



**HUBUNGAN PANJANG LENGAN, DAYA LEDAK LENGAN,  
DAN KEKUATAN TANGAN DENGAN KETEPATAN  
PUKULAN *BACKHAND SMASH* PADA  
PEBULUTANGKIS REMAJA PUTRA  
PB. SATRIA SLAWI  
TAHUN 2009**

SKRIPSI

Diajukan dalam rangka penyelesaian studi strata 1  
Untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

PERPUSTAKAAN  
UNNES  
Oleh  
Nama : Madya Bamanisa  
NIM : 6301404096  
Jurusan : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Fakultas : Ilmu Keolahragaan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2009

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia

Ujian Skripsi pada :

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Suratman, S.pd, M.Pd**

**NIP. 132309139**

**Drs. Rubiyanto Hadi, M.Pd**

**NIP. 131786588**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan PKLO

**Drs. Nasuka, M.Kes**

**NIP. 131485010**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam penelitian ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Pebruari 2009

Madya Bamanisa  
NIM. 6301404096



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto : “ Jangan sesali apa yang telah terjadi, dan jadikanlah pengalaman sebagai pelajaran menuju hari esok ” (Penulis)



Persembahkan.

1. Bapak dan Ibu yang tercinta yang senantiasa memberi doa dan dukungan kepada penulis.
2. dr. H Edi Purnomo S.Ps dan Hj Umi Hani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : Hubungan Panjang Lengan, daya ledak Lengan, Dan Kekuatan Tangan Dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* Pada Pebulutangkis Remaja Putra PB. Satria Slawi Tahun 2009.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat disusun tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang Yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan studi.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk mengikuti kuliah di FIK.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Keperawatan Olahraga.
4. Drs. Djoko Hartono, M.Pd, Dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Suratman, S.Pd, M.Pd, Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Rubiyanto Hadi, M.Pd, Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibuku tercinta yang senantiasa memberikan doa restu, kasih sayang dan dukungan kepada saya.

8. dr. H. Edi Purnomo, S.Ps dan Hj. Umi Hani yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
9. Bapak dan ibu dosen Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
10. Sunarno, S.Pd, Ketua PB Satria Slawi yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis.
11. Para pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi yang bersedia menjadi sampel
12. Teman-teman Pendidikan Kepelatihan Olahraga angkatan 2004 yang telah memberi motivasi kepada penulis.
13. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan bagi penyusunan skripsi ini.

Atas segala bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis, penulis mendoakan semoga amal dan bantuan saudara mendapat berkah dari Allah S.W.T. Akhirnya Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca semua, Amin.

Semarang, 2009

Penulis

## SARI

**Madya Bamanisa, 2009.** Hubungan Panjang Lengan, Daya ledak Lengan Dan Kekuatan Tangan Dengan Ketepatan Pukulan Backhand Smash Pada Pebulutangkis Remaja Putra PB. Satria Slawi Tahun 2009.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah 1) Apakah ada hubungannya panjang lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 2) Apakah ada hubungannya daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 3) Apakah ada hubungannya kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 dan 4) Apakah ada hubungannya antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009? Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui 1) Hubungan panjang lengan dengan ketepatan pukulan backhand smash pada pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi Tahun 2009 2) Hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan backhand smash pada pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi Tahun 2009 3) Hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash pada pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi Tahun 2009 dan 4) Hubungan panjang lengan , daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi Tahun 2009.

Populasi penelitian ini adalah seluruh pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi yang berjumlah 25 anak, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah pebulutangkis remaja putra yang berusia antara 12-15 tahun yang berjumlah 25 anak. Teknik pengambilan sampel adalah *total sampling* yaitu mengambil seluruh pebulutangkis remaja putra PB. Satria Slawi yang berjumlah 25 anak. Metode penelitian ini menggunakan teknik survey. Variabel penelitian ini meliputi panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan sebagai variabel bebas dan ketepatan pukulan *backhand smash* sebagai variabel terikat. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan regresi dan korelasi dengan bantuan spss windows realese 12.

Hasil perhitungan menunjukkan panjang lengan dengan Ketepatan pukulan backhand smash sebesar 0,588. Uji keberartian hubungan tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  *product moment*. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,346. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,588) lebih besar dari  $r_{tabel} = 0,346$  dapat dinyatakan ada hubungan yang signifikan antara panjang lengan dengan ketepatan pukulan backhand smash, hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan backhand smash sebesar 0,630. Uji keberartian hubungan tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  *product moment*. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,396. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,630) lebih besar dari  $r_{tabel}$  (0,396) maka ada hubungan yang signifikan antara daya

ledak lengan dengan ketepatan pukulan backhand smash, hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash sebesar 0,628. Uji keberartian hubungan tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  *product moment*. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,394. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,628) lebih besar dari  $r_{tabel}$  (0,394) maka dapat diputuskan Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash. Hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash 0,751. Uji keberartian korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  *product moment*. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,564. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,751) lebih besar dari  $r_{tabel}$  (0,564) maka dapat diputuskan ada hubungan yang signifikan antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash. Besarnya sumbangan secara parsial panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash diperoleh  $x_1y=16,34\%$ ,  $x_2y=22,44\%$ ,  $x_3y=17,64\%$ . Jadi secara keseluruhan besarnya sumbangan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan backhand smash sebesar 56,41%.

Saran yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu ketepatan pukulan *backhand smash* dalam bulutangkis salah satunya ditentukan oleh panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan, oleh karena itu penulis dapat memberikan saran: 1) Bagi pelatih PB Satria Slawi hendaknya dalam memberikan latihan pukulan *smash backhand* diimbangi dengan peningkatan latihan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan, 2) Saat pemilihan pemain di harapkan pula mempertimbangkan panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangannya.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Alasan Pemilihan Judul**

Bagi bangsa Indonesia bulutangkis merupakan olahraga yang digemari oleh masyarakat. Olahraga ini dapat dimainkan oleh anak-anak, orang dewasa, pria dan wanita. Selain sebagai olahraga rekreasi, bulutangkis merupakan olahraga prestasi yang membawa bangsa Indonesia ke tingkat dunia. Terbukti dari berbagai kejuaraan tingkat dunia, baik perorangan maupun berregu, Indonesia mampu memboyong beberapa lambang supremasi olahraga tersebut. Prestasi yang membanggakan itu tidak lepas dari partisipasi masyarakat. Berangkat ke luar negeri untuk mengikuti kejuaraan bulutangkis atas nama bangsa menjadi sesuatu yang harus dipersiapkan secara matang.

Prestasi yang optimal dalam bulutangkis dapat dicapai melalui pembibitan usia dini di klub-klub bulutangkis. Klub-klub ini mengajarkan bagaimana cara bermain bulutangkis dengan menekankan pada penguasaan teknik dasar, teknik pukulan, pola pukulan, strategi, mental dan fisik. Sejalan dengan kemajuan ilmu dan teknologi, bulutangkis juga mengikuti perkembangan tersebut. Berbagai peraturan telah berganti, contoh skor yang digunakan dalam pertandingan bulutangkis serta seragam pemainnya. Tanda banyak pihak yang memperhatikan cabang olahraga ini. Semua itu bertujuan agar bulutangkis menjadi semakin menarik dan punya daya jual yang tinggi.

Dalam bulutangkis seorang pemain harus menguasai teknik dasar supaya dapat bermain dengan baik dan efektif. Teknik dasar yang wajib dikuasai oleh pebulutangkis meliputi (1). Cara memegang raket; jabat tangan, gebuk kasur, kampak atau inggris dan pegangan *backhand*, (2). Gerakan ayunan lengan, (3). Gerakan melangkah kaki atau *footwork*, (4). Pemusatan pikiran atau konsentrasi (Tohar,1992: 34-40). Di samping teknik dasar di atas, yang wajib dikuasai seorang pebulutangkis adalah teknik pukulan. Syahri Alhusin,(2007:33-45) menyatakan bahwa teknik pukulan terdiri dari (1). Pukulan *servis*, (2). Pukulan lob, (3). Pukulan drop, (4). Pukulan *drive* bawah. (5). Pukulan *smash*.

Dalam bulutangkis pukulan-pukulan tersebut dirangkai menjadi pola pukulan. Pola pukulan adalah rangkaian pukulan yang dilakukan secara beruntun dan berkesinambungan yang menggabungkan antara teknik pukulan satu dengan teknik pukulan lainnya yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga membentuk satu rangkaian teknik pukulan yang dapat dimainkan secara harmonis dan terpadu. (Tohar,1992:70).

Dari beberapa teknik pukulan di atas, satu diantaranya adalah pukulan *smash*. Menurut Tohar pukulan *smash* adalah pukulan yang keras dan curam ke bawah mengarah ke bidang lapangan lawan (1992:57). Bentuk pukulan *smash* terdiri dari (1). Pukulan *smash* penuh, (2). Pukulan *smash* potong, (3). Pukulan *backhand smash*, (4). Pukulan *smash* melingkar diatas kepala (5). Pukulan *flick smash* (Syahry Alhusin, 2007:44).

Pukulan *Backhand smash* adalah model pukulan *smash* yang dilakukan dengan daun raket bagian belakang. Pukulan *Smash* ini mengutamakan gerak

ketrampilan pergelangan tangan. *Shuttlecock* yang telanjur melewati sebelah kiri atas pemain yang tidak kidal dapat dipukul dengan pukulan *backhand smash*. Pukulan *Backhand Smash* ini sangat tepat digunakan untuk menyambar *shuttlecock* yang meluncur tanggung di dekat net.

Pada bulutangkis seringkali tanpa diduga pukulan *backhand smash* yang dilakukan pada saat yang tepat lebih berhasil mematikan lawan. Arah pukulan *backhand smash* dapat lurus maupun silang ke daerah sasaran pukulan *smash*, yaitu daerah tepi kanan dan kiri lapangan.

Untuk mendukung ketepatan pukulan *backhand smash* diperlukan panjang lengan. Lengan merupakan alat gerak tubuh bagian atas, meliputi lengan bagian atas dan bagian bawah. Bila ditinjau secara anatomi lengan memanjang dari pangkal bahu sampai pada ujung jari tengah. Di tulang-tulang tersebut melekat otot-otot. Bila usia seseorang masih dalam masa pertumbuhan maka akan bertambah panjang pula tulang-tulang lengan tersebut dan akan diikuti pemanjangan dan pembesaran otot-ototnya. Pemanjangan tulang dan otot tersebut mempengaruhi gerakan pada pukulan *smash*, (Sudarminto, 1992:78). Pebulutangkis yang mempunyai lengan yang panjang akan lebih mudah dalam menyambar *shuttlecock* yang meluncur di atas net sebelah kiri pebulutangkis dengan pukulan *backhand smash*, sedangkan pebulutangkis yang lengannya pendek mengalami kurang mudah dalam menggapai *shuttlecock* untuk dipukul *backhand smash*. Dengan demikian pukulan *backhand smash* akan mudah dilakukan oleh pebulutangkis yang lengannya panjang daripada pebulutangkis yang lengannya pendek.

Selain panjang lengan, daya ledak lengan juga sangat berpengaruh dengan pukulan *backhand smash*. Daya ledak lengan adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan lengan secara maksimum yang dikerahkan dalam waktu sesingkat-singkatnya. Pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang lebih cepat daripada pebulutangkis yang daya ledak lengannya rendah, karena daya ledak lengan yang tinggi membuat *shuttlecock* akan melesat lebih cepat ke sasaran *backhand smash* di daerah lawan.

Setelah panjang lengan dan daya ledak lengan, hal yang berpengaruh terhadap pukulan *backhand smash* adalah kekuatan tangan. Kekuatan tangan adalah Kemampuan dari otot atau sekelompok otot tangan untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktifitasnya (Drs. Ucup Yusup,2000:21). Sehingga sangat diperlukan untuk mendapatkan pukulan yang keras dan susah dikembalikan. Pebulutangkis yang kekuatan tangannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang keras daripada pebulutangkis yang kekuatan tangannya rendah. *Shuttlecock* yang dipukul dengan keras akan lebih cepat sehingga sukar dikembalikan oleh lawan.

Dengan lengan yang panjang, daya ledak lengan yang tinggi, serta kekuatan tangan yang tinggi pula pebulutangkis memiliki modal untuk melakukan pukulan *backhand smash* dengan konsentrasi. Sehingga ia dapat mengarahkan pukulan *backhand smash*nya ke daerah sasaran yang tepat. Sedangkan ketepatan adalah kemampuan pebulutangkis untuk mengarahkan *shuttlecock* ke daerah lawan agar susah dikembalikan, karena jatuhnya *shuttlecock* berada di pinggir lapangan.

PB Satria Slawi adalah salah satu klub bulutangkis di kota Slawi yang membina anak-anak bermain bulutangkis. Anak-anak tersebut diantaranya berusia antara 12-15 tahun yang masuk dalam kategori remaja. Mereka memiliki modal yang hampir sama yaitu sudah sekian tahun berlatih bulutangkis, umumnya mereka sudah dapat melakukan pukulan *backhand smash*. Mereka memiliki panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan yang bervariasi sehingga menarik untuk diteliti.

Berdasarkan uraian maka peneliti bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009”.

## 1.2 Permasalahan

Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah:

- 1.2.1 Apakah ada hubungannya panjang lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 ?
- 1.2.2 Apakah ada hubungannya daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 ?
- 1.2.3 Apakah ada hubungannya kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 ?

1.2.4 Apakah ada hubungannya antara panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai Permasalahan yang diajukan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1.3.1 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan panjang lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.
- 1.3.2 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.
- 1.3.3 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.
- 1.3.4 Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini merupakan sumbangan yang berguna bagi pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 dalam upaya meningkatkan ketepatan pukulan *backhand smash* hubungannya dengan daya ledak lengan, panjang lengan dan kekuatan tangan mereka.

1.4.2 Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan, dan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pelatih PB Satria Slawi tahun 2009 hubungannya dengan panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putranya.

## 1.5 Penegasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahan persepsi dalam menterjemahkan judul penelitian ini maka perlu adanya penjelasan makna judul yang dikemas dalam penegasan istilah sebagai berikut :

### 1. Hubungan

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, 1994:565 “Hubungan berarti jaringan yang terwujud karena interaksi antara satuan-satuan yang aktif”. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan hubungan adalah interaksi antara panjang lengan dan daya ledak lengan serta kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

## 2. Panjang Lengan

Panjang lengan merupakan bagian tubuh sepanjang lengan atas sampai lengan bawah, telapak tangan dan terakhir pada ujung jari tengah. Ditulang tersebut melekat otot-otot *beroruigo* dan *insertio* pada bagian bawah dan atas tulang. Bertambah usia maka akan bertambah pula panjang tulang dan akan diikuti pemanjangan dan pembesaran otot. (Drs. Ucup Yusup.2000:13). Pengukuran panjang lengan dimulai dari sendi bahu (*Os Ocromion*) sampai ujung jari tengah yang diukur menggunakan *antropometer* dengan satuan *centimeter*. Berdasarkan pengertian diatas yang dimaksud panjang lengan oleh peneliti adalah panjang lengan pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

## 3. Daya Ledak Lengan

Daya ledak adalah sejumlah mekanika yang bekerja dalam periode waktu tertentu, (Ucup Yusup, dkk 2000:88). Daya ledak adalah gerakan yang dilakukan secara eksplosif, (M.Sajoto 1995:8). Lengan memanjang dari ujung bahu sampai dengan ujung jari. Jadi yang dimaksud daya ledak lengan dalam penelitian ini adalah gerakan mekanika yang dilakukan secara eksplosif dalam periode waktu tertentu oleh pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

## 4. Kekuatan Tangan

Dalam menggenggam *handle* raket untuk memperkokoh pegangan yang kuat seorang atlet sudah tentu membutuhkan kekuatan tangan. Kekuatan adalah kemampuan dari otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktifitasnya, (Suharno HP, 1986:35). Tangan adalah bagian

tubuh manusia yang terdiri dari pergelangan tangan, telapak tangan, jari-jari tangan. Jadi yang dimaksud dengan kekutan tangan dalam rancangan penelitian ini adalah kemampuan sebuah atau sekelompok otot untuk menggenggam tangkai raket pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

#### 5. Ketepatan

Ketepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengarah sesuatu gerak ke suatu sasaran sesuai dengan tujuan, (Suharno HP, 1986:35). Yang dimaksud ketepatan dalam penelitian ini adalah betul atau tepat jatuhnya *shuttlecock* yang dipukul dengan *backhand smash* oleh pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009 ke dalam daerah sasaran *smash* yaitu daerah 40 cm tepi kanan dan kiri lapangan lawan.

#### 6. Pukulan *Backhand Smash*

Pukulan *smash* adalah pukulan yang keras dan curam ke bawah mengarah ke bidang lapangan, (Tohar, 1992:57). Pukulan *backhand* adalah pukulan dengan menggunakan tangan bagian belakang, (M.Kasir Ibrahim, 1986:105). Jadi yang dimaksud dengan pukulan *Backhand Smash* dalam penelitian ini adalah Pukulan yang keras dan curam ke bawah yang dipukul menggunakan daun raket bagian belakang dengan *shuttlecock* sebelah kiri atas badan pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

#### 7. Pebulutangkis Remaja Putra PB Satria Slawi Tahun 2009

Yang dimaksud pebulutangkis adalah pemain bulutangkis remaja yang berusia antara 12 sampai dengan 15 tahun berjenis kelamin laki-laki dan sama-sama menjadi anggota PB Satria Slawi tahun 2009.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Kondisi Fisik**

Bulutangkis merupakan permainan yang sarat dengan gerak atraktif yang memiliki tingkat kesulitan tinggi. Beragam gerakan dapat berubah dengan cepat sewaktu-waktu menjadikan nilai seni tersendiri. Seorang pebulutangkis tidak akan menunjukkan dengan jelas pukulan apa yang akan dilakukannya karena bertujuan untuk menipu lawan. Konsentrasi dan kemampuan ketrampilan teknik dapat menunjang seseorang untuk melakukan gerakan yang cepat, lentur dan tetap menjaga keseimbangan tubuh. Untuk menunjang pola latihan gerak maka di butuhkan pola latihan kondisi fisik yang terprogram demi terciptanya permainan yang baik.

Menurut M. Sajoto, dalam latihan tersebut harus ada kesatuan yang utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja baik dalam peningkatan maupun pemeliharaan kondisi fisik. Komponen kondisi fisik itu meliputi :

- a. Kekuatan (*Strength*) adalah komponen fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja.

- b. Daya Tahan (*Endurance*) dalam hal ini dikenal dua macam. Pertama adalah daya tahan umum (*General Endurance*) yaitu kemampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung, paru-paru dan peredaran darahnya secara efektif dan efisien untuk menjalankan pekerjaan secara terus menerus yang melibatkan kontraksi otot dengan intensitas dan dalam waktu yang cukup lama. Kedua adalah daya tahan otot (*Local Endurance*) yaitu kemampuan seseorang untuk mempergunakan ototnya untuk berkontraksi secara terus menerus dalam waktu yang lama dan beban tertentu.
- c. Daya Otot (*Muscular Power*) kemampuan seseorang untuk mempergunakan kemampuan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya.
- d. Kecepatan (*Speed*) kemampuan seseorang dalam mengerjakan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dan dalam waktu yang singkat.
- e. Daya Lentur (*Flexibility*) seseorang dalam penyesuaian diri dalam aktifitas dengan penguluran tubuh yang luas.
- f. Kelincahan (*Agility*) adalah kemampuan seseorang merubah posisi di area tertentu.
- g. Koordinasi (*Coordination*) adalah kemampuan seseorang mengintegrasikan bermacam-macam gerakan yang berbeda ke dalam pola gerakan tunggal yang efektif.
- h. Keseimbangan (*Balance*) adalah kemampuan seseorang untuk mengendalikan organ-organ saraf otot.

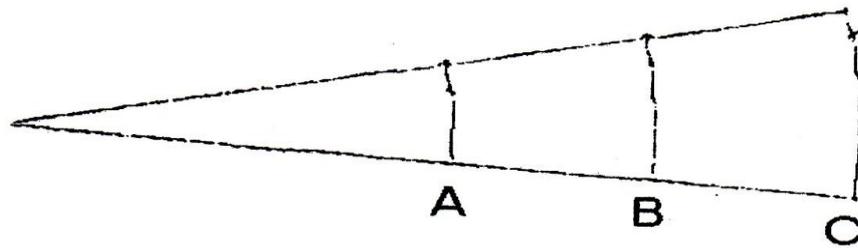
- i. Ketepatan (*Accuracy*) adalah seseorang yang mengendalikan gerak-gerak bebas dengan suatu sasaran.
- j. Reaksi (*Reaction*) adalah kemampuan seseorang untuk segera bertindak secepatnya dalam menanggapi rangsangan yang ditimbulkan lewat indera.

### 2.1.2 Panjang Lengan

Panjang lengan seseorang memegang peranan penting dalam cabang bulutangkis. Seseorang yang mempunyai tenaga yang tinggi tanpa disertai dengan lengan yang panjang serasa kurang maksimal dalam memanfaatkan tenaga untuk mengayunkan raket. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (Poerwadarminto 1976:82) panjang lengan adalah anggota tubuh atau badan yang di ukur dari ujung jari sampai ke bahu. Pebulutangkis yang mempunyai lengan panjang akan lebih mudah dalam menyambar *shuttlecock* yang meluncur di atas net sebelah kiri pebulutangkis dengan menggunakan pukulan *backhand smash*. Sedangkan pebulutangkis yang lengannya pendek akan menjadi kurang mudah dalam menggapai *shuttlecock* untuk melakukan pukulan *backhand smash*. Sehingga ketepatan dalam melakukan pukulan *backhand smash* akan mudah dilakukan oleh pebulutangkis yang lengannya panjang daripada pebulutangkis yang lengannya pendek.

Hubungan panjang lengan dengan gerakan anguler dalam hal jarak, kecepatan dan percepatan dapat dikatakan banyak hal. Tentang pukulan *Backhand smash* dapat dibuktikan dengan pengungkit, misalnya A jari-jarinya lebih pendek daripada R, dan B lebih pendek daripada C, jika ketiga pengungkit tersebut

digerakkan sepanjang jarak angular yang sama dan dalam waktu yang sama pula jelas bahwa pengungkit A akan bergerak dengan kecepatan yang lebih kecil daripada kecepatan ujung-ujung B dan C. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 1.

Jarak angular A,B,C sama jarak linier  $A < B < C$

Sumber : Sudarminto (1992:93)

Suatu objek yang bergerak pada ujung radius yang panjang akan memiliki linier lebih besar daripada objek yang bergerak pada ujung radius yang pendek jika kekuatan angularnya dibuat konstan. Hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan Sudarminto (1992:95) bahwa: “Makin panjang radius maka akan makin besar kecepatan liniernya” jadi sangat menguntungkan bila digunakan pengungkit sepanjang-panjangnya untuk memberikan kecepatan linier pada objek, asalkan panjang pengungkit tersebut tidak mengorbankan kecepatan angularnya.

### 2.1.3 Daya Ledak Lengan

Daya ledak memegang peranan yang sangat penting dalam cabang bulutangkis. Daya ledak sangat diperlukan untuk satuan unjuk kerja harus dapat

diselesaikan dengan baik dan dalam waktu yang singkat. Dalam hal ini dapat dinyatakan bahwa daya ledak (*power*) = kekuatan (*strength*) X kecepatan (*speed*). M. Sajoto, (1995:8). Daya ledak Lengan adalah gerakan yang dilakukan secara eksplosif. Maksudnya, kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan otot lengan yang dikerahkan secara maksimum dalam waktu sependek-pendeknya ketika melakukan pukulan *backhand smash*. Gerakan pukulan *backhand smash* lebih banyak didominasi oleh gerakan otot lengan, oleh karena itu, perlu koordinasi gerak yang baik. Pada saat melepaskan pukulan *backhand smash* diperlukan daya ledak lengan sebagai akhir dari rangkaian pukulan *backhand smash*.

Pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang lebih cepat daripada pebulutangkis yang daya ledak lengannya rendah, sehingga pukulan *backhand smash* mudah dilakukan oleh pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi. Karena *shuttlecock* akan melesat lebih cepat ke sasaran *backhand smash* di daerah lawan. Dengan *Shuttlecock* yang meluncur cepat maka akan sulit dikembalikan oleh lawan, sehingga bola akan jatuh tepat di daerah yang kita inginkan.

#### 2.1.3.1 Struktur otot bahu

Menurut Syaifuddin (1994:38-39), otot bahu hanya meliputi sebuah sendi saja dan membungkus tulang lengan dan tulang belikat akronim yang teraba dari luar.

1. *M. Deltoid* (otot segitiga), otot ini untuk membentuk lengkung bahu dan berpangkal di sisi tulang selangka ujung bahu, tulang belikat dan diafise tulang pangkal lengan. Fungsinya mengangkat lengan sampai mendatar.
2. *M. Subskapularis* (otot depan tulang belikat) otot ini mulai dari depan tulang belikat menuju taju kecil pangkal lengan. Fungsinya menengahkan dan memutar tulang humerus kedalam.
3. *M. Suprasuspinatus* (Otot atas tulang belikat) Otot ini berpangkal di lekuk sebelah atas menuju ke taju besar tulang pangkal lengan fungsinya mengangkat lengan.
4. *M. Infraspinatus* (otot bawah tulang belikat) otot ini berpangkal di lekuk sebelah bawah tulang belikat dan menuju taju besar tulang pangkal lengan. Fungsinya memutar lengan keluar.
5. *M. Teresmayor* (otot lengan bulat besar) otot ini berpangkal di siku bawah tulang belikat dan menuju ke taju kecil tulang pangkal lengan. Fungsinya memutar lengan ke dalam.
6. *M. Teresminor* (otot lengan belikat kecil) otot ini berpangkal di siku sebelah luar tulang belikat dan menuju ke taju besar tulang pangkal lengan. Fungsinya memutar lengan keluar.

#### 2.1.3.2. Struktur Otot Lengan Atas

Menurut Syaifuddin (1994:43), otot-otot lengan atas terdiri dari :

1). Otot-otot fleksi (*fleksor*)

- a. *M. Bisep braki* (otot lengan kepala dua) kepala yang panjang melekat pada sendi bahu, kepala yang pendek melekat di sebelah luar dan yang kedua disebelah dalam. Otot itu kebawah menuju tulang pengumpul. Di bawah uratnya terdapat kantung lender. Fungsinya membengkokkan lengan bawah siku, merata hasta dan mengangkat lengan.
- b. *M. Brakialis* (otot lengan dalam) otot ini berpangkal dibawah otot segitiga di tulang pangkal lengan dan menuju taju di pangkal tulang hasta. Fungsinya membengkokkan lengan bawah siku.
- c. *Muskulus korako brakialis*. Otot ini berpangkal pada *prosesus korakoid* dan menuju ke tulang pangkal lengan. Fungsinya mengangkat lengan.
- d. otot- otot ekstensi (*ekstensor*).

2). *Muskulus trisep braki* (otot lengan berkepala tiga)

- a. Kepala luar berpangkal di sebelah belakang tulang pangkal dan menuju ke bawah kemudian bersatu dengan yang lain.
- b. Kepala dalam dimulai di sebelah dalam tulang pangkal lengan.
- c. Kepala panjang di mulai pada tulang di bawah sendi dan ketiga-tiganya mempunyai sebuah urat yang melekat di *olekrani*.

2.1.3.3. Menurut Syaifuddin (1994:46), Struktur otot lengan bawah terbagi dalam:

- 1). Otot-otot yang memainkan peranannya dalam fleksi di atas sendi siku, sendi-sendi tangan dan sendi-sendi jari dan sebagian dalam gerak silang hasta.

- a. *Muskulus ekstensor karpi radialislongus.*
- b. *Muskulus ekstensor karpi radialis brevis*
- c. *Muskulus ekstensor karpi ulnaris.*

Ketiga otot ini fungsinya sebagai ekstensi lengan (menggerakkan lengan).

- d. *Digitonum karpi radialis*, fungsinya ekstensi dari jari tangan kecuali ibu jari.
- e. *Muskulus ekstensor policis longus*, fungsinya ekstensi dari ibu jari.

2). Otot-otot fleksi yang membentangkan siku dan tangan serta ibu jari dan meratakan hasta tangan. Menurut Syaifudin (1994:47) Otot-otot ini berkumpul sebagai berikut:

- a. otot-otot di sebelah telapak tangan.

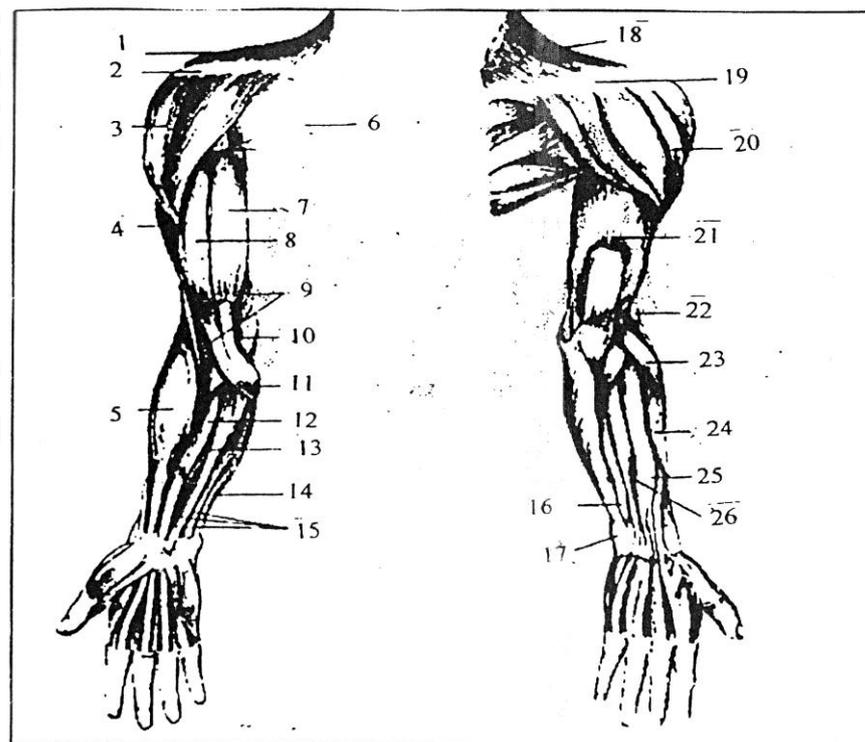
Otot-otot ini ada 4 lapis, di dalam lapis yang pertama terdapat otot-otot yang meliputi sendi siku, sendi antara hasta dan tulang pengumpil sendi di pergelangan. Fungsinya dapat membengkokkan jari tangan. Lapis yang ke-4 ialah otot-otot yang untuk sendi-sendi antara tulang hasta dan tulang pengumpil. otot-otot ini di sebut :

- *Muskulus pronator teres.* Fungsinya dapat mengerjakan silang hasta dan membengkokkan lengan bawah siku.
- Otot-otot fleksor untuk tangan dan jari tangan; *Muskulus palmaris ulnaris*, berfungsi sebagai fleksi lengan, *Muskulus palmaris longus*, *Muskulus fleksor karpi radialis*, *Muskulus fleksor digitor sublimis*,

fungsinya fleksi jari kedua danelingking; *Muskulus fleksor digitorium*, fungsinya fleksi jari 1, 2, 3, 4. *Muskulus fleksor policis longus*, fungsinya fleksi ibu jari.

- Otot yang bekerja memutar radialis (pronator dan supinator) terdiri dari *Muskulus pronator teres*, fungsinya pronasi dari tangan; *Muskulus spinator brevis*, fungsinya supinasi dari tangan.

b. Otot-otot di sebelah tulang pengumpil, berfungsi membengkokkan lengan di siku, mengerjakan rata hasta, membengkokkan tangan ke arah tulang pengumpil atau tulang hasta.



Gambar 2.

Struktur otot lengan dan bagian-bagiannya

(Evelyn C. Pearce, 2002:14)

Keterangan gambar:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. <i>Trapezius</i>                | 14. <i>Flexor carpi ulnaris</i>              |
| 2. <i>Clavicle</i>                 | 15. <i>M. Flexor digitorum</i>               |
| 3. <i>Muskulus Deltoideus</i>      | 16. <i>M. Extensor carpi ulnaris</i>         |
| 4. <i>Muskulus Triceps Braki</i>   | 17. <i>Extensor retinaculum</i>              |
| 5. <i>Brachioradialis</i>          | 18. <i>Trapezius</i>                         |
| 6. <i>Pectoralis major</i>         | 19. <i>Spine of scapula</i>                  |
| 7. <i>Biceps-short head</i>        | 20. <i>M. Deltoideus</i>                     |
| 8. <i>Bicep-long head</i>          | 21. <i>Triceps</i>                           |
| 9. <i>Muskulus Brachialis</i>      | 22. <i>Bracioradialis</i>                    |
| 10. <i>Muskulus Pronator teres</i> | 23. <i>M. Extensorcarpi radialis longus</i>  |
| 11. <i>Lacertus fibrosus</i>       | 24. <i>M. Extensor carpi radialis brevis</i> |
| 12. <i>flexor carpi radialis</i>   | 25. <i>Extensor digitorum communis</i>       |
| 13. <i>palmaris longus</i>         | 26. <i>Extensor digiti quinti proprius</i>   |

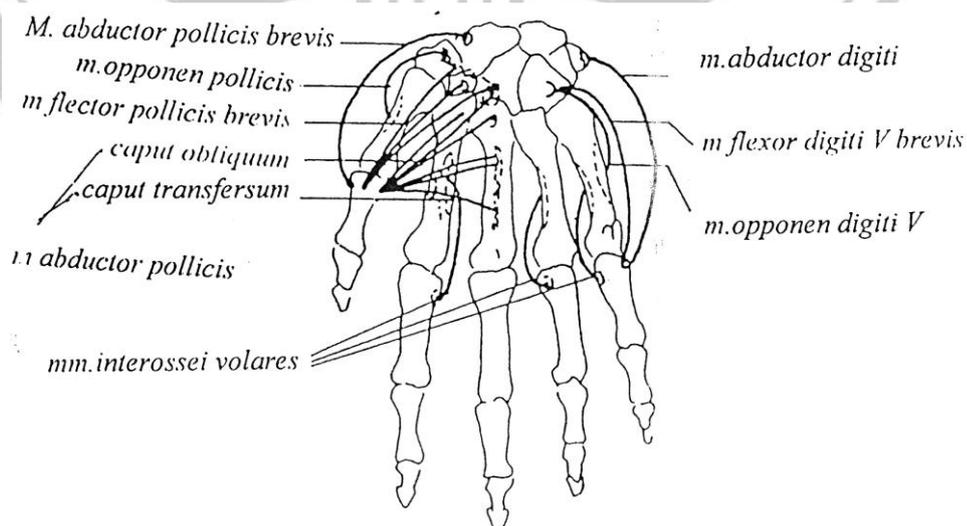
#### 2.1.4 Kekuatan Tangan

Kekuatan adalah kemampuan dari otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktifitasnya, (Suharno HP, 1986:24). Tangan adalah bagian tubuh manusia yang terdiri dari pergelangan tangan, telapak tangan, dan jari-jari tangan (M. Nasution, 22:2005). Kekuatan merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang sangat dominan dan sangat di butuhkan di hampir semua cabang olahraga.

Jadi yang dimaksud dengan kekuatan tangan adalah kemampuan sebuah otot atau kelompok otot untuk menggenggam tangkai raket ketika tangan sedang melakukan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009. Pebulutangkis yang kekuatan tangannya tinggi akan

menghasilkan pukulan *backhand smash* yang keras daripada pebulutangkis yang kekuatan tangannya rendah. *Shuttlecock* yang dipukul dengan keras akan lebih sukar dikembalikan oleh lawan sehingga *Shuttlecock* yang di pukul *Backhand smash* akan jatuh tepat di daerah lawan. Menurut A. Munandar (1995:96-97) otot-otot tangan terdiri atas :

- a. Otot-otot thenar, otot-otot ibu jari yaitu: 1) M. Abdكتور pollicis brevis, 2) M. Opponen pollicis, 3) M. Flexor pollicis brevis, 4) M. Abductor pollicis.
- b. Otot-otot hypothenar, otot-otot jantung kelinking yaitu: 1) M. Palmaris brevis, 2) M. Abductor digiti, 3) M. Flexor digiti brevis, 4) M. Opponent digiti
- c. Otot-otot bagian dalam yaitu: 1) Mm. Lumbaricales, 2) Mm. Interossei yang terdiri dari : a) Mm interossei volares, b) Mm interossei dorsales.

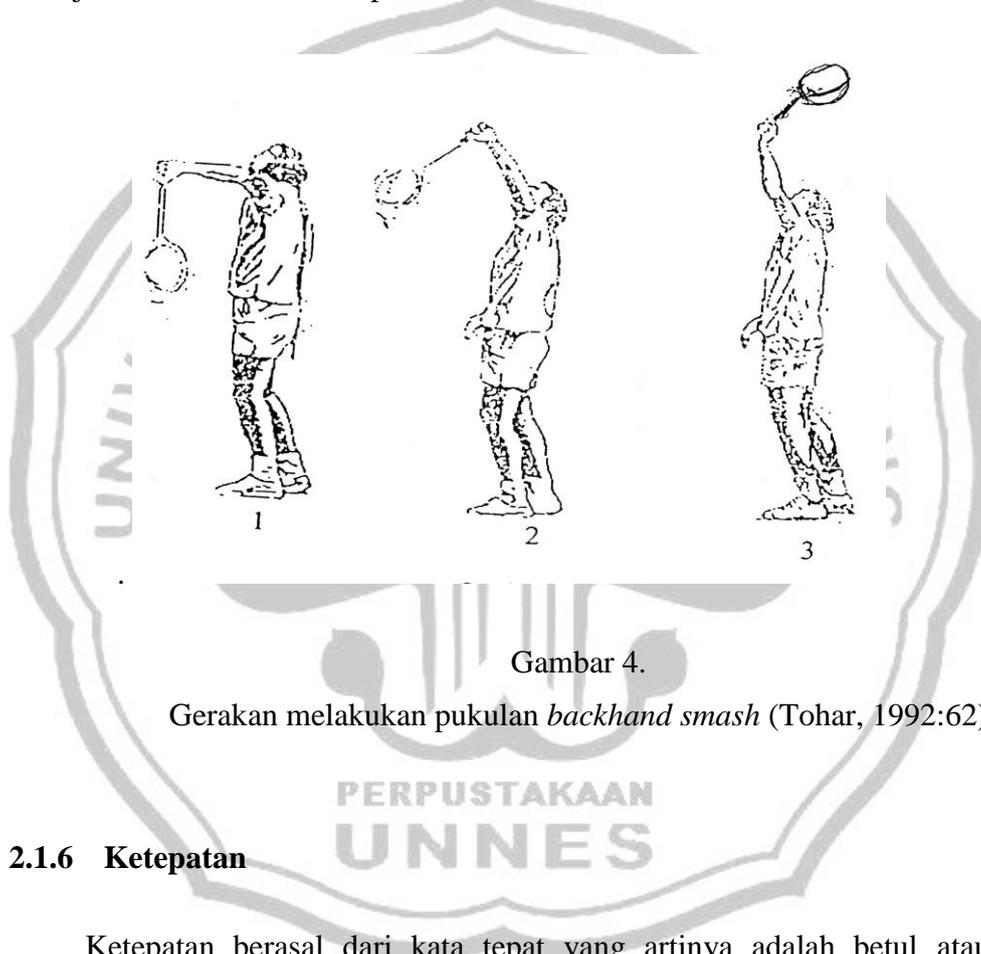


Gambar 3.

Otot dan tulang jari tangan  
(Sumber: A. Munandar:1995:98)

### 2.1.5 Pukulan *Backhand Smash*

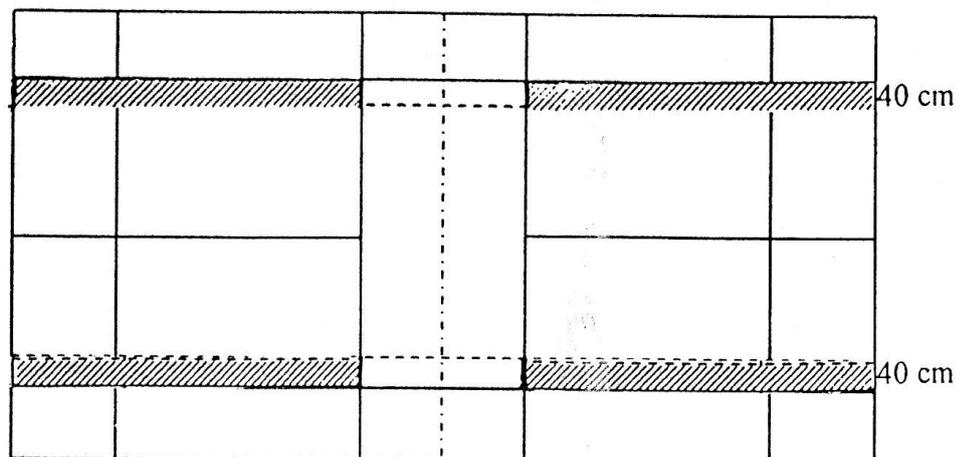
Pukulan *Backhand Smash* menurut Syahri Alhusin (2007:46) adalah pukulan *smash* yang dilakukan dari sebelah kiri pemain. Pukulan *backhand smash* dilakukan apabila *shuttlecock* berada di sebelah kiri atas pebulutangkis dan bertujuan untuk mematikan permainan lawan



Gambar 4.  
Gerakan melakukan pukulan *backhand smash* (Tohar, 1992:62)

### 2.1.6 Ketepatan

Ketepatan berasal dari kata tepat yang artinya adalah betul atau lurus (Purwadarminta, 1976:55). Yang dimaksud ketepatan dalam penelitian ini adalah betul atau tepat jatuhnya *shuttlecock* yang dipukul *backhand smash* oleh pebulutangkis ke daerah sasaran yang telah ditentukan yaitu daerah tepi kanan dan kiri lapangan lawan. Berikut adalah sasaran ketepatan pukulan *backhand smash*:



Gambar 5.

Sasaran pukulan *Smash* (Tohar, 1992:147)

Garis 40 cm samping kanan kiri yang di arsir tebal adalah sasaran ketepatan

## 2.2 Hipotesis

Dalam suatu penelitian yang ilmiah hipotesis dimaksudkan untuk menjawab suatu pertanyaan-pertanyaan berdasarkan teori yang ada. Oleh karena itu, perlu diperhatikan kebenarannya (Sutrisno Hadi, 1987:257).

Hipotesis ( $H_a$ ) dalam penelitian ini adalah:

1. Ada hubungan panjang lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.
2. Ada hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.
3. Ada hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.

4. Ada hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *backhand smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pelaksanaan penelitian harus sesuai dengan cara yang telah ditetapkan. Berbobot atau tidaknya suatu penelitian ditentukan oleh bagaimana cara-cara yang digunakan atau metode yang digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey* dengan tes dan pengukuran. Sutrisno Hadi (1998:4), mengatakan bahwa metode sebagaimana kita kenal sekarang memberikan garis yang cermat dan mengajukan syarat yang benar, maksudnya adalah untuk menjaga agar pengetahuan yang dicapai mempunyai harga ilmiah yang tinggi. Adapun metode atau langkah yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **3.1. Penentuan Populasi**

Sutrisno Hadi mengemukakan bahwa populasi ialah seluruh penduduk yang dimaksud untuk diteliti. Populasi dibatasi sebagai sejumlah penduduk atau individu yang paling sedikit mempunyai sifat yang sama (1987:220). Populasi dalam penelitian ini adalah semua pebulutangkis remaja putra PB satria slawi tahun 2009. berjumlah 25 anak.

#### **3.2. Penentuan Sampel**

Suharsimi Arikunto (1998:117), menyatakan sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel pada dasarnya ditentukan oleh peneliti sendiri

berdasarkan, pertimbangan, tujuan, hipotesis, metode, dan instrument penelitian disamping pertimbangan waktu, tenaga, dan biaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pebulutangkis remaja putra PB satria slawi tahun 2009 yang berjumlah 25 anak. Mereka harus memenuhi syarat sebagai sampel, yaitu : (1). Anggota PB satria slawi tahun 2009, (2). Berusia remaja antara 12-15 tahun, (3). Berjenis kelamin laki-laki, (4). Dapat melakukan pukulan *backhand smash*. Pengambilan sampel dengan teknik total sampling karena peneliti mengambil seluruh pebulutangkis remaja putra yang berjumlah 25 anak untuk diteliti.

### 3.3. Variabel Penelitian

Sutrisno Hadi (1987:224), menyatakan bahwa setiap penelitian mempunyai objek yang dijadikan sasaran dalam penelitian, objek tersebut sering kita sebut sebagai gejala, sedangkan gejala-gejala yang menunjukkan variasi baik dalam jenisnya maupun dalam tingkatnya disebut dengan variabel. Variabel dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Variabel bebas:

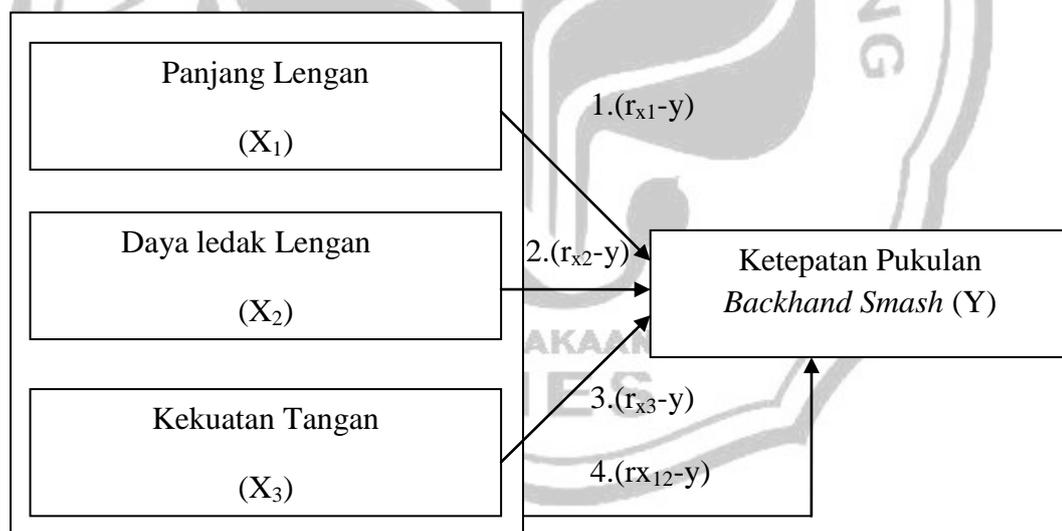
Adalah Variabel yang mempengaruhi atau penyebab dalam penelitian ini, ada tiga variabel terikat dalam penelitian ini : Panjang Lengan, Daya ledak Lengan dan Kekuatan Tangan pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.

## 2. Variabel terikat:

Disebut juga variabel tergantung, yaitu variabel yang dipengaruhi. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketepatan pukulan *backhand smash* pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.

### 3.4. Desain Penelitian

Desain atau rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain korelasional (*correlation design*). Adapun desain penelitian yang dimaksud terlihat pada gambar berikut:



Gambar 6.  
Rancangan Penelitian  
(Suharsimi Arikunto, 1998:75)

### 3.4.1 Tes Panjang Lengan

Panjang lengan dites dengan cara sebagai berikut, pebulutangkis berdiri seperti posisi siap, kemudian rentangkan kedua tangan. Ukur panjang lengan dari mulai bahu sampai dengan ujung jari dengan antropometri. Akan didapat panjang keseluruhan yang di ukur dengan satuan *centimeter*. Berikut adalah gambar pelaksanaan tes panjang lengan :



Gambar 7.  
Pelaksanaan tes panjang lengan di PB. Satria Slawi

### 3.4.2 Tes Daya ledak Lengan

Daya ledak lengan dites dengan cara sebagai berikut, pebulutangkis coba melaksanakan dengan cara duduk dengan posisi badan tegap, bola *medicine* berada di depan dada kemudian dorong bola *medicine* yang beratnya 2,688 kg sekuat mungkin ke depan dengan menggunakan kedua tangan.

Penilaian menggunakan *stop watch* saat bola lepas dari tangan sampai jatuhnya bola tersebut lalu diukur waktunya dan jauhnya lemparan dengan meteran dari titik jatuhnya bola sampai batas lemparan. Hasil tes tersebut kemudian di masukan kedalam rumus, (kekuatan X kecepatan), untuk mengetahui daya ledak masing-masing pebulutangkis remaja putra PB satria slawi tahun 2009. Berikut adalah gambar pelaksanaan tes Daya ledak lengan



Gambar 8.

Pelaksanaan tes Daya ledak Lengan di PB. Satria Slawi  
Dengan menggunakan Bola *medicine* seberat 2,688 Kg.

#### 3.4.3 Tes Kekuatan Tangan

Kekuatan tangan dites dengan menggunakan *Handgrip Dynamometer*. Adapun langkah-langkah pelaksanaan tes adalah setiap pebulutangkis dipanggil menurut daftar nama yang sebelumnya telah disusun, kemudian pebulutangkis tersebut dites. Dengan posisi berdiri mereka coba memegang alat dengan tangan sesuai dengan kemampuannya. Artinya jika si pebulutangkis adalah pemain kidal

maka dia melaksanakan tes dengan tangan kiri, begitu juga sebaliknya. Berikut adalah gambar pelaksanaan tes kekuatan tangan :



Gambar 9.

Pelaksanaan tes Kekuatan Tangan di PB. Satria Slawi  
Dengan menggunakan *Handgrip Dynamometer*

#### 3.4.5 Tes Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

Yang dimaksud dengan tes ketepatan pukulan *Backhand Smash* adalah suatu alat pengukur yang dipergunakan untuk mengukur kemampuan melakukan pukulan *backhand smash*. Tes ini dilaksanakan dengan cara pebulutangkis coba diberikan umpan pukulan *servis lob forehand* sebanyak 10 kali dari sisi kiri lapangan, pebulutangkis menyambut bola *service lob* dengan pukulan *backhand smash* dengan sasaran yang telah ditentukan yaitu ruang selebar 40 cm sepanjang garis *single* samping, baik samping kanan maupun samping kiri. Untuk penilaiannya pukulan *backhand smash* yang masuk kotak diberi nilai 10,

sedangkan yang tidak masuk kotak diberi nilai 0, jadi jumlah keseluruhan apabila pebulutangkis tersebut berhasil memasukan bola tepat di dalam kotak adalah 100.

Berikut adalah gambar tes ketepatan pukulan *backhand smash* :



Gambar 10.

Pelaksanaan tes ketepatan pukulan *backhand smash* di PB Satria Slawi.

### 3.5. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode *survey* dengan teknik tes dan pengukuran. Studi survei adalah suatu pendekatan penelitian yang pada umumnya digunakan untuk pengumpulan data yang luas dan banyak (Suharsimi Arikunto, 1996:86). Survei yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data hasil pengukuran panjang lengan, daya ledak lengan, kekuatan tangan yang kemudian di hubungkan dengan ketepatan pukulan *backhand smash*. Sebelum data terakhir terkumpul semua, perlu proses untuk memperoleh data tersebut yaitu pebulutangkis diberi penjelasan tentang metode penggunaan alat dan pelaksanaan tes dan kegunaannya.

### 3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat pada waktu peneliti menggunakan suatu metode (Suharsimi Arikunto, 1996:121). Pengambilan data dilakukan dengan mengukur panjang lengan, daya ledak lengan, kekuatan tangan dan hasil ketepatan pukulan *backhand smash* pebulutangkis remaja putra PB satria slawi tahun 2009.

#### 3.6.1. Instrumen pengukuran panjang lengan

Pengambilan data dilakukan dengan alat : (a). *Antropometri*, (b). Blangko pengukuran, (c). Alat tulis.

#### 3.6.2. Instrumen pengukuran daya ledak lengan

Pengambilan data dilakukan dengan alat : *medicine ball* seberat 2,688 kg yang penggunaannya dilemparkan, (b). Meteran untuk mengukur jarak perolehan lemparan, (c). *Stop watch* untuk mengukur dari lepasnya bola sampai jatuhnya bola, (d). Blangko pengukuran daya ledak lengan untuk mendata tes, (e). Alat tulis.

#### 3.6.3. Instrumen pengukuran kekuatan tangan

Pengambilan data dilakukan dengan alat : (a). *handgrip dynamometer* yang berguna untuk mengukur kekuatan tangan, (b). Blangko pengukuran tes kekuatan tangan, (c). Alat tulis.

#### 3.6.4. Instrumen pengukuran ketepatan *backhand smash*

Pengambilan data dengan menggunakan alat: (a). Lapangan bulutangkis, (b). Raket dan *shuttle cock*, (c). Blangko penelitian ketepatan pukulan *backhand*

smash, (d). Alat tulis. Karena alat tes ini belum baku, maka peneliti akan mengadakan tes pendahuluan. Kemudian masing-masing dicari validitas dan reliabilitasnya tes tersebut.

### **3.7. Faktor yang mempengaruhi penelitian**

Dalam suatu penelitian seorang peneliti berusaha memperkecil adanya pengaruh-pengaruh yang dapat merugikan dan menyalahkan hasil penelitian. Maka beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian serta usaha-usaha untuk menghindarinya adalah sebagai berikut :

#### **3.7.1. Faktor Alat**

Sebelum melakukan penelitian semua peralatan sudah dipersiapkan dan diterakan keabsahannya agar dapat berjalan dengan lancar dan dapat menjadi alat ukur yang benar. Adapun alat-alat tes tersebut adalah *shuttle cock*, lapangan bulutangkis, raket, *medicine ball 2,688kg*, *handgrip dynamometer*, *stop watch*, peluit, meteran.

#### **3.7.2. Faktor Penjelasan Tes**

Pemberian tes harus secara menyeluruh dan runtut pada sampel selain penjelasan lisan, usaha yang ditempuh harus dengan demonstrasi sampai se jelas mungkin. Apabila testee belum jelas maka diberikan kesempatan untuk bertanya.

#### **3.7.3. Tingkat Keseriusan**

Tingkat keseriusan setiap pebulutangkis dalam penelitian ini berbeda. Usaha agar mereka bersungguh-sungguh dalam melakukan tes, tentunya dengan pengawasan serta motifasi.

#### 3.7.4. Faktor Fisik dan Psikis

Peneliti harus berusaha menciptakan situasi pengambilan data yang sebaik mungkin agar beban fisik bisa di kontrol, karena bila mereka coba melaksanakan tes dengan kondisi yang kurang baik maka akan berpengaruh pada hasil yang di coba.

#### 3.7.5. Petugas Pelaksana Pengambilan Tes

Petugas pelaksana pengambilan tes adalah mahasiswa jurusan PKLO yang membantu peneliti dalam mengambil data. Mahasiswa tersebut tahu akan bulutangkis dan cara penggunaan alat tes untuk mengurangi kesalahan tes .

#### 3.7.6. Analisis Data

Analisis data adalah serangkaian pengaman dengan sesuatu variabel yang diambil dari data ke data dan dicatat menurut urutan terjadinya serta disusun sebagai data statistik. Dalam penelitian ini teknik analisi data menggunakan teknik regresi dan korelasi sederhana dan ganda. Pelaksana uji hipotesis penelitian, setelah data diperoleh dari hasil pengukuran selanjutnya dan analisis dengan teknik regresi dengan program bantu statistik *SPSS for windows realease 12* (Singgih Santoso, 2002:125).

#### 3.7.7. Faktor Sampel

Faktor sampel akan berpengaruh dengan hasil penelitian. Semakin banyak sampel yang digunakan hasilnya semakin baik. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah para pebulutangkis remaja putra PB satria slawi tahun 2009 yang berjumlah 25 orang, mereka berusia antara 12-15 tahun



### **DAFTAR PUSTAKA**

- A. Munandar, 1995. *Iktisar Anatomi Alat Gerak Dan Ilmu Gerak*. Jakarta: EGC
- Evelyn C. Pearce, 2002. *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- FIK UNNES, 2002. *Pedoman Penyusunan skripsi mahasiswa program strata 1*. UNNES
- Harsono, 1998. *Ilmu Coaching*. Jakarta: PIO Koni Pusat
- M. Sajoto, 1995. *Peningkatan dan pembinaan kekuatan kondisi fisik dalam olahraga*, Semarang. Dahara prise
- Nasution, M. 2005. *Kinesiologi*. Semarang. UNNES
- Syahri Alhusin, 2007. *Gemar bermain bulutangkis*. Solo. Seti Aji
- Syaifuddin, 1994. *Anatomi Fisiologi Untuk Siswa Perawat*. Jakarta: EGC
- Singgih Santoso, 2002. *Statistik Parametrik*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Suharsimi Arikunto, 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Renika Tjipta
- \_\_\_\_\_, 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Renika Tjipta
- Sutrisno Hadi, 1987. *Statistik II*. Yogyakarta : Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM
- Suharno HP, 1986. *Ilmu Kepelatihan Olah Raga*. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM
- Sudarminto, 1992. *Kinesiologi*. Jakarta: Dirjen Dikti
- Tohar, 1992. *Olahraga pilihan Bulutangkis*. Semarang : IKIP Semarang
- \_\_\_\_\_,2002. *Ilmu Kepelatihan Lanjut*. Semarang : FIK UNNES
- Yusup, Ucup. 2000. *Anatomi Fungsional*. Semarang: UNNES
- W.J.S. Poerwadarminta, 1976. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Deskripsi Data Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang panjang lengan, daya ledak lengan, kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009, maka penelitian ini juga telah dilakukan dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Ketetapan aturan urutan pelaksanaan tes tersebut berupa urutan item yang diujikan yang merupakan suatu rangkaian tes yang dilaksanakan secara berurutan. Hasil tes dan pengukuran panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Data panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*

|                                  | N  | Minimum | Maximur | Mean    | Std. Deviativ |
|----------------------------------|----|---------|---------|---------|---------------|
| Panjang Lengan                   | 25 | 55.00   | 80.00   | 63.2000 | 8.92095       |
| Daya ledak Lengan                | 25 | 3.09    | 18.00   | 8.7932  | 3.88317       |
| Kekuatan Tangan                  | 25 | 15.40   | 49.90   | 29.7680 | 12.8890       |
| Ketepatan Pukulan Backhand Smash | 25 | 10.00   | 50.00   | 29.2000 | 11.1504       |
| Valid N (listwise)               | 25 |         |         |         |               |

Tabel di atas menunjukkan bahwa panjang lengan pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi tahun 2009, rata-rata adalah 63,200 cm dengan panjang

lengan terpanjang 80,00 cm, terpendek 55,00 cm dan standar deviasi 8,921 cm. Rata-rata daya ledak lengan adalah 8,793 kg m/s dengan daya ledak lengan terbesar 18,00 kg m/s, terendah 3,09 kg m/s dan standar deviasi 3,883 m/s. rata-rata kekuatan tangan 29,768 kg, dengan kekuatan tangan terbesar 49,90 kg, teringan 15,40 kg dan standar deviasi 12,889. Dan rata-rata ketepatan pukulan *backhand smash* dengan skor 29,20, nilai tertinggi 50, nilai terendah 10 cm dan standar deviasi 11.150.

#### 4.1.2 Prasyarat Uji Analisis Regresi

Prasyarat uji analisis regresi dan korelasi merupakan prosedur yang harus dilaksanakan dan dipenuhi, agar kesimpulan yang diambil dari hasil analisis regresi dan korelasi dapat dipertanggungjawabkan. Prasyarat uji analisis regresi dan korelasi tersebut meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji linieritas data.

##### 1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov test* dengan kriteria bahwa data berdistribusi normal apabila harga *Kolmogorov Smirnov Test* mempunyai nilai probabilitas lebih dari 5%. Hasil perhitungan uji normalitas data panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                          |                | Panjang Lengan | Daya ledak Lengan | Kekuatan Tangan | Ketepatan Pukulan Backhand Smash |
|--------------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| N                        |                | 25             | 25                | 25              | 25                               |
| Normal Parameters        | Mean           | 63.2000        | 8.7932            | 29.7680         | 29.2000                          |
|                          | Std. Deviation | 8.92095        | 3.88317           | 12.88900        | 11.15049                         |
| Most Extreme Differences | Absolute       | 0.197          | 0.147             | 0.234           | 0.195                            |
|                          | Positive       | 0.197          | 0.108             | 0.234           | 0.195                            |
|                          | Negative       | -0.1789        | -0.1473           | -0.140          | -0.153                           |
| Kolmogorov-Smirnov Z     |                | 0.986          | 0.7365            | 1.171           | 0.976                            |
| Asymp. Sig. (2-tailed)   |                | 0.284          | 0.6497            | 0.128           | 0.295                            |

Sumber : Data Penelitian 2009

Berdasarkan tabel 2 di atas diketahui bahwa harga *kolmogorov-smirnov* untuk variabel Panjang Lengan ( $X_1$ ) sebesar 0,986 dengan signifikansi 0,284 > 0,05, harga *kolmogorov-smirnov* untuk variabel daya ledak lengan ( $X_2$ ) sebesar 0,736 dengan signifikansi 0,649 > 0,05, harga *kolmogorov-smirnov* untuk variabel kekuatan tangan ( $X_3$ ) sebesar 1,171 dengan signifikansi 0,128 > 0,05 dan harga *kolmogorov-smirnov* untuk variabel ketepatan pukulan *Backhand Smash* (Y) sebesar 0,976 dengan signifikansi 0,295 > 0,05. Karena harga signifikansi untuk variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  dan Y semuanya lebih besar daripada 0,05, maka dapat dijelaskan bahwa data dari keempat variabel tersebut berdistribusi normal, maka dapat digunakan untuk analisis data statistik parametrik untuk pengujian hipotesis selanjutnya.

## 2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah sampel-sampel dalam penelitian ini berasal dari varians yang sama dan ini merupakan prasyarat bila uji statistik inferensial hendak dilakukan (Singgih Santoso, 2005:209), uji homogenitas dalam penelitian dengan menggunakan *Chi-Square Test* dan dengan ketentuan jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$  berarti data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians sama atau homogen, sedang jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $< 0,05$  berarti data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians tidak sama atau tidak homogen. Adapun dari perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Rangkuman hasil perhitungan Homogenitas

|             | Panjang Lengan | Daya ledak Lengan | Kekuatan Tangan | Ketepatan Pukulan Backhand Smash |
|-------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| Chi-Square  | 15.040         | 9.400             | 13.160          | 6.400                            |
| df          | 12             | 19                | 17              | 4                                |
| Asymp. Sig. | 0.239          | 0.966             | 0.725           | 0.171                            |

Sumber : Analisis Data Penelitian 2009

Dari tabel 3 tersebut di atas untuk data variabel panjang lengan diperoleh hasil *chi square* sebesar 15,040 dengan signifikansi sebesar 0,239, karena nilai signifikansi variabel panjang lengan  $0,239 > 0,05$  maka data panjang lengan homogen. Data variabel daya ledak lengan diperoleh hasil *chi square* sebesar 9,400 dengan signifikansi sebesar 0,966, karena nilai signifikansi  $0,966 > 0,05$  maka data variabel daya ledak lengan homogen. Variabel kekuatan tangan diperoleh hasil *chi square* sebesar 13,160 dengan signifikansi 0,725, karena nilai signifikansi  $0,725 > 0,05$  maka data kekuatan tangan homogen. Dan data variabel

ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil *chi square* sebesar 6,400 dengan nilai signifikansi 0,171, karena nilai signifikansi  $0,171 > 0,05$  maka data ketepatan pukulan *Backhand Smash* homogen. Secara keseluruhan bahwa nilai signifikansi dari keempat variabel  $> 0,05$  dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data mempunyai varians sama, atau sampel yang diambil dari populasi yang mempunyai varians yang sama, dengan kata lain data panjang lengan, daya ledak lengan, kekuatan tangan dan ketepatan pukulan *Backhand Smash* secara keseluruhan adalah Homogen.

### 3. Uji Kelinieran Regresi

Uji kelinieran atau uji linieritas adalah uji untuk mengetahui apakah antara prediktor panjang lengan ( $X_1$ ), daya ledak lengan ( $X_2$ ), kekuatan tangan ( $X_3$ ) memiliki hubungan yang linier atau tidak dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*. Untuk menguji linieritas data dilakukan dengan *teknik analisis varians*. Kriteria uji yaitu data dinyatakan linier jika hasil  $F_{hitung}$  memiliki signifikansi lebih besar dari 0,05. Sebaliknya jika hasil  $F_{hitung}$  memiliki signifikansi lebih kecil dari 0,05 dinyatakan tidak linier. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Kelinieran Regresi

|  |                          | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.  |
|--|--------------------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| Panjang Lengan * Ketepatan Pukulan Backhand Smash    | Between Groups           | 834.071        | 4  | 208.518     | 3.876  | 0.017 |
|  | Linearity                | 660.595        | 1  | 660.595     | 12.280 | 0.002 |
|  | Deviation from Linearity | 173.476        | 3  | 57.825      | 1.075  | 0.382 |
|  | Within Groups            | 1075.929       | 20 | 53.796      |        |       |
|  | Total                    | 1910.000       | 24 |             |        |       |
| Daya ledak Lengan * Ketepatan Pukulan Backhand Smash | Between Groups           | 177.498        | 4  | 44.374      | 4.813  | 0.006 |
|  | Linearity                | 143.452        | 1  | 143.452     | 15.559 | 0.000 |
|  | Deviation from Linearity | 34.046         | 3  | 11.349      | 1.231  | 0.324 |
|  | Within Groups            | 184.398        | 20 | 9.220       |        |       |
|  | Total                    | 361.896        | 24 |             |        |       |
| Kekuatan Tangan * Ketepatan Pukulan Backhand Smash   | Between Groups           | 1734.402       | 4  | 433.601     | 3.850  | 0.017 |
|  | Linearity                | 1572.760       | 1  | 1572.760    | 13.964 | 0.001 |
|  | Deviation from Linearity | 161.643        | 3  | 53.881      | 0.478  | 0.700 |
|  | Within Groups            | 2252.632       | 20 | 112.632     |        |       |
|  | Total                    | 3987.034       | 24 |             |        |       |

Sumber : Analisis Data Penelitian 2009

Berdasarkan tabel 4 tersebut diperoleh nilai  $F_{hitung}$  untuk panjang Lengan sebesar 1,075 dengan signifikansi  $0,382 > 0,05$ , nilai  $F_{hitung}$  untuk daya ledak lengan sebesar 1,231 dengan signifikansi  $0,324 > 0,05$ , nilai  $F_{hitung}$  untuk kekuatan tangan sebesar 0,478 dengan signifikansi  $0,700 > 0,05$ . Karena harga signifikansi untuk variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3 > 0,05$  maka dapat dijelaskan bahwa model regresi antara panjang lengan, daya ledak lengan, dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 berbentuk linier sehingga untuk keperluan analisis data dapat digunakan analisis regresi linier.

### 4.1.3 Hasil Analisis Regresi

#### 1. Hubungan Panjang Lengan Dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

Berdasarkan analisis diperoleh koefisien korelasi panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 diperoleh hasil seperti pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Koefisiensi Korelasi Panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model | R     | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | 0.588 | 0.345    | 0.317             | 9.21235                    |

Mencermati tabel 5 di atas diperoleh hasil bahwa koefisiensi korelasi antara Panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,588. Uji keberartian korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  *product moment*. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,345. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,588) lebih besar dari  $r_{tabel} = 0,345$  maka dapat diputuskan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang berbunyi “Tidak ada hubungan panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **ditolak** dan hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**.

Bentuk hubungan panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dapat digambarkan dengan persamaan regresi yang tersaji pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Koefiensi Regresi antara panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model          | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig.  |
|----------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|-------|
|                | B                           | Std. Error | Beta                      |        |       |
| 1 (Constant)   | -17.257                     | 13.449     |                           | -1.283 | 0.212 |
| Panjang Lengan | 0.735                       | 0.210      | 0.588                     | 3.487  | 0.001 |

Mencermati tabel 6 di atas diperoleh hasil persamaan regresi antara panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* adalah  $\hat{Y} = -17,257 + 0,735X_1$ . Dari persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi kenaikan panjang Lengan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,735 unit skor pada konstanta -17,257 dan sebaliknya setiap terjadi penurunan panjang lengan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan menurunnya Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,735 unit skor pada konstanta -17,257. Atau dengan kata lain bahwa untuk menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand Smash* maka dibutuhkan panjang lengan yang tinggi, begitu juga sebaliknya.

Besarnya hubungan atau kontribusi yang diberikan oleh panjang lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dari dilihat dari hasil  $R^2$ . Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil  $R^2$  sebesar 0,345 maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa hubungan panjang lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 sebesar 34,50%.

## 2. Hubungan Daya Ledak Lengan Dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

Berdasarkan analisis diperoleh koefisien korelasi daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 diperoleh hasil seperti pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Koefisiensi Korelasi daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model | R     | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | 0.629 | 0.396    | 0.370             | 8.84939                    |

Mencermati tabel 7 di atas diperoleh hasil bahwa koefisiensi korelasi antara daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,629. Uji keberartian korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  product moment. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,396. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,629) lebih besar dari  $r_{tabel}$  (0,396) maka dapat diputuskan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang berbunyi “Tidak ada hubungan daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **ditolak** dan hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**.

Bentuk hubungan daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dapat digambarkan dengan persamaan regresi yang tersaji pada tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Koefisien Regresi antara daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig.  |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|-------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |       |       |
| 1 (Constant) | 13.303                      | 4.457      |                           | 2.985 | 0.007 |
| Daya Lengan  | 1.808                       | 0.465      | 0.629                     | 3.886 | 0.001 |

Mencermati tabel 8 di atas diperoleh hasil persamaan regresi antara daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* adalah  $\hat{Y} = 13,303 + 1,808X_2$ . Dari persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi kenaikan daya ledak lengan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 1,808 unit skor pada konstanta 13,303 dan sebaliknya setiap terjadi penurunan panjang lengan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan menurunnya Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 1,808 unit skor pada konstanta 13,303. Atau dengan kata lain bahwa untuk menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand Smash* maka dibutuhkan daya ledak lengan yang tinggi, begitu juga sebaliknya.

Besarnya hubungan atau kontribusi yang diberikan oleh daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dari dilihat dari hasil  $R^2$ . Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil  $R^2$  sebesar 0,396 maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 sebesar 39,60%.

### 3. Hubungan Kekuatan Tangan Dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

Berdasarkan analisis diperoleh koefisien korelasi kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 diperoleh hasil seperti para tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Koefisiensi korelasi Kekuatan Tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model | R     | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | 0.628 | 0.394    | 0.368             | 8.86347                    |

Mencermati tabel 9 di atas diperoleh hasil bahwa koefisiensi korelasi antara kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,628. Uji keberartian korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  product moment. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r_{tabel}$  sebesar 0,394. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,628) lebih besar dari  $r_{tabel}$  (0,394) maka dapat diputuskan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang berbunyi “Tidak ada hubungan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **ditolak** dan hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**.

Bentuk hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dapat digambarkan dengan persamaan regresi yang tersaji pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Koefisiensi Regresi antara kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model           | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig.  |
|-----------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|-------|
|                 | B                           | Std. Error | Beta                      |       |       |
| 1 (Constant)    | 13.026                      | 4.539      |                           | 2.870 | 0.009 |
| Kekuatan Tangan | 0.543                       | 0.140      | 0.628                     | 3.871 | 0.001 |

Mencermati tabel 10 di atas diperoleh hasil persamaan regresi antara kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* adalah  $\hat{Y} = 13,026 + 0,543X_3$ . Dari persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi kenaikan kekuatan tangan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,543 unit skor pada konstanta 13,026 dan sebaliknya setiap terjadi penurunan kekuatan tangan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan menurunnya Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,543 unit skor pada konstanta 13,026. Atau dengan kata lain bahwa untuk menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand Smash* maka dibutuhkan kekuatan tangan yang tinggi, begitu juga sebaliknya.

Besarnya hubungan atau kontribusi yang diberikan oleh kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dari dilihat dari hasil  $R^2$ . Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil  $R^2$  sebesar 0,394 maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 sebesar 39,40%.

#### 4. Hubungan Panjang Lengan, Daya Ledak Lengan Dan Kekuatan Tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

Berdasarkan analisis diperoleh koefisien korelasi panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 diperoleh hasil seperti para tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Koefisiensi Korelasi Panjang Lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model | R     | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | 0.751 | 0.564    | 0.502             | 7.86997                    |

Mencermati tabel 11 di atas diperoleh hasil bahwa koefisiensi korelasi antara Panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar 0,751. Uji keberartian korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengkonsultasikan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r$  tabel product moment. Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh harga  $r$  tabel sebesar 0,564. Karena harga  $r_{hitung}$  (0,751) lebih besar dari  $r$  tabel (0,564) maka dapat diputuskan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang berbunyi “Tidak ada hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **ditolak** dan hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**.

Bentuk hubungan antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja

putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dapat digambarkan dengan persamaan regresi yang tersaji pada tabel 12 berikut ini.

Tabel 12. Koefisien Regresi antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*

| Model           | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients |
|-----------------|-----------------------------|------------|---------------------------|
|                 | B                           | Std. Error | Beta                      |
| 1 (Constant)    | -8,974                      | 11,903     |                           |
| Panjang Lengan  | 0,347                       | 0,220      | 0,278                     |
| Daya Lengan     | 1,023                       | 0,502      | 0,356                     |
| Kekuatan Tangan | 0,243                       | 0,164      | 0,281                     |

Mencermati tabel 12 di atas diperoleh hasil persamaan regresi antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* adalah  $\hat{Y} = -8,974 + 0,347X_1 + 1,023X_2 + 0,243X_3$ . Dari persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi kenaikan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan kenaikan ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar  $0,347 + 1,023 + 0,243$  unit skor pada konstanta  $-8,974$  dan sebaliknya setiap terjadi penurunan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan sebesar 1 unit skor, maka akan diikuti dengan menurunnya Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* sebesar  $0,347 + 1,023 + 0,243$  unit skor pada konstanta  $-8,974$ . Atau dengan kata lain bahwa untuk menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand Smash* yang tepat maka dibutuhkan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan yang tinggi, begitu juga sebaliknya.

Besarnya hubungan secara parsial antara panjang lengan, daya ledak Lengan dan Kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil hubungan panjang lengan terhadap ketepatan pukulan *Backhand smash* sebesar

16,34%, hubungan daya ledak lengan terhadap ketepatan pukulan *Backhand Smash* sebesar 22,44% dan hubungan kekuatan tangan terhadap ketepatan pukulan *backhand Smash* sebesar 17,64%. Jadi secara keseluruhan besarnya hubungan atau kontribusi yang diberikan oleh panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 dilihat dari hasil  $R^2$  sebesar 0,564 maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009 sebesar 56,42%. Sedangkan sisanya sebesar 43,58% disumbangkan oleh variabel lain diluar penelitian ini.

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Hubungan Panjang Lengan Dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash***

Panjang lengan merupakan bagian tubuh sepanjang lengan atas sampai lengan bawah, telapak tangan dan terakhir pada ujung jari tengah. Pengukuran panjang lengan dimulai dari sendi bahu (Os Ochromion) sampai ujung jari tengah yang diukur menggunakan *antropometer* dengan satuan *centimeter*. Panjang lengan seseorang memegang peranan penting dalam cabang bulutangkis. Seseorang yang mempunyai tenaga yang besar tanpa disertai dengan lengan yang tinggi serasa kurang maksimal dalam memanfaatkan tenaga untuk mengayunkan raket.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan panjang lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009. Hasil analisis korelasi antara panjang lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil  $r_{hitung}$  sebesar 0,588. Karena harga  $r_{hitung} = 0,588$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  sebesar 0,345, maka hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa seorang pebulutangkis yang memiliki panjang lengan yang panjang akan menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand smash* yang maksimal. Karena dengan memiliki lengan yang panjang kekuatan yang dimiliki akan lebih tinggi dibandingkan dengan seorang pebulutangkis yang hanya memiliki lengan yang pendek.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Sudarminto (1992: 78) bahwa untuk mendukung ketepatan pukulan *backhand smash* diperlukan panjang lengan. Lengan merupakan alat gerak tubuh bagian atas, meliputi lengan bagian atas dan bagian bawah. Bila ditinjau secara anatomi lengan memanjang dari pangkal bahu sampai pada ujung jari tengah. Di tulang-tulang tersebut melekat otot-otot. Bila usia seseorang masih dalam masa pertumbuhan maka akan bertambah panjang pula tulang-tulang lengan tersebut dan akan diikuti pemanjangan dan pembesaran otot-ototnya. Pemanjangan tulang dan otot tersebut mempengaruhi gerakan pada pukulan *backhand smash*.

#### 4.2.2 Hubungan Daya ledak Lengan Dengan ketepatan pukulan *Backhand*

##### *Smash*

Daya ledak lengan adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan lengan secara maksimum yang dikerahkan dalam waktu sesingkat-singkatnya. Pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang lebih cepat daripada pebulutangkis yang daya ledak lengannya rendah, karena *shuttlecock* akan melesat lebih cepat ke sasaran *backhand smash* di daerah lawan bila dipukul dengan daya ledak lengan yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009. Hasil analisis korelasi antara Daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil  $r_{hitung}$  sebesar 0,629. Karena harga  $r_{hitung} = 0,629$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  sebesar 0,396, maka hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa seorang pebulutangkis yang memiliki daya ledak lengan yang tinggi akan menghasilkan pukulan *Backhand smash* yang keras pula.

Pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang lebih cepat daripada pebulutangkis yang daya ledak lengannya rendah, sehingga pukulan *backhand smash* mudah di lakukan oleh

pebulutangkis yang daya ledak lengannya tinggi. Karena *shuttlecock* akan melesat lebih cepat ke sasaran *backhand smash* di daerah lawan. Menurut M. Sajoto (1995:8) bahwa Daya ledak adalah gerakan yang dilakukan secara eksplosif. Lebih lanjut M. Sajoto (1988:17) mengatakan bahwa kekuatan dan kecepatan merupakan satu kesatuan yang dinamakan daya ledak. Yang merupakan ketepatan otot untuk mengerahkan atau mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu yang amat singkat. Dengan demikian untuk menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand Smash* yang baik, maka sangat dibutuhkan daya ledak lengan yang tinggi pula.

#### **4.2.3 Hubungan Kekuatan Tangan Dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash***

Kekuatan adalah kemampuan dari otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktifitasnya, tangan adalah bagian tubuh manusia yang terdiri dari pergelangan tangan, telapak tangan, dan jari-jari tangan. Kekuatan merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang sangat dominan dan sangat di butuhkan hampir semua cabang olahraga. Untuk memperoleh pukulan yang tepat pada *backhand smash* seorang pebulutangkis, maka sangat diperlukan kekuatan tangan yang tinggi pula. Karena dengan kekuatan tangan yang tinggi, maka pukulan yang dihasilkan juga akan semakin keras.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis

remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009. Hasil analisis korelasi antara kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil  $r_{hitung}$  sebesar 0,628. Karena harga  $r_{hitung} = 0,628$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  sebesar 0,394, maka hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa seorang pebulutangkis yang memiliki kekuatan tangan yang tinggi akan menghasilkan ketepatan pukulan *Backhand smash* yang keras pula. Karena dengan memiliki kekuatan tangan yang tinggi akan menghasilkan pukulan yang tinggi pula dalam bermain bulutangkis terutama pada saat melakukan pukulan *backhand smash*.

Pebulutangkis yang kekuatan tangannya tinggi akan menghasilkan pukulan *backhand smash* yang keras daripada pebulutangkis yang kekuatan tangannya rendah. *Shuttlecock* yang dipukul dengan keras akan lebih sukar dikembalikan oleh lawan. Karena *shuttlecock* akan melesat lebih cepat ke sasaran *backhand smash* di daerah lawan. Menurut M. Sajoto (1995:9) bahwa kekuatan merupakan dasar setiap gerak yang dilakukan manusia sebab daya otot (*Moscular power*) merupakan perpaduan antara kekuatan (*Force*) dengan kecepatan (*Velocity*). Lebih lanjut M. Sajoto (1988:17) mengatakan bahwa kekuatan dan kecepatan merupakan satu kesatuan yang dinamakan daya ledak atau *power* yang merupakan kekuatan otot untuk menggerakkan atau mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu yang amat singkat.

#### 4.2.4 Hubungan Panjang Lengan, Daya Ledak Lengan dan Kekuatan Tangan Dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash*.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009. Hasil analisis korelasi antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* diperoleh hasil  $r_{hitung}$  sebesar 0,751. Karena harga  $r_{hitung} = 0,751$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  sebesar 0,564, maka hipotesis kerja ( $H_a$ ) yang berbunyi “Ada hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009”, **diterima**. Hubungan yang diberikan oleh panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash* sebesar 56,40%.

Hasil analisis hubungan secara parsial dari hasil penelitian diperoleh korelasi, diantara ketiga komponen yaitu panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan sumbarngan yang paling besar diberikan oleh daya ledak lengan sebesar 22,44%, kemudian kekuatan tangan sebesar 17,64% dan yang paling rendah diberikan oleh panjang lengan sebesar 16,34%. Dengan daya ledak lengan yang tinggi, kekuatan tangan dan panjang lengan yang tinggi maka akan menghasilkan ketepatan pukulan *backhand smash* yang baik.

Disamping itu dengan lengan yang panjang, daya ledak lengan yang tinggi, serta kekuatan tangan yang tinggi pula pebulutangkis memiliki modal untuk

melakukan pukulan *backhand smash* dengan konsentrasi. Sehingga ia dapat mengarahkan pukulan *backhand smashnya* ke daerah sasaran yang tepat. Sedangkan ketepatan adalah kemampuan pebulutangkis untuk mengarahkan *shuttlecock* ke daerah sasaran pukulan smash lawan agar susah dikembalikan, karena jatuhnya *shuttlecock* berada di pinggir lapangan.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

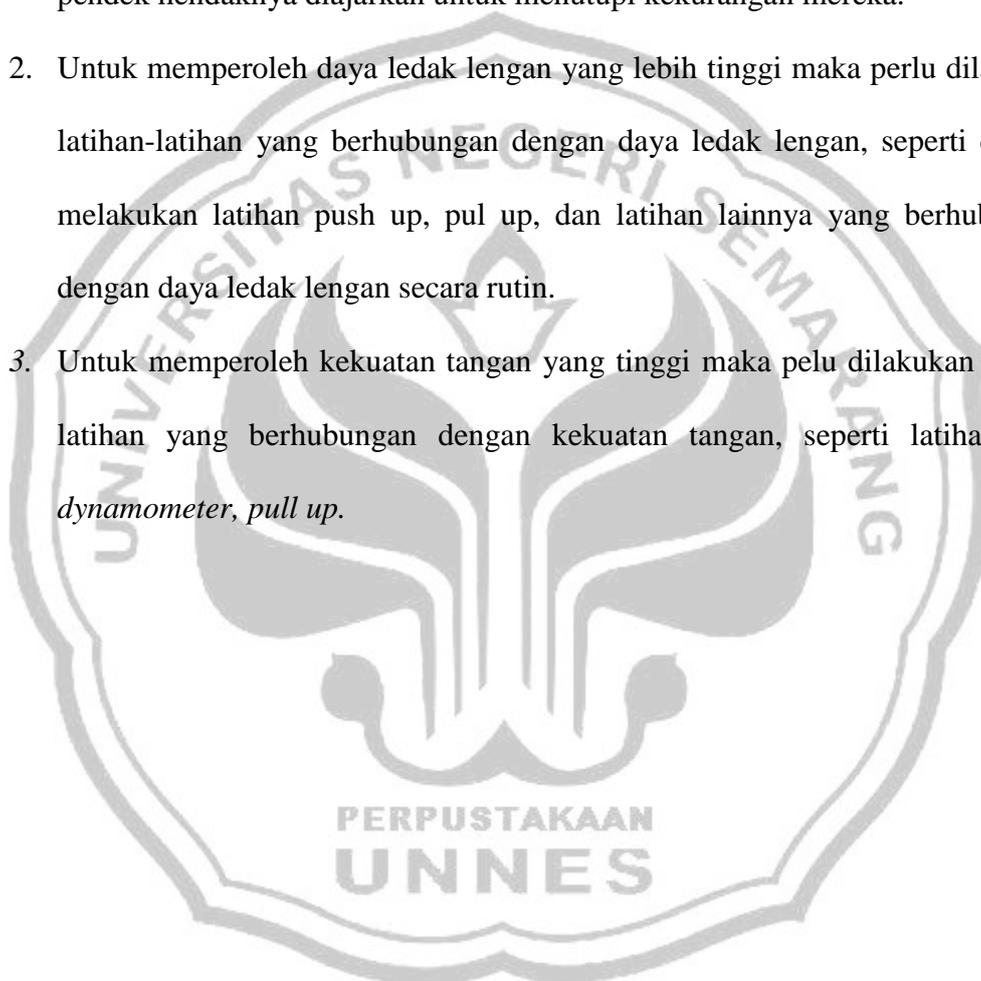
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam skripsi ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Ada hubungan panjang lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.
2. Ada hubungan daya ledak lengan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.
3. Ada hubungan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.
4. Ada hubungan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan Ketepatan Pukulan *Backhand Smash* pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009.

#### **5.2 Saran**

Dari simpulan penelitian di atas, penulis mengajukan saran – saran yang berhubungan dengan panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dalam upaya meningkatkan kemampuan Pukulan *Backhand Smash* yang tepat dan terarah pada pebulutangkis remaja putra PB Satria Slawi Tahun 2009,

1. Panjang lengan sebagai penentu baiknya kemampuan Pukulan *Backhand Smash* maka kepada pelatih bulutangkis PB Satria Slawi, hendaknya memperhatikan pebulutangkis yang memiliki panjang lengan yang tinggi sebagai aset yang perlu dipoles, sedangkan bagi pebulutangkis yang lengannya pendek hendaknya diajarkan untuk menutupi kekurangan mereka.
2. Untuk memperoleh daya ledak lengan yang lebih tinggi maka perlu dilakukan latihan-latihan yang berhubungan dengan daya ledak lengan, seperti dengan melakukan latihan push up, pul up, dan latihan lainnya yang berhubungan dengan daya ledak lengan secara rutin.
3. Untuk memperoleh kekuatan tangan yang tinggi maka perlu dilakukan latihan latihan yang berhubungan dengan kekuatan tangan, seperti latihan *grip dynamometer*, *pull up*.



## Hubungan antara Panjang lengan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*

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

| Model | Variables Entered           | Variables Removed | Method |
|-------|-----------------------------|-------------------|--------|
| 1     | Panjang Lengan <sup>a</sup> | .                 | Enter  |

- a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Model Summary

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .588 <sup>a</sup> | .346     | .317              | 9.21235                    |

- a. Predictors: (Constant), Panjang Lengan

### ANOVA<sup>b</sup>

| Model |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.              |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1     | Regression | 1032.050       | 1  | 1032.050    | 12.161 | .002 <sup>a</sup> |
|       | Residual   | 1951.950       | 23 | 84.867      |        |                   |
|       | Total      | 2984.000       | 24 |             |        |                   |

- a. Predictors: (Constant), Panjang lengan  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Coefficients<sup>a</sup>

| Model |                | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|-------|----------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|       |                | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1     | (Constant)     | -17.257                     | 13.449     |                           | -1.283 | .212 |
|       | Panjang Lengan | .735                        | .211       | .588                      | 3.487  | .002 |

- a. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

## Hubungan antara daya ledak lengan dengan ketepatan pukulan Backhand Smash

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

| Model | Variables Entered              | Variables Removed | Method |
|-------|--------------------------------|-------------------|--------|
| 1     | Daya Ledak Lengan <sup>a</sup> | .                 | Enter  |

- a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Model Summary

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .630 <sup>a</sup> | .396     | .370              | 8.84939                    |

- a. Predictors: (Constant), Daya Ledak Lengan

### ANOVA<sup>b</sup>

| Model |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.              |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1     | Regression | 1182.831       | 1  | 1182.831    | 15.104 | .001 <sup>a</sup> |
|       | Residual   | 1801.169       | 23 | 78.312      |        |                   |
|       | Total      | 2984.000       | 24 |             |        |                   |

- a. Predictors: (Constant), Daya Ledak Lengan  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Coefficients<sup>a</sup>

| Model |                   | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------|-------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|       |                   | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1     | (Constant)        | 13.303                      | 4.457      |                           | 2.985 | .007 |
|       | Daya Ledak Lengan | 1.808                       | .465       | .630                      | 3.886 | .001 |

- a. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

## Hubungan antara Kekuatan Tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*

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

| Model | Variables Entered            | Variables Removed | Method |
|-------|------------------------------|-------------------|--------|
| 1     | Kekuatan Tangan <sup>a</sup> | .                 | Enter  |

- a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

**Model Summary**

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .628 <sup>a</sup> | .394     | .368              | 8.86347                    |

- a. Predictors: (Constant), Kekuatan Tangan

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

| Model |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.              |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1     | Regression | 1177.094       | 1  | 1177.094    | 14.983 | .001 <sup>a</sup> |
|       | Residual   | 1806.906       | 23 | 78.561      |        |                   |
|       | Total      | 2984.000       | 24 |             |        |                   |

- a. Predictors: (Constant), Kekuatan Tangan  
 b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

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

| Model |                 | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------|-----------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|       |                 | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1     | (Constant)      | 13.026                      | 4.539      |                           | 2.870 | .009 |
|       | Kekuatan Tangan | .543                        | .140       | .628                      | 3.871 | .001 |

- a. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

## Hubungan antara panjang lengan, daya ledak lengan dan kekuatan tangan dengan ketepatan pukulan *Backhand Smash*

### Variables Entered/Removed<sup>d</sup>

| Model | Variables Entered   | Variables Removed | Method |
|-------|---|-------------------|--------|
| 1     | Kekuatan Tangan, Power Lengan , Panjang Lengan <sup>a</sup> | .                 | Enter  |

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Model Summary

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .751 <sup>a</sup> | .564     | .502              | 7.86997                    |

a. Predictors: (Constant), Kekuatan Tangan, Daya ledak Lengan , Panjang Lengan

### ANOVA

| Model |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig.              |
|-------|------------|----------------|----|-------------|-------|-------------------|
| 1     | Regression | 1683.336       | 3  | 561.112     | 9.059 | .000 <sup>a</sup> |
|       | Residual   | 1300.664       | 21 | 61.936      |       |                   |
|       | Total      | 2984.000       | 24 |             |       |                   |

a. Predictors: (Constant), Kekuatan Tangan, Daya ledak Lengan , Panjang Lengan

b. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

### Coefficients

| Model |                   | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients |
|-------|-------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|
|       |                   | B                           | Std. Error | Beta                      |
| 1     | (Constant)        | -8.974                      | 11.904     |                           |
|       | Panjang Lengan    | .347                        | .220       | .278                      |
|       | Daya ledak Lengan | 1.023                       | .502       | .356                      |
|       | Kekuatan Tangan   | .243                        | .164       | .281                      |

a. Dependent Variable: Ketepatan Pukulan Backhand Smash

## Uji Linieritas

ANOVA Table

|  |                |                          | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|--|----------------|--------------------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Panjang Lengan *<br>Ketepatan Pukulan<br>Backhand Smash    | Between Groups | (Combined)               | 834.071        | 4  | 208.518     | 3.876  | .017 |
|  |                | Linearity                | 660.595        | 1  | 660.595     | 12.280 | .002 |
|  |                | Deviation from Linearity | 173.476        | 3  | 57.825      | 1.075  | .382 |
|  | Within Groups  |                          | 1075.929       | 20 | 53.796      |        |      |
|  | Total          |                          | 1910.000       | 24 |             |        |      |
| Daya ledak Lengan *<br>Ketepatan Pukulan<br>Backhand Smash | Between Groups | (Combined)               | 177.498        | 4  | 44.374      | 4.813  | .007 |
|  |                | Linearity                | 143.452        | 1  | 143.452     | 15.559 | .001 |
|  |                | Deviation from Linearity | 34.046         | 3  | 11.349      | 1.231  | .325 |
|  | Within Groups  |                          | 184.398        | 20 | 9.220       |        |      |
|  | Total          |                          | 361.896        | 24 |             |        |      |
| Kekuatan Tangan *<br>Ketepatan Pukulan<br>Backhand Smash   | Between Groups | (Combined)               | 1734.402       | 4  | 433.601     | 3.850  | .018 |
|  |                | Linearity                | 1572.760       | 1  | 1572.76     | 13.964 | .001 |
|  |                | Deviation from Linearity | 161.643        | 3  | 53.881      | .478   | .701 |
|  | Within Groups  |                          | 2252.632       | 20 | 112.632     |        |      |
|  | Total          |                          | 3987.034       | 24 |             |        |      |

## Uji Homogenitas

Test Statistics

|             | Panjang Lengan | Daya ledak Lengan | Kekuatan Tangan | Ketepatan Pukulan Backhand Smash |
|-------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| Chi-Square  | 15.040         | 9.400             | 13.160          | 6.400                            |
| df          | 12             | 19                | 17              | 4                                |
| Asymp. Sig. | .239           | .966              | .725            | .171                             |

## Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

|                                  |                | Panjang Lengan | Daya ledak Lengan | Kekuatan Tangan | Ketepatan Pukulan Backhand Smash |
|----------------------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| N                                |                | 25             | 25                | 25              | 25                               |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 63.2000        | 8.7932            | 29.7680         | 29.2000                          |
|                                  | Std. Deviation | 8.92095        | 3.88317           | 12.88900        | 11.15049                         |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .197           | .147              | .234            | .195                             |
|                                  | Positive       | .197           | .109              | .234            | .195                             |
|                                  | Negative       | -.179          | -.147             | -.141           | -.154                            |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .987           | .737              | 1.171           | .977                             |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .284           | .650              | .129            | .296                             |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



**PERHITUNGAN ANALISIS REGRESI GANDA**

$$\Sigma x_1^2 = \Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{N} = 101766 - \frac{[1580]^2}{25} = 1910,00$$

$$\Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{N} = 2295 - \frac{[220]^2}{25} = 361,90$$

$$\Sigma x_3^2 = \Sigma X_3^2 - \frac{(\Sigma X_3)^2}{N} = 26140 - \frac{[744]^2}{25} = 3987$$

$$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N} = 24300 - \frac{[730]^2}{25} = 2984,00$$

$$\Sigma x_1 x_2 = \Sigma X_1 X_2 - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma X_2)}{N} = 14255 - \frac{347331,4}{25} = 361,38$$

$$\Sigma x_1 x_3 = \Sigma X_1 X_3 - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma X_3)}{N} = 48561 - \frac{1175836}{25} = 1527$$

$$\Sigma x_2 x_3 = \Sigma X_2 X_3 - \frac{(\Sigma X_2)(\Sigma X_3)}{N} = 7196 - \frac{163597,486}{25} = 652,23$$

$$\Sigma x_1 y = \Sigma X_1 Y - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma Y)}{N} = 47540 - \frac{1153400}{25} = 1404,0$$

$$\Sigma x_2 y = \Sigma X_2 Y - \frac{(\Sigma X_2)(\Sigma Y)}{N} = 7073 - \frac{160475,9}{25} = 654,26$$

$$\Sigma x_3 y = \Sigma X_3 Y - \frac{(\Sigma X_3)(\Sigma Y)}{N} = 23897 - \frac{543266}{25} = 2166,36$$

**Persamaan simultan untuk menentukan  $a_1$**

$$(1) \quad \Sigma x_1 y = a_1 \Sigma x_1^2 + a_2 \Sigma x_1 x_2 + a_3 \Sigma x_1 x_3$$

$$(2) \quad \Sigma x_2 y = a_1 \Sigma x_1 x_2 + a_2 \Sigma x_2^2 + a_3 \Sigma x_2 x_3$$

$$(3) \quad \Sigma x_3 y = a_1 \Sigma x_1 x_3 + a_2 \Sigma x_2 x_3 + a_3 \Sigma x_3^2$$

$$(1A) \quad 1404 = a_1 \quad 1910 \quad + \quad a_2 \quad 361 \quad + \quad a_3 \quad 1527 \quad \left| \begin{array}{l} x \\ x \end{array} \right. \quad 652$$

$$(2A) \quad 654 = a_1 \quad 361 \quad + \quad a_2 \quad 362 \quad + \quad a_3 \quad 652 \quad \left| \begin{array}{l} x \\ x \end{array} \right. \quad 1527$$

$$\begin{array}{rcl} 915730,30 & = & 1245758 \quad a_1 + 235705 \quad a_2 + 995993,67 \quad a_3 \\ 999100,38 & = & 551855 \quad a_1 + 552636 \quad a_2 + 995993,67 \quad a_3 \\ \hline -83370,08 & = & 693903,4 \quad a_1 + -316930,88 \quad a_2 + 0,00 \quad a_3 \end{array}$$

$$(1A) \quad 1404,0 = a_1 \quad 1910,0 \quad + \quad a_2 \quad 361,4 \quad + \quad a_3 \quad 1527,060 \quad \left| \begin{array}{l} x \\ x \end{array} \right. \quad 3987,03$$

$$(3A) \quad 2166 = a_1 \quad 1527 \quad + \quad a_2 \quad 652,2 \quad + \quad a_3 \quad 3987,03 \quad \left| \begin{array}{l} x \\ x \end{array} \right. \quad 1527,060$$

$$\begin{array}{rcl} 5597796,30 & = & 7615236 \quad a_1 + 1440850 \quad a_2 + 6088440,75 \quad a_3 \\ 3308161,70 & = & 2331912 \quad a_1 + 995994 \quad a_2 + 6088440,75 \quad a_3 \\ \hline 2289634,60 & = & 5283323 \quad a_1 + 444857 \quad a_2 + 0,00 \quad a_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 -83370,08 & = & 693903,4 \quad a_1 + \quad -316931 \quad a_2 \\
 2289635 & = & 5283323 \quad a_1 + \quad 444857 \quad a_2 \\
 \hline
 -37087745025 & = & 308687627439 \quad a_1 + \quad -140988847805 \quad a_2 \\
 -725655912219 & = & -1674448364775 \quad a_1 + \quad -140988847805 \quad a_2 \\
 \hline
 688568167194 & = & 1983135992214 \quad a_1 + \quad 0,00 \quad a_2
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \frac{688568167194}{1983135992214,0} \\
 a_1 &= 0,3472
 \end{aligned}$$

**Persamaan simultan untuk menentukan a<sub>2</sub>**

$$\begin{array}{rcl}
 -83370,08 & = & 693903 \quad 0,347 + \quad -316931 \quad a_2 \\
 -83370,08 & = & 240931 + \quad -316931 \quad a_2 \\
 -324302 & = & (-316931) \quad a_2 \\
 a_2 & = & \frac{-324301,52}{-316930,9} \\
 a_2 & = & 1,0233
 \end{array}$$

**Persamaan simultan untuk menentukan a<sub>3</sub>**

$$\begin{aligned}
 1404,0 &= 1910,0 \quad 0,347 + \quad 361,4 \quad 1,023 + \quad 1527,1 \quad a_3 \\
 1404,0 &= 663,17 + \quad [ \quad 369,8 \quad ] + \quad [ \quad 1527 \quad ] a_3 \\
 371,04 &= 1527 \\
 a_3 &= 0,243
 \end{aligned}$$

Besarnya konstanta (k) dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 k &= Y - a_1 X_1 - a_2 X_2 - a_3 X_3 \\
 k &= \frac{\sum Y}{N} - a_1 \frac{\sum X_1}{N} - a_2 \frac{\sum X_2}{N} \\
 k &= \frac{730}{25} - 0,35 \left[ \frac{1580}{25} \right] - 1,023 \left[ \frac{220}{25} \right] - 0,243 \left[ \frac{744}{25} \right] \\
 k &= 29,2 - 0,35 [ 63,20 ] - 1,023 [ 8,79 ] - 0,243 [ 29,768 ] \\
 k &= 29,20 - 21,94 - 9,00 - 7,23287316 \\
 k &= -8,97
 \end{aligned}$$

|  |
|--|
| <b>Y = 0,347 X<sub>1</sub> + 1,0233 X<sub>2</sub> + 0,2430 X<sub>3</sub> + -8,9744</b> |
|--|

**B. Menentukan Koefisien Korelasi Ganda**

$$\begin{aligned}
 R_{y(1,2)} &= \sqrt{\frac{a_1 \sum x_1 y + a_2 \sum x_2 y + a_3 \sum x_3 y}{\sum y^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,35 [ 1404,00 ] + 1,02 [ 654,264 ] + 0,2430 [ 2166,36 ]}{2984,00}} \\
 &= \sqrt{\frac{487,485 + 669,48 + 526,371}{2984,00}} \\
 &= \sqrt{\frac{1683,33592}{2984,00}} \\
 &= \sqrt{0,56412} \\
 R_{y(1,2)} &= 0,75108 \\
 R^2_{y(1,2)} &= 56,41\%
 \end{aligned}$$

### C. Uji Signifikansi Koefisien Korelasi dan Uji Hipotesis

$$JK \text{ reg} = R^2_{y(1,2,3)}(\Sigma y^2) = [0,564] [2984,0000] = 1683,336$$

$$JK \text{ res} = (1 - R^2_{y(1,2,3)})(\Sigma y^2) = 1 - [0,564121] [2.984,00] = 1300,6641$$

$$db \text{ reg} = m = 3$$

$$db \text{ res} = N - m - 1 = 25 - 3 - 1 = 21$$

$$RK \text{ reg} = \frac{JK \text{ reg}}{db \text{ reg}} = \frac{1683,3359}{3} = 561,1120$$

$$RK \text{ res} = \frac{JK \text{ res}}{db \text{ res}} = \frac{1300,66}{21} = 61,9364$$

$$F \text{ reg} = \frac{RK \text{ reg}}{RK \text{ res}} = \frac{561,1120}{62} = 9,059$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = (1; n-2) = (1; 103)$  diperoleh  $F_{0,05(1;38)} = 3,4668$

Karena  $F \text{ hitung} > F_{0,05(1;n-2)}$  maka regresi tersebut signifikan

### D. Rangkuman Analisis Varians

| Sumber Variasi | db | JK        | RK       | F reg  |        |
|----------------|----|-----------|----------|--------|--------|
| Regresi (reg)  | 2  | 1683,336  | 561,1120 | 9,0595 | 3,4668 |
| Residu (res)   | 21 | 1300,6641 | 61,9364  |        |        |
| Total (T)      | 23 | 2.984,000 |          |        |        |

### Sumbangan Relatif

$$\begin{aligned} |a_1 \Sigma x_1 y| &= \left| 0,347 \begin{bmatrix} 1404,0 \end{bmatrix} \right| = 487,4853316 \\ |a_2 \Sigma x_2 y| &= \left| 1,023 \begin{bmatrix} 654,3 \end{bmatrix} \right| = 669,4797469 \\ |a_3 \Sigma x_3 y| &= \left| 0,243 \begin{bmatrix} 2166,4 \end{bmatrix} \right| = 526,3708378 \\ &\hline &1683,335916 \end{aligned}$$

$$SR \% X_1 = \frac{487,48533}{1683,3359} \times 100\% = 29,0\%$$

$$SR \% X_2 = \frac{669,47975}{1683,3359} \times 100\% = 39,8\%$$

$$SR \% X_3 = \frac{526,37084}{1683,3359} \times 100\% = 31,3\%$$

100,0%

### Sumbangan Efektif

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas garis regresi} &= \frac{JK(\text{reg})}{\Sigma y^2} \times 100\% \\ &= \frac{1683,336}{2984,00} \times 100\% \\ &= 56,41\% \end{aligned}$$

$$SE \% X_1 = \frac{487,48533}{1683,336} \times 56,41\% = 16,34\%$$

$$SE \% X_2 = \frac{669,47975}{1683,336} \times 56,41\% = 22,44\%$$

$$SE \% X_3 = \frac{526,37084}{1683,336} \times 56,41\% = 17,64\%$$

56,41%

**TES POWER LENGAN (MEDICINE BALL) M/5**

| NO | TES I   |         | TES II  |         | TES III |         | RATA-RATA |         | Kecepatan | Kekuatan |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------|----------|
|    | Jarak/m | waktu/s | Jarak/m | waktu/s | Jarak/m | waktu/s | Jarak/m   | waktu/s |           |          |
| 1  | 2,4     | 0,64    | 2,1     | 0,79    | 2       | 0,64    | 2,40      | 0,64    | 3,75      | 14,06    |
| 2  | 2,7     | 0,79    | 2,2     | 1,02    | 2,5     | 0,73    | 2,70      | 0,79    | 3,42      | 11,68    |
| 3  | 1,9     | 0,65    | 1,9     | 0,66    | 2       | 0,58    | 2,00      | 0,65    | 2,92      | 8,54     |
| 4  | 1,5     | 0,77    | 1,5     | 0,71    | 1,4     | 0,65    | 1,50      | 0,65    | 1,95      | 3,79     |
| 5  | 2       | 0,73    | 1,8     | 0,8     | 2,1     | 0,66    | 2,00      | 0,73    | 2,74      | 10,27    |
| 6  | 1,9     | 0,83    | 1,8     | 1,1     | 1,9     | 1       | 1,90      | 0,83    | 2,29      | 5,24     |
| 7  | 1,6     | 0,91    | 1,5     | 0,74    | 1,3     | 0,51    | 1,60      | 0,51    | 1,76      | 3,09     |
| 8  | 2       | 0,59    | 2       | 0,58    | 2,1     | 0,59    | 2,10      | 0,58    | 3,39      | 11,49    |
| 9  | 1,7     | 0,62    | 1,8     | 0,45    | 1,9     | 0,58    | 1,90      | 0,45    | 2,74      | 10,27    |
| 10 | 2,3     | 0,73    | 2,6     | 0,53    | 2,3     | 0,52    | 2,60      | 0,52    | 3,15      | 9,93     |
| 11 | 3,1     | 1,3     | 3,8     | 0,8     | 4       | 0,77    | 4,00      | 0,77    | 2,38      | 5,69     |
| 12 | 3       | 1,01    | 3,1     | 0,99    | 3,5     | 0,71    | 3,50      | 0,71    | 2,97      | 3,19     |
| 13 | 4,1     | 1,21    | 4       | 1,11    | 3,9     | 0,91    | 4,10      | 0,91    | 3,39      | 11,48    |
| 14 | 4,2     | 0,99    | 4       | 1,03    | 3,9     | 1       | 4,20      | 0,99    | 4,24      | 18,00    |
| 15 | 1,8     | 0,96    | 1,9     | 0,97    | 1,8     | 0,66    | 1,90      | 0,96    | 1,88      | 10,27    |
| 16 | 1,5     | 0,84    | 1,9     | 0,98    | 2       | 0,66    | 2,00      | 0,84    | 1,79      | 3,19     |
| 17 | 3,7     | 1,01    | 3,3     | 1,1     | 3,4     | 1,1     | 3,70      | 1,01    | 3,66      | 13,42    |
| 18 | 2,8     | 0,98    | 3,1     | 1,02    | 2,7     | 1,01    | 3,10      | 0,98    | 2,86      | 8,16     |
| 19 | 2,5     | 0,78    | 2,7     | 0,85    | 2,5     | 0,75    | 2,70      | 0,78    | 3,21      | 10,27    |
| 20 | 3,2     | 1,03    | 3,5     | 1,11    | 3,4     | 1,07    | 3,50      | 1,03    | 3,11      | 9,65     |
| 21 | 2,8     | 0,85    | 2,9     | 0,9     | 2,9     | 0,92    | 2,90      | 0,85    | 3,29      | 10,85    |
| 22 | 1,9     | 0,82    | 1,9     | 0,8     | 2       | 0,83    | 2,00      | 0,80    | 2,32      | 5,37     |
| 23 | 2,9     | 1,02    | 3,1     | 1,08    | 2,8     | 0,98    | 3,10      | 1,02    | 2,84      | 8,08     |
| 24 | 4       | 1,1     | 4,2     | 1,17    | 3,8     | 0,99    | 4,20      | 1,10    | 3,64      | 3,19     |
| 25 | 3,2     | 0,98    | 3,5     | 1,07    | 3,3     | 1,08    | 3,50      | 0,98    | 3,27      | 10,66    |

**TES KEKUATAN TANGAN (GRIP DYNAMOMETER)/KG**

| NO | TES 1/kg | TES 2/kg | TES 3/kg | TERBAIK |
|----|----------|----------|----------|---------|
| 1  | 44       | 45,9     | 49,9     | 49,90   |
| 2  | 20,9     | 19       | 20,3     | 20,90   |
| 3  | 16       | 17,9     | 17,5     | 17,90   |
| 4  | 15,8     | 16,3     | 14,6     | 16,30   |
| 5  | 48,9     | 48,8     | 49,9     | 49,90   |
| 6  | 15,1     | 16,6     | 14,8     | 16,60   |
| 7  | 14,9     | 15,4     | 13,6     | 15,40   |
| 8  | 20,3     | 19,4     | 19,3     | 20,30   |
| 9  | 14,2     | 14,6     | 17,8     | 17,80   |
| 10 | 16,6     | 15,7     | 19,4     | 19,40   |
| 11 | 32,1     | 35       | 34,8     | 35,00   |
| 12 | 27       | 33       | 31,4     | 33,00   |
| 13 | 44       | 49,9     | 43,9     | 49,90   |
| 14 | 40,4     | 39,5     | 36,2     | 40,40   |
| 15 | 45,5     | 49,9     | 44,5     | 49,90   |
| 16 | 19,6     | 16,9     | 15,7     | 19,60   |
| 17 | 38,2     | 39,1     | 33,5     | 39,10   |
| 18 | 14,2     | 14,6     | 17,8     | 17,80   |
| 19 | 44,0     | 45,9     | 49,9     | 49,90   |
| 20 | 35,1     | 36       | 34,2     | 36,00   |
| 21 | 25,8     | 24       | 22,8     | 25,80   |
| 22 | 19,4     | 18       | 18,2     | 19,40   |
| 23 | 28,1     | 29,4     | 26,8     | 29,40   |
| 24 | 14,2     | 17,8     | 15,5     | 17,80   |
| 25 | 35,2     | 36,8     | 34,8     | 36,80   |

**TES PANJANG LENGAN (ANTROPOMETRI) / CM**

| NO | PANJANG LENGAN/CM |
|----|-------------------|
| 1  | 55                |
| 2  | 56                |
| 3  | 55                |
| 4  | 57                |
| 5  | 61                |
| 6  | 56                |
| 7  | 56                |
| 8  | 80                |
| 9  | 58                |
| 10 | 56                |
| 11 | 72                |
| 12 | 56                |
| 13 | 74                |
| 14 | 80                |
| 15 | 80                |
| 16 | 61                |
| 17 | 63                |
| 18 | 56                |
| 19 | 80                |
| 20 | 65                |
| 21 | 62                |
| 22 | 57                |
| 23 | 59                |
| 24 | 61                |
| 25 | 64                |