

Available online at : <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/gjik>  
Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan 09 (02) 2018, 134-145  
Permalink/DOI: <https://doi.org/10.21009/GJIK.092.06>

## NILAI AMBILAN OKSIGEN MAKSIMAL ( $VO_2$ maks) DARI HASIL *BLEEP TEST* PADA ATLET JUNIOR SEPAKBOLA LAKI-LAKI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

**Ruliando Hasea Purba**

Program Studi Ilmu Keolahragaan Konsentrasi Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Jakarta,  
Jl. Pemuda 10 Rawamangun, Jakarta Timur

\*Corresponding Author. Email: [ruliando@unj.ac.id](mailto:ruliando@unj.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Nilai Ambilan Oksigen Maksimal pada atlet sepakbola junior laki-laki di Universitas Negeri Jakarta. Ambilan oksigen maksimal ( $VO_2$ maks) merupakan salah satu komponen penting dalam dunia olahraga,  $VO_2$ maks merupakan komponen vital dalam keberhasilan mencapai prestasi puncak.  $VO_2$ maks juga merupakan alat ukur seorang atlet, berapa besar daya tahan tubuh yang dimiliki seorang atlet tersebut. Uji latihan ini akan menunjukkan proses dan hasil dari uji latihan laboratorium dan *Bleep Test*. Penelitian ini menggunakan metode survei. Dalam uji latihan ini akan menggunakan subjek yaitu atlet terlatih dari cabang olahraga sepak bola. Dalam penelitian ini atlet terlatih akan diseleksi sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Atlet yang terpilih akan mengisi formulir berupa biodata atlet, serta mulai diukur tinggi badan dan berat badannya. Setelah itu dilanjutkan pemeriksaan kesehatan yang dilakukan oleh petugas di laboratorium Universitas Negeri Jakarta. Setelah melakukan tes laboratorium atlet terlatih menjalankan *Bleep Test* terdapat perbedaan Rata-rata pada Denyut Nadi Maksimal (HRmaks) dan Ambilan Oksigen Maksimal ( $VO_2$ maks) pada Treadmill dengan pada *Bleep Test*. HRmaks pada Treadmill didapat rata-rata sebesar 189.36, HRmax pada *Bleep test* didapat rata-rata sebesar 191.64.  $VO_2$ maks pada Treadmill didapat rata-rata sebesar 48,47 dan  $VO_2$ maks pada *Bleep test* didapat rata-rata sebesar 44.62.

Kata kunci :  $VO_2$ maks, *Bleep Test*, Atlet Junior Laki-laki, Sepakbola

**Abstract.** This study aims to determine the Maximum Oxygen Uptake for male junior soccer athletes at Jakarta State University. Maximum oxygen uptake ( $VO_2$ max) is one of the important components in sports,  $VO_2$ max is a vital component in the success of achieving peak performance.  $VO_2$ max is also an athlete's measuring instrument, how much endurance an athlete has. This training test will show the process and results of the laboratory test and the *Bleep Test*. This study used a survey method. The subject in this study were trained soccer athletes in Universitas Negeri Jakarta. In this study trained athletes will be selected according to the specified criteria. Selected athletes filled the form in the form of athletes' biodata, and begin to measure their height and weight. After that, a medical examination was carried out by a Laboratory assistant at the State University of Jakarta. After performing a laboratory test the athlete run the *Bleep Test*. The result obtained a difference in the Average of Maximum Pulse Rate (HRmax) and Maximum Oxygen Balance ( $VO_2$ max) on the Treadmill with the *Bleep Test*. HRmaks on the Treadmill obtained an average of 189.36, HRmax in *Bleep test* obtained an average of 191.64.  $VO_2$ max on Treadmill obtained an average of 48.47 and  $VO_2$ max for *Bleep test* obtained an average of 44.62

Keyword :  $VO_2$ max, *Bleep Test*, Male Junior Athlete, Soccer

## PENDAHULUAN

VO<sub>2</sub>maks merupakan sebuah komponen penting untuk melihat atau mengetahui kemampuan daya tahan jantung atlet dan merupakan komponen vital dalam keberhasilan mencapai prestasi puncak terutama pada cabang olahraga yang memerlukan daya tahan jantung yang tinggi seperti sepak bola.

VO<sub>2</sub>maks disebut sebagai *maximal oxygen consumption, maximal oxygen uptake, peak oxygen uptake* atau *maximal aerobic capacity* (VO<sub>2</sub>maks) didefinisikan sebagai kemampuan untuk mentranspor dan menggunakan oksigen selama kerja otot yang maksimal. *American College of Sports Medicine* (ACSM) telah memublikasikan rumus untuk menghitung perkiraan VO<sub>2</sub>maks ketika berjalan, lari, atau melangkah, demikian juga dengan ergometer pada lengan atas dan lengan bawah.

Tes lapangan merupakan alternatif untuk mengukur VO<sub>2</sub>maks pada atlet, antara lain *Harvard Step Test, Cooper Test, Balke Test* dan *Bleep Test*. Metode pengujian VO<sub>2</sub>maks yang mudah digunakan dan memiliki nilai validitas yang cukup tinggi adalah *Bleep Test*.

Chatterjee et al, 2008 melakukan penelitian memvalidasi pemeriksaan VO<sub>2</sub>maks dengan *Multi Stage Fitness Test* (MSFT)/*Bleep Test* pada anak tidak terlatih dan sprinter junior usia 13–16 tahun di Kolkata India. Dari hasil pemeriksaan didapatkan perbedaan secara statistik ( $p < 0,01$ ) pada anak yang tidak terlatih hasil *Treadmill Test* VO<sub>2</sub>maks =  $42,99 \pm 5,16$  mL/kg/min dan hasil MSFT/*Bleep Test* =  $42,69 \pm 5,06$  mL/kg/min. Pada sprinter junior diperoleh perbedaan secara statistik ( $p < 0,01$ ) dengan *Treadmill* VO<sub>2</sub>maks =  $52,31 \pm 3,04$  mL/kg/min dan MSFT/*Bleep Test* =  $51,97 \pm 2,92$  mL/kg/min. Tahun 2008 melakukan penelitian memvalidasi MSFT/*Bleep Test* pada wanita di India dengan usia antara 20–25 tahun. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil *Treadmill Test* VO<sub>2</sub>maks =  $32,84 \pm 2,92$  mL/kg/min dan hasil MSFT/*Bleep Test* VO<sub>2</sub>maks =  $32,60 \pm 3,40$  mL/kg/min. Dari hasil pemeriksaan ada perbedaan hasil nilai VO<sub>2</sub>maks tapi tidak secara statistik ( $p > 0,10$ ). Tahun 2010 melakukan penelitian memvalidasi MSFT/*Bleep Test* pada laki-laki di India dengan usia antara 20–25 tahun. Dalam penelitian itu didapatkan hasil *Treadmill Test* VO<sub>2</sub>maks =  $39,29 \pm 1,98$  mL/kg/min dan hasil MSFT/*Bleep Test*

$VO_2\text{maks} = 39,20 \pm 2,27 \text{ mL/kg/min}$ . Dari hasil pemeriksaan terlihat ada perbedaan hasil nilai  $VO_2\text{maks}$  tetapi tidak secara statistik ( $p > 0,10$ ). Rumus yang digunakan untuk menilai hasil *Bleep Test* adalah  $VO_2\text{maks} = 18,043461 + (0,3689295 \times TS) + (-0,000349 \times TS \times TS)$ . TS adalah jumlah *Total Shuttle*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai ambilan oksigen maksimal pada atlet junior sepakbola dan melihat perbedaan hasil dari *bleep test* dan hasil laboratorium. Hasil dari penelitian ini akan digunakan untuk pelatih agar mengetahui kondisi  $VO_2\text{maks}$  atlet nya sehingga dapat menyusun program latihan *endurance* sesuai dengan kondisi masing-masing atlet.

### **Pengertian $VO_2\text{maks}$**

Asupan maksimal oksigen ( $VO_2\text{maks}$ ) merupakan jumlah oksigen yang dihirup, ditransportasikan, dan digunakan, tingkat  $VO_2\text{maks}$  didefinisikan pula sebagai jumlah oksigen yang diinspirasi dikurangi dengan jumlah oksigen yang diekspirasi.  $VO_2\text{maks}$  dinyatakan dalam milliliter (mL) konsumsi oksigen per kilogram (kg) berat badan per menit (menit) ( $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ). Berdasarkan satuan yang digunakan maka  $VO_2\text{maks}$  dapat didefinisikan sebagai jumlah oksigen maksimal yang digunakan oleh tubuh per

menitnya untuk melakukan aktivitas fisik. (Cooper, 1968)

Pengukuran  $VO_2\text{maks}$  menggunakan metode tes laboratorium merupakan metode paling akurat untuk mengukur kapasitas aerobik perorangan, namun demikian untuk melakukan pengukuran tersebut terbilang mahal, membutuhkan banyak waktu, membutuhkan motivasi tinggi responden, serta sulit digunakan untuk mengukur subjek dalam jumlah besar. (Ted A, 2017) Eksperimen dilakukan dengan menggunakan alat *treadmill* yang akan memberikan beban pada otot bawah tubuh, serta membebani pada tumpuan kaki untuk mempertahankan posisi tubuh karena berdiri dan kemiringan *treadmill* akan membuat beban tersendiri bagi tubuh sehingga dapat dikatakan bahwa tes menggunakan *treadmill* lebih lengkap namun kelemahannya adalah tidak terlalu membebani punggung dan lengan. (Mackenzie, 2005)

Protokol *Treadmill* yang dilakukan adalah menggunakan protokol uji maksimal. Metode maksimal mengharuskan subjek untuk mengerahkan seluruh kemampuannya untuk mencapai konsumsi oksigen maksimumnya. Pengukuran metode tes lapangan adalah suatu metode pengukuran  $VO_2\text{maks}$  melalui metode estimasi

(*prediction*). Jenis tes kebugaran lapangan ini seperti berjalan, berjalan-berlari, berlari, bersepeda, berenang, dan sebagainya. (Burger,1990)

### 1. Pemeriksaan $VO_2$ maks di Laboratorium

Pemeriksaan  $VO_2$  maks cara langsung menggunakan *treadmill* atau *ergocycle* berdasarkan protokol tes yang direkomendasikan oleh *BASS (British Association of Sports Science)* yaitu denyut jantung diukur menggunakan *ECG S&W Medical Cardio Aid (Type CB600M)*, konsumsi oksigen diukur menggunakan *Hans Rudolph 2700 valve*, dan *tubing* standar yang disambung ke *douglas bag* menggunakan masker yang terbuat dari bahan *rubber*. Selanjutnya gas-gas dianalisis menggunakan *PK Morgan  $CO_2$  analyser type 810A*, dan *Taylor Servomex  $O_2$  analyser type 570A*. Volume diukur menggunakan *Parkinson Cowan Volume Meter*.(Mackenzie,2005)

### 2. *Multi Stage Fitness Test (MTSF) / Bleep Test*

Tes ini dilakukan di lapangan tertutup atau terbuka dengan permukaan sintetis yang datar. Subjek berlari satu garis sepanjang 20 meter bolak balik menyesuaikan dengan suara dari media

audio (kaset dan lain-lain) sebagai penanda. Frekuensi penanda dari media audio semakin cepat setiap menitnya. Tes dihentikan ketika subjek tidak lagi mampu mengimbangi frekuensi dari penanda media audio dan tidak dapat mencapai garis target dalam tiga kali kesempatan berturut-turut. Dalam tes ini terdapat 21 tingkatan dengan 16 balikan yang digunakan untuk memprediksi  $VO_2$  maks.(Mackenzie,2005)

Prosedur pelaksanaan *Bleep Test* adalah sebagai berikut.

- a. *Bleep Test* dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik, yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut.
- b. Waktu setiap level 1 menit.
- c. Pada level 1 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 8,6 detik dalam 7 kali bolak-balik.
- d. Pada level 2 dan 3 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 7,5 detik dalam 8 kali bolak-balik.

- e. Pada level 4 dan 5 jarak 20 meter ditempuh dalam waktu 6,7 detik dalam 9 kal bolak-balik, dan seterusnya.
- f. Setiap jarak 20 meter telah ditempuh, dan pada setiap akhir level, akan terdengar tanda bunyi 1 kali.
- g. *Start* dilakukan dengan berdiri, dan kedua kaki di belakang garis *start*. Dengan aba-aba “siap ya”, atlet lari sesuai dengan irama menuju garis batas hingga satu kaki melewati garis batas.
- h. Bila tanda bunyi belum terdengar, atlet telah melampaui garis batas, tetapi untuk lari balik harus menunggu tanda bunyi. Sebaliknya, bila telah ada tanda bunyi atlet belum sampai pada garis batas, atlet harus mempercepat lari sampai melewati garis batas dan segera kembali lari ke arah sebaliknya.
- i. Bila dua kali berurutan atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari berarti kemampuan maksimalnya hanya pada level dan balikan tersebut.
- j. Setelah atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, atlet tidak boleh terus berhenti, tetapi tetap meneruskan lari pelan-pelan selama 3-5 menit untuk *cooling down*.

## **b. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap $VO_2$ maks**

### **1. Berat Badan**

Nilai  $VO_2$  maks biasanya menggunakan satuan berat badan (mililiter oksigen per menit per kilogram berat badan). Kira-kira seseorang dengan berat badan 100 kilogram diperkirakan akan mengangkut oksigen dua kali lebih banyak dari pada seseorang yang memiliki berat badan 50 kilogram. (Edvardsen E, 2014)

### **2. Umur**

$VO_2$  maks anak-anak meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25-30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan kapasitas fungsional, kira-kira sebesar 0,8 - 1% per tahun. Penelitian *cross-sectional* dan *longitudinal* nilai  $VO_2$  maks pada anak usia 8-16 tahun yang tidak terlatih menunjukkan kenaikan progresif dan linier hingga puncak kemampuan aerobik, terkait dengan umur kronologis pada anak perempuan dan laki-laki.  $VO_2$  maks anak laki-laki dapat meningkat mulai umur 10 tahun, walaupun ada yang berpendapat latihan ketahanan tidak memengaruhi kemampuan aerobik sebelum usia 11 tahun. Puncak nilai  $VO_2$  maks dicapai kurang lebih pada usia 18-20 tahun pada kedua jenis kelamin. (Edvardsen, 2014) Umumnya,  $VO_2$  maks

menurun secara bertahap hingga usia lanjut, dan tingkat penurunan sekitar 10% per dekade setelah usia 25 tahun, dan menjadi 15% antara usia 50 dan 75. Selain itu, pada penelitian meta-analisis digambarkan bahwa penurunan yang berkaitan dengan usia terhadap  $VO_2$  maks adalah sekitar berturut-turut 0,40, 0,39 dan 0,36 ml / kg / min per tahun untuk populasi laki – laki yang aktivitas menetap, aktif dan dilatih serta 0,35, 0,44, 0,62 mL / kg / min per tahun untuk populasi perempuan yang aktivitas menetap, aktif dan dilatih. Penurunan  $VO_2$  maks terkait usia merupakan hasil dari beberapa faktor, antara lain penurunan kemampuan jantung maksimal dan *stroke volume*, pengurangan volume darah akibat penggabungan dari aktivitas pompa otot yang kurang efektif pada katup ekstremitas, dan kekakuan dari kedua katup jantung serta penebalan dan pengerasan dinding arteri, dapat mengurangi ekstraksi oksigen perifer dan perbedaan jumlah maksimal oksigen di arteri dan vena. Berkurangnya massa otot (sarcopenia) juga tampaknya memainkan peran penting dalam penurunan  $VO_2$  maks. (Hale, 1988)

### **3. Jenis Kelamin**

Penelitian dari Jackson AS et al. menemukan bahwa penurunan rata-rata  $VO_2$  maks per tahun adalah 0,46 mL/kg/menit untuk pria (1.2%) dan 0,54 mL/kg/menit untuk wanita (1.7%). Penurunan ini terjadi karena beberapa hal, antara lain penurunan denyut jantung maksimal dan isi sekuncup jantung. Rata-rata kemampuan aerobik perempuan sekitar 20% lebih rendah dibandingkan dengan laki laki pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih banyak. (Roy JLP, 2015)

### **4. Genetik**

Faktor genetik berpengaruh terhadap kapasitas jantung dan paru, postur tubuh, berat tubuh, hemoglobin dan serat otot.\* Kemampuan untuk mengembangkan kapasitas kebugaran terkait dengan genetik, misalnya seseorang mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengonsumsi oksigen lebih tinggi, mempunyai kapasitas paru yang lebih besar, menyuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak, serta mempunyai pembuluh kapiler yang lebih baik terhadap otot. (Ceaser, 2015)

## **5. Komposisi Tubuh**

Perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi oksigen yang berbeda. Otot yang lebih besar akan memiliki  $VO_2$  maks yang lebih tinggi dibandingkan tubuh yang memiliki kandungan lemak yang lebih banyak. Jaringan lemak menambah berat badan, namun tidak mendukung kemampuan untuk secara langsung menggunakan oksigen selama olah raga berat. (Edvardsen,2014)

## **6. Denyut Jantung Tertinggi**

Perubahan-perubahan yang terjadi pada sistem kardiovaskular sebagai respons terhadap latihan berupa: peningkatan kontraktilitas miokardium, peningkatan denyut jantung, peningkatan tekanan darah sistolik, peningkatan curah jantung dan vasokonstriksi perifer secara umum pada otot karena stimulasi serabut otot skeletal yang melibatkan respons sistem saraf simpatis. Derajat respons sejalan dengan massa otot yang terlibat dan intensitas latihan. Respons kardiovaskular yang paling utama terhadap perubahan aktivitas fisis adalah peningkatan *cardiac output*. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup jantung maupun denyut jantung yang dapat mencapai  $\pm$  95% dari tingkat maksimalnya. Karena

pemakaian oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan sistem kardiovaskular menghantarkan oksigen ke jaringan, maka dapat dikatakan bahwa sistem kardiovaskuler dapat membatasi nilai  $VO_2$  maks. (Sherwood, 2008)

## **7. Suhu dan Kelembaban**

Pada lingkungan tropis, suhu lingkungan yang tinggi dan kelembaban udara yang tinggi, akan menyebabkan pembuangan panas melalui evaporasi atau berkeringat menjadi kurang efektif sehingga keringat akan menetes dari kulit oleh karena tidak terjadi penguapan melalui kulit.

Suhu dan kelembaban relatif yang lebih tinggi mempercepat perubahan fungsi tubuh ke arah yang merugikan, sehingga orang tidak mengalami aklimatisasi terhadap lingkungan yang baru. Oleh karena itu, aklimatisasi terhadap lingkungan khususnya panas dan kelembaban perlu diperhatikan agar keadaan patologis dapat dihindari. Pengaturan suhu tubuh penting untuk mempertahankan homeostasis yaitu menjaga kondisi cairan tubuh agar tubuh tetap berfungsi dengan baik. (Che Muhamed AM, 2016)

### **8. Jumlah Shuttle**

Jumlah *shuttle* pada *Bleep Test* yang dimaksud adalah lari menempuh jarak 20 meter bolak – balik, yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti waktu irama lari, hal ini menunjukkan kemampuan maksimal aerobik atlet pada level tersebut.

Penelitian Aanstad, 2011 mengemukakan bahwa untuk mendapatkan validitas dari pengukuran  $VO_2$ maks di laboratorium ataupun di lapangan perlu memperhatikan banyak variabel yang memengaruhi pengukuran ini. Terdapat juga pendapat bahwa hasil dari tes ini dapat bervariasi dan menetap, bergantung pada adaptasi lingkungan dari individu setelah berulang kali melakukan tes ini.

#### **c. Atlet Junior**

Sriwahyuniati dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh latihan *interval training* terhadap perubahan kemampuan fisik atlet bola voli junior memasukkan kriteria atlet junior adalah atlet yang berusia 16–19 tahun. Cabang olah Raga triathlon di Amerika Serikat (USA triathlon membagi atlet muda menjadi 2 kriteria yaitu *youth* (usia 7-15 tahun) dan Junior (usia 16-19 tahun). Namun, federasi Ski Nasional

Norwegia memasukkan kriteria atlet junior pada usia 17 - 19 tahun. Chatterjee memasukkan kriteria junior dalam penelitiannya adalah usia 13–16 tahun.

Nurjaya dalam tulisannya menjelaskan ada tahap-tahapan dalam membina atlet dalam jangka panjang (*Long Term Athletes Development*) disingkat LTAD. LTAD merupakan model yang telah dikembangkan oleh Istvan Balyi yang merupakan ahli di bidang perencanaan, periodisasi dan peningkatan prestasi melalui program latihan jangka pendek dan jangka panjang.

### **METODE**

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur ambilan oksigen maksimal pada atlet junior. Desain yang digunakan adalah uji potong lintang yang bertujuan untuk menilai perbedaan antara nilai prediksi ambilan oksigen maksimal ( $VO_2$ maks) berdasarkan tes laboratorium dengan nilai prediksi  $VO_2$ maks berdasarkan *Bleep Test*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey deskriptif.

Populasi target adalah atlet yang berasal dari klub olahraga prestasi sepakbola

Universitas Negeri Jakarta. Pemilihan sampel adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penerimaan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria umur 16-19 tahun.

Subjek diambil dengan cara purposif yaitu atlet yang sesuai dengan kriteria penerimaan pada klub olahraga di Jakarta. Subjek yang bersedia mengikuti penelitian wajib menandatangani surat *informed-consent* yang sudah disediakan

Pengumpulan data awal dilakukan oleh peneliti dan asisten peneliti. Jenis data yang diambil adalah data primer. Data umur didapat dengan menanyakan langsung pada subjek atau melihat kartu tanda penduduk bagi yang sudah memiliki. Jenis kelamin didapat dari pengamatan ciri fisik subjek. Jumlah latihan perminggu ditanyakan untuk melihat apakah atlet rutin dalam berlatih.

Tinggi badan diukur dalam satuan meter dengan pengukur tinggi badan merek Senoh<sup>®</sup>. Subjek berdiri tegak dengan punggung bersandar pada tiang dan posisi kaki pada tempat yang telah ditentukan. Berat badan diperoleh dari timbangan merek Yamato<sup>®</sup>. Berat badan ditampilkan dalam kilogram. IMT dihitung berdasarkan berat badan per tinggi badan kuadrat.

*Bleep Test* menghasilkan *total shuttle*, denyut jantung tertinggi pada lintasan. Jumlah *total shuttle* yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam rumus sehingga didapatkan nilai  $VO_2$  maks. Pada saat dilakukan *Bleep Test* subjek memakai Polar dengan tujuan menghitung denyut nadi tertinggi. Polar dipakai setinggi prosesus xiphoideus terhubung dengan *receiver polar* pada pergelangan tangan. Data denyut nadi pada saat tes akan terekam pada *receiver polar*<sup>®</sup> termasuk denyut nadi tertinggi pada saat tes.

Nilai  $VO_2$  maks tes laboratorium (*Treadmill Test*) diperoleh dari *CPEX (Cardio Pulmonary Exercise)* Merek Cosmed<sup>®</sup> dengan sungkup menutup hidung dan mulut. Subjek diminta untuk berjalan hingga berlari sesuai dengan kecepatan dari *treadmill*. Sebelum tes subjek memakai polar sehingga dapat terukur denyut nadi. Pada tes ini menggunakan protokol 10 kilometer.

Tekanan darah diperiksa sebelum dan sesudah tes dengan menggunakan Tensimeter merek Riester. Suhu laboratorium diukur dengan menggunakan termometer ruangan. Hasil pengukuran dalam Celcius. Kelembaban laboratorium

diukur dengan alat higrometer. Hasil pengukuran dalam persen.

2	55.5 – 59,9	57,7	8	36.4%
3	60 – 64,4	62,2	4	18.2%
4	64.5 – 68,9	66,7	4	18.2%
5	69 – 73,4	71,2	2	9.1%
<b>Jumlah</b>			<b>22</b>	<b>100%</b>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Tinggi Badan

Hasil penelitian menunjukkan data tinggi badan dengan diperoleh rentang dari 154 hingga 182 dengan nilai rata-rata sebesar 167,45 serta simpangan baku sebesar 5,61 dan varian sebesar 31,5. Di bawah ini disajikan distribusi frekuensi tinggi badan.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Tinggi Badan**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	154 - 160	156.8	1	4.5%
2	160 - 165	162.5	6	27.3%
3	165 - 171	168.2	12	54.5%
4	171 - 177	173.9	2	9.1%
5	177 - 182	179.6	1	4.5%
<b>Jumlah</b>			<b>22</b>	<b>100%</b>

### 2. Data Berat Badan

Hasil penelitian menunjukkan berat badan diperoleh rentang 51 hingga 73 dengan nilai rata-rata sebesar 60.18 serta simpangan baku sebesar 6,03 dan varian sebesar 36,35. Di bawah ini disajikan distribusi frekuensi berat badan.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berat Badan**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	51 – 55,4	53,2	4	18.2%

### 3. Data Indeks Masa Tubuh (IMT)

Hasil penelitian menunjukkan data IMT dengan diperoleh rentang dari 18,13 hingga 25 dengan nilai rata-rata sebesar 21,47 serta simpangan baku sebesar 1,8 dan varian sebesar 3,25. Di bawah ini disajikan distribusi frekuensi Indeks Masa Tubuh (IMT).

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi IMT**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	18.13 - 19.50	18.81	3	13.6%
2	19.51 - 20.89	20.20	6	27.3%
3	20.90 - 22.27	21.58	6	27.3%
4	22.28 - 23.66	22.96	5	22.7%
5	23.67 - 25.04	24.35	2	9.1%
<b>Jumlah</b>			<b>22</b>	<b>100%</b>

### 4. Data Denyut Nadi Istirahat

Hasil penelitian menunjukkan data denyut nadi istirahat dengan diperoleh rentang dari 55 hingga 99 dengan nilai rata-rata sebesar 73,32 serta simpangan baku sebesar 16,15 dan varian sebesar 260,8. Di bawah ini disajikan distribusi frekuensi denyut nadi.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Denyut Nadi Istirahat**

No	Kelas	Nilai	Frekuensi
----	-------	-------	-----------

	Interval	Tengah	Absolut	Relatif
1	55 – 63.8	59.4	11	50%
2	63.9 – 72.7	68.3	0	0
3	72.8 – 81.6	77.2	3	13.6%
4	81.7 – 90.5	86.1	4	18.2%
5	90.6 – 99	95	4	18.2%
<b>Jumlah</b>			<b>22</b>	<b>100%</b>

#### 5. Data Apparent Leg Length

Hasil penelitian menunjukkan data *Apparent Leg Length* dengan diperoleh rentang dari 87 hingga 101 dengan nilai rata-rata sebesar 93,14 serta simpangan baku sebesar 3,56 dan varian sebesar 12,69. Di bawah ini disajikan distribusi frekuensi *Appaerent Leg Length*.

**Tabel 5. Distribusi Frekuensi Appaerent Leg Length**

No	Kelas	Nilai Tengah	Frekuensi	
	Interval		Absolut	Relatif
1	55 – 63.8	88.4	5	22.7
2	63.9 – 72.7	91.3	10	45.5
3	72.8 – 81.6	94.2	4	18.2
4	81.7 – 90.5	97.1	1	4.5
5	90.6 – 99	100	2	9.1
<b>Jumlah</b>			<b>22</b>	<b>100%</b>

**Tabel 6. perbedaan Rata-rata pada Denyut Nadi Maksimal (HRmax) dan Ambilan Oksigen Maksimal (VO2max)**

Resp.	Tread Mill		Bleep Test	
	HRMax	Vo2Max	HRMax	Vo2Max
1	191	51.6	196	42
2	197	39.6	199	41.1
3	191	57.2	195	47.4
4	186	47.5	188	48.4
5	181	49.4	187	43.9
6	188	49.4	190	47.7
7	188	47.8	189	47.1
8	189	46.8	196	47.4

9	189	44.8	180	50.2
10	198	49.8	194	46.5
11	203	47.1	202	42
12	188	47.9	191	43.9
13	186	44.3	174	35
14	188	55.1	198	48.4
15	192	54.2	195	52
16	178	49	181	43.3
17	185	51.2	195	44.2
18	193	46.8	193	42
19	192	50.2	202	47.7
20	182	43.2	183	33.9
21	191	47.4	202	46.8
22	190	46.1	186	40.8
<b>Jumlah</b>	<b>4166</b>	<b>1066.4</b>	<b>4216</b>	<b>981.7</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>189.36</b>	<b>48.47</b>	<b>191.64</b>	<b>44.62</b>

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan Rata-rata pada Denyut Nadi Maksimal (HRmax) dan Ambilan Oksigen Maksimal (VO2max) pada *Treadmill* dengan pada *Bleep Test*. HRmax pada *Treadmill* didapat rata-rata sebesar 189.36, HRmax pada *Bleep Test* didapat rata-rata sebesar 191.64. VO2max pada *Treadmill* didapat rata-rata sebesar 48,47 dan VO2max pada *Bleep Test* didapat rata-rata sebesar 44.62

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada nilai ambilan oksigen maksimal (VO2max) dari hasil *bleep test* pada atlet Sepakbola Universitas Negeri Jakarta yang telah dilaksanakan, diketahui bahwa banyak faktor yang mempengaruhi nilai VO2max seperti usia, suhu, kelembaban, tinggi badan, berat badan, hingga denyut nadi maksimal.

Perbedaan yang cukup signifikan juga terlihat pada perbedaan rata-rata yang didapat dari hasil keseluruhan VO<sub>2</sub>max yang diukur menggunakan *treadmill* yaitu sebesar 48,47 dan *bleep test* sebesar 44,62. Tidak hanya itu, rata-rata denyut nadi maksimal pada *treadmill* didapat 189.36 dan pada *bleep test* didapat 191.64.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chatterjee P, Banerjee AK, Das P, Debnath P. A Regression Equation for the Estimation of Maximum Oxygen Uptake in Nepalese Adult Females. *Asian J Sports Med.* 2010 Mar; 1(1) 41–5.
- Mackenzie B. 101 performance evaluation tests. London: Electric Word plc. 2005;
- Cooper KH. A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake: Correlation Between Field and *Treadmill Testing*. *JAMA.* 1968 Jan 15; 203(3), 201–4.
- Ted A. Baumgartner, Andrew S. Jackson, Matthew T. Mahar, & David A. Rowe. Measurement for Evaluation in Kinesiology. Google Books. [cited 2017 Jun 6].
- Mackenzie B. 101 performance evaluation tests. London: Electric Word plc. 2005;
- Edwardsen E, Hem EJ, Anderssen SA. End criteria for reaching maximal oxygen uptake must be strict and adjusted to sex and age: a cross-sectional study. *PLoS ONE* [Internet]. 2014 Jan 14 [cited 2017 Jun 6]; Available from: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/225880>
- Roy JLP, Hunter GR, Fernandez JR, McCarthy JP, Larson-Meyer DE, Blaudeau TE, et al. Cardiovascular factors explain genetic background differences in VO<sub>2</sub>max. *Am J Hum Biol.* 2015. 18:454–60.
- Ceaser T, Hunter G. Black and White race differences in aerobic capacity, muscle fiber type, and their influence on metabolic processes. *Sports Med Auckl NZ.* 2015 May;45(5):615–23.
- Sherwood L. *Human Physiology: From Cells to Systems.* Cengage Learning; 2008. 973 p.
- Che Muhamed AM, Atkins K, Stannard SR, Mündel T, Thompson MW. The effects of a systematic increase in relative humidity on thermoregulatory and circulatory responses during prolonged running exercise in the heat. *Temp Austin Tex.* 2016;3(3):455–64.