

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Ketahanan Kardiorespirasi**

#### **1. Definisi**

Ketahanan kardiorespirasi adalah kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik yang intens dan berkesinambungan dengan melibatkan sekelompok otot besar. Ketahanan kardiorespirasi ini termasuk unsur kesegaran jasmani yang paling penting. Latihan untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi dapat menyebabkan peningkatan kapasitas aerobik seseorang.

#### **2. Ketahanan Aerobik dan Anaerobik**

Pada dasarnya, ada dua macam ketahanan kardiorespirasi, yaitu aerobik dan anaerobik. Ketahanan aerobik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas jangka panjang (dalam hitungan menit sampai jam) yang bergantung pada sistem  $O_2$ -ATP untuk memasok persediaan energi yang dibutuhkan selama aktivitas. Aktivitas yang dilakukan dalam jangka waktu yang lebih singkat membutuhkan sistem yang dapat menyediakan ATP lebih cepat dari sistem  $O_2$ -ATP. Maka digunakanlah sistem energi anaerobik, yaitu glikolisis parsial untuk menyediakan energi yang dibutuhkan.

Aktivitas semacam ini disebut dengan ketahanan anaerobik (Thomas G , 1989).

### **3. Konsumsi Oksigen Maksimal ( $VO_2$ maks)**

#### a. Definisi

$VO_2$  maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. Karena  $VO_2$  maks ini dapat membatasi kapasitas kardiovaskuler seseorang, maka  $VO_2$  maks dianggap sebagai indikator terbaik dari ketahanan aerobik (Astorin T, *et al*, 2000).

$VO_2$  maks juga dapat diartikan sebagai kemampuan maksimal seseorang untuk mengonsumsi oksigen selama aktivitas fisik pada ketinggian yang setara dengan permukaan laut.  $VO_2$  maks merefleksikan keadaan paru, kardiovaskuler, dan hematologi dalam pengantaran oksigen, serta mekanisme oksidatif dari otot yang melakukan aktivitas.

#### b. Satuan

$VO_2$  maks dinyatakan sebagai volume total oksigen yang digunakan permenit (ml/menit). Semakin banyak massa otot seseorang, semakin banyak pula oksigen (ml/menit) yang digunakan selama latihan maksimal. Untuk menyesuaikan perbedaan ukuran tubuh dan massa otot,  $VO_2$  maks dapat dinyatakan sebagai jumlah maksimum oksigen dalam

mililiter, yang dapat digunakan dalam satu menit per kilogram berat badan (ml/kg/menit).

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks adalah sebagai berikut:

1. Umur

Sehubungan dengan umur kronologis pada anak perempuan dan laki-laki.  $VO_2$  maks anak laki-laki menjadi lebih tinggi mulai umur 10 tahun, walau ada yang berpendapat latihan ketahanan tidak terpengaruh pada kemampuan aerobik sebelum usia 11 tahun. Puncak nilai  $VO_2$  maks dicapai kurang lebih pada usia 18-20 tahun pada kedua jenis kelamin (Fox SI. Muscle, 2003). Secara umum, kemampuan aerobik turun perlahan setelah usia 25 tahun (Mackenzie B, 2009).

2. Jenis Kelamin

Kemampuan aerobik 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. Wanita juga memiliki massa otot lebih kecil dari pada pria (Armstrong N., 2006).

### 3. Suhu

Pada fase luteal menstruasi, kadar progesteron meningkat. Padahal progesteron memiliki efek termogenik, yaitu dapat meningkatkan suhu basal tubuh. Efek termogenik dari progesteron ini rupanya meningkatkan BMR (Solomon *et al*, 1982) sehingga akan berpengaruh pada kerja kardiovaskuler dan akhirnya berpengaruh pula pada nilai  $VO_2$  maks. Maka secara tidak langsung, perubahan suhu akan berpengaruh pada nilai  $VO_2$  maks.

### 4. Keadaan Latihan

Latihan fisik dapat meningkatkan nilai  $VO_2$  maks. Namun begitu,  $VO_2$  maks ini tidak terpaku pada nilai tertentu, tetapi dapat berubah sesuai tingkat dan intensitas aktivitas fisik. Contohnya, *bed-rest* lama dapat menurunkan  $VO_2$  maks antara 15%-25%, sementara latihan fisik intens yang teratur dapat menaikkan  $VO_2$  maks dengan nilai yang hampir serupa (Levitzky, Michael G, 2007).

### 5. Keturunan

Seseorang mungkin saja mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengkonsumsi oksigen yang lebih tinggi, dan mempunyai suplai pembuluh darah kapiler yang lebih baik terhadap otot-otot, mempunyai kapasitas paru-paru yang lebih besar, dapat mensuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak dan jantung yang lebih kuat. Dilaporkan bahwa konsumsi oksigen

maksimum bagi mereka yang kembar identik sangat sama (Klissouras, 1992).

## 6. Komposisi Tubuh

$VO_2$  maks dinyatakan dalam beberapa mililiter oksigen yang dikonsumsi per kg berat badan, perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi yang berbeda. Misalnya tubuh mereka yang mempunyai lemak dengan persentasi tinggi mempunyai konsumsi oksigen maksimum yang lebih rendah. Bila tubuh berotot kuat, maka  $VO_2$  maks akan lebih tinggi (Armstrong N, 2006).

### d. Faktor-Faktor yang menentukan nilai $VO_2$ maks

#### 1. Fungsi Paru

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. (Pate *et al*, 1984).

## 2. Fungsi Kardiovaskuler

Respon kardiovaskuler 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 sistem kardiovaskuler menghantarkan oksigen ke jaringan, maka dapat dikatakan bahwa sistem kardiovaskuler dapat membatasi nilai  $VO_2$  maks (Pate R, *et al* , 1984).

## 3. 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 (Fox SI, 2003).

#### 4. Komposisi tubuh

Jaringan lemak menambah berat badan, tapi tidak mendukung kemampuan untuk secara langsung menggunakan oksigen selama olah raga berat. Maka, jika  $VO_2$  maks dinyatakan relatif terhadap berat badan, berat lemak cenderung menaikkan angka penyebut tanpa menimbulkan akibat pada pembilang  $VO_2$  maks. Jadi, kegemukan cenderung mengurangi  $VO_2$  maks (Pate R, *et al*, 1984).

#### e. Pengukuran $VO_2$ maks

Untuk mengukur nilai  $VO_2$  maks, ada beberapa tes yang lazim digunakan. Tes-tes ini dapat dengan mudah dilaksanakan, serta tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk melakukannya. Tes ergometer sepeda dan *treadmill* adalah dua cara yang paling sering digunakan untuk menghasilkan beban kerja. Meskipun begitu, *step test* ataupun *field test*, *bleep test* juga dapat dilakukan untuk kepentingan yang sama.

##### 1. Ergometer sepeda

Dilakukan dengan menggunakan sepeda statis yang dikayuh untuk mendapatkan beban kerja. Beban kerja dapat diberikan secara kontinyu atau intermiten. Ergometer sepeda ini dapat mekanik atau elektrik, serta dapat digunakan dalam posisi tegak lurus maupun supinasi. Dipasang EKG untuk merekam beban kerja, serta dilakukan pengukuran tekanan darah probandus pada permulaan dan akhir

pembebanan. Nilai  $VO_2$  maks bisa didapat dengan menggunakan nomogram Astrand, khususnya menggunakan skala beban kerja. Beban kerja dapat dinyatakan dalam unit standar, sehingga hasil tes dapat dibandingkan satu sama lain (Verducci F, 1980).

## 2. Treadmill

Beberapa protokol yang dapat digunakan dalam pemeriksaan dengan *treadmill* adalah: (1) Metode Mitchell, Sproule, dan Chapman, (2) Metode Saltin-Astrand, dan (3) Metode OSU. Keuntungan menggunakan *treadmill* meliputi nilai beban kerja yang konstan, kemudahan mengatur beban kerja pada level yang diinginkan, serta mudah dilakukan karena hampir semua orang terbiasa dengan keahlian yang dibutuhkan (berjalan dan berlari). Meskipun demikian, karena alatnya mahal dan berat, tes ini tidak praktis dilakukan di tempat kerja (Kartawa H, 2003).

## 3. Field test

Tes ini sangat mudah dilakukan, karena tidak membutuhkan alat khusus. Probandus diminta berlari berdasarkan jarak atau waktu tertentu. Beberapa variasi dari tes ini adalah: (1) *12 minute run*, (2) *1, 5 mile run*, dan (3) *2, 4 km run test* (Mackenzie B, 2009).

#### 4. Step test

Probandus melakukan gerakan naik turun bangku bergantian kaki dengan irama yang sudah diatur dengan metronome. Walaupun mudah dilakukan dan tidak butuh biaya besar, beban kerja yang tepat sulit didapat dengan tes ini karena kelelahan yang mungkin timbul saat melakukan tes dapat mempengaruhi akurasi beban kerja dan titik gravitasi. Nilai  $VO_2$  maks bisa didapat dengan normogram Astrand berdasarkan denyut dan berat badan atau menggunakan perhitungan rumus. Rumus yang tersedia pun bervariasi, dengan standar nilai  $VO_2$  maks yang bervariasi pula. Data yang dibutuhkan untuk menghitung  $VO_2$  maks adalah denyut jantung pemulihan.

#### 5. Bleep Test

adalah merupakan salah satu bentuk tes untuk mengetahui seseorang  $VO_2$  maks. *Bleep test* yang juga dikenal sebagai *Shuttle* menjalankan tes atau tes lari multi tahap. Tes ini berjalan maksimal yang dilakukan pada uji flat jarak 20 meter.

**Tabel 1.** Nilai  $VO_2$  maks pria menurut cooper (2004)

Umur	Sangat buruk	Buruk	Normal	Baik	Sangat baik	Istimewa
13-19	<35.0	35.0-38.3	34.4-45.1	45.2-50.9	51.0-55.9	>55.9
20-29	<33.0	23.0-36.4	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	20.2-33.5	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

## **B. Daya Ledak Otot**

### **1. Pengertian**

Daya ledak merupakan komponen biomotorik. Daya ledak adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat (Juliantine, dkk., 2007). Daya ledak sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan eksplosif, seperti lari sprint, nomor-nomor lempar dalam atletik, atau cabang-cabang olahraga yang gerakannya inasi oleh meloncat, dalam olahraga voli dan juga pada bulutangkis. Otot yang kuat otot yang mempunyai daya ledak yang besar, sebaliknya otot yang mempunyai daya ledak yang besar hampir dapat dipastikan mempunyai nilai kekuatan yang besar (Boosey, 1980).

Daya ledak merupakan komponen yang penting untuk melakukan aktivitas yang berat seperti meloncat, melempar, memukul dan sebagainya (Jensen, 1983). Menurut Bucher dikatakan bahwa seorang individu yang mempunyai power adalah orang yang memiliki (a) derajat kekuatan otot yang tinggi, (b) derajat kecepatan yang tinggi, dan (c) derajat yang tinggi dalam keterampilan menggabungkan kecepatan dan kekuatan otot (Harsono, 2008).

### **2. Jenis Daya Ledak Otot**

Bompa (1999) membagi daya ledak berdasarkan gerakan olahraga yang dilakukan yaitu:

- a. Daya ledak asiklik, biasanya dilakukan pada olahraga yang gerakannya tidak sama. Contoh olahraga atletik, lompat, lempar. Pada olahraga permainan bola voli, sepakbola, bola basket, bulutangkis dll.
- b. Daya ledak siklik, ini biasanya digunakan pada olahraga yang gerakannya sama dan berulang-ulang. Contoh pada olahraga lari cepat, berenang, balap sepeda, dan olahraga yang memerlukan kecepatan tinggi.

Daya ledak berdasarkan kapasitas biologi dibagi menjadi dua macam yaitu:

- a. Daya ledak aerobik

Daya ledak aerobik ini ditunjukkan dengan nilai puncak yang tersedia dengan sistem energi aerobik. Sifat ini sangat penting bagi atlet yang berlomba dalam olahraga yang membutuhkan energi yang tinggi dan tetap dalam waktu yang lama.

- d. Daya ledak anaerobik

Daya ledak ini dapat didefinisikan sebagai nilai maksimum dari pembebasan energi yang dapat dipakai melalui mekanisme anaerobik dengan periode waktu yang sangat pendek atau singkat. Daya ledak anaerobik ini adalah faktor yang membutuhkan hasil kekuatan otot yang cepat dan besar sekali.

### **3. Faktor yang mempengaruhi daya ledak otot**

Bila dilihat lebih mendalam potensi daya ledak seseorang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal (Berger, 1982):

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh atlet sendiri di antaranya: jenis kelamin, berat badan, panjang anggota gerak atas, kebugaran fisik, umur, menunjukkan tingkat kematangan yang dikaitkan dengan pengalaman. Tenaga mencapai puncak pada umur 20 tahun (Sharkey, 2003). Adapun beberapa faktor internal yaitu:

1. Jenis kelamin

Secara biologis laki-laki dan wanita akan berbeda kekuatan dan kecepatan karena adanya hormone testosterone pada laki-laki dan wanita. Perbedaan terjadi sangat mencolok setelah mengalami pubertas karena adanya perbedaan proporsi dan besar otot dalam tubuh. Pada umur 18 tahun ke atas laki-laki mempunyai kekuatan dua kali lebih besar daripada wanita (Powers dan Howleys 2004).

2. Berat badan

Berat badan menentukan penampilan. Persen lemak adalah presentasi keseluruhan berat badan yang berlemak. Berat badan seseorang menyebabkan pembesaran massa otot dan juga akan meningkatkan kekuatan. Makin tebal otot makin kuat otot tersebut. Sehingga tebal otot mempengaruhi berat badan. Kekuatan otot erat kaitannya dengan berat badan. Semakin berat badan seseorang karena otot makin tebal maka kekuatan akan bertambah.

### 3. Tinggi badan

Tinggi badan adalah jarak dari alas kaki sampai titik tertinggi pada posisi kepala dalam posisi berdiri. Tinggi badan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan organ tubuh lainnya yaitu panjang lengan dan panjang tungkai (Hadi, 2005).

### 4. Kesegaran jasmani

Kesegaran jasmani seseorang, merupakan salah satu parameter dalam memberikan pembebanan pelatihan, karena tingkat kesegaran jasmani yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan sehingga tidak dapat melakukan pelatihan secara maksimal. Semakin baik kapasitas aerobik seseorang akan makin baik pula kebugaran fisiknya (Sajoto, 2002).

## b. Faktor eksternal

### 1. Suhu lingkungan

Suhu lingkungan yang panas akan berpengaruh terhadap aktivitas kerja otot karena akan mempercepat terjadinya pengeluaran keringat. Sebagian dari volume darah akan dibawa kekulit untuk mengkompensasi kelebihan panas. Hal ini berarti bahwa telah terjadi kekurangan kerja otot didalam melakukan pelatihan. Begitu juga sebaliknya, pada suhu lingkungan yang dingin tubuh akan bereaksi untuk mengimbangi konsentrasi panas tubuh dengan reaksi menggigil, gerakan menggigil memerlukan energi tambahan (Manuaba, 1983).

## 2. Kelembaban relatif

Kelembaban relatif menentukan proses pelatihan karena perbandingan udara basah dan kering sangat menentukan kenyamanan dalam pelatihan. Apabila kelembaban udara cukup tinggi atau diatas 90%, maka akan sangat mempengaruhi kesanggupan pengeluaran panas tubuh akibat aktivitas pelatihan melalui evaporasi. Apabila kelembaban udara dibawah 80%, maka akan mempengaruhi keseimbangan panas tubuh, metabolisme meningkat akibat aktivitas tubuh untuk mengimbangi suhu dingin sehingga tubuh mengeluarkan energi yang lebih besar untuk menyesuaikan suhu tubuh dan suhu lingkungan. Kelembaban relatif Indonesia berkisar antara 70-80% (Manuaba, 1983).

## 4. Pengukuran Daya Ledak Otot

Besarnya daya ledak seseorang dapat dinyatakan dengan kerja per unit waktu atau dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F \times D}{T}$$

Keterangan (Fox, 1984):

P = power

D = distance

F = force

T = time

Rumus di atas menyatakan bahwa daya ledak menghasilkan suatu momentum, dan momentum ini merupakan tenaga untuk menghasilkan gerakan yang kuat dan cepat.

**Tabel 2.** Kriteria Daya Ledak Otot (Depkes, 2004)

<b>Kriteria</b>	<b>Pria (cm)</b>
Baik Sekali	>241
Baik	214-240
Sedang	160-213
Kurang	137-159
Kurang sekali	<137

Dasar untuk mengembangkan daya ledak oleh Pyke (1991) secara sederhana ada tiga rancangan, yaitu (1) menambah kekuatan dengan menjaga jarak dan waktu konstan; (2) menambah jarak tindakan kekuatan dengan menjaga kekuatan dan waktu konstan; dan (3) mengurangi waktu (kecepatan gerak), dengan menjaga kekuatan dan jarak konstan. Pengembangan daya ledak khusus dalam latihan kondisi berpedoman pada dua komponen, yaitu pengembangan kekuatan untuk menambah daya gerak, dan mengembangkan kecepatan untuk mengurangi waktu gerak.

### **C. Latihan Fisik Terprogram**

Yang dimaksud dengan latihan fisik terprogram adalah latihan fisik yang dilakukan secara teratur dengan intensitas, frekuensi, dan durasi tertentu, serta memiliki tujuan tertentu pula (*YMCA Fitness Assessment*, 2008).

### 1. **Intensitas Latihan**

Sebaiknya para atlet diberi latihan hingga denyut jantungnya mencapai 80-95% dari denyut jantung maksimal. Sedangkan denyut jantung maksimal yang boleh dicapai pada saat melakukan latihan adalah 220 – umur (dalam tahun). Denyut jantung yang 80-95% dari denyut jantung maksimal tersebut dinamakan *target zone*. Jika intensitas latihan yang diberikan kurang dari *target zone* ini, maka hasilnya tidak banyak memperbaiki *endurance* (Kosasih E, 2010).

### 2. **Durasi Latihan**

Durasi latihan sebaiknya berkisar antara 40-45 menit di dalam *target zone* bila ingin mendapatkan perbaikan *endurance*. Ini belum termasuk waktu pemanasan dan pendinginan (Kosasih E, 2010).

### 3. **Frekuensi Latihan**

Sebaiknya berlatih minimal 3 kali seminggu untuk mendapat hasil yang baik karena *endurance* seseorang akan mulai turun setelah 48 jam jika tidak menjalani latihan. Bagi seorang atlet, semakin tinggi faktor *endurance* yang diperlukan dalam cabangnya, semakin tinggi pula angka  $VO_2$  maks yang harus dimilikinya (Kosasih E, 2010).

## D. Olahraga Renang

Berenang adalah salah satu jenis olahraga yang melibatkan anggota gerak tubuh bagian atas dan mampu meningkatkan kesehatan. Berenang memiliki banyak manfaat yang dapat dirasakan apabila kita melakukannya secara benar dan rutin, manfaat tersebut antara lain:

### 1. Membentuk otot

Saat berenang, kita menggerakkan hampir keseluruhan otot-otot pada tubuh, mulai dari kepala, leher, anggota gerak atas, dada, perut, punggung, pinggang, anggota gerak bawah, dan telapak kaki. Saat bergerak di dalam air, tubuh mengeluarkan energi lebih besar karena harus 'melawan' massa air yang mampu menguatkan dan melenturkan otot-otot tubuh.

### 2. Meningkatkan kemampuan fungsi jantung dan paru-paru

Gerakan mendorong dan menendang air dengan anggota tubuh terutama tangan dan kaki, dapat memacu aliran darah ke jantung, pembuluh darah, dan paru-paru. Artinya, berenang dapat dikategorikan sebagai latihan aerobik dalam air.

### 3. Melatih pernafasan

Sangat dianjurkan bagi orang yang terkena penyakit asma untuk berenang karena sistem kardiovaskular dan pernapasan dapat menjadi kuat. Penapasan kita menjadi lebih sehat, lancar, dan bisa pernafasan menjadi lebih panjang.

#### 4. Membakar kalori lebih banyak

Saat berenang, tubuh akan terasa lebih berat bergerak di dalam air. Otomatis energi yang dibutuhkan pun menjadi lebih tinggi, sehingga dapat secara efektif membakar sekitar 24% kalori tubuh.

Sebelum berenang dianjurkan melakukan gerakan pemanasan untuk mencegah kram otot sekaligus juga berfungsi untuk meningkatkan suhu tubuh dan detak jantung secara bertahap dan juga lakukan pendinginan setelah selesai berenang agar suhu tubuh dan detak jantung tidak menurun secara drastis dengan cara berenang perlahan-lahan selama 5 menit (Agus, 2004).

### **E. Olahraga Lari Sprint**

#### **1. Pengertian Lari Sprint**

Lari cepat atau sprint adalah berlari dengan kecepatan maksimal sepanjang jarak yang harus ditempuh. Sprint atau lari cepat yaitu, perlombaan lari dimana peserta berlari dengan kecepatan penuh yang menempuh jarak 100 m, 200 m, dan 400 m (Muhajir, 2004).

#### **2. Teknik Lari Sprint**

Teknik merupakan cara paling efisien dan sederhana untuk memecahkan kewajiban fisik atau masalah yang dihadapi dalam pertandingan yang dibenarkan oleh peraturan. Melalui tahapan lomba tuntutan teknik sprint

beragam seperti halnya aktivitas otot-otot, pola waktu mereka dan aktivitas metabolik para atlet dari tahap reaksi sampai tahap transisi tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan kecepatan dari suatu sikap diam di tempat (Djoko Pekik Irianto,2004).

Teknik yang baik ditandai oleh mengecilnya daya pengereman, lengan lengan efektif, gerakan kaki dan badan dan suatu koordinasi tingkat tinggi dari gerakan tubuh keseluruhan (IAAF, 2003).

Teknik lari sprint lari 100 m dapat dirinci menjadi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap reaksi dan dorongan
2. Tahap lari akelerasi
3. Tahap transisi/perubahan
4. Tahap kecepatan maksimum
5. Tahap pemeliharaan kecepatan
6. Finish

Dalam lari sprint terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Start

Menurut IAAF (2003) suatu start yang baik ditandai dengan sifat-sifat berikut:

- a. Konentrasi penuh dan menghapus semua gangguan dari luar saat dalam posisi aba-aba “bersedia”.

- b. Meng-adopsi sikap yang sesuai pada posisi saat aba-aba “siap”.
- c. Suatu dorongan eksplosif oleh kedua kaki terhadap start-blok, dalam sudut start yang maksimal (IAAF level II, 2003).

## 2. Tahap Akselerasi

Pada tahap akselerasi diupayakan frekuensi lari yang tinggi secepat mungkin dengan sedikit mengadopsi postur lari yang normal. Ciri-ciri dari tahap ini adalah:

- a. Kontak awal dengan lintasan oleh ayunan kaki depan selebar kurang lebih 30 cm dibelakang proyeksi vertikal titik pusat gravitasi.
- b. Kecepatan langkah setinggi mungkin dengan tahap melayang yang pendek.
- c. Tahap dukungan pendek memerlukan dorongan kuat dari telapak kaki.
- d. Badan diluruskan dari sedikit menuju lari yang normal setelah 10 langkah kira-kira 20 meter.

## 3. Tahap kecepatan maksimal

Setiap langkah sprint terdiri dari tahap-tahap kontak dengan tanah (atau dukungan) dan suatu tahap melayang (atau ayunan). Tahap-tahap ini dapat diuraikan lebih lanjut kedalam tahap sangga/topang depan (front support) dan tahap sangga/topang belakang (rear support) serta tahap ayunan depan (front swing) dan tahap ayunan belakang (rear swing ) (IAAF level II,2003) .

b. Daya Tahan

Daya tahan mengacu pada kemampuan melakukan kerja yang ditentukan intensitasnya dalam waktu tertentu. Faktor utama yang membatasi dan pada waktu yang sama mengakhiri prestasi adalah kelelahan. Seorang atlet dikatakan memiliki daya tahan apabila tidak mudah lelah atau dapat terus bergerak dalam keadaan kelelahan. Daya tahan, dari semua kemampuan biomotor harus dikembangkan lebih dahulu.

C. Kecepatan

Adalah kemampuan untuk barjalan atau bergerak dengan sangat cepat. Kecepatan berlari sprint yang asli berkenaan dengan kemampuan alami untuk mencapai percepatan lari yang sangat tinggi dan untuk menempuh jarak pendek dalam waktu yang sangat pendek.

d. Kelentukan

Yaitu kemampuan untuk melakukan gerakan persendian melalui jangkauan gerak yang luas. Kelentukan terbatas atau tertahan adalah suatu sebab umum terjadinya teknik yang kurang baik dan prestasi rendah. Kelentukan jelek juga menghalangi kecepatan dan daya tahan karena otot-otot harus bekerja lebih keras untuk mengatasi tahanan menuju kelangkah yang panjang.

e. Koordinasi

Yaitu kemampuan untuk melakukan gerakan dengan tingkat kesukaran dengan tepat dan dengan efisien dan penuh ketepatan. Seorang atlet dengan koordinasi yang baik tidak hanya mampu melakukan skill dengan baik, tetapi juga dengan tepat dan dapat menyelesaikan suatu tugas latihan. Selain faktor-faktor fisik yang telah dijelaskan diatas, dalam penguasaan teknik sprint terdapat pula faktor lain yang tidak kalah penting pengaruhnya, yaitu faktor psikologis.