

## BAB III

### METODE DAN DESAIN PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode dalam penelitian disesuaikan dengan masalah dan tujuan penelitiannya. Ada beberapa metode atau jalur yang sering digunakan peneliti untuk menemukan dan menjawab suatu masalah, antara lain metode eksperimen, metode deskriptif, dan metode sejarah. Dalam hal ini berarti metode penelitian mempunyai peranan yang penting dalam pengumpulan dan menganalisis data. Metode penelitian yang cocok digunakan dalam permasalahan penelitian ini adalah metode eksperimen. Tujuan dari metode eksperimen adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan sebab akibat antara perlakuan tertentu pada kelompok uji. Selain dari pada itu penulis juga ingin mengetahui perbedaan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang diselidiki dan diamati Sugiyono (2010, hlm.107) menjelaskan bahwa:

*“Metode penelitian eksperimen adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan (treatment) tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan”.*

Berdasarkan pendapat Sugiyono tersebut, penulis menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui efek atau pengaruh dari perlakuan tersebut. Selain itu, metode penelitian eksperimen adalah seperangkat kegiatan eksperimen yang tujuannya adalah menyelidiki sesuatu hal atau masalah sehingga diperoleh hasil dari hipotesis yang telah diajukan. Dalam penelitian ini faktor yang dicobakan penulis adalah pengaruh latihan *Plyometric* dan *Plyometric +(DUEL)* terhadap daya ledak otot tungkai, lengan, serta kekuatan tungkai dan genggaman.

#### 3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperiment design* yang sangat bermanfaat untuk mengevaluasi hubungan sebab-akibat antara variabel independen dan dependen ketika proses perlakuan mendefinisikan *variabel independen* sebagai variabel yang mempengaruhi hasil akhir, dan *variabel dependen* sebagai variabel yang dipengaruhi. *Eksperiment design* yang sebenarnya mencakup memanipulasi satu atau lebih *variabel independen*, dan *variabel dependen* diukur melalui pengujian *pretest* dan *postest*. *Quasi eksperiment design* memiliki beberapa elemen

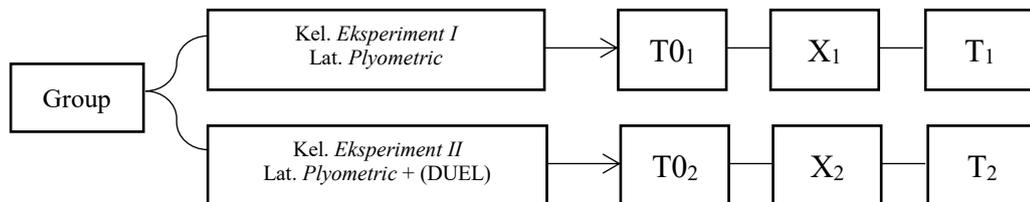
*eksperiment design* tetapi bervariasi dalam beberapa hal. Sebagai contoh, kelompok pembandingan ditentukan sebelumnya untuk menjadi setara dengan kelompok perlakuan, seperti kelayakan untuk perlakuan yang sama atau berada di mode kelas grup yang sama (Ratminingsih, 2010). Oleh karena itu, peneliti harus memastikan bahwa kelompok pembandingan memenuhi kriteria tertentu untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih eksplisit, tentang hubungan sebab akibat antara dua variabel dengan menggunakan *quasi eksperiment design* (Marsden, 2012) dalam (Setia, 2014).

Sejalan dengan pengertian diatas sedangkan menurut (Sugiyono, 2017: 107), bahwa desain penelitian yang menggunakan *quasi experimental design* memiliki bentuk desain eksperimen yang merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Model ini memiliki grup kontrol, tetapi tidak dapat sepenuhnya mengontrol variabel asing yang memengaruhi perilaku eksperimen. Namun, desain ini lebih baik daripada desain pra-eksperimental. Karena pada kenyataannya sulit untuk menemukan kelompok kontrol untuk sebuah penelitian, maka digunakan desain kuasi eksperimen. Misalnya, dalam kegiatan administrasi atau administrasi, seringkali tidak mungkin mendedikasikan sebagian staf untuk eksperimen dan bukan yang lain. Ada yang menggunakan metode kerja baru, ada yang tidak. Sebagian menggunakan prosedur kerja baru yang lain tidak. Oleh karena itu, untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan kelompok *control* dalam penelitian, maka dikembangkan desain *quasi experimental design*.

Sedangkan model desain eksperimen yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan desain *pre-test post-control group design*, hanya saja pada desain ini kelompok eksperimen dan kontrol tidak dipilih secara acak. Dalam desain ini, kelompok eksperimen dan kontrol dibandingkan, meskipun kelompok dipilih dan ditugaskan tanpa pengacakan. Dua kelompok yang ada diberi *pretest*, kemudian diberikan perlakuan, dan terakhir diberikan *posttest* (Sugiyono, 2017:107).

Desain penelitian dalam suatu penelitian harus sesuai dengan variabel-variabel yang terkandung dalam tujuan penelitian dan hipotesis yang akan di uji

kebenarannya. Penelitian eksperimen dipilih sebagai suatu metode yang sesuai dengan kebutuhan variabel yang terkandung dalam tujuan dan hipotesis penelitian. Pengambilan data sampel penelitian ini berupa *purposive sampling*. Berdasarkan metode *eksperiment* tersebut, maka penulis menyusun rancangan penelitian sebagai berikut:



**Gambar 3.2 Desain Rancangan Penelitian**

Keterangan:

- T01 : *Pretest* mengukur (*explosive power* tungkai dan lengan) + (kekuatan tungkai dan genggaman) kelompok eksperimen 1.
- T02 : *Pretest* mengukur (*explosive power* tungkai dan lengan) + (kekuatan tungkai dan genggaman) kelompok eksperimen 2.
- X1 : Perlakuan kelompok eksperimen 1, latihan *plyometric*.
- X2 : Perlakuan kelompok eksperimen 2, latihan *plyometric + (DUEL)*.
- T1 : *Posttest* mengukur (*explosive power* tungkai dan lengan) + (kekuatan tungkai dan genggaman) kelompok eksperimen 1.
- T2 : *Posttest* mengukur (*explosive power* tungkai dan lengan) + (kekuatan tungkai dan genggaman) kelompok eksperimen 2.

### 3.3 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan adalah orang yang terlibat dan membantu dalam suatu penelitian.

Adapun partisipan yang terlibat dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- 3.3.1 Dosen pembimbing penelitian, yaitu seorang ahli di bidang penelitian yang bertugas untuk mengarahkan, memberi saran dan membimbing penelitian.
- 3.3.2 Siswa Dayung dan Siswa Jujitsu Ijukai Kabupaten Bandung Barat, berfungsi sebagai subjek dalam penelitian.
- 3.3.3 Pelatih Dayung dan Pelatih Jujitsu Ijukai Kabupaten Bandung Barat, berfungsi sebagai penilai program latihan terhadap peningkatan *explosive power* tungkai dan lengan, serta kekuatan otot tungkai dan genggaman.

Tempat penelitian adalah tempat dilakukannya penelitian, penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bandung Barat. Peneliti memilih lokasi ini karena tempat tersebut dekat dengan kedua tempat latihan, yaitu Siswa Jujitsu Ijukai di Batujajar dan Siswa Dayung di Situ Ciburuy.

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan seluruh objek yang menjadi pusat perhatian penelitian, dalam ruang lingkup dan waktu yang ditentukan untuk menjadi target atau sasaran penelitian (Winarno, 2006). Populasi dalam penelitian ini adalah Siswa di Kabupaten Bandung Barat yang memiliki keahlian dibidang olahraga Dayung dan olahraga Jiu Jitsu Ijukai Bandung Barat. Sampel adalah sebagian unsur dari populasi yang dijadikan objek dari suatu penelitian. Sugiyono (2010: 218) menjelaskan bahwa:

*“Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”.*

Sampel yang di ambil dalam penelitian ini sebanyak 20 Siswa yang dibagi menjadi 2 kelompok bidang olahraga yaitu 10 Siswa di olahraga Jiu Jitsu dan 10 Siswa di olahraga Dayung. Kemudian perkelompok olahraga dibagi menjadi 2 grup yaitu *group eksperiment 1*, dan *group eksperiment 2*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Mengenai hal ini, Sugiyono (2010: 124) menjelaskan bahwa: *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Pengambilan *sample* dengan teknik ini cukup baik karena sesuai dengan pertimbangan peneliti sendiri sehingga mewakili populasi. Sampel yang di jadikan *sample* dalam penelitian ini, atas dasar pertimbangan sebagai berikut:

- a. Siswa umur 15-20 tahun
- b. Siap menerima latihan plyometric dan DUEL
- c. Siswa yang rajin mengikuti latihan
- d. Siswa yang menguasai gerak dasar Dayung dan Jiu jitsu

### 3.5 Instrument Penelitian

Dalam pengumpulan data penelitian, peneliti menggunakan instrumen penelitian. Menurut Arikunto & Suharsimi, (2010:203):

*“Instrument adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah di olah”.*

Secara garis besar, *instrument* dibagi menjadi dua, yaitu tes dan non tes. Sesuai dengan masalah yang akan diteliti, maka penulis menggunakan *instrument*

*test*. Menurut (Arikunto & Suharsimi, 2010:193) mengemukakan tentang pengertian tes yaitu :

“*Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok*”.

Berikut merupakan prosedur pelaksanaan *test* yang digunakan pada penelitian ini:

### **3.5.1 Pengambilan Data *Pretest***

Peneliti melakukan *pretest* atau tes awal pada seluruh sampel (*eksperiment 1*, dan *eksperiment 2*), dengan tes *explosive power* otot tungkai dan lengan serta kekuatan otot tungkai dan genggaman.

#### **3.5.1.1 Kegiatan Pendahuluan**

- a) Berbaris, berdoa.
- b) Pemanasan, dilakukan dengan metode statis dan dinamis.
- c) Memberikan motivasi dan menjelaskan tujuan penelitian.

#### **3.5.1.2 Kegiatan Inti**

Tester menjelaskan dan mendemonstrasikan tata cara pelaksanaan tes sesuai dengan petunjuk pelaksanaan. Instrumen atau alat tes yang digunakan adalah *two hand medicine ball put*, *vertikal jump*, *grip strenght dynamometer* dan *leg dynamometer*; berikut merupakan langkah-langkah tes:

##### **a) Tes *Explosive Power* Otot Tungkai**

Tes yang dipakai untuk mengukur *explosive power* otot tungkai adalah *vertikal jump* Rahmaniari et al., (2018), prosedur tes sebagai berikut:

##### **1) Alat-alat :**

- Papan berskala cm, dengan panjang 150 cm dipasang pada dinding yang rata. Jarak antara lantai dengan nol pada papan tes adalah 150 cm.
- Serbuk kapur, alat penghapus papan tulis dan alat tulis.

##### **2) Pelaksanaan tes :**

- Gantungkan papan ukuran lompat tegak di tembok.
- Siswa berdiri menyamping dengan kaki kanan/kiri merapat ke dinding.
- Tangan kanan/kiri yang diberi kapur diulurkan ke atas setinggi tingginya dan menyentuh papan ukuran lompat tegak. Bekas sentuhan yang

tertinggi merupakan tinggi raihan. Siswa siap melompat.

- Siswa melompat setinggi mungkin dengan bantuan ayunan kedua lengannya.
- Saat melompat, jari-jari tangan yang berkapur disentuh ke papan ukuran.
- Hitung selisih tinggi raihan dengan hasil raihan pada saat melompat.

### 3) Penilaian :

- Selisihkan tinggi raihan dengan hasil raihan pada saat melompat

### b) Tes Kekuatan Otot Tungkai

Dinamometer punggung dan kaki atau *back and leg dynamometer* adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur kekuatan isometrik maksimum otot punggung dan kaki serta melacak peningkatan latihan kekuatan dan/atau rehabilitasi individu. Dan ini juga dikenal umum digunakan dalam ilmu kedokteran (Eyuboglu et al., 2019). Pengukuran kekuatan otot tungkai atau tes kekuatan otot tungkai menggunakan Leg Dynamometer (Yuliandra et al., 2020):

#### 1) Alat-alat :

- Kekuatan kaki peserta diukur dengan Takei TTK 5402 (Japan) *Back & Lift Dynamometer*, yang merupakan perangkat sederhana dan populer untuk menguji kekuatan punggung, kaki, dan dada dengan sensitivitas hingga 300 kg. Perangkat ini memiliki rantai panjang yang dapat disesuaikan untuk mengakomodasi perbedaan ketinggian atau untuk memvariasikan titik penerapan gaya. Sebuah layar LCD di bagian depan dinamometer dipasang untuk menampilkan hasilnya.
- Leg Dynamometer: Digunakan untuk mengukur kekuatan otot tungkai.
- Alat tulis dan formulir penilaian.

#### 2) Pelaksanaan tes:

- Siswa bertumpu pada alat leg dynamometer.
- Kedua tangan memegang bagian tengah tongkat pegangan.
- Punggung dan lengan lurus, lutut ditekuk sehingga terbentuk sudut sekitar 120°.

- Pegang palang dengan kedua tangan (sebaiknya gunakan ikat pinggang atau sabuk pengaman yang mengamankan pinggang dengan pegangan dinamometer palang).
- Tumit tidak boleh diangkat dan kaki harus tetap lurus.

3) Penilaian :

- Hasil tarikan dicatat dari prestasi tertinggi 3 kali kesempatan

c) **Tes *Explosive Power* Otot Lengan**

Tes *medicine ball* adalah alat yang digunakan dengan cara berdiri dibelakang garis batas sambil memegang *bola medicine* dengan kedua tangan di atas kepala dengan posisi badan tegak atau bersender pada bidang datar. Kaki melangkah ke depan, kemudian bola didorong ke depan untuk dipantulkan ke dinding secepat dan sekuat mungkin dan menangkap kembali bola tersebut (Ngatmanis & Andriyani, 2017).

Tes yang dipakai untuk mengukur power lengan adalah *two hand medicine ball put*. Dengan reliabilitas tes 0,81 dan validitas tes 0,77 (Adiatmika & Santika, 2016) prosedur tes adalah :

1) Alat-alat :

- Bola medicine seberat 6 pound (2,7216 kg)
- Kapur atau isolasi warna dan alat ukur atau rol meter

2) Pelaksanaan Tes

- Teste berdiri didepan garis
- Teste memegang bola *medicine* dengan dua lengan
- Testee melempar bola jauh ke depan sejauh mungkin tanpa ada bantuan dari anggota tubuh lain

3) Penilaian

Jarak diukur dari tempat jatuhnya bola hingga tempat melempar. Dalam penelitian ini, tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan (*treatment*). Perbedaan antara pre-test dan post-test ini diasumsikan merupakan efek dari treatment atau perlakuan hasil dari perlakuan diharapkan dapat diketahui lebih akurat, karena terdapat perbandingan antara keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan

(Sriundy, 2015: 187).

**d) Tes *Pull And Push Dynamometer***

Untuk melakukan tes ini, diperlukan sebuah alat yang dikenal dengan satu alat *Super Dynamo Meter with model Super produced Tokyo Japan*. Sedangkan alat perlengkapan yang perlu disiapkan yaitu:

- 1) Ruang/Lapangan.
- 2) *Pull and push dynamometer*.
- 3) Peluit.
- 4) Alat tulis

Pelaksanaan tes

- 5) Testee melakukan *stretching* terlebih dahulu sebelum tes dimulai. Setelah aba-aba “ya”, testee berdiri tegak dengan kedua tungkai sedikit terbuka selebar bahu. Kemudian *pull and push dynamometer* dipegang dengan kedua tangan didepan dada, tarik alat tersebut sekeras mungkin atau bisa juga dengan cara di dorong.

Penskoran

- 6) Penskoran dilakukan dengan cara, skor yang diambil adalah skor yang terbaik dari 3 kali kesempatan.

**e) Tes Kekuatan Otot Genggaman**

Tes ini bertujuan untuk mengukur kekuatan menggenggem dari otot-otot tangan (Sepdanius et al., 2019):

- 1) Alat –alat:
  - Untuk melakukan tes ini, diperlukan sebuah alat yang dikenal dengan *grip strength dynamometer with model T.K.K.5401 produced Japan*.
- 2) Prosedur Pelaksanaannya:
  - Genggamlah dengan kuat handheld dynamometer, lakukan 3 kali usaha.
- 3) Penilaian:
  - Setiap ulangan dicatat skorenya dengan melihat penunjukan jarum alat.
  - Hasil: dari ketiga skore tersebut pilihlah skore yang terbaik.

**3.5.1.3 Kegiatan Penutup**

- a) Pendinginan.

- b) Evaluasi hasil tes.
- c) Ucapan terima kasih.

### **3.5.2 Pemberian *Treatment* atau Perlakuan**

Peneliti memberikan *treatment* latihan umum dan plyometrik kepada kelompok latihan *plyometric* (*eksperiment 1*), dan latihan *plyometric* + DUEL kepada kelompok (*eksperiment 2*).

#### **3.5.2.1 *Push Up Plyometrics* untuk *Upper Body***

Lakukan di atas alas yang keras seperti di atas lantai atau matras. Kedua telapak tangan diletakkan di lantai dengan ujung jari kaki sebagai tumpuan. Untuk menjaga keseimbangan tubuh, kaki dibuka melebar kira-kira selebar bahu. Jaga agar kaki, pinggang juga kepala tetap dalam keadaan lurus. Tekuk lengan bawah dan lengan atas sampai membentuk sudut 90 derajat. Ketika posisi sudah membentuk 90 derajat, dorong dan hentakkan ke atas sehingga telapak tangan meninggalkan alas atau lantai. Setelah berada di udara, sesegera mungkin telapak tangan bersiap kembali mendarat seperti posisi awal. Lakukan gerakan tersebut berulang kali (Kumar & Tilak Kumar, 2019). Berikut merupakan program latihan yang dilakukan untuk meningkatkan otot ekstrimitas atas:

- 1) *Latihan Push Up Mendatar (Push Up Plank)* menurut (Lehman et al., 2005) bahwa *push up plank* menimbulkan kontraksi otot sebesar 29,5%, 26,6%, 44,6% dan 4,98%.
- 2) *Latihan Pus Up Tepukan (clap pushups)*, subjek menurunkan badan ke arah papan, kemudian dengan kekuatan maksimal dan cepat mendorong diri mereka ke udara dan melakukan tepukan sebelum mengembalikan tangan mereka ke papan (L. Moore et al., 2011).

#### **3.5.2.2 *Plyometric Jump Training* untuk *Lower Body***

Waktu yang dihabiskan untuk latihan di lapangan dapat dilihat dari reaktivitas otot neuro-muskular siswa. Untuk meningkatkan reaksi terhadap kecepatan lompatan melalui sistem neuro-otot, seseorang dapat memulai dengan "lompatan di tempat". Latihan lompatan plyometrik atau *plyometric jump training* dapat dikategorikan tidak hanya berdasarkan jenisnya, tetapi juga berdasarkan efek spesifik yang diinginkan (Chu, 1984).

- 1) Latihan lompat kotak pliometrik atau (*box drop jump plyometric*) merupakan perkembangan dari variasi *plyometric jump training* dengan teknik gerakannya yaitu "Lompat di Tempat". Latihan-latihan ini digunakan untuk menekankan upaya maksimal dengan komponen *vertical* dan *linier*. Ini adalah satu pengulangan yang sangat sering, dan merupakan upaya latihan maksimal (Chu, 1983)
- 2) Latihan dinding jongkok (*wall squat*) yang dimodifikasi digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk meningkatkan stabilitas lumbal daripada memperkuat otot tubuh bagian bawah, dan latihan ini termasuk gerakan untuk memperkuat leher dan meningkatkan stabilitas bahu (Cho, 2013).

### **3.5.2.3 DUEL**

Untuk proses latihan *plyometric* dan DUEL dilakukan di Dojo Jiu Jitsu Ijukai Batujajar dan PPLP Dayung di Situ Ciburuy. Dengan jadwal latihan Jiu Jitsu hari selasa, kamis dan sabtu serta jadwal latihan Dayung hari senin, rabu, dan jumat. Semua perlakuan *treatment* dilakukan pada sore hari.

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai prosedur penelitian yang dilakukan:

- 1) Peneliti memilih populasi dan sampel yang akan diteliti.
- 2) Sampel dibagi 2 kelompok olahraga (dayung dan jiu jitsu) dengan tiap kelompok memiliki 2 grup (*eksperiment 1, dan eksperiment 2*).
- 3) *Pretest*, pemberian perlakuan dan *posttest*
- 4) Peneliti memperoleh data dari masing-masing anggota kedua kelompok tersebut.
- 5) Peneliti melakukan pengolahan data dan analisis data dalam bentuk statistika dan dianalisis, untuk mengetahui adanya peningkatan atau penurunan yang dihasilkan dari proses latihan kedua kelompok tersebut.
- 6) Peneliti memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data dan hasil analisis dari kedua data kelompok tersebut.

### **3.5.3 Pengambilan Data *Posttest***

Dilakukan pengambilan data *posttest* atau tes akhir pada kedua kelompok (*eksperiment 1, dan eksperiment 2*), dengan tes *explosive power* otot tungkai dan

lengan serta kekuatan otot tungkai dan genggaman.

### 3.5.4 Keterangan

#### 1. *Tester*

*Tester* adalah Pelatih dan Asisten Pelatih yang aktif dalam olahraga Jiu Jitsu dan olahraga Dayung.

#### 2. *Testee*

*Testee* adalah sampel penelitian yang merupakan Siswa yang amatir ataupun profesional yang tergabung di olahraga Dayung dan olahraga Jiu Jitsu.

### 3.6 Prosedur Penelitian

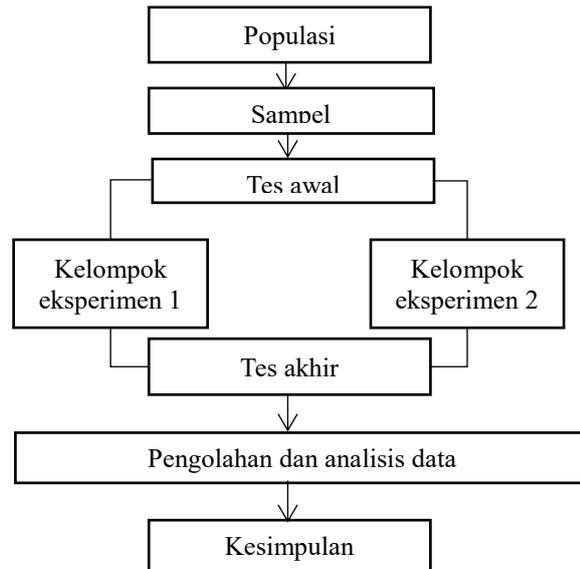
Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah pelaksanaan penelitian, agar memudahkan peneliti saat melakukan penelitian. Pada tahap prosedur penelitian ini, *eksperimen 1*, dan *eksperimen 2* melakukan proses latihan yang berbeda. Kelompok *eksperimen 1* merupakan kelompok dengan hanya *treatment plyometric*. Dan kelompok *eksperimen 2* adalah kelompok yang diberikan *treatment plyometric + (DUEL)*.

**Tabel 3.6 Treatment Plyometric dan Plyometric + DUEL**

Kelompok	Lower body	Upper body
Eksperimen 1	<i>Drop Jump Box</i> <i>Wall Squat</i>	<i>Push Up Plank</i> <i>Clap Push Up</i>
Eksperimen 2	<i>Drop Jump Box</i> <i>Wall Squat</i> DUEL	<i>Push Up Plank</i> <i>Clap Push Up</i> DUEL
Set/rep	3x15	3x15
Istirahat	2 menit antar set	2 menit antar set

Untuk latihan *plyometric* dan *plyometric + (DUEL)* dilakukan latihan antara 2-3 kali per-minggu. Untuk lamanya latihan untuk menaikkan kekuatan dan kecepatan otot, seperti yang dikatakan Harsono (1988, hlm. 179) “Dalam waktu 5 sampai 6 minggu dapat meningkatkan (*rate*) 5 % per minggu”. Peneliti melakukan penelitian selama 5 minggu dengan jumlah latihan 15 kali pertemuan.

Berdasarkan uraian mengenai prosedur penelitian diatas, langkah-langkah tersebut terangkum pada bagan 3.6



**Gambar 3.6** Langkah-langkah Penelitian

### 3.7 Teknik Analisis Data

Proses menganalisis data dilakukan menggunakan program IBM *Statistical Product and Service Solution (SPSS) Statistics* 19.0. Dengan tujuan memberikan makna pada data yang dihasilkan dari tes dan pengukuran akan dilakukan sebagai berikut:

#### 3.7.1 Uji Prasyarat Data

##### 3.7.1.1 Uji Normalitas Distribusi

Untuk menguji normalitas distribusi data digunakan metode *Kolmogorov Smirnov* (Maksum., 2012). Untuk menentukan normal tidaknya distribusi data adalah membandingkan hasil signifikansi perhitungan data dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Hal ini berarti, jika pada taraf signifikansi dalam pengujian statistik lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan terdistribusi normal.

##### 3.7.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas *varian* dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya data yang terkumpul. Dalam penelitian ini digunakan *Levene's Test* yang berarti bila nilai statistik *levene's* lebih besar dari 0,05 maka data mempunyai *varian* yang homogen.

#### 3.7.2 Uji Statistik Hipotesis

**3.7.2.1** Uji hipotesis adalah uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui hipotesis yang benar dalam suatu penelitian. Uji Manova (*Multivariate Analysis of Variance*) digunakan untuk menguji empat variabel terikat dalam penelitian yaitu apakah terdapat pengaruh variabel bebas terhadap kekuatan otot tungkai, kekuatan genggam jari kanan, kekuatan genggam jari kiri, explosive power otot tungkai dan explosive power otot lengan. Signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 0,05. Uji Manova memiliki dua uji prasyarat yaitu uji Levene's untuk melihat homogenitas varian dan uji Box's M untuk melihat matriks varian/kovarian. Hasil signifikansi dari kedua uji prasyarat harus lebih dari 0,05 agar uji Manova bisa dilanjutkan.

**3.7.2.2** Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan atau perubahan nilai pretest dan posttest. Uji N-gain dapat memperlihatkan apakah terdapat pengaruh model latihan plyometric dan plyometric + (DUEL) terhadap kekuatan otot tungkai, kekuatan genggam jari kanan, kekuatan genggam jari kiri, explosive power otot tungkai dan explosive power otot lengan setelah diberi latihan.

Setelah mendapatkan nilai *pretest* dan *posttest*, peneliti melakukan analisa terhadap skor yang diperoleh. Analisa yang digunakan adalah uji normalitas gain. Uji ini digunakan untuk mengetahui efektivitas perlakuan yang diberikan. Menurut (Doyan et al., 2015) untuk mengetahui besarnya N-gain, dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$N \text{ Gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

N gain menyatakan nilai normalitas gain

S<sub>post</sub> menyatakan skor posttest

S<sub>pre</sub> menyatakan skor pretest

S<sub>maks</sub> menyatakan skor maksimal

Adapun kriteria keefektivan yang terinterpretasi dari nilai normalitas gain dapat dilihat pada Tabel 3.7.2.2 berikut:

Tabel 3.7.2.2 (a) Kriteria N gain

Nilai normalitas gain	Kriteria
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n < 0,30$	Rendah

Sumber (Syafiruddin Azwar, 2014)

Tabel 3.7.2.2. (b) Kriteria penilaian

Kriteria	Persentase (%)
Tidak efektif	<40
Kurang efektif	40-55
Cukup efektif	56-75
Efektif	>75

Sumber (Syafiruddin Azwar, 2014)

### 3.7.3 Uji Pengukuran dan Penentuan Beban Nilai *Press* atau Tekanan *Spring* (pegas) dari DUEL

#### 3.7.3.1 Pengukuran Uji *Spring* (pegas) menggunakan *Valve Spring Tester*

*Valve Spring Tester* digunakan untuk mengukur beban tekanan *spring* mulai dr 0 hingga maksimum. Tujuannya untuk melihat ukuran tekanan *spring* terhadap beban tarikan siswa yang diterima siswa dalam satuan kg.

			
1) Spring Bebas tanpa Tekanan 13,5 cm. Satuan beban dalam kg = 0	2) Spring dengan Tekanan hingga P = 5 cm. Satuan beban tekanan dalam kg =	3) Spring dengan Tekanan Maksimum (alat 1). Satuan beban tekanan dalam kg =	4) Spring dengan Tekanan Maksimum (alat 2). Satuan beban tekanan dalam kg =

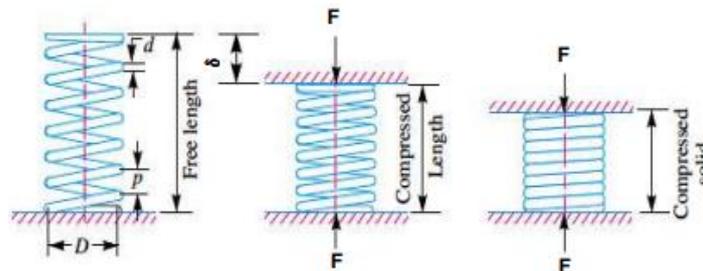
	27 kg	87 kg	82 kg
--	-------	-------	-------

Sumber : Angka pengukuran diatas diperoleh melalui pengujian *spring* dilaboratorium Teknik Otomotif Universitas Pendidikan Indonesia.

### 3.7.3.2 Perencanaan Beban Nilai *Press* atau Tekanan *Spring* (pegas) dari DUEL

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan pegas ulir:

- Besarnya lendutan/defleksi yang diijinkan.
- Besarnya energi yang akan diserap .
- Apakah kekerasan pegas akan dibuat tetap atau bertambah dengan membesarnya beban.
- Berapa besar ruangan yang dapat disediakan
- bagaimana corak beban; berat, sedang atau ringan. Dengan kejutan atau tanpa kejutan.
- Lingkungan kerjanya; korosif, temperatur tinggi dll.



Gambar 3.7.3.2 A Textbook Of Machine Design (Khurmi & Gupta, 2005)

### 3.7.3.3 Pengukuran Beban Defleksi Nilai *Press* atau Tekanan *Spring* (pegas) dari DUEL

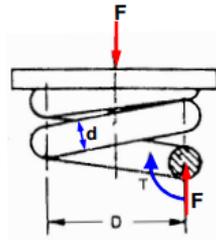
1. Dimana beban defleksi:  $F = k \cdot \delta$

Keterangan:

- F = beban (kg)
- k = konstanta pegas (kg/mm)
- $\delta$  = defleksi (lendutan) mm

- Kekuatan pegas ditentukan oleh tegangan puntir atau tegangan lentur

- Kekakuan pegas ditentukan oleh modulus elastisitas ( $E = \text{kg/mm}^2$ ) atau modulus geser ( $G = \text{kg/mm}^2$ )



**Gambar 3.7.3.3** A Textbook Of Machine Design  
(Khurmi & Gupta, 2005)

2. Besarnya momen puntir (T): 
$$T = \frac{D}{2}(F)$$

Keterangan:

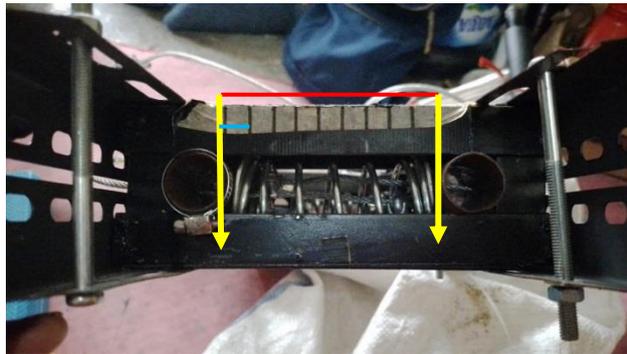
- D adalah diameter lilitan rata-rata.

3. Besarnya tegangan puntir: 
$$\tau_p = \frac{8D}{\pi d^3}(F)$$

Keterangan:

- d adalah diameter kawat pegas

### 3.7.3.4 Pengukuran Manual Beban Alat DUEL



**Gambar 3.7.3.4** Mekanisme Perhitungan Alat DUEL  
(Sumber: *Pribadi*)

#### a. Keterangan :

- Garis Merah: Merupakan panjang total jangkauan *spring* (pegas).
- Garis Kuning: Merupakan batas jangkauan *spring* (pegas).
- Garis Biru: Merupakan panjang jangkauan *spring* (pegas) tiap satu cm.

#### b. Cara Kerja :

- Spring pegas yang mendapatkan tekanan dari samping luar (garis kuning) dapat diukur beban defleksinya yang menuju kedalam (garis merah).
- Beban defleksi yang menuju kedalam (garis merah) dapat diukur jangkauan

*spring* pegas tiap satu cm (garis biru).

- *Spring* yang tidak mendapatkan beban (pasif) tidak bisa diukur rentang *spring* pegas tiap cm.
- *Spring* yang mendapatkan beban (aktif) dapat diukur rentang *spring* pegas tiap cm. Dengan pengecualian pengukuran tarikan defleksi *spring* dapat dilihat melalui dokumentasi video atau melihat langsung gerak manual perpindahan *spring* yang mendapatkan beban dari samping luar menuju kedalam.
- Tekanan beban *spring* dari luar pada tiap satuan garis cm, mempunyai nilai ukur kurang lebih sebesar 27 kg per 5 cm atau 12 kg per 1 cm dr beban defleksi *spring*.

### 3.7.3.5 Uji Mean

Sebeum mengaplikasikan rumus diatas maka diperlukan rumus tambahan guna menghitung selisih nilai *Mean* (MD) dengan rumus yaitu sebagai

berikut:  $MD = \frac{\sum D}{N}$