan ke *teste* untuk dipukul atau *dismash* yang diarahkan kedalam sasaran *smash* yang sudah diberi angka.

Langkah 2. *Testee* diberi kesempatan 20 kali *smash*, dengan cara 10 kali *smash* sebelah kanan dan 10 kali *smash* sebelah kiri yang dilakukan secara bersamaan.

D. Penilaian : Pukulan *smash* yang jatuh di daerah sasaran atau diatas garis batas dianggap sah dan mendapat nilai 1 point, sedangkan untuk pukulan yang jatuh di luar daerah sasaran mendapat nilai 0, dengan catatan sebagai berikut :

1. Bila pengumpan dalam menyajikan bola tidak baik, sedangkan *testee* tetap berusaha memukul dan masuk maka nilai yang diberikan adalah 1 point, tetapi apabila tidak dipukul maka haknya tidak dikurangi.
2. Bila penyaji sudah memberikan umpan bolak balik , tetapi *testee* tidak memukul maka dianggap telah melakukan pukulan dan mendapat nilai 0.
3. Nilai keseluruhan dijumlah sehingga nilai maksimal setiap *testee* yang diperoleh dari 20 kali memukul adalah 20 point.



**Gambar tes kemampuan Smash**

## A. Uji Normalitas

**Case Processing Summary**

Jenis Tes		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil Tes	Kekuatan Otot Lengan	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	Power Otot Tungkai	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	Kelentukan	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%
	Ketepatan smash	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

**Tests of Normality**

Jenis Tes		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Tes	Kekuatan Otot Lengan	.113	21	.200 <sup>*</sup>	.958	21	.471
	Power Otot Tungkai	.159	21	.180	.944	21	.263
	Kelentukan	.155	21	.200 <sup>*</sup>	.961	21	.527
	Ketepatan smash	.146	21	.200 <sup>*</sup>	.957	21	.466

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

## B. Uji Linieritas

### 1. Kekuatan Otot Lengan dengan Ketepatan Smash

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ketepatan smash * Kekuatan Otot Lengan	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

ANOVA Table

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ketepatan smash * Kekuatan Otot Lengan Between (Combined) Groups	68.310	13	5.255	1.565	.283
Linearity	20.688	1	20.688	6.162	.042
Deviation from Linearity	47.621	12	3.968	1.182	.428
Within Groups	23.500	7	3.357		
Total	91.810	20			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Ketepatan smash * Kekuatan Otot Lengan	.475	.225	.863	.744



## 2. Power Otot Tungkai dengan Ketepatan Smash

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ketepatan smash * Power Tungkai	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ketepatan smash * Power Tungkai	Between Groups	(Combined)	72.110	13	5.547	1.971	.187
		Linearity	24.812	1	24.812	8.817	.021
		Deviation from Linearity	47.297	12	3.941	1.401	.337
	Within Groups		19.700	7	2.814		
	Total		91.810	20			

**Measures of Association**

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Ketepatan smash * Power Tungkai	.520	.270	.886	.785

### 3. Kelentukan dengan Ketepatan Smash

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ketepatan smash * Kelentukan	21	100.0%	0	.0%	21	100.0%

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ketepatan smash * Kelentukan	Between Groups	(Combined)	82.560	16	5.160	2.231	.228
		Linearity	21.581	1	21.581	9.332	.038
		Deviation from Linearity	60.978	15	4.065	1.758	.311
	Within Groups		9.250	4	2.312		
	Total		91.810	20			

**Measures of Association**

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Ketepatan smash * Kelentukan	.485	.235	.948	.899

## C. Uji Korelasi Product Moment

### 1. Kekuatan Otot Lengan dengan Ketepatan Smash

Correlations			
		Kekuatan Otot Lengan	Kemampuan Smash
Kekuatan Otot Lengan	Pearson Correlation	1	.475 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.030
	N	21	21
Kemampuan Smash	Pearson Correlation	.475 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.030	
	N	21	21

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### 2. Power Otot Tungkai dengan Ketepatan Smash

Correlations			
		Power Tungkai	Kemampuan Smash
Power Tungkai	Pearson Correlation	1	.520 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.016
	N	21	21
Kemampuan Smash	Pearson Correlation	.520 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.016	
	N	21	21

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### 3. Kelentukan dengan Ketepatan Smash

**Correlations**

		Kelentukan	Kemampuan Smash
Kelentukan	Pearson Correlation	1	.485 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.026
	N	21	21
Kemampuan Smash	Pearson Correlation	.485 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.026	
	N	21	21

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## D. Uji Regresi Berganda

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Kemampuan Smash	10.9048	2.14254	21
Kekuatan Otot Lengan	12.4524	2.65002	21
Power Tungkai	54.1429	6.11789	21
Kelentukan	37.7619	4.59788	21

**Correlations**

		Kemampuan Smash	Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Kelentukan
Pearson Correlation	Kemampuan Smash	1.000	.475	.520	.485
	Kekuatan Otot Lengan	.475	1.000	.178	.388
	Power Tungkai	.520	.178	1.000	.492
	Kelentukan	.485	.388	.492	1.000
Sig. (1-tailed)	Kemampuan Smash	.	.015	.008	.013
	Kekuatan Otot Lengan	.015	.	.220	.041
	Power Tungkai	.008	.220	.	.012
	Kelentukan	.013	.041	.012	.
N	Kemampuan Smash	21	21	21	21
	Kekuatan Otot Lengan	21	21	21	21
	Power Tungkai	21	21	21	21
	Kelentukan	21	21	21	21

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kelentukan, Kekuatan Otot Lengan, Power Tungkai <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Kemampuan Smash

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.663 <sup>a</sup>	.440	.341	1.73976

a. Predictors: (Constant), Kelentukan, Kekuatan Otot Lengan, Power Tungkai

b. Dependent Variable: Kemampuan Smash

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	40.355	3	13.452	4.444	.018 <sup>a</sup>
	Residual	51.455	17	3.027		
	Total	91.810	20			

a. Predictors: (Constant), Kelentukan, Kekuatan Otot Lengan, Power Tungkai

b. Dependent Variable: Kemampuan Smash

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2.626	3.928		.669	.513		
	Kekuatan Otot Lengan	.277	.159	.343	1.742	.100	.849	1.177
	Power Tungkai	.132	.073	.377	1.808	.088	.758	1.319
	Kelentukan	.077	.104	.166	.747	.465	.665	1.504

a. Dependent Variable: Kemampuan Smash

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Kelentukan
1	1	3.959	1.000	.00	.00	.00	.00
	2	.028	11.857	.03	.92	.05	.01

3	.007	23.990	.51	.03	.01	.82
4	.006	26.112	.46	.04	.94	.17

a. Dependent Variable: Kemampuan Smash

#### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	8.3247	13.5995	10.9048	1.42047	21
Std. Predicted Value	1.816	1.897	.000	1.000	21
Standard Error of Predicted Value	.483	1.155	.739	.180	21
Adjusted Predicted Value	8.7702	14.6147	10.9515	1.49812	21
Residual	2.49243	3.04020	.00000	1.60398	21
Std. Residual	1.433	1.747	.000	.922	21
Stud. Residual	1.725	1.853	.012	1.023	21
Deleted Residual	3.61473	3.41753	.04670	1.98722	21
Stud. Deleted Residual	1.843	2.012	-.001	1.055	21
Mahal. Distance	.589	7.866	2.857	1.854	21
Cook's Distance	.000	.335	.062	.078	21
Centered Leverage Value	.029	.393	.143	.093	21

a. Dependent Variable: Kemampuan Smash

## E. Sumbangan Evektif dan Sumbangan Relatif

#### Correlations

	Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Kelentukan	Kemampuan Smash
Kekuatan	1	.178	.388	.475*

Otot Lengan	Sig. (2-tailed)		.441	.082	.030
	Sum of Squares and Cross-products	140.452	57.643	94.512	53.905
	Covariance	7.023	2.882	4.726	2.695
	N	21	21	21	21
Power Tungkai	Pearson Correlation	.178	1	.492 <sup>*</sup>	.520 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.441		.024	.016
	Sum of Squares and Cross-products	57.643	748.571	276.714	136.286
	Covariance	2.882	37.429	13.836	6.814
	N	21	21	21	21
Kelentukan	Pearson Correlation	.388	.492 <sup>*</sup>	1	.485 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.082	.024		.026
	Sum of Squares and Cross-products	94.512	276.714	422.810	95.524
	Covariance	4.726	13.836	21.140	4.776
	N	21	21	21	21
Kemampuan Smash	Pearson Correlation	.475 <sup>*</sup>	.520 <sup>*</sup>	.485 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.030	.016	.026	
	Sum of Squares and Cross-products	53.905	136.286	95.524	91.810
	Covariance	2.695	6.814	4.776	4.590
	N	21	21	21	21

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

#### A. Sumbangan Korelatif

$$Y = 0.343X_1 + 0.377X_2 + 0.166X_3 + 2.626$$

$$SR_1 = \frac{b_1}{b_1 + b_2 + b_3} \times 100\%$$



$$SR_1 = \frac{0.343 \times 53.905}{0.343 \times 53.905 + 0.377 \times 136.286 + 0.166 \times 95.524} \times 100\%$$

$$SR_1 = \frac{18.48942}{18.48942 + 51.37982 + 15.85781} \times 100\%$$

$$SR_1 = \frac{18.48942}{85.72705} \times 100\%$$

$$SR_1 = 0.2156 \times 100\%$$

$$SR_1 = 21.57\%$$

$$SR_2 = \frac{b_2 \quad x_2 \quad y}{b_1 \quad x_1 \quad y + b_2 \quad x_2 \quad y + b_3 \quad x_3 \quad y} \times 100\%$$

$$SR_2 = \frac{0.377 \times 136.286}{0.343 \times 53.905 + 0.377 \times 136.286 + 0.166 \times 95.524} \times 100\%$$

$$SR_2 = \frac{51.37982}{18.48942 + 51.37982 + 15.85781} \times 100\%$$

$$SR_2 = \frac{51.37982}{85.72705} \times 100\%$$

$$SR_2 = 0.599342 \times 100\%$$

$$SR_2 = 59.93\%$$

$$SR_3 = \frac{b_3 \quad x_3 \quad y}{b_1 \quad x_1 \quad y + b_2 \quad x_2 \quad y + b_3 \quad x_3 \quad y} \times 100\%$$

$$SR_3 = \frac{0.166 \times 95.524}{0.343 \times 53.905 + 0.377 \times 136.286 + 0.166 \times 95.524} \times 100\%$$

$$SR_3 = \frac{15.85781}{18.48942 + 51.37982 + 15.85781} \times 100\%$$

$$SR_3 = \frac{15.85781}{85.72705} \times 100\%$$

$$SR_3 = 0.18498 \times 100\%$$

$$SR_3 = 18.50 \%$$

#### B. Sumbangan Efektif

$$\begin{aligned} SE1 &= SR1 \times R^2 \\ &= 21.57 \times 0.440 \\ &= 9.49\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SE2 &= SR2 \times R^2 \\ &= 59.93 \times 0.440 \\ &= 26.37\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SE1 &= SR1 \times R^2 \\ &= 18.50 \times 0.440 \\ &= 8.14\% \end{aligned}$$

Sehingga total sumbangan efektif adalah sebesar:  $9.49\% + 26.37\% + 8.14\% = 44.00\%$

## LAMPIRAN 1

**TABEL KOLMOGOROV-SMIRNOV**

Sample size, n	$\alpha$				
	0.20	0.15	0.10	0.05	0.01
4	0.300	0.319	0.352	0.381	0.417
5	0.285	0.299	0.315	0.337	0.405
6	0.265	0.277	0.294	0.319	0.364
7	0.247	0.258	0.276	0.300	0.348
8	0.233	0.244	0.261	0.285	0.331
9	0.223	0.233	0.249	0.271	0.311
10	0.215	0.224	0.239	0.258	0.294
11	0.206	0.217	0.230	0.249	0.284
12	0.199	0.212	0.233	0.242	0.275
13	0.190	0.202	0.214	0.234	0.268
14	0.183	0.194	0.207	0.227	0.261
15	0.177	0.187	0.201	0.220	0.257
16	0.173	0.182	0.195	0.213	0.250
17	0.169	0.177	0.189	0.206	0.245
18	0.166	0.173	0.184	0.200	0.239
19	0.163	0.169	0.179	0.195	0.235
20	0.160	0.166	0.174	0.190	0.231
25	0.149	0.153	0.165	0.180	0.203
30	0.131	0.136	0.144	0.161	0.187
n > 30	$\frac{0.736}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.886}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.031}{\sqrt{n}}$

Sumber : Ebeling C,E An Introduction to Reliability And Maintainability Engineering, Mc. Graw-Hill, 1997

## LAMPIRAN 2

### TABEL GAMMA

x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$
1.01	0.99433	1.51	0.88659	2.01	1.00427	2.51	1.33875
1.02	0.98884	1.52	0.88704	2.02	1.00862	2.52	1.34830
1.03	0.98355	1.53	0.88757	2.03	1.01306	2.53	1.35798
1.04	0.97844	1.54	0.88818	2.04	1.01758	2.54	1.36779
1.05	0.97350	1.55	0.88887	2.05	1.02218	2.55	1.37775
1.06	0.96874	1.56	0.88964	2.06	1.02687	2.56	1.38784
1.07	0.96415	1.57	0.89049	2.07	1.03164	2.57	1.39807
1.08	0.95973	1.58	0.89142	2.08	1.03650	2.58	1.40844
1.09	0.95546	1.59	0.89243	2.09	1.04145	2.59	1.41896
1.10	0.95153	1.60	0.89352	2.10	1.04649	2.60	1.42962
1.11	0.94740	1.61	0.89468	2.11	1.05161	2.61	1.44044
1.12	0.94359	1.62	0.89592	2.12	1.05682	2.62	1.45140
1.13	0.93993	1.63	0.89724	2.13	1.06212	2.63	1.46251
1.14	0.93642	1.64	0.89864	2.14	1.06751	2.64	1.47377
1.15	0.93304	1.65	0.90012	2.15	1.07300	2.65	1.48519
1.16	0.92980	1.66	0.90167	2.16	1.07857	2.66	1.49677
1.17	0.92670	1.67	0.90330	2.17	1.08424	2.67	1.50851
1.18	0.92373	1.68	0.90500	2.18	1.09000	2.68	1.52040
1.19	0.92089	1.69	0.90678	2.19	1.09585	2.69	1.53246
1.20	0.91817	1.70	0.90864	2.20	1.10180	2.70	1.54469
1.21	0.91558	1.71	0.91057	2.21	1.10785	2.71	1.55708
1.22	0.91311	1.72	0.91258	2.22	1.11399	2.72	1.56964
1.23	0.91075	1.73	0.91467	2.23	1.12023	2.73	1.58237
1.24	0.90852	1.74	0.91683	2.24	1.12657	2.74	1.59528
1.25	0.90640	1.75	0.91906	2.25	1.13300	2.75	1.60836
1.26	0.90440	1.76	0.92137	2.26	1.13954	2.76	1.62162
1.27	0.90250	1.77	0.92376	2.27	1.14618	2.77	1.63506
1.28	0.90072	1.78	0.92623	2.28	1.15292	2.78	1.64868
1.29	0.89904	1.79	0.92877	2.29	1.15976	2.79	1.66249
1.30	0.89747	1.80	0.93138	2.30	1.16671	2.80	1.67649
1.31	0.89600	1.81	0.93408	2.31	1.17377	2.81	1.69068
1.32	0.89464	1.82	0.93685	2.32	1.18093	2.82	1.70506
1.33	0.89338	1.83	0.93969	2.33	1.18819	2.83	1.71963
1.34	0.89222	1.84	0.94261	2.34	1.19557	2.84	1.73441
1.35	0.89115	1.85	0.94561	2.35	1.20305	2.85	1.74938
1.36	0.89018	1.86	0.94869	2.36	1.21065	2.86	1.76456
1.37	0.88931	1.87	0.95184	2.37	1.21836	2.87	1.77994
1.38	0.88854	1.88	0.95507	2.38	1.22618	2.88	1.79553
1.39	0.88785	1.89	0.95838	2.39	1.23412	2.89	1.81134
1.40	0.88726	1.90	0.96177	2.40	1.24217	2.90	1.82736
1.41	0.88676	1.91	0.96523	2.41	1.25034	2.91	1.84359
1.42	0.88636	1.92	0.96877	2.42	1.25863	2.92	1.86005
1.43	0.88604	1.93	0.97240	2.43	1.26703	2.93	1.87673
1.44	0.88581	1.94	0.97610	2.44	1.27556	2.94	1.89363
1.45	0.88566	1.95	0.97988	2.45	1.28421	2.95	1.91077
1.46	0.88560	1.96	0.98374	2.46	1.29298	2.96	1.92814
1.47	0.88563	1.97	0.98769	2.47	1.30188	2.97	1.94574
1.48	0.88575	1.98	0.99171	2.48	1.31091	2.98	1.96358
1.49	0.88595	1.99	0.99581	2.49	1.32006	2.99	1.98167
1.50	0.88623	2.00	1.00000	2.50	1.32934	3.00	2.00000

Sumber : Ebeling, C.E, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*,  
Mc Graw-Hill, New York, 1997

# LAMPIRAN 3

## TABEL F DISTRIBUTION

The F distribution ( $\alpha = 0.10, 0.05, \text{ and } 0.01$ )

V <sub>2</sub>	n	V <sub>1</sub> (numerator)																				$\infty$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	19	20	24	30	50	100	500
1	0.10	39.9	49.5	53.6	55.8	57.2	58.2	58.9	59.4	59.9	60.2	60.5	60.7	61.1	61.2	61.6	61.7	62.0	62.3	62.7	63.0	63.3
	0.05	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	248	249	250	252	253	254
	0.10	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	9.42	9.44	9.44	9.45	9.46	9.47	9.48	9.49
	0.01	18.5	19.0	19.2	19.3	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
2	0.10	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	0.05	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	5.2	5.18	5.18	5.18	5.17	5.15	5.14	5.13
	0.01	10.1	9.55	9.28	9.12	9.10	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.71	8.70	8.67	8.66	8.64	8.62	8.58	8.55	8.53
	0.01	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	27.1	27.1	26.9	26.9	26.7	26.7	26.6	26.5	26.4	26.2	26.1
3	0.10	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.84	3.84	3.83	3.82	3.80	3.78	3.76
	0.05	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	5.86	5.81	5.80	5.77	5.75	5.70	5.66	5.64
	0.01	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.4	14.2	14.2	14.0	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5
	0.01	40.6	37.8	36.2	35.2	34.5	34.0	33.7	33.4	33.2	33.0	328	327	325	324	321	321	319	317	315	313	311
4	0.10	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.71	4.68	4.64	4.62	4.57	4.56	4.53	4.50	4.44	4.41	4.37
	0.05	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	9.72	9.58	9.55	9.47	9.38	9.24	9.13	9.04
	0.01	37.8	34.6	32.9	31.8	31.1	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.87	2.84	2.84	2.82	2.80	2.77	2.75	2.73
	0.01	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	3.94	3.88	3.87	3.84	3.81	3.75	3.71	3.68
5	0.10	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.56	7.42	7.40	7.31	7.23	7.09	6.99	6.88
	0.05	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	2.63	2.60	2.59	2.58	2.56	2.52	2.50	2.48
	0.01	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	3.51	3.46	3.44	3.41	3.38	3.32	3.27	3.24
	0.01	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	6.31	6.18	6.16	6.07	5.99	5.86	5.75	5.67
6	0.10	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52	2.50	2.47	2.46	2.42	2.40	2.38	2.35	2.32	2.30	2.29
	0.05	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	3.22	3.16	3.15	3.12	3.08	3.02	2.97	2.94
	0.01	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.56	5.52	5.38	5.36	5.28	5.20	5.07	4.96	4.88
	0.01	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	2.34	2.31	2.30	2.28	2.25	2.22	2.19	2.17
7	0.10	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.03	3.01	2.95	2.94	2.90	2.86	2.80	2.76	2.72
	0.05	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.96	4.83	4.81	4.73	4.65	4.52	4.42	4.33
	0.01	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.96	4.83	4.81	4.73	4.65	4.52	4.42	4.33
	0.01	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.96	4.83	4.81	4.73	4.65	4.52	4.42	4.33

V <sub>2</sub>		V <sub>1</sub> (numerator)																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	19	20	24	30	50	100	500	∞	
10	0.10	3.28	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.30	2.28	2.25	2.24	2.21	2.20	2.18	2.16	2.12	2.09	2.06	2.06	
	0.05	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.86	2.85	2.78	2.77	2.74	2.70	2.64	2.59	2.55	2.54	
	0.01	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.60	4.56	4.43	4.41	4.33	4.25	4.12	4.01	3.93	3.91	
11	0.10	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	2.17	2.13	2.12	2.10	2.08	2.04	2.00	1.98	1.97	
	0.05	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.74	2.72	2.66	2.65	2.61	2.57	2.51	2.46	2.42	2.40	
	0.01	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.25	4.12	4.10	4.02	3.94	3.81	3.71	3.62	3.60	
12	0.10	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.11	2.10	2.07	2.06	2.04	2.01	1.97	1.94	1.91	1.90	
	0.05	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.64	2.62	2.56	2.54	2.51	2.47	2.40	2.35	2.31	2.30	
	0.01	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	4.01	3.88	3.86	3.78	3.70	3.57	3.47	3.38	3.36	
14	0.10	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.08	2.03	2.02	2.01	1.97	1.96	1.94	1.91	1.87	1.83	1.80	1.80	
	0.05	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.48	2.46	2.40	2.39	2.35	2.31	2.24	2.19	2.14	2.13	
	0.01	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.66	3.53	3.51	3.43	3.35	3.22	3.11	3.03	3.00	
15	0.10	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	1.98	1.97	1.93	1.92	1.90	1.87	1.83	1.79	1.76	1.76	
	0.05	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.42	2.40	2.34	2.33	2.29	2.25	2.18	2.12	2.08	2.07	
	0.01	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.52	3.40	3.37	3.29	3.21	3.08	2.98	2.89	2.87	
16	0.10	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99	1.95	1.94	1.90	1.89	1.87	1.84	1.79	1.76	1.73	1.72	
	0.05	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.37	2.35	2.29	2.28	2.24	2.19	2.12	2.07	2.02	2.01	
	0.01	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.45	3.41	3.28	3.26	3.18	3.10	2.97	2.86	2.78	2.75	
18	0.10	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	1.89	1.85	1.84	1.81	1.78	1.74	1.70	1.67	1.66	
	0.05	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.27	2.20	2.19	2.15	2.11	2.04	1.98	1.93	1.92	
	0.01	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	3.23	3.10	3.08	3.00	2.92	2.78	2.68	2.59	2.57	
19	0.10	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.94	1.91	1.87	1.86	1.82	1.81	1.79	1.76	1.71	1.67	1.64	1.63	
	0.05	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.26	2.23	2.17	2.16	2.11	2.07	2.00	1.94	1.89	1.88	
	0.01	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	3.15	3.03	3.00	2.92	2.84	2.71	2.60	2.51	2.49	
20	0.10	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.92	1.89	1.85	1.84	1.80	1.79	1.77	1.74	1.69	1.65	1.62	1.61	
	0.05	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.22	2.20	2.14	2.12	2.08	2.04	1.97	1.91	1.86	1.84	
	0.01	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	3.09	2.96	2.94	2.86	2.78	2.64	2.54	2.44	2.42	

V <sub>1</sub> (numerator)																									
V <sub>2</sub>	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	19	20	24	30	50	100	500	∞		
24	0.10	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83	1.79	1.78	1.74	1.73	1.70	1.67	1.62	1.58	1.54	1.53		
	0.05	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.21	2.18	2.13	2.11	2.04	2.03	1.98	1.94	1.86	1.80	1.75	1.73		
	0.01	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	2.89	2.76	2.74	2.66	2.58	2.44	2.33	2.24	2.21		
30	0.10	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77	1.73	1.72	1.68	1.67	1.64	1.61	1.55	1.51	1.47	1.46		
	0.05	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.04	2.01	1.95	1.93	1.89	1.84	1.76	1.70	1.64	1.62		
	0.01	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84	2.74	2.70	2.57	2.55	2.47	2.39	2.25	2.13	2.03	2.01		
50	0.10	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.76	1.73	1.70	1.68	1.64	1.63	1.58	1.57	1.54	1.50	1.44	1.39	1.34	1.33		
	0.05	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.89	1.87	1.80	1.78	1.74	1.69	1.60	1.52	1.46	1.44		
	0.01	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.79	2.70	2.63	2.56	2.46	2.42	2.29	2.27	2.18	2.10	1.95	1.82	1.71	1.68		
100	0.10	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73	1.70	1.66	1.63	1.61	1.57	1.56	1.50	1.49	1.46	1.42	1.35	1.29	1.23	1.21		
	0.05	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.79	1.77	1.69	1.68	1.63	1.57	1.48	1.39	1.31	1.28		
	0.01	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50	2.43	2.37	2.26	2.22	2.09	2.07	1.98	1.89	1.73	1.60	1.47	1.43		
500	0.10	2.72	2.31	2.10	1.96	1.86	1.79	1.73	1.68	1.64	1.61	1.58	1.56	1.52	1.50	1.45	1.44	1.41	1.36	1.28	1.21	1.12	1.09		
	0.05	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.77	1.71	1.69	1.61	1.59	1.54	1.48	1.38	1.28	1.16	1.11		
	0.01	6.69	4.65	3.82	3.36	3.05	2.84	2.68	2.55	2.44	2.36	2.28	2.22	2.12	2.07	1.94	1.92	1.83	1.74	1.56	1.41	1.23	1.16		
∞	0.10	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.57	1.55	1.51	1.49	1.43	1.42	1.38	1.34	1.26	1.18	1.08	1.00		
	0.05	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.67	1.59	1.57	1.52	1.46	1.35	1.24	1.11	1.00		
	0.01	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.25	2.18	2.08	2.04	1.90	1.88	1.79	1.70	1.52	1.36	1.15	1.00		

Sumber : Blischke, E. Wallace., Murthy, D.N. Prabhakar. (2000). *Reliability Modeling, Prediction, and Optimization. Willey Series in Probability and Statistics.*

John Wiley & Sons, Inc, Canada.

## LAMPIRAN 4

### TABEL STANDARDIZED NORMAL PROBABILITIES

z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
-4.0000	0.00003	0.99997	-3.51000	0.00022	0.99978	-3.02000	0.00126	0.99874
-3.99000	0.00003	0.99997	-3.50000	0.00023	0.99977	-3.01000	0.00131	0.99869
-3.98000	0.00003	0.99997	-3.49000	0.00024	0.99976	-3.00000	0.00131	0.99869
-3.97000	0.00004	0.99996	-3.48000	0.00025	0.99975	-2.99000	0.00139	0.99861
-3.96000	0.00004	0.99996	-3.47000	0.00026	0.99974	-2.98000	0.00144	0.99856
-3.95000	0.00004	0.99996	-3.46000	0.00027	0.99973	-2.97000	0.00149	0.99851
-3.94000	0.00004	0.99996	-3.45000	0.00028	0.99972	-2.96000	0.00154	0.99846
-3.93000	0.00004	0.99996	-3.44000	0.00029	0.99971	-2.95000	0.00159	0.99841
-3.92000	0.00004	0.99996	-3.43000	0.00030	0.99970	-2.94000	0.00164	0.99836
-3.91000	0.00005	0.99995	-3.42000	0.00031	0.99969	-2.93000	0.00169	0.99831
-3.90000	0.00005	0.99995	-3.41000	0.00032	0.99968	-2.92000	0.00175	0.99825
-3.89000	0.00005	0.99995	-3.40000	0.00034	0.99966	-2.91000	0.00181	0.99819
-3.88000	0.00005	0.99995	-3.39000	0.00035	0.99965	-2.90000	0.00187	0.99813
-3.87000	0.00005	0.99995	-3.38000	0.00036	0.99964	-2.89000	0.00193	0.99807
-3.86000	0.00006	0.99994	-3.37000	0.00038	0.99962	-2.88000	0.00199	0.99801
-3.85000	0.00006	0.99994	-3.36000	0.00039	0.99961	-2.87000	0.00205	0.99795
-3.84000	0.00006	0.99994	-3.35000	0.00040	0.99960	-2.86000	0.00212	0.99788
-3.83000	0.00006	0.99994	-3.34000	0.00042	0.99958	-2.85000	0.00219	0.99781
-3.82000	0.00007	0.99993	-3.33000	0.00043	0.99957	-2.84000	0.00226	0.99774
-3.81000	0.00007	0.99993	-3.32000	0.00045	0.99955	-2.83000	0.00233	0.99767
-3.80000	0.00007	0.99993	-3.31000	0.00047	0.99953	-2.82000	0.00240	0.99760
-3.79000	0.00008	0.99992	-3.30000	0.00048	0.99952	-2.81000	0.00248	0.99752
-3.78000	0.00008	0.99992	-3.29000	0.00050	0.99950	-2.80000	0.00255	0.99745
-3.77000	0.00008	0.99992	-3.28000	0.00052	0.99948	-2.79000	0.00264	0.99736
-3.76000	0.00008	0.99992	-3.27000	0.00054	0.99946	-2.78000	0.00272	0.99728
-3.75000	0.00009	0.99991	-3.26000	0.00056	0.99944	-2.77000	0.00280	0.99720
-3.74000	0.00009	0.99991	-3.25000	0.00058	0.99942	-2.76000	0.00289	0.99711
-3.73000	0.00009	0.99991	-3.24000	0.00060	0.99940	-2.75000	0.00298	0.99702
-3.72000	0.00010	0.99990	-3.23000	0.00062	0.99938	-2.74000	0.00307	0.99693
-3.71000	0.00010	0.99990	-3.22000	0.00064	0.99936	-2.73000	0.00317	0.99683
-3.70000	0.00011	0.99989	-3.21000	0.00066	0.99934	-2.72000	0.00326	0.99674
-3.69000	0.00011	0.99989	-3.20000	0.00069	0.99931	-2.71000	0.00336	0.99664
-3.68000	0.00012	0.99988	-3.19000	0.00071	0.99929	-2.70000	0.00347	0.99653
-3.67000	0.00012	0.99988	-3.18000	0.00074	0.99926	-2.69000	0.00357	0.99643
-3.66000	0.00013	0.99987	-3.17000	0.00076	0.99924	-2.68000	0.00368	0.99632
-3.65000	0.00013	0.99987	-3.16000	0.00079	0.99921	-2.67000	0.00379	0.99621
-3.64000	0.00014	0.99986	-3.15000	0.00082	0.99918	-2.66000	0.00391	0.99609
-3.63000	0.00014	0.99986	-3.14000	0.00084	0.99916	-2.65000	0.00402	0.99598
-3.62000	0.00015	0.99985	-3.13000	0.00087	0.99913	-2.64000	0.00415	0.99585
-3.61000	0.00015	0.99985	-3.12000	0.00090	0.99910	-2.63000	0.00427	0.99573
-3.60000	0.00016	0.99984	-3.11000	0.00094	0.99906	-2.62000	0.00440	0.99560
-3.59000	0.00016	0.99984	-3.10000	0.00097	0.99903	-2.61000	0.00453	0.99547
-3.58000	0.00017	0.99983	-3.09000	0.00100	0.99900	-2.60000	0.00466	0.99534
-3.57000	0.00018	0.99982	-3.08000	0.00103	0.99897	-2.59000	0.00480	0.99520
-3.56000	0.00019	0.99981	-3.07000	0.00107	0.99893	-2.58000	0.00494	0.99506
-3.55000	0.00019	0.99981	-3.06000	0.00111	0.99889	-2.57000	0.00508	0.99492
-3.54000	0.00020	0.99980	-3.05000	0.00114	0.99886	-2.56000	0.00523	0.99477
-3.53000	0.00021	0.99979	-3.04000	0.00118	0.99882	-2.55000	0.00539	0.99461
-3.52000	0.00022	0.99978	-3.03000	0.00122	0.99878	-2.54000	0.00554	0.99446

Sumber : Ebeling, C.E, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, continued  
 Mc Graw-Hill, New York, 1997



z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
-1.03000	0.151505	0.848495	-0.53000	0.2980559	0.7019441	-0.03000	0.48803	0.51197
-1.02000	0.1538642	0.8461358	-0.52000	0.3015318	0.6984682	-0.02000	0.49202	0.50798
-1.01000	0.1562477	0.8437523	-0.51000	0.3050257	0.6949743	-0.01000	0.49601	0.50399
-1.00000	0.1586553	0.8413447	-0.50000	0.3085375	0.6914625	0.00000	0.50000	0.50000
-0.99000	0.1610871	0.8389129	-0.49000	0.3120669	0.6879331	0.01000	0.50399	0.49601
-0.98000	0.1635431	0.8364569	-0.48000	0.3156137	0.6843863	0.02000	0.50798	0.49202
-0.97000	0.1660232	0.8339768	-0.47000	0.3191775	0.6808225	0.03000	0.51197	0.48803
-0.96000	0.1685276	0.8314724	-0.46000	0.3227581	0.6772419	0.04000	0.51595	0.48405
-0.95000	0.1710561	0.8289439	-0.45000	0.3263552	0.6736448	0.05000	0.51994	0.48006
-0.94000	0.1736088	0.8263912	-0.44000	0.3299686	0.6700314	0.06000	0.52392	0.47608
-0.93000	0.1761855	0.8238145	-0.43000	0.3335979	0.6664021	0.07000	0.52790	0.47210
-0.92000	0.1787864	0.8212136	-0.42000	0.3372428	0.6627572	0.08000	0.53188	0.46812
-0.91000	0.1814112	0.8185888	-0.41000	0.340903	0.659097	0.09000	0.53586	0.46414
-0.90000	0.1840601	0.8159399	-0.40000	0.3445783	0.6554217	0.10000	0.53983	0.46017
-0.89000	0.1867329	0.8132671	-0.39000	0.3482683	0.6517317	0.11000	0.54380	0.45620
-0.88000	0.1894296	0.8105704	-0.38000	0.3519728	0.6480272	0.12000	0.54776	0.45224
-0.87000	0.1921502	0.8078498	-0.37000	0.3556913	0.6443087	0.13000	0.55172	0.44828
-0.86000	0.1948945	0.8051055	-0.36000	0.3594236	0.6405764	0.14000	0.55567	0.44433
-0.85000	0.1976625	0.8023375	-0.35000	0.3631694	0.6368306	0.15000	0.55962	0.44038
-0.84000	0.2004541	0.7995459	-0.34000	0.3669283	0.6330717	0.16000	0.56356	0.43644
-0.83000	0.2032693	0.7967307	-0.33000	0.3707	0.6293	0.17000	0.56749	0.43251
-0.82000	0.206108	0.793892	-0.32000	0.3744842	0.6255158	0.18000	0.57142	0.42858
-0.81000	0.20897	0.79103	-0.31000	0.3782805	0.6217195	0.19000	0.57535	0.42465
-0.80000	0.2118553	0.7881447	-0.30000	0.3820886	0.6179114	0.20000	0.57926	0.42074
-0.79000	0.2147638	0.7852362	-0.29000	0.3859082	0.6140918	0.21000	0.58317	0.41683
-0.78000	0.2176954	0.7823046	-0.28000	0.3897388	0.6102612	0.22000	0.58706	0.41294
-0.77000	0.2206499	0.7793501	-0.27000	0.3935802	0.6064198	0.23000	0.59095	0.40905
-0.76000	0.2236272	0.7763728	-0.26000	0.3974319	0.6025681	0.24000	0.59483	0.40517
-0.75000	0.2266273	0.7733727	-0.25000	0.4012937	0.5987063	0.25000	0.59871	0.40129
-0.74000	0.2296499	0.7703501	-0.24000	0.4051652	0.5948348	0.26000	0.60257	0.39743
-0.73000	0.232695	0.767305	-0.23000	0.4090459	0.5909541	0.27000	0.60642	0.39358
-0.72000	0.2357624	0.7642376	-0.22000	0.4129356	0.5870644	0.28000	0.61026	0.38974
-0.71000	0.238852	0.761148	-0.21000	0.4168339	0.5831661	0.29000	0.61409	0.38591
-0.70000	0.2419636	0.7580364	-0.20000	0.4207403	0.5792597	0.30000	0.61791	0.38209
-0.69000	0.245097	0.754903	-0.19000	0.4246546	0.5753454	0.31000	0.62172	0.37828
-0.68000	0.2482522	0.7517478	-0.18000	0.4285763	0.5714237	0.32000	0.62552	0.37448
-0.67000	0.2514288	0.7485712	-0.17000	0.4325051	0.5674949	0.33000	0.62930	0.37070
-0.66000	0.2546268	0.7453732	-0.16000	0.4364405	0.5635595	0.34000	0.63307	0.36693
-0.65000	0.257846	0.742154	-0.15000	0.4403823	0.5596177	0.35000	0.63683	0.36317
-0.64000	0.2610862	0.7389138	-0.14000	0.44433	0.55567	0.36000	0.64058	0.35942
-0.63000	0.2643472	0.7356528	-0.13000	0.4482832	0.5517168	0.37000	0.64431	0.35569
-0.62000	0.2676288	0.7323712	-0.12000	0.4522415	0.5477585	0.38000	0.64803	0.35197
-0.61000	0.2709308	0.7290692	-0.11000	0.4562046	0.5437954	0.39000	0.65173	0.34827
-0.60000	0.2742531	0.7257469	-0.10000	0.4601721	0.5398279	0.40000	0.65542	0.34458
-0.59000	0.2775953	0.7224047	-0.09000	0.4641435	0.5358565	0.41000	0.65910	0.34090
-0.58000	0.2809573	0.7190427	-0.08000	0.4681186	0.5318814	0.42000	0.66276	0.33724
-0.57000	0.2843388	0.7156612	-0.07000	0.4720968	0.5279032	0.43000	0.66640	0.33360
-0.56000	0.2877397	0.7122603	-0.06000	0.4760777	0.5239223	0.44000	0.67003	0.32997
-0.55000	0.2911597	0.7088403	-0.05000	0.4800611	0.5199389	0.45000	0.67364	0.32636
-0.54000	0.2945985	0.7054015	-0.04000	0.4840465	0.5159535	0.46000	0.67724	0.32276

continued

z	$\Phi(z)$	1- $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1- $\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	1- $\Phi(z)$
-2.53000	0.00570	0.99430	-2.03000	0.02118	0.97882	-1.53000	0.06301	0.93699
-2.52000	0.00587	0.99413	-2.02000	0.02169	0.97831	-1.52000	0.06426	0.93574
-2.51000	0.00604	0.99396	-2.01000	0.02222	0.97778	-1.51000	0.06552	0.93448
-2.50000	0.00621	0.99379	-2.00000	0.02275	0.97725	-1.50000	0.06681	0.93319
-2.49000	0.00639	0.99361	-1.99000	0.02330	0.97670	-1.49000	0.06811	0.93189
-2.48000	0.00657	0.99343	-1.98000	0.02385	0.97615	-1.48000	0.06944	0.93056
-2.47000	0.00676	0.99324	-1.97000	0.02442	0.97558	-1.47000	0.07078	0.92922
-2.46000	0.00695	0.99305	-1.96000	0.02500	0.97500	-1.46000	0.07215	0.92785
-2.45000	0.00714	0.99286	-1.95000	0.02559	0.97441	-1.45000	0.07353	0.92647
-2.44000	0.00734	0.99266	-1.94000	0.02619	0.97381	-1.44000	0.07493	0.92507
-2.43000	0.00755	0.99245	-1.93000	0.02680	0.97320	-1.43000	0.07636	0.92364
-2.42000	0.00776	0.99224	-1.92000	0.02743	0.97257	-1.42000	0.07780	0.92220
-2.41000	0.00798	0.99202	-1.91000	0.02807	0.97193	-1.41000	0.07927	0.92073
-2.40000	0.00820	0.99180	-1.90000	0.02872	0.97128	-1.40000	0.08076	0.91924
-2.39000	0.00842	0.99158	-1.89000	0.02938	0.97062	-1.39000	0.08226	0.91774
-2.38000	0.00866	0.99134	-1.88000	0.03005	0.96995	-1.38000	0.08379	0.91621
-2.37000	0.00889	0.99111	-1.87000	0.03074	0.96926	-1.37000	0.08534	0.91466
-2.36000	0.00914	0.99086	-1.86000	0.03144	0.96856	-1.36000	0.08692	0.91308
-2.35000	0.00939	0.99061	-1.85000	0.03216	0.96784	-1.35000	0.08851	0.91149
-2.34000	0.00964	0.99036	-1.84000	0.03288	0.96712	-1.34000	0.09012	0.90988
-2.33000	0.00990	0.99010	-1.83000	0.03362	0.96638	-1.33000	0.09176	0.90824
-2.32000	0.01017	0.98983	-1.82000	0.03438	0.96562	-1.32000	0.09342	0.90658
-2.31000	0.01044	0.98956	-1.81000	0.03515	0.96485	-1.31000	0.09510	0.90490
-2.30000	0.01072	0.98928	-1.80000	0.03593	0.96407	-1.30000	0.09680	0.90320
-2.29000	0.01101	0.98899	-1.79000	0.03673	0.96327	-1.29000	0.09853	0.90147
-2.28000	0.01130	0.98870	-1.78000	0.03754	0.96246	-1.28000	0.10027	0.89973
-2.27000	0.01160	0.98840	-1.77000	0.03836	0.96164	-1.27000	0.10204	0.89796
-2.26000	0.01191	0.98809	-1.76000	0.03920	0.96080	-1.26000	0.10383	0.89617
-2.25000	0.01222	0.98778	-1.75000	0.04006	0.95994	-1.25000	0.10565	0.89435
-2.24000	0.01255	0.98745	-1.74000	0.04093	0.95907	-1.24000	0.10749	0.89251
-2.23000	0.01287	0.98713	-1.73000	0.04182	0.95818	-1.23000	0.10935	0.89065
-2.22000	0.01321	0.98679	-1.72000	0.04272	0.95728	-1.22000	0.11123	0.88877
-2.21000	0.01355	0.98645	-1.71000	0.04363	0.95637	-1.21000	0.11314	0.88686
-2.20000	0.01390	0.98610	-1.70000	0.04457	0.95543	-1.20000	0.11507	0.88493
-2.19000	0.01426	0.98574	-1.69000	0.04551	0.95449	-1.19000	0.11702	0.88298
-2.18000	0.01463	0.98537	-1.68000	0.04648	0.95352	-1.18000	0.11900	0.88100
-2.17000	0.01500	0.98500	-1.67000	0.04746	0.95254	-1.17000	0.12100	0.87900
-2.16000	0.01539	0.98461	-1.66000	0.04846	0.95154	-1.16000	0.12302	0.87698
-2.15000	0.01578	0.98422	-1.65000	0.04947	0.95053	-1.15000	0.12507	0.87493
-2.14000	0.01618	0.98382	-1.64000	0.05050	0.94950	-1.14000	0.12714	0.87286
-2.13000	0.01659	0.98341	-1.63000	0.05155	0.94845	-1.13000	0.12924	0.87076
-2.12000	0.01700	0.98300	-1.62000	0.05262	0.94738	-1.12000	0.13136	0.86864
-2.11000	0.01743	0.98257	-1.61000	0.05370	0.94630	-1.11000	0.13350	0.86650
-2.10000	0.01786	0.98214	-1.60000	0.05480	0.94520	-1.10000	0.13567	0.86433
-2.09000	0.01831	0.98169	-1.59000	0.05592	0.94408	-1.09000	0.13786	0.86214
-2.08000	0.01876	0.98124	-1.58000	0.05705	0.94295	-1.08000	0.14007	0.85993
-2.07000	0.01923	0.98077	-1.57000	0.05821	0.94179	-1.07000	0.14231	0.85769
-2.06000	0.01970	0.98030	-1.56000	0.05938	0.94062	-1.06000	0.14457	0.85543
-2.05000	0.02018	0.97982	-1.55000	0.06057	0.93943	-1.05000	0.14686	0.85314
-2.04000	0.06178	0.93822	-1.54000	0.06178	0.93822	-1.04000	0.14917	0.85083

continued

z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
3.47000	0.99974	0.00026	3.65000	0.99987	0.00013	3.83000	0.99994	0.00006
3.48000	0.99975	0.00025	3.66000	0.99987	0.00013	3.84000	0.99994	0.00006
3.49000	0.99976	0.00024	3.67000	0.99988	0.00012	3.85000	0.99994	0.00006
3.50000	0.99977	0.00023	3.68000	0.99988	0.00012	3.86000	0.99994	0.00006
3.51000	0.99978	0.00022	3.69000	0.99989	0.00011	3.87000	0.99995	0.00005
3.52000	0.99978	0.00022	3.70000	0.99989	0.00011	3.88000	0.99995	0.00005
3.53000	0.99979	0.00021	3.71000	0.99990	0.00010	3.89000	0.99995	0.00005
3.54000	0.99980	0.00020	3.72000	0.99990	0.00010	3.90000	0.99995	0.00005
3.55000	0.99981	0.00019	3.73000	0.99990	0.00010	3.91000	0.99995	0.00005
3.56000	0.99981	0.00019	3.74000	0.99991	0.00009	3.92000	0.99996	0.00004
3.57000	0.99982	0.00018	3.75000	0.99991	0.00009	3.93000	0.99996	0.00004
3.58000	0.99983	0.00017	3.76000	0.99992	0.00008	3.94000	0.99996	0.00004
3.59000	0.99983	0.00017	3.77000	0.99992	0.00008	3.95000	0.99996	0.00004
3.60000	0.99984	0.00016	3.78000	0.99992	0.00008	3.96000	0.99996	0.00004
3.61000	0.99985	0.00015	3.79000	0.99992	0.00008	3.97000	0.99996	0.00004
3.62000	0.99985	0.00015	3.80000	0.99993	0.00007	3.98000	0.99997	0.00003
3.63000	0.99986	0.00014	3.81000	0.99993	0.00007	3.99000	0.99997	0.00003
3.64000	0.99986	0.00014	3.82000	0.99993	0.00007	4.00000	0.99997	0.00003

**Lampiran :**

**Tabel Nilai r Product Moment**

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	10%		5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	<b>0,355</b>	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
(21)	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

**Tabel Harga Kritik Untuk t**

Level of significance for one-tailed test						
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
Level of significance for one-tailed test						
df	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	1,533	2,132	2,770	3,747	4,604	8,613
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	1,313	1,701	2,052	2,467	2,763	3,674
29	1,311	1,699	2,048	2,462	2,756	3,659
30	1,310	1,697	2,045	2,457	2,750	3,646
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	1,296	<b>1,671</b>	2,000	2,390	2,660	3,460
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

## LEMBAR PENGESAHAN

Prosal penelitian tentang :

**“HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN POWER OTOT TUNGKAI DAN KELENTUKAN DENGAN KETEPATAN JUMPING SMSH SEKOLAH BULUTANGKIS SURYA MATARAM SLEMAN”**

Nama : BONDAN NURCAHYA

NIM : 09601244216

Prodi : PJKR

Telah diperiksa dan dikatakan layak untuk diteliti.

Yogyakarta, 19 April 2013

Ketua Prodi PJKR



Drs. Amat Komari, M.Si  
NIP. 19620422 199001 1 001

Dosen Pembimbing



Drs. Amat Komari, M.Si  
NIP. 19620422 199001 1 001

Kasubag Pendidikan FIK UNY



Sutyem, S.Si  
NIP. 19760522 199903 2 001

**SEKOLAH BULUTANGKIS SURYA MATARAM SLEMAN**

GOR Kelurahan Condong Cantur, Jalan Anggajaya Depok Sleman

**Surat Pernyataan Telah Melaksanakan Penelitian**

Yang bertanda tangan di bawah ini kami :

Nama : Febriyanto Ismu Nugroho ,S.Hut.

Jabatan : Pembina Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman

Dengan ini Menyatakan, dengan sungguh-sungguh bahwa :

Nama : Bondan Nurcahya

Nim : 09601244216

Jurusan : S-1 PJKR (Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi)

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Jenjang : S-1

Telah melaksanakan penelitian dengan baik guna memenuhi kewajiban persyaratan penyusunan skripsi sebagai tugas akhir belajar.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Juni 2013

Mengetahui,

 Pembina Sekolah Bulutangkis,  
Febriyanto ,S.Hut.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta, Telp.(0274) 513092 psw 255

Nomor : 323/UN.34.16/PP/2013  
Lamp. : 1 Eks.  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

3 Juni 2013

Yth. : Pengelola Sekolah Bulutangkis  
Surya Mataram, Sleman

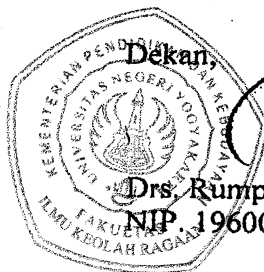
Dengan hormat, disampaikan bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan ijin Penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Bondan Nurcahya  
NIM : 09601244216  
Program Studi : PJKR

Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : 8 s.d. 10 Juni 2013  
Tempat/obyek : Sekolah Bulutangkis Surya Mataram  
Judul Skripsi : Hubungan Kekuatan Otot Lengan Power Otot Tungkai Dan Kelentukan Dengan Ketepatan *Jumping Smash* Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman.

Demikian surat ijin penelitian ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Drs. Rumpis Agus Sudarko, M.S.  
NIP. 19600824 198601 1 001









Tembusan :

1. Kajur. POR
2. Pembimbing TAS
3. Mahasiswa ybs.

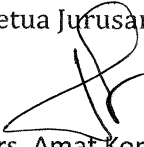


## KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama Mahasiswa : BONDAN. NURCAHYA  
 NIM : 00601244216  
 Program Studi : POKR  
 Pembimbing : Drs. AMAT KOMARI, M.Si.

No.	Tanggal	Pembahasan	Tanda - Tangan
1.	5 April 2013	Pembenahan judul skripsi	
2.	Revisi April 2013	Revisi bab II - Definisi kekuatan otot lengan - Definisi ketepatan gumpings smad	
3.	4 Juni 2013	Revisi bab III - Instrumen penelitian - Teknik pengumpulan data - Teknik analisis data	
4.	12 Agustus 2013	Revisi pengesahan - Motto - Kata pengantar	
5.	14 Agustus 2013	Revisi penulisan kalimat/kata bab I s/d III	
6.	10 Agustus 2013	Bimbingan bab IV dan V	
7.	2 September 2013	Pembenahan/revisi bab IV dan V serta lampiran	
8.	10 September 2013	Pengajuan skripsi terakap	

Ketua Jurusan POR,

  
 Drs. Amat Komari, M.Si.  
 NIP. 19620422 199001 1 001.