

TESIS
GAMBARAN DAN ANALISIS KONDISI FISIK (VO₂MAX DAN FLEKSIBILITAS
OTOT) DARI HASIL PROGRAM LATIHAN DESENTRALISASI
ATLET BELA DIRI KONTINGEN PON XX SULSEL
PADA MASA PANDEMI COVID-19

Diajukan oleh
RIZKY ADANI TALIB
P062192020



PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022

HALAMAN PENGAJUAN

**GAMBARAN DAN ANALISIS KONDISI FISIK (VO₂MAX DAN FLEKSIBILITAS
OTOT) DARI HASIL PROGRAM LATIHAN DESENTRALISASI
ATLET BELA DIRI KONTINGEN PON XX SULSEL
PADA MASA PANDEMI COVID-19**

TESIS

Sebagai Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister
Program Studi
Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi

Disusun dan diajukan oleh

RIZKY ADANI TALIB
P062192020

Kepada

**PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

GAMBARAN DAN ANALISIS KONDISI FISIK
(VO₂MAX DAN FLEKSIBILITAS OTOT) DARI HASIL PROGRAM LATIHAN
DESENTRALISASI PADA ATLET BELADIRI KONTINGEN PON XX
SULSEL PADA MASA PANDEMI COVID-19

RIZKY ADANI TALIB
P062192020

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Biomedik Fakultas
Pascasarjana Universitas Hasanuddin pada tanggal 28 April 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



DR. Dr. Ilhamjaya Patellongi, M.Kes
NIP : 195801281989031002



Dr. Andi Ariyandy, Ph.D
NIP : 198406042010121007

Ketua Program Studi



Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc
NIP : 19770121 200312 2 003

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Hamka Naping, MA
NIP : 19611104 198702 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Adani Talib
NIM : P062192020
Jurusan/Program Studi : Fisiologi/Biomedik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis yang berjudul "GAMBARAN DAN ANALISIS DATA SEKUNDER KONDISI FISIK (VO2MAX DAN FLEKSIBILITAS OTOT) DARI HASIL PROGRAM LATIHAN DESENTRALISASI PADA ATLET BELADIRI KONTINGEN PON XX SULSEL PADA MASA PANDEMI COVID-19" adalah karya ilmiah saya sendiridan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan/ditulis/diterbitkan sebelumnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia menerima onsekuensi sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 12 Mei 2022
Yang menyatakan,



(Rizky Adani Talib)

PRAKATA

Alhamdulillahirabbilamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik yang berjudul “gambaran dan analisis kondisi fisik ($VO_2\text{max}$ dan fleksibilitas otot) dari hasil program latihan desentralisasi pada atlet beladiri kontingen pon xx sulsel pada masa pandemi covid-19 ” Tak lupa shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam yang telah membukakan pintu ilmu bagi kita semua. Tujuan penulisan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar master di program studi ilmu Biomedik konsentrasi Fisiologi, Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.

Begitu banyak hal yang dihadapi penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, yang tidak mudah dilewati tanpa bantuan dari berbagai pihak sehingga tesis ini dapat selesai pada waktunya. Izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibunda tercinta Hj. Muliaty Badaruddin, S.Sos, MM yang tidak pernah berhenti memberi dukungan dan doa untuk segera menyelesaikan kuliah dan Ayahanda Ir. H. Thalib Bini, MT yang juga turut serta mendukung perkuliahan dan semua bantuan fasilitas yang diberikan.
2. Suami tercinta A. Fahrul Rizal, S.E, yang merupakan sumber kekuatan dan inspirasi saya selama ini.
3. Kakakku Rizky Mahira, S.ST yang juga tiada hentinya memberikan dukungan dan doa agar tesis ini dapat selesai.
4. Pembimbing I Dr. dr. Ilhamjaya Patellongi, M.Kes yang selalu memberikan waktunya untuk penulis bisa berkonsultasi, berdiskusi, selama pengerjaan tesis ini.
5. Pembimbing II Dr. Andi Ariyandy, Ph.D yang sudah bersedia membimbing saya dan memberikan waktunya untuk penulis bisa berkonsultasi, berdiskusi, selama pengerjaan tesis ini.
6. Tim penguji yang terhormat Dr. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Pd, M.Kes, Prof. Dr. dr. Wardihan Sinrang, MS dan Dr. Nukhrawi Nawir, M.Kes, AIFO yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan yang sangat bermanfaat dalam masa penulisan tesis ini.

7. Ibu Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedik, Bapak Dr. dr. Aryadi Arsyad, M.BiomedSc, Ph.D., sebagai Ketua Konsentrasi Fisiologi Program Studi Ilmu Biomedik, serta para dosen konsentrasi Fisiologi Program Studi Ilmu Biomedik yang telah memberikan kemudahan perizinan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
8. Bapak/Ibu dosen pascasarjana beserta Staf Sekolah Pascasarjana atas pelayanan, bantuan, dan ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di pascasarjana Universitas Hasanuddin.
9. Teman-teman angkatan 2019/2 Program Studi Ilmu Biomedik, khususnya konsentrasi Fisiologi yang bersedia membantu, bertukar pikiran, dan mendukung peneliti selama menempuh pendidikan.
10. Keluarga, kerabat, sahabat, teman-teman dan seluruh pihak yang tidak tercantum namun banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung dan yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis memohon maaf bila terdapat kesalahan dalam proses pembelajaran. Penulis menyadari tesis ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan serta saran yang membangun. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Aamiin.

Makassar, April 2022
Penulis,

Rizky Adani Talib

ABSTRAK

Rizky Adani Talib. **Gambaran dan Analisis Kondisi Fisik ($VO_2\text{max}$ Dan Fleksibilitas Otot) dari Hasil Program Latihan Desentralisasi Atlet Bela diri Kontingen PON XX Sulawesi Selatan pada Masa Pandemi Covid-19** (Pembimbing: Ilhamjaya Patellongi dan Andi Ariyandy)

KONI Sulsel mempersiapkan atlet beladiri mengikuti PON XX, dengan merancang program latihan desentralisasi. Dimana program latihan yang diberikan dilaksanakan selama masa pandemi Covid-19, tentunya mengalami beberapa hambatan salah satunya intensitas latihan yang berubah karena adanya pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Kegiatan PON ini menjadi peluang bagi para pelatih dan atlet untuk mengevaluasi hasil latihan yang telah dilakukan dan dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk peningkatan dan kemajuan prestasi. Atlet beladiri melakukan berbagai keterampilan gerak dalam waktu yang lama sehingga membutuhkan fleksibilitas otot dan ketahanan aerobik yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perubahan fleksibilitas otot dan ketahanan aerobik ($VO_2\text{max}$) dari hasil program latihan desentralisasi atlet bela diri PON XX Sulsel selama masa pandemi COVID-19. Penelitian observasional ini menganalisis perubahan skor fleksibilitas otot dan $VO_2\text{max}$ sebelum dan setelah mengikuti latihan desentralisasi selama 3 bulan. Jumlah sampel dalam penelitian ini 24orang. Hasil penelitian didapatkan perubahan $VO_2\text{max}$ yaitu 13 sampel yang mengalami peningkatan, 11 sampel yang tidak mengalami perubahan, dan tidak ada yang mengalami penurunan sedangkan perubahan fleksibilitas otot yaitu 6 sampel yang mengalami peningkatan, 17 sampel yang tidak mengalami perubahan, dan 1 sampel yang mengalami penurunan, sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan desentralisasi selama 3 bulan bermanfaat untuk meningkatkan $VO_2\text{max}$ dan fleksibilitas otot atlet bela diri PON XX Sulsel selama pandemic COVID-19. Hasil ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi atau acuan bagi para penggiat olahraga, pelatih, tim medis dan fisioterapi untuk menghasilkan output atlet muda yang profesional dan berprestasi.

Kata Kunci: Atlet Beladiri, $VO_2\text{max}$, Fleksibilitas otot, Latihan desentralisasi, PON XX

ABSTRACT

Rizky Adani Talib. *Overview And Analysis of Physical Conditions (VO₂max and Muscle Flexibility) From the Results of The Decentralized Training Program for Martial Athletes the PON XX Contingent South Sulawesi During the Pandemic Covid-19.* (Mentor: **Ilhamjaya Patellongi and Andi Ariyandy**)

KONI South Sulawesi prepares martial athletes to participate in PON XX, by designing a decentralized training program. Where the training program provided was conducted during the COVID-19 pandemic, of course, it experienced several obstacles, one of was the changing intensity of exercise due to the implementation of Large-Scale Social Restrictions. Martial athletes perform various movement skills for a long time so that they need high muscle flexibility and aerobic endurance. The purpose of this study was to analyse changes in muscle flexibility and aerobic endurance (VO₂max) from the results of the decentralized training program for PON XX South Sulawesi martial arts athletes during COVID-19 pandemic. This observational study analysed changes in muscle flexibility scores and VO₂max before and after following decentralization exercise for 3 months. The number of samples in this study was 24 athletes. The results showed changes in VO₂max, namely 13 samples that experienced an increase, 11 samples that did not experience a change, and none experienced a decrease while changes in muscle flexibility were 6 samples that experienced an increase, 17 samples that did not change, and 1 sample that experienced a decrease, so it can be concluded that decentralization exercise for 3 months is beneficial for increasing VO₂max and muscle flexibility of PON XX South Sulawesi martial arts athletes during the COVID-19 pandemic. The result can be used as evaluation material or reference for athlete, coaches, and medical teams to produce professional and accomplished young athletes' output.

Keywords: *Martial Athlete, VO₂max, Muscle flexibility, Decentralization exercise, PON XX*

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Latihan	8
B. Tinjauan Olahraga Seni Beladiri	12
C. Tinjauan PON (Pekan Olahraga Nasional)	14
D. Program Latihan Desentralisasi KONI Sulsel.....	15
E. Tinjauan Umum VO_2max	17
F. Tinjauan Fleksibilitas	26
G. Tinjauan Masa Pandemi	32
H. Tinjauan Hubungan Latihan Terhadap VO_2max	34
I. Tinjauan Hubungan Latihan Terhadap Fleksibilitas	35
J. Kerangka Teori	37
K. Kerangka Konsep.....	37
L. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Desain Penelitian	39
B. Variabel Penelitian	39
C. Waktu Dan Tempat Penelitian	40

D. Populasi & Sampel.....	40
E. Instrumen Penelitian	41
F. Definisi Operasional.....	44
G. Teknik Analisis	45
H. Alur Penelitian.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian	47
B. Pembahasan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Tingkat Denyut Nadi Pemulihan setelah 3 Minutes Step Test untuk Perempuan	23
Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Denyut Nadi Pemulihan setelah 3 Minutes Step Test untuk Laki-laki	23
Tabel 2.3. Norma Klasifikasi Tingkatan VO_2max (<i>Bleep Test</i>).....	25
Tabel 2.4 Sit and reach test atau Flexometer.....	32
Table 3.1 Norma Klasifikasi Tingkatan VO_2max (<i>Bleep Test</i>).....	42
Tabel 3.2 Parameter <i>Flexiometer</i>	44
Tabel 4.1 Karakteristik Responden Atlet beladiri PON XX Sulsel.....	47
Table 4.2 Gambaran VO_2max dan fleksibilitas otot atlet beladiri kontingen PON XX sebelum dan setelah latihan desentralisasi.....	48
Tabel 4.3 Perubahan VO_2max setelah melakukan Latihan desentralisasi berdasarkan jenis kelamin pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel.....	49
Tabel 4.4 Perubahan VO_2max setelah melakukan Latihan desentralisasi berdasarkan usia pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel.....	50
Table 4.5 Perubahan VO_2max setelah melakukan Latihan desentralisasi IMT pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel	51
Tabel 4.6 Perubahan fleksibilitas otot setelah melakukan Latihan desentralisasi berdasarkan jenis kelamin pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel	52
Table 4.7 Perubahan fleksibilitas otot setelah melakukan Latihan desentralisasi berdasarkan usia pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel	53
Tabel 4.8 Perubahan fleksibilitas otot setelah melakukan Latihan desentralisasi berdasarkan IMT pada Atlet Bela Diri Kontingen PON XX Sulsel.....	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Periodisasi Pelatda Beladiri Sulsel 2021 Menuju PON XX Papua	15
Gambar 2.2 Jadwal Latihan Beladiri Sulsel Persiapan PON XX Papua 2021.....	17
Gambar 3.1 Bleep Test.....	41
Gambar 3.2 Flexometer (sit and reach test).....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1 – Data Atlet	70
Lampiran 2 – Surat Kode Etik.....	72
Lampiran 3 – Surat Izin Meneliti	73
Lampiran 4 – Data Statistik.....	74
Lampiran 5 – Daftar Riwayat Hidup	80

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan atlet dalam bertanding sering dikaitkan dengan kebugaran jasmani, dimana kebugaran jasmani atlet merupakan pondasi dari suatu olahraga prestasi. Untuk dapat berprestasi, atlet harus berlatih dengan sungguh-sungguh. Para atlet juga harus mengasah kemampuan diri secara individual dengan pendekatan *sport science*. Dalam mencapai tujuan atletik, maka diperlukan beberapa kemampuan yang harus diperhatikan oleh para atlet beberapa diantaranya adalah VO_2max dan fleksibilitas. (Negra *et al.*, 2017)

Komite Olahraga Nasional Indonesia Provinsi Sulawesi Selatan ada 32 Cabang olahraga yang berhasil lolos ke PON XX Tahun 2021 di Papua, salah satunya atlet beladiri. Atlet beladiri dalam melakukan keterampilan gerak sangat kaya dengan berbagai macam gerak harus bekerja dalam waktu yang lama, sehingga di samping ototnya kuat juga dituntut memiliki daya tahan atau VO_2max yang tinggi pula (Nugraheni, dkk. 2017).

Dalam pertandingan, tendangan merupakan bentuk serangan yang sering kali menghasilkan poin dibandingkan dengan serangan lainnya. Karena itu, sebagai seorang arlet beladiri harus memiliki keterampilan tendangan yang cukup kuat dan akurat sehingga keterampilan tendangan tersebut dikatagorikan sebagai keterampilan khusus. Karena itu atlet harus memiliki fleksibilitas yang bagus untuk memaksimalkan tendangan dan ketika pertandingan atlet akan sering terbentur dan dalam gerakan akan sering terdapat gerakan yang mendadak atau reflek dan tidak jarang di ikuti dengan daya ledak yang tinggi dengan itu kefleksibilitas menjadi sangat penting karena tanpa itu otot dapat robek.

Pada saat ini KONI Sulsel mempersiapkan atlet mengikuti PON 2021, dengan pembinaan program latihan jangka panjang yang dibagi dalam periode persiapan umum dan periode persiapan khusus. Dalam program latihan periode persiapan ini pelatih menerapkan latihan desentralisasi yang meliputi latihan daya tahan jantung paru (VO_2max), latihan daya tahan kekuatan otot (*strength*), latihan daya ledak otot (*power*), latihan kelentukan (fleksibilitas) dan latihan kelincahan (*agility*) (Islam, 2012).

Ajang PON XX semula akan diadakan pada tahun 2020, tetapi ditunda ke tahun 2021 sehubungan dengan pandemi Covid-19, PON XX kali ini menjadi yang pertama kalinya diselenggarakan di Papua pada tanggal 2-15 Oktober 2021. Dimana program latihan yang diberikan dilaksanakan selama masa pandemi Covid-19, tentunya mengalami beberapa hambatan salah satunya intensitas latihan yang berubah karena adanya pemberlakuan PSBB. Dengan adanya peluang kegiatan olahraga Nasional salah satunya PON, maka ini merupakan peluang bagi para pelatih dan atlet untuk mengevaluasi hasil latihan telah dilakukan dan hal ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk peningkatan dan kemajuan prestasi yang lebih baik lagi. Dengan hal tersebut haruslah benar-benar dipersiapkan dengan sangat matang, terutama dalam hal VO_2max dan fleksibilitas atlet.

Pembinaan olahraga dan pelatihan peningkatan kemampuan secara fisik, kondisi, maupun emosi diberikan kepada tiap atlet dalam rangka mencapai prestasi. Penyediaan sarana, fasilitas, hingga faktor pelatih yang berkualitas menjadi perhatian utama. Para atlet diberikan perlakuan yang sama, menggunakan fasilitas berlatih secara bersama dan terkadang dilatih oleh pelatih yang sama. Namun, pada hasil akhir atau prestasi yang dihasilkan pada tiap diri atlet berbeda.

Sama halnya dengan Provinsi lain di Indonesia, Sulawesi Selatan selalu mengikuti perhelatan bergengsi Pekan Olahraga Nasional yang dilaksanakan setiap empat tahun sekali. Salah satu cabang olahraga yang diunggulkan di Sulawesi Selatan adalah cabang olahraga beladiri. Atlet beladiri salah satunya karate selalu menyumbangkan medali dalam setiap PON, baik itu medali emas, perak maupun perunggu.

Dari hasil yang didapatkan atlet KONI Sulsel pada PON XVIII di Riau mendapatkan hasil emas 19, perak 17 dan 21 perunggu. Sedangkan pada kegiatan PON XIX di Bandung mendapatkan medali emas 12, perak 23 dan perunggu 28. Atlet yang mendapat medali memiliki kebugaran fisik yang baik sedangkan yang tidak mendapatkan medali tidak memiliki kebugaran yang baik. (Nawir, 2016)

Berdasarkan data awal yang diperoleh dari KONI Sulawesi Selatan, prestasi atlet karate pada PON yang ke XVIII di Riau tahun 2012 sangat gemilang. Saat itu, tim Sulawesi Selatan mampu menjadi juara umum pertama dengan perolehan 6 medali emas, 2 perak, dan 1 perunggu. Perolehan medali ini sangat jauh berbeda dengan perolehan medali pada PON XIX di Bandung kemarin, dimana atlet terbaik

Sulawesi Selatan hanya mampu meraih 2 medali emas, 3 medali perak, dan 4 medali perunggu. (Abadi, 2016)

Persaingan olahraga ini semakin ketat. Persiapan bukan lagi milik perorangan tetapi sudah menyangkut harkat dan martabat suatu bangsa. Untuk mencapai prestasi maka diperlukan kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran yang berhubungan dengan skill. Kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan meliputi daya tahan kardiovaskular, fleksibilitas otot, daya tahan otot, kekuatan otot, dan komposisi tubuh. Sedangkan kebugaran yang berhubungan dengan skill meliputi kecepatan gerak, kelincahan, keseimbangan, kecepatan reaksi dan koordinasi.

Prestasi olahraga sangat erat kaitannya dengan $VO_2\text{max}$ dan kebugaran jasmani atlet, karena olahraga merupakan suatu bentuk aktifitas menggerakkan tubuh yang berhubungan dengan fisik yang tujuannya meningkatkan efisiensi fungsi dari tubuh (Sukadiyanto & Muluk, 2011). Tujuan atau sasaran utama dari $VO_2\text{max}$ yaitu untuk meningkatkan kualitas kebugaran jasmani (*energy fitness*) dan kebugaran otot (*muscular fitness*) (Mansur, Irianto, & Mansur, 2018). Jadi dapat disimpulkan $VO_2\text{max}$ merupakan nyawa bagi seorang atlet, dimana kualitas $VO_2\text{max}$ menentukan fungsi kualitas kerja tubuh. Dengan demikian kualitas $VO_2\text{max}$ dari seorang atlet hendaknya harus lebih baik dari pada orang-orang umumnya. Dengan memiliki $VO_2\text{max}$ yang baik maka para atlet dapat mampu dengan maksimal menerima dan menjalankan program latihan dengan baik pula.

Berbagai penelitian telah menunjukkan hubungan antara penurunan $VO_2\text{max}$ dengan berbagai tingkat mortalitas dan morbiditas. Rendahnya $VO_2\text{max}$ memiliki hubungan yang kuat (peningkatan risiko 3-6 kali) dengan terjadinya hipertensi, diabetes, dan sindrom metabolic. Kebugaran jasmani seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor yakni, faktor internal dan faktor eksternal. Yang dimaksud faktor internal adalah sesuatu yang sudah terdapat dalam tubuh seseorang yang bersifat menetap misalnya genetik, umur, jenis kelamin. Sedangkan faktor eksternal salah satunya adalah aktivitas fisik (Adliah, 2012).

Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat digunakan untuk meningkatkan $VO_2\text{max}$ adalah dengan terapi Latihan/latihan fisik. Latihan fisik adalah proses perkembangan kemampuan aktivitas gerak jasmani yang dilakukan untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat kebugaran jasmani agar tercapainya kemampuan kerja fisik secara optimal. Latihan fisik yang dapat digunakan unuk

meningkatkan kebugaran kardiorespirasi ($VO_2\text{max}$) adalah latihan yang dapat meningkatkan transport oksigen. Salah satunya adalah dengan jogging (Sugiyanto, 2010)

Jogging adalah salah satu bentuk olahraga berlari atau berjalan pada keadaan lambat atau santai yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran (Herta, 2016). Dosis yang diberikan pada latihan jogging yaitu dilakukan selama 20-30 menit dengan frekuensi 3 kali seminggu dan dilakukan selama 6 minggu (Anusopati, dkk, 2017). Manfaat jogging yang dilakukan secara terus-menerus pada orang dewasa aktif berusia dan remaja yang sehat berusia 18 tahun dapat menurunkan berat badan, penurunan heart rate resting, dan peningkatan penyerapan oksigen maksimal (Zdravevski, dkk, 2017).

Ada beberapa aspek yang berhubungan dengan peningkatan performa pada atlet dalam pencapaian prestasi olahraga, salah satunya adalah fleksibilitas. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggerakkan otot beserta persendian pada seluruh daerah pergerakan (Michael. J. Alter. MS. 1996). Fleksibilitas adalah kemampuan suatu persendian atau lebih untuk bergerak dengan mudah tanpa hambatan. Olahraga yang memerlukan kelenturan yang baik mengacu kepada ruang gerak sendi tubuh. Lentur tidaknya seseorang ditentukan oleh luas sempitnya ruang gerak sendi-sendinya. Selain ruang gerak sendi, fleksibilitas juga ditentukan oleh elastisitas otot, tendon, dan ligament disekitar sendi. Fleksibilitas penting sekali dalam semua cabang olahraga yang banyak menuntut gerakan sendi seperti senam, locat indah, atletik, pemain-pemain dengan bola, anggar, gulat, dan sebagainya, karena otot yang lentuk dapat mengurangi resiko cedera sendi dan otot.

Studi pada atlet menunjukkan bahwa cabang olahraga yang berbeda menuntut fleksibilitas yang berbeda pula. Fleksibel atlet beladiri membutuhkan mobilitas pinggul yang baik. Meningkatkan fleksibilitas sangat penting bagi seorang atlet, karena kehilangan fleksibilitas berarti mengurangi efisiensi gerakan dan kemungkinan cedera pada cabang olahraga tertentu. Fleksibilitas yang baik membawa manfaat yang positif bagi otot dan sendi, membantu mencegah terjadinya cedera, membantu meminimalisir pemendekan otot, dan membantu mengifisiensikan aktifitas fisik (Nawir, 2016).

Macam-macam program fisioterapi untuk peningkatan fleksibilitas seseorang harus terprogram secara bertahap dari ringan, sedang dan berat dalam pemberian

latihan baik pembebanan, stretching, strengthening, speed, dan power. Salah satu pencegahan dan pengembalian fungsi dari cedera adalah terapi latihan. Yogitha Bali dalam *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation* (2012: 25-26) menyatakan "*Therapeutic exercise also called as exercise therapy is a means of accelerating the patient's recovery from injuries and diseases which have altered his normal way of living*" Artinya: terapi latihan adalah suatu cara mempercepat penyembuhan dari suatu penyakit tertentu yang pernah mengubah cara hidupnya yang normal.

Fleksibilitas yang menurun menyebabkan penguasaan teknik yang kurang baik sehingga prestasi bagi atlet menurun. Fleksibilitas yang baik sangat diperlukan agar atlet lebih mudah bergerak secara leluasa dan efektif (Irianto, 2020) untuk mengurangi terjadinya resiko cedera sehingga atlet memiliki peluang lebih besar meraih prestasi (Aras et al., 2017).

Maka dari itu, dibutuhkan penanganan yang tepat untuk menangani permasalahan tersebut agar pelari tetap dapat melakukan olahraga lari dengan maksimal sehingga performa dan kinerja pelari meningkat. Sebagai tenaga profesional kesehatan, fisioterapi berperan dalam memiliki kemampuan dan keterampilan yang tinggi untuk mengembangkan, mengobati dan mengembalikan gerak dan fungsi gerak tubuh seseorang. Peran fisioterapi yang dinilai dapat meningkatkan fleksibilitas adalah penggunaan Kinesio Taping.

Modalitas fisioterapi lainnya yang bisa dilakukan adalah pemberian stretching exercise. Stretching exercise biasanya digunakan untuk meningkatkan rentang gerakan dan mengatasi resistensi pada regangan sehingga kita dapat bergerak lebih bebas dan kinerja mengalami peningkatan (Su et al., 2016). Selama peregangan otot dan jaringan ikat terjadi, muscle spindle juga akan ikut terulur dimana dalam jangka waktu yang telah ditentukan terjadi adaptasi muscle spindle sehingga panjang otot akan meningkat yang mengakibatkan fleksibilitas juga akan meningkat (Sari, 2016). Manfaat utama stretching exercise adalah mengembalikan dan meningkatkan kemampuan otot dalam berelaksasi atau memanjang sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan fleksibilitas dan Range of Motion (Kisner et al., 2017).

Berdasarkan hasil PON XX di Papua atlet beladiri (pencak silat, tarung drajat, kempo, karate, judo, dan taekwondo) kontingen Sulsel meraih 4 emas, 5 perak dan 3 perunggu. Dari hasil tersebut perlu diteliti terkait korelasi terhadap program latihan

yang telah dilakukan. Hal ini yang menjadi landasan penulis ingin melihat gambaran dan menganalisis hasil program latihan atlet terhadap perubahan $VO_2\text{max}$ dan fleksibilitas otot pada atlet bela diri kontingen PON XX KONI Sulsel pada masa pandemi covid-19.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas memberikan dasar bagi peneliti untuk merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut,

1. Bagaimana gambaran kondisi fisik terkait $VO_2\text{max}$ atlet beladiri KONI Sulsel sebelum PON XX selama masa pandemi covid-19?
2. Bagaimana gambaran kondisi fisik terkait fleksibilitas otot atlet beladiri KONI Sulsel sebelum PON XX selama masa pandemi covid-19?
3. Bagaimana hasil program latihan desentralisasi atlet beladiri KONI Sulsel pada PON XX selama masa pandemi covid-19?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan Umum Penelitian Ini Adalah Untuk Mengetahui Gambaran Dan Analisis Kondisi Fisik ($VO_2\text{max}$ dan Fleksibilitas Otot) Dan Hasil Program Latihan Desentralisasi Pada Atlet Beladiri Kontingen PON XX Sulsel Pada Masa Pandemi Covid-19.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui gambaran kondisi fisik terkait $VO_2\text{max}$ atlet beladiri KONI Sulsel sebelum PON XX selama masa pandemi covid-19
- b. Mengetahui gambaran kondisi fisik terkait fleksibilitas otot atlet beladiri KONI Sulsel sebelum PON XX selama masa pandemi covid-19
- c. Mengetahui hasil program latihan desentralisasi atlet beladiri KONI Sulsel pada PON XX selama masa pandemi covid-19

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis

Diharapkan penelitian ini mampu menunjukkan bahwa latihan desentralisasi salah satu jenis latihan yang tepat untuk melakukan olahraga, kaitannya dengan

peningkatan $VO_2\text{max}$ dan fleksibilitas otot pada atlet beladiri kontingen PON 2021 Koni Sulsel Pada Masa Pandemi Covid-19.

2. Manfaat Praktis

Ketika hasil penelitian menunjukkan beberapa perbedaan, dapat dijadikan sebagai acuan untuk para penggiat olahraga, pelatih, tim medis dan fisioterapi untuk menghasilkan output atlet muda yang profesional dan berprestasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Latihan

1. Definisi Latihan

Latihan merupakan kegiatan yang dilakukan secara sistematis, dilakukan secara berulang-ulang dan jumlah bebannya kian hari kian bertambah. Pengertian latihan atau *Training* menurut (Badriah, Dewi Laelatul, 2013) mengatakn “Latihan fisik merupakan suatu kegiatan fisik menurut cara dan aturan tertentu yang di lakukan secara sistematis dalam waktu relatif lama serta bebannya meningkat secara progresif”. Sedangkan menurut (Harsono 2017) mengatakan bahwa “*Training* adalah proses yang sitematis dari berlatih/bekerja, yang di lakukan secara berulang-ulang dengan kian hari kian menambah jumlah beban latihan atau pekerjaannya”.

Dari pengertian latihan atau *Training* tersebut di atas penulis menyimpulkan bahwa kegiatan dikatakan latihan apabila dilakukan secara sistematis, kegiatannya dilakukan secara berulang-ulang dan bebannya kian hari kian meningkat.

Peningkatan kemampuan fungsi organ dari latihan fisik atau kegiatan olahraga yang dilakukan akan terjadi dengan baik ketika latihan fisik yang dilakukan sesuai dengan proses *fisiologis* dalam latihan fisik atau kegiatan olahraga yaitu latihan yang harus secara terus menerus atau kontinu, berkesinambungan dan progresif, terdapat pencapaian tiap fungsi yang khas, latihan fisik spesifik, serta volume latihan yang terkait dengan intensitas, waktu, dan frekuensi (Richens & Cleather, 2014).

2. Prinsip Latihan

Latihan fisik yang tepat akan meningkatkan prestasi kerja dari faal tubuh. Peningkatan prestasi kerja dimaksud sangat tergantung kepada tipe latihan, intensitas latihan, frekuensi, lama latihan, dan prinsip-prinsip dasar latihan fisik. Selain itu, variasi dalam latihan juga sangat perlu diperhatikan. Apabila hal tersebut sudah dapat dilaksanakan dengan baik, sudah dapat dikatakan latihan yang dikuti berkualitas (HB, 2013).Rancangan olahraga harus mengikuti prinsip latihan yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli, dan secara ringkas dapat diurai menjadi (Anggriawan, 2015).

a. Prinsip Beban Berlebih (*Overload*)

Dengan beban berlebih, memaksa otot untuk berkontraksi maksimal, sehingga merangsang adaptasi fisiologis yang akan mengembangkan kekuatan dan daya tahan. Dengan pemulihan yang baik, tubuh akan kembali pada kondisi kebugaran yang lebih tinggi dari pada sebelum latihan.

b. Prinsip Tahanan Progresif

Semakin maju, beban semakin ditingkatkan. Dengan cara ini otot selalu bekerja pada daerah beban berlebih (*overload zone*). Setiap program latihan kebugaran dan kondisioning akan sangat efektif apabila secara rutin latihan bertambah berat untuk setiap minggu atau dua minggu. Prinsip ini didasarkan pada kenyataan bahwa tubuh akan selalu beradaptasi dengan keadaan atau stres yang baru (Rumpis, 2009).

c. Prinsip Susunan Latihan

Kelompok otot yang lebih besar harus dilatih sebelum kelompok otot yang lebih kecil. Otot yang lebih kecil cenderung lebih cepat lelah, sehingga untuk menjamin terjadinya beban berlebih pada otot besar, otot tersebut harus dilatih sebelum otot yang lebih kecil lelah. Sebagai contoh: otot kaki dan panggul harus dilatih sebelum otot lengan. Untuk menjamin waktu pemulihan, tidak boleh ada latihan berurutan yang melibatkan kelompok otot yang sama.

d. Prinsip Spesifitas

Teori SAID (*Specific Adaptation to Improve Demand*) dari O'Shea mengatakan bahwa tubuh hanya beradaptasi secara khusus terhadap beban yang diberikan. Dengan demikian beban latihan harus disesuaikan dengan tujuan.

e. Prinsip Latihan Beraturan

Untuk memberi adaptasi pada tubuh, harus dilakukan latihan yang teratur.

f. Prinsip Kembali Asal

Efek latihan akan hilang jika latihan tidak teratur atau bahkan berhenti. Daya tahan aerobik akan menurun setelah satu minggu tidak latihan, sedangkan kekuatan otot akan menurun setelah satu bulan tidak latihan.

g. Prinsip individualitas

Pada dasarnya beban latihan harus diberikan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan seseorang. Dengan demikian melakukan pemeriksaan dan pengukuran awal merupakan hal yang mutlak.

h. Prinsip Beragam

Kebosanan dalam berlatih merupakan fenomena yang paling sering dikeluhkan oleh pelaku olahraga. Perlu dilakukan variasi dalam latihan baik jenis, metoda maupun suasana berlatih. Musik dapat membuat suasana latihan menyenangkan.

i. Dosis Latihan

Terdapat tiga cara mengatur dosis olahraga, yaitu: (Giriwijoyo, 2013)

- 1) Meningkatkan intensitas dengan durasi pelaksanaan yang tetap.
- 2) Meningkatkan durasi pelaksanaan dengan intensitas yang tetap.
- 3) Meningkatkan intensitas disertai juga dengan meningkatkan durasi pelaksanaannya.

Sebuah hasil latihan yang maksimal harus memiliki prinsip latihan. Tanpa adanya prinsip atau patokan yang harus diikuti oleh semua pihak yang terkait, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai pada evaluasi pelatihan akan sulit mencapai hasil yang maksimal (Nala, 2011).

j. Intensitas

Intensitas merupakan ukuran terhadap aktivitas yang dilakukan dalam satu kesatuan waktu. Intensitasnya diukur berdasarkan posisi, jarak dan jumlah *cone* yang digunakan.

k. Volume

Volume dalam pelatihan merupakan komponen dosis yang paling penting dalam setiap pelatihan. Dalam penelitian ini volume yang digunakan adalah:

1) Repetisi

Repetisi merupakan pengulangan yang dilakukan tiap set latihan. Untuk latihan kelincahan, repetisi yang digunakan adalah 1-3 kali, tetapi untuk menghasilkan peningkatan yang maksimal repetisi yang sebaiknya digunakan adalah 3 repetisi untuk setiap set.

2) Set

Set adalah satu rangkaian dari repetisi. Untuk latihan kelincahan, set yang dianjurkan adalah 3-5 kali. Untuk menghasilkan peningkatan yang maksimal set yang sebaiknya digunakan adalah 3 set.

3) Istirahat

Waktu istirahat diperlukan dalam setiap set untuk memberikan waktu istirahat kepada otot-otot yang berperan dalam pelatihan kelincahan.

Waktu istirahat yang dianjurkan adalah selama 1-3 menit antar set, untuk mencegah terlalu lamanya waktu istirahat.

I. Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah latihan per-minggu. Dalam pelatihan kelincahan, frekuensi yang biasa digunakan adalah 3-5 kali seminggu. Hal ini sesuai bagi atlet sehingga menghasilkan peningkatan kemampuan otot yang baik serta tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti. Dalam penelitian ini, frekuensi yang digunakan 3 kali seminggu. Latihan ini dilaksanakan selama 6 minggu.

Berdasarkan kutipan diatas, maka beban latihan dapat diberikan dengan berbagai cara seperti dengan meningkatkan frekuensi latihan, lama latihan, jumlah latihan, macam latihan, ulangan dalam suatu bentuk latihan. Penerapan prinsip beban latihan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menambah pengulangan latihan.

m. Prinsip individualisasi

Penerapan prinsip individualisasi (perorangan) sangat penting untuk mencapai hasil yang lebih baik, karena masing-masing individu selama melakukan latihan tidak sama. Karena itu dengan melakukan individualisasi latihan, maka beban latihan untuk masing-masing individu tidak sama. (Harsono, 2015) menjelaskan: Tidak ada orang yang rupanya persis sama dan tidak ada pula dua orang (apalagi lebih) yang secara fisiologis maupun psikologi persis sama. Setiap orang mempunyai perbedaan individu masing-masing. Demikian pula setiap atlet berbeda dalam kemampuan, potensi, dan karakteristik belajarnya.

Oleh karena itu, prinsip individualisasi yang merupakan salah satu syarat yang penting dalam latihan kontemporer, harus diterapkan kepada setiap atlet, sekalipun mereka mempunyai tingkat prestasi yang sama. Seluruh konsep latihan haruslah disusun sesuai dengan kekhasan setiap individu agar tujuan latihan dapat sejauh mungkin tercapai.

n. Kualitas latihan

Kualitas latihan merupakan bobot latihan yang diberikan pelatih dalam berlatih, dikatakan berkualitas apabila latihan tersebut sesuai dengan kebutuhan atlet. (Harsono, 2015) mengemukakan bahwa latihan yang dikatakan berkualitas (bermutu) adalah "Latihan dan dril-dril yang diberikan

memang harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan atlet, koreksi-koreksi yang konstruktif sering diberikan, pengawasan dilakukan oleh pelatih sampai ke detail-detail gerakan, dan prinsip-prinsip overload diterapkan”.

o. Variasi latihan

Variasi latihan adalah latihan yang metode-metode dan materi/isi latihannya tidak selalu sama di setiap pertemuannya tapi tetap untuk satu tujuan pengembangan teknik dan tujuannya agar atlet tidak jenuh pada saat latihan. Menurut (Harsono, 2015) “Latihan yang dilaksanakan dengan betul biasanya menuntut banyak waktu dan tenaga dari atlet”. Ratusan jam kerja keras yang diperulakn oleh atlet untuk secara bertahap terus meningkatkan intensitas kerjanya, untuk mengulang setiap bentuk latihan dan untuk semakin meningkatkan perstasinya.

B. Tinjauan Olahraga Seni Beladiri

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesian atlet adalah olahragawan, terutama yang mengikuti perlombaan atau pertandingan (kekuatan, ketangkasan, dan kecepatan). Dalam Undang-Undang Republik Indonesia nomor 3 tahun 2005 tentang sistem keolahragaan nasional, olahragawan adalah pengolahragaya yang mengikuti pelatihan secara teratur dan kejuaraan dengan penuh dedikasi untuk mencapai prestasi (Kemenkes, 2014). Sedangkan beladiri dalam arti luas pengertiannya lebih luas daripada dalam arti sempit. Mencakup metode apapun yang digunakan manusia untuk membela dirinya. Tidak masalah bersenjata atau tidak. Gulat, Tinju, permainan pedang, menembak, dan seni beladiri yang terurai di atas termasuk bagian dalam pengertian ini.

Seni beladiri dalam bidang olahraga menjadi menarik untuk dikaji lebih dalam. Kajian literatur menjelaskan olahraga seni beladiri dalam bidang olahraga merupakan sebuah sistem yang mengacu pada berbagai sistem tempur yang berasal dari Asia), selain itu saat ini olahraga seni beladiri telah mengalami perkembangan yang pesat. Olahraga seni bela diri biasanya didefinisikan sebagai pertarungan tangan kosong, suatu bentuk perkelahian atau membela diri yang menggunakan pukulan, pemogokan, tendangan, grappling, blok dan lemparan. Pada zaman kuno, tepatnya sebelum adanya persenjataan modern, manusia tidak memiliki cara lain untuk mempertahankan dirinya selain dengan tangan kosong. Pada saat itu, kemampuan bertarung dengan tangan kosong dikembangkan

sebagai cara untuk menyerang dan bertahan, kemudian digunakan untuk meningkatkan kemampuan fisik atau badan seseorang.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa olahraga seni beladiri merupakan sebuah sistem atau alat yang digunakan untuk melindungi diri dari berbagai serangan lawan, yang kemudian berkembang dengan pesat sehingga olahraga seni beladiri memiliki tujuan untuk sebuah prestasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Dosil, 2006) yang mengungkapkan fakta bahwa olahraga seni beladiri dalam beberapa tahun terakhir semakin populer dan berkembang di beberapa negara termasuk di Indonesia.

Olahraga seni beladiri merupakan perpaduan aktifitas fisik dengan unsur seni, teknik membela diri, olahraga serta olah batin yang di dalamnya terdapat muatan seni budaya masyarakat dimana seni beladiri itu lahir dan berkembang (Maulana, 2010). Olahraga seni beladiri populer dengan berbagai macam ciri khas daerah tertentu tempat asal dan dikembangkan seni beladiri tersebut, sehingga menyebarkan seni beladiri tertentu ke daerah lainnya menjadi salah satu cara untuk melestarikan budaya daerah tertentu. Menurut (Utomo, 2002) menjelaskan bahwa seni beladiri adalah seni yang menyelamatkan diri. Artinya olahraga seni beladiri pada intinya merupakan alat untuk mencari persaudaraan dan perdamaian. Fakta bahwa olahraga seni beladiri merupakan alat untuk mencari persaudaraan kini telah berkembang dan terjadinya perluasan tujuan, sehingga tujuan orang mempelajari seni beladiri antara lain untuk berprestasi sebagai atlet melalui cabang olahraga beladiri (Haryo, 2005)

Pada cabang olahraga bela diri, waktu reaksi dibutuhkan untuk menyerang dan bertahan dari serangan lawan. Salah satunya atlet Karate merupakan cabang olahraga yang membutuhkan kecepatan reaksi yang tinggi. Kebutuhan untuk bertahan dan melawan mengharuskan atlet karate untuk meningkatkan kemampuan persepsinya untuk bereaksi cepat. Olahraga bela diri taekwondo lebih banyak menggunakan teknik tendangan dalam waktu cepat dan langsung tertuju kepada lawan (Syafitri, Supatmo, and Indraswari 2017). Atlet bela diri cabang olahraga bela diri terdiri dari taekwondo, judo, pencak silat, karate, tarung drajat, dan kempo.

C. Tinjauan PON (Pekan Olahraga Nasional)

Atlet beladiri dalam melakukan keterampilan gerak sangat kaya dengan berbagai macam gerak harus bekerja dalam waktu yang lama, sehingga di samping ototnya kuat juga dituntut memiliki daya tahan atau VO_2max yang tinggi pula (Nugraheni, dkk. 2017). Dengan adanya peluang-peluang iven-iven olahraga yang sudah diagendakan secara Nasional salah satunya Pra- PON dan PON, maka ini merupakan peluang bagi para pelatih dan atlet dari berbagai daerah atau Provinsi untuk unjuk kemampuan dari hasil latihan yang selama ini dilakukan, dan hal ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk peningkatan dan kemajuan prestasi yang lebih baik lagi. Hal penting dalam persiapan pertandingan yang berskala Nasional ini haruslah benar-benar dipersiapkan dengan sangat matang, terutama dalam hal VO_2max dan fleksibilitas atlet yang akan berlaga pada ajang pertandingan tersebut.

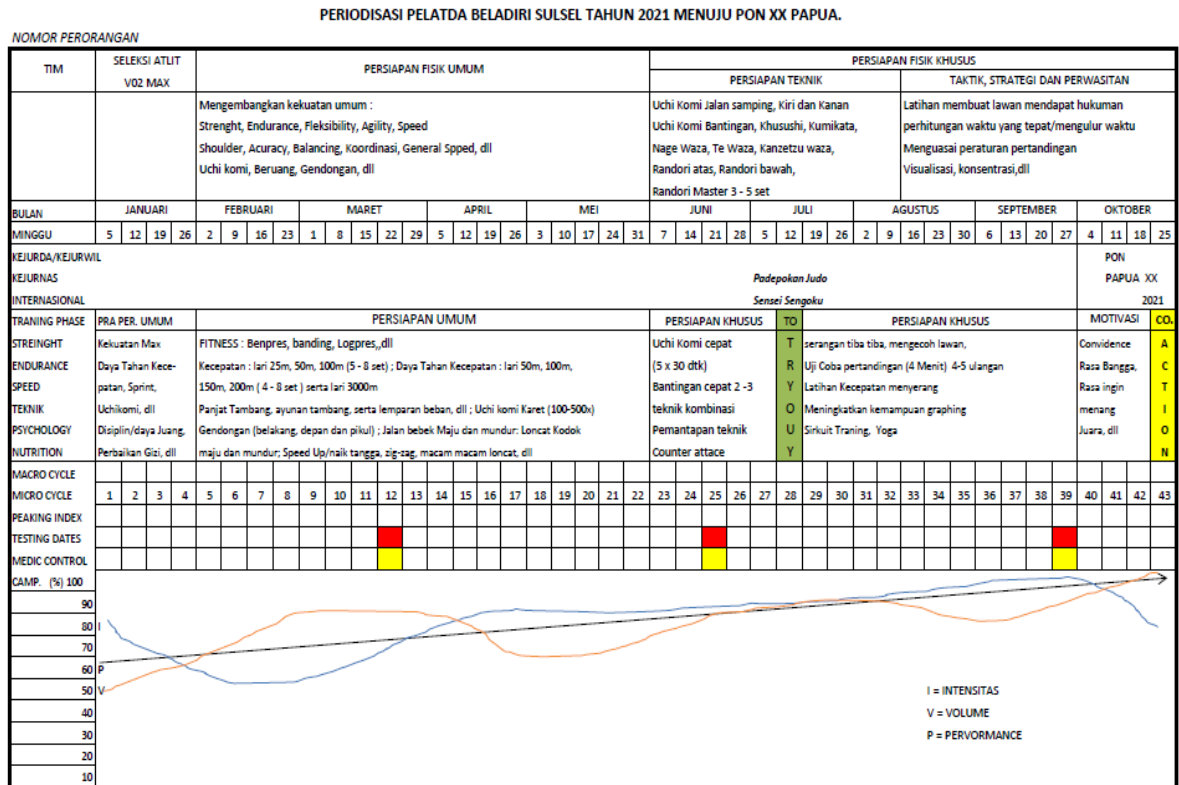
PON XX Tahun 2020 rencananya akan dilaksanakan pada bulan Oktober Tahun 2020 namun karena adanya Penyebaran Virus Corona (Covid-19) sehingga semua agenda Kegiatan Olahraga Tahun 2020 di Indonesia tertunda. Rencana pelaksanaannya ditunda ke Bulan Oktober Tahun 2021, tentunya masih ada waktu setiap cabang olahraga untuk melakukan persiapan mulai dari pembentukan fisik (Mariyanto 2010), pemantapan teknik sampai kepada pemantapan strategi untuk bisa mempersembahkan medali emas pada PON XX Tahun 2021.

Rencana persiapan yang dilakukan oleh KONI Provinsi Sulawesi Selatan dalam mempersiapkan atlet menuju PON XX 2021 diantaranya dengan melakukan Training Center (TC) dan melakukan conditioning training di semua cabang olahraga. Sampai saat ini masih melakukan persiapan secara mandiri. Dalam persiapan ini latihan dikonsentrasikan pada pembentukan kualitas fisik umum dan khusus, fisik umum ini diantaranya Daya Tahan, Kekuatan, Kecepatan dan Kelentukan (Safi'i 2015).

Selain pembentukan fisik umum dan khusus tetap melakukan perbaikan teknik, taktik dan mental sesuai prosentase masing-masing cabang olahraga (Kiswantoro 2016). Persiapan menghadapi PON XX tahun 2021 di Papua, KONI Propinsi Sulawesi Selatan melakukan evaluasi yang lebih ketat untuk menjaring atlet yang memiliki potensi menyumbangkan medali emas untuk Sulawesi Tengah.

D. Program Latihan Desentralisasi KONI Sulsel

1. Pelatda Atlet Beladiri Tahun 2021



Gambar 2.1 Periodisasi Pelatda Beladiri Sulsel Tahun 2021 Menuju PON XX Papua
Sumber: (Data Primer, 2021)

2. Jadwal Latihan Atlet Beladiri

JADWAL LATIHAN PELATDA BELADIRI SULAWESI SELATAN PERSIAPAN PON XX PAPUA 2021

BULAN : FEBRUARI - MARET (75 % FISIK : 25% TEKNIK) karyadi

WAKTU/ TEMPAT	HARI							KETETANGAN
	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
SUBUH/ PAGI : 05.30 - 07.00	Warming-Up 15 mnt YOGA PENUTUPAN	warming-Up vtnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	Warming-Up 15 mnt YOGA PENUTUPAN	Warming-Up 15 mnt Lari 25 Menit Lari cepat/ daya tahan Sprint : 50m-100m 200m (8 set) Pelemasan/tutup	Warming-Up (15 mnt) Fines Lengan Bahu Perut Paha Tungkai kaki Pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt Lari 3000 m Sirkuit Traning : Ayunan Tambang 3 set angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelemasan/tutup	ISTIRAHAT	
SIANG : 11.00 - 12.30								
SORE/MALAM 16.00 - 18.00	Warming-Up 15 mnt Lari 5000 m Core Stabilisasi Pelemasan/tutup	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Kushuzi Nageno Kata (3 set) Khusuzi Juno Kata (3 set) pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt Lari 1000 m Sirkuit Traning : Panjant Tambang 10x angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelemasan/tutup	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Kushuzi Nageno Kata (3 set) Khusuzi Juno Kata (3 set) pelemasan/tutup			ISTIRAHAT	
INTENSITAS	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
TINGGI		TINGGI		TINGGI				
SEDANG	SEDANG				SEDANG	SEDANG		
RENDAH			RENDAH					

BULAN : APRIL - MEI 2021 (50% FISIK : 50% TEKNIK)

karyadj

WAKTU/ TEMPAT	HARI							KET.
	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
SUBUH/ PAGI : 06.15 -08.30	Warming-Up 15 mnt YOGA		Warming-Up 15 mnt YOGA		Warming-Up 15 mnt YOGA	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set)		
SIANG : 13.30-15.00						Pengarahan/tutup		
SORE/MALAM 15.30-17.30	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Kushuzi Nageno Kata 4 set) Khusuzi Juno Kata (4 set) pelepasan/tutup	warming-Up vitnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set) Pengarahan/tutup	warming-Up vitnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	Warming-Up 15 mnt Lari 5000 m Sirkuit Traning : Ayunan Tambang 3 set angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelepasan/tutup			
INTENSITAS	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
TINGGI								
SEDANG	SEDANG		SEDANG		SEDANG	SEDANG		
RENDAH		RENDAH		RENDAH				

BULAN JUNI - JULI (25% FISIK : 75% TEKNIK)

karyadj

WAKTU/ TEMPAT	HARI							KET.
	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
SUBUH/ PAGI : 05.15 -06.30	Warming-Up 15 mnt Lari 5000 m Core Stabilisasi Pelepasan/tutup		Warming-Up 15 mnt Lari 1000 m Sirkuit Traning : Panjang Tambang 10x angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelepasan/tutup	Warming-Up 15 mnt YOGA	Warming-Up 15 mnt Lari 5000 m Core Stabilisasi Pelepasan/tutup	Warming-Up 15 mnt Lari 1000 m Sirkuit Traning : Ayunan Tambang 3 set angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelepasan/tutup		
SIANG : 13.30-15.00								
SORE/MALAM 15.30-17.30	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Kushuzi Nageno Kata (4 set) Khusuzi Juno Kata (4 set) pelepasan/tutup	warming-Up vitnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set) Pengarahan/tutup	warming-Up vitnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	warming-Up Uchi Komi Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set) Pengarahan/tutup			
INTENSITAS	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
TINGGI	TINGGI			TINGGI		TINGGI		
SEDANG			SEDANG		SEDANG			
RENDAH		RENDAH						

BULAN : AGUSTUS - SEPTEMBER 2021 (25 % FISIK : 75% TEKNIK) karyadi

WAKTU/ TEMPAT	HARI							KET.
	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
SUBUH/ PAGI : 05.15 -06.30	Warming-Up 15 mnt Lari 5000 m Core Stabilisasi Pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt YOGA	Warming-Up 15 mnt Lari 3000 m Sirkuit Traning : Panjant Tambang 10x angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt YOGA	Warming-Up 15 mnt Lari 3000 m Core Stabilisasi Pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt Lari 3000 m Sirkuit Traning : Ayunan Tambang 5 set angkat ban 10 x 20 Kelincahan Kecepatan Pelemasan/tutup		
SIANG : 13.30-15.00								
SORE/MALAM 15.30-17.30	warming-Up Uchi Komi Sikap berjalan (Maju dan Mundur) Kushuzi Nageno Kata (4 set) Khusuzi Juno Kata (4 set) pelemasan/tutup	Warming-Up 15 mnt Lari 3000 m Core Stabilisasi Pelemasan/tutup	warming-Up Uchi Komi Sikap Berjalan (Maju dan Mundur) Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set) Pengarahan/tutup	warming-Up vitnes Meningkatkan kekuatan Paha, Lengan Punggung, tungkai kaki, dll	warming-Up Uchi Komi Sikap Berjalan (Maju dan Mundur) Nageno Kata (3 set) Juno Kata (3 set) Pengarahan/tutup			
INTENSITAS	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU	
TINGGI	TINGGI		TINGGI		TINGGI	TINGGI		
SEDANG		SEDANG		SEDANG				
RENDAH								

Gambar 2.2 Jadwal Latihan Pelatda Beladiri Sulsel Persiapan PON XX Papua 2021

Sumber: (Data Primer, 2021)

E. Tinjauan Umum $VO_2\max$

1. Definisi $VO_2\max$

$VO_2\max$ adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan (Harira, 2013). Konsumsi oksigen maksimum adalah jumlah tertinggi oksigen yang diterima dan dimanfaatkan oleh individu untuk menghasilkan energi (ATP) aerobik sambil menghirup udara selama latihan berat atau dengan sederhana $VO_2\max$ menunjukkan volume oksigen maksimal yang di konsumsi oleh tubuh. Sistem pernafasan membawa oksigen dari udara, sistem kardiovaskular mengangkut oksigen dan sel menggunakan oksigen dalam produksi energi (ATP). $VO_2\max$ sering di anggap sebagai variabel paling penting dalam menggambarkan tingkat kebugaran seseorang dan secara rutin digunakan untuk menggambarkan kapasitas kardiorespiratori seseorang (Plowman, 2011).

$VO_2\max$ adalah kemampuan maksimal seseorang untuk mengkonsumsi oksigen selama aktivitas fisik pada ketinggian yang setara dengan permukaan laut. $VO_2\max$ merefleksikan keadaan paru, kardiovaskular, dan hematologi dalam pengantaran oksigen serta mekanisme oksidatif dari otot yang melakukan

aktivitas. Selama menit-menit pertama latihan, konsumsi oksigen meningkat hingga akhirnya tercapai keadaan *steady state* dimana konsumsi oksigen sesuai dengan kebutuhan latihan. Bersamaan dengan keadaan *steady state* ini terjadi pula adaptasi ventilasi paru, denyut jantung, dan *cardiac output*. Keadaan dimana konsumsi oksigen telah mencapai nilai maksimal tanpa bisa naik lagi meski dengan penambahan intensitas latihan inilah yang disebut $VO_2\text{max}$. Konsumsi oksigen lalu turun secara bertahap bersamaan dengan penghentian latihan karena kebutuhan oksigen juga berkurang (Herta, 2016).

Secara teori, nilai $VO_2\text{max}$ dibatasi oleh *cardiac output*, kemampuan sistem respirasi untuk mengantarkan oksigen ke darah, atau kemampuan otot untuk menggunakan oksigen. Dengan begitu, $VO_2\text{max}$ pun menjadi batasan kemampuan aerobik, dan oleh sebab itu dianggap sebagai parameter terbaik untuk mengukur kemampuan aerobik (atau kardiorespirasi) seseorang. $VO_2\text{max}$ merupakan nilai tertinggi dimana seseorang dapat mengkonsumsi oksigen selama latihan, serta merupakan refleksi dari unsur kardiorespirasi dan hematologik dari pengantaran oksigen dan mekanisme oksidatif otot.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi $VO_2\text{max}$.

a. Sistem Pernafasan

Pada saat melakukan aktivitas fisik yang intens, terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot yang sedang bekerja. Kebutuhan oksigen ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Ventilasi merupakan proses mekanik untuk memasukkan atau mengeluarkan udara dari dalam paru. Proses ini berlanjut dengan pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Untuk dapat memasok kebutuhan oksigen yang adekuat, dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik, termasuk juga kapiler dan pembuluh pulmonalnya. Pada seorang atlet yang terlatih dengan baik, konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali pada saat ia melakukan latihan dengan intensitas maksimal (Herta, 2016).

b. Sistem Kardiovaskular

Respon kardiovaskular yang paling utama terhadap aktivitas fisik adalah peningkatan *cardiac output*. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup jantung maupun *heart rate* yang dapat mencapai sekitar 95% dari

tingkat maksimalnya. Karena pemakaian oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan system kardiovaskular menghantarkan oksigen ke jaringan, maka dapat dikatakan bahwa sistem kardiovaskular dapat membatasi nilai $VO_2\max$ (Herta, 2016).

c. Sel Darah Merah (Hemoglobin)

Karena dalam darah oksigen berikatan dengan hemoglobin, maka kadar oksigen dalam darah juga ditentukan oleh kadar hemoglobin yang tersedia. Jika kadar hemoglobin berada di bawah normal, misalnya pada anemia, maka jumlah oksigen dalam darah juga lebih rendah. Sebaliknya, bila kadar hemoglobin lebih tinggi dari normal, seperti pada keadaan polisitemia, maka kadar oksigen dalam darah akan meningkat. Hal ini juga bisa terjadi sebagai respon adaptasi pada orang – orang yang hidup di tempat tinggi. Kadar hemoglobin rupanya juga dipengaruhi oleh hormon androgen melalui peningkatan pembentukan sel darah merah. Laki – laki memiliki kadar hemoglobin sekitar 1 – 2 gr per 100 ml lebih tinggi dibanding wanita (Herta, 2016)

d. Usia

Usia 20–30 tahun merupakan usia puncak dari daya tahan jantung dan paru dan kemudian akan mengalami penurunan 8–10% perdekade untuk individu yang tidak rajin berolahraga dalam kehidupan sehari – hari, hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya usia maka seseorang tersebut akan mengurangi berbagai aktivitas olahraga dan cenderung memilih untuk banyak bekerja, selain itu ada juga faktor penurunan kontraksi jantung, massa otot jantung, kapasitas total paru, dan kapasitas otot skelet (Bryantara, 2016).

Kebugaran jasmani anak meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25–30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan kapasitas fungsional dari seluruh tubuh, kira-kira sebesar 0,8 – 1% per tahun atau terjadi penurunan 8 – 10% per dekade untuk individu yang tidak aktif, sedangkan untuk individu yang aktif penurunan tersebut 4 – 5% per dekade. Tetapi jika rajin berolahraga penurunan ini dapat dikurangi sampai separuhnya (Handoyo, 2017).

e. Jenis Kelamin

Kemampuan wanita sekitar 20% lebih rendah dari pria pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar.

Laki–laki mempunyai hormone testoteron 10x lebih banyak dari perempuan, hormon ini adalah suatu anabolik steroid yang membuat otot jadi lebih besar dan lebih kuat. Rata–rata kekuatan otot perempuan hanya sekitar 2/3 dari kekuatan otot laki–laki. Mulai umur 10 tahun, $VO_2\text{max}$ anak laki–laki menjadi lebih tinggi 12% dari anak perempuan. Pada umur 12 tahun, perbedaannya menjadi 20%, dan pada umur 16 tahun $VO_2\text{max}$ anak laki–laki 37% lebih tinggi dibanding anak perempuan (Herta,2016).

f. IMT (Index Massa Tubuh)

$VO_2\text{max}$ dalam mililiter oksigen yang dikonsumsi per kg berat badan, perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi yang berbeda. Misalnya tubuh yang mempunyai lemak dengan persentase yang tinggi, maka akan menambah berat badan. Berat badan cenderung menaikkan angka penyebut tanpa menimbulkan akibat pada pembilang $VO_2\text{max}$: $(VO_2\text{max}) \text{ (ml/kg/menit)} = VO_2 \text{ (Lo)} \times 100 : \text{BB (kg)}$ jadi kegemukan badan cenderung mengurangi berat relatif $VO_2\text{max}$ dan kapasitas fungsional (Debbian, 2016).

g. Genetik

Daya tahan kardivaskular dipengaruhi oleh faktor genetic yakni sifat–sifat spesifik yang ada dalam tubuh seseorang sejak lahir. Penelitian dari Kanada telah meneliti perbedaan kebugaran aerobik di antara saudara kandung (*dizygotic*) dan kembar identic (*monozygotic*), dan mendapati bahwa perbedaannya lebih besar pada saudara kandung dari pada kembar identik. Pengaruh genetik pada kekuatan otot dan daya tahan otot pada umumnya berhubungan dengan komposisi serabut otot yang terdiri dari serat merah dan serat putih. Seseorang yang memiliki lebih banyak serat merah lebih tepat untuk melakukan kegiatan bersifat aerobik, sedangkan yang lebih banyak memiliki serat putih, lebih mampu melakukan kegiatan yang bersifat anaerobik. Demikian pula pengaruh keturunan terhadap komposisi tubuh, sering dihubungkan dengan tipe tubuh. Seseorang yang mempunyai tipe *endomorf* (bentuk tubuh bulat dan pendek) cenderung memiliki jaringan lemak yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tipe otot *ektomorf* (bentuk tubuh kurus dan tinggi) (Dhewangga, 2014).

h. Aktivitas Fisik/Pekerjaan

Keadaan latihan yang dilakukan oleh seseorang akan berpengaruh terhadap daya tahan kardiovaskular. Orang yang terlatih akan memiliki otot yang lebih kuat, lebih lentur, dan memiliki ketahanan kardiorespirasi yang lebih baik. Latihan yang bersifat aerobik yang dilakukan secara teratur akan meningkatkan daya tahan kardiovaskular dan mengurangi lemak tubuh (Herta, 2016).

Aktivitas fisik yang baik dapat meningkatkan daya tahan kardiovaskular, yaitu penurunan denyut nadi, pernafasan semakin membaik, penurunan risiko penyakit jantung, dan hipertensi. Namun begitu, $VO_2\text{max}$ ini tidak terpaku pada nilai tertentu, tetapi dapat berubah sesuai tingkat dan intensitas aktivitas fisik. Contohnya, *bedrest* lama dapat menurunkan $VO_2\text{max}$ antara 15–25%, sementara latihan fisik intens yang teratur dapat menaikkan $VO_2\text{max}$ dengan nilai yang hampir serupa. Latihan fisik yang efektif bersifat endurance (ketahanan) dan meliputi durasi, frekuensi, dan intensitas tertentu. Sehingga dengan begitu dapat dikatakan bahwa kegiatan dan latar belakang latihan seorang atlet dapat mempengaruhi nilai $VO_2\text{max}$ nya (Herta, 2016).

3. Pengukuran $VO_2\text{max}$

Pengukuran kapasitas aerobik maksimal, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: tes yang dilakukan di laboratorium dan tes yang dilakukan di lapangan. Tes di laboratorium di dalam buku Fenanlampir yang berjudul “Tes dan Pengukuran dalam Olahraga” terdiri dari tes dengan menggunakan *treadmill* atau dengan *ergocycle*. Walaupun mempunyai tingkat ketepatan yang tinggi, namun kedua tes ini memerlukan alat yang mahal dan prosedur yang sangat rumit sehingga tidak praktis untuk digunakan (Fenanlampir, 2015).

Tes yang dapat dilakukan di lapangan adalah:

a. *Balke Test*

Prosedur pelaksanaan tes balke dengan 15 menit adalah sebagai berikut:

- 1) Responden siap berdiri di belakang garis start.
- 2) Begitu bendera star dikibaskan, pencatat waktu mengaktifkan stopwatch dan responden lari secepat mungkin selama 15 menit.
- 3) Jarak yang dapat ditempuh selama 15 menit dicatat oleh petugas.
- 4) Hasil yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus berikut:

$$VO_2\text{max} = (x \text{ meter} - 133/15) \times 0,172 + 33,3)$$

Keterangan:

$VO_2\text{max}$ = Kapasitas aerobik (ml/kg berat badan/menit)

X= Jarak dalam meter yang ditempuh oleh responden lari selama 15 menit (Fenanlampir, 2015).

b. 3 Minutes Step Test

3 minutes step test merupakan modifikasi dari tes naik turun bangku *Harvard (Harvard Modified Step Test)* adalah metode mengukur kapasitas daya tahan kardiovaskular yang dilakukan dengan cara tes langkah naik turun bangku selama 3 menit. *American College of Sport Medicine* merujuk bahwa tes ini merupakan metode yang bagus untuk mengukur kebugaran dan ketahanan kardiovaskular serta kemampuan tubuh untuk pulih dari olahraga berat (Fattah, 2015).

Adapun prosedur dari *3 minutes step test* adalah sebagai berikut:

- 1) Penguji mengatur irama metronome sehingga menghasilkan ketukan 96 *bpm (beat per minute/ketukan per menit)*.
- 2) Kemudian penguji melakukan uji coba naik turun bangku setinggi 30 cm untuk menyesuaikan irama *metronome*.
- 3) Penguji mencontohkan gerakan langkah terlebih dahulu (empat hitungan, 1: salah satu kaki naik ke atas bangku, 2: kaki yang lain naik ke atas bangku, 3: salah satu kaki turun dari atas bangku, dan 4: kaki yang lain turun dari atas bangku).
- 4) Responden harus telah menguasai gerakan dan tidak melakukan latihan fisik sebelum tes.
- 5) Kemudian responden dipersilahkan untuk memulai pada saat yang dirasa nyaman sesuai dengan ketukan.
- 6) Setelah tiga menit, responden dipersilahkan untuk segera duduk beristirahat selama 1 menit, kemudian dihitung denyut nadi pemulihan (*recovery*) selama 1 menit.
- 7) Kemudian hasil denyut nadi *recovery* tersebut akan dikonversikan sesuai dengan norma tes bangku 3 menit *YMCA (Young Men's Christian Association)* sesuai dengan usia, jenis kelamin, dan jumlah denyut yang diperoleh pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Kriteria Tingkat Denyut Nadi Pemulihan setelah 3 Minutes Step Test untuk Perempuan

Tingkat	Usia					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65
Baik sekali	52-81	58-80	51-84	63-91	60-92	70-92
Baik	85-93	85-92	89-96	95-101	97-103	96-101
Atas rata-rata	96-102	95-101	100-104	104-110	106-111	104-111
Rata-rata	104-110	104-110	107-112	113-118	113-118	116-121
Bawah rata-rata	113-120	113-119	115-120	120-124	119-127	123-126
Kurang	122-131	122-129	124-132	126-132	129-135	128-133
Kurang sekali	135-169	134-171	137-169	137-171	141-174	135-155

Sumber: Fattah, 2015

Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Denyut Nadi Pemulihan setelah 3 Minutes Step Test untuk Laki-laki

Tingkat	Usia					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65
Baik sekali	50-76	51-76	49-76	56-82	60-77	59-81
Baik	79-84	79-85	80-88	87-93	86-94	87-92
Atas rata-rata	88-93	88-94	92-88	95-101	97-100	94-102
Rata-rata	95-100	96-102	100-105	103-111	103-109	104-110
Bawah rata-rata	102-107	104-110	108-113	113-119	111-117	114-118
Kurang	111-119	114-121	116-124	121-126	119-128	121-126
Kurang sekali	124-157	126-161	130-163	131-159	131-154	130-151

Sumber: Fattah, 2015

c. *Multistage Fitness Test/Bleep Test*

Tes ini merupakan tes yang dilakukan di lapangan, sederhana namun menghasilkan suatu perkiraan yang cukup akurat tentang konsumsi oksigen maksimal untuk berbagai kegunaan/tujuan. Pada dasarnya, tes ini bersifat langsung: responden berlari secara bolak-balik sepanjang jalur atau lintasan yang telah diukur sebelumnya, sambil mendengarkan serangkaian tanda yang berupa bunyi “tut” tersebut pada mulanya berdurasi sangat lambat, tetapi secara bertahap menjadi lebih cepat sehingga akhirnya makin sulit responden untuk menyamakan kecepatannya dengan kecepatan yang diberikan oleh tanda tersebut. Responden berhenti apabila ia tidak mampu lagi mempertahankan langkahnya, dan tahap ini menunjukkan tingkat konsumsi oksigen maksimal responden tersebut. Responden berhenti apabila ia tidak mampu lagi mempertahankan langkahnya, dan tahap ini menunjukkan tingkat konsumsi oksigen maksimal responden tersebut (Fenanlampir, 2015). Adapun prosedur dari *multistage fitness test* adalah sebagai berikut:

- 1) Mulailah menghidupkan tape recorder. Pada bagian permulaan pita tersebut, jarak antara dua tanda “tut” menandai suatu interval 1 menit yang telah terukur secara tepat. Pergunakan saat permulaan ini untuk

memastikan bahwa pta dalam kaset itu belum mengalami peregangan (molor), dan juga bahwa kecepatan mesin pemutar kaset bekerjanya dengan benar. Ketelitian sekitar 0,5 detik ke arah (sisi) yang manapun dianggap cukup memadai. Apabila waktunya berselisih lebih besar dari 0,5 detik, maka jarak tempat berlari perlu diubah.

- 2) Beberapa petunjuk kepada responden telah tersedia dalam pita kaset rekaman. Pita tersebut berlanjut dengan penjelasan ringkas mengenai pelaksanaan tes, yang mengantarkan pada perhitungan mundur selama lima detik menjelang pelaksanaan dari permulaan tes tersebut. Setelah itu, pita kaset mengeluarkan tanda suara “tut” tunggal pada beberapa interval yang teratur. Para responden diharapkan berusaha agar dapat sampai ke ujung yang berlawanan (di seberang) bertepatan dengan saat “tut” yang pertama berbunyi. Kemudian responden harus meneruskan berlari pada kecepatan seperti ini, dengan tujuan agar dapat sampai ke salah satu dari kedua ujung tersebut bertepatan dengan terdengarnya bunyi “tut” berikutnya.
- 3) Setelah mencapai waktu selama satu menit, interval waktu di antara kedua bunyi “tut” akan berkurang sehingga dengan demikian kecepatan lari harus makin ditingkatkan. Kecepatan lari pada menit pertama disebut level satu, kecepatan pada menit kedua disebut level dua, dan seterusnya. Masing-masing level berlangsung meningkat sampai ke level 21. Akhir tiap lari bolak – balik ditandai dengan bunyi “tut” tunggal, sedangkan akhir tiap level ditandai dengan sinyal “tut” tiga kali berturut-turut serta oleh pemberi komentar dari rekaman pita tersebut. Penting untuk diketahui bahwa kecepatan lari pada permulaan tes lari multistahap ini amat lambat. Pada level satu, para responden diberi waktu 9 detik harus sudah satu kali lari sepanjang jarak 20 meter.
- 4) Responden harus selalu menempatkan satu kaki tepat pada atau di belakang tanda meter ke-20 pada akhir tiap kali lari. Apabila responden telah mencapai salah satu ujung batas lari sebelum sinyal “tut” berikutnya, responden harus berbalik (dengan bertumpu pada sumbu putar kaki tersebut) dan menunggu isyarat bunyi “tut”, kemudian melanjutkan kembali lari dan menyesuaikan kecepatan lari pada level berikutnya.

- 5) Tiap responden harus meneruskan lari selama mungkin sampai tidak mampu lagi mengikuti kecepatan yang telah diatur dalam pita rekaman sehingga responden secara sukarela harus menarik diri dari tes yang sedang dilakukan. Dalam beberapa hal, pelatih yang menyelenggarakan tes ini perlu menghentikan responden apabila mulai ketinggalan di belakang langkah yang diharapkan. Apabila responden gagal mencapai jarak dua langkah menjelang garis ujung pada saat terdengar bunyi “tut”, responden masih diberi kesempatan untuk meneruskan dua kali lari agar dapat memperoleh kembali langkah yang diperlukan sebelum ditarik mundur. Tes lari multistap ini bersifat maksimal dan progresif, artinya cukup mudah pada masa permulaannya, tetapi makin meningkat dan makin sulit menjelang saat – saat terakhir. Agar hasil cukup sahih, responden harus mengerahkan kerja maksimal sewaktu menjalani tes ini, dan oleh karena itu responden harus berusaha mencapai level setinggi mungkin sebelum menghentikan tes (Fenanlampir, 2015).
- 6) Penilaian disesuaikan dengan Tabel 4. Prediksi Ambilan Konsumsi Oksigen Maksimal dengan Tes Lari Bolak-balik
- 7) Kemudian hasil akan dikonversikan sesuai dengan parameter norma klasifikasi VO_2max .

Tabel 2.3 Norma Klasifikasi Tingkatan VO_2max (Bleep Test)

Perempuan (satuan dalam ml/kg/min)						
Umur	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik sekali	Memuaskan
13-19	<25,0	25,0-30,9	31,0-34,9	35,0-38,9	39,0-41,9	>41,9
20-29	<23,6	23,6-28,9	29,0-32,9	33,0-36,9	37,0-41,0	>41,0
30-39	<22,8	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,6	35,7-40,0	>40,0
40-49	<21,0	21,0-24,4	24,5-28,9	29,0-32,8	32,9-36,9	>36,9
50-59	<20,2	20,2-22,7	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,7	>35,7
60+	<17,5	17,5-20,1	20,2-24,4	24,5-30,2	30,3-31,4	>31,4
Laki-laki (satuan dalam ml/kg/min)						
Umur	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik sekali	Memuaskan
13-19	<35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
20-29	<33,0	33,0-36,4	36,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
30-39	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
40-49	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
50-59	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
60+	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,2	>44,2

Sumber, Millah, 2015

d. Tes lari 600m, 800m, 1000m, 1200m, 1600m, 2400m

Model atau bentuk tes ini memerlukan tempat dan lintasan lari yang cukup luas seperti lapangan sepakbola. Alat dan fasilitas yang digunakan cukup sederhana dan murah, mudah dilakukan dan dapat dilaksanakan secara

manual. Untuk penilaian tes lari 600m, 800m, 1000m, 1200m, dan 2400m tidak dapat memprediksi secara langsung nilai $VO_2\text{max}$ dihitung dengan menggunakan rumus kemudian dikonversikan ke dalam *tabel tes rockport*.

e. Tes dengan *ergocycle*

Tes ini cukup dilakukan di dalam ruangan dan tidak membutuhkan tempat yang luas. Membutuhkan beberapa petugas dan tenaga ahli seperti pemandu tes, pengukur nadi, pengukur tekanan darah, dan pencatat hasil. Alat dan fasilitas yang digunakan mahal antara lain, sepeda statis (Ergometer sepeda *Monark 818E*) dan peserta tes sulit mempertahankan kayuhan 50 rpm. Membutuhkan waktu yang lama jika dilakukan pada sekelompok orang.

Nilai $VO_2\text{max}$ didapatkan dari hasil pengukuran denyut nadi kemudian dihitung berdasarkan rumus. Tes dengan *ergocycle* dapat memprediksi secara langsung nilai $VO_2\text{max}$ dan dapat dilakukan menurut umur.

F. Tinjauan Fleksibilitas

1. Definisi Fleksibilitas

Istilah fleksibilitas dalam bidang keolahragaan yang merupakan penyaluran istilah dari bahas inggris yaitu "*flexibility*", menurut beberapa referensi keolahragaan Indonesia fleksibiliti diartikan dengan kelentukan. Oleh karena itu terdapat kesamaan pengertian istilah antara fleksibilitas dengan kelentukan, sehingga dalam kajian perilaku motorik dapat dipergunakan istilah fleksibilitas untuk menyatakan kelentukan. Pada dasarnya pada cabang olahraga membutuhkan unsur kelentukan (fleksibilitas), karena kelentukan menunjukkan kualitas yang memungkinkan suatu sekmen bergerak semaksimal menurut kemungkinan gerak. Kualitas itu kemungkinan otot atas kelompok otot untuk memanjang dan memendek serta memanfaatkan sendi– sendi secara maksimal. Berdasarkan hal tersebut, maka setiap cabang olahraga mempunyai persamaan mengenai pentingnya unsur fleksibilitas dalam penampilan yang optimal.

Fleksibilitas adalah kemampuan sendi untuk bergerak dalam *range of motion* (ROM) untuk melakukan aktivitas tertentu. Fleksibilitas juga merupakan salah satu faktor penentu kemampuan performa para atlet dan dengan melakukan peregangan, dapat meningkatkan fleksibilitas yang lebih baik (Pito, Prakoso and Sugiyanto, 2017).

Fleksibilitas merupakan hal yang harus dimiliki seorang olahragawan agar dapat bergerak secara bebas dan luwes sehingga mampu mencapai targetnya. Sebaliknya jika fleksibilitasnya kurang, maka akan menyulitkan untuk menjangkau yang jauh maupun melakukan tendangan jarak jauh. Namun jika didapatkan fleksibilitas yang lebih tinggi dari pada rata-rata atlet lainnya maka patut dicurigai hiperfleksibilitasnya dikarenakan oleh adanya kelemahan ligamen pada sendinya (Sexton and Chambers, 2016).

Kelentukan merupakan salah satu komponen yang menentukan dalam aktivitas gerak manusia, sangat mendukung dalam melakukan gerak yang nyaman. Bagi non olahragawan, kelentukan dapat menunjang aktivitas kegiatan sehari-hari, sedangkan bagi olahragawan seperti pesenam, peloncat indah, pejudo, beberapa nomor atletik, anggar, pegulat dan cabang-cabang olahraga permainan lainnya fleksibilitas sangat diperlukan. Fleksibilitas merupakan prasyarat yang diperlukan untuk menampilkan suatu keterampilan yang memerlukan gerak sendi yang luas dan memudahkan dalam melakukan gerakan-gerakan yang cepat dan lincah (Bafirman, 2019).

Karakteristik fleksibilitas dapat dicermati dari segi: komponen pembentuk dan faktor yang memengaruhinya; pengukuran dan metode peningkatannya; serta jenis dan fungsinya dalam kegiatan olahraga. Ada tiga faktor yang memengaruhi pengembangan fleksibilitas yaitu jenis latihan, pemanasan dan panjang atau lamanya waktu bertahan terhadap efek rangsangan fleksibilitas. (Rushall & Pyke 1990:275). Faktor-faktor yang memengaruhi fleksibilitas yaitu: tipe atau jenis persendian, elastisnya otot-otot, elastisnya ligamen dan capsule, bentuk tubuh, temperatur otot, jenis kelamin, umur, atau usia, tebal kulit, dan tulang.

Ada dua tipe dari fleksibilitas yaitu: statis dan dinamis. Fleksibilitas statis adalah prestasi luas gerak sendi dengan menggunakan tarikan pelan atau sedang yang melibatkan sedikit persendian. Fleksibilitas dinamis adalah prestasi luas gerak sendi yang dapat dicapai saat tubuh bergerak cepat. (Bafirman, 2018). Manfaat yang diperoleh dari latihan fleksibilitas akan membantu otot untuk rileks, meningkatkan kesehatan, menghilangkan otot kejang dan mengurangi potensi cedera (Rusli Lutan, 2003: 70). Adapun manfaat melakukan peregangan yaitu sebagai berikut:

a. Peregangan dapat meningkatkan kebugaran fisik seorang.

- b. Peregangan bisa mengoptimalkan daya tangkap, latihan dan penampilan atlet pada berbagai bentuk gerakan yang terlatih.
- c. Peregangan dapat meningkatkan mental dan relaksasi fisik.
- d. Peregangan dapat meningkatkan perkembangan kesadaran tubuh.
- e. Peregangan dapat mengurangi risiko keseleo sendi dan cedera otot (kram).
- f. Peregangan dapat mengurangi risiko cedera punggung.
- g. Peregangan dapat mengurangi rasa nyeri otot.
- h. Peregangan dapat mengurangi rasa sakit yang menyiksa pada saat menstruasi bagi atlet wanita.
- i. Peregangan dapat mengurangi ketegangan otot.

Seorang atlet yang mempunyai fleksibilitas yang baik, akan menampilkan gerakan yang lebih baik dan mengurangi risiko terjadinya cedera, membantu mengembangkan kecepatan, koordinasi, kelincahan, perkembangan prestasi, menghemat pengeluaran tenaga pada waktu melaksanakan gerakan dan memperbaiki sikap tubuh. Keleluasaan gerak sendi juga tergantung dari bentuk orientasi permukaan sendi itu sendiri, serta sifat fisiologis dan neurofisiologis jaringan tubuh. Selama peregangan semua bagian yang berada pada garis pemanjangan, memiliki potensi untuk berubah bentuk. Oleh sebab itu, setiap struktur yang ada (otot, kapsul sendi, ligamen, tendon, kulit dan lain-lain) yang berisikan reseptor-reseptor dapat menjadi penerima ransangan pemanjangan dan sekaligus mengakibatkan terjadinya reflex yang dipengaruhi pemanjangan ototnya. (Bafirman, 2018)

Sinyal-sinyal yang diterima *muscle spindle* akan meningkat dengan adanya pemanjangan otot, Organ Golgi Tendon juga akan meningkat terhadap tegangan otot saat kontraksi konsentrik maupun pada saat otot dalam keadaan memanjang. Kelompok syaraf Ia pada *muscle spindle*, memberikan kemudahan dalam menjalin hubungan dengan alpha motoneuron terhadap agonis dan sinergisnya, hanya peka terhadap perubahan panjang otot saja, tetapi juga pada kecepatan perubahan pemanjangan otot itu sendiri. Secara teoritis, peregangan dengan kecepatan tinggi akan membuat otot berkontraksi dan sekaligus menghambat terhadap pemanjangan otot lebih lanjut. Pengaruh meningkatnya hambatan ini dipengaruhi oleh adanya masukan yang diterima oleh motoneuron serta adanya pengaruh kecepatan terhadap fisik serta mekaniknya. (Bafirman, 2018)

Sedangkan dalam menentukan keluasaan gerak sendi sangat ditentukan oleh kelentukan otot. Keleluasaan gerak sendi serta kelentukan otot memiliki peranan yang sangat penting dalam memudahkan dan efisiensi gerakan, memberikan kemudahan dalam mengantisipasi tegangan yang diterima serta mengurangi dampak gerakan. Menurut beberapa penulis, kelentukan terbagi atas kelentukan pasif dan kelentukan aktif. yang dimaksud dengan kelentukan pasif yaitu merupakan besaran keluasaan gerak pada persendian yang dipengaruhi oleh kekuatan luar serta regangan pada otot antagonis dan umumnya kelentukan ini lebih luas dibandingkan dengan kelentukan aktif. Kelentukan aktif diukur berdasarkan amplitude gerakan pada persendian yang diakibatkan oleh kontraksi agonis dan relaksasi otot antagonis dan terbagi lagi menjadi kelentukan aktif – static dan aktif dinamik. (Bafirman, 2018).

2. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kelentukan

a. Komposisi Jaringan Ikat

Semua jaringan ikat di dalam tubuh memiliki struktur elemen yang sama. *Fibrosit* mensintesis proteoglikan serta serabut-serabut ekstraseluler yang membentuk jaringan ikat. Ada dua serabut ekstraseluler yang umumnya menjadi perhatian utama para *physical therapist*, yaitu kolagen dan elastin. Kedua serabut ini memiliki fungsi yang bekerja bersamasama atau saling melengkapi.

b. Respons Jaringan

Keleluasaan gerak sendi serta kelentukan otot dalam suatu gerakan, akan tetap dapat dipertahankan selama bagian tubuh bergerak secara normal. dan jaringan ikat akan tetap menjaga integritas serta kekuatannya, dan tetap mampu menahan secara tepat terhadap tekanan yang diterima.

c. Sifat Mekanik dan Fisik Kolagen

Kolagen akan menunjukkan sifat-sifat mekanik maupun fisiknya apabila terjadi suatu perubahan bentuk. Sifat-sifat ini memberikan kesempatan kepada kolagen untuk menanggapi beban yang diterima maupun perubahan bentuk secara tepat, serta akan memberikan kemampuan kepada jaringan untuk bertahan terhadap regangan yang kuat. Sifat mekanik tersebut adalah elastisitas, viskoelastisitas dan plastisitas. Sedangkan yang bersifat fisik akan ditunjukkan dengan gaya relaksasi, rambatan dan histeresis.

d. Sifat-sifat Mekanik

Elastisitas adalah kemampuan untuk melakukan pemanjangan otot akan kembali pulih apabila beban itu dibuang. *Viskoelastisitas* merupakan sifat-sifat yang dapat memberikan kemungkinan terjadinya perubahan bentuk secara lambat serta dengan pemulihan yang tidak penuh pada saat gaya yang memengaruhi perubahan bentuk tersebut dihilangkan dan kembali ke keadaan semula. *Plastisitas* terjadi akibat adanya suatu perubahan yang tetap, yang disebabkan oleh perubahan bentuk yang tetap bertahan. Ini adalah sifat viskosis jaringan yang menyebabkan perubahan bentuk plastis yang permanen.

e. Sifat-sifat Fisik

Secara fisik kolagen memiliki sifat relaksasi gaya, perambatan dan histeresis. Relaksasi gaya berarti penurunan yang dibutuhkan untuk mempertahankan jaringan dari perubahan bentuk yang terjadi pengaruh kecepatan terhadap suatu gaya, akan memengaruhi hasil relaksasi jaringan

f. Otot

Kapsul sendi, ligamen, fascia dan aponeurosis semuanya terdiri dari kolagen, yang diperkirakan sebagai jenis hambatan terhadap keterbatasan keleluasaan gerak sendi. Tendon sebagai bagian terpisah dari otot, diperhitungkan sebagai faktor penghambat pasif. Hanya otot yang memiliki komponen aktif yang dapat membatasi keleluasaan sendi untuk bergerak maupun kelentukan ototnya. Komponen-komponen ini disebut sebagai elemen kontraktile yaitu myosin dan aktin.

g. Usia

Penuaan adalah merupakan suatu proses yang terjadi secara normal dan akan terus berlanjut. Selama proses penuaan akan terjadi peningkatan isi secara keseluruhan pada tendon, kapsul, dan otot sepanjang luas penampang serabut kolagen. Peningkatan stabilitas serabut kolagen merupakan perwujudan kematangan serta perkembangan yang lebih banyak pada cross link intermuskuler di antara molekul-molekul kolagen. "Apabila kelentukan sudah mulai menurun, pengaruhnya akan dirasakan pada penurunan stabilitas, mobilitas, power, dan penurunan daya tahan terhadap beban atau kekuatan otot."

3. Cara pengukuran fleksibilitas

Tes pengukuran fleksibilitas otot ini bertujuan untuk mengukur progresif dari latihan kelentukan dengan menggunakan alat ukur yaitu sit and reach test atau flexometer.

Tujuan: Mengukur kemampuan komponen fleksibilitas otot punggung

Alat: *Flexometer*

Pelaksanaan: raihan terjauh dari tiga ulangan merupakan nilai kelentukan punggung bawah testi. Angka dicatat sampe mendekati 1cm. Adapun prosedur pengukuran kelentukan sebagai berikut:

- a) Dengan duduk meluruskan kedua kaki tanpa sepatu maupun alas kaki, kedua kaki menapak pada alas flexiometer.
- b) Punggung badan lurus, kedua tangan lurus dengan jari tangan rapat lurus kedepan, dan kedua lutut kaki lurus tanpa menekuk.
- c) Panel flexiometer digerakan hingga ujung jari tangan menempel pada panel tersebut. Batas ini disebut sebagai titik A.
- d) Lakukan dengan gerakan mendorong badan kedepan perlahan-lahan sejauh dan sebisa mungkin, kemudian kedua ujung jari tangan mulai menapakkan pada alat ukur dan berhenti pada dorongan terjauh. Selanjutnya mempertahankan dorongan ujung jari tangan tersebut pada alat ukur selama 3 detik. Batas ini disebut titik B.
- e) Pengukuran dinyatakan sah jika pada saat melakukan jangkauan terjauh, lutut tidak di tekuk dan tetap lurus.
- f) Pengukuran dianggap gagal jika: pada saat pengukuran lutut di tekuk dan tidak lurus, panal tidak disentuh ujung jari tagan, menjeentikkan jari ke arah panel.
- g) Pengukuran dilakukan 3x dan hasil terjauh yang di hitung. Hasil dari pengukuran adalah selisih mutlak antara titik A dan titik B ini dinyatakan dalam bentuk satuan centimeter (cm) dengan ketelitian 1 angka dibelakang koma.
- h) Kemudian hasil akan dikonversikan sesuai dengan parameter sit and reach test atau Flexometer.

Tabel 2.4 Sit and reach test atau Flexometer

Perempuan	
Sangat Kurang	<11,5
Kurang	11,5-15,5
Cukup	15,6-17,0
Baik	17,1-18,5
Baik Sekali	>18,5
Laki-laki	
Sangat Kurang	<13,0
Kurang	13,0-15,5
Cukup	15,6-17,5
Baik	17,6-19,5
Baik Sekali	>19,5

Sumber: (Winarno, 2018)

G. Tinjauan Masa Pandemi

1. Definisi pandemic

Dunia sedang ramai memperbincangkan virus baru yang pertama kali muncul akhir tahun 2019 lalu di Wuhan, China. Virus ini merupakan penyakit yang disebabkan oleh sebuah virus yaitu *Corona Virus Disease-19*, kemudian disingkat COVID-19. Penyebarannya yang sangat mudah menyebabkan seluruh negara di dunia telah terpapar oleh virus ini. Virus *Corona* benar-benar telah merubah tatanan kehidupan di dunia.

Pandemi adalah sebuah momok yang ditakuti oleh seluruh masyarakat dunia. Pandemi sendiri adalah sebuah penyakit yang menjangkiti seluruh sebagian besar negara di dunia. Skala yang terjadi pada pandemi adalah skala global. Hal tersebut berarti pandemic memiliki tingkat penularan yang sangat tinggi karena mampu menyerang hingga mayoritas penduduk bumi. Pandemi yang sedang menakuti seluruh penduduk dunia adalah *corona virus disasea* atau Covid-19. Hal ini bukan pertama kalinya pandemi menyerang negara-negara dibelahan bumi. Pada tahun 2002-2003 munculah pandemi *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) yang merupakan famili dari *coronavirus* (Ardhani, 2020).

WHO (*World Health Organization*) mendefinisikan “*pandemic is a flare-up of a sickness that happens over a wide geographic zone, (for example, numerous nations or landmasses) and normally influences a huge extent of the populace: a pandemic flare-up of an illness*” (Ardhani, 2020). Parameter pandemi yang akan dibahas pada penelitian kali ini adalah pandemic Covid-19. Covid 19 atau biasa disebut virus corona merupakan virus baru yang dikenal sindrom pernapasan atau paru-paru yang akut SARS-CoV-2.

Dampak dari timbulnya virus ini sangat terlihat, di berbagai sector industri banyak sekali karyawan yang terpaksa diberhentikan bahkan pabrik-pabrik ditutup total. Tidak hanya itu, dunia pendidikan turut melakukan pencegahan penularan wabah dengan melakukan segala kegiatan pembelajaran melalui *daring*. Pemerintah banyak mengeluarkan kebijakan yang dibuat terkait penanggulangan virus ini, seperti anjuran untuk masyarakat agar *stay at home* dan melakukan *physical and social distancing*. Ada juga kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), dengan harapan dapat meminimalisir penyebaran virus *corona* di tanah air namun akhirnya menyebabkan perekonomian masyarakat menurun (Puspitasari, 2020).

Sebagai usaha pencegahan penyebaran COVID-19, WHO merekomendasikan untuk menghentikan sementara kegiatan-kegiatan yang berpotensi menimbulkan kerumunan massa (Firman, 2020). Dampak yang lain juga dirasakan di dunia olahraga, semua *event* olahraga ditunda bahkan terpaksa dibatalkan. Kewaspadaan terhadap penyebaran virus *corona* menjadi alasan utama. Hingga kini kasus kematian akibat virus terus bertambah dan tidak dapat diprediksi kapan akan berakhir.

2. Gejala Covid-19

Yuliana (2019) menjelaskan dalam jurnalnya bahwa gejala-gejala yang bisa timbul akibat terjangkit Covid-19 adalah sebagai berikut: Demam, Batuk kering, Bersin, Sesak napas, Sakit tenggorokan, Nyeri kepala, Menggigil, Diare dan hilangnya indra perasa dan penciuman.

3. Penularan penyakit Covid-19

Awal mula penyebaran virus corona adalah dari hewan kepada manusia. Akan tetapi, penularan bisa terjadi antara manusia dengan manusia. Cara penularan antar sesama manusia dapat berupa:

- a. Terkena percikan ludah atau *droplet* yang keluar dari seorang yang terpapar *covid-19* saat bicara, batuk, dan bersin.
- b. Mulut atau hidung yang terpegang sebelum mencuci tangan dengan sabun setelah menyentuh barang yang terkena percikan atau cipratan dari ludah atau seorang yang terpapar *covid-19*
- c. Kontak langsung dengan orang yang positif *covid-19*.

4. Pencegahan penyakit Covid-19

Pencegahan adalah suatu hal yang lebih bijaksana dilakukan pada saat kondisi terlampau genting seperti ini. Bahkan, ada peribahasa mengatakan “mencegah lebih baik daripada mengobati”. Dengan melakukan pencegahan, kita dapat melindungi diri dan orang lain dari tertularnya penyakit yang mematikan ini. Walaupun sudah ada vaksin covid-19, Masyarakat dapat melakukan pencegahan dengan cara Jaga 5M (Menjaga jarak, memakai masker, mencuci tangan, Menjauhi kerumunan, dan membatasi mobilisasi dan interaksi)

H. Tinjauan Hubungan Latihan Terhadap $VO_2\max$

Segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia memerlukan oksigen dalam pembentukan energinya. Untuk menyebarkan oksigen tersebut diperlukan hemoglobin untuk mengikat oksigen dan membawanya ke jaringan di tubuh kita. Hemoglobin berfungsi mengangkut O_2 dari paru-paru ke seluruh tubuh. Suatu proses biokimiawi yang penting dalam sel adalah proses pembakaran zat-zat gizi tertentu untuk menghasilkan energi. Dalam proses tersebut sel memerlukan O_2 untuk mengikat atom CO_2 dan H_2 yang terlepas dalam proses pembakaran menjadi CO_2 dan H_2O yang harus dibuang melalui darah merah ke paru-paru. Sampai di paru-paru darah merah melepas O_2 yang kotor dan mengikat kembali O_2 bersih untuk diangkut ke sel-sel jaringan dan seterusnya.

Melakukan aktivitas dapat dipastikan gerakan nafas menjadi dalam dengan kata lain ventilasinya besar sehingga Kapasitas Vital Parunya juga besar, saat beraktivitas organ penting pernafasan yaitu paru perlu mendapatkan oksigen yang segar untuk memenuhi metabolisme dalam tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan oksigen tersebut maka transportasi oksigen pun menjadi penting. Dalam hal ini senyawa hemoglobin yang ada pada sel darah merah lah yang berperan paling dominan. Besar kontribusi masing-masing variabel terhadap $VO_2\max$ pun berbeda-beda. Kontribusi Kapasitas Vital Paru dalam mempengaruhi $VO_2\max$ adalah 69,88%. Sedangkan kontribusi kadar hemoglobin dalam mempengaruhi $VO_2\max$ adalah 77,96% (Saiful, 2013).

Frekuensi jantung akan meningkat ketika tubuh melakukan aktivitas fisik, karena membutuhkan oksigen (Ganong, 2003). Ganong menambahkan, pH darah turun saat latihan menyebabkan ketertarikan hemoglobin untuk mengikat oksigen. Oksigen yang diikat oleh hemoglobin dalam darah dipengaruhi konsentrasi karbon

dioksida. Frekuensi jantung pada umumnya sama dengan frekuensi denyut nadi. Hasil pengukuran denyut nadi dapat digunakan evaluasi sistem kerja jantung pada aktivitas fisik.

Atlet beladiri juga dituntut mampu bermain dengan kondisi yang prima, untuk mencapai kondisi yang prima itu maka atlet harus memiliki daya tahan. Daya tahan berkaitan dengan kemampuan tubuh membutuhkan oksigen secara maksimal. Volume oksigen maksimal yang baik akan tercapai dengan melakukan latihan yang rutin dan terprogram karena dengan kata lain latihan yang rutin dan teratur akan membawa perubahan pada sistem fisiologis tubuh. Perubahan yang terjadi diantaranya denyut nadi dalam latihan akan meningkat, tekanan darah pada waktu istirahat akan normal, kadar hemoglobin akan meningkat karena hemoglobin ini yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh termasuk sel otot rangka serta kemampuan paru menyuplai oksigen ke sel-sel tubuh meningkat, dikarenakan olahraga sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan suplai oksigen yang besar untuk menjadi sumber energi dan pembentukan Adenosin Tri Phosfat (ATP) sebagai energi.

Kadar $VO_2\text{max}$ berhubungan dengan kemampuan kerja otot seseorang. Jika seseorang melakukan kerja, makin berat kerja yang dilakukan, makin tinggi konsumsi oksigennya. Jumlah otot yang terlibat dalam kemampuan otot untuk memanfaatkan oksigen yang dipasok dipengaruhi oleh massa otot. Semakin besar massa otot rangka yang diberikan beban kerja, semakin besar potensi untuk meningkatkan ambilan oksigen. Kemampuan jaringan untuk mengambil oksigen berbeda-beda sesuai dengan kemampuan ekstraksi oksigennya atau tingkat $VO_2\text{max}$ nya. Semakin tinggi $VO_2\text{max}$ nya maka semakin lama kemampuan otot melakukan kerja artinya otot tidak cepat lelah, sebaliknya semakin rendah $VO_2\text{max}$ nya maka semakin cepat kemampuan otot melakukan kerja, sehingga otot menjadi cepat lelah.

I. Tinjauan Hubungan Latihan Terhadap Fleksibilitas

Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh akibat aktivitas otot-otot rangka yang mengakibatkan pengeluaran energi. Terdapat beberapa komponen fisik yang harus disiapkan yaitu: kecepatan, kelincahan, ketepatan, keseimbangan, fleksibilitas, power, kekuatan dan koordinasi. Salah satu komponen fisik yang penting ialah fleksibilitas.

Fleksibilitas dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu otot, tendon, ligamen, usia, jenis kelamin, suhu tubuh dan struktur sendi. Fleksibilitas yang kurang dapat menyebabkan gerakan lebih lamban dan rentan terhadap cedera otot, ligamen dan jaringan lainnya.

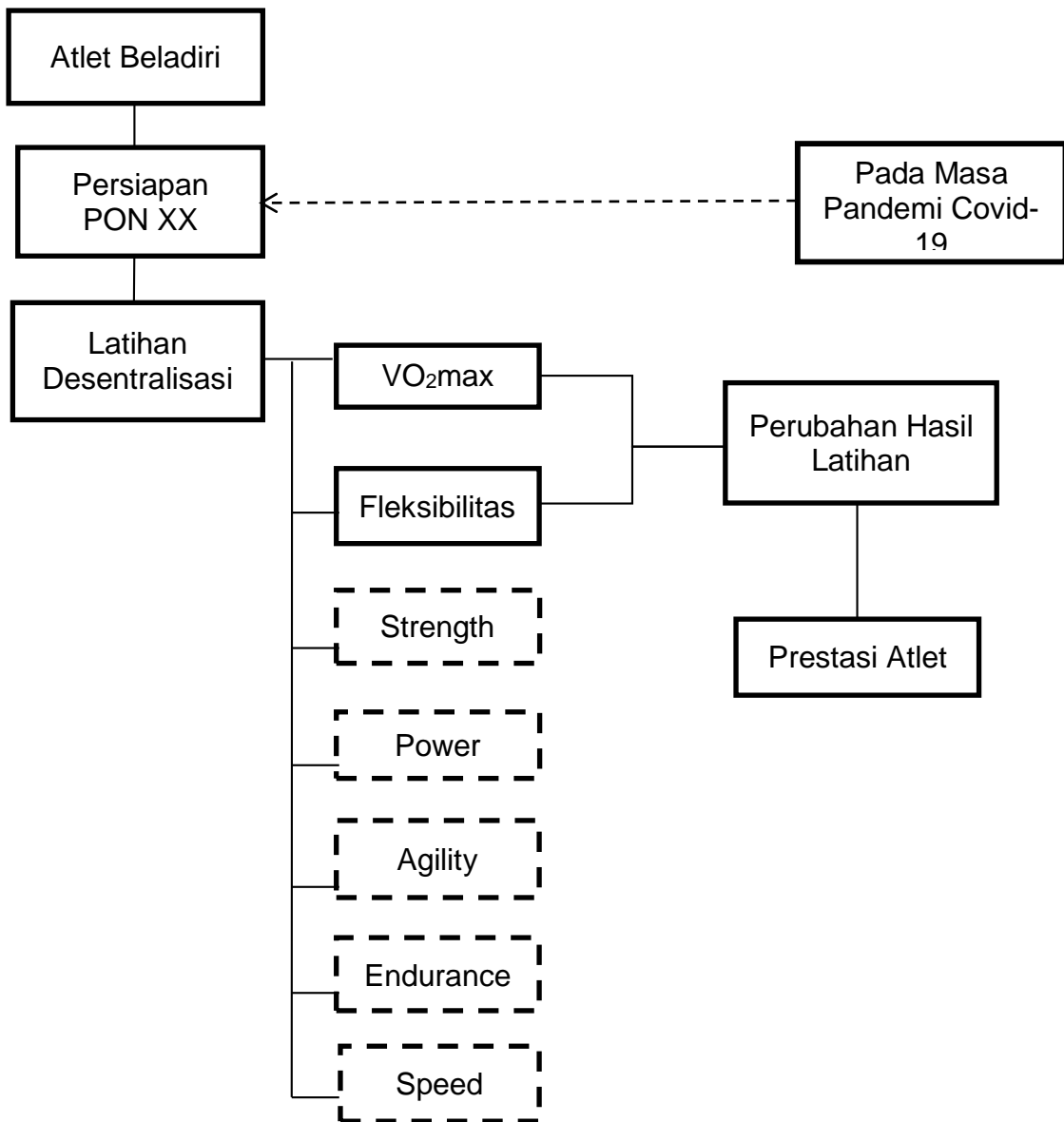
Menurut M.Irfan & Natalia (2008) bahwa saat dilakukan stretching/perenggangan, maka jaringan otot membutuhkan durasi 15-30 detik untuk terjadi efek panjang otot yang maksimal. Perenggangan yang dilakukan dengan intensif tanpa terputus-putus dalam waktu 2-3 menit sudah cukup membuat keringat keluar yang menandakan bahwa meningkatnya suhu tubuh seorang atlet untuk siap dalam melakukan latihan berikutnya.

Ketika otot diregang, maka pemanjangan awal terjadi pada rangkaian komponen elastis (sarkomer) dan tension meningkat secara drastis. Kemudian, ketika gaya regangan dilepaskan maka setiap sarkomer akan kembali ke posisi resting length. Pada gerakan stretching yang dilakukan berulang terjadi perubahan dari tingkat eksitabilitas neuron akibat paparan yang memanjang dari masukan aferen. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan toleransi terhadap manuver peregangan yang dilakukan (Schwellnus, 2009).

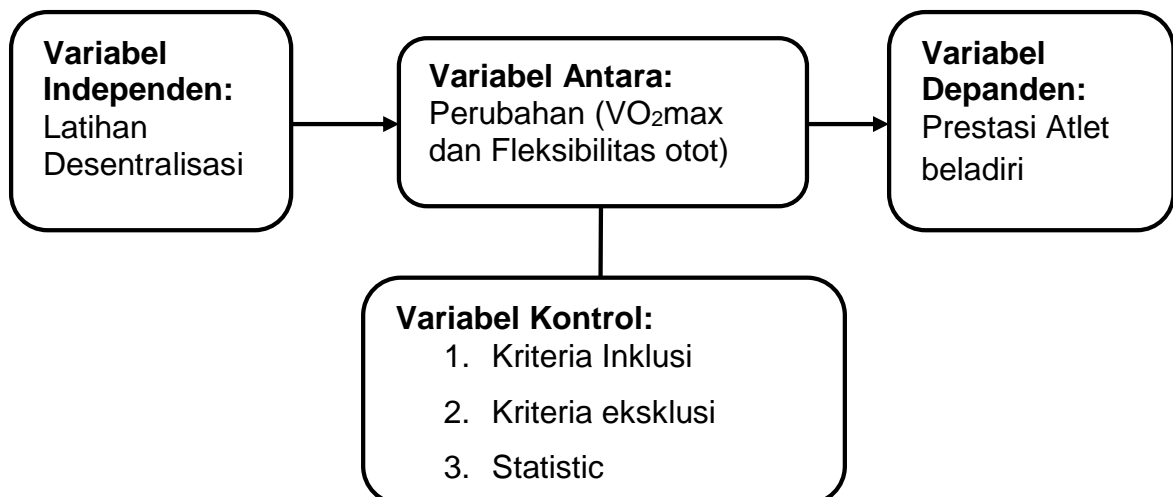
Titin merupakan molekul berbentuk filamen, menjaga filamen miosin dan aktin tetap berada di tempat. Molekul titin yang elastis ini berfungsi sebagai kerangka yang menahan filamen miosin dan aktin agar tetap berada di tempatnya sehingga perangkat kontraksi sarkomer ini dapat bekerja. Salah satu ujung titin bersifat elastis dan terikat pada lempeng Z, bekerja sebagai pegas dan mengubah panjang sarkomer saat berkontraksi dan relaksasi (Hall, 2014).

Fleksibilitas adalah keefektifan seseorang dalam penyesuaian dirinya untuk melakukan segala aktivitas tubuh dengan penguluran seluas-luasnya terutama otot, ligament disekitar sendi. Fleksibilitas tungkai dihasilkan oleh otot tungkai pada kaki dan paha digunakan untuk menggerakkan mengayun dari belakang ke depan dengan tujuan menendang bola dan fleksibilitas sangat penting bagi atlet saat melakukan gerakan secara maksimal, hal ini bermanfaat dalam pencapaian hasil prestasi, juga bermanfaat untuk pencegahan cidera traumatic (Usmanto, 2011).

J. Kerangka Teori



K. Kerangka Konsep



L. HIPOTESIS

Hipotesis penelitian ini:

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perubahan $VO_2\text{max}$ dan fleksibilitas otot dari hasil program latihan desentralisasi persiapan PON XX atlet beladiri Sulsel pada masa pandemi covid-19.