

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian sangat dibutuhkan dalam sebuah penelitian, karena akan memberikan petunjuk bagaimana penelitian tersebut harus dilaksanakan. Di dalam metode penelitian akan ditemukan cara-cara bagaimana objek penelitian yang dituju bisa diketahui dan diamati sehingga menghasilkan data-data yang tepat sesuai dengan tujuan penelitian.

Arikunto (2006:3) menjelaskan tentang pengertian penelitian eksperimen sebagai berikut: “suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu”. Sedangkan menurut Lutan, (2007:146) menjelaskan penelitian eksperimen adalah hanya jenis penelitian yang langsung berusaha untuk mempengaruhi variabel utama, dan jenis penelitian yang benar-benar dapat menguji hipotesis tentang hubungan sebab dan akibat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap serta mengetahui tentang pengaruh metode burnout sistem dan metode piramid sistem dalam meningkatkan kekuatan maksimal otot tungkai. Untuk menguji hipotesis yang penulis ajukan, diperlukan suatu pemikiran yang sistematis dan kebenarannya perlu dibuktikan melalui penelitian.

Metode yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode ini digunakan atas dasar pertimbangan bahwa dalam konteks penelitian ini peneliti memberikan perlakuan (*treatment*) terhadap sekelompok sampel berupa penerapan metode piramid sistem dan burnout sistem dalam latihan kekuatan maksimal otot tungkai. Untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terkait yang

diselidiki atau diamati maka kiranya metode eksperimen tepat digunakan dalam penelitian ini.

Metode penelitian eksperimen merupakan kegiatan pencobaan dengan tujuan untuk menyelidiki sesuatu hal atau masalah sehingga diperoleh hasil. Jadi dalam metode eksperimen harus ada faktor yang dicobakan, dalam hal ini faktor yang dicobakan dan merupakan variabel bebas adalah latihan squat dengan menggunakan metode piramid sistem dan latihan squat dengan menggunakan metode burnout sistem untuk mengetahui perbandingan terhadap peningkatan kekuatan maksimal otot tungkai.

### **3.2 Populasi dan Sampel**

Proses penelitian memerlukan suatu populasi sebagai sumber data yang diperlukan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian istilah populasi mempunyai makna jumlah keseluruhan objek yang akan diteliti. Pengertian populasi menurut Lutan, (2007:80) “kelompok yang lebih besar dimana hasil penelitian digeneralisasikan”.Populasi yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah member Sosi Sport Club Dago Plaza.

Mengenai sampel dari populasi Lutan (2007:80) “Sampel adalah kelompok yang digunakan dalam penelitian dimana data informasi itu diperoleh”.Sedangkan Arikunto (2006:131) mengatakan sampel adalah “sebagian atau wakil populasi yang diteliti”.Mengenai jumlah sampel penelitian penulis berpedoman pada pendapat Arikunto (2006:134) sebagai berikut: Untuk sekedar ancer-ancer maka apabila subyeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi.tetapi jika jumlah subyeknya besar dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik purposive sampel, sampel bertujuan yang dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar.

Berdasarkan pendapat diatas, maka sampel yang di ambil sebanyak 10% dari total populasi 200 orang, maka jumlah sampelnya adalah sebanyak 20 orang. Dari jumlah sampel yang didapat kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok dengan program latihan piramid sistem dan kelompok dengan program latihan burnout sistem, yang tiap kelompoknya terdiri dari sepuluh orang.

### 3.3 Desain Penelitian

Untuk mempermudah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses penelitian, diperlukan suatu alur yang dijadikan pegangan agar penelitian tidak keluar dari ketentuan yang sudah ditetapkan, sehingga tujuan atau hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang diharapkan.

Penelitian eksperimen mempunyai berbagai macam desain. Penggunaan desain tersebut, disesuaikan dengan aspek penelitian serta pokok masalah yang ingin diungkapkan. Atas dasar hal tersebut, dalam penelitian ini penulis menggunakan desain, Arikunto (2006:9.19) menggambarannya dalam pola sebagai berikut:

E <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
E <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

**Gambar 3.1 Desain Penelitian**

Keterangan :

E<sub>1</sub>: Kelompok eksperimen 1

E<sub>2</sub>: Kelompok eksperimen 2

X<sub>1</sub>: Perlakuan atau treatment berupa latihan squat dengan metode piramid sistem

X<sub>2</sub>: Perlakuan atau treatment berupa latihan squat dengan metode burnout sistem

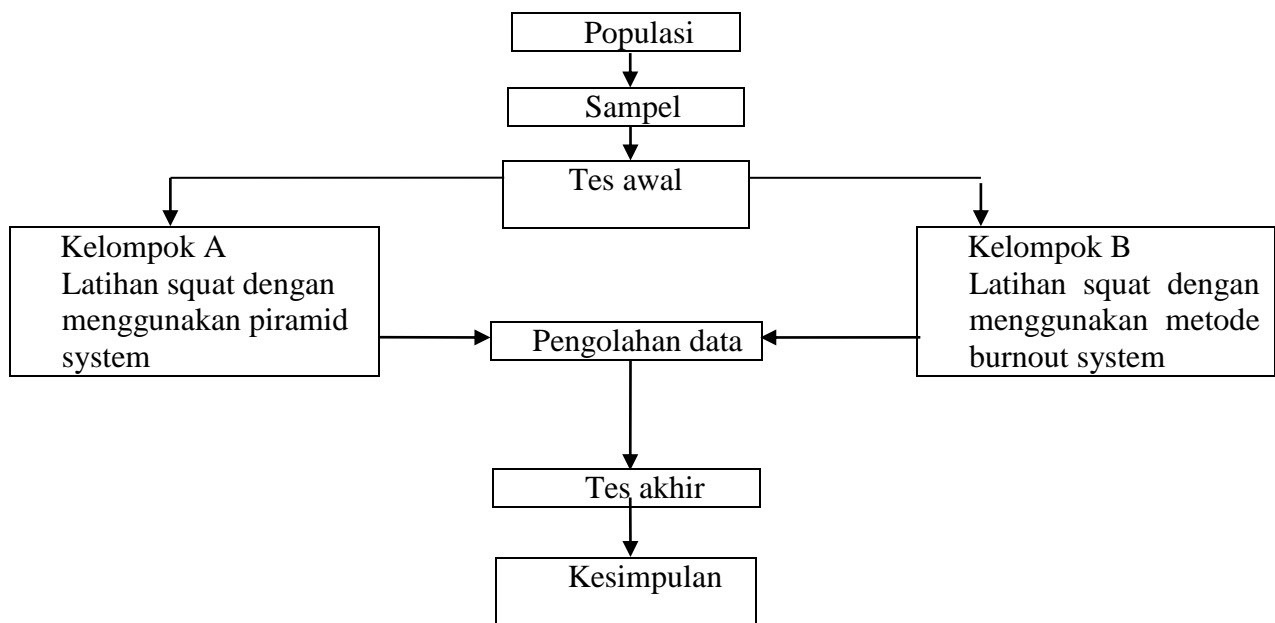
O<sub>1</sub>: Tes awal dan tes akhir kelompok 1

O<sub>2</sub>: Tes awal dan tes akhir kelompok 2

Adapun langkah-langkah penelitian yang penulis tempuh adalah sebagai berikut:

1. Menentukan populasi
2. Memilih dan menetapkan sample menjadi dua kelompok, yaitu kelompok dengan metode piramid sistem dan kelompok dengan metode burnout sistem
3. Melakukan tes awal squat
4. Melaksanakan proses latihan
5. Melakukan tes akhir squat
6. Melakukan pengolahan data
7. Mengambil kesimpulan

Berikut ini adalah deskripsi langkah-langkah penelitian dalam bentuk gambar:

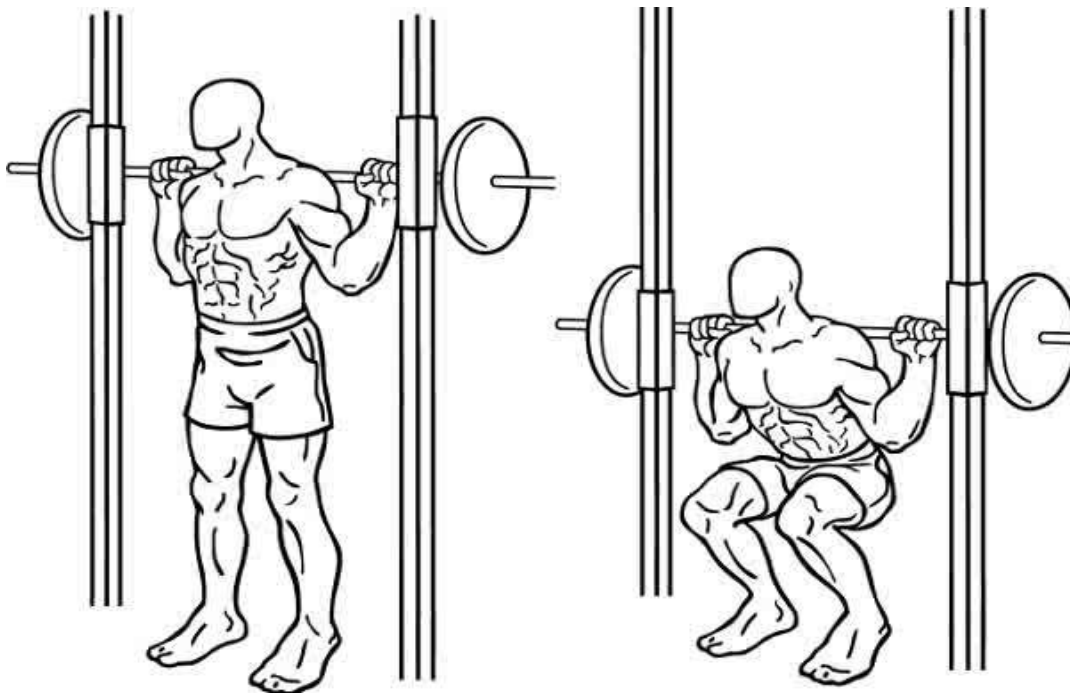


**Gambar 3.2 Langkah-langkah Penelitian**

### 3.4 Instrumen Penelitian

Dalam rangka mengenali data empirik dilapangan, maka penulis melakukan tes untuk mengetahui kemampuan awal dan kemampuan akhir sampel dalam hal kekuatan maksimal otot tungkai. Alat ukur yang digunakan adalah legs and back dinamometer.

Pelaksanaan tes awal dilakukan sebelum treatment dilakukan dan tes akhir dilakukan setelah treatment diberikan yaitu setelah dua bulan atau dua puluh empat pertemuan. Pada saat melakukan tes awal dan tes akhir sampel harus melakukan dengan sungguh-sungguh atau sesuai dengan kemampuan maksimalnya. Untuk lebih jelasnya gerakan half squat dapat dilihat pada gambar 3.3 halaman 42.



**Gambar 3.3 Squat**

Untuk lebih jelasnya mengetahui instrument penelitian ini maka penulis menjelaskan sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data diperoleh dari:
  1. Tes awal sampel diuji seberapa kuat untuk angkatan squat sebanyak 3 kali percobaan angkatan maksimal, angkatan tertinggi yang diambil dari 3 kali percobaan tiap sampel.
  2. Tes akhir sampel juga diuji seberapa kuat untuk angkatan squat setelah program latihan diselesaikan.
- b. Alat dan perlengkapan:
  1. Ruang beban
  2. Alat-alat untuk melakukan latihan beban squat
  3. Smith machine.
  4. Legs and back dinamometer untuk menguji angkatan squat.

c. Pelaksanaan tes:

1. Untuk tes awal, dicari kekuatan maksimal otot tungkai dengan cara squat.
2. Untuk tes akhir, menguji kekuatan maksimal otot tungkai setelah program latihan diselesaikan, dan pelaksanaan tes adalah sebagai berikut:
  1. Alat ukur legs and back dynamometer untuk mengukur kekuatan maksimal squat dipersiapkan untuk mengukur seberapa kuatnya angkatan.
  2. Sampel melakukan squat secara bergantian.
  3. Tes squat dilakukan sebanyak 3 kali dan hasil yang terbaik yang di ambil sebagai hasil akhir

### **3.5 Prosedur Pelaksanaan Tes Legs And Back Dynamometer**

1. Sample berdiri pada tumpuan dynamometer back-leg dengan lutut ditekuk membentuk sudut 130-140 derajat dan tubuh tegak.
2. Panjang rantai dynamometer diatur sedemikian rupa sehingga posisi tongkat pegangan melintang didepan kedua paha.
  - a. Tongkat pegangan digenggam dengan posisi tangan pronasi (menghadap ke belakang)
  - b. Tarik tongkat pegangan sekuat mungkin dengan meluruskan sendi lutut perlahan – lahan.
  - c. Baca penunjukan jarum pada skala saat nilai maksimum tercapai.
  - d. Ulangi pengukuran 3 kali dengan selang waktu istirahat 1 menit.
  - e. Hasil yang diambil adalah nilai tertinggi dari ketiga pengukuran.

Berikut gambar pelaksanaan tes legs and back dynamometer



**Gambar 3.4 Tes Leg and Back Dinamometer**

(sumber : [www.healthstyleexercise.com](http://www.healthstyleexercise.com))

### 3.6 Pengumpulan Data

Dalam penelitian diperlukan data untuk mengetahui peningkatan dari program latihan yang telah dilaksanakan. Data diambil dari pelaksanaan tes pada sampel.

#### 1. Pelaksanaan tes

Pelaksanaan tes dilakukan di Sosi Sport Club yang bertempat di Dago Plaza jalan Ir. H. Juanda No. 61-63 Bandung. Pelaksanaan tes awal squat dilakukan pada tanggal 24 juli 2013 dan pelaksanaan tes akhir dilakukan pada tanggal 16 september 2013.

#### 2. Tata cara pelaksanaan tes

Sebelum melakukan tes squat terlebih dahulu diberikan penjelasan dan pengarahan kepada sampel tentang pelaksanaan tes sehingga benar-benar dipahami, kemudian sampel diberi kesempatan untuk melakukan pemanasan, setelah sampel melakukan pemanasan kemudian sampel melakukan gerakan squat secara berulang-ulang sampai sampel tidak dapat melakukannya lagi dengan dibantu oleh sesama

rekan sampel yang lain untuk membantu menghitung jumlah squat yang telah



dilakukan, kemudian penulis mencatat banyaknya jumlah squat yang dilakukan oleh tiap-tiap sampel.

### 3.7 Pelaksanaan Latihan

Pelaksanaan latihan dalam penelitian ini dilakukan selama dua bulan. Harsono (1988:233) menjelaskan mengenai pre season (musim persiapan) sebagai berikut:

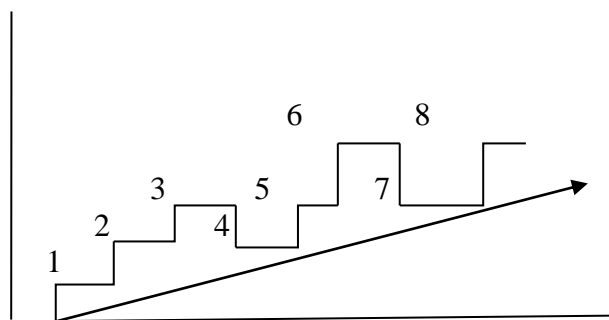
Latihan-latihan dalam musim persiapan ini yaitu musim jauh sebelum pertandingan, dimulai sebelum 10 bulan sebelum pertandingan utama diselenggarakan. Pada saat itu atlet biasanya belum berada pada kondisi yang baik. Oleh karena belum memiliki kondisi yang baik, maka dengan sendirinya mereka belum bisa dilatih secara intensif dan untuk waktu yang lama. Oleh karena itu, dalam musim latihan ini para atlet terutama mempersiapkan fisiknya untuk menghadapi latihan-latihan yang lebih berat dalam musim-musim latihan berikutnya. Tekanan latihan dalam musim ini harus diberikan pada latihan-latihan untuk membentuk kekuatan, daya tahan, dan kelentukan tubuh.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal penulis melakukan penelitian selama 2 bulan, dari tanggal 24 Juli 2013 sampai dengan 16 September 2013. Dengan frekuensi latihan tiap minggunya sebanyak tiga kali. Seperti yang dikemukakan oleh Harsono (1988:194): Weight training sebaiknya dilakukan tiga kali dalam seminggu misalnya senin, rabu, jum'at, dan diselingi dengan satu hari istirahat untuk memberikan kesempatan bagi otot untuk berkembang dan mengadaptasikan diri pada hari istirahat tersebut.

Pemberian penambahan beban latihan kepada sampel menggunakan prinsip latihan overload yang merupakan salah satu prinsip dalam latihan, penambahan beban dilakukan secara bertahap dengan sistem tangga atau "the step type approach" dari Bompa (1983) yang dikutip oleh Harsono (1988:105) sebagai berikut :

Setiap garis vertikal menunjukkan perubahan (penambahan) beban, sedangkan setiap garis horisontal adalah fase adaptasi terhadap beban yang baru. Beban latihan pada 3 tangga (atau cycle) pertama ditingkatkan secara bertahap. Pada cycle ke 4

beban diturunkan (ini adalah yang disebut unloading phase), yang maksudnya adalah untuk memberi kesempatan kepada organisme tubuh untuk melakukan regenerasi. Maksudnya regenerasi adalah agar atlet dapat “mengumpulkan tenaga” atau mengakumulasi cadangan-cadangan fisiologis dan psikologis untuk persiapan beban latihan yang lebih berat lagi di tangga-tangga 5-6. Setiap tangga disebut micro-cycle.



**Gambar 3.5 Penambahan Beban Latihan**  
Sumber: Harsono,1988:105

Dalam penelitian ini penulis melakukan latihan tiga kali dalam seminggu, yaitu:

1. Senin, pukul 14.00-16.00 WIB di SOSI Universe Bandung
2. Rabu, pukul 14.00-16.00 WIB di SOSI Universe Bandung
3. Jum'at, pukul 14.00-16.00 WIB di SOSI Universe Bandung

Latihan yang akan dilakukan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Berikut ini uraian dari ketiga bagian latihan.

#### 1. Pemanasan

Pemanasan dilakukan untuk mempersiapkan otot-otot yang akan dilatih agar otot yang bersangkutan siap untuk mengangkat beban yang sudah ditentukan, dan juga untuk meminimalisir cedera pada saat melakukan latihan inti. Menurut Karpovich yang dikutip oleh Harsono (1988:163), pemanasan tidak akan meningkatkan prestasi seorang atlet, tetapi menurutnya “pemanasan hanya dibutuhkan untuk menghindari dari cedera-cedera otot dan sendi pada waktu melakukan aktifitas olahraga berat”. Latihan pemanasan dimulai dari peregangan statis. Menurut Rai

(2006:85) “sebelum melakukan latihan beban lakukan latihan kardio misalnya dengan

sepeda, jogging, treadmill dan lain-lainnya dengan intensitas yang rendah dengan melakukan sekitar 5-10 menit". Kemudian dilanjutkan peregangan dinamis. Pada tahap latihan pemanasan kedua kelompok sampel melakukan latihan pemanasan yang sama.

## 2. Latihan Inti

Masing-masing kelompok melakukan latihan squat, kelompok piramid system melakukan latihan squat dengan jumlah set dalam sistem ini adalah 3 set dan istirahat 3-5 menit, dan kelompok burnout sistem melakukan latihan squat dengan rentang intensitas angkatan dikurangi 5 % tiap set, hingga tenaga habis terbakar dan istirahat antara setiap set hanya 5 detik, digunakan untuk melepaskan dan memasang penahan beban yang ada pada weigh training machine.

## 3. Pendinginan

Setelah melakukan latihan inti sesuai dengan yang diinstruksikan, sampel melakukan pendinginan dan peregangan pasif yang bertujuan untuk mengurangi rasa sakit pada otot setelah melakukan latihan dan untuk meregangkan atau melenturkan kembali otot-otot yang tegang terutama pada otot yang dominan saat melakukan latihan. Kedua kelompok melakukan pendinginan dan peregangan yang sama.

### 3.8 Program Latihan Squat Dengan Metode Sistem Burnout Dan Piramida Sistem

#### A. Program Latihan Squat Dengan Menggunakan Sistem burnout

Pertemuan Latihan ke	Materi	Jumlah		Lama Istirahat	Keterangan
		Set	RM		
Minggu 1  1 - 3	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan squat dengan Metode burnout	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 pengulangan untuk setiap set.

	System c. Pendinginan - Peregangan pasif				
Minggu 2  4 – 6	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan squat dengan Metode burnoutSystem c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 - 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 3  7 – 9	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan squat dengan Metode burnout System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 - 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 4  10 – 12	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan squat dengan Metode burnout System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 5  13 – 15	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode burnoutSystem c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 6  16 – 18	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan

	dengan Metode burnout System c. Pendinginan - Peregangan pasif				untuk setiap set.
Minggu 7 19 - 21	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode burnout System c. Pendinginan Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 8 22 - 24	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode burnout System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	1-2-3-4 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 1-2-3-4 RM pengulangan untuk setiap set.

### B. Program Latihan Squat Dengan Menggunakan Sistem piramida

Pertemuan Latihan ke	Materi	Jumlah		Lama Istirahat	Keterangan
		Set	RM		
Minggu 1 1 - 3	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 2 4 - 6	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 3	a. Pendahuluan				Dilakukan

7 – 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan Statis</li> <li>- Sepeda statis 5 menit</li> <li>- Peregangan Dinamis</li> </ul> <p>b. Latihan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System</li> </ul> <p>c. Pendinginan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan pasif</li> </ul>	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 4 10 – 12	<p>a. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan Statis</li> <li>- Sepeda statis 5 menit</li> <li>- Peregangan Dinamis</li> </ul> <p>b. Latihan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System</li> </ul> <p>c. Pendinginan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan pasif</li> </ul>	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 5 13 – 15	<p>a. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan Statis</li> <li>- Sepeda statis 5 menit</li> <li>- Peregangan Dinamis</li> </ul> <p>b. Latihan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System</li> </ul> <p>c. Pendinginan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan pasif</li> </ul>	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 6 16 – 18	<p>a. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan Statis</li> <li>- Sepeda statis 5 menit</li> <li>- Peregangan Dinamis</li> </ul> <p>b. Latihan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System</li> </ul> <p>c. Pendinginan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan pasif</li> </ul>	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
Minggu 7 19 - 21	<p>a. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan Statis</li> <li>- Sepeda statis 5 menit</li> <li>- Peregangan Dinamis</li> </ul> <p>b. Latihan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System</li> </ul> <p>c. Pendinginan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangan pasif</li> </ul>	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.

Minggu 8  22 - 24	a. Pendahuluan - Peregangan Statis - Sepeda statis 5 menit - Peregangan Dinamis b. Latihan Inti - Melakukan latihan Squat dengan Metode piramida System c. Pendinginan - Peregangan pasif	4	4-3-2-1 RM	3 – 5 menit	Dilakukan sebanyak 4 set terdiri dari 4-3-2-1 RM pengulangan untuk setiap set.
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---------------	-------------	--------------------------------------------------------------------------------

### 3.9 Prosedur Pengolahan Data

Setelah data penelitian terkumpul, langkah selanjutnya adalah mengolah data dan menganalisis data tersebut secara statistik. Langkah-langkah pengolahan data tersebut, ditempuh dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menghitung skor rata-tata dari setiap kelompok sampel dengan rumus dari Nurhasan (2002:22):

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Arti dari tanda- tanda tersebut adalah :

$\bar{X}$  = Rata rata hitung yang dicari

$\sum$  = Jumlah dari

$X_i$  = Data hasil pengukuran

$n$  = Jumlah sampel

2. Menghitung simpangan baku, menurut Nurhasan (2002:36) :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Arti dari tanda-tanda dalam rumus tersebut adalah :

$S$  =Simpangan baku yang dicari

$n$  =Jumlah sampel

$\sum (X - \bar{X})^2$  = Jumlah kuadrat nilai data dikurangi rata-rata

3. Menguji homogenitas, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian adalah : terima hipotesis jika F-hitung lebih kecil dari F-tabel distribusi dengan derajat kebebasan = (V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>) dengan taraf nyata (α) = 0,5.

4. Menguji normalitas data menggunakan uji kenormalan Lilliefors. Prosedur yang digunakan adalah :

a. Pengamatan X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, ... X<sub>n</sub> dijadikan bilangan baku Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>, ... Z<sub>n</sub> dengan menggunakan rumus :

$$Z_1 = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}}{S}$$

( $\bar{X}$  dan S masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku dari sampel).

b. Untuk simpangan baku ini digunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang F(Z<sub>i</sub>) = P(z < Z<sub>i</sub>)

c. Selanjutnya dihitung proporsi Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>, ... Z<sub>n</sub>  $\sum Z_i$ . Jika proporsi ini dinyatakan S(z<sub>i</sub>), maka :

$$\text{Banyaknya } S(Z_i) = \frac{Z_1, Z_2, \dots, Z_n \sum Z_i}{n}$$

d. Menghitung selisih F(Z<sub>i</sub>) - S(Z<sub>i</sub>) kemudian tentukan harga mutlak.

e. Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Untuk menolak atau menerima hipotesis, kita bandingkan L<sub>o</sub> dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar untuk taraf nyata yang dipilih. Kriterianya adalah: tolak hipotesis nol jika L<sub>o</sub> yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar tabel. Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.

5. Pengujian signifikan peningkatan hasil latihan, menggunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{B}}{SB\sqrt{n}} \quad \text{Untuk masing-masing kelompok}$$



Arti dari tanda-tanda dalam rumus tersebut adalah :

$t$  = nilai  $t$  hitung yang dicari

$\bar{B}$  = rata-rata nilai beda

$SB$  = simpangan baku

$n$  = jumlah sampel

#### 6. Uji signifikansi perbedaan

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \text{ Untuk perbedaan kelompok}$$

$S$  = Simpangan baku

$n_1$  = Jumlah sampel kelompok 1

$n_2$  = Jumlah sampel kelompok 2

$\bar{X}_1$  = Nilai rata-rata kelompok 1

$\bar{X}_2$  = Nilai rata-rata kelompok 2

Uji  $H_0$   $t$  kriteria pengujiannya adalah terima hipotesis jika  $t > t - \alpha$ . Dalam hal lainnya

$H_0$  ditolak, distribusi  $t$  dengan tingkat kepercayaan 0,05 dan derajat kebebasan ( $dk$ ) =

$(n_1 + n_2 - 2)$ .