

**TINJAUAN KEMAMPUAN VOLUME OKSIGEN MAKSIMAL (VO<sub>2</sub> MAX)  
ATLET PENCAK SILAT PUSAT PENDIDIKAN DAN LATIHAN PELAJAR  
(PPLP) SUMATERA BARAT TAHUN 2015**

**JURNAL**



Oleh :

**SITI MURNI**

**1104725/2011**

**JURUSAN KESEHATAN DAN REKREASI  
PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

**PERSETUJUAN JURNAL**  
**TINJAUAN KEMAMPUAN VOLUME OKSIGEN MAKSIMAL (VO<sub>2</sub>**  
**MAX) ATLET PENCAK SILAT PUSAT PENDIDIKAN DAN LATIHAN**  
**PELAJAR (PPLP) SUMATERA BARAT TAHUN 2015**

**SITI MURNI**

Artikel ini disusun berdasarkan skripsi Siti Murni untuk persyaratan wisuda  
periode juni 2015 dan telah diperiksa/disetujui oleh kedua pembimbing

Padang, April 2015

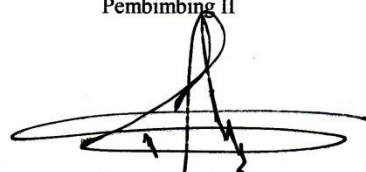
Disetujui oleh:

Pembimbing I



**Drs. Kasvidin Kam**  
NIP. 19511214 198103 1 002

Pembimbing II



**Drs. Abu Bakar**  
NIP. 19530516 198011 1 001

## **Abstrak**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah belum adanya gambaran kemampuan konsumsi oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> max) atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015. Penelitian ini bersifat deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan bagaimana kemampuan VO<sub>2</sub> max atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang berjumlah sebanyak 20 orang. Terdiri atas putra 11 orang dan putri 9 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Untuk mengukur VO<sub>2</sub> max PPLP Sumatera Barat digunakan *Bleep Test* kepada seluruh Atlet PPLP Sumatera Barat tahun 2015.

Berdasarkan deskripsi data dan hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Secara keseluruhan kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang, Bagus sebanyak 11 orang dan Cukup sebanyak 4 orang. (2) Kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat Putra PPLP Sumatera Barat tahun 2015 mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang dan Bagus sebanyak 6 orang. (3) Kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat Putri PPLP Sumatera Barat tahun 2015 mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Bagus sebanyak 5 orang dan Cukup sebanyak 4 orang. Rata-rata kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 diklasifikasikan bagus.

## **A. endahuluan**

Olahraga merupakan salah satu usaha menciptakan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu dengan pembinaan dari generasi ke generasi. Perkembangan olahraga didunia khususnya Indonesia pada saat ini memberikan konstribusi yang positif, nyata dan memberikan andil pada peningkatan kemampuan bangsa dalam melaksanakan sistem pembangunan yang berkelanjutan.

Dalam UU RI NO.3 tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional menyatakan bahwa olahraga adalah segala kegiatan sistematis untuk mendorong, membina serta mengembangkan potensi jasmani, rohani, dan social (2007:3). Selanjutnya tujuan dari beraktivitas olahraga adalah memelihara dan meningkatkan kesehatan dan kebugaran, prestasi, kualitas manusia, menanamkan nilai moral dan akhlak mulia, sportivitas, disiplin, mempererat dan membina persatuan dan kesatuan bangsa, memperkukuh ketahanan nasional serta mengangkat harkat, martabat dan kehormatan bangsa (UU RI, 2007:6).

Pencak silat merupakan salah satu cabang olahraga budaya bangsa yang memiliki nilai-nilai seni, moral, spritual, sosial yang harus dikembangkan serta untuk mengangkat harkat, martabat dan kehormatan bangsa Indonesia. Salah satu bentuk melestarikan budaya bangsa adalah melalui pembelajaran pencak silat disekolah dan diluar sekolah. Dilembaga pendidikan formal seperti disekolah, Pencak silat merupakan bagian dari kurikulum pendidikan jasmani dan olahraga yang diajarkan dari mulai jenjang pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi

meskipun dalam pelaksanaannya belum optimal karena berbagai persoalan. Diluar sekolah, pencak silat diajarkan pada dinas dan instansi, baik instansi pemerintahan maupun instansi non pemerintahan.

Dalam cabang olahraga pencak silat ada beberapa kategori pertandingan yang dipertandingan setiap pesta olahraga baik tingkat dewasa maupun tingkat pelajar seperti kategori laga, kategori tunggal, kategori ganda, dan kategori beregu. Pada kategori laga dalam satu babak dibutuhkan waktu 2 menit dan terdiri dari tiga babak dan 1 menit istirahat artinya, seorang pesilat harus mampu melakukan serangan yang berkualitas tinggi dengan gerakan yang berulang-ulang dengan sasaran yang tepat, kuda-kuda atau tumpuan kaki yang baik, jarak jangkauan tepat dan lintasan serangan yang benar tanpa terhalang oleh bagian tubuh lawan seperti tangkisan, elakkan, hindaran, sehingga dibutuhkan energi. Sedangkan kategori seni terdiri atas kategori tunggal, ganda, dan beregu. Pada kategori ini, atlet menampilkan rangkaian gerakan jurus pencak silat dalam waktu 3 (tiga) menit dengan waktu yang singkat dan gerakan yang dilakukan dengan intensitas tinggi sehingga dibutuhkan konsumsi oksigen yang tinggi untuk memperlambat terjadinya kelelahan.

Dalam pertandingan seorang pesilat harus memiliki daya tahan aerobik ( $VO_2$  Max) yang baik karena pertandingan pencak silat dilakukan selama 3 (tiga) babak dan antara babak ke babak ada waktu istirahat. Nawawi (2014:126) menjelaskan  $VO_2$  Max adalah jumlah maksimum oksigen dalam mililiter, seseorang dapat digunakan dalam satu menit perkilogram berat badan, jadi  $VO_2$  Max atau kapasitas aerobik

menggambarkan suatu kemampuan badan untuk mendapatkan oksigen, kemudian dikirim ke otot-otot dan sel-sel darah sebagai bahan bakar pada saat aktifitas dalam kurun waktu yang relatif lama.

Faktor yang menentukan kemampuan daya tahan waktu lama adalah kapasitas aerobik seseorang yaitu besarnya penerimaan oksigen dalam satuan waktu. Kemampuan penerimaan oksigen maksimal (konsumsi oksigen maksimal) tergantung dari besarnya volume jantung permenit yang ditentukan oleh frekuensi dan volume denyut jantung. Peningkatan atau pembesaran volume denyut jantung merupakan bentuk adaptasi (penyesuaian) khusus terhadap pembebanan daya tahan yang berkaitan erat dengan peningkatan volume jantung permenit. Volume oksigen sebagai suplai energi untuk otot-otot yang sedang bekerja ditentukan oleh jumlah darah yang dapat dipompa keluar oleh jantung maka semakin banyak oksigen yang dapat diangkut ke otot-otot.

Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar Sumatera Barat (PPLP) adalah salah satu wadah atau lembaga dibidang keolahragaan yang mana termasuk dalam Pembinaan dan pengelolaan berbagai cabang-cabang olahraga dibawah naungan Dinas Pemuda dan Olahraga Povinsi Sumatera Barat. Pencak Silat merupakan salah satu cabang olahraga pada Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar (PPLP) yang terletak di Sungai Sapiah Jalan By Pass Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Dan telah mengikuti berbagai kompetisi pertandingan baik Daerah, Nasional dan Internasional dengan prestasi yang cukup membanggakan daerah.

Pada tahun 2010 kejurnas di Gorontalo Atlet Pencak Silat PPLP Sumbar berhasil meraih Juara Umum dengan perolehan mendali 2 Emas 1 Perak 2 Perunggu, hal tersebut menjadi sebuah kebanggaan bagi provinsi Sumatera Barat atas keberhasilan atletnya. Namun kebanggaan sebagai Juara Umum yang diraih Atlet Pencak Silat PPLP Sumatera Barat tersebut tidak bisa dipertahankan akan tetapi mengalami penurunan. Kejurnas PPLP tahun 2011 di Provinsi Jambi Atlet Pencak Silat PPLP Sumatera Barat hanya mampu memperoleh 1 Mendali Perak. Kejurnas PPLP tahun 2012 di Kalimantan Sumatera Barat mampu memperoleh 1 Mendali Emas 1 Perak 1 Perunggu. Kejurnas PPLP tahun 2013 di Semarang Sumatera Barat mampu memperoleh 2 mendali Emas 2 Perak 1 Perunggu. Dan pada Pekan Olahraga Nasional (PON) Pelajar tahun 2014 di Surabaya, pada cabang Pencak Silat Sumatera Barat tidak mampu memperoleh satu mendalipun. Hal ini jika kita bandingkan dengan Kejurnas PPLP tahun 2010 di Gorontalo tentunya mengalami penurunan.

Berdasarkan hal tersebut dari hasil Observasi dilapangan pada Pekan Olahraga Provinsi (PORPROV) yang diadakan di Kabupaten Dharmasraya tahun 2014 yang mana sebagian dari atlet yang turun merupakan Atlet PPLP Sumatera Barat. Peneliti melihat bahwa kondisi atlet diduga tidak sesuai dengan yang diinginkan bahwasanya kurang mampunya atlet mempertahankan kondisi fisiknya terutama pada pengambilan oksigen maksimal ( $VO_2$  max) untuk bertahan selama waktu turun atau saat bertanding, itu terlihat dari ronde-keronde yaitu pada ronde pertama atlet sanggup melakukan pertandingan dengan penampilan serangan yang maksimal baik

dari segi pukulan, tendangan, tangkapan atau pola serangan yang baik dan berkualitas tinggi. Kemudian pada ronde kedua atlet mulai mengalami kelelahan dan pada ronde ketiga terlihat atlet kurang maksimal dalam melakukan teknik pukulan, tendangan, tangkapan dan serangan serta kurang dalam konsumsi oksigen maksimal seperti bertahan saat menyerang dan terlihat dari pergerakan ketika menghirup nafas atau menghirup oksigen dan ketika melakukan pola serangan dengan kecepatan tinggi namun tidak bisa dipertahankan ketika lawan melakukan serangan balik.

## **B. Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang mana peneliti bertujuan untuk mengungkapkan tentang kemampuan VO<sub>2</sub> Max PPLP Sumatera Barat Tahun 2015 apa adanya, sebagaimana yang dijelaskan oleh Arikunto (2010:3) bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang memaparkan atau menggambarkan sesuatu hal, misalnya keadaan, kondisi, situasi, peristiwa, kegiatan dan lain-lain.

### **Norma Klasifikasi VO<sub>2</sub> max dengan *Bleep Test***

No	Klasifikasi	Atlet	
		Putra	Putri
1	Tinggi	> 53	>49
2	Bagus	43 – 52	38 – 48
3	Cukup	34 – 42	31 – 37
4	Sedang	25 - 33	24 – 30
5	Rendah	< 24	< 23

*Sumber: Olahraga Kebugaran Jasmani, Apri Agus (2012)*



### **C. Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan dan dipaparkan pada deskripsi data di atas, maka berlandaskan dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian. Untuk itu perlu dibahas masalah kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015.

#### **1. Kemampuan Konsumsi Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub> Max) Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015**

Secara keseluruhan kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang memiliki klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang (25%), Bagus sebanyak 11 orang (55%), dan Cukup sebanyak 4 orang (20%). Berdasarkan klasifikasi kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 adalah berada rata-rata kategori Bagus.

Apabila seorang atlet pencak silat memiliki kemampuan VO<sub>2</sub> Max yang bagus maka atlet tersebut tidak akan cepat lelah dan dapat mengikuti pertandingan selama 3 babak dengan kemampuan yang tetap maksimal. Sebaliknya apabila seorang atlet pencak silat yang memiliki kemampuan VO<sub>2</sub> Max rendah, maka dapat dipastikan bahwa atlet tersebut tidak akan dapat bermain dalam 3 babak pertandingan secara maksimal baik kemampuan menghadapi serangan dan keterampilan silatnya.

## **2. Kemampuan Konsumsi Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub> Max) Atlet Pencak silat Putra PPLP Sumatera Barat tahun 2015**

Kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat Putra PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang (45%) dan Bagus sebanyak 6 orang (55%).

VO<sub>2</sub> Max merupakan kemampuan seseorang dalam konsumsi oksigen dalam liter permenit yang menggambarkan daya tahan aerobik seseorang untuk aktivitas yang relatif lama. Soekarman dalam Agus (2013:35) mengemukakan: VO<sub>2</sub> Max adalah kemampuan tubuh menyerap oksigen maksimum, menunjukkan jumlah oksigen dalam liter atau milliliter perkilogram berat badan permenit. Dan berdasarkan hasil deskripsi data, atlet pencak silat putra berada pada kategori Tinggi dan Bagus artinya kemampuan konsumsi oksigen atlet pencak silat putra menunjukkan bahwa tingkat kesanggupan dalam pertandingan untuk mencapai hasil yang maksimal dapat bertahan selama pertandingan pencak silat.

## **3. Kemampuan Konsumsi Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub> Max) Atlet Pencak silat Putri PPLP Sumatera Barat tahun 2015**

Kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat Putri PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Bagus sebanyak 5 orang (56%) dan Cukup sebanyak 4 orang (44%).

Berdasarkan data hasil penelitian, terdapat 4 orang Atlet Putri yang VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Cukup. Oleh karena itu, perlu diperhatikan dan di tindaklanjuti agar tercapainya kemampuan VO<sub>2</sub> Max yang lebih baik, karena VO<sub>2</sub>

Max atau daya tahan aerobik signifikan terhadap penampilan kondisi fisik termasuk dalam cabang Pencak silat. Untuk mencapai hasil yang maksimal perlu ditingkatkan baik pada porsi latihan dan tambahan khusus dalam meningkatkan kemampuan  $VO_2$  Max atlet pencak silat putri PPLP Sumatera Barat tahun 2015 salah satunya adalah meningkatkan intensitas maksimum jantung antara 65-85% sedikitnya 20 menit dalam 3-5 kali seminggu.

Dalam pertandingan pencak silat yang berlangsung selama tiga (3) ronde (1 ronde = 2 menit) dan diberi durasi istirahat dari ronde-keronde selama satu (1) menit, apabila atlet memiliki kemampuan konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2$  Max) yang baik maka tidak akan cepat mengalami kelelahan akibat pembebanan terhadap tubuh dan mampu mengikuti pertandingan secara maksimal.

Menurut Jansen dalam Natsir (2012:55)  $VO_2$  Max yaitu oksigen selama ekskresi (usaha mengarahkan tenaga) maksimum,  $VO_2$  Max yang dinyatakan dalam liter permenit. Pada saat bertanding oksigen berperan sebagai bahan bakar dalam pengadaan sistem energi yang di kirim ke otot, sel dan darah dan dalam keadaan istirahat dari babak pertandingan oksigen berperan sebagai proses pemulihan pada durasi istirahat, apabila atlet memiliki konsumsi oksigen yang baik maka cepat proses pemulihannya dan apabila konsumsi oksigennya rendah maka lambat proses pemulihannya mengakibatkan menurunnya kemampuan aktivitas fisik dalam bertanding. Cepat atau lambatnya kelelahan seseorang dapat diperkirakan dari kapasitas aerobik atlet yang kurang baik, kapasitas aerobik menunjukkan kapasitas

maksimal oksigen yang dipergunakan oleh tubuh ( $VO_2$  Max). dan seperti kita ketahui, oksigen merupakan bahan bakar tubuh dan oksigen oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat maupun ringan.

Suwirman (Pelatih Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015) “untuk mengikuti pertandingan sampai babak final atlet harus memiliki kemampuan konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2$  Max) yaitu 55 ke atas untuk mampu bertahan selama pertandingan berlangsung”. Apabila seseorang atlet memiliki kemampuan oksigen maksimal ( $VO_2$  Max) yang baik maka semakin banyak jumlah konsumsi oksigen keseluruhan tubuh (proses suplai energi ke otot, sel, jaringan dan darah) dalam pengadaan energi maka semakin baik kemampuan kerja otot dan menunda terjadinya kelelahan sehingga tampil maksimal. Bafirman dan Agus (2008:35) mengatakan: kemampuan paru menghisap oksigen sebanyak mungkin dan ditampung kemudian disuplai keseluruhan tubuh seperti saat melakukan aktivitas dengan intensitas dan volume yang tinggi dan dengan waktu yang lama konsumsi oksigen yang diperlukan.

Semakin tinggi  $VO_2$  Max atlet akan memiliki daya tahan dan stamina yang istimewa. Mempunyai kemampuan konsumsi oksigen yang lebih tinggi dan mempunyai suplai pembuluh darah yang lebih baik ke otot-otot dan kapasitas paru yang lebih besar, dapat mensuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak dan jantung menjadi kuat. Hal lain yang dapat menunjang kemampuan  $VO_2$  Max adalah asupan gizi, seseorang yang memiliki daya tahan yang tinggi apabila mengkonsumsi tinggi karbohidrat.

Selain faktor –faktor yang menunjang kemampuan VO<sub>2</sub> Max di atas ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi prestasi atlit menurunnya kemampuan atlet saat bertanding yaitu rendahnya motivasi atlet sehingga dalam bertanding atlet tidak memiliki semangat juang. Pemberian asupan gizi atlet baik sebelum bertanding, saat bertanding dan setelah bertanding yang tidak sesuai dengan kebutuhan atlet. Intruksi dari pelatih yang tidak sesuai dengan kemampuan atlet sehingga dalam bertanding atlet tidak konsentrasi menghadapi lawan dan melakukan serangan kepada lawan walaupun memiliki kemampuan kondisi fisik atau VO<sub>2</sub> max yang baik jika tidak didukung faktor-faktor lainnya seperti situasi, cuaca/iklim, arena pertandingan, sporter yang tidak sportif sehingga dapat mengganggu konsentrasi atlet dan kemampuan lawan yang melebihi tingkat kemampuan atlet tersebut.

#### **D. Kesimpulan dan Saran**

##### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bagian terdahulu, maka dalam bab ini akan dikemukakan kesimpulan dan saran yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam peningkatan prestasi yang maksimal. Adapun kesimpulan tersebut adalah:

1. Secara keseluruhan kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang (25%), Bagus sebanyak 11 orang (55%),

dan Cukup sebanyak 4 orang (20%). Rata-rata kemampuan Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 berda pada klasifikasi Bagus.

2. Kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat Putra PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang (45%) dan Bagus sebanyak 6 orang (55%). Rata-rata kemampuan Max Atlet putra Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 berda pada klasifikasi Bagus.
3. Kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat Putri PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai Klasifikasi VO<sub>2</sub> Max berada pada kategori Bagus sebanyak 5 orang (56%) dan Cukup sebanyak 4 orang (44%). Rata-rata kemampuan Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 berda pada klasifikasi Bagus.

## **2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, untuk iu dapat dikemukakan saran-saran yang dapat membantu mengatasi permasalahan terhadap peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max atlet pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 sebagai berikut:

1. Pelatih, disarankan kepada team pelatih pencak silat PPLP Sumatera Barat supaya lebih meningkatkan latihan untuk daya tahan aerobik atau latihan khusus dalam peningkatan VO<sub>2</sub> Max nya.
2. Atlet, diharapkan agar mempersiapkan diri dalam kompetisi dengan meningkatkan kemampuan kondisi fisiknya terutama pada kemamp uan VO<sub>2</sub>

Max yang menjadi dasar untuk bertahan selama pertandingan agar tercapainya prestasi yang maksimal serta meningkatkan kemampuan VO<sub>2</sub> maxnya dengan cara melakukan latihan secara berkelanjutan agar tampil maksimal.

3. Lembaga pengelola Pusat Pendidikan dan latihan Pelajar (PPLP) Sumatera Barat tahun 2015, agar lebih memperhatikan dan memberikan latihan tambahan yang terprogram untuk dapat bersaing dikompetisi baik Nasional maupun Internasional.
4. Penelitian ini hanya terbatas pada kemampuan VO<sub>2</sub> Max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015, untuk penelitian berikutnya agar dapat dijadikan sebagai sumber informasi dalam pengembangan penelitian lebih lanjut dan jumlah sampel yang lebih banyak dan pada cabang-cabang olahraga daya tahan lainnya.

## Daftar Rujukan

- Undang-Undang Republik Indonesia No 3 Tahun 2005.(2007). *Undang-Undang Sistem Keolahrgaan Nasional*. Bandung: PT Citra Umbara
- Nawawi, Umar. (2014). *Fisiologi Olahraga*. Padang: UNP PRESS.
- Agus, Apri. (2013). *Manajemen Kebugaran teori dan praktek*. Padang: Penerbit Sukabina Press
- Agus, Apri. (2012). *Olahraga Kebugaran jasmani sebagai suatu pengantar*. Padang: Penerbit Sukabina Press
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Reneka cipta
- Bafirman dan Apri Agus. (2008).*Buku Ajar Pembentukan Kondisi Fisik*. FIK UNP.
- Natsir, Rahmat. (2012). Skripsi: *Tinjauan Kondisi Fisik PPLP Sumatera Barat tahun 2012*. FIK UNP