

**HUBUNGAN POWER TUNGKAI, KEKUATAN OTOT PERUT,  
KEKUATAN OTOT PUNGGUNG DAN POWER LENGAN TERHADAP  
HASIL SMASH BOLA VOLI PADA ATLET KLUB PERVAS KALASAN**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**



Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Oleh :  
Wimar Maulana Lazuardi  
NIM 20602244028

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

## HUBUNGAN POWER TUNGKAI, OTOT PERUT, OTOT PUNGUNG DAN POWER LENGAN TERHADAP HASIL SMASH BOLA VOLI PADA ATLET KLUB PERVAS KALASAN

## TUGAS AKHIR SKRIPSI

WIMAR MAULANA LAZUARDI  
NIM 20602244028

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggall: 2 Juli 2024

### Koordinator Program Studi

### Dosen Pembimbing

Dr. Fauzi, M.Si.  
NIP 196312281990021002

Dr. Fauzi, M.Si.  
NIP 196312281990021002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wimar Maulana Lazuardi

NIM : 20602244028

Departemen : Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Fakultas : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Judul TAS : Hubungan Power Tungkai, Otot Perut, Otot Punggung

Dan Power Lengan Terhadap Hasil Smash Bola Voli Pada Atlet Klub

Pervas Kalasan

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

Yogyakarta, 4 Juli 2024

Yang menyatakan,



Wimar Maulana Lazuardi

NIM 20602244028

LEMBAR PENGESAHAN

HUBUNGAN POWER TUNGKAI, KEKUATAN OTOT PERUT,  
KEKUATAN OTOT PUNGGUNG DAN POWER LENGAN TERHADAP  
HASIL SMASH BOLA VOLI PADA ATLET KLUB PERVAS KALASAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

WIMAR MAULANA LAZUARDI

NIM 20602244028

Telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 15 Juli 2024

Nama/Jabatan

Dr. Fauzi, M.Si

Ketua Tim Pengaji

Dr. Risti Nurfadila, S.Pd., M.Or

Sekretaris Tim Pengaji

Dr. Danang Wicaksono, S.Pd. Kor., M.Or

Pengaji Utama

Tanda Tangan



Tanggal

31/7/2024

30/7/2024

29/7/2024

Yogyakarta, 1 Agustus 2024

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or.   
NIP. 197702182008011002

## **MOTTO**

*“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.” – Q.S. Al-Mujadalah: 11*

*“Barangsiapa yang menginginkan kehidupan dunia, maka ia harus memiliki ilmu, dan barang siapa yang menginginkan kehidupan akhirat maka itupun harus dengan ilmu, dan barang siapa yang menginginkan keduanya maka itupun harus dengan ilmu.” – HR.*

Thabranī

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucap rasa syukur kepada Alah SWT, saya persembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Akhmad Malawi dan Ibu Marsidah. Orang Tua hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia, dan tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih selalu berjuang dan selalu berdoa untuk anakmu ini.
2. Kepada kakak saya Iffatul Fauziyyah Rizqi yang selalu memberikan dorongan dan motivasi hingga adikmu sampai di tahap ini.
3. Sahabat-sahabatku yang siap sedia memberikan bantuan, semangat, dukungan dan perjuangan yang kita lewati bersama sampai detik ini.

**HUBUNGAN POWER TUNGKAI, KEKUATAN OTOT PERUT,  
KEKUATAN OTOT PUNGGUNG DAN POWER LENGAN TERHADAP  
HASIL SMASH BOLA VOLI PADA ATLET KLUB PERVAS KALASAN**

Oleh:

Wimar Maulana Lazuardi

20602244028

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui hubungan antara power tungkai dengan hasil *smash* bola voli. (2) Mengetahui hubungan antara kekuatan otot perut dengan hasil *smash* bola voli. (3) Mengetahui hubungan antara kekuatan otot punggung dengan hasil *smash* bola voli. (4) Mengetahui hubungan antara power lengan dengan hasil *smash* bola voli. (5) Mengetahui hubungan antara power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan dengan hasil *smash* bola voli.

Penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif dengan korelasional. Populasi penelitian adalah atlet bola voli di Klub Pervas yang berjumlah 90 atlet diklub bola voli Pervas. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Kriterianya yaitu (1) Atlet bola voli putra dan putri klub Pervas Kalasan. (2) Berusia remaja 15-17 tahun. (3) Telah mengikuti latihan kurang lebih selama 1 tahun. Berdasarkan kriteria tersebut, yang memenuhi berjumlah 33 atlet putra dan putri, dengan rincian 21 atlet putra dan 12 atlet putri di Klub Pervas. Instrumen tes power tungkai menggunakan tes *vertical jump*, kekuatan otot perut menggunakan tes *sit up*, kekuatan otot punggung menggunakan tes *back up*, dan power lengan menggunakan tes *medicine ball throw*. Analisis data menggunakan regresi berganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r$  hitung  $0,814 > r$  tabel  $0,339$ ,  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$ . (2) Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot perut terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r$  hitung  $0,604 > r$  tabel  $0,339$ ,  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$ . (3) Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r$  hitung  $0,687 > r$  tabel  $0,339$ ,  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$ . (4) Terdapat hubungan yang signifikan antara power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r$  hitung  $0,796 > r$  tabel  $0,339$ ,  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$ . (5) Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $F$  hitung  $21,687 > F$  tabel  $2,71$  serta  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$ .

**Kata Kunci :** *power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, power lengan, hasil smash*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas kasih dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Hubungan Power Tungkai, Kekuatan Otot Perut, Kekuatan Otot Punggung dan Power Lengan Terhadap Hasil Smash Bola Voli Pada Atlet Klub Pervas Kalasan” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan.

Terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Dr. Fauzi, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kepelatihan Olahraga dan selaku Pembimbing Tugas Akhir Skripsi beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesaiya Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Sekretaris dan Pengaji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Pimpinan, Pengurus, Pelatih, dan Atlet Bola Voli di Klub Pervas yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

5. Teman-teman PKO FIKK angkatan 2020 selama saya kuliah, yang selalu menjadi teman setia menemani, hingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini.
6. Teman-teman yang selalu menjadi teman dan mensupport hingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 4 Juli 2024  
Penulis,



Wimar Maulana Lazuardi  
20602244028

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</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 GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Deskripsi Teori.....	9
1. Pengertian Permainan Bola Voli .....	9
2. Teknik Permainan Bola Voli .....	10
3. Jenis – Jenis <i>Smash</i> .....	14
4. Faktor Yang Mempengaruhi <i>Smash</i> .....	16
5. Power Otot Tungkai .....	21
6. Kekuatan Otot Perut .....	22
7. Kekuatan Otot Punggung .....	24
8. Power Otot Lengan.....	25
B. Penelitian Yang Relevan .....	28
C. Kerangka Berfikir.....	33

D. Pertanyaan Penelitian .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Jenis atau Desain Penelitian .....	36
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
C. Sampel dan Populasi Penelitian .....	37
1. Populasi .....	37
2. Sampel .....	37
D. Definisi Operasional.....	38
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	40
1. Instrumen Power Tungkai .....	40
2. Instrumen Kekuatan Otot Perut .....	41
3. Instrumen Kekuatan Otot Punggung .....	42
4. Instrumen Power Lengan.....	42
5. Instrumen Tes <i>Smash</i> .....	43
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	44
1. Uji Validitas .....	44
2. Uji Reliabilitas.....	45
G. Teknik Analisis Data.....	46
1. Statistik Deskriptif.....	46
2. Uji Prasyarat .....	46
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
A. Hasil Penelitian .....	51
1. Karakteristik Subjek Penelitian.....	51
2. Hasil Analisis Deskriptif Atlet Putra.....	54
3. Hasil Analisis Deskriptif Atlet Putri.....	61
4. Hasi Uji Prasyarat.....	69
5. Hasil Uji Hipotesis .....	70
6. Hasil Uji Determinasi .....	73
B. Pembahasan.....	74
1. Hubungan Power Otot Tungkai terhadap Hasil <i>Smash</i> .....	74
2. Hubungan Kekuatan Otot Perut terhadap Hasil <i>Smash</i> .....	76
3. Hubungan Kekuatan Otot Punggung terhadap Hasil <i>Smash</i> .....	78

4. Hubungan Power Lengan terhadap Hasil <i>Smash</i> .....	79
5. Hubungan Power Otot Tungkai, Kekuatan Otot perut, Kekuatan Otot punggung, dan Power lengan terhadap Hasil <i>Smash</i> .....	80
C. Keterbatasan Penelitian.....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>83</b>
A. Kesimpulan .....	83
B. Implikasi.....	84
C. Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Otot Perut .....	24
Gambar 2. Otot Punggung .....	25
Gambar 3. Tes <i>Vertical Jump</i> .....	41
Gambar 4. Tes <i>Sit Up</i> .....	41
Gambar 5. tes <i>back up</i> .....	42
Gambar 6. Tes <i>Medicine Ball Throw</i> .....	43
Gambar 7. Tes Ketepatan Teknik <i>Smash (Battery Test)</i> .....	43
Gambar 8. Diagram Batang Power Otot Tungkai Atlet Putra .....	55
Gambar 9. Diagram Batang Kekuatan Otot Perut Atlet Putra .....	56
Gambar 10. Diagram Batang Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra .....	58
Gambar 11. Diagram Batang Power Lengan Atlet Putra.....	59
Gambar 12. Diagram Batang Hasil <i>Smash</i> Atlet Putra .....	60
Gambar 13. Diagram Batang Power Otot Tungkai Atlet Putri .....	62
Gambar 14. Diagram Batang Kekuatan Otot Perut Atlet Putri.....	64
Gambar 15. Diagram Batang Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri .....	65
Gambar 16. Diagram Batang Power Lengan Atlet Putri.....	67
Gambar 17. Diagram Batang Hasil <i>Smash</i> Atlet Putri.....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Norma Penilaian.....	46
Tabel 2. Karakteristik Atlet berdasarkan Jenis Kelamin .....	51
Tabel 3. Karakteristik Atlet berdasarkan Usia .....	52
Tabel 4. Karakteristik Atlet berdasarkan Tinggi Badan Putra .....	52
Tabel 5. Karakteristik Atlet berdasarkan Tinggi Badan Putri.....	52
Tabel 6. Karakteristik Atlet berdasarkan Berat Badan Putra .....	53
Tabel 7. Karakteristik Atlet berdasarkan Berat Badan Putri.....	53
Tabel 8. Deskriptif Statistik Power Otot Tungkai Atlet Putra .....	54
Tabel 9. Norma Penilaian Power Otot Tungkai Atlet Putra .....	54
Tabel 10. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putra.....	55
Tabel 11. Norma Penilaian Kekuatan Otot Perut Atlet Putra .....	56
Tabel 12. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra .....	57
Tabel 13. Norma Penilaian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra.....	57
Tabel 14. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putra.....	58
Tabel 15. Norma Penilaian Power Lengan Atlet Putra.....	59
Tabel 16. Deskriptif Statistik Hasil <i>Smash</i> Atlet Putra.....	60
Tabel 17. Norma Penilaian Hasil <i>Smash</i> Atlet Putra .....	60
Tabel 18. Deskriptif Statistik Power Otot Tungkai Atlet Putri.....	61
Tabel 19. Norma Penilaian Power Otot Tungkai Atlet Putri .....	62
Tabel 20. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putri.....	63
Tabel 21. Norma Penilaian Kekuatan Otot Perut Atlet Putri .....	63
Tabel 22. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri.....	64
Tabel 23. Norma Penilaian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri .....	65
Tabel 24. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putri .....	66
Tabel 25. Norma Penilaian Power Lengan Atlet Putri.....	66

Tabel 26. Deskriptif Statistik Hasil <i>Smash</i> Atlet Putri.....	67
Tabel 27. Norma Penilaian Hasil <i>Smash</i> Atlet Putri .....	68
Tabel 28. Hasil Uji Normalitas .....	69
Tabel 29. Hasil Uji Linieritas.....	70
Tabel 30. Hasil Analisis Uji Korelasi .....	70
Tabel 31. Hasil Analisis Uji F (Simultan).....	72
Tabel 32. Hasil Analisis Koefisien Determinasi .....	73
Tabel 33. Hasil Analisis Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif.....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian dari Fakultas .....	92
Lampiran 2. Balasan Penelitian.....	93
Lampiran 3. Biodata Atlet Klub Pervas .....	94
Lampiran 4. Deskriptif Statistik Power Tungkai Atlet Putra.....	95
Lampiran 5. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putra.....	96
Lampiran 6. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra.....	97
Lampiran 7. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putra .....	98
Lampiran 8. Deskriptif Statistik Hasil <i>Smash</i> Atlet Putra.....	99
Lampiran 9. Deskriptif Statistik Power Tungkai Atlet Putri.....	100
Lampiran 10. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putri.....	101
Lampiran 11. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri.....	102
Lampiran 12. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putri.....	103
Lampiran 13. Deskriptif Statistik Hasil <i>Smash</i> Atlet Putri.....	104
Lampiran 14. Data Penelitian Power Tungkai Atlet Putra.....	105
Lampiran 15. Data Penelitian Kekuatan Otot Perut Atlet Putra .....	106
Lampiran 16. Data Penelitian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra.....	107
Lampiran 17. Data Penelitian Power Lengan Atlet Putra .....	108
Lampiran 18. Data Penelitian Hasil <i>Smash</i> Atlet Putra .....	109
Lampiran 19. Data Penelitian Power Tungkai Atlet Putri .....	110
Lampiran 20. Data Penelitian Kekuatan Otot Perut Atlet Putri .....	111
Lampiran 21. Data Penelitian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri .....	112
Lampiran 22. Data Penelitian Power Lengan Atlet Putri.....	113
Lampiran 23. Data Penelitian Hasil <i>Smash</i> Atlet Putri .....	114
Lampiran 24. Menghitung Norma Atlet Putra .....	115
Lampiran 25. Menghitung Norma Atlet Putri.....	118
Lampiran 26. Hasil Uji Normalitas.....	121
Lampiran 27. Hasil Uji Linearitas.....	122
Lampiran 28. Hasil Uji Korelasi .....	124

Lampiran 29. Tabel F.....	126
Lampiran 30. Tabel r.....	127
Lampiran 31. Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif.....	128
Lampiran 32. Dokumentasi Penelitian.....	129

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Dibalik berkembangnya IPTEK, kegiatan olahraga di Indonesia khususnya cabang bola voli mengalami perkembangan yang pesat. Semua ini tidak lepas dari perhatian pemerintah di bidang olahraga, hal tersebut terbukti dengan keikutsertaan Indonesia dalam pertandingan-pertandingan di tingkat regional, nasional ataupun internasional. Keikutsertaan tim bola voli Indonesia di tingkat internasional dengan prestasi kurang menggembirakan (Istyadi A, 2007, p. 1).

Bola voli telah menjadi salah satu cabang olahraga yang menyenangkan karena dapat beradaptasi dengan berbagai situasi dan kondisi seperti, ada permainan bola voli *indoor* dan *outdoor*, dapat dimainkan dengan jumlah pemain yang bervariasi seperti voli pantai dengan jumlah pemain 2 orang, dan permainan dengan jumlah 6 orang yang biasa sering digunakan (Ismail & Wawan, 2022, p. 82). Indonesia permainan bola voli sudah sangat merakyat. Hal itu disebabkan peralatannya yang relatif mudah dan murah serta permainan tersebut juga enak untuk ditonton dan diperaktekan secara bersama-sama untuk tujuan prestasi.

Permainan bola voli memiliki beberapa teknik dasar yang perlu dikuasai oleh para pemain bola voli antara lain *servis*, *passing*, *smash*, dan *block*, keempat teknik dasar tersebut adalah modal awal yang harus dikuasai sebelum bermain bola voli jika ingin berprestasi, banyak atlet yang telah mengabaikan teknik dasar tersebut padahal teknik yang ada dalam bola voli

memiliki keterkaitan satu dengan yang lain. Oleh karena itu, Seorang atlet tidak dapat memaksimalkan performa bermain atau bertanding saat melakukan teknik dasar bola voli, hal ini tentunya dapat menghambat prestasi atlet untuk berkembang.

Banyaknya yang mendirikan club-club bola voli, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam persaingan pertandingan bola voli yang sehat untuk meraih prestasi. Pembinaan serta pengembangan olahraga sebagai bagian dari usaha peningkatan kesehatan jasmani dan rohani. Peningkatan prestasi olahraga untuk menuju pencapaian sasaran yang diharapkan dalam pembinaan olahraga diperlukan proses dan waktu yang lama.

Sebagai faktor pendukung untuk mempercepat tercapainya tujuan permainan bola voli antara lain, faktor endogen dan pemain yang terdiri dari : 1) kesehatan fisik dan mental, 2) bentuk tubuh sesuai cabang olahraga yang diikuti untuk cabang bola voli diharapkan yang tinggi dan atletis, 3) punya bakat untuk bermain bola voli yang meliputi kemampuan fisik, teknik, dan taktik, 4) dimiliki sikap mental yang baik seperti sosial, disiplin, tekun, kreatif, bertanggung jawab dan berkemauan keras. Unsur-unsur yang meliputi kondisi fisik, teknik, taktik, kematangan mental, kerjasama, dan pengalaman dalam bertanding (Imam, 2016, p.2). Syarat-syarat dalam pembibitan sesuai tuntutan anatomi atau somatis yang lengkap yaitu, tinggi badan 180 cm ke atas untuk putra dan 160 cm ke atas untuk putri, ukuran tangan yang panjang dan ramping tetapi harus memiliki daya ledak yang tinggi untuk pukulan dan bola dalam *smash* (Istyadi A, 2007, p.5).

Bagian yang terpenting dalam permainan bola voli adalah *smash*, karena *smash* merupakan salah satu bentuk serangan yang paling banyak dipergunakan dan paling mudah untuk mendapat nilai atau angka (Widha S, 2018, p. 437). Berhasil atau tidaknya suatu serangan, sebagian besar tergantung pada pemberian bola dari *toser* ke *smasher* (penyerang). *Smash* merupakan salah satu teknik yang diandalkan untuk mematikan lawan sehingga memperoleh angka, posisi *smash* yang bervariasi juga dapat mengecoh dan menyulitkan pertahanan lawan (Widha S, 2018, p. 437). Strategi serangan permainan bola voli adalah teknik *smash* bola voli di antaranya posisi 4,3,2 dan posisi 1,5,6 di belakang garis serang (Widha S, 2018, p. 437).

Teknik dasar serangan dalam permainan bola voli disebut dengan *Smash* (Cirana, 2021, p. 5). *Smash* merupakan salah satu cara serangan yang dilakukan setiap tim untuk memperoleh poin. Keberhasilan dalam melakukan *smash* maka dari itu atlet perlu memiliki kondisi fisik yang baik. Mencakup beberapa elemen penting seperti daya ledak atau power otot tungkai, daya tahan saat melakukan lompatan, koordinasi mata-tangan yang baik, dan kekuatan pukulan. Semua komponen ini saling berinteraksi dan memengaruhi kemampuan *smash* atlet.

Menurut Ismaryati (2008: 59) menjelaskan bahwa power menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis dan eksplosif serta melibatkan pengeluaran kekuatan otot yang maksimal dan secepat-cepatnya. Syafruddin (2011:72) menjelaskan bahwa daya ledak merupakan terjemahan

dari kata *explosive power* atau power (bahasa inggris) dan *schnelkraft* (bahasa jerman). Berdasarkan kamus pengetahuan olahraga jerman, *schnelkraft* = power yang berarti kemampuan untuk meraih suatu kekuatan setinggi-tingginya dalam waktu singkat. Didalam buku yang sama Syafruddin (2011: 73) menjelaskan pula *explosive power* merupakan produk dari dua kemampuan yaitu kekuatan dan kecepatan untuk melakukan *force* maksimum dalam waktu singkat.

Menurut Isabella & Bakti (2021) menjelaskan bahwa daya ledak atau power tungkai diperlukan saat melakukan lompatan untuk menghasilkan pukulan yang kuat. Menurut Yulifri (2018) menerangkan bahwasanya daya ledak atau power tungkai adalah kombinasi antara kekuatan dan kecepatan yang memungkinkan atlet untuk melakukan gerakan dengan kecepatan kontraksi yang tinggi. Ini berarti bahwa daya ledak adalah faktor kunci dalam menentukan seberapa keras atlet dapat memukul bola, seberapa tinggi mereka dapat melompat, dan seberapa cepat mereka dapat bereaksi terhadap situasi permainan (Amin dkk, 2023, p. 76)

Kekuatan otot perut adalah kemampuan otot perut yang digunakan untuk menerima beban. Kekuatan otot perut digunakan untuk melakukan *smash* etelah kelentukan tubuh, dimana kekuatan perut ini digunakan pada saat bersamaan dengan perkenaan bola saat melakukan *smash* jadi kekuatan otot perut ini sangat membantu sekali terhadap cepat atau kerasnya bola saat dipukul. “Pada waktu bola bersentuhan dengan lengan pukul, siku, dalam keadaan lurus, gerakan pergelangan tangan, kekuatan otot perut yang

memadahi, serta bola dipukul pada dibagian atas” dari teori tersebut dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot perut haruslah yang memadahi atau yang disebut otot perut haruslah kuat (Ahmadi, 2007:32).

Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam bermain bola voli. Kekuatan tersebut penting untuk meningkatkan kondisi fisik seseorang, sehingga latihan yang teratur akan menghasilkan perubahan otot yang berdampak pada kontraksi otot (Mawarni, 2021, p. 20). Peranan otot punggung dalam aktivitas sehari-hari sangat besar. Olahraga khususnya permainan bola voli otot punggung yang kuat dan terlatih dengan baik akan mendukung performa untuk menopang dan menegakkan tubuh ketika akan memukul bola, otot punggung yang kuat sangatlah penting untuk dapat menghasilkan suatu pukulan yang maksimal (Yoyo dkk, 2000).

Kemampuan memukul bola dengan keras dan tajam mengandalkan power otot lengan merupakan kemampuan otot lengan untuk menghasilkan tenaga maksimal dalam satu kali kontraksi otot atau waktu yang singkat. Sesaat setelah pemain melompat, fase berikutnya adalah pemain memukul bola sekuat mungkin hingga bola dapat meluncur deras ke arah lapangan lawan (Arisandi, 2022, p. 3). Artinya semakin kuat power otot lengan maka pukulan bola akan semakin keras.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan oleh penulis di lapangan. Pembinaan yang dilakukan di Pervas dalam pelaksanaan latihan terhadap *smash*, terkadang kurang seimbang dalam memberikan materi antara keterampilan teknik dasar bermain ataupun latihan kondisi fisik.

Permasalahan lain yang penulis temui banyak atlet yang memiliki postur tubuh yang lumayan tinggi, tetapi pada saat *smash* terkena *block*, *error*, dan melebar, sehingga penulis mengambil permasalahan tersebut sebagai bahan penelitian. Sejauh mana kemampuan atlet Pervas dalam melakukan *smash* dengan postur tubuh yang memadai.

Dalam penelitian ini faktor kondisi fisik yang akan dikaji adalah power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan. Oleh karena itu, untuk memperoleh bintang pemain bola voli yang baik perlu diketahui seberapa besar hubungan faktor-faktor tersebut ikut berpengaruh terhadap hasil permainan bola voli khususnya dalam pelaksanaan *smash*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas bahwa dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pelatih kurang berinovasi dalam memberikan metode latihan khususnya untuk meningkatkan kemampuan *smash*
2. Belum diketahui hubungan atlet yang memiliki postur tubuh tinggi dengan memanfaatkan power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan untuk meningkatkan kemampuan *smash*
3. Kurangnya kemampuan atlet bola voli Pervas dalam menguasai kemampuan *smash*
4. Metode latihan yang diberikan terlalu monoton sehingga perkembangan kemampuan *smash* atlet sedikit lambat

### **C. Batasan Masalah**

Mengingat dari beberapa permasalahan yang ada harus dipecahkan serta pertimbangan waktu, tenaga, dan biaya. Dengan demikian tidak semua masalah yang sudah diidentifikasi akan diteliti. Penelitian ini akan berfokus pada hubungan power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash*.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diungkapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada hubungan antara power tungkai dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
2. Apakah ada hubungan antara kekuatan otot perut dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
3. Apakah ada hubungan antara kekuatan otot punggung dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
4. Apakah ada hubungan antara power lengan dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
5. Apakah ada hubungan antara power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berkaitan dengan hasil penelitian yang akan dicapai, maka tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hubungan antara power tungkai dengan hasil *smash* bola voli
2. Mengetahui hubungan antara otot perut dengan hasil *smash* bola voli
3. Mengetahui hubungan antara otot punggung dengan hasil *smash* bola voli
4. Mengetahui hubungan antara power lengan dengan hasil *smash* bola voli
5. Mengetahui hubungan antara power tungkai, otot perut, otot punggung, dan power lengan dengan hasil *smash* bola voli

## **F. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini maka akan didapatkan beberapa manfaat, diantaranya :

1. Manfaat teoretis

Hasil pelaksanaan penelitian ini diharapkan bagi pelatih dapat digunakan sebagai informasi ilmiah dalam pelatihan cabang olahraga bola voli.

2. Manfaat praktis

- a. Penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan sumbangan positif bagi pelatihan bola voli baik didalam memilih atlet, pengembangan pola latihan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan dasar permainan bola voli, agar latihan yang dilakukan dapat berjalan secara efektif dan efisien.

- b. Pelatih dalam upaya peningkatan kondisi fisik siswa yang berkaitan dengan calon-calon pemain bola voli.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Pengertian Permainan Bola Voli

Bola voli merupakan suatu permainan yang dimainkan dalam bentuk *teamwork* atau kerjasama tim, dimana daerah masing-masing tim dibatasi oleh net. Menurut Ahmadi (2007) permainan bolavoli merupakan suatu permainan yang kompleks yang tidak mudah dilakukan oleh setiap orang. Oleh karena itu permainan bolavoli dibutuhkan koordinasi gerak yang benar-benar bisa diandalkan untuk melakukan semua gerakan yang ada dalam permainan bola voli. Setiap tim berusaha untuk melewatkana bola secepat mungkin ke daerah lawan, dengan menggunakan teknik dan taktik yang sah dan memainkan bolanya (Mawarti, 2009, p. 69).

Perkembangan permainan ini sangat pesat sehingga sampai saat ini mungkin sudah bisa kita lihat perkembangan permainan bola voli ini bisa sampai ke desa-desa pelosok. Olahraga yang sering dipertandingkan, bola voli dapat dimainkan di lapangan terbuka (*outdoor*) maupun di lapangan tertutup (*indoor*). Berkembangnya olahraga ini, bola voli dapat dimainkan di pantai yang kita kenal dengan bola voli pantai (Noor Qomariyah, 2009, p. 12). Permainan ini sangat digemari oleh masyarakat kampung atau dusun karena selain permainan yang murah dalam pelaksanaannya juga tidak membutuhkan biaya yang besar untuk bisa memainkan permainan tersebut (Mawarti, 2009, p. 69).

Perkembangan permainan ini juga terwujud dalam berbagai bentuk variasi maupun *event* perkembangan dalam permainan bola voli, contohnya: Bola voli Pantai/ Pasir (*Beach Volleyball*), Bola voli Duduk (*Sitting Volleyball*), dan Bola voli Mini (*Mini Volleyball*). Ketiga contoh perkembangan permainan bola voli tersebut merupakan salah satu indikasi pesatnya perkembangan permainan ini.

Selain perkembangan tersebut masih banyak perkembangan yaitu dalam peraturan permainan dan peraturan perwasitan yang selalu semakin mengalami perubahan disesuaikan dengan perkembangan pola manusia ataupun situasi dan kondisi yang saat ini di hadapi. Tidak terlalu jauh meninggalkan unsur atau konsep utama dalam permainan bola voli. Anak usia Sekolah Dasar atau sekitar usia 9-14 Tahun merupakan suatu masa dimana anak memiliki kebutuhan akan gerak motorik terutama motorik kasar, tapi harus tetap diperhatikan adalah bagaimana pembelajaran permainan bola voli ini diharapkan mampu mengoptimalkan kemampuan motorik anak sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan fisik maupun psikisnya (Mawarti, 2009, p. 69).

## 2. Teknik Permainan Bola Voli

Teknik adalah cara melakukan atau melaksanakan sesuatu untuk mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif (Istyadi A, 2007, p.12). Teknik dalam permainan bola voli dapat diartikan sebagai cara memainkan bola dengan efektif dan efisien sesuai dengan peraturan-

peraturan yang berlaku dalam bola voli untuk mencapai hasil yang optimal.

Menurut Suharno HP (1979 : 11), Teknik adalah suatu proses melahirkan keaktifan jasmani dan pembuktian suatu praktik dengan sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas yang pasti dalam cabang permainan bola voli. Meningkatkan prestasi bola voli, teknik ini erat sekali hubungannya dengan gerak, kondisi fisik, taktik dan mental. Teknik dasar bola voli harus betul-betul dikuasai terlebih dahulu guna dapat mengembangkan mutu prestasi permainan bola voli. Penguasaan teknik dasar merupakan salah satu unsur yang ikut menentukan rmenang atau kalahnya suatu regu dalam suatu pertandingan di samping unsur-unsur kondisi fisik, taktik, dan mental.

Menurut Suharno HP (1979 : 11) Syarat penting dalam penguasaan teknik dasar bola voli mengingat hal-hal sebagai berikut :

- 1) Hukuman terhadap pelanggaran permainan yang berhubungan dengan kesalahan dalam melakukan teknik.
- 2) Karena terpisahnya tempat antara regu yang satu dengan yang lainnya, sehingga tidak ada terjadinya adanya sentuhan badan dari permainan lawan, maka pengawasan wasit terhadap kesalahan teknik ini lebih seksama.
- 3) Banyaknya unsur-unsur yang menyebabkan terjadinya kesalahan-kesalahan teknik ini antara lain : membawa bola, menyenduk bola,

mendorong bola, mengangkat bola, pukulan rangkap, dan bola tertahan.

- 4) Permainan bola voli adalah permainan cepat, artinya waktu untuk memainkan bola sangat terbatas, sehingga penguasaan teknik yang tidak sempurna akan memungkinkan timbulnya kesalahan-kesalahan teknik yang lebih besar.
- 5) Penggunaan taktik-taktik yang tinggi hanya dimungkinkan kalau penguasaan teknik dasar dan tinggi dalam permainan bola voli sudah cukup sempurna.

Berdasarkan syarat penguasaan teknik dasar bola voli, maka teknik - teknik dasar permainan bola voli dapat dibedakan sebagai berikut :

a. Servis

Servis merupakan pukulan pembukaan untuk memulai suatu permainan sesuai dengan kemajuan permainan, teknik saat ini hanya sebagai permukaan permainan, tapi jika ditinjau dari sudut taktik sudah merupakan suatu serangan awal untuk mendapat nilai agar suatu regu berhasil meraih kemenangan (Istyadi A, 2007, p. 14). Servis adalah sentuhan pertama dengan bola. Mula-mula servis ini hanya dianggap sebagai pukulan permulaan saja, cara melempar bola untuk memulai permainan. Tetapi servis ini kemudian berkembang menjadi suatu senjata yang ampuh untuk menyerang. Adapun macam servis ada dua

yaitu : a) servis atas, b) servis bawah. Jadi teknik dasar ini tak boleh kita abaikan, dan harus kita latih dengan baik terus menerus.

b. *Passing*

*Passing* adalah mengoperkan bola kepada teman sendiri dalam satu regu dengan suatu teknik tertentu, sebagai langkah awal untuk menyusun pola serangan kepada regu lawan (Istyadi A, 2007, p. 14). *Passing* merupakan teknik mengoper bola kepada teman sendiri dalam satu regu sebagai langkah awal untuk menyusun pola serangan kepada regu lawan.

Jadi jelaslah bahwa awal sentuhan bola oleh seorang pemain dalam permainan bola voli, untuk dioperkan kepada teman seregunya yang biasanya adalah pengumpulan untuk selanjutnya dimainkan di lapangan sendiri yaitu diumpulkan pada *smasher* untuk melakukan serangan terhadap regu lawan. Berdasar pada macam teknik dasar *passing* dalam permainan bola voli, maka teknik *passing* dibedakan meliputi teknik *passing* atas dan teknik *passing* bawah.

c. *Smash*

*Smash* adalah pukulan yang utama dalam penyerangan dalam usaha mencapai kemenangan (Istyadi A, 2007, p. 15). *Smash* atau *spike* adalah memukul bola ke bawah dengan kekuatan yang besar. Ada empat macam *smash* yaitu : a) *frontalsmash* atau

*smash* depan, b) *frontal smash* dengan *twist* atau *smash* depan dengan memutar, c) *smash* dari pergelangan tangan, d) *dump* atau *smash* tipuan (Istyadi A, 2007, p. 15).

d. Bendungan (*Block*)

*Block* merupakan benteng pertahanan yang utama untuk menangkis serangan lawan (Istyadi A, 2007, p. 15). Menang atau kalah pada pertandingan *volley* sesungguhnya tergantung pada baik tidaknya *basic skill* atau kemampuan dasar pemain itu sendiri. *Basic skill block* atau pertahanan merupakan inti dari seluruh sistem pertahanan. Pertahanan yang kuat pemain dapat melindungi pukulan-pukulan *smash* lawan dengan mudah.

### 3. Jenis – Jenis *Smash*

*Smash* merupakan teknik pukulan yang memiliki peran penting dalam penyerangan untuk mencapai kemenangan (Sovensi, 2018, p. 131). “Melakukan *smash* raihan dan melompat yang tinggi agar keberhasilan dapat dicapai dengan gemilang” (Wilastra & Antoni, 2022, p. 39). Dari kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa *smash* merupakan pukulan yang keras serta dapat mematikan bola pada daerah lawan dan merupakan pukulan yang menguntungkan bagi pemain yang memiliki raihan serta kemampuan melompat yang tinggi.

Macam-macam *smash* menurut umpan, antara lain: 1) *open smash* 2) *smash semi* 3) *smash pull* 4) *smash* dari belakang 5) *smash silang* 6) *smash lurus* (Sovensi, 2018, p. 131).

1) *Open smash*

*Smash open* adalah *smash* yang gerak awalannya dilakukan saat bola lepas dari tangan pengoper dan pukulan dilakukan saat *smasher* mencapai puncak maksimal lompatan dan bola berada pada jangkauan lengan *smasher* yang tertinggi.

2) *Smash* semi

*Smash* semi adalah *smash* yang dilakukan bola dipassing ke arah pengumpan maka pemukul mulai bergerak ke depan kearah pengumpan secara perlahan dan dengan langkah yang tetap. Begitu pengumpan menyajikan bola untuk *dismash* maka pemukul dengan secepatnya melompat dan memukul bola dengan posisi bola berada di ketinggian 1 meter diatas tepi net. *Smash* jenis semi, kecepatan gerak lebih cepat dibandingkan *smash* jenis *open*.

3) *Smash* dari belakang

*Smash* dari belakang adalah *smash* yang dilakukan dibelakang garis serang, pemukul yang berfungsi sebagai pemain belakang tidak boleh sampai menginjak atau melewati garis serang. Saat pemukul mendarat, pemain bolah mendarat/jatuh menginjak atau masuk garis serang.

4) *Smash* silang

Sebuah *smash* silang atau *cross spike* adalah *smash* bola voli tergantung pada arah sudut *smash*. Pemain memukul bola dengan

keras dalam arah silang dari sisi penerima, menyebabkan bola jatuh ke arah yang berlawanan.

5) *Smash* lurus

*Smash* lurus atau *straight spike* adalah *smash* yang memukul bola lurus, memperhatikan ruang kosong dalam permainan lawan agar dia bisa masuk dan mencetak poin.

#### **4. Faktor Yang Mempengaruhi *Smash***

Faktor kondisi fisik yang kemungkinan berpengaruh terhadap ketepatan *smash* pada permainan bola voli meliputi:

a. Koordinasi mata tangan

Koordinasi adalah kemampuan seseorang, dalam mengintegrasikan gerakan-gerakan yang berbeda ke dalam suatu pola gerakan tunggal secara efektif (Noor Qomariyah, 2009, p. 35) seperti dalam melakukan teknik pukulan *smash* dalam olahraga bola voli, seorang pemain akan kelihatan mempunyai koordinasi mata tangan yang baik apabila ia dapat mengarahkan bola *smash* atas ke dalam bidang lapangan yang diinginkan.

b. Kelentukan togok

Kelentukan yaitu kemampuan seseorang untuk memperluas gerakan suatu sendi. Jadi kelentukan menyangkut semua sendi pada manusia. Kualitas kelentukan dipengaruhi oleh korelasi tulang, jaringan ikat yang memperkuat sendi, otot, dan kulit (Adi, 2020, p. 5). Semua atlit dari beberapa cabang olahraga harus berusaha mencapai kelentukan

yang optimal karena meningkatnya kelentukan persendian dapat memperkecil peluang terjadinya cidera pada atlit tersebut. Dengan demikian kelentukan yang lebih tinggi persendian akan mudah ditekuk atau direntangkan.

c. Tinggi badan

Menurut kamus besar bahasa indonesia postur tubuh adalah bentuk, keadaan tubuh, sikap perawakan, perawakan seseorang. Tubuh adalah seluruh jasad manusia atau binatang yang kelihatan dari ujung kaki sampai ujung rambut. Postur tubuh merupakan perpaduan antara tinggi badan, berat badan, serta berbagai ukuran antropometrik lainnya yang ada pada diri seseorang (Wahyudiono, 2021, p. 33). Jadi pengertian postur tubuh adalah bentuk tubuh atau sikap badan yang terlihat dari ujung kaki sampai ujung rambut dan merupakan perpaduan antara tinggi badan, berat badan dan ukuran antropometrik lainnya yang ada pada diri seseorang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan individu ada dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang ditimbulkan dari pengaruh ibu sejak masih dalam kandungan, kondisi ibu yang berpengaruh seperti gizi makanan, aktivitas fisik dan kondisi emosional. Faktor eksternal adalah faktor yang ditimbulkan dari pengaruh lingkungan keturunan, gizi makanan, sistem kelenjar hormon, musim dan iklim, suku bangsa,

kondisi sosial ekonomi, kondisi psikososial dan kecenderungan sekuler (Wahyudiono, 2021, p. 34).

Tinggi badan manusia bergantung pada faktor lingkungan dan genetik. Tinggi badan manusia beragam menurut pengukuran antropometri. Pertumbuhan rata- rata untuk setiap jenis kelamin dalam populasi berbeda secara bermakna, dimana pria dewasa lebih tinggi daripada wanita dewasa. Selain itu, tinggi badan manusia juga berbeda menurut kelompok etnis (Wahyudiono, 2021, p. 34).

Tinggi badan merupakan antropometri yang menggambarkan keadaan pertumbuhan skeletal. Pada keadaan normal, tinggi badan tumbuh seiring dengan pertambahan umur. Pertumbuhan tinggi badan tidak seperti berat badan, relatif kurang sensitif pada masalah kekurangan gizi dalam waktu singkat. Pengaruh defisiensi zat gizi terhadap tinggi badan akan nampak dalam waktu yang relatif lama.

d. Panjang tungkai kaki

Tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga fisik. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat.

Salah satu aspek dalam mencapai prestasi dalam olahraga adalah aspek biologis yang meliputi struktur dan postur tubuh yaitu : 1)

ukuran tinggi dan panjang tungkai, 2) ukuran besar, lebar, dan berat badan, 3) bentuk tubuh (Arisandi, 2022, p. 8).

Tungkai adalah anggota gerak bagian bawah yang terdiri dari paha, betis, dan kaki (Arisandi, 2022, p. 9). Ukuran panjang tungkai adalah jarak antara ujung tumit bagian bawah sampai dengan tulang pinggang.. “Otot betis yang lebih panjang rata-rata lebih kuat dibandingkan yang pendek”. Seorang pelari memiliki otot yang lebih panjang tidak menutup kemungkinan lebih besar kekuatan otot yang dimiliki. Panjang otot sama pentingnya dengan panjang tulang, semakin panjang otot semakin panjang tulangnya, kemungkinan juga besar pula kekuatan yang dihasilkan.

Faktor yang mempengaruhi panjang tungkai yaitu faktor genetik dan faktor gizi (Arisandi, 2022, 10). Faktor keturunan atau genetik merupakan sifat bawaan sejak lahir yang diperoleh dari orang tuanya. Faktor keturunan sangat berpengaruh terhadap sifat dan pertumbuhan fisik, serta pengaruh nyata terhadap ukuran, bentuk, dan kecepatan atau irama pertumbuhan, sedangkan faktor gizi yang dikonsumsi sehari-hari juga akan mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan rangka tubuh dan organ lainnya, sehingga panjangnya segmen-segmen badan berkaitan dengan tinggi badan.

Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga (Arisandi, 2022, p. 10). Anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang

gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang. Panjang tungkai adalah jarak vertikal antara telapak kaki sampai dengan pangkal paha yang diukur dengan cara berdiri tegak. Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat dalam kaitannya sebagai pengungkit saat melompat.

Faktor kondisi fisik lainnya yang mempengaruhi teknik *smash* adalah kekuatan otot lengan, dimana kedua kondisi fisik ini yang sangat utama dalam mendukung pelaksanaan *smash*. Kekuatan otot tungkai sangat berperan dalam melakukan lompatan, dan power otot lengan berperan pada saat memukul bola voli. Semakin baik kekuatan otot tungkai seorang pemain bola voli, maka akan semakin tinggi loncatannya dan akan semakin memudahkan posisi tubuh pada saat akan melakukan *smash*.

e. Panjang lengan

Panjang lengan adalah kelebihan yang dimiliki oleh seseorang. Dalam hal ini yang akan diukur adalah panjang lengan semua sampel dengan menggunakan alat meteran menggunakan satuan cm. Panjang lengan mempunyai hubungan erat dengan keterampilan *smash* bola voli. Hal ini disebabkan bahwa gerakan *smash* merupakan gerakan ayunan lengan yang berpangkal pada pangkal lengan dalam memberikan kekuatan pukulan saat lengan diayunkan. Tanpa memiliki gerakan lengan yang baik, jangan mengharapkan

atlet dapat melakukan *smash* dengan baik. Gerakan lengan yang panjang dapat memberikan dampak yang positif.

Keadaan mengenai ukuran tubuh berupa panjang lengan akan beruntung untuk memperoleh kecepatan gerak lengan. Bahwa tulang merupakan lengan dengan tuas panjang. Otot yang panjang dan langsing akan memungkinkan terjadi gerakan yang cepat dan luas (Prasetyadi, 2016, p. 2). Lengan dengan tuas yang panjang dipengaruhi kecepatan gerakan dan kecepatan gerakan itu sebanding dengan besarnya radius yaitu panjang lengan seseorang. Jadi makin panjang radiusnya makin besar juga kecepatan yang diperoleh. Sehingga dengan lengan yang panjang diperoleh sumbangan dalam pelaksanaan pukulan *smash* bolavoli (Prasetyadi, 2016, p. 3).

## 5. Power Otot Tungkai

Power otot tungkai adalah kemampuan maksimal dari otot kaki yang dikerahkan dalam waktu yang singkat untuk melakukan *smash* (Riski, 2013, p. 8). Jadi power otot tungkai menyangkut semua sendi pada manusia. Power otot tungkai dipengaruhi oleh korelasi tulang, jaringan ikat yang memperkuat sendi, otot, dan kulit. Semua atlet dari beberapa cabang olahraga harus berusaha mencapai power otot tungkai yang optimal karena meningkatnya kelentukan persendian dapat memperkecil peluang terjadinya cidera pada atlet tersebut.

## 6. Kekuatan Otot Perut

Kekuatan otot perut merupakan kemampuan menggunakan otot perut serta mampu merubahnya dalam bentuk gerakan yang sangat cepat terhadap suatu obyek, dalam hal ini adalah *smash* yang dilakukan. Sedangkan tujuan dari *smash* itu sendiri adalah mampu memukul bola sekeras mungkin pada daerah lawan. Kekuatan yang dihasilkan oleh otot, tergantung dari besar kecilnya serabut-serabut otot itu sendiri.

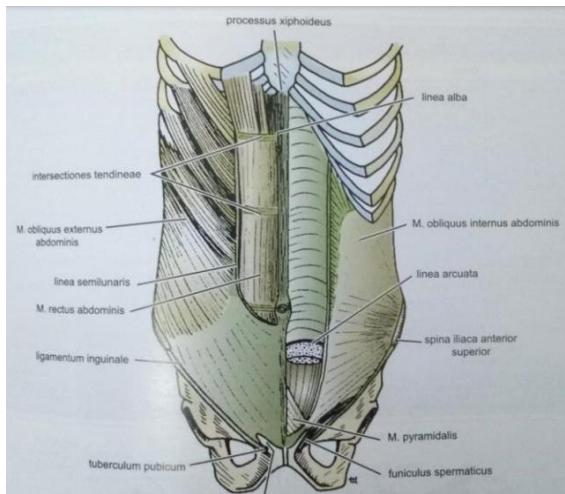
Seperti halnya yang dikatakan oleh Djoko Pekik Irianto (2000:69) dalam Wahyudiono (2021:29) bahwa: “Besar kecilnya serabut-serabut otot seseorang, sangat berpengaruh terhadap kekuatan tersebut adalah merupakan suatu kenyataan. Semakin besar serabut-serabut otot seseorang maka semakin kuat pula ototnya. Dalam hal ini apabila seorang atlet mempunyai serabut otot yang besar dan didukung pula oleh bakat yang besar, serta diiringi latihan yang teratur maka hasil yang didapat akan lebih memuaskan.

Nur Ichsan Halim (2004:37) dalam Wahyudiono (2021:30) mengatakan bahwa: “*Sit-up* biasanya dianggap gerakan paling baik untuk menguatkan otot perut. Akan tetapi bila keliru dalam melakukan gerakan *sit-up* akan menyebabkan cidera yang cukup berat. *Sit-up* dengan kaki lurus adalah sangat berbahaya sekali bagi pinggang. Otot-otot perut dapat menaikkan badan dari lantai sampai kurang lebih 30°”

Ada empat kelompok utama otot perut yang digabungkan untuk benar-benar menutupi organ internal:

- 1) *Transversus abdominus*: lapisan otot terdalam. Peran utamanya adalah untuk menstabilkan trunk dan menjaga tekanan perut internal.
- 2) *Rektus abdominus*: tersampir antara tulang rusuk dan tulang kemaluan di bagian depan panggul. Otot ini memiliki karakteristik benjolan atau tonjolan, ketika melakukan kontraksi, yang umumnya disebut “six pack”. Fungsi utama dari *abdominus rektus* adalah untuk bergerak tubuh antara tulang rusuk dan panggul.
- 3) Otot *oblik eksternal*: ini adalah di setiap sisi *abdominus rektus*. Otot-otot *oblik eksternal* memungkinkan *trunk* untuk memutar, tapi ke sisi berlawanan dari mana *oblik eksternal* adalah kontraktor. Misalnya, kontrak miring eksternal yang tepat untuk mengubah tubuh ke kiri.
- 4) Otot *oblik internal*: ini mengapit *abdominus rektus* dan terletak di dalam tulang pinggulnya. Mereka beroperasi dengan cara yang berlawanan dengan otot *oblik eksternal*. Misalnya, memutar trunk ke kiri membutuhkan *oblik internal* sisi kiri dan *oblik eksternal* sisi kanan berkontraksi bersama-sama.

Gambar 1. Otot Perut



Sumber : Wahyudiono (2021:31)

## 7. Kekuatan Otot Punggung

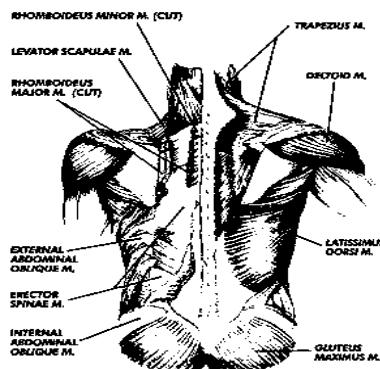
Pada otot-otot batang badan, salah satu yang utama adalah otot punggung, dikatakan umum karena otot-otot tersebut berfungsi sebagai penegak batang badan yang mana sangat penting artinya untuk sikap dan gerak-gerik tulang belakang dan penggerak tulang punggung.

Komponen otot punggung otot-otot yang menggerakkan tangan adalah sebagai berikut :

- a. Otot *trepezius* : Otot ini terdapat di semua ruas tulang punggung, berpangkal di tulang kepala disebut juga otot kerudung. Fungsinya mengangkat dan menarik sendi bahu. Bagian atas menarik scapula ke bagian medial dan bagian bawah menarik ke bagian lateral.
- b. *Musculus latisius dorsi* : disebut juga otot punggung lebar, berpangkal pada ruas tulang punggung yang kelima dari bawah *fasia lumboid*, tepi tulang punggung dan iga ketiga dari bawah. Gunanya

menutup ketiak bagian belakang, menengahkan dan memutar tulang pangkal lengan ke dalam.

Gambar 2. Otot Punggung



Sumber: Ismailia (2019 : 26)

## 8. Power Otot Lengan

Otot memiliki kemampuan untuk berkontraksi yang dapat menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan meliputi kekuatan otot, daya ledak otot, kelenturan dan lain-lain. Daya ledak otot merupakan kemampuan yang dihasilkan dari kontraksi otot. Dari segi definisi daya ledak menurut penuturan para ahli terdapat bermacam-macam penjabaran.

Tenaga atau daya ledak otot atau *explosive* power adalah kekuatan maksimal yang dapat dikerahkan dalam satu kontraksi (Arisandi, 2022, p. 12). Berdasarkan kutipan diatas dapat dijelaskan bahwa daya ledak otot merupakan kemampuan atau kesanggupan otot untuk berkontraksi secara maksimal guna menghasilkan tenaga untuk mengatasi beban.

Menurut Sukadiyanto dalam Arisandi (2022 : 12) menjelaskan power adalah hasil kali antara kekuatan dan kecepatan. Dalam hal ini

dapat dikemukakan bahwa, daya ledak atau power = kekuatan x kecepatan ( $P= F \times T$ ) seperti dalam tolak peluru, lompat tinggi dan gerakan lainnya yang bersifat *eksplosive*. Serabut otot yang ada dalam otot akan memberikan respon apabila dikenakan beban dalam latihan. Respon ini akan membuat otot lebih efisien dan mampu memberikan respon lebih baik kepada sistem urat syaraf pusat.

Menurut Bompa (1999) dalam Arisandi (2022:12) “*power is the product two abilities, strength and speed, and is considered to be the ability to perform maximum force in the shortest period of time*”. Hal ini telah dinyatakan bahwa power otot merupakan hasil perkalian antara kekuatan dan kecepatan. Jadi power merupakan penampilan fungsi kerja otot maksimal satuan waktu. Power menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis dan eksplosif serta melibatkan pengeluaran kekuatan otot yang maksimal dan secepat-cepatnya (Arisandi, 2022, p. 13).

Berdasarkan penjelasan menurut para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *explosive* power kemampuan meraih tenaga maksimal dalam waktu singkat. Kemampuan itu merupakan hasil kontraksi otot untuk menghasilkan tenaga kejut. Kemampuan untuk berkontraksi ini memerlukan latihan agar otot terbiasa untuk menerima rangsangan dengan cepat dan kecepatan reaksi yang cepat pula.

Power menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot dinamis dan eksplosif serta melibatkan kekuatan otot yang maksimal dalam

waktu yang secepat-cepatnya. Power merupakan perkalian antara gaya dan jarak dibagi dengan waktu atau juga power merupakan hasil perkalian atau juga power dinyatakan sebagai kerja dibagi waktu. Dengan demikian tes yang bertujuan untuk mengukur power seharusnya melibatkan komponen gaya, jarak, dan waktu.

Teori diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa daya ledak merupakan kemampuan otot menghasilkan tenaga kontraksi yang maksimal dalam waktu yang singkat. Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan juga bahwa daya ledak otot lengan adalah kemampuan otot-otot lengan untuk menghasilkan kontraksi atau tenaga yang maksimal dalam selang waktu yang singkat (Asnaldi et al., 2019).

Power dapat diartikan sebagai kekuatan dan kecepatan yang dilakukan bersama-sama dalam melakukan suatu gerakan (Arisandi, 2022, p. 14). Oleh sebab itu apabila ingin meningkatkan power otot maka latihan yang dilakukan adalah latihan kecepatan dan latihan kekuatan. Pada setiap latihan kecepatan dan kekuatan pasti melibatkan unsur power.

Power adalah unsur yang sangat penting untuk melakukan gerakan yang meledak dan merupakan gabungan antara unsur kekuatan dan kecepatan (Arisandi, 2022, p. 14). Power otot lengan merupakan kekuatan yang dihasilkan tegangan terhadap suatu tahanan. Power merupakan komponen kondisi fisik yang sangat diperlukan pada cabang-cabang olahraga yang membutuhkan gerak-gerak yang

eksplosif, seperti lari sprint, lempar dan lompat, memukul, menendang, dan gerak lain yang menggunakan kecepatan dan kekuatan maksimal.

Jadi penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa power merupakan perpaduan antara kekuatan dan kecepatan. Kekuatan disini diartikan sebagai kemampuan otot atau sekelompok otot mengatasi beban, baik beban dalam arti tubuh sendiri maupun beban dalam arti benda atau alat yang digerakkan oleh tubuh. Sedangkan kecepatan menunjukkan cepat atau lambatnya otot berkontraksi mengatasi beban tersebut. Kombinasi antara keduanya itulah yang menghasilkan kecepatan gerakan secara eksplisif.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

1. Penelitian Wahyu Cirana dkk (2021) yang berjudul “Pengaruh Latihan Drill Smash Dan Umpan Smash Terhadap Keterampilan *Smash* Bola Voli Pada Atlet Putra Usia 13-15 Tahun Club Voli Vita Solo 2020”. Penelitian yang dilakukan adalah menggunakan penelitian kuantitatif dengan perlakuan pada sampel penelitian ini jenis penelitian eksperimen. Adapun populasi pada penelitian ini berjumlah 29 atlet bola voli putra usia 13-15 tahun club bola voli vita solo 2020. Kemudian didapatkan sampel sejumlah 27 atlet. Penelitian ini dilakukan selama enam minggu, dalam satu minggu dilakukan latihan 3 kali pertemuan.
2. Penelitian Siti Maifa (2019) yang berjudul “Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kemampuan *Smash* Dalam Permainan Bola Voli Pada Mahasiswa Penjaskesrek Angkatan

2017/2018 STKIP Paris Berantai Kotabaru". Penelitian ini adalah deskriptif. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah. Apakah ada hubungan daya ledak otot tungkai terhadap *smash* bola voli pada mahasiswa penjaskesrek angkatan 2017/ 2018 STKIP Paris Barantai Kotabaru, Apakah ada hubungan kekuatan otot lengan terhadap *smash* bola voli pada mahasiswa penjaskesrek angkatan 2017/2018 STKIP Paris Berantai Kotabaru, Apakah ada hubungan daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot lengan terhadap *smash* bola voli pada mahasiswa angkatan 2017/2018 STKIP Paris Berantai Kotabaru. Adapun populasi dari penelitian ini adalah semua mahasiswa laki-laki penjaskesrek 2017/ 2018 STKIP Paris Berantai Kotabaru. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 30 orang mahasiswa laki-laki yang diperoleh dengan teknik simple random sampling dengan cara undian dan teknik dianalisis statistik dengan bantuan komputer melalui program SPSS versi 20 pada taraf signifikansi  $\alpha=0,05$  (95%)

3. Penelitian Ardyansah Prasetyadi (2016) yang berjudul "Hubungan Antara Panjang Lengan Kekuatan Otot Lengan Koordinasi Mata-Tangan dan Daya Ledak Power Otot Tungkai Terhadap Kemampuan *Smash* Peserta Ekstrakurikuler Bola Voli Putra Tahun Ajaran 2015/2016 SMA Negeri 8 Purworejo Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara panjang lengan, kekuatan otot lengan, koordinasi mata-tangan dan daya ledak (power) otot tungkai terhadap kemampuan *smash* peserta

ekstrakulikuler bola voli putra tahun ajaran 2015/2016 SMA Negeri 8 Purworejo Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan desain penelitian korelasional dengan metode survei dan teknik pengumpulan teknik pengumpulan datanya menggunakan tes dan pengukuran. Subjek penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 8 Purworejo yang mengikuti ekstrakulikuler berjumlah 20 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah anthropometer, neraca pegas, lempar tangkap bola tenis dan tes vertical jump. Teknik analisis yang digunakan yaitu korelasi dan regresi ganda.

4. Penelitian Supriano & Martani (2019) yang berjudul “Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Terhadap Keterampilan *Smash* Dalam Permainan Bola Voli”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi kekuatan otot lengan terhadap keterampilan *smash* dalam permainan bola voli pada ekstrakulikuler di SMA Negeri 2 Seluma. Penelitian ini menggunakan metode korelasi yaitu teknik analisis korelasi dengan statistik *product moment*. Penelitian ini menggunakan sampel 24 siswa yang diambil dengan *purposive sampling*.
5. Penelitian Rian Fijar Arisandi (2022) yang berjudul “Hubungan Panjang Tungkai dan *Explosive Power* Otot Lengan Terhadap Kemampuan Pukulan *Smash* Permainan Bola Voli Atlet Club Ambrasador Desa Pasir Emas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi”. Pada penelitian ini menggunakan jenis korelasi ganda. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain Club Ambrasador Desa Pasir Emas

Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi yang berjumlah 18 orang pemain. Teknik sampel dalam penelitian ini adalah total sampling, dengan demikian jumlah sampel adalah 18 orang.

6. Penelitian Robertus Rama Utama dkk (2020) yang berjudul “Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Panjang Lengan Terhadap Kemampuan *Smash* Dalam Permainan Bola Voli Siswa Kelas XI SMK Negeri 10 Makassar”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kekuatan otot lengan terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bola voli, untuk mengetahui apakah ada hubungan antara panjang lengan terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bola voli, dan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kekuatan otot lengan dan panjang lengan terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bola voli siswa kelas XI SMK Negeri 10 Makassar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan menggunakan jenis penelitian korelasional yang melibatkan dua variabel bebas yaitu kekuatan otot lengan dan panjang lengan, dan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan *smash*. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri 10 Makassar, dengan jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 30 siswa.
7. Penelitian Dwi Istianiarti Amin dkk (2023) yang berjudul “Pengaruh Power Otot Tungkai, Kelentukan Otot Punggung Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Kemampuan *Smash* Atlet Bola Voli Klub Mustank

Kota Pekanbaru". Penelitian ini bertujuan seberapa besar pengaruh power otot tungkai, kelentukan otot punggung dan koordinasi mata tangan terhadap kemampuan *smash* pada atlet bola voli. Penelitian ini menggunakan metode *path analysis*. Populasi dari penelitian ini adalah 32 atlet dan semua populasi dijadikan sampel.

8. Penelitian M. Wahyudiono (2021) yang berjudul "Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Otot Perut dan Tinggi Badan Dengan Kemampuan *Smash* Bola Voli Pada Atlet Bola Voli MARS 76 Kediri". Pada penelitian ini analisis pendekatan yang digunakan adalah analisis data kuantitatif, yaitu dengan cara pengambilan data secara langsung dilapangan menggunakan tes. Populasi pada penelitian ini adalah semua atlet bola voli MARS 76 Kediri sebanyak 14 atlet. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 14 atlet dengan menggunakan *purposive sampling*.
9. Penelitian Widha Srianto (2018) yang berjudul "Pengembangan Model Latihan Teknik *Smash* Dalam Olahraga Bola Voli". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model latihan teknik *smash* pada olahraga bola voli. Instumen pengumpulan data yang diuraikan sebagai berikut : pedoman wawancara, pedoman observasi, efektivitas model pelatihan. Metode analisis data yang diterapkan meliputi analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif.
10. Penelitian Munizar dkk (2016) yang berjudul "Kontribusi Power Otot Tungkai dan Power Otot Lengan Terhadap Pukulan *Smash* Pada Pemain

Bola Voli Club Himadirga FKIP Unsyiah". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi power otot tungkai dan power otot lengan terhadap pukulan *smash* pada permainan bola voli club Himadirga FKIP Unsyiah 2009. Responden pada penelitian ini adalah seluruh pemain bola voli club Himadirga FKIP Unsyiah yang berjumlah 20 orang, sehingga seluruh populasi dijadikan sebagai subjek penelitian.

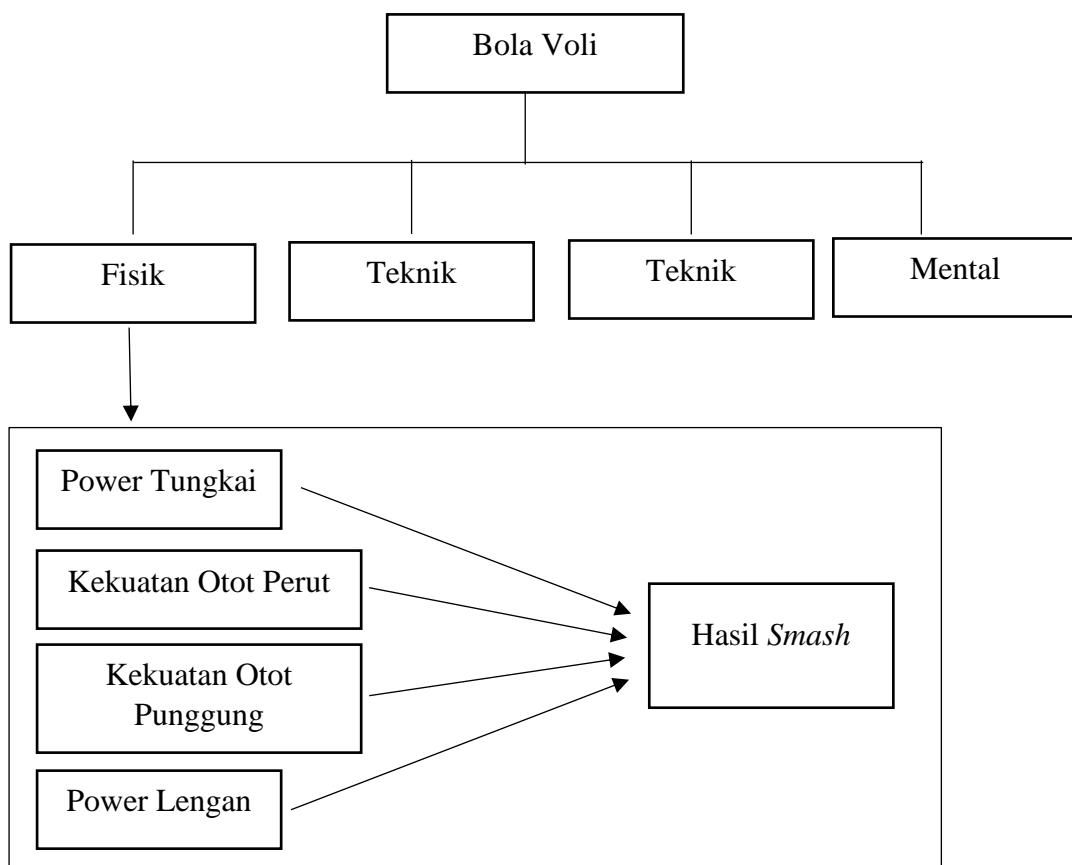
### **C. Kerangka Berfikir**

Cabang olahraga bola voli merupakan salah satu olahraga yang berkaitan dengan antropometri. Bola voli mempunyai teknik dasar dalam bermain seperti *servis*, *passing*, *block*, dan *smash*. Power tungkai, otot perut, otot punggung, dan power lengan berpengaruh pada konsistensi pukulan *smash* dalam bola voli.

Teknik *smash* ini diperlukan *skill* yang bagus dan akurasi yang tepat sehingga pemain bola voli dapat dengan cepat menentukan arah bola agar tidak terkena *block*, agar arah bola tidak melebar dari lapangan, dan agar terjadi *error*. Teknik ini membutuhkan intelektual dan pengalaman dari seorang atlet atau pemain tersebut. Ketepatan *smash* merupakan hal terpenting dalam pertandingan bola voli karena teknik tersebut yang dapat mempengaruhi nilai/*point* untuk memperoleh kemenangan. Salah satu faktor yang mempengaruhi baik tidaknya *smash* seseorang yaitu kondisi fisik power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan.

Berdasarkan observasi awal di lapangan di klub Pervas, terdapat permasalahan yaitu atlet kurang dapat memanfaatkan postur tubuh yang

dimiliki untuk melakukan *smash* dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya atlet yang mempunyai postur tubuh yang bagus tetapi pada saat melakukan *smash* masih banyak yang terjadi *error*, terkena *block*, dan melebar. Maka dari itu dalam penelitian ini akan meneliti tentang hubungan power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan dengan hasil *smash* bola voli.



Pada bagan diatas, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan untuk dapat mengetahui hasil *smash* bola voli dengan melakukan pengukuran power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan.

## **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan kajian teoretis yang berhubungan dengan permasalahan dan didukung dengan kerangka hasil-hasil penelitian yang berkaitan maka dirumuskan pertanyaan penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah ada hubungan antara power tungkai dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
2. Apakah ada hubungan antara kekuatan otot perut dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
3. Apakah ada hubungan antara kekuatan otot punggung dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
4. Apakah ada hubungan antara power lengan dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?
5. Apakah ada hubungan antara power tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan dengan hasil *smash* bola voli pada atlet Pervas?

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis atau Desain Penelitian**

Metode penelitian merupakan faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap hasil penelitian. Kegiatan penelitian harus mengikuti langkah-langkah atau prosedur kerja sehingga dalam pelaksanaannya diperlukan metode-metode tertentu. Berbobot tidaknya sebuah penelitian tergantung pertanggungjawaban dari metode penelitiannya. Penelitian ini menggunakan metode survei dan jenis penelitian yaitu deskriptif kuantitatif dengan korelasional. Metode survei adalah suatu metode yang bertujuan mengumpulkan data untuk dianalisis, diinterpretasikan dan dilaporkan sesuai dengan fakta-fakta yang penting yang berhubungan dengan aspek-aspek tertentu. Metodologi penelitian merupakan syarat pokok dalam sebuah penelitian, dengan tujuan agar pengetahuan yang diperoleh dari suatu penelitian dapat memiliki harga ilmiah yang tinggi.

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

Penelitian ini dilaksanakan di GOR Tirtomartani Kalasan yang beralamat di Jl. Ronggo, Jetis Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55571. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2024.

## **C. Sampel dan Populasi Penelitian**

### **1. Populasi**

Menurut Arikunto (2019 : 87) , populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Populasi dibatasi sebagai sejumlah penduduk atau individu yang paling sedikit mempunyai sifat yang sama. Pengertian di atas mengandung maksud bahwa populasi dalam penelitian ini adalah seluruh individu yang akan dijadikan subyek penelitian dan keseluruhan dari individu itu harus memiliki paling tidak satu sifat yang sama. Berdasarkan pengertian tersebut maka dalam penelitian ini populasinya adalah atlet bola voli di Klub Pervas yang berjumlah 90 atlet.

### **2. Sampel**

Menurut Arikunto (2019 : 81), sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Teknik *sampling* yang dilakukan dengan *purposive sampling*. Adapun dalam penelitian ini cara pengambilan sampel adalah dengan mengambil sebagian atlet Pervas yang memenuhi kriteria sampel. Adapun kriteria yang harus dipenuhi dalam pengambilan sampel, yaitu :

- a. Atlet bola voli putra dan putri klub Pervas Kalasan
- b. Berusia remaja 15-17 tahun
- c. Telah mengikuti latihan kurang lebih selama 1 tahun

Berdasarkan kriteria tersebut yang memenuhi berjumlah 33 atlet putra dan putri, dengan rincian 21 atlet putra dan 12 atlet putri di Klub Pervas.

## **D. Definisi Operasional**

Definisi operasional variabel penelitian yang dimaksudkan untuk memahami arti setiap variabel penelitian sebelum dilakukan analisis, instrumen, serta sumber pengukuran berasal dari mana (Sugiyono, 2019: 77). Definisi operasional juga dapat membantu peneliti yang lain apabila ingin melakukan penelitian dengan menggunakan variabel yang sama. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari empat variabel bebas (*independent*) dan satu variabel terikat (*dependent*) dengan klasifikasi : 1) variabel bebas (*independent*) power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan, 2) variabel terikat (*dependent*) adalah hasil *smash*. Definisi operasional dikemukakan supaya tidak terjadi kesalahan penafsiran dalam penelitian ini, maka definisi dari variabel ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Power Tungkai : Tinggi lompatan seseorang hasil dari daya ledak otot tungkai. Istilah daya ledak sama dengan daya *eksplosif*. Daya ledak adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimal dalam waktu sesingkat-singkatnya. Dengan kata lain, daya ledak sama dengan kekuatan kali kecepatan. Berdasarkan di atas dapat menyimpulkan bahwa daya ledak adalah perpaduan dari dua unsur komponen fisik yaitu kekuatan dan kecepatan. Setiap jenis keterampilan dalam olahraga dilakukan oleh sekelompok otot tertentu.
2. Kekuatan Otot Perut : Kekuatan otot perut merupakan kemampuan menggunakan otot perut serta mampu merubahnya dalam bentuk

gerakan yang sangat cepat terhadap suatu obyek, dalam hal ini adalah *smash* yang dilakukan. Kekuatan yang dihasilkan oleh otot, tergantung dari besar kecilnya serabut-serabut otot itu sendiri.

3. Kekuatan Otot Punggung : Pada otot-otot batang badan, salah satu yang utama adalah otot punggung, dikatakan utama karena otot-otot tersebut berfungsi sebagai penegak batang badan yang mana sangat penting artinya untuk sikap dan gerak-gerik tulang belakang dan penggerak tulang punggung.
4. Power Lengan : Kemampuan otot lengan untuk menghasilkan tenaga maksimal dalam waktu singkat atau sekali kontraksi otot lengan. Daya ledak otot lengan adalah kemampuan seseorang dalam mengarahkan kekuatan dengan cepat dalam waktu yang sangat singkat serta untuk memberikan momentum yang paling baik pada otot lengan dalam suatu gerakan yang cepat dalam melakukan aktivitas olahraga (Asnaldi et al., 2019). Lebih lanjut Asnaldi et al (2019) menjelaskan daya ledak otot merupakan kemampuan seseorang dalam mengarahkan kekuatan dengan cepat dalam waktu yang sangat singkat serta untuk memberikan momentum yang paling baik pada otot lengan dalam suatu gerakan yang cepat dalam melakukan aktivitas olahraga.
5. *Smash* : *Smash* merupakan suatu pukulan dimana tangan melakukan kontak dengan bola penuh pada bagian atas, sehingga jalannya bola terjal dengan kecepatan yang tinggi, oleh karena itu permainan bola voli merupakan permainan yang cepat maka teknik menyerang lebih

dominan dibandingkan teknik bertahan. Pukulan *smash* selama ini dianggap sebagai teknik dasar yang terakhir diberikan atau dipelajari setiap atlet maupun pemain bola voli, karena nanti semua teknik dasar lainnya dikuasai barulah pukulan *smash* diperbaiki atau dikuasai. Ini disebabkan karena pukulan *smash* adalah pukulan yang bertujuan untuk mematikan lawan atau mengakhiri suatu reli. Pukulan *smash* perlu diperhatikan tentang kekuatan, koordinasi, kelentukan, kecepatan dan ketepatan mengarahkan bola dengan cepat dan terarah.

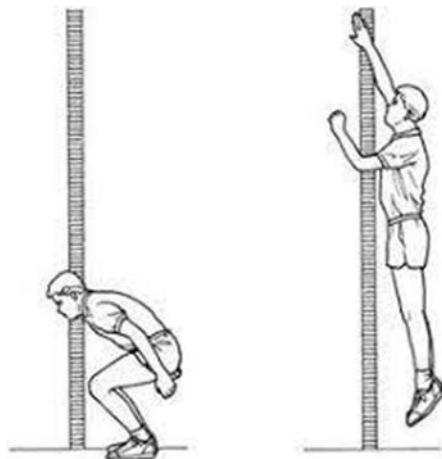
## **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Menurut Sugiyono (2019, p. 102) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Menurut Purwanto (2018) instrumen penelitian pada dasarnya alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Instrumen penelitian dibuat sesuai dengan tujuan pengukuran dan teori yang digunakan sebagai dasar. Adapun instrumen penelitian ini yaitu sebagai berikut :

### **1. Instrumen Power Tungkai**

Instrumen yang digunakan untuk mengukur power tungkai berupa tes *vertical jump*. Validitasnya dalam penelitian Fauzi (2021) dengan menunjukkan nilai Aiken V diperoleh 0,87 dengan validitas Aiken's V digunakan didasarkan hasil penelitian 5 ahli yang memberikan nilai terhadap konten instrumen dan nilai reliabilitas 0,995 dengan menggunakan *Cronbach's Alpha*

Gambar 3. Tes Vertical Jump



Sumber (Hermansyah, 2016, p. 23)

## 2. Instrumen Kekuatan Otot Perut

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot perut berupa tes *sit up*. Pada penelitian elit atlet australia senior dan yunior untuk item tes *sit up* 60 detik bisa digunakan untuk tes fisik dan tes *sit up* sudah banyak digunakan pada tes fisik cabang olahraga pada umumnya (Mega & Subagio, 2021, p. 34). Validitasnya dalam penelitian Mega dan Subagio (2021) dengan uji validitas menggunakan korelasi *product moment pearson* dengan hasil 0,670 dan uji reliabilitas dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan hasil 0,885.

Gambar 4. Tes *Sit Up*



Sumber: Nikanor & Siswantoyo (2015 : 44)

### 3. Instrumen Kekuatan Otot Punggung

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot punggung berupa tes *back up*. Validitasnya dalam penelitian Cahniyo Wijaya Kuswanto (2016) dengan 3 *expert judgement* diperoleh nilai 0,989 dan reliabilitas dengan menggunakan *alpha cronbach* diperoleh 0,995.

Gambar 5. tes *back up*

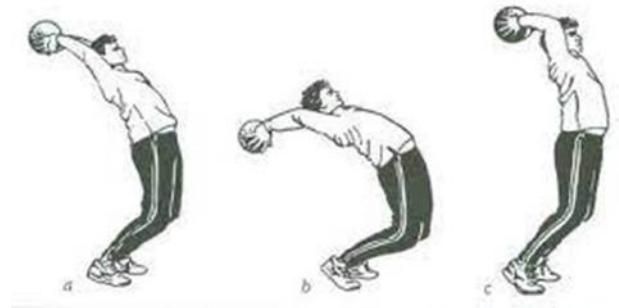


Sumber: Nikanor & Siswantoyo (2015 : 44)

### 4. Instrumen Power Lengan

Instrumen yang digunakan untuk mengukur power lengan berupa tes *medicine ball throw*. Tes *Overhead Medicine Ball Throw Volleyball* untuk mengetahui power bagian *upper* khususnya pada lengan guna pada saat melakukan servis dan *smash* keras maupun menukik (Mega & Subagio, 2021, p. 35). Validitasnya dalam penelitian Mega dan Subagio (2021) dengan uji validitas menggunakan *bivariate product moment pearson* dengan hasil 0,545 dan uji reliabilitas dengan menggunakan *bivariate product moment pearson* dengan hasil 0,956.

Gambar 6. Tes *Medicine Ball Throw*

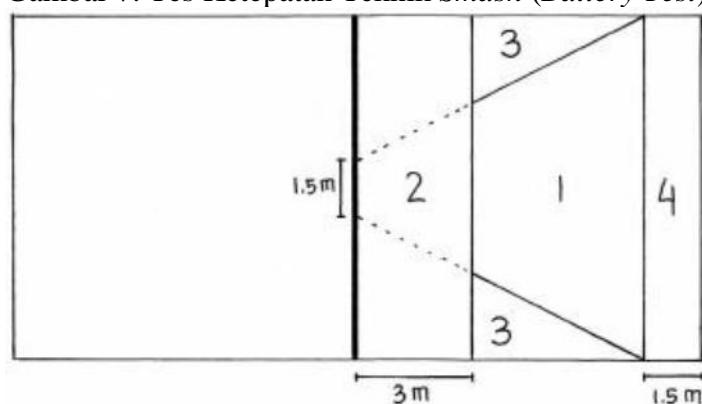


Sumber: Al Ghani dkk ( 2020, p. 50)

##### 5. Instrumen Tes *Smash*

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan hasil *smash* berupa tes ketepatan teknik *smash* (*battery test*) . Validitasnya dalam penelitian Fauzi (2011) dengan uji validitas menggunakan korelasi *product moment* dari Karl Person diperoleh hasil 0,635 dan nilai reliabilitas dengan menggunakan *scale reliability analysis* dari *Alpha Cronbach* diperoleh hasil 0,756.

Gambar 7. Tes Ketepatan Teknik *Smash* (*Battery Test*)



Sumber: (Fauzi, 2011, p. 35)

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik tes dan pengukuran. Survei adalah

suatu data yang sistematis disertai analisis dan laporan yang disusun teratur dari kenyataan fakta-fakta yang berkenaan dengan suatu atau beberapa aspek dari suatu usaha (Istyadi A, 2007 : 33). Pada penelitian ini dalam teknik pengambilan data guna dianalisis. Adapun data yang dikumpulkan sebagai berikut :

- a. Data primer, yaitu meliputi : 1) data pengukuran power tungkai, 2) data pengukuran kekuatan otot perut, 3) data pengukuran kekuatan otot punggung, 4) data pengukuran power lengan, 5) hasil *smash* bola voli
- b. Data sekunder, yaitu meliputi : daftar nama atlet

## **F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

### **1. Uji Validitas**

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrumen dalam pengukuran. Validitas sudah menjadi bagian penting yang harus dilewati untuk mendapatkan skala yang valid. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen (Arikunto, 2019, p. 96). Pengujian tes *vertical jump* dengan menggunakan nilai Aiken's V sebesar 0,87. Validitas Aiken's V digunakan didasarkan hasil penelitian 5 ahli yang memberikan nilai terhadap konten instrumen. Formula Aiken's V digunakan untuk menganalisis data tersebut.

Validitas tes *sit up* dengan menggunakan korelasi *product moment* sebesar 0,670. Instrumen validitas tes *back up* dengan menggunakan 3 *expert judgement* sebesar 0,670, instrumen yang sudah dinyatakan valid

oleh 3 orang ahli. Instrumen validitas tes *overhead medicine ball throw* dengan menggunakan *bivariate product moment* sebesar 0,545. Instrumen validitas tes ketepatan teknik *Smash (battery test)* dengan menggunakan korelasi *product moment* dari Karl Person sebesar 0,635

## 2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Metode yang sering digunakan dalam penelitian adalah metode *Cronbach's Alpha*. Metode ini sangat cocok digunakan pada skor dikotomi (0 dan 1) dan akan menghasilkan perhitungan yang setara dengan menggunakan metode KR-20 dan Anova Hoyt. Reliabilitas berarti dapat dipercaya" Artinya, instrumen dapat memberikan hasil yang tepat. Alat ukur instrument dikategorikan reliabel jika menunjukkan konstanta hasil pengukuran dan mempunyai ketetapan hasil pengukuran sehingga terbukti bahwa alat ukur itu benar-benar dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Variabel power otot tungkai reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* sebesar 0,995. Instrumen tes kekuatan otot perut adalah *sit up* mempunyai tingkat reliabilitas 0,885. Instrumen yang digunakan untuk kekuatan otot punggung mempunyai nilai reliabilitas 0,995. Instrumen tes power lengan memiliki nilai reliabilitas 0,956, dan reliabilitas tes kemampuan *smash* diperoleh indeks 0,756.

## **G. Teknik Analisis Data**

### **1. Statistik Deskriptif**

Analisis statistik adalah cara-cara ilmiah yang dipersiapkan untuk dikumpulkan, disusun dan dianalisis data dari penyelidikan yang berupa angka – angka (Nuryastuti dan Ismail, 2022, p. 317). Nurdin & Hartati (2019: 204) menyatakan bahwa analisis data secara deskriptif adalah teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis data dengan membuat gambaran data-data yang terkumpul tanpa membuat generalisasi dari hasil penelitian tersebut.

Beberapa yang termasuk di dalam teknik analisis data secara deskriptif misalnya menyajikan data ke dalam bentuk: grafik, tabel, presentasi, frekuensi, diagram, dan lain-lain. Azwar (2019, p. 43) menyatakan bahwa untuk 33 menentukan kriteria skor dengan menggunakan norma penilaian pada tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel. 1 Norma Penilaian**

No	Interval	Kategori
1	$Mi + 1,8 Sbi < X$	Sangat Tinggi
2	$Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$	Tinggi
3	$Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$	Cukup
4	$Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$	Rendah
5	$X \leq Mi - 1,8 Sbi$	Sangat Rendah

### **2. Uji Prasyarat**

#### **a. Uji normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi

normal. Seperti diketahui bahwa uji t dan uji F mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal. Kalau asumsi ini dilanggar, maka uji statistik menjadi tidak valid untuk jumlah sampel kecil (Ghozali, 2018, p. 40). Uji normalitas dilakukan dengan uji Kolmogorov Smirnov, dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- a) Jika  $p\text{-value} \leq 0,05$ , berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal
- b) Jika  $p\text{-value} \geq 0,05$ , berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang akan diuji dengan data normal baku, berarti data tersebut normal (Ghozali, 2018, p. 42).

### **b. Uji Linearitas**

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen dan variabel dependen dalam penelitian ini mempunyai hubungan yang linear jika kenaikan skor variabel independen diikuti kenaikan skor variabel dependen (Ghozali, 2018, p. 47). Uji linearitas dengan menggunakan uji Anova (uji F). Perhitungan ini akan dibantu dengan SPSS versi 23. Dasar pengambilan keputusan dalam uji linearitas adalah:

- a) Jika  $p\text{-value} \geq 0,05$ , maka hubungan antara variabel X dengan Y adalah linear.

- b) Jika p-value  $\leq 0,05$ , maka hubungan antara variabel X dengan Y adalah tidak linear.

### c. Persamaan Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda merupakan analisis untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (independen) yang jumlahnya lebih dari satu terhadap satu variabel terikat (dependen). Model analisis regresi linear berganda digunakan untuk menjelaskan hubungan dan seberapa besar pengaruh variabel-variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen) (Ghozali, 2018, p. 67) Guna menguji pengaruh beberapa variabel bebas dengan variabel terikat dapat digunakan model matematika sebagai berikut (Sugiyono, 2019, p. 303)

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e$$

Keterangan:

- $Y$  = Variabel *response (dependent)*  
 $X_1$  dan  $X_2$  = Variabel *predictor (independent)*  
 $a$  = konstanta  
 $b_1$  dan  $b_2$  = koefisien regresi  
 $e$  = residi

### d. Uji F (Simultan)

Uji statistik F dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan semua variabel bebas dimasukkan dalam model yang memiliki pengaruh secara bersama terhadap variabel terikat (Ghozali, 2018, p. 72). Dua kriteria pengambilan keputusan Uji-F adalah:

- a) Apabila  $p\text{-value} < 0,05$ , maka secara simultan variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.
- b) Apabila  $p\text{-value} < 0,05$ , maka secara simultan variabel independen tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

**e. Uji t (Parsial)**

Uji statistik t dilakukan untuk dapat mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen pada variabel dependen (Ghozali, 2018, p. 77). Pada saat uji statistik t, nilai t hitung akan dibandingkan dengan nilai pada t tabel. Adapun kriteria dari uji statistik t (Ghozali, 2018, p. 78):

- a) Jika  $p\text{-value} < 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya tidak ada pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen.
- b) Jika  $p\text{-value} < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya terdapat pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen.

**f. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )**

Pengujian koefisien determinasi ( $R^2$ ) digunakan untuk mengukur persentase sumbangan variabel independen yang diteliti terhadap naik turunnya variabel terikat. Koefisien determinasi berkisar antara nol sampai dengan satu ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ) yang berarti

bawa bila  $R^2 = 0$  berarti menunjukkan tidak adanya pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat, dan bila  $R^2$  mendekati 1 menunjukkan bahwa semakin kuatnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dapat dilihat pada kolom Adjusted R Square pada tabel Model Summary hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS (Ghozali, 2018, p. 58).

## **BAB IV**

### **HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Data yang digunakan merupakan data hasil pengukuran kepada atlet bola voli di Klub Pervas berjumlah 33 atlet. Data dalam penelitian ini berupa power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, power lengan, dan hasil *smash*. Hasil analisis dijelaskan sebagai berikut:

##### **1. Karakteristik Subjek Penelitian**

###### a. Jenis Kelamin

Data atlet bola voli di Klub Pervas berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut:

**Tabel 2. Karakteristik Atlet berdasarkan Jenis Kelamin**

<b>No</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Pervas</b>	
		<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
1	Laki-Laki	21	63,64%
2	Perempuan	12	36,36%
<b>Jumlah</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 2 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli di Klub Pervas berdasarkan jenis kelamin Laki-laki sebanyak 63,64% (21 atlet) dan Perempuan sebanyak 36,36% (12 atlet).

###### b. Usia

Data atlet bola voli di Klub Pervas berdasarkan usia sebagai berikut:

**Tabel 3. Karakteristik Atlet berdasarkan Usia**

No	Usia	Pervas	
		Frekuensi	Persentase
1	17 Tahun	4	12.12%
2	16 Tahun	11	33.33%
3	15 Tahun	18	54.55%
<b>Jumlah</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli di Klub Pervas paling banyak berada pada usia 15 tahun dengan persentase 55,55%.

c. Tinggi Badan

Data atlet bola voli di Klub Pervas berdasarkan tinggi badan sebagai berikut:

**Tabel 4. Karakteristik Atlet berdasarkan Tinggi Badan Putra**

No	Tinggi Badan	Pervas Putra	
		Frekuensi	Persentase
1	171 cm ≤	5	23.81%
2	161-170 cm	14	66.67%
3	≤ 160 cm	2	9.52%
<b>Jumlah</b>		<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli putra di Klub Pervas berdasarkan tinggi badan paling banyak 161-170 cm dengan persentase 66,67%.

**Tabel 5. Karakteristik Atlet berdasarkan Tinggi Badan Putri**

No	Tinggi Badan	Pervas Putri	
		Frekuensi	Persentase
1	151 cm ≤	1	8,33%
2	141-150 cm	8	66,67%
3	≤ 140 cm	3	25,00%
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli putri di Klub Pervas berdasarkan tinggi badan paling banyak 141-50 cm dengan persentase 66,67%.

d. Berat Badan

Data atlet bola voli di Klub Pervas berdasarkan tinggi badan sebagai berikut:

**Tabel 6. Karakteristik Atlet berdasarkan Berat Badan Putra**

No	Berat Badan	Pervas Putra	
		Frekuensi	Persentase
1	61 kg $\leq$	7	33,33%
2	51-60 kg	12	57,14%
3	$\leq$ 50 kg	2	9,52%
<b>Jumlah</b>		<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 6 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli putra di Klub Pervas berdasarkan berat badan paling banyak 51-60 kg sebesar 57,14%.

**Tabel 7. Karakteristik Atlet berdasarkan Berat Badan Putri**

No	Berat Badan	Pervas Putri	
		Frekuensi	Persentase
1	51 kg $\leq$	0	0,00%
2	41-50 kg	5	41,67%
3	$\leq$ 40 kg	7	58,33%
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 3 Halaman 94)

Berdasarkan Tabel 7 di atas, menunjukkan bahwa atlet bola voli putri di Klub Pervas berdasarkan berat badan paling banyak  $\leq$  40 kg dengan persentase 58,33%.

## 2. Hasil Analisis Deskriptif Atlet Putra

Hasil analisis deskriptif power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, power lengan, dan hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas dijelaskan sebagai berikut.

### a. Power Otot Tungkai ( $X_1$ )

Deskriptif statistik data power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8. Deskriptif Statistik Power Otot Tungkai Atlet Putra**

Statistik	
<i>N</i>	21
<i>Mean</i>	38,19
<i>Median</i>	39,00
<i>Mode</i>	40,00
<i>Std. Deviation</i>	2,25
<i>Minimum</i>	33,00
<i>Maximum</i>	42,00

(Sumber: Lampiran 4 Halaman 95)

Norma Penilaian power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 9 berikut.

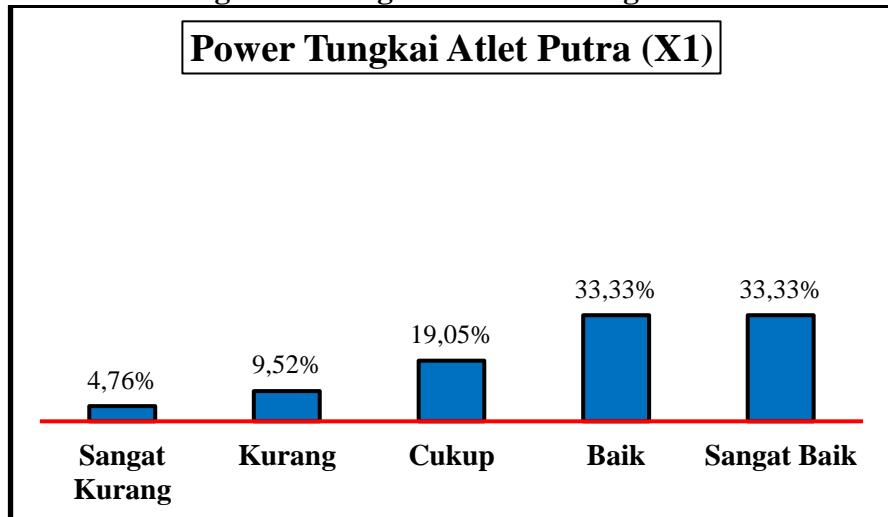
**Tabel 9. Norma Penilaian Power Otot Tungkai Atlet Putra**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$40 \leq$	Sangat Baik	7	33.33%
2	38 - 39	Baik	7	33.33%
3	36 - 37	Cukup	4	19.05%
4	34 - 35	Kurang	2	9.52%
5	$\leq 33$	Sangat Kurang	1	4.76%
<b>Jumlah</b>			<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 14 Halaman 105)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 9 tersebut di atas, power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 8 sebagai berikut.

**Gambar 8. Diagram Batang Power Otot Tungkai Atlet Putra**



Berdasarkan Tabel 9 dan Gambar 8 di atas menunjukkan bahwa power otot tungkai atlet bola voli putra di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “baik” dan “sangat baik” sebesar 33,33% (7 atlet).

**b. Kekuatan Otot Perut (X2)**

Deskriptif statistik data kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 10 berikut.

**Tabel 10. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putra**

Statistik	
<i>N</i>	21
<i>Mean</i>	19,67
<i>Median</i>	20,00
<i>Mode</i>	18,00
<i>Std. Deviation</i>	3,88
<i>Minimum</i>	14,00
<i>Maximum</i>	27,00

(Sumber: Lampiran 5 Halaman 96)

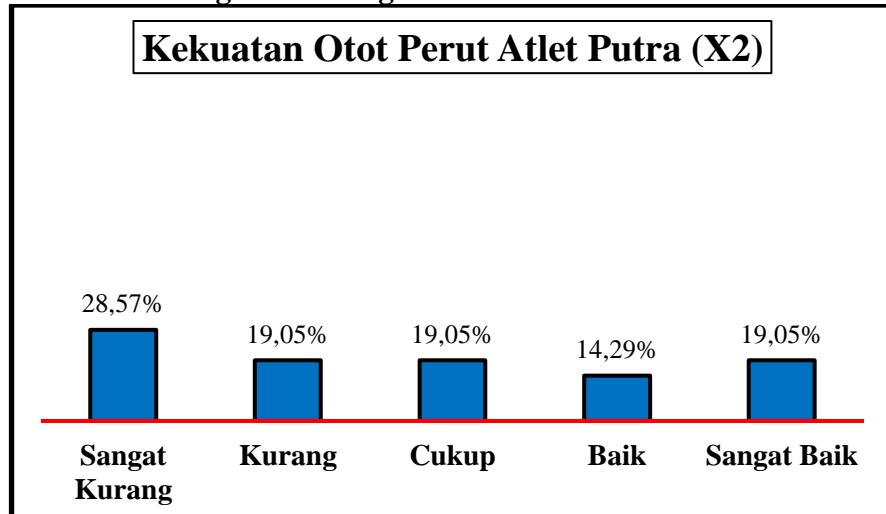
Norma Penilaian kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 11 berikut.

**Tabel 11. Norma Penilaian Kekuatan Otot Perut Atlet Putra**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$24 \leq$	Sangat Baik	4	19.05%
2	22 - 23	Baik	3	14.29%
3	20 - 21	Cukup	4	19.05%
4	18 - 19	Kurang	4	19.05%
5	$\leq 17$	Sangat Kurang	6	28.57%
<b>Jumlah</b>			<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 15 Halaman 106)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 11 tersebut di atas, kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 9 sebagai berikut.

**Gambar 9. Diagram Batang Kekuatan Otot Perut Atlet Putra**

Berdasarkan Tabel 11 dan Gambar 9 di atas menunjukkan bahwa kekuatan otot perut atlet bola voli putra di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “sangat kurang” sebesar 28,57% (6 atlet).

### c. Kekuatan Otot Punggung (X<sub>3</sub>)

Deskriptif statistik data kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 12 berikut.

**Tabel 12. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra**

<b>Statistik</b>	
<i>N</i>	21
<i>Mean</i>	14,57
<i>Median</i>	15,00
<i>Mode</i>	12,00 <sup>a</sup>
<i>Std. Deviation</i>	1,80
<i>Minimum</i>	12,00
<i>Maximum</i>	18,00

(Sumber: Lampiran 6 Halaman 97)

Norma Penilaian kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 13 berikut.

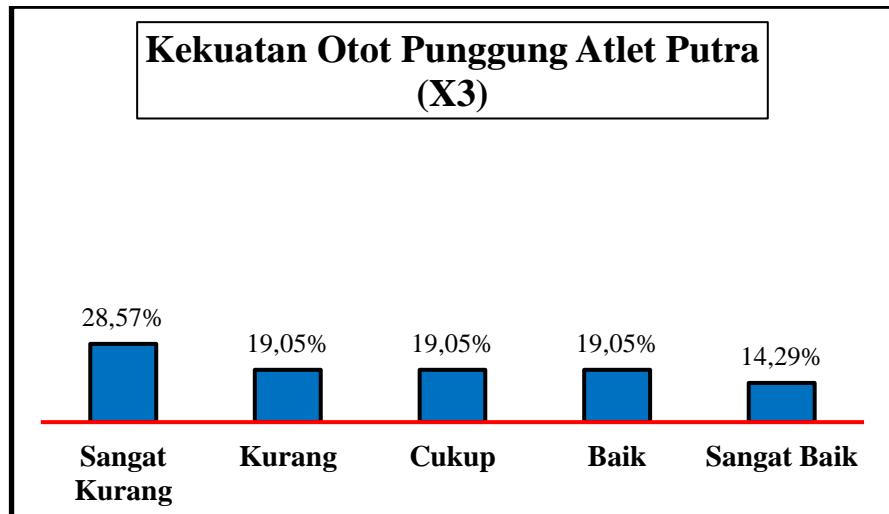
**Tabel 13. Norma Penilaian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra**

<b>No</b>	<b>Interval</b>	<b>Kategori</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
1	$16,8 \leq X$	Sangat Baik	3	14.29%
2	15,6 – 16,7	Baik	4	19.05%
3	14,4 – 15,5	Cukup	4	19.05%
4	13,2 – 14,3	Kurang	4	19.05%
5	$\leq 13,1$	Sangat Kurang	6	28.57%
<b>Jumlah</b>			<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 16 Halaman 107)

Berdasarkan Norma Penilaian kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 10 sebagai berikut.

**Gambar 10. Diagram Batang Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra**



Berdasarkan Tabel 13 dan Gambar 10 di atas menunjukkan bahwa kekuatan otot punggung atlet bola voli putra di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “sangat kurang” sebesar 28,57% (6 atlet).

**d. Power Lengan (X4)**

Deskriptif statistik data power lengan atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 14 berikut.

**Tabel 14. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putra**

Statistik	
<i>N</i>	21
<i>Mean</i>	4,43
<i>Median</i>	4,39
<i>Mode</i>	3,15 <sup>a</sup>
<i>Std. Deviation</i>	0,75
<i>Minimum</i>	3,15
<i>Maximum</i>	5,96

(Sumber: Lampiran 7 Halaman 98)

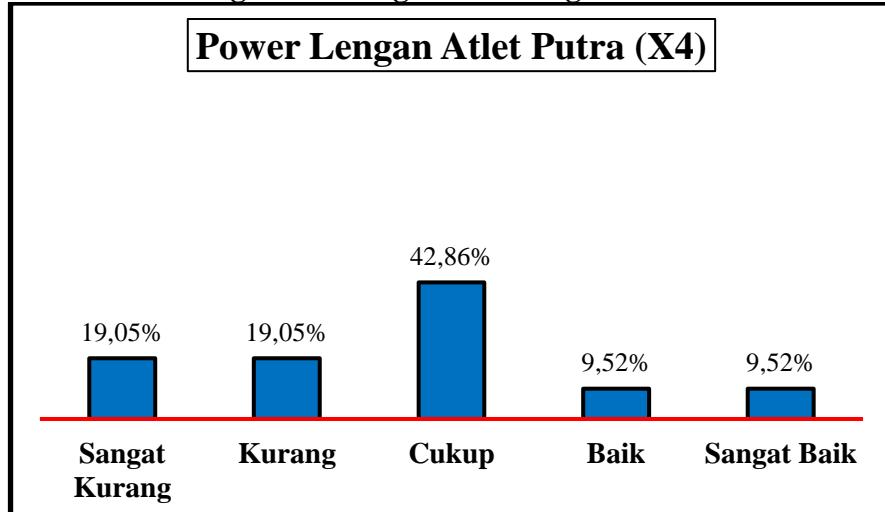
Norma Penilaian power lengan atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 15 berikut.

**Tabel 15. Norma Penilaian Power Lengan Atlet Putra**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$5,41 \leq$	Sangat Baik	2	9.52%
2	$4,84 - 5,40$	Baik	2	9.52%
3	$4,27 - 4,83$	Cukup	9	42.86%
4	$3,70 - 4,26$	Kurang	4	19.05%
5	$\leq 3,69$	Sangat Kurang	4	19.05%
<b>Jumlah</b>			<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 17 Halaman 108)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 15 tersebut di atas, power lengan atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 11 sebagai berikut.

**Gambar 11. Diagram Batang Power Lengan Atlet Putra**

Berdasarkan Tabel 15 dan Gambar 11 di atas menunjukkan bahwa power lengan atlet bola voli putra di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “cukup” sebesar 42,86% (9 atlet).

#### e. Hasil *Smash* (X4)

Deskriptif statistik data hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 16 berikut.

**Tabel 16. Deskriptif Statistik Hasil *Smash* Atlet Putra**

Statistik	
<i>N</i>	21
<i>Mean</i>	28,33
<i>Median</i>	28,00
<i>Mode</i>	25,00 <sup>a</sup>
<i>Std. Deviation</i>	2,92
<i>Minimum</i>	24,00
<i>Maximum</i>	33,00

(Sumber: Lampiran 8 Halaman 99)

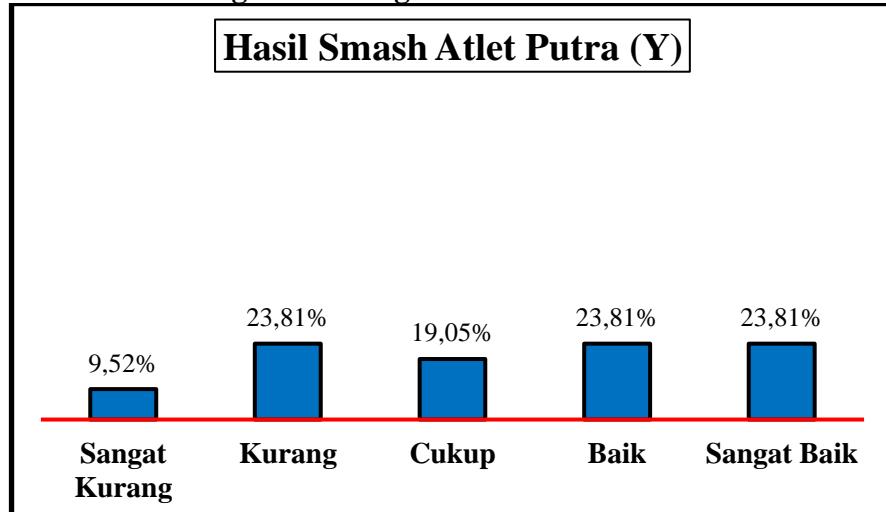
Norma Penilaian hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 17 berikut.

**Tabel 17. Norma Penilaian Hasil *Smash* Atlet Putra**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$31 \leq$	Sangat Baik	5	23.81%
2	29 - 30	Baik	5	23.81%
3	27 - 28	Cukup	4	19.05%
4	25 - 26	Kurang	5	23.81%
5	$\leq 24$	Sangat Kurang	2	9.52%
<b>Jumlah</b>			<b>21</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 18 Halaman 109)

Norma Penilaian pada Tabel 17, hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 12 sebagai berikut.

**Gambar 12. Diagram Batang Hasil *Smash* Atlet Putra**

Berdasarkan Tabel 17 dan Gambar 12 di atas menunjukkan bahwa hasil *smash* atlet bola voli putra di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “kurang”, “baik”, dan “sangat baik” sebesar 23,81% (5 atlet).

### 3. Hasil Analisis Deskriptif Atlet Putri

Hasil analisis deskriptif power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, power lengan, dan hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas dijelaskan sebagai berikut.

#### a. Power Otot Tungkai (X<sub>1</sub>)

Deskriptif statistik data power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 18 berikut.

**Tabel 18. Deskriptif Statistik Power Otot Tungkai Atlet Putri**

Statistik	
<i>N</i>	12
<i>Mean</i>	30,33
<i>Median</i>	30,00
<i>Mode</i>	30,00
<i>Std. Deviation</i>	1,61
<i>Minimum</i>	27,00
<i>Maximum</i>	33,00

(Sumber: Lampiran 9 Halaman 100)

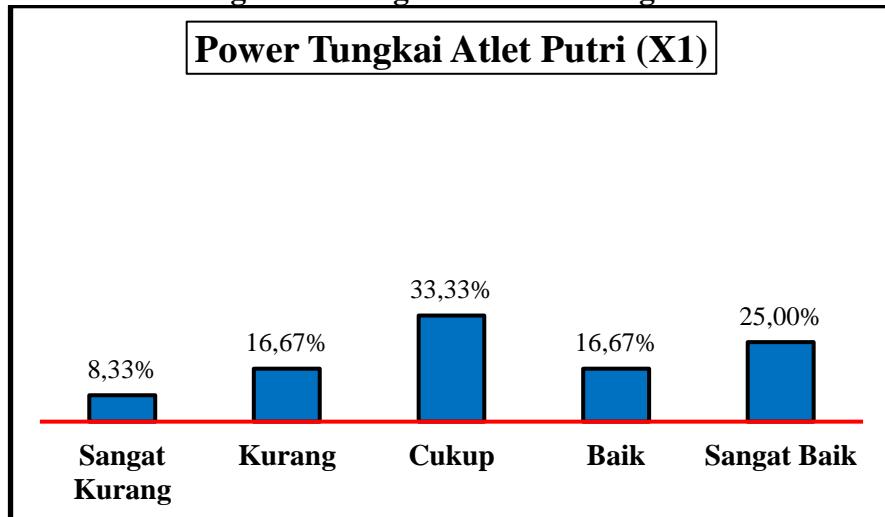
Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 18 tersebut di atas, power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 19 berikut.

**Tabel 19. Norma Penilaian Power Otot Tungkai Atlet Putri**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$31,8 \leq$	Sangat Baik	3	25.00%
2	$30,6 - 31,7$	Baik	2	16.67%
3	$29,4 - 30,5$	Cukup	4	33.33%
4	$28,2 - 29,3$	Kurang	2	16.67%
5	$\leq 28,1$	Sangat Kurang	1	8.33%
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 19 Halaman 110)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 19 tersebut di atas, power otot tungkai atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 13 sebagai berikut.

**Gambar 13. Diagram Batang Power Otot Tungkai Atlet Putri**

Berdasarkan Tabel 19 dan Gambar 13 di atas menunjukkan bahwa power otot tungkai atlet bola voli putri di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “cukup” sebesar 33,33% (4 atlet).

### b. Kekuatan Otot Perut (X<sub>2</sub>)

Deskriptif statistik data kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 20 berikut.

**Tabel 20. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putri**

Statistik	
<i>N</i>	12
<i>Mean</i>	12,33
<i>Median</i>	13,00
<i>Mode</i>	13,00
<i>Std. Deviation</i>	1,61
<i>Minimum</i>	9,00
<i>Maximum</i>	14,00

(Sumber: Lampiran 10 Halaman 101)

Norma Penilaian kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 21 berikut.

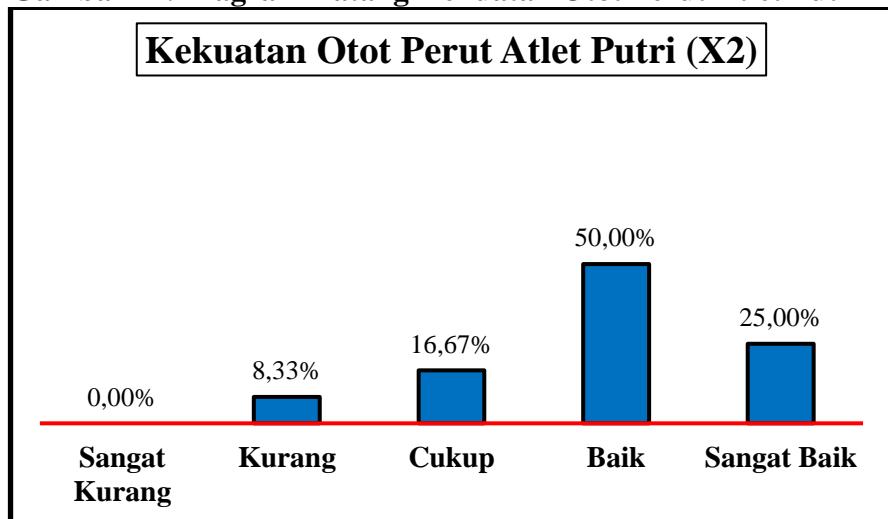
**Tabel 21. Norma Penilaian Kekuatan Otot Perut Atlet Putri**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$14 \leq$	Sangat Baik	3	25.00%
2	12 - 13	Baik	6	50.00%
3	10 - 11	Cukup	2	16.67%
4	8 - 9	Kurang	1	8.33%
5	$\leq 7$	Sangat Kurang	0	0.00%
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 20 Halaman 111)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 21 tersebut di atas, kekuatan otot perut atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 14 sebagai berikut.

**Gambar 14. Diagram Batang Kekuatan Otot Perut Atlet Putri**



Berdasarkan Tabel 21 dan Gambar 14 di atas menunjukkan bahwa kekuatan otot perut atlet bola voli putri di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “baik” sebesar 50,00% (6 atlet).

**c. Kekuatan Otot Punggung (X<sub>3</sub>)**

Deskriptif statistik data kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 22 berikut.

**Tabel 22. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri**

Statistik	
<i>N</i>	12
<i>Mean</i>	9,50
<i>Median</i>	9,00
<i>Mode</i>	9,00
<i>Std. Deviation</i>	1,09
<i>Minimum</i>	8,00
<i>Maximum</i>	12,00

(Sumber: Lampiran 11 Halaman 102)

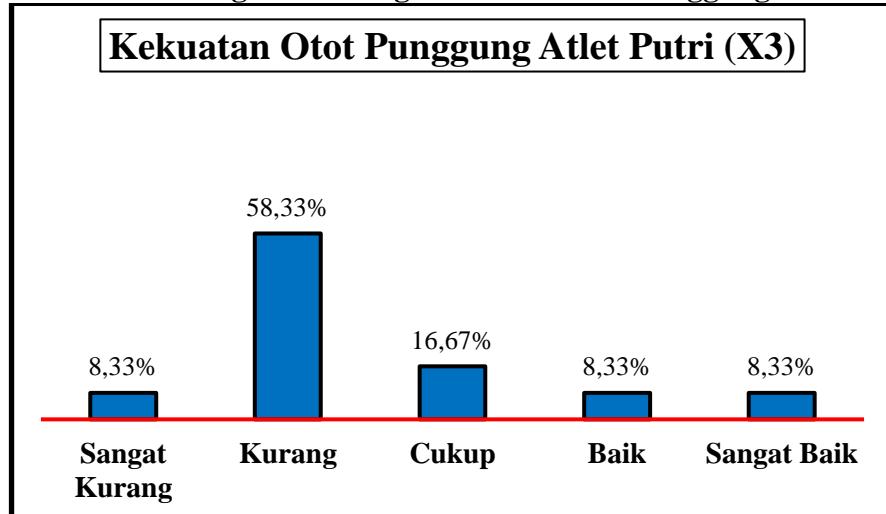
Norma Penilaian kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 23 berikut.

**Tabel 23. Norma Penilaian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$11,2 \leq X$	Sangat Baik	1	8.33%
2	$10,4 - 11,1$	Baik	1	8.33%
3	$9,6 - 10,3$	Cukup	2	16.67%
4	$8,8 - 9,5$	Kurang	7	58.33%
5	$\leq 8,7$	Sangat Kurang	1	8.33%
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 21 Halaman 112)

Berdasarkan Norma Penilaian kekuatan otot punggung atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 15 sebagai berikut.

**Gambar 15. Diagram Batang Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri**

Berdasarkan Tabel 23 dan Gambar 15 di atas menunjukkan bahwa kekuatan otot punggung atlet bola voli putri di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “kurang” sebesar 58,33% (7 atlet).

#### d. Power Lengan (X4)

Deskriptif statistik data power lengan atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 24 berikut.

**Tabel 24. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putri**

Statistik	
<i>N</i>	12
<i>Mean</i>	3,12
<i>Median</i>	3,09
<i>Mode</i>	2,72 <sup>a</sup>
<i>Std. Deviation</i>	0,29
<i>Minimum</i>	2,72
<i>Maximum</i>	3,74

(Sumber: Lampiran 12 Halaman 103)

Norma Penilaian power lengan atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 25 berikut.

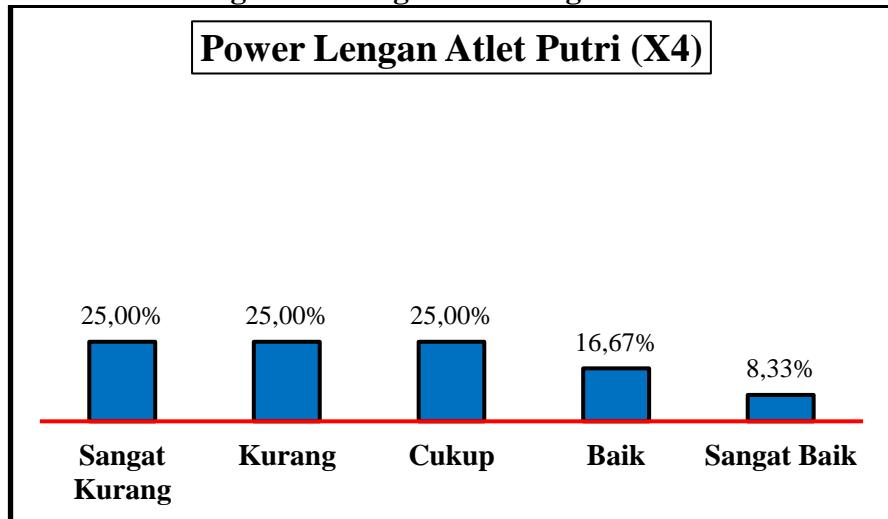
**Tabel 25. Norma Penilaian Power Lengan Atlet Putri**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$3,54 \leq$	Sangat Baik	1	8.33%
2	$3,33 - 3,53$	Baik	2	16.67%
3	$3,12 - 3,32$	Cukup	3	25.00%
4	$2,91 - 3,11$	Kurang	3	25.00%
5	$\leq 2,90$	Sangat Kurang	3	25.00%
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 22 Halaman 113)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 25 tersebut di atas, power lengan atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 16 sebagai berikut.

**Gambar 16. Diagram Batang Power Lengan Atlet Putri**



Berdasarkan Tabel 25 dan Gambar 16 di atas menunjukkan bahwa power lengan atlet bola voli putri di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “sangat kurang”, “kurang”, dan “cukup” sebesar 25,00% (3 atlet).

**e. Hasil *Smash* (X4)**

Deskriptif statistik data hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas selengkapnya pada Tabel 26 berikut.

**Tabel 26. Deskriptif Statistik Hasil *Smash* Atlet Putri**

Statistik	
<i>N</i>	12
<i>Mean</i>	20,75
<i>Median</i>	20,50
<i>Mode</i>	18,00
<i>Std. Deviation</i>	3,28
<i>Minimum</i>	16,00
<i>Maximum</i>	27,00

(Sumber: Lampiran 13 Halaman 104)

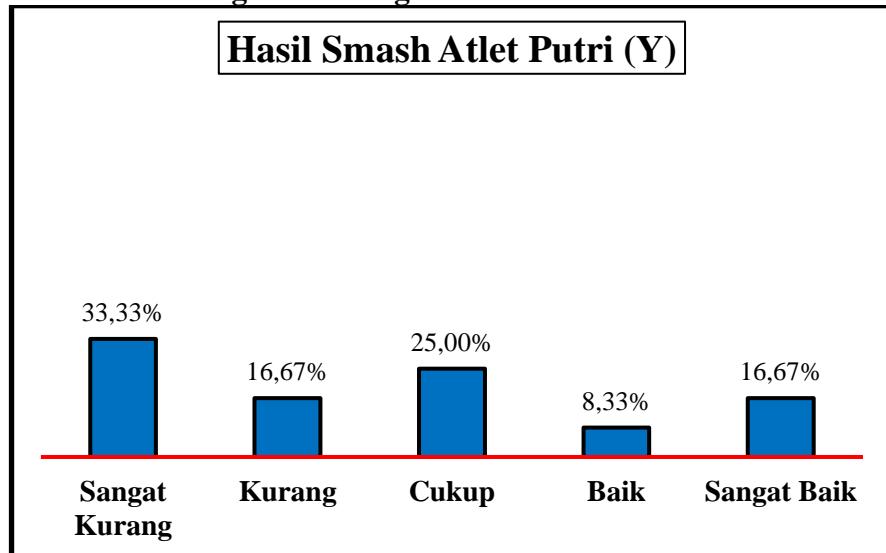
Norma Penilaian hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 27 berikut.

**Tabel 27. Norma Penilaian Hasil *Smash* Atlet Putri**

No	Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$25 \leq$	Sangat Baik	2	16.67%
2	$23 - 24$	Baik	1	8.33%
3	$21 - 22$	Cukup	3	25.00%
4	$19 - 20$	Kurang	2	16.67%
5	$\leq 18$	Sangat Kurang	4	33.33%
<b>Jumlah</b>			<b>12</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Lampiran 23 Halaman 114)

Berdasarkan Norma Penilaian pada Tabel 27 di atas, hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas dapat disajikan pada Gambar 17 sebagai berikut.

**Gambar 17. Diagram Batang Hasil *Smash* Atlet Putri**

Berdasarkan Tabel 27 dan Gambar 17 di atas menunjukkan bahwa hasil *smash* atlet bola voli putri di Klub Pervas paling tinggi berada pada kategori “sangat kurang” sebesar 33,33% (4 atlet).

## 4. Hasil Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu dengan melihat nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* apabila *sig. > 0,05*, maka dapat dikatakan data berdistribusi normal. Rangkuman hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 28 sebagai berikut.

**Tabel 28. Hasil Uji Normalitas**

Variabel	<i>p-value</i>	<i>sig</i>	Keterangan
Power otot tungkai ( $X_1$ )	0,406	0,05	<b>Normal</b>
Kekuatan Otot perut ( $X_2$ )	0,383	0,05	<b>Normal</b>
Kekuatan Otot punggung ( $X_3$ )	0,530	0,05	<b>Normal</b>
Power lengan ( $X_4$ )	0,283	0,05	<b>Normal</b>
Hasil smash (Y)	0,406	0,05	<b>Normal</b>

(Sumber: Lampiran 26 Halaman 121)

Berdasarkan analisis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 28 menunjukkan data power otot tungkai (*sig. 0,406 > 0,05*), kekuatan otot perut (*sig. 0,383 > 0,05*), kekuatan otot punggung (*sig. 0,530 > 0,05*), power lengan (*sig. 0,283 > 0,05*), dan hasil *smash* (*sig. 0,910 > 0,05*) yang berarti data berdistribusi normal.

### b. Uji Linieritas

Pengujian linieritas dilakukan melalui uji F. Hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) dinyatakan linier apabila *sig. > 0,05*. Hasil uji linieritas dapat dilihat dalam Tabel 29 sebagai berikut:

**Tabel 29. Hasil Uji Linieritas**

Variabel	p-value	sig	Keterangan
Power otot tungkai ( $X_1$ )	0,112	0,05	Linear
Kekuatan Otot perut ( $X_2$ )	0,582	0,05	Linear
Kekuatan Otot punggung ( $X_3$ )	0,369	0,05	Linear
Power lengan ( $X_4$ )	0,908	0,05	Linear

(Sumber: Lampiran 27 Halaman 122-123)

Berdasarkan Tabel 29, menunjukkan bahwa hubungan power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* mempunyai nilai *sig.* > 0,05. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikatnya dinyatakan linear.

## 5. Hasil Uji Hipotesis

Teknik analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis menggunakan teknik analisis uji r, uji F, dan uji determinasi. Hasil uji hipotesis dipaparkan sebagai berikut:

### a. Hasil Analisis Uji Korelasi (Parsial)

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas yaitu power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas. Hasil analisis uji r disajikan pada Tabel 30 berikut.

**Tabel 30. Hasil Analisis Uji Korelasi**

Variabel	r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel</sub>	sig
Power otot tungkai ( $X_1$ )	0,814	0,339	0,000
Kekuatan Otot perut ( $X_2$ )	0,604	0,339	0,000
Kekuatan Otot punggung ( $X_3$ )	0,687	0,339	0,000
Power lengan ( $X_4$ )	0,796	0,339	0,000

(Sumber: Lampiran 28 Halaman 124-125)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 30 atas, dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Variabel power otot tungkai terhadap hasil *smash* didapatkan nilai  $r_{hitung} 0,814 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya Hipotesis yang berbunyi “Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas” **diterima**. Koefisien korelasi bernilai positif, artinya jika power otot tungkai semakin baik, maka hasil *smash* pada atlet bola voli di Klub Pervas akan semakin baik.
- 2) Variabel kekuatan otot perut terhadap hasil *smash* didapatkan nilai  $r_{hitung} 0,604 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya Hipotesis yang berbunyi “Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot perut terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas” **diterima**. Koefisien korelasi bernilai positif, artinya jika otot perut semakin baik, maka hasil *smash* pada atlet bola voli di Klub Pervas akan semakin baik.
- 3) Variabel kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* didapatkan nilai  $r_{hitung} 0,687 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya Hipotesis yang berbunyi “Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas” **diterima**. Koefisien korelasi bernilai positif, artinya jika otot punggung semakin baik, maka hasil *smash* pada atlet bola voli di Klub Pervas akan semakin baik.

4) Variabel power lengan terhadap hasil *smash* didapatkan nilai  $r_{hitung}$   $0,796 > r_{tabel} 0,339$ ,  $sig. 0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya Hipotesis yang berbunyi “Terdapat hubungan yang signifikan antara power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas” **diterima**. Koefisien korelasi bernilai positif, artinya jika power lengan semakin baik, maka hasil *smash* pada atlet bola voli di Klub Pervas akan semakin baik.

#### **b. Hasil Uji F (Simultan)**

Uji F (Simultan) bertujuan untuk mengetahui hubungan power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas. Analisis menggunakan uji ANOVA. Kaidah analisis apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan  $sig. < 0,05$ , maka hipotesis alternatif diterima dan sebaliknya. Hasil analisis dijelaskan pada Tabel 31 sebagai berikut:

**Tabel 31. Hasil Analisis Uji F (Simultan)**

ANOVA <sup>b</sup>					
<i>Model</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig,</i>
Regression	550,404	4	137,601	21,687	,000 <sup>a</sup>
Residual	177,656	28	6,345		
Total	728,061	32			

(Sumber: Lampiran 29 Halaman 126)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 31, hubungan power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* didapatkan nilai  $F_{hitung} 21,687 > F_{tabel} 2,71$  serta  $sig. 0,000 < 0,05$ . Dengan demikian hipotesis yang berbunyi “Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai,

kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas”, **diterima**. Dapat disimpulkan bahwa model regresi yang dipilih layak untuk menguji data dan model regresi dapat digunakan untuk memprediksi bahwa power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan bersama-sama berhubungan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas.

## 6. Hasil Uji Determinasi

Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) pada intinya digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model regresi dalam menerangkan variasi variabel dependen. Hasil analisis Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 32 sebagai berikut:

**Tabel 32. Hasil Analisis Koefisien Determinasi**

<i>Model Summary</i>			
<i>R</i>	<i>R Square</i>	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std, Error of the Estimate</i>
0,869 <sup>a</sup>	0,756	0,721	2,51890

(Sumber: Lampiran 30 Halaman 127)

Berdasarkan Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) pada Tabel 32, menunjukkan bahwa diperoleh nilai koefisien determinasi *R Square* sebesar 0,756. Hal ini berarti sumbangan variabel power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas sebesar 75,60%, sedangkan sisanya sebesar 24,40% dipengaruhi faktor lain di luar penelitian ini.

Sumbangan efektif (SE) dan sumbangan relatif (SR) power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas disajikan pada Tabel 33 sebagai berikut:

**Tabel 33. Hasil Analisis Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif**

<b>Variabel</b>	<b>Sumbangan Efektif</b>	<b>Sumbangan Relatif</b>
Power Tungkai (X1)	37.96%	50.21%
Kekuatan Otot Perut (X2)	0.81%	1.07%
Kekuatan Otot Punggung (X3)	3.38%	4.47%
Power Lengan (X4)	33.45%	44.25%
<b>Jumlah</b>	<b>75,60%</b>	<b>100,00%</b>

(Sumber: Lampiran 31 Halaman 128)

Berdasarkan Tabel 33, sumbangan efektif (SE) dan sumbangan relatif (SR), menunjukkan bahwa variabel power tungkai memberikan sumbangan paling besar terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, sedangkan variabel kekuatan otot perut memberikan sumbangan paling rendah terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas.

## **B. Pembahasan**

### **1. Hubungan Power Otot Tungkai terhadap Hasil *Smash***

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai terhadap hasil *smash* dengan sumbangan sebesar 37,69%. Hasil penelitian didukung beberapa penelitian diantaranya oleh Oktariana & Hardiyono (2020) menunjukkan bahwa ada pengaruh daya ledak otot lengan terhadap *smash* bola voli pada siswa SMK Negeri 3 Palembang sebesar 26,4%. Penelitian Chandra &

Mariati (2020) menunjukkan bahwa terdapat kontribusi antara daya ledak otot tungkai dengan kemampuan *smash* bola voli sebesar 57%. Hasil penelitian Yulifri & Sepriadi (2018) menunjukkan bahwa daya ledak otot tungkai mempunyai hubungan yang signifikan dengan ketepatan *smash*, karena diperoleh rhitung  $0,455 > r_{tabel} 0,396$ .

Daya ledak otot merupakan salah satu dari komponen biomotorik yang sangat penting dalam kegiatan olahraga terutama dalam olahraga bola voli ini, karena daya ledak akan menentukan seberapa kuat orang memukul, mendorong, mengangkat dan sebagainya. Daya ledak dalam olahraga merupakan salah satu komponen yang harus dimiliki di sebagian cabang olahraga, oleh karena itu berkaitan dengan hasil dari seluruh kinerja baik secara individu maupun kelompok yang sedang melakukan aktivitas olahraga sebagai komponen terpenting dalam cabang olahraga. Daya ledak merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan yang maksimum.

Unsur gerak otot yang dapat menunjang kemampuan daya eksplosif terhadap keterampilan *smash* voli dengan adanya kekuatan dan kecepatan yang dapat menghasilkan daya eksplosif yang baik. Daya eksplosif pada keterampilan *smash* voli sangat penting karena pada saat melakukan pukulan *smash*. Daya ledak otot tungkai sebagai alat penunjang kemampuan seseorang secara maksimal tanpa adanya kekuatan seseorang tidak dapat melakukan setiap aktivitas seperti berolahraga dalam aktivitas olahraga power (daya ledak) sangatlah dibutuhkan untuk melompat, memukul,

menendang. Atlet dengan adanya power (daya ledak) yang baik dapat melakukan aktivitas dengan baik.

Tungkai adalah tubuh bagian bawah manusia yang memiliki fungsi untuk menggerakkan tubuh seperti berjalan berlari dan melompat. Otot tungkai merupakan bagian dari anggota gerak bawah (ekstremitas inferior) yang bisa menyebabkan terjadinya perpindahan gerak dari satu tempat ke tempat lainnya (Isabella & Bakti, 2021). Atlet yang memiliki power (daya ledak) yang baik, maka akan menghasilkan lompatan yang tinggi dan kuat atau seorang pemain bola voli akan mendapatkan lompatan yang tinggi dalam melakukan keterampilan *smash* (Nurdiansyah & Susilawati, 2018). Atlet untuk dapat melakukan *smash* yang baik dan benar harus mempunyai lompatan yang tinggi, sehingga sasaran akan lebih luas, sedangkan untuk dapat melompat dengan tinggi seorang harus memiliki daya ledak otot tungkai yang besar dan kuat.

## **2. Hubungan Kekuatan Otot Perut terhadap Hasil *Smash***

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot perut terhadap hasil *smash* bola voli dengan sumbangannya sebesar 0,81%. Hasil penelitian didukung beberapa penelitian diantaranya oleh Oktariana & Hardiyono (2020) menunjukkan bahwa ada pengaruh otot perut terhadap *smash* bola voli pada siswa SMK Negeri 3 Palembang sebesar 16,4%. Hasil penelitian Sistiasih & Pratama (2021) menunjukkan bahwa kekuatan otot perut memiliki hubungan dengan kemampuan *smash* sebesar, diperoleh nilai rhitung

sebesar 0,585 dan  $r$  tabel sebesar 0,456. Hasil penelitian Arnini, dkk., (2020) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kekuatan otot perut dengan ketepatan *smash* bola voli, hasil uji korelasi yang diperoleh  $r$  hitung = 0,911  $> r$  tabel = 0,355 dengan signifikansi 0,05.

Kekuatan otot perut juga merupakan satu unsur kondisi fisik yang harus dimiliki oleh setiap orang, karena merupakan suatu komponen dasar dari semua keterampilan gerak manusia seperti: keterampilan lari, melempar, memanjat, dan menggantung. Kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas fisik, dan berperan untuk mencegah cedera. Kekuatan otot perut juga ikut mempengaruhi dalam melakukan *smash*. Kekuatan otot perut merupakan sekelompok otot yang melakukan kontraksi secara maksimal pada tubuh, untuk menahan tahanan atau beban pada seseorang permain voli.

Atlet dengan adanya kekuatan otot seseorang permain kemungkinan akan terhindar dari cedera pada saat melakukan *smash* bola voli, kekuatan juga dapat membantu kecepatan seseorang permain dalam melakukan loncatan, pukulan yang keras dan menstabilkan sendi-sendi pada tubuh seseorang. Otot perut merupakan faktor yang mempengaruhi kekuatan seperti “biomekanika, sistem pengungkit, ukuran otot, jenis kelamin, faktor umur dan besar kecilnya otot” yang benar-benar berpengaruh terhadap kekuatan otot untuk seorang pemain voli pentingnya perkembangan kekuatan, sebagai unsur yang sangat penting dalam melakukan gerak keterampilan *smash* bola voli.

### 3. Hubungan Kekuatan Otot Punggung terhadap Hasil *Smash*

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* dengan sumbangannya sebesar 3,38%. Hasil penelitian didukung beberapa penelitian diantaranya oleh Amin, dkk., (2023) menunjukkan bahwa kelentukan otot punggung (X2), memiliki hubungan yang signifikan serta memberikan kontribusi yang berarti terhadap kemampuan *smash* bola voli.

Kelentukan otot pinggang merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam melakukan *smash*. Kelentukan otot pinggang membantu dalam lentingen dan keterampilan gerakan yang dibutuhkan untuk mengarahkan bola dengan akurat (Hidayatullah & Firdaus, 2022). Kelentukan otot pinggang juga sangat menentukan kualitas gerakan seseorang seperti, saat melakukan *Smash*, kelentukan togok dibutuhkan untuk lentingen dan juga keterampilan gerakan untuk mengarahkan bola agar tepat sasaran (Chandra dan Mariati, 2020). Keuntungan bagi atlet yang memiliki kualitas fleksibilitas yang baik antara lain: memudahkan atlet dalam menampilkan berbagai kemampuan gerak dan keterampilan, menghindari dari kemungkinan terjadinya cedera, memungkinkan atlet untuk melakukan gerakan yang ekstrim, melancarkan aliran darah sehingga sampai pada serabut otot.

Seorang *smasher* dalam permainan bolavoli tidak akan bisa melakukan pukulan (*spike*) dengan kuat dan terarah tanpa didukung oleh

kemampuan kelentukan persendian tubuh, bahu, kaki dan tangan karena kelentukan diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan power otot lengan, bahu, otot perut, dan otot tungkai untuk meloncat (Syafruddin, 2017). Atlet dengan memiliki otot punggung yang baik memungkinkan pemain lebih leluasa ketika akan melakukan *smash*, karena semakin kuat otot punggung yang dimiliki, maka pukulan yang dihasilkan mampu menekan bola, sehingga lebih keras dan lebih tajam, sehingga pemain lawan yang hendak mengembalikan bola menjadi lebih sulit dan menjadi keuntungan bagi tim untuk mendapatkan poin.

#### **4. Hubungan Power Lengan terhadap Hasil *Smash***

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power lengan terhadap hasil *smash* dengan sumbangannya sebesar 33,45%. Hasil penelitian didukung beberapa penelitian diantaranya oleh Oktariana & Hardiyono (2020) menunjukkan bahwa ada pengaruh otot perut lengan terhadap *smash* bola voli pada siswa SMK Negeri 3 Palembang sebesar 18,90%. Hasil penelitian Yulifri & Sepriadi (2018) menunjukkan bahwa power lengan mempunyai hubungan yang signifikan dengan ketepatan *smash*, karena diperoleh rhitung rhitung  $0,406 > r_{tabel} 0,396$ . Hasil penelitian Putra & Mardela (2020) menunjukkan bahwa daya ledak otot lengan memberikan korelasi terhadap kemampuan *smash* bola voli (rhitung  $0,58 > r_{tabel} 0,38$ ).

*Smash* merupakan suatu pukulan yang kuat dimana tangan melakukan kontak dengan bola secara penuh pada bagian atas bola (Candra

dkk., 2019). Jalannya bola meluncur ke bawah dengan kecepatan yang tinggi berada di atas net, maka bola dapat dipukul tajam ke arah bawah (lantai). Daya ledak otot lengan untuk menampilkan kekuatan maksimum dan kecepatan maksimum secara eksplosif dalam waktu yang cepat dan singkat untuk mencapai tujuan yang dikehendaki, sehingga otot lengan menampilkan gerakan eksplosif ini sangat kuat dan cepat dalam berkontraksi. Lengan dapat bergerak disebabkan adanya kontraksi otot. Unit dasar dari sistem otot adalah serat otot. Beberapa serabut otot membentuk suatu unit motor yang masing-masing unit mempunyai kepekaan sendiri-sendiri. Otot merupakan jaringan yang mempunyai kemampuan khusus yaitu berkontraksi dan dengan jalan demikian, maka suatu gerakan akan terlaksana.

## **5. Hubungan Power Otot Tungkai, Kekuatan Otot perut, Kekuatan Otot punggung, dan Power lengan terhadap Hasil *Smash***

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* dengan sumbangannya sebesar 75,60%. Hasil penelitian didukung beberapa penelitian diantaranya oleh Oktariana & Hardiyono (2020) bahwa berdasarkan hasil perhitungan secara keseluruhan menyatakan bahwa daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan kekuatan otot perut berpengaruh terhadap *smash* bola voli. Oleh sebab itu, unsur-unsur otot lengan, otot tungkai, dan otot perut merupakan unsur yang harus diperhatikan dalam melakukan

*smash* bola voli. Hal ini disebabkan karena, untuk melakukan *smash*, dibutuhkan awalan, meloncat, memukul, dan mendarat.

Meloncat merupakan bagian yang penting dalam *smash* bola voli. Loncatan yang baik, akan dapat memudahkan seseorang dalam melakukan *smash*. Oleh sebab itu, loncatan tersebut tentu berkaitan dengan otot tungkai dan juga kekuatan otot perut. Setelah meloncat, bola dipukul dengan cepat, tepat, dan kuat atau keras, sehingga daya ledak otot lengan sangat dibutuhkan untuk memukul bola atau melakukan *smash* pada bola voli tersebut (Syukur dkk., 2019). Power otot merupakan kualitas yang memungkinkan otot atau sekelompok otot untuk melakukan kerja fisik secara eksplosif, sehingga power otot tersebut dapat memiliki kemampuan untuk membangkitkan tenaga.

Penguasaan teknik dan kondisi fisik yang baik dan benar akan meningkatkan prestasi atlet dalam melakukan *smash* bola voli serta dapat mengurangi resiko cedera saat pertandingan. *Smash* merupakan salah satu gerakan kompleks dan gerakannya juga diawali dengan langkah pertama, tolakan untuk melompat, memukul bola saat melayang diudara dan mendarat kembali setelah memukul bola. Untuk dapat menghasilkan pukulan *smash* yang kuat dan akurat, tentu saja tidak terlepas dari kekuatan yang diberikan oleh otot lengan serta daya ledak otot tungkai sehingga diharapkan dapat menghasilkan *smash* yang kuat dan akurat serta dapat menghasilkan angka dengan mematikan bola di pihak lawan (Wiguna & Arwandi, 2019). Mengenai kemampuan *smash* tidak hanya tentang

bagaimana cara memukul bola dengan kuat dan bagaimana gerak badan yang harus masuk saat bola diarahkan. Tetapi kemampuan membaca titik lemah lawan serta melihat ruang kosong pada lawan itu juga sangat penting dan membutuhkan latihan yang intens (Islam, 2019).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Secara keseluruhan, peneliti sangat menyadari bahwa penelitian masih memiliki banyak kelemahan terutama dalam pelaksanaannya. Penelitian dilakukan sebaik mungkin, namun tidak terlepas dari keterbatasan yang ada. Keterbatasan selama penelitian yaitu:

1. Peneliti tidak dapat mengontrol faktor lain yang dapat mempengaruhi tes, yaitu faktor psikologis dan fisiologis.
2. Tidak memperhitungkan masalah waktu dan keadaan tempat pada saat dilaksanakan tes.
3. Atlet mengalami kejemuhan pada saat pengambilan data.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r_{hitung} 0,814 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ .
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot perut terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r_{hitung} 0,604 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ .
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot punggung terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r_{hitung} 0,687 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ .
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $r_{hitung} 0,796 > r_{tabel} 0,339$ , *sig.*  $0,000 < 0,05$ .
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash* atlet bola voli di Klub Pervas, dengan  $F_{hitung} 21,687 > F_{tabel} 2,71$  serta *sig.*  $0,000 < 0,05$ .

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan telah disimpulkan, penelitian memiliki implikasi, yaitu:

1. Bagi atlet bola voli di Klub Pervas, hasil dapat menjadi acuan untuk meningkatkan power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan karena mempengaruhi hasil *smash*.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan terhadap hasil *smash*, dengan demikian hal tersebut dapat digunakan oleh pelatih untuk meningkatkan kualitas dari faktor-faktor tersebut, sehingga mampu meningkatkan hasil *smash* bola voli.

## **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Saran kepada Atlet

Bagi atlet bola voli di Klub Pervas yang memiliki hasil *smash* yang kurang diharapkan untuk meningkatkan power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot punggung, dan power lengan dengan menambah porsi latihan.

2. Saran kepada Pelatih

- a. Pelatih diharapkan mengetahui dan memperhatikan lebih dalam lagi tentang power otot tungkai, kekuatan otot perut, kekuatan otot

- punggung, dan power lengan, sehingga dapat membantu atlet untuk mengatasi masalah-masalah yang terkait tentang hasil *smash*.
- b. Bagi para pelatih, dapat menyusun program latihan dan mampu memperhatikan karakteristik atlet, sehingga proses latihan dapat berjalan sesuai dengan harapan dan mencapai hasil yang maksimal.
3. Saran kepada Peneliti Selanjutnya
    - a. Peneliti selanjutnya yang tertarik untuk meneliti tentang hasil *smash*, disarankan agar melibatkan variabel lain yang relevan dengan penelitian ini agar hasil penelitian ini dapat dikembangkan untuk memperkaya khasanah disiplin ilmu keolahragaan, khususnya bola voli.
    - b. Bagi peneliti lain menambah populasi dalam jumlah yang besar, sehingga variabel yang mempengaruhi hasil *smash* dapat teridentifikasi lebih banyak lagi dan hasilnya dapat digeneralisirkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. M. R. (2020). Faktor Penentu Ketepatan *Smash* Klub Bola Voli Predator Tahun 2020.
- Ahmadi, N. (2007). *Panduan Olahraga Bola Voli*. Surakarta: Era Pustaka Utama
- Al Ghani, M., Parlindungan, D., & Julianingsih, I. (2020). Hubungan Power Otot Lengan Koordinasi Mata-Tangan dan Rentang Tangan dengan Hasil Servis Atas Pada Permainan Bola Voli Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Jurnal Pendidikan Olahraga*. 3 (2), 47-54
- Amin, D. I., Wahyuri, A. S., Irawan, R., Welis, W., & Ockta, Y. (2023). Pengaruh power otot tungkai, kelentukan otot punggung dan koordinasi mata tangan terhadap kemampuan smash atlet bolavoli Klub Mustank Kota Pekanbaru. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 7(1), 75-84.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian; suatu pendekatan praktik*. (Edisi Revisi) Jakarta: Rineka Cipta.
- Arisandi, R. F. (2022) Hubungan Panjang Tungkai Dan Explosive Power Otot Lengan Terhadap Kemampuan Pukulan Smash Permainan Bolavoli Atlet Club Ambrasador Desa Pasir Emas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi.
- Arnini, A., Simbolon, M. E., & Oktarina, O. (2020). Hubungan daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot perut dengan ketepatan smash bola voli pada siswa kelas IX SMP Muhammadiyah Tanjungpandan. *Sport, Pedagogik, Recreation and Technology: Jurnal Ilmu Pendidikan Jasmani Olahraga, Kesehatan dan Rekreasi (Sparta)*, 2(2), 32-35.
- Asnaldi, A., Nirwandi, N., & Aprisandy, D. (2019). Pengaruh weight training terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. *Sport Science*, 19 (1), 1-9.
- Azwar, S. (2019). *Penyusunan skala psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Cahniyo, W. K. (2016). Penyusunan Tes Fisik Atlet Pencak Silat Dewasa Kategori Tanding. *Jurnal Keolahragaan*. 4 (2), 145-154.
- Candra, J., Pasaribu, A. M. N., & Fauzan, A. (2019). Pembuatan Mesin Pelontar Bola (Penbal) Alat Bantu Pembelajaran Dan Latihan Olahraga Bolavoli. *Jurnal Prestasi*, 3(6), 73.

- Chandra, B., & Mariati, S. (2020). Daya ledak otot tungkai dan kelentukan otot pinggang memberikan kontribusi terhadap kemampuan smash bolavoli. *Jurnal Patriot*, 2(1), 96-110.
- Cirana, W., Hakim, A. R. and Nugroho, U. (2021) ‘Pengaruh Latihan Drill Smash Dan Umpan Smash Terhadap Keterampilan Smash Bola Voli Pada Atlet Putra Usia 13-15 Tahun Club Bola Voli Vita Solo Tahun 2020’, *Jurnal Ilmiah Penjas*, 7(1).
- Fauzi (2021) ‘Validitas dan Reabilitas Tes Vertical Jump dengan Awalan Smash Pada Pemain Bola Voli’, *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 17.
- Fauzi. (2011). *Servis, G. S. T. K. T. Petunjuk Pelaksanaan Battery Test Bola Voli*.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hermansyah (2016) ‘Pengaruh Latihan Single Multiple Jump Dan Double Multiple Jump Terhadap Power Otot Tungkai Pada Siswa Anggota Ekstrakurikuler Sepakbola Sman 1 Sakra Tahun Pelajaran 2015/2016’, *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 2(2).
- Hidayatullah, K., & Firdaus, K. (2022). The Effect of Waist Flexible, Body Mass Index, and Confidence on the Accuracy of Smash Ball. *Jurnal Muara Pendidikan*. 7 (2), 404-411.
- Imam, C. W. W. (2016). Tingkat Keterampilan Dasar Bermain Bola Voli Siswa Putra Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bola Voli Di SMP Negeri 3 Sleman Tahun Ajaran 2015/2016.
- Isabella, A. P., & Bakti, A. P. (2021). Hubungan daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot lengan terhadap accuracy smash bolavoli. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(03).
- Islam, R. W. (2019). A model of volleyball smash skills exercise model for high school beginners athletes. *ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 8(3), 134-138.
- Ismail, P. N., & Wawan. S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Apk Pada Pembelajaran Olahraga Bolavoli Kelas Vii Smp Bk (Bakti Keluarga) Lubuklinggau. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. 6(1), 81-92.
- Ismalia, C. I. (2019) Hubungan Kekuatan Otot Punggung Dan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Hasil Jump Shoot Pada Siswa Ekstrakurikuler Bola Basket Putri Sma Negeri 1 Natar Tahun 2019.

- Ismaryati. (2008). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Surakarta: UNS Press.
- Istyadi, A. (2007) Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Panjang Lengan Dengan Hasil Servis Atas Bola Voli Pada Siswa Putera Ekstrakurikuler Ma Darul Ma’arif Pringapus Kab. Semarang Tahun Pelajaran 2006/2007.
- Maifa, S. (2019) ‘Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan Dan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kemampuan Smash Dalam Permainan Bola Voli Pada Mahasiswa Penjaskesrek Angkatan 2017/2018 Stkip Paris Berantai Kotabaru’, *CENDEKIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1).
- Mawarni, I. (2021). Hubungan Antara Panjang Lengan Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan *Passing* Atas Atlet Bola Voli Putri Klub Pervina Jakarta Pusat.
- Mawarti, S. (2009). Permainan Bola Voli Mini Untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*. 6 (2), 67-72.
- Mega, P. S., & Subagio, I. (2021). Analisis Butir Item Tes Fisik Bola Voli Puslatda Jatim 100 – IV. *Jurnal Prestasi Olahraga*. 4 (2), 29-37.
- Nikanor, A., & Siswantoyo. (2015). Identifikasi Bakat Olahraga Panahan Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Keolahragaan*. 3 (1), 39-55.
- Noor Qomariyah, L. S. (2009) Hubungan Antara Koordinasi Mata-Tangan, Kelentukan Togok Dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Kemampuan Servis Atas Bolavoli Pada Ukm Bola Voli Putri Universitas Negeri Semarang Tahun 2008.
- Nurdiansyah, N., & Susilawati, S. (2018). Pengaruh latihan plyometric hurdle hopping terhadap kemampuan daya ledak otot tungkai. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 17(1).
- Nurdin, I., & Hartati, S. (2019). *Metodologi penelitian sosial*. Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia.
- Nuryastuti, T., & Ismail, I. (2022). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Panjang Lengan Dengan Hasil Servis Atas Pada Permainan Bola Voli Siswa SMK Negeri 6 Tidore Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8 (8), 311-324.
- Oktariana, D., & Hardiyono, B. (2020). Pengaruh daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot perut terhadap hasil smash bola voli

- pada siswa SMK Negeri 3 Palembang. *Journal Coaching Education Sports*, 1(1), 13-26.
- Prasetyadi, A. (2016) ‘Hubungan Antara Panjang Lengan Kekuatan Otot Lengan Koordinasi Mata-Tangan Dan Daya Ledak Power Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Smash Peserta Ekstrakurikuler Bola Voli Putra Tahun Ajaran 2015/2016 Sma Negeri 8 Purworejo Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa T.’.
- Purwanto. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: Staial Press.
- Putra, R. Y., & Mardela, R. (2020). Daya ledak otot tungkai dan otot lengan berhubungan derhadap kemampuan smash bolavoli. *Jurnal Patriot*, 1(3), 1101-1113.
- Riski, A. H. (2013). Hubungan Power Otot Tungkai, Kelincahan, Dan Power Otot Lengan terhadap Ketepatan Smash Semi Pada Atlet Putri Unit Kegiatan Mahasiswa Bola Voli Unnes Tahun 2012.
- Sistiasih, V. S., & Pratama, A. B. (2021). Hubungan kekuatan otot perut dan daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan smash bola voli. *Jurnal Ilmiah SPIRIT*, 21(2), 62-76.
- Sovensi, E. (2018). Ketepatan Smash Pemain Bola Voli Siswa Ditinjau Dari Koordinasi Mata-Tangan Dan Extensi Togok. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. 2 (1), 129-139.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharno, H. P. (1979). *Dasar – Dasar Permainan Bola Voli*. Yogyakarta IKIP
- Syafruddin. (2011). *Ilmu Kepelatihan Olahraga*. Padang FIK. IKIP.
- Syafruddin. (2017). *Perangkat pembelajaran ilmu melatih dasar*. Padang : FIK UNP.
- Syukur, M. R., Kastrena, E., & Suryakancana, U. (2019). Kontribusi daya ledak otot lengan dan daya ledak otot tungkai terhadap hasil smash. *Jurnal Maenpo: Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi*, 9(1), 23-29.
- Utama, R. R., Hasyim, A. H. and Asri, A. (2020) ‘Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Panjang Lengan Terhadap Kemampuan Smash dalam Permainan Bola Voli Siswa Kelas XI SMK Negeri 10 Makassar’, *Sports Review Journal*, 1(1).

- Wahyudiono, M. (2021) Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan Kekuatan Otot Perut Dan Tinggi Badan Dengan Kemampuan Smash Bola Voli Pada Atlet Bola Voli Mars 76 Kediri.
- Widha, S. (2018). Pengembangan Model Latihan Teknik *Smash* Dalam Olahraga Bola Voli. *Trihayu : Jurnal Pendidikan Ke-Sd-an.* 4 (3), 436-444.
- Wiguna, R. A., & Arwandi, J. (2019). Studi kemampuan smash pemain bolavoli Delta Harapan Kota Sawahlunto. *Jurnal JPDO*, 2(1), 267-271.
- Wilastra, D., & Antoni, P. (2022). Hubungan Kelentukan Togok Dengan Kemampuan *Smash* Bola Voli Atlet SMA Dharma Pendidikan Kempas. *Jurnal Olahraga Indragiri (JOI)*. 9 (1), 33-51.
- Yoyo, B. (2000). *Media Dan Pembelajaran Penjas*. Bandung: FPOK UPI
- Yulifri, F. U., & Sepriadi, F. U. (2018). Hubungan daya ledak otot tungkai dan otot lengan dengan ketepatan smash atlet bolavoli gempur Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Menssana*, 3(1), 19-32.

# **LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian dari Fakultas

**SURAT IZIN PENELITIAN**

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>

  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

---

Nomor : B/214/UN34.16/PT.01.04/2024 2 Mei 2024  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian

Yth. Bapak Wisnu Harjanta S.Or  
Jl. Ronggo, Jetis, Tirtomartani, Kec. Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
55571

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Wimar Maulana Lazuardi
NIM	:	20602244028
Program Studi	:	Pendidikan Kepelatihan Olahraga - SI
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	:	HUBUNGAN POWER TUNGKAI, OTOT PERUT, OTOT PUNGGUNG, DAN POWER LENGAN TERHADAP HASIL SMASH BOLA VOLI PADA ATLET KLUB PERVAS KALASAN
Waktu Penelitian	:	3 - 10 Mei 2024

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

  
Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or.  
NIP 19830626 200812 1 002

Tembusan :  
1. Kepala Layanan Administrasi;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

1 dari 1 02/05/2024, 15.22

## Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian

 <p><b>YAYASAN PERSATUAN BOLA VOLI ADISUTJIPTO DAN SEKITARNYA</b></p> <p><b>Alamat:</b> GOR Kelurahan Tirtomartani Kalasan Sleman</p> <p><b>Tempat Latihan:</b> GOR Kelurahan Tirtomartani Kalasan Sleman</p> <p><b>Sekretariat:</b> GOR Kelurahan Tirtomartani Kalasan Sleman 089631879007 089504080194</p> <p><b>E-mail:</b> pervasjogja@gmail.com</p>	<p style="text-align: center;"><b>SURAT KETERANGAN</b> No. 09.100/pbvpervas/slm/V/2024</p> <p>Yang bertanda tangan di bawah ini:</p> <p>Nama : Wisnu Herjanta Jabatan : Ketua PBV PERVAS</p> <p>Menerangkan bahwa:</p> <p>Nama : Wimar Maulana Lazuardi NIM : 20602244028 Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S1 Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta Judul Penelitian : "Hubungan Power Tungkai, Otot Perut, Otot Punggung, dan Power Lengan terhadap Hasil Smash Bola Voli pada Atlet Klub Pervas Kalasan"</p> <p>Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan kegiatan penelitian di klub PBV PERVAS pada tanggal 3 s/d 10 Mei 2024.</p> <p>Demikian surat keterangan ini saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya</p> <p style="text-align: right;">Sleman, 16 Mei 2024 Ketua PBV PERVAS</p> <p style="text-align: right;"></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Lampiran 3. Biodata Atlet Klub Pervas**

**BIODATA ATLET KLUB PERVAS**

No	Nama	L/ P	Usi a	Tinggi Badan	Berat Badan
1	Arka Diandra Arsyali	L	15	165	53.1
2	Fahdli Wahyu Nugroho	L	17	175	64.8
3	Rahman Dandy Bangoen	L	17	159	43.45
4	Afif Alifuddin	L	16	161	53.85
5	Falih Rafif Athalla	L	15	174	66.3
6	Habib Nur N	L	15	170	62.5
7	Haiqal muclisin Wiratama	L	15	168	56.1
8	Abednego Raditya	L	16	171.5	59
9	Aditya Zara A	L	16	161.6	50.25
10	Athafiq M	L	16	173	72.05
11	Bagus Praditya	L	15	157	59.6
12	Chairil Rejeki Adi F	L	15	165	65.8
13	Dimas	L	15	165	51.3
14	Ghalib Lucian	L	15	166	56.95
15	Wikan Daru N	L	16	170	61.5
16	Bima Arya Angga	L	16	165	57.41
17	Tri Hanafi T.P	L	16	168	61
18	Zulfan Fahmi A.F	L	15	164	58.15
19	Muhammad Akbar Fadillah	L	17	167	53.2
20	Muhammad Ravi Dian	L	16	171	59.5
21	Zaki Akhmal Maulana	L	15	166	51.51
22	Jihan Zahira T	P	15	144	35.2
23	Alfreda Leilani Carissa A	P	15	139	35.4
24	Kasih Harum Ristianingsih	P	15	141	36.3
25	Salsabila Nuzulul Aeni	P	16	135	32.5
26	Raisa Sheryl N	P	15	138	38.1
27	Heisa Chiara Z	P	17	144	40
28	Farah Luqyana Putri	P	15	142	39.4
29	Alhaya Ailsa Bluma	P	15	147	45.12
30	Zalfa Choirunnisa	P	16	146	45.2
31	Ameliya Ningrum Indah	P	15	144	44.51
32	Syafa Intan Maharani	P	15	149	46.2
33	Endah Nur Aini	P	16	155	49.4

## Lampiran 4. Deskriptif Statistik Power Tungkai Atlet Putra

### Statistics

Power Tungkai (X1)

N	Valid	21
	Missing	12
Mean		38,19
Median		39,00
Mode		40,00
Std. Deviation		2,25
Minimum		33,00
Maximum		42,00

Power Tungkai (X1)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	33	1	3,0	4,8	4,8
	35	2	6,1	9,5	14,3
	36	2	6,1	9,5	23,8
	37	2	6,1	9,5	33,3
	38	3	9,1	14,3	47,6
	39	4	12,1	19,0	66,7
	40	5	15,2	23,8	90,5
	41	1	3,0	4,8	95,2
	42	1	3,0	4,8	100,0
	Total	21	63,6	100,0	
Missing	System	12	36,4		
	Total	33	100,0		

## Lampiran 5. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putra

### Statistics

#### Kekuatan Otot Perut (X2)

N	Valid	21
	Missing	12
Mean		19,67
Median		20,00
Mode		18,00
Std. Deviation		3,88
Minimum		14,00
Maximum		27,00

#### Kekuatan Otot Perut (X2)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	14	2	6,1	9,5	9,5
	15	2	6,1	9,5	19,0
	16	2	6,1	9,5	28,6
	18	3	9,1	14,3	42,9
	19	1	3,0	4,8	47,6
	20	2	6,1	9,5	57,1
	21	2	6,1	9,5	66,7
	22	2	6,1	9,5	76,2
	23	1	3,0	4,8	81,0
	24	2	6,1	9,5	90,5
	26	1	3,0	4,8	95,2
	27	1	3,0	4,8	100,0
Total		21	63,6	100,0	
Missing	System	12	36,4		
Total		33	100,0		

## Lampiran 6. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra

### Statistics

Kekuatan Otot Punggung  
(X3)

N	Valid	21
	Missing	12
Mean		14,57
Median		15,00
Mode		12,00 <sup>a</sup>
Std. Deviation		1,80
Minimum		12,00
Maximum		18,00

a, Multiple modes exist, The smallest value is shown

### Kekuatan Otot Punggung (X3)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12	4	12,1	19,0	19,0
	13	2	6,1	9,5	28,6
	14	4	12,1	19,0	47,6
	15	4	12,1	19,0	66,7
	16	4	12,1	19,0	85,7
	17	2	6,1	9,5	95,2
	18	1	3,0	4,8	100,0
	Total	21	63,6	100,0	
Missing	System	12	36,4		
Total		33	100,0		

## Lampiran 7. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putra

### Statistics

#### Power Lengan (X4)

N	Valid	21
	Missing	12
Mean		4,43
Median		4,39
Mode		3,15 <sup>a</sup>
Std, Deviation		0,75
Minimum		3,15
Maximum		5,96

a, Multiple modes exist, The smallest value is shown

#### Power Lengan (X4)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3,15	1	3,0	4,8	4,8
	3,22	1	3,0	4,8	9,5
	3,27	1	3,0	4,8	14,3
	3,55	1	3,0	4,8	19,0
	3,86	1	3,0	4,8	23,8
	4,18	1	3,0	4,8	28,6
	4,21	1	3,0	4,8	33,3
	4,26	1	3,0	4,8	38,1
	4,35	1	3,0	4,8	42,9
	4,36	1	3,0	4,8	47,6
	4,39	1	3,0	4,8	52,4
	4,56	1	3,0	4,8	57,1
	4,62	1	3,0	4,8	61,9
	4,75	1	3,0	4,8	66,7
	4,77	1	3,0	4,8	71,4
	4,79	1	3,0	4,8	76,2
	4,82	1	3,0	4,8	81,0
	4,94	1	3,0	4,8	85,7
	5,31	1	3,0	4,8	90,5
	5,72	1	3,0	4,8	95,2
	5,96	1	3,0	4,8	100,0
	Total	21	63,6	100,0	
Missing	System	12	36,4		
	Total	33	100,0		

## Lampiran 8. Deskriptif Statistik Hasil *Smash* Atlet Putra

### Statistics

#### Hasil *Smash* (Y)

N	Valid	21
	Missing	12
Mean		28,33
Median		28,00
Mode		25,00 <sup>a</sup>
Std. Deviation		2,92
Minimum		24,00
Maximum		33,00

a, Multiple modes exist, The smallest value is shown

#### Hasil *Smash* (Y)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	24	2	6,1	9,5	9,5
	25	3	9,1	14,3	23,8
	26	2	6,1	9,5	33,3
	27	1	3,0	4,8	38,1
	28	3	9,1	14,3	52,4
	29	2	6,1	9,5	61,9
	30	3	9,1	14,3	76,2
	31	1	3,0	4,8	81,0
	32	2	6,1	9,5	90,5
	33	2	6,1	9,5	100,0
Missing	Total	21	63,6	100,0	
	System	12	36,4		
Total		33	100,0		

## Lampiran 9. Deskriptif Statistik Power Tungkai Atlet Putri

### Statistics

#### Power Tungkai (X1)

N	Valid	12
	Missing	21
Mean		30,33
Median		30,00
Mode		30,00
Std. Deviation		1,61
Minimum		27,00
Maximum		33,00

#### Power Tungkai (X1)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	27	1	3,0	8,3	8,3
	29	2	6,1	16,7	25,0
	30	4	12,1	33,3	58,3
	31	2	6,1	16,7	75,0
	32	2	6,1	16,7	91,7
	33	1	3,0	8,3	100,0
	Total	12	36,4	100,0	
Missing	System	21	63,6		
	Total	33	100,0		

## Lampiran 10. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Perut Atlet Putri

### Statistics

#### Kekuatan Otot Perut (X2)

N	Valid	12
	Missing	21
Mean		12,33
Median		13,00
Mode		13,00
Std. Deviation		1,61
Minimum		9,00
Maximum		14,00

#### Kekuatan Otot Perut (X2)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	9	1	3,0	8,3	8,3
	10	1	3,0	8,3	16,7
	11	1	3,0	8,3	25,0
	12	2	6,1	16,7	41,7
	13	4	12,1	33,3	75,0
	14	3	9,1	25,0	100,0
	Total	12	36,4	100,0	
Missing	System	21	63,6		
	Total	33	100,0		

## Lampiran 11. Deskriptif Statistik Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri

### Statistics

Kekuatan Otot Punggung  
(X3)

N	Valid	12
	Missing	21
Mean		9,50
Median		9,00
Mode		9,00
Std. Deviation		1,09
Minimum		8,00
Maximum		12,00

### Kekuatan Otot Punggung (X3)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	8	1	3,0	8,3	8,3
	9	7	21,2	58,3	66,7
	10	2	6,1	16,7	83,3
	11	1	3,0	8,3	91,7
	12	1	3,0	8,3	100,0
	Total	12	36,4	100,0	
Missing	System	21	63,6		
Total		33	100,0		

## Lampiran 12. Deskriptif Statistik Power Lengan Atlet Putri

### Statistics

#### Power Lengan (X4)

N	Valid	12
	Missing	21
Mean		3,12
Median		3,09
Mode		2,72 <sup>a</sup>
Std. Deviation		0,29
Minimum		2,72
Maximum		3,74

a, Multiple modes exist, The smallest value is shown

#### Power Lengan (X4)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2,72	1	3,0	8,3	8,3
	2,78	1	3,0	8,3	16,7
	2,88	1	3,0	8,3	25,0
	2,95	1	3,0	8,3	33,3
	3,02	1	3,0	8,3	41,7
	3,05	1	3,0	8,3	50,0
	3,12	1	3,0	8,3	58,3
	3,19	1	3,0	8,3	66,7
	3,27	1	3,0	8,3	75,0
	3,35	1	3,0	8,3	83,3
	3,36	1	3,0	8,3	91,7
	3,74	1	3,0	8,3	100,0
	Total	12	36,4	100,0	
Missing	System	21	63,6		
	Total	33	100,0		

### Lampiran 13. Deskriptif Statistik Hasil *Smash* Atlet Putri

#### Statistics

##### Hasil *Smash* (Y)

N	Valid	12
	Missing	21
Mean		20,75
Median		20,50
Mode		18,00
Std. Deviation		3,28
Minimum		16,00
Maximum		27,00

##### Hasil *Smash* (Y)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	1	3,0	8,3	8,3
	18	3	9,1	25,0	33,3
	19	1	3,0	8,3	41,7
	20	1	3,0	8,3	50,0
	21	2	6,1	16,7	66,7
	22	1	3,0	8,3	75,0
	24	1	3,0	8,3	83,3
	25	1	3,0	8,3	91,7
	27	1	3,0	8,3	100,0
	Total	12	36,4	100,0	
Missing	System	21	63,6		
	Total	33	100,0		

**Lampiran 14. Data Penelitian Power Tungkai Atlet Putra**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Arka Diandra Arsyali	40	Sangat Baik
2	Fahdli Wahyu Nugroho	37	Cukup
3	Rahman Dandy Bangoen Trisambodo	40	Sangat Baik
4	Afif Alifuddin	36	Kurang
5	Falih Rafif Athalla	41	Sangat Baik
6	Habib Nur N	35	Kurang
7	Haiqal Muclisin Wiratama	38	Baik
8	Abednego Raditya	39	Baik
9	Aditya Zara A	38	Baik
10	Athafiq M	37	Cukup
11	Bagus Praditya	40	Sangat Baik
12	Chairil Rejeki Adi F	40	Sangat Baik
13	Dimas	39	Baik
14	Ghalib Lucian	38	Baik
15	Wikan Daru N	36	Cukup
16	Bima Arya Angga	35	Kurang
17	Tri Hanafi T.P	39	Baik
18	Zulfan Fahmi A.F	42	Sangat Baik
19	Muhammad Akbar Fadillah	33	Sangat Kurang
20	Muhammad Ravi Dian Saputra	40	Sangat Baik
21	Zaki Akhmal Maulana	39	Baik

**Lampiran 15. Data Penelitian Kekuatan Otot Perut Atlet Putra**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Arka Diandra Arsyali	27	Sangat Baik
2	Fahdli Wahyu Nugroho	22	Baik
3	Rahman Dandy Bangoen Trisambodo	23	Baik
4	Afif Alifuddin	14	Sangat Kurang
5	Falih Rafif Athalla	22	Baik
6	Habib Nur N	20	Cukup
7	Haiqal Muclisin Wiratama	14	Sangat Kurang
8	Abednego Raditya	21	Cukup
9	Aditya Zara A	18	Kurang
10	Athafiq M	19	Kurang
11	Bagus Praditya	21	Cukup
12	Chairil Rejeki Adi F	24	Sangat Baik
13	Dimas	18	Kurang
14	Ghalib Lucian	26	Sangat Baik
15	Wikan Daru N	20	Cukup
16	Bima Arya Angga	18	Kurang
17	Tri Hanafi T.P	15	Sangat Kurang
18	Zulfan Fahmi A.F	24	Sangat Baik
19	Muhammad Akbar Fadillah	15	Sangat Kurang
20	Muhammad Ravi Dian Saputra	16	Sangat Kurang
21	Zaki Akhmal Maulana	16	Sangat Kurang

**Lampiran 16. Data Penelitian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putra**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Arka Diandra Arsyali	12	Sangat Kurang
2	Fahdli Wahyu Nugroho	15	Cukup
3	Rahman Dandy Bangoen Trisambodo	14	Kurang
4	Afif Alifuddin	14	Kurang
5	Falih Rafif Athalla	14	Kurang
6	Habib Nur N	16	Baik
7	Haiqal Muclisin Wiratama	12	Sangat Kurang
8	Abednego Raditya	12	Sangat Kurang
9	Aditya Zara A	13	Sangat Kurang
10	Athafiq M	16	Baik
11	Bagus Praditya	12	Sangat Kurang
12	Chairil Rejeki Adi F	15	Cukup
13	Dimas	17	Sangat Baik
14	Ghalib Lucian	13	Sangat Kurang
15	Wikan Daru N	16	Baik
16	Bima Arya Angga	15	Cukup
17	Tri Hanafi T.P	18	Sangat Baik
18	Zulfan Fahmi A.F	17	Sangat Baik
19	Muhammad Akbar Fadillah	14	Kurang
20	Muhammad Ravi Dian Saputra	15	Cukup
21	Zaki Akhmal Maulana	16	Baik

**Lampiran 17. Data Penelitian Power Lengan Atlet Putra**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Arka Diandra Arsyali	3.22	Sangat Kurang
2	Fahdli Wahyu Nugroho	3.27	Sangat Kurang
3	Rahman Dandy Bangoen Trisambodo	3.86	Kurang
4	Afif Alifuddin	3.55	Sangat Kurang
5	Falih Rafif Athalla	5.96	Sangat Baik
6	Habib Nur N	4.21	Kurang
7	Haiqal Muclisin Wiratama	4.36	Cukup
8	Abednego Raditya	4.82	Cukup
9	Aditya Zara A	5.31	Baik
10	Athafiq M	4.35	Cukup
11	Bagus Praditya	3.15	Sangat Kurang
12	Chairil Rejeki Adi F	4.62	Cukup
13	Dimas	4.18	Kurang
14	Ghalib Lucian	4.94	Baik
15	Wikan Daru N	4.56	Cukup
16	Bima Arya Angga	4.26	Kurang
17	Tri Hanafi T.P	5.72	Sangat Baik
18	Zulfan Fahmi A.F	4.75	Cukup
19	Muhammad Akbar Fadillah	4.39	Cukup
20	Muhammad Ravi Dian Saputra	4.77	Cukup
21	Zaki Akhmal Maulana	4.79	Cukup

**Lampiran 18. Data Penelitian Hasil *Smash* Atlet Putra**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Arka Diandra Arsyali	25	Kurang
2	Fahdli Wahyu Nugroho	28	Cukup
3	Rahman Dandy Bangoen Trisambodo	27	Cukup
4	Afif Alifuddin	28	Cukup
5	Falih Rafif Athalla	33	Sangat Baik
6	Habib Nur N	26	Kurang
7	Haiqal Muclisin Wiratama	32	Sangat Baik
8	Abednego Raditya	25	Kurang
9	Aditya Zara A	29	Baik
10	Athafiq M	29	Baik
11	Bagus Praditya	24	Sangat Kurang
12	Chairil Rejeki Adi F	32	Sangat Baik
13	Dimas	30	Baik
14	Ghalib Lucian	33	Sangat Baik
15	Wikan Daru N	24	Sangat Kurang
16	Bima Arya Angga	25	Kurang
17	Tri Hanafi T.P	30	Baik
18	Zulfan Fahmi A.F	31	Sangat Baik
19	Muhammad Akbar Fadillah	28	Cukup
20	Muhammad Ravi Dian Saputra	30	Baik
21	Zaki Akhmal Maulana	26	Kurang

**Lampiran 19. Data Penelitian Power Tungkai Atlet Putri**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Jihan Zahira T	31	Baik
2	Alfreda Leilani Carissa A	27	Sangat Kurang
3	Kasih Harum Ristianingsih	29	Kurang
4	Salsabila Nuzulul Aeni	30	Cukup
5	Raisa Sheryl N	33	Sangat Baik
6	Heisa Chiara Z	30	Cukup
7	Farah Luqyana Putri	30	Cukup
8	Alhaya Ailsa Bluma	30	Cukup
9	Zalfa Choirunnisa Ramadhani	32	Sangat Baik
10	Ameliya Ningrum Indah Lestari	29	Kurang
11	Syafa Intan Maharani	32	Sangat Baik
12	Endah Nur Aini	31	Baik

**Lampiran 20. Data Penelitian Kekuatan Otot Perut Atlet Putri**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Jihan Zahira T	9	Kurang
2	Alfreda Leilani Carissa A	11	Cukup
3	Kasih Harum Ristianingsih	13	Baik
4	Salsabila Nuzulul Aeni	10	Cukup
5	Raisa Sheryl N	13	Baik
6	Heisa Chiara Z	14	Sangat Baik
7	Farah Luqyana Putri	12	Baik
8	Alhaya Ailsa Bluma	14	Sangat Baik
9	Zalfa Choirunnisa Ramadhani	13	Baik
10	Ameliya Ningrum Indah Lestari	14	Sangat Baik
11	Syafa Intan Maharani	13	Baik
12	Endah Nur Aini	12	Baik

**Lampiran 21. Data Penelitian Kekuatan Otot Punggung Atlet Putri**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Jihan Zahira T	10	Cukup
2	Alfreda Leilani Carissa A	12	Sangat Baik
3	Kasih Harum Ristianingsih	9	Kurang
4	Salsabila Nuzulul Aeni	9	Kurang
5	Raisa Sheryl N	10	Cukup
6	Heisa Chiara Z	9	Kurang
7	Farah Luqyana Putri	9	Kurang
8	Alhaya Ailsa Bluma	11	Baik
9	Zalfa Choirunnisa Ramadhani	9	Kurang
10	Ameliya Ningrum Indah Lestari	9	Kurang
11	Syafa Intan Maharani	9	Kurang
12	Endah Nur Aini	8	Sangat Kurang

**Lampiran 22. Data Penelitian Power Lengan Atlet Putri**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Jihan Zahira T	3.12	Cukup
2	Alfreda Leilani Carissa A	2.95	Kurang
3	Kasih Harum Ristianingsih	2.72	Sangat Kurang
4	Salsabila Nuzulul Aeni	2.78	Sangat Kurang
5	Raisa Sheryl N	3.35	Baik
6	Heisa Chiara Z	3.19	Cukup
7	Farah Luqyana Putri	3.36	Baik
8	Alhaya Ailsa Bluma	3.05	Kurang
9	Zalfa Choirunnisa Ramadhani	3.74	Sangat Baik
10	Ameliya Ningrum Indah Lestari	2.88	Sangat Kurang
11	Syafa Intan Maharani	3.27	Cukup
12	Endah Nur Aini	3.02	Kurang

**Lampiran 23. Data Penelitian Hasil *Smash* Atlet Putri**

No	Nama	Skor	Kategori
1	Jihan Zahira T	20	Kurang
2	Alfreda Leilani Carissa A	18	Sangat Kurang
3	Kasih Harum Ristianingsih	16	Sangat Kurang
4	Salsabila Nuzulul Aeni	18	Sangat Kurang
5	Raisa Sheryl N	27	Sangat Baik
6	Heisa Chiara Z	22	Cukup
7	Farah Luqyana Putri	24	Baik
8	Alhaya Ailsa Bluma	21	Cukup
9	Zalfa Choirunnisa Ramadhani	25	Sangat Baik
10	Ameliya Ningrum Indah Lestari	18	Sangat Kurang
11	Syafa Intan Maharani	21	Cukup
12	Endah Nur Aini	19	Kurang

## Lampiran 24. Menghitung Norma Atlet Putra

**Tabel. Norma Penilaian**

No	Interval	Kategori
1	$Mi + 1,8 Sbi < X$	Sangat Tinggi
2	$Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$	Tinggi
3	$Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$	Cukup
4	$Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$	Rendah
5	$X \leq Mi - 1,8 Sbi$	Sangat Rendah

Keterangan:

$X$  = Skor Sampel

$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor maks ideal} + \text{skor min ideal})$

$Sbi = 1/6 (\text{skor maks ideal} - \text{skor min ideal})$

Skor maks ideal = skor tertinggi

Skor min ideal = skor terendah

### Power Otot Tungkai

Skor maks ideal	= 42
Skor min ideal	= 33
$Mi$	= $\frac{1}{2} (42 + 33) = 37,5$
$Sbi$	= $1/6 (42 - 33) = 1,5$
Sangat Tinggi	$: Mi + 1,8 Sbi < X$ $: 37,5 + (1,8 \times 1,5) < X$ $: 40 \leq X$
Tinggi	$: Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$ $: 37,5 + (0,6 \times 1,5) < X \leq 37,5 + (1,8 \times 1,5)$ $: 38 - 39$
Cukup	$: Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$ $: 37,5 - (0,6 \times 1,5) < X \leq 37,5 + (0,6 \times 1,5)$ $: 36 - 37$
Rendah	$: Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$ $: 37,5 - (1,8 \times 1,5) < X \leq 37,5 - (0,6 \times 1,5)$ $: 34 - 35$
Sangat Rendah	$: X \leq Mi - 1,8 Sbi$ $: X \leq 37,5 - (1,8 \times 1,5)$ $: X \leq 33$

### Kekuatan Otot Perut

Skor maks ideal	= 27
Skor min ideal	= 14
$Mi$	= $\frac{1}{2} (27 + 14) = 20,5$
$Sbi$	= $1/6 (27 - 14) = 2,167$
Sangat Tinggi	$: Mi + 1,8 Sbi < X$ $: 20,5 + (1,8 \times 2,167) < X$ $: 24 \leq X$
Tinggi	$: Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$

		: $20,5 + (0,6 \times 2,167) < X \leq 20,5 + (1,8 \times 2,167)$
		: <b>22 - 23</b>
Cukup		: $Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$
		: $20,5 - (0,6 \times 2,167) < X \leq 20,5 + (0,6 \times 2,167)$
		: <b>20 - 21</b>
Rendah		: $Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$
		: $20,5 - (1,8 \times 2,167) < X \leq 20,5 - (0,6 \times 2,167)$
		: <b>18 - 19</b>
Sangat Rendah		: $X \leq Mi - 1,8 \text{ Sbi}$
		: $X \leq 20,5 - (1,8 \times 2,167)$
		: <b>X ≤ 17</b>
<b>Kekuatan Otot Punggung</b>		
Skor maks ideal	= 18	
Skor min ideal	= 12	
Mi	= $\frac{1}{2} (18 + 12) = 15$	
Sbi	= $\frac{1}{6} (18 - 12) = 1$	
Sangat Tinggi	: $Mi + 1,8 \text{ Sbi} < X$	
	: $15 + (1,8 \times 1) < X$	
	: <b>16,8 ≤ X</b>	
Tinggi	: $Mi + 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 1,8 \text{ Sbi}$	
	: $15 + (0,6 \times 1) < X \leq 15 + (1,8 \times 1)$	
	: <b>15,6-16,7</b>	
Cukup	: $Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$	
	: $15 - (0,6 \times 1) < X \leq 15 + (0,6 \times 1)$	
	: <b>14,4-15,5</b>	
Rendah	: $Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$	
	: $15 - (1,8 \times 1) < X \leq 15 - (0,6 \times 1)$	
	: <b>13,2-14,3</b>	
Sangat Rendah	: $X \leq Mi - 1,8 \text{ Sbi}$	
	: $X \leq 15 - (1,8 \times 1)$	
	: <b>X ≤ 13,1</b>	
<b>Power Lengan</b>		
Skor maks ideal	= 5,96	
Skor min ideal	= 3,15	
Mi	= $\frac{1}{2} (5,96 + 3,15) = 4,56$	
Sbi	= $\frac{1}{6} (5,96 - 3,15) = 0,47$	
Sangat Tinggi	: $Mi + 1,8 \text{ Sbi} < X$	
	: $4,56 + (1,8 \times 0,47) < X$	
	: <b>5,41 ≤ X</b>	
Tinggi	: $Mi + 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 1,8 \text{ Sbi}$	
	: $4,56 + (0,6 \times 0,47) < X \leq 4,56 + (1,8 \times 0,47)$	
	: <b>4,84-5,40</b>	
Cukup	: $Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$	
	: $4,56 - (0,6 \times 0,47) < X \leq 4,56 + (0,6 \times 0,47)$	
	: <b>4,27-4,83</b>	
Rendah	: $Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$	

	$:4,56 - (1,8 \times 0,47) < X \leq 4,56 - (0,6 \times 0,47)$
	<b>:3,70–4,26</b>
Sangat Rendah	$: X \leq Mi - 1,8 Sbi$ $: X \leq 4,56 - (1,8 \times 0,47)$ <b>: X <math>\leq</math> 3,69</b>
<b>Hasil Smash</b>	
Skor maks ideal	$= 33$
Skor min ideal	$= 24$
Mi	$= \frac{1}{2} (33 + 24) = 28,5$
Sbi	$= 1/6 (33 - 24) = 1,5$
Sangat Tinggi	$: Mi + 1,8 Sbi < X$ $: 28,5 + (1,8 \times 1,5) < X$ <b>: 31 <math>\leq</math> X</b>
Tinggi	$: Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$ $: 28,5 + (0,6 \times 1,5) < X \leq 28,5 + (1,8 \times 1,5)$ <b>: 29–30</b>
Cukup	$: Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$ $: 28,5 - (0,6 \times 1,5) < X \leq 28,5 + (0,6 \times 1,5)$ <b>: 27–28</b>
Rendah	$: Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$ $: 28,5 - (1,8 \times 1,5) < X \leq 28,5 - (0,6 \times 1,5)$ <b>: 25–26</b>
Sangat Rendah	$: X \leq Mi - 1,8 Sbi$ $: X \leq 28,5 - (1,8 \times 1,5)$ <b>: X <math>\leq</math> 24</b>

## Lampiran 25. Menghitung Norma Atlet Putri

**Tabel. Norma Penilaian**

No	Interval	Kategori
1	$Mi + 1,8 Sbi < X$	Sangat Tinggi
2	$Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$	Tinggi
3	$Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$	Cukup
4	$Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$	Rendah
5	$X \leq Mi - 1,8 Sbi$	Sangat Rendah

Keterangan:

$X$  = Skor Sampel

$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor maks ideal} + \text{skor min ideal})$

$Sbi = \frac{1}{6} (\text{skor maks ideal} - \text{skor min ideal})$

Skor maks ideal = skor tertinggi

Skor min ideal = skor terendah

### Power Otot Tungkai

Skor maks ideal = 33

Skor min ideal = 27

$Mi = \frac{1}{2} (33 + 27) = 30$

$Sbi = \frac{1}{6} (33 - 27) = 1$

Sangat Tinggi :  $Mi + 1,8 Sbi < X$

:  $30 + (1,8 \times 1) < X$

: **31,8  $\leq$  X**

Tinggi :  $Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$

:  $30 + (0,6 \times 1) < X \leq 30 + (1,8 \times 1)$

: **30,6–31,7**

Cukup :  $Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$

:  $30 - (0,6 \times 1) < X \leq 30 + (0,6 \times 1)$

: **29,4–30,5**

Rendah :  $Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$

:  $30 - (1,8 \times 1) < X \leq 30 - (0,6 \times 1)$

: **28,2–29,3**

Sangat Rendah :  $X \leq Mi - 1,8 Sbi$

:  $X \leq 30 - (1,8 \times 1)$

: **X  $\leq$  28,1**

### Kekuatan Otot Perut

Skor maks ideal = 14

Skor min ideal = 9

$Mi = \frac{1}{2} (14 + 9) = 11,5$

$Sbi = \frac{1}{6} (14 - 9) = 0,833$

Sangat Tinggi :  $Mi + 1,8 Sbi < X$

:  $11,5 + (1,8 \times 0,833) < X$

: **14  $\leq$  X**

Tinggi :  $Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$

		$: 11,5 + (0,6 \times 0,833) < X \leq 11,5 + (1,8 \times 0,833)$
		<b>: 12 - 13</b>
Cukup		$: Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$
		$: 11,5 - (0,6 \times 0,833) < X \leq 11,5 + (0,6 \times 0,833)$
		<b>: 10 - 11</b>
Rendah		$: Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$
		$: 11,5 - (1,8 \times 0,833) < X \leq 11,5 - (0,6 \times 0,833)$
		<b>: 8 - 9</b>
Sangat Rendah		$: X \leq Mi - 1,8 \text{ Sbi}$
		$: X \leq 11,5 - (1,8 \times 0,833)$
		<b>: X \leq 7</b>
<b>Kekuatan Otot Punggung</b>		
Skor maks ideal	= 12	
Skor min ideal	= 8	
Mi	$= \frac{1}{2} (12 + 8) = 10$	
Sbi	$= 1/6 (12 - 8) = 0,667$	
Sangat Tinggi	$: Mi + 1,8 \text{ Sbi} < X$	
	$: 10 + (1,8 \times 0,667) < X$	
	<b>: 11,2 \leq X</b>	
Tinggi	$: Mi + 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 1,8 \text{ Sbi}$	
	$: 10 + (0,6 \times 0,667) < X \leq 10 + (1,8 \times 0,667)$	
	<b>: 10,4-11,1</b>	
Cukup	$: Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$	
	$: 10 - (0,6 \times 0,667) < X \leq 10 + (0,6 \times 0,667)$	
	<b>: 9,6-10,3</b>	
Rendah	$: Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$	
	$: 10 - (1,8 \times 0,667) < X \leq 10 - (0,6 \times 0,667)$	
	<b>: 8,8-9,5</b>	
Sangat Rendah	$: X \leq Mi - 1,8 \text{ Sbi}$	
	$: X \leq 10 - (1,8 \times 0,667)$	
	<b>: X \leq 8,7</b>	
<b>Power Lengan</b>		
Skor maks ideal	= 3,74	
Skor min ideal	= 2,72	
Mi	$= \frac{1}{2} (3,74 + 2,72) = 3,23$	
Sbi	$= 1/6 (3,74 - 2,72) = 0,17$	
Sangat Tinggi	$: Mi + 1,8 \text{ Sbi} < X$	
	$: 3,23 + (1,8 \times 0,17) < X$	
	<b>: 3,54 \leq X</b>	
Tinggi	$: Mi + 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 1,8 \text{ Sbi}$	
	$: 3,23 + (0,6 \times 0,17) < X \leq 3,23 + (1,8 \times 0,17)$	
	<b>: 3,33-3,53</b>	
Cukup	$: Mi - 0,6 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 0,6 \text{ Sbi}$	
	$: 3,23 - (0,6 \times 0,17) < X \leq 3,23 + (0,6 \times 0,17)$	
	<b>: 3,12-3,32</b>	
Rendah	$: Mi - 1,8 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 0,6 \text{ Sbi}$	

$$: 3,23 - (1,8 \times 0,17) < X \leq 3,23 - (0,6 \times 0,17)$$

$$: \mathbf{2,91-3,11}$$

Sangat Rendah

$$: X \leq Mi - 1,8 Sbi$$

$$: X \leq 3,23 - (1,8 \times 0,17)$$

$$: \mathbf{X \leq 2,90}$$

**Hasil Smash**

Skor maks ideal

$$= 27$$

Skor min ideal

$$= 16$$

Mi

$$= \frac{1}{2} (27 + 16) = 21,5$$

Sbi

$$= 1/6 (27 - 16) = 1,833$$

Sangat Tinggi

$$: Mi + 1,8 Sbi < X$$

$$: 21,5 + (1,8 \times 1,833) < X$$

$$: \mathbf{25 \leq X}$$

Tinggi

$$: Mi + 0,6 Sbi < X \leq Mi + 1,8 Sbi$$

$$: 21,5 + (0,6 \times 1,833) < X \leq 21,5 + (1,8 \times 1,833)$$

$$: \mathbf{23-24}$$

Cukup

$$: Mi - 0,6 Sbi < X \leq Mi + 0,6 Sbi$$

$$: 21,5 - (0,6 \times 1,833) < X \leq 21,5 + (0,6 \times 1,833)$$

$$: \mathbf{21-22}$$

Rendah

$$: Mi - 1,8 Sbi < X \leq Mi - 0,6 Sbi$$

$$: 21,5 - (1,8 \times 1,833) < X \leq 21,5 - (0,6 \times 1,833)$$

$$: \mathbf{19-20}$$

Sangat Rendah

$$: X \leq Mi - 1,8 Sbi$$

$$: X \leq 21,5 - (1,8 \times 1,833)$$

$$: \mathbf{X \leq 18}$$

## Lampiran 26. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Power Tungkai (X1)	Kekuatan Otot Perut (X2)	Kekuatan Otot Punggung (X3)	Power Lengan (X4)	Hasil Smash (Y)
N		33	33	33	33	33
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	35,3333	17,0000	12,7273	3,9536	25,5758
	Std. Deviation	4,33494	4,80885	2,92909	,88957	4,76989
Most Extreme Differences	Absolute	,155	,158	,141	,172	,098
	Positive	,114	,158	,141	,172	,074
	Negative	-,155	-,070	-,123	-,085	-,098
Kolmogorov-Smirnov Z		,891	,907	,809	,988	,562
Asymp. Sig. (2-tailed)		,406	,383	,530	,283	,910
a. Test distribution is Normal.						

## Lampiran 27. Hasil Uji Linearitas

### Hasil *Smash* (Y) \* Power Tungkai (X1)

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig,
Hasil <i>Smash</i> (Y) *	Between Power Tungkai (X1) Groups	614,694	13	47,284	7,925	,000
	Linearity	482,531	1	482,531	80,871	,000
	Deviation from Linearity	132,163	12	11,014	1,846	,112
	Within Groups	113,367	19	5,967		
	Total	728,061	32			

### Hasil *Smash* (Y) \* Kekuatan Otot Perut (X2)

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig,
Hasil <i>Smash</i> (Y) *	Between Kekuatan Otot Perut Groups (X2)	476,511	16	29,782	1,894	,106
	Linearity	265,201	1	265,201	16,868	,001
	Deviation from Linearity	211,309	15	14,087	,896	,582
	Within Groups	251,550	16	15,722		
	Total	728,061	32			

### Hasil *Smash* (Y) \* Kekuatan Otot Punggung (X3)

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig,
Hasil <i>Smash</i> (Y) *	Between Kekuatan Otot Punggung (X3) Groups	467,046	10	46,705	3,937	,004
	Linearity	343,698	1	343,698	28,969	,000
	Deviation from Linearity	123,349	9	13,705	1,155	,369
	Within Groups	261,014	22	11,864		
	Total	728,061	32			

### **Hasil *Smash* (Y) \* Power Lengan (X4)**

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil <i>Smash</i> (Y) * Power Lengan (X4)	Between Groups	(Combined)	703,561	31	22,696	,926	,693
		Linearity	461,393	1	461,393	18,832	,144
		Deviation from Linearity	242,168	30	8,072	,329	,908
	Within Groups		24,500	1	24,500		
	Total		728,061	32			

## Lampiran 28. Hasil Uji Korelasi

Correlations

		Power Tungkai (X1)	Kekuatan Otot Perut (X2)	Kekuatan Otot Punggung (X3)	Power Lengan (X4)	Hasil Smash (Y)
Power Tungkai (X1)	Pearson Correlation	1	,780**	,721**	,719**	,814**
	Sig, (2-tailed)		,000	,000	,000	,000
	Sum of Squares and Cross-products	601,333	520,000	293,000	88,670	538,667
	Covariance	18,792	16,250	9,156	2,771	16,833
Kekuatan Otot Perut (X2)	N	33	33	33	33	33
	Pearson Correlation	,780**	1	,557**	,475**	,604**
	Sig, (2-tailed)	,000		,001	,005	,000
	Sum of Squares and Cross-products	520,000	740,000	251,000	64,990	443,000
Kekuatan Otot Punggung (X3)	Covariance	16,250	23,125	7,844	2,031	13,844
	N	33	33	33	33	33
	Pearson Correlation	,721**	,557**	1	,700**	,687**
	Sig, (2-tailed)	,000	,001		,000	,000
Power Lengan (X4)	Sum of Squares and Cross-products	293,000	251,000	274,545	58,363	307,182
	Covariance	9,156	7,844	8,580	1,824	9,599
	N	33	33	33	33	33
	Pearson Correlation	,719**	,475**	,700**	1	,796**
Hasil Smash (Y)	Sig, (2-tailed)	,000	,005	,000		,000
	Sum of Squares and Cross-products	88,670	64,990	58,363	25,323	108,091
	Covariance	2,771	2,031	1,824	,791	3,378
	N	33	33	33	33	33

\*\*, Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed),

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

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Power Lengan (X4), Kekuatan Otot Perut (X2), Kekuatan Otot Punggung (X3), Power Tungkai (X1) <sup>a</sup>		, Enter

a, All requested variables entered,

b, Dependent Variable: Hasil Smash (Y)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,869 <sup>a</sup>	,756	,721	2,51890

a, Predictors: (Constant), Power Lengan (X4), Kekuatan Otot Perut (X2), Kekuatan Otot Punggung (X3), Power Tungkai (X1)

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

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	550,404	4	137,601	21,687	,000 <sup>a</sup>
	Residual	177,656	28	6,345		
	Total	728,061	32			

a, Predictors: (Constant), Power Lengan (X4), Kekuatan Otot Perut (X2), Kekuatan Otot Punggung (X3), Power Tungkai (X1)

b, Dependent Variable: Hasil Smash (Y)

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

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,711	4,408		,615	,544
	Power Tungkai (X1)	,513	,221	,467	2,328	,027
	Kekuatan Otot Perut (X2)	,013	,151	,013	2,085	,033
	Kekuatan Otot Punggung (X3)	,080	,237	,049	2,339	,037
	Power Lengan (X4)	2,253	,794	,420	2,836	,008

a, Dependent Variable: Hasil Smash (Y)

### Lampiran 29. Tabel F

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

**Lampiran 30. Tabel r**

<b>Tabel r Product Moment</b>											
<b>Pada Sig.0,05 (Two Tail)</b>											
N	r	N	r	N	r	N	r	N	r	N	r
<b>1</b>	0.997	<b>41</b>	0.301	<b>81</b>	0.216	<b>121</b>	0.177	<b>161</b>	0.154	<b>201</b>	0.138
<b>2</b>	0.95	<b>42</b>	0.297	<b>82</b>	0.215	<b>122</b>	0.176	<b>162</b>	0.153	<b>202</b>	0.137
<b>3</b>	0.878	<b>43</b>	0.294	<b>83</b>	0.213	<b>123</b>	0.176	<b>163</b>	0.153	<b>203</b>	0.137
<b>4</b>	0.811	<b>44</b>	0.291	<b>84</b>	0.212	<b>124</b>	0.175	<b>164</b>	0.152	<b>204</b>	0.137
<b>5</b>	0.754	<b>45</b>	0.288	<b>85</b>	0.211	<b>125</b>	0.174	<b>165</b>	0.152	<b>205</b>	0.136
<b>6</b>	0.707	<b>46</b>	0.285	<b>86</b>	0.21	<b>126</b>	0.174	<b>166</b>	0.151	<b>206</b>	0.136
<b>7</b>	0.666	<b>47</b>	0.282	<b>87</b>	0.208	<b>127</b>	0.173	<b>167</b>	0.151	<b>207</b>	0.136
<b>8</b>	0.632	<b>48</b>	0.279	<b>88</b>	0.207	<b>128</b>	0.172	<b>168</b>	0.151	<b>208</b>	0.135
<b>9</b>	0.602	<b>49</b>	0.276	<b>89</b>	0.206	<b>129</b>	0.172	<b>169</b>	0.15	<b>209</b>	0.135
<b>10</b>	0.576	<b>50</b>	0.273	<b>90</b>	0.205	<b>130</b>	0.171	<b>170</b>	0.15	<b>210</b>	0.135
<b>11</b>	0.553	<b>51</b>	0.271	<b>91</b>	0.204	<b>131</b>	0.17	<b>171</b>	0.149	<b>211</b>	0.134
<b>12</b>	0.532	<b>52</b>	0.268	<b>92</b>	0.203	<b>132</b>	0.17	<b>172</b>	0.149	<b>212</b>	0.134
<b>13</b>	0.514	<b>53</b>	0.266	<b>93</b>	0.202	<b>133</b>	0.169	<b>173</b>	0.148	<b>213</b>	0.134
<b>14</b>	0.497	<b>54</b>	0.263	<b>94</b>	0.201	<b>134</b>	0.168	<b>174</b>	0.148	<b>214</b>	0.134
<b>15</b>	0.482	<b>55</b>	0.261	<b>95</b>	0.2	<b>135</b>	0.168	<b>175</b>	0.148	<b>215</b>	0.133
<b>16</b>	0.468	<b>56</b>	0.259	<b>96</b>	0.199	<b>136</b>	0.167	<b>176</b>	0.147	<b>216</b>	0.133
<b>17</b>	0.456	<b>57</b>	0.256	<b>97</b>	0.198	<b>137</b>	0.167	<b>177</b>	0.147	<b>217</b>	0.133
<b>18</b>	0.444	<b>58</b>	0.254	<b>98</b>	0.197	<b>138</b>	0.166	<b>178</b>	0.146	<b>218</b>	0.132
<b>19</b>	0.433	<b>59</b>	0.252	<b>99</b>	0.196	<b>139</b>	0.165	<b>179</b>	0.146	<b>219</b>	0.132
<b>20</b>	0.423	<b>60</b>	0.25	<b>100</b>	0.195	<b>140</b>	0.165	<b>180</b>	0.146	<b>220</b>	0.132
<b>21</b>	0.413	<b>61</b>	0.248	<b>101</b>	0.194	<b>141</b>	0.164	<b>181</b>	0.145	<b>221</b>	0.131
<b>22</b>	0.404	<b>62</b>	0.246	<b>102</b>	0.193	<b>142</b>	0.164	<b>182</b>	0.145	<b>222</b>	0.131
<b>23</b>	0.396	<b>63</b>	0.244	<b>103</b>	0.192	<b>143</b>	0.163	<b>183</b>	0.144	<b>223</b>	0.131
<b>24</b>	0.388	<b>64</b>	0.242	<b>104</b>	0.191	<b>144</b>	0.163	<b>184</b>	0.144	<b>224</b>	0.131
<b>25</b>	0.381	<b>65</b>	0.24	<b>105</b>	0.19	<b>145</b>	0.162	<b>185</b>	0.144	<b>225</b>	0.13
<b>26</b>	0.374	<b>66</b>	0.239	<b>106</b>	0.189	<b>146</b>	0.161	<b>186</b>	0.143	<b>226</b>	0.13
<b>27</b>	0.367	<b>67</b>	0.237	<b>107</b>	0.188	<b>147</b>	0.161	<b>187</b>	0.143	<b>227</b>	0.13
<b>28</b>	0.361	<b>68</b>	0.235	<b>108</b>	0.187	<b>148</b>	0.16	<b>188</b>	0.142	<b>228</b>	0.129
<b>29</b>	0.355	<b>69</b>	0.234	<b>109</b>	0.187	<b>149</b>	0.16	<b>189</b>	0.142	<b>229</b>	0.129
<b>30</b>	0.349	<b>70</b>	0.232	<b>110</b>	0.186	<b>150</b>	0.159	<b>190</b>	0.142	<b>230</b>	0.129
<b>31</b>	0.344	<b>71</b>	0.23	<b>111</b>	0.185	<b>151</b>	0.159	<b>191</b>	0.141	<b>231</b>	0.129
<b>32</b>	<b>0.339</b>	<b>72</b>	0.229	<b>112</b>	0.184	<b>152</b>	0.158	<b>192</b>	0.141	<b>232</b>	0.128
33	0.334	<b>73</b>	0.227	<b>113</b>	0.183	<b>153</b>	0.158	<b>193</b>	0.141	<b>233</b>	0.128
<b>34</b>	0.329	<b>74</b>	0.226	<b>114</b>	0.182	<b>154</b>	0.157	<b>194</b>	0.14	<b>234</b>	0.128
<b>35</b>	0.325	<b>75</b>	0.224	<b>115</b>	0.182	<b>155</b>	0.157	<b>195</b>	0.14	<b>235</b>	0.127
<b>36</b>	0.32	<b>76</b>	0.223	<b>116</b>	0.181	<b>156</b>	0.156	<b>196</b>	0.139	<b>236</b>	0.127
<b>37</b>	0.316	<b>77</b>	0.221	<b>117</b>	0.18	<b>157</b>	0.156	<b>197</b>	0.139	<b>237</b>	0.127
<b>38</b>	0.312	<b>78</b>	0.22	<b>118</b>	0.179	<b>158</b>	0.155	<b>198</b>	0.139	<b>238</b>	0.127
<b>39</b>	0.308	<b>79</b>	0.219	<b>119</b>	0.179	<b>159</b>	0.155	<b>199</b>	0.138	<b>239</b>	0.126
<b>40</b>	0.304	<b>80</b>	0.217	<b>120</b>	0.178	<b>160</b>	0.154	<b>200</b>	0.138	<b>240</b>	0.126

### Lampiran 31. Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif

#### HITUNGAN MENCARI SUMBANGAN EFEKTIF

$$SE_{X_i} = \left| \frac{b_{X_i} \cdot \text{cross product. } R^2}{\text{Regression}} \right|$$

#### HITUNGAN MENCARI SUMBANGAN RELATIF

$$SR_{X_i} = \frac{SE}{R^2} \times 100\%$$

Variabel	Cross-products	b	Regresion	R2
Power Tungkai (X1)	538.667	.513	550.404	75.60
Otot Perut (X2)	443.000	.013	550.404	75.60
Otot Punggung (X3)	307.182	.080	550.404	75.60
Power Lengan (X4)	108.091	2.253	550.404	75.60

Variabel	SE (%)	SR (%)
Power Tungkai (X1)	37.96	50.21
Otot Perut (X2)	0.81	1.07
Otot Punggung (X3)	3.38	4.47
Power Lengan (X4)	33.45	44.25
<b>Jumlah</b>	<b>75,60</b>	<b>100</b>

### Lampiran 32. Dokumentasi Penelitian



**Pelatih Menjelaskan Instrumen Tes Kepada Atlet**



**Tes Power Tungkai**



**Tes Kekuatan Otot Perut**



**Tes Kekuatan Otot Punggung**



**Tes Power Lengan**



**Tes Smash**