

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja Perokok

1. Definisi

Remaja diartikan sebagai peralihan masa kanak-kanak menuju masa remaja dengan batasan usia remaja berbeda-beda. Batas usia remaja yaitu 12 - 24 tahun. Sarwono (2005) remaja sebagai artian *adolescenc* (inggris) bersumber dari istilah *adolscare* mempunyai arti bertumbuh menuju sisi yang lebih dewasa, bukan matang secara fisik saja namun sosial dan psikologisnya. Remaja dalam arti secara kejiwaannya berkaitan dengan kehidupan dan keadaan. Menurut WHO (1979) dalam Sarwono (2005) batasan remaja diuraikan menjadi 3 hal yaitu berkaitan dengan biologi, kejiwaan, serta sosial dan ekonomi. Deskripsi remaja adalah 1. Mula - mula memperlihatkan indikasi seksual sekunder hingga sampai pada seksual yang sudah matang. 2. Menagalami pertumbuhan kejiwaan serta gaya berpikir pada saat anak menuju akil balig. 3. Adanya masa pergantian dari dependensi social dan ekonomi menuju keadaan lebih mandiri. Seorang laki-laki/perempuan diartikan remaja saat berusia 13-21 tahun.

Rokok itu gulungan tembakau yang dibungkus daun atau kertas. Merokok ialah aksi menghirup tembakau yang sudah dibakar lalu bergerak ke dalam badan kemudian dikeluarkan dari badan (Amstrong, 2000). Selain itu, merokok ialah suatu aksi membakar dan menghisap asap dan bila asap terhirup oleh orang sekitar (Levy, 2004).

2. Macam-macam Rokok

Mustikaningrum (2010) ada beberapa macam jenis rokok:

- a. Rokok organik adalah macam rokok yang didalamnya tidak ada bahan aditif sehingga lebih terjamin dibandingkan dengan rokok yang lain.
- b. Rokok lentingan, rokok yang cara penggunaannya dengan cara dilinting sendiri.
- c. Cerutu, rokok dengan kandungan tembakaunya lebih banyak dibandingkan jenis yang lain.

3. Kandungan yang ada dalam Rokok

Rokok mengandung 4000 zat dan 200 zat dinyatakan berdampak tidak bagus bagi tubuh dan kesehatan. Zat yang paling berbahaya atau bahkan racun utama dalam rokok yaitu tar, nikotin, serta karbon monoksida (CO). Tar racun yang bersifat membunuh sel yang ada didalam paru-paru. Sedangkan nikotin yaitu zat aditif yang mempengaruhi sistem saraf serta peredaran darah racun ini akan menyebabkan ketagihan bagi penggunanya.

4. Bahaya Merokok

Wulandari (2007) dampak buruk rokok untuk remaja biasanya akan terjadi pada beberapa tahun setelah remaja tersebut mulai aktif merokok. Dampak yang akan ditimbulkan yaitu penyakit kanker paru-paru. Efek jangka pendek yang akan dialami oleh remaja perokok adalah denyut jantung 3 kali lebih cepat daripada denyut jantung yang bukan perokok. Peneliti mengatkan tanda awal merokok merupakan tanda awal timbulnya penyakit jantung serta stroke. Merokok juga dapat menimbulkan penurunan fungsi paru-paru dan efek

jangka panjangnya seseorang remaja perokok yaitu kanker paru-paru, stroke, kanker perut, serta penyakit jantung koroner.

B. VO_2max

1. Definisi

Pendapat Giri Wiarto (2013) mengatakan bahwa VO_2max “kelajuan penggunaan oksigen dalam sistem metabolisme aerob maksimal. Dalam dunia olahraga istilah VO_2max tidak asing lagi. VO_2max adalah volume oksigen maksimal yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan aktivitas. VO_2max adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau mililiter/menit/kg berat badan. Mengenai hal ini Giriwijoyo dan Sidik (2013) menjelaskan bahwa, “ VO_2max adalah ukuran kapasitas otot-otot yang berkontraksi untuk mengonsumsi oksigen bagi keperluannya mengolah sumber daya (energi) dengan kemampuan sistem hemo-hidro-limfatik, sistem respirasi dan sistem kardiovaskular (Ergosistema II) untuk mengangkut oksigen ke mitochondria otot dikutip dalam jurnal Budiman Faza Nugraha (2017). Dari argumen tersebut dapat disimpulkan VO_2max ialah kapabilitas badan dinyatakan dalam l / menit atau ml / menit / kg BB.

2. Hal yang Berdampak pada VO_2max

Beberapa hal yang berdampak pada VO_2max sesuai dengan argumen Dwijowinoto (1993), antara lain:

- a. Jantung merupakan organ mempunyai 4 rongga dan mempunyai otot berguna mengalirkan darah melalui sistem pembuluh jantung. Sistem itu terdiri 4 elemen yaitu paru - paru, jantung, pembuluh darah serta darah. Sistem itu memiliki kedudukan penting di badan.

- b. Rinawati (1996) anatomi paru dan fisiologi paru mempunyai pendapat “Paru-paru ada 1 layer yakni pleura berfungsi melapisi paru. Pleura melapisi paru dibagian asing disebut pleura parietalis menempel didinding dada. Volume Kapasitas paru adalah oksigen yang diserap kemudian keluar saat proses bernapas. Volume cadangan inspirasi yaitu intensitas tertinggi oksigen yang mampu diserap setelah ekspirasi. Volume cadangan ekspirasi adalah banyaknya udara yang dikeluarkan pada akhir ekspirasi. Pernapasan Fisiologi Rinawati (1996) menerangkan “Maksud bernapas ialah untuk mempunyai kebutuhan oksigen (O_2) bagi badan kemudian melepaskan sisa-sisa karbon dioksida (CO_2) yang dibakar dari jaringan”. Rinawati (1996) menerangkan “Ketika pernafasan paru - paru berguna untuk membakar O_2 dan CO_2 . Pernafasan paru - paru *familiar* sebagai pernafasan internal yakni O_2 masuk berkaitan dengan darah dalam kapiler.” Tingkat kesegaran jasmani menjadi tolak ukur VO_{2max} . VO_{2max} akan meningkat apabila melakukan latihan secara teratur, terukur, terprogram dengan beban yang ditingkatkan secara teratur. Cooper dalam Soekarman (1989) mengatakan “ VO_{2max} itu daya jantung mengalirkan darah, daya paru-paru untuk mengabsorb oksigen serta daya sel-sel mengabsorb oksigen“. Orang yang memiliki daya tahan aerobik yang baik karena berolahraga secara teratur akan mendapatkan keuntungan. Secara umum VO_{2max} dibutuhkan ketika seseorang melakukan aktivitas berolahraga yang membutuhkan gerak fisik. Banyak orang memandang VO_{2max} kurang bermakna, akan tetapi

para ahli fisiologi mempunyai argumen VO_{2max} itu sangat bermakna untuk menaikkan kebugaran jasmani.

Dengan tingkat VO_{2max} yang tinggi, kualitas aktivitas motorik kompleks seperti berlari, melompat, bergerak aktif akan dapat dipertahankan dengan tempo waktu yang lama. Berdasarkan penjelasan diatas, diketahui betapa bermakna VO_{2max} untuk badan, terutama untuk kebugaran jasmani serta daya tahan jantung, dan otot serta sendi. Orang memiliki kebugaran yang baik akan melakukan aksi dalam waktu yang lama, seseorang yang bugar akan sanggup berlatih dalam waktu yang relatif lama dan tidak mudah letih. Sedangkan seseorang kesehatannya kurang baik akan mudah lelah serta kurang bersemangat.

3. Pengukuran VO_{2max}

Ada beberapa tes dapat dilakukan ketika memperkirakan VO_{2max} yaitu test lab tetapi perkiraan ini mahal serta menghabiskan banyak waktu dan juga memerlukan orang yang ahli. Berikut beberapa tes yang mudah dilakukan yaitu:

- a. Test lari 2,4 km,
- b. *Harvard Step Test*
- c. *Cooper Test* selama 12 menit,
- d. Test Balke lari 4,8 km,
- e. Test Balke lari 15 menit,
- f. *Multistage Fitness Test*

Studi akan dilakukan memakai *Harvard Step Test* untuk memperkirakan nilai VO_{2max} .

C. *Harvard Step Test*

1. Definisi

Harvard Step Test ditemukan oleh Brouha, Graybriel dan Heath tahun 1943. Studinya membuktikan perbaikan denyut jantung untuk merumuskan daya aerobik orang. *Harvard* yaitu tes selama 5 menit memakai kursi dengan tinggi 45 cm dengan kelajuan 30 langkah / menit. *Exercise* ini dapat dipakai untuk laki-laki atau perempuan dari macam usia dan berkaitan dengan denyutan jantung untuk memperkirakan nilai VO_2 -*max*. Brian (2014) Tes ini dipakai selama lebih dari 50 tahun. Kelemahan ketika menggunakan *Harvard Step Test*, bebannya tidak dapat sesuai, bergantung pada subjek ketika melakukan tes ini akan terlihat gampang atau sukar. Contohnya ketika subjek kurang melakukan olahraga mungkin akan terlihat berbeda dibandingkan dengan atlet yang telah terlatih (Cheevers, 2007).

Alat yang dibutuhkan ketika mengukur dengan *Harvard Step Test* :

- a. Bangku *Harvard*
- b. Alat Tulis
- c. *Metronom*
- d. *Stopwatch*
- e. *Asisten*.

2. Persiapan Pelaksanaan *Harvard Step Test*

Dalam pelaksanaan *Harvard Step Test* menerangkan prosedur ketika melakukan tes tersebut pada sampel serta memastikan sampel memahami prosedur yang akan dilakukan. Lalu memberikan arahan serta mengamati

subjek pada saat melakukan tes. Perihal yang perlu diketahui sebelum melakukan tersebut adalah subjek dimohon tidak mengerjakan aksi berat selama 24 jam terakhir, tidak minum kafein atau nikotin 2-3 jam sebelum melaksanakan test dan semua macam terapi yang akan dilaksanakan sebelum melakukan test (Cheevers, *et al.*, 2007).

3. Langkah-langkah *Harvard Step*

Edward et al dalam Parmar (2015) beberapa peralatan yang digunakan pada tes ini adalah:

- a. Melakukan pemanasan ringan selama 5 menit sebelum dimulai
- b. Memberikan perintah "mulai" dan mulai menghitung memakai *stopwatch*,
- c. Lalu melangkahkan kaki keatas bangku *Harvard* setiap 2 detik selama 5 menit (150 langkah) dengan ritme metronom,
- d. Test dihentikan setelah lima menit,
- e. Ukur denyutan nadi (DN) awal, 1 menit selepas tes,
- f. Lalu ukur DN kedua, 2 menit selepas tes
- g. Selanjutnya ukur DN ke-3, tiga menit setelah tes sudah selesai.

$$\text{Rumus Harvard Step Test :}$$

$$\frac{\text{Lama naik turun(second) X 100}}{2(DN1 + DN2 + DN3)}$$

Harvard step test



Tabel 2.1
Pengelompokan Nilai VO_{2max} Sesuai Harvard Step (Anjarsari Retno Utami, 2015)

Kategori	Nilai
Jelek	< 50
Sedang	50-80
Baik	>80

Tabel 2.2 Klasifikasi Tingkat VO_{2max}

Age (Umur)	Very Poor (Kurang Sekali)	Poor (Kurang)	Fair (Sedang)	Good (Baik)	Excelent (Baik Sekali)	Superior (Unngul)
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 – 52,4	>49,4
40 – 49	< 30,2	30,2 – 33,5	33,6 – 38,9	39,0 – 45,7	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

D. . High Intensity Interval Training (HIIT)

1. Definisi

High Intensity Interval Training (HIIT) merupakan sebuah pola latihan fisik yang berbasis perulangan (interval training) yang keseluruhan bagian latihannya memiliki intensitas yang tinggi. Menurut Kravitz (2014) dikutip dalam Muaris Arhas Putra (2018) periode intensif HIIT berlangsung sekitar 5 hingga 8 menit, yang akan membuat jantung berdetak 80% hingga 95% dari batas maksimum. Menurut Ross & Leveritt (2001) HIIT berbeda dibanding dengan latihan kekuatan (strength), dalam strength training waktu yang dibutuhkan singkat dan yang dilakukan adalah agar meningkatkan massa otot, HIIT lebih cenderung kepada kegiatan seperti bersepeda dan lari santai. HIIT menjadi salah satu olahraga yang sangat efektif dan efisien untuk diterapkan.

HIIT memadukan jenis olahraga, dari *sprint*, *jogging*, jalan sampai rehat. Tekanan pada otot berubah-ubah terjadi pada saat lari kemudian rehat atau saat *sprint* kemudian *jogging*. Keunggulan dari HIIT ialah pada masa latihannya. Pada 1 sesi latihan ini hanya dilaksanakan sepanjang 20-30 menit. Macam dorongan yang dilakukan ketika *exercise* interval training (Harsono, 1988) yaitu: 1) Durasi *exercise*, 2) Bobot *exercise*, 3) Repetisi dalam *exercise*, dan 4) Waktu rehat setiap repetisi *exercise*. *Exercise* ini memakai sistem *exercise* aerobik dan anaerobik yang akan membawa dampak adanya kontraksi otot lebih cepat karena pada saat *exercise* memerlukan tenaga yang banyak serta tingkatan yang tinggi. Dosis latihan tingkatan tinggi dilakukan sepanjang 5 detik - 8 menit lebih dilaksanakan pada 80% - 95% HR *max* pada waktu pemulihan tingkatan pada 50% - 70% HR *max* dilaksanakan berganti-

ganti dengan waktu sebanyak 20-30 menit. *Exercise* tersebut dilaksanakan secara terencana sehingga mampu menambah daya oto secara langsung serta menambah kelajuan. (Sport and Fitness Journal, Vol 5, No.2).

2. Manfaat HIIT

Exercise tingkatan tinggi mampu menambah kebugaran aerobik dan anaerobik, serta menjadikan jantung sehat, memperbaiki tekanan darah, dan meningkatkan sensitivitas insulin yang berfungsi untuk membantu otot setelah beraktifitas supaya lebih mempermudah pada saat penggunaan gula untuk bahan bakar membentuk energi, menghindarkan dari kolestrol, mengecilkan perut, mengurangi BB, dan menjaga massa otot (ACSM, 2016).

3. Bentuk HIIT

HIIT satu diantara cara *exercise* badan mampu menaikkan kebugaran jasman. Terdapat satu metode latihan fisik yang lebih sering digunakan untuk meningkatkan kebugaran. *Exercise* ini menggabungkan berbagai macam kondisi, mulai lari cepat, jogging, berjalan, hingga istirahat. Keuntungan yang didapat dari *exercise* ini adalah dapat meningkatkan kapasitas VO_2max , waktu pemulihan, kemampuan passing, dan kapasitas melakukan pengulangan sprint. (Laursen dan Jenkins, 2002).

4. Pengaruh HIIT terhadap VO_2max

HIIT dilaksanakan dengan tingkatan tinggi seperti sprint kemudian dilanjutkan lagi dengan intensitas rendah seperti jogging. Latihan ini dapat memberi dampak tubuh membuat serta dapat mempergunakan energi yang bermula dari sistem anaerobik. Latihan HIIT mampu membakar sistem otot ketika sedang beristirahat. Dosis latihan yang berubah secara bergiliran

dapat memacu badan untuk menaikkan jumlah ketika menghirup O_2 sebanyak-banyaknya (VO_{2max}) waktu *exercise* berlangsung. Peningkatan kardiovaskuler akan terjadi karena adanya kenaikan denyutan jantung waktu melakukan *exercise*. Kenaikan denyutan jantung dapat menaikkan *stroke volume*. *Stroke volume* akan meningkat sehingga meningkatkan frekuensi jantung yang akan menimbulkan peningkatan *cardiac output*.

Latihan intensitas tinggi dapat menimbulkan kenaikan *stroke volume* hingga pengurangan denyutan nadi tetapi *cardiac output* konstan itu dikarenakan efisiensi otot jantung ketika mengalirkan darah ke dalam badan, efisiensi denyutan jantung dibuktikan dengan pengurangan denyutan nadi. *Exercise* tingkatan rendah bergiliran dengan *exercise* tingkatan tinggi pada *exercise* interval ini mempercepat pembakaran metabolik mulai dari otot pada saat beristirahat. Dosis latihan yang dilakukan secara bergiliran akan menaikkan volume saat menghirup O_2 . O_2 akan menuju ke otot aktif mampu mengurai asam laktat jadi energi. *Exercise* interval tingkatan tinggi sepanjang 30 menit serupa halnya dengan 90 menit tingkatan rendah. Tetapi *exercise* interval tingkatan tinggi hanya memerlukan masa lebih pendek untuk menggapai kegunaan kebugaran.

Latihan HIIT paduan *sprint* dan *jogging* bergiliran akan melatih kelajuan alat gerak badan bawah, sehingga meningkatkan kecepatan secara umum dalam waktu tertentu. Peningkatan kecepatan ini terjadi dikarenakan latihan HIIT ialah aksi ulangan dan kontinu pada masa pendek bergantian dengan rentang misalnya berjalan / *jogging*. Kelajuan ini bergantung pada beberapa faktor yang mempengaruhinya contohnya daya, kemampuan meledak, masa

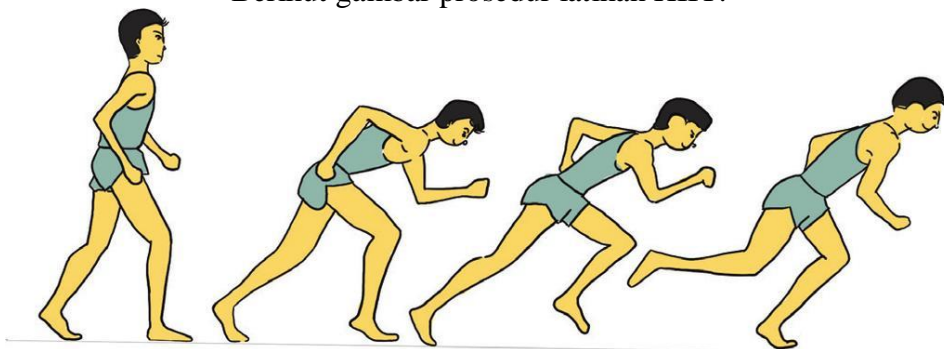
reaksi dan keluwesan. HIIT merupakan latihan yang menguji daya tidak langsung dikarenakan latihan yang dilakukan dalam waktu singkat, hingga kelajuan langsung tergantung pada masa yang ada dan adanya dampak dari daya. HIIT menggabungkan upaya aerob dan anaerob menjadi sebab terjadi kontraksi otot lebih cepat dan membutuhkan daya besar serta tingkatan tinggi. Bila ini dilaksanakan teratur akan menaikkan daya otot langsung dan menaikkan kelajuan. Sistem daya aerob melatih mitokondria hingga enzim yang ada pada badan bertumbuh lebih baik dan daya anaerob menguji metabolisme anaerob yang berarti sel otot menggunakan daya tanpa O₂ (Yogie, 2017).

5. Prosedur Latihan High Intensity Interval Training (HIIT)

Dibawah ini tabel 2.3 dosis latihan HIIT:

1 Minggu <i>Exercise</i>	<i>High Intensity Interval Training (HIIT)</i>	
	Latihan Badan	Jumlah
Sesi 1	<i>Sprint dan jogging (30 detik)</i>	20 menit
Sesi 2	<i>Sprint dan jogging (30 detik)</i>	20 menit
Sesi 3	<i>Sprint dan jogging (30 detik)</i>	20 menit

Berikut gambar prosedur latihan HIIT:



Gambar 2.1 Gerakan *Sprint*
Sumber : Fitness Testing for Sprinter, 2009



Gambar 2.2 Gerakan *Jogging*
Sumber : Fitness Testing for Jogging, 2009

6. Respon Adaptasi Latihan HIIT terhadap VO_2max

Pada latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan vo_2max dipengaruhi respon fisiologi jantung dan paru. Peningkatan konsumsi oksigen maksimal terjadi selama melakukan latihan dan menimbulkan adaptasi kronik sehingga sehingga VO_2max meningkat. Meningkatnya kontraksi jantung pada saat melakukan latihan interval intensitas tinggi terjadi karena gerakan anggota tubuh terutama ekstremitas bawah sehingga menyebabkan peningkatan HR secara bertahap yang diikuti dengan peningkatan volume darah dan aliran darah karena meningkatnya stimulasi saraf simpatis, sehingga sistem respirasi merespon dan meningkatkan asupan O_2 ke jaringan otot-otot tungkai yang sedang aktif digunakan. Dengan adanya kontraksi

menyebabkan pembuluh darah otot dilatasi dan pembuluh darah organ yang lain kontraksi sehingga aliran darah optimal ke serat otot. Peningkatan O_2 ke jaringan meningkatkan VO_{2max} hingga batas maksimal. Siklus gerakan berlari dan gerakan lengan sebagai stabilisator pada latihan interval intensitas tinggi mengakibatkan kebutuhan O_2 sehingga proses difusi meningkat. Peningkatan difusi paru mengakibatkan peningkatan ventilasi yang mengakibatkan peningkatan inspirasi dan kedalaman pernafasan bertambah. Respirasi meningkat sehingga menyebabkan VO_{2max} meningkat hingga batas maksimal (Putra, 2018).

Metode latihan fisik yang lebih sering digunakan oleh para pelatih sepakbola untuk meningkatkan kebugaran para pemainnya. Metode ini diberinama *High-Intensity Interval Training (HIIT)* (Laursen dan Jenkins, 2002). Metode ini menggabungkan berbagai macam kondisi, mulai dari sprint, jogging, berjalan, hingga istirahat. Keuntungan yang diperoleh dari latihan ini adalah dapat meningkatkan kapasitas VO_{2max} , waktu pemulihan, kemampuan passing, dan kapasitas melakukan pengulangan sprint. Contoh penerapan metode ini dengan berlari 150-200 meter dalam kecepatan penuh, kemudian 5 dilanjutkan jogging dan berjalan selama dua menit. Setelah itu kembali sprint 150-200. Pola ini diulang dalam 4-6 kali repetisi. Hal yang penting diingat adalah pola tersebut bukan pola yang baku, jumlah repetisi serta lamanya istirahat akan bergantung pada masing-masing individu. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metode HIIT dapat meningkatkan kapasitas aerobik atlet (Dupont, dkk, 2004; Gibala dan Jones, 2013). Metode pelatihan yang dilakukan adalah dengan memberikan latihan

HIIT dengan porsi 30 detik sprint dan 3,5 menit istirahat. Latihan dilakukan dua kali seminggu selama lima minggu. HIIT juga dapat mengembangkan *economic exercise* (berlari secara efisien) seseorang. Dengan *economic exercise* yang lebih baik, seseorang akan mengeluarkan energi lebih sedikit ketika melakukan aktivitas yang sama. Hal ini disebabkan oleh secara tidak langsung, HIIT melatih cara berlari seseorang sehingga dapat lebih efisien. Dengan begitu energi yang terbuang karena gerakan yang tidak perlu lebih diminimalisir.

