

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Kebugaran Jasmani pada Mahasiswa Penjas**

###### **a. Mahasiswa Penjas**

Mahasiswa merupakan peserta didik yang terdaftar dan menjalani pendidikannya di perguruan tinggi baik dari akademik, politeknik, sekolah tinggi, institut dan universitas (Homaedi *et al*, 2022). Di Indonesia, rata-rata usia mahasiswa jenjang strata 1 yaitu 18-25 tahun (Hulukati & Rizki, 2018). Mahasiswa Penjas adalah mahasiswa yang mempelajari berbagai cabang olahraga. Mahasiswa Penjas lebih sering melakukan kegiatan aktivitas fisik dan olahraga dengan menanamkan nilai-nilai sportivitas seperti tanggungjawab, kedisiplinan, peduli, jujur, kerjasama dan keadilan (Maksum, 2018).

Pendidikan jasmani merupakan proses yang memanfaatkan aktivitas fisik untuk menghasilkan perubahan pada pertumbuhan sosial, emosional, fisik, mental, dan intelektual dalam kualitas individu (Maulana *et al*, 2022). Secara umum mata kuliah prodi penjas menitik beratkan pada ranah psikomotor, tetapi tidak mengabaikan ranah kognitif dan afektif. Tujuan dari Pendidikan jasmani yaitu meningkatkan keterampilan motorik, kemampuan fisik, kebugaran jasmani, berfikir kritis, stabilitas emosional,

keterampilan sosial, penalaran tindakan moral dan pembiasaan pola hidup sehat melalui aktivitas jasmani dan olahraga (Keliat *et al.*, 2019).

b. Kebugaran Jasmani

1) Pengertian Kebugaran Jasmani

Kebugaran jasmani adalah kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas tertentu tanpa merasakan kelelahan yang berarti. Tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti artinya setelah seseorang melakukan suatu pekerjaan, orang tersebut masih memiliki cukup energi untuk menikmati waktu luang maupun untuk kegiatan darurat yang tidak terduga (Ketut, 2014). Kebugaran jasmani merupakan salah satu komponen fisik yang penting dan harus dimiliki setiap orang. Demikian juga para mahasiswa Penjas membutuhkan tingkat kebugaran jasmani yang baik agar dapat mengikuti perkuliahan dengan baik agar dapat mengikuti berbagai kegiatan perkuliahan serta dapat beraktivitas dikampus dengan maksimal dan mendapat hasil yang baik (Rumpoko *et al*, 2024)

Tingkat kebugaran jasmani yang dimiliki setiap individu menjadi peran penting dalam melakukan aktivitas atau kegiatan sehari-hari (Fransazeli, 2018). Seseorang yang memiliki tingkat kebugaran jasmani yang baik mampu melakukan aktivitas

sehari-hari dengan mudah dan dalam waktu yang lebih lama (Adhianto & Nur, 2023).

## 2) Komponen Kebugaran Jasmani

Komponen yang berkaitan dengan tingkat kebugaran jasmani ada dua, meliputi komposisi tubuh, daya tahan jantung, peredaran darah, kelentukan, daya tahan otot, dan kekuatan. Komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan keterampilan yaitu kelincahan, keseimbangan, daya ledak, waktu reaksi, kecepatan dan koordinasi (Corbin dan Pangrazi, 2004). Komponen kebugaran jasmani menurut Rifky dan Khoirul (2022) dibagi menjadi 2 kelompok yaitu komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan dan komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan motorik, berikut komponen-komponen kebugaran jasmani

### a) Komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan

Komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan merupakan upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kualitas hidup (Lubna *et al*, 2023). Berikut ini unsur-unsur kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan:

i) Daya tahan jantung paru (*cardiorespiratory*)

Daya tahan jantung dan paru atau juga disebut dengan kapasitas aerobik maksimal, daya tahan aerobik dan daya tahan *cardiorespiratory* yaitu kemampuan paru-paru dan jantung dalam menyuplai oksigen untuk beraktivitas dalam jangka waktu yang lama (Rifky *et al*, 2022).

ii) Daya tahan otot

Daya tahan otot adalah kemampuan sekelompok otot untuk bekerja menahan peregangan dengan beban hampir maksimal secara terus menerus dan mempertahankan peregangan otot dalam waktu tertentu (Melyanti *et al*, 2022).

iii) Kekuatan otot

Kekuatan otot adalah kemampuan sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal menahan beban (Rifky *et al*, 2022).

iv) Kelentukan

Kelenturan merupakan kemampuan individu untuk menggerakkan tubuh secara seluas mungkin tanpa mengalami cedera pada persediaan dan otot sekitar persendian (Daharis, 2017).

v) Komposisi tubuh

Komposisi tubuh adalah proporsi relatif jaringan lemak dan jaringan bebas lemak dalam tubuh yang dinyatakan dengan bentuk persentase lemak (Rifky *et al*, 2022).

b) Komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan komponen motorik atau keterampilan

i) Kecepatan

Kecepatan merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan gerakan secara terus-menerus dengan bentuk yang sama dalam waktu yang singkat (Rifky *et al*, 2022).

ii) Daya ledak

Daya ledak adalah kemampuan kombinasi antara kecepatan dan kekuatan. Kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menggunakan kekuatan maksimal dalam waktu yang singkat (Maulida *et al*, 2021).

iii) Kelincahan

Kelincahan merupakan kemampuan individu untuk mengubah atau memindahkan posisi tubuh dengan cepat, tepat, dan tanpa kehilangan keseimbangan (Nugraha *et al*, 2016).

#### iv) Keseimbangan

Keseimbangan adalah kemampuan seseorang untuk mempertahankan tubuh agar tidak jatuh saat melakukan suatu gerakan (Rifky *et al*, 2022).

#### v) Koordinasi

Koordinasi merupakan gabungan dari beberapa unsur gerak dengan melibatkan gerakan tangan dan mata, kaki dan mata, kaki dan tangan, secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang efisien (Rifky *et al*, 2022).

### 3) Daya tahan kardiorespirasi

Daya tahan kardiorespirasi merupakan salah satu komponen terpenting karena menggambarkan kemampuan sistem jantung, paru, dan pembuluh darah dalam menyalurkan oksigen ke jaringan untuk mendukung metabolisme energi selama aktivitas fisik (Aditama, 2020). Indikator yang paling umum digunakan untuk menilai daya tahan kardiorespirasi adalah  $VO_2$  max (Volume Oksigen Maksimal), yaitu jumlah oksigen maksimal yang dapat digunakan tubuh per kilogram berat badan per menit selama aktivitas fisik intensitas tinggi (Ichsani *et al*, 2025). Semakin tinggi  $VO_2$  max, maka semakin baik kebugaran jasmani seseorang.

#### 4) Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kebugaran Jasmani

##### a) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor paling signifikan yang mempengaruhi kebugaran jasmani. Intensitas, durasi, dan frekuensi juga penting dapat meningkatkan kebugaran jasmani secara signifikan (Sriratih *et al*, 2022).

##### b) Asupan energi

Asupan energi didapatkan dari makanan dan minuman yang dikonsumsi. Asupan energi yang cukup dapat digunakan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik sehari-hari (Sriratih *et al*, 2022). Asupan energi yang berlebih akan disimpan dalam bentuk lemak dan glikogen di dalam tubuh (Zuhriyah *et al*, 2021).

##### c) Stres

Stres merupakan kondisi atau perasaan yang muncul ketika seseorang merasa bahwa tuntutan yang dihadapi melebihi kemampuannya. Stres dapat berkontribusi pada berbagai masalah kesehatan yang dapat berdampak negatif pada kebugaran jasmani. Seseorang dengan tingkat stres tinggi cenderung memiliki masalah kesehatan yang lebih serius dan tingkat kebugaran jasmani yang kurang baik (Pratiwi *et al*, 2023).

d) Istirahat dan kualitas tidur

Istirahat dan kualitas tidur yang baik diperlukan untuk proses pemulihan setelah melakukan aktivitas fisik sehari-hari. Kelelahan akibat kurangnya istirahat dapat mempengaruhi kondisi fisik dan kesehatan secara keseluruhan (Keliat *et al*, 2019).

e) Usia

Usia dapat mempengaruhi kapasitas fisik seseorang. Kebugaran jasmani mencapai puncaknya pada usia 20-30 tahun dan cenderung menurun seiring bertambahnya usia (Keliat *et al*, 2019).

f) Jenis kelamin

Perbedaan biologis pada laki-laki dan perempuan dapat mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani. Laki-laki cenderung memiliki perkembangan otot yang lebih baik setelah masa pubertas dibandingkan perempuan (Keliat, 2019). Perempuan memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan laki-laki (Mukti *et al*, 2024). Massa otot yang lebih besar pada laki-laki dapat berkontribusi pada kebugaran jasmani yang lebih baik (Dewi *et al*, 2020).

Menstruasi yang terjadi pada perempuan menyebabkan fluktuasi hormon dan penurunan kadar



hemoglobin (Hb) akibat kehilangan darah. Kondisi tersebut dapat menurunkan kapasitas penyaluran oksigen dalam darah, sehingga konsumsi oksigen maksimal ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ) pada perempuan cenderung lebih rendah yang berdampak pada kapasitas aerobik dibanding laki-laki (Ade, 2018, dan Sahrul, 2022)

g) Genetik

Genetik adalah sifat bawaan sejak lahir yang didapatkan melalui genetik kedua orangtua atau kerabat dekat. Pengaruh genetik terhadap kebugaran jasmani seseorang berupa kekuatan otot, daya tahan otot, komposisi tubuh, dan jenis otot serabut atau enzim yang berpengaruh langsung pada kapasitas  $\text{VO}_2 \text{ Max}$  (Ilyas, 2020).

5) Metode Pengukuran Kebugaran Jasmani

Tes kardiorespiratori merupakan tes yang bertujuan untuk mengamati kebugaran jasmani seseorang, artinya seberapa jauh pulihnya kebugaran seseorang kembali ke kondisi semula setelah diberi suatu latihan (Anton, 2019). Jenis tes kardiorespiratori yang sering dipakai:

a) *Foster test*

Tes *foster* merupakan tes kardiorespiratori yang bertujuan untuk menentukan bagaimana keadaan jantung setelah melakukan latihan ringan. Metode *foster test*

dilakukan dengan memantau perubahan denyut nadi (DN) sebelum, selama dan setelah aktivitas fisik.

Berikut Langkah-langkah pelaksanaanya:

i) Perhitungan DN istirahat

Subjek berdiri selama 3 menit untuk menghitung denyut nadi istirahat dicatat sebagai A.

ii) Latihan fisik

Subjek melakukan lari di tempat sebanyak 90x/menit selama 30 detik dengan mengangkat lutut minimal setinggi panggul. Setelah itu denyut nadi kerja dihitung dicatat sebagai B.

iii) Istirahat dan pemulihan

Subjek beristirahat selama 45 detik, kemudian denyut nadi pemulihan dihitung pada posisi berdiri dicatat sebagai C.

iv) Analisis hasil

(1) Perhitungan perbedaan

(a) Hitung perbedaan antara DN B – A.

(b) Hitung perbedaan antara DN C – A.

(2) Berdasarkan perhitungan tersebut, gunakan tabel penilaian untuk menentukan nilai dari perbedaan yang didapat:

Tabel 2. 1  
Analisis Perhitungan Hasil *Foster Test*

DN A		DN B - A		DN C - A	
DN A	Nilai	Selisih	Nilai	Selisih	Nilai
100<	0	0-20	15	5	-1
101-105	-1	21-30	13	6-10	-2
106-110	-2	31-40	11	11-15	-3
111-115	-3	41-50	9	16-20	-4
116-120	-4	51-60	7	21-25	-5
121-125	-5	61-70	5	26-30	-6
126-130	-6	71-80	3	31-35	-7
131-135	-7	81-90	1	36-40	-8

Sumber: Anton (2019)

(3) Total skor

$$\text{Total skor} = 0 + (\text{Nilai dari B} - \text{A}) + (\text{Nilai dari C} - \text{A})$$

Tabel 2. 2  
Kategori Penilaian Foster Test

Norma Penilaian	Kategori
12-15	Sempurna
8-11	Baik sekali
4-7	Baik
0-3	Cukup
(-3)-(-1)	Kurang

Sumber: Anton (2019)

Jika setelah melakukan latihan ringan frekuensi denyut jantung meningkat dengan cepat menunjukkan kebugaran jasmani yang kurang baik (Anton, 2019).

b) *Brouha Step Test* (Harvard *Step Up Test*)

Harvard *Step Up Test* diciptakan oleh Brouha bertujuan untuk mengukur kemampuan umum dari tubuh untuk dapat menyesuaikan diri terhadap suatu beban dan pulih dari kondisi setelah diberikan beban. Harvard *Step Up*

*Test* bertujuan untuk mengukur kebugaran jasmani dengan mengukur reaksi denyut jantung terhadap aktivitas fisik dengan cara melakukan gerakan naik turun pada sebuah bangku. Aktivitas ini dilakukan selama 5 menit dengan kecepatan tetap Prosedur (Anton, 2019). pelaksanaan pada *Harvard Step Up Test*:

- i) Subjek diminta untuk beristirahat selama beberapa menit sebelum tes untuk mendapatkan denyut jantung istirahat
- ii) Subjek melakukan *stepping up* dan *down* pada bangku selama 5 menit.
- iii) Denyut jantung dicatat setiap 30 detik selama dan setelah tes, biasanya diukur pada menit pertama (N1), ketiga (N2), dan kelima (N3) setelah aktivitas.
- iv) Analisis hasil

Rumus Indeks Kebugaran Jasmani (IKJ)

$$IKJ = \frac{\text{Durasi Tes (Detik)} \times 100}{2 \times (N1 + N2 + N3)}$$

Klasifikasi hasil berdasarkan perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Klasifikasi Hasil Harvard Step Up Test	
Indeks	Kategori
>100	Sangat baik
100-85	Baik
84-70	Cukup

Indeks	Kategori
69-55	Kurang
<55	Sangat Kurang

Sumber: Anton (2019)

c) *Aerobic Test* (Cooper test)

- i) *Aerobic Test* diciptakan oleh Cooper. Tes lari dengan jarak 2.400-2.800 meter untuk laki-laki dan 2.000-2.400 meter untuk perempuan yang harus ditempuh selama 12 menit. Tes ini bertujuan untuk mengukur kondisi fisik kebugaran jasmani seseorang.

- ii) Tes lari 15 menit (Metode Balke)

Tes lari dengan jarak 400 meter dengan waktu 15 menit. Tes ini bertujuan untuk mengukur kapasitas  $VO_2$  max seseorang.

- iii) *Bleep test* (Multi tahap)

*Bleep test* bertujuan untuk mengukur tingkat kapasitas jantung dan paru-paru yang ditunjukkan melalui pengukuran  $VO_2$  max.  $VO_2$  max merupakan total maksimum konsumsi oksigen seseorang dalam melakukan aktivitas fisik berkala (Setiawan *et al*, 2022). Semakin tinggi nilai  $VO_2$  max maka akan semakin rendah tingkat kelelahan saat melakukan aktivitas tertentu (Rohmah & Hamdani, 2022).

Kelebihan pada metode *bleep test* yaitu dapat digunakan secara efisien untuk kelompok besar seperti mahasiswa,

dapat dilakukan dengan sederhana dan cepat, dapat berfungsi sebagai alat latihan untuk meningkatkan daya tahan aerobik (Purba *et al*, 2021).

Metode *bleep test* dilakukan pada lintasan lari dengan panjang dalam 1 kali balikan yaitu 20 meter (Khasanah *et al*, 2022).

(1) Peralatan yang dibutuhkan

- (a) Lintasan yang datar
- (b) Meteran
- (c) Kaset dan *type recorder*
- (d) Kerucut
- (e) *Stopwatch*

(2) Testor

- (a) Pengukur jarak
- (b) Petugas *start*
- (c) Pengawas lintasan
- (d) Pencatat skor

(3) Pelaksanaan

- (a) Testor berada dalam posisi siap pada posisi *start*.
- (b) Pada saat aba-aba berbunyi “*start level one*, “*one*”. Peserta langsung mulai berlari dari titik *start* ke titik lintasan selanjutnya.

- (c) Setiap balikan ke titik *start* peserta tidak boleh terlambat dari bunyi *bleep*.
- (d) Jika peserta sudah dua kali berturut-turut terlambat maka peserta tidak boleh melanjutkan tes.
- (e) Setiap balikan yang dilewati merupakan hasil yang dicapai.
- (f) Setelah didapatkan hasil tingkatan dan balikan maka hasil tersebut dikonversikan untuk mengamati kemampuan  $\text{VO}_2$  max yang dapat dilihat pada Lampiran 8.

## 2. Asupan Energi

### a. Pengertian Asupan Energi

Energi adalah salah satu hasil dari metabolisme karbohidrat, protein dan lemak (Henggu & Yopi. 2021). Energi berfungsi sebagai tenaga untuk melakukan metabolisme, pertumbuhan, pengaturan suhu tubuh dan aktivitas fisik. Energi menggunakan satuan kilokalori (kkal) (Dewi *et al.*, 2024). Satu gram makanan yang mengandung karbohidrat dan makanan yang mengandung protein memberikan energi sebesar 4 kkal. Lemak menghasilkan 9 kkal dalam 1 gram makanan yang mengandung lemak (Supardan *et al.*, 2021).

Energi adalah kebutuhan gizi yang utama dibutuhkan manusia untuk mendukung kebutuhan energi basal, pertumbuhan, dan aktivitas sehari-hari (Vania *et al*, 2018). Akibat dari tidak terpenuhinya asupan energi akan berdampak pada kebutuhan zat gizi lainnya juga tidak akan tercukupi. Faktor yang mempengaruhi kecukupan asupan energi individu yaitu status gizi, usia, jenis kelamin, dan aktivitas fisik. Asupan energi yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen dan lemak (Zuhriyah *et al*, 2021).

Rekomendasi asupan energi menurut Permenkes (2019) untuk laki-laki usia 20 – 23 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.4.

b. Metabolisme Energi

Metabolisme energi adalah proses biokimia di dalam sel tubuh yang bertujuan mengubah zat dari makanan atau minuman yang dikonsumsi menjadi energi dalam bentuk *Adenosine triphosphate* (ATP), yang dapat digunakan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi vital maupun aktivitas fisik (Sandi, 2019). Besarnya energi yang dibutuhkan tubuh dipengaruhi oleh dua faktor yaitu metabolisme basal dan aktivitas fisik (Setyandari *et al*, 2017).

Metabolisme basal adalah jumlah energi minimum yang diperlukan tubuh untuk mempertahankan fungsi vital dalam keadaan istirahat, seperti kerja jantung, pernapasan, dan aktivitas organ internal (Munawaroh *et al*, 2021). Otot jantung berkontraksi untuk memompa darah ke seluruh tubuh tanpa henti, maupun saat istirahat.



Kontraksi ini memerlukan energi yang berasal dari metabolisme asam lemak dan glukosa secara aerobik. Otot rangka memiliki kontraksi dasar yang terjadi untuk menjaga postur tubuh dan fungsi tubuh saat istirahat yang termasuk dalam pengeluaran energi basal. Kontraksi otot rangka yang terjadi selama aktivitas fisik lebih banyak mengonsumsi energi di luar metabolisme basal (Setyandari *et al*, 2017).

Metabolisme dalam tubuh bekerja melalui dua proses yaitu katabolisme dan anabolisme. Katabolisme merupakan proses penguraian zat gizi dari makanan untuk digunakan tubuh sebagai energi. Pada proses katabolisme, protein di dalam makanan dan minuman diubah menjadi asam amino, lemak diubah menjadi asam lemak, dan karbohidrat diubah menjadi glukosa (Mutmainnah *et al*, 2022). Hasil akhir dari metabolisme tersebut adalah energi. Energi dimanfaatkan oleh tubuh untuk melakukan metabolisme basal dan beraktifitas. Sumber energi yang paling cepat digunakan untuk kontraksi otot yaitu ATP (*Adenosine Triphosphate*) (Hairy, 2003). Selama beraktifitas ATP diubah menjadi ADP (*Adenosine Diphosphate*) dan menghasilkan energi untuk kontraksi otot dan beraktifitas sehari-hari (Sandi, 2019). Anabolisme adalah proses pembentukan senyawa organik sederhana menjadi senyawa molekuler yang lebih kompleks (karbohidrat, lipid, dan protein) yang pada prosesnya membutuhkan energi (Henggu & Yopi, 2021).

Anabolisme sering disebut sebagai bagian dari metabolisme konstruktif karena berfungsi membangun sel-sel baru serta memelihara jaringan tubuh.

#### 1) Sistem anaerobik

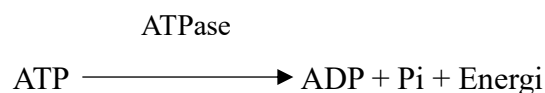
Metabolisme energi anaerobik terjadi di sitoplasma sel tanpa melibatkan oksigen. Metabolisme energi ini terbagi menjadi sistem ATP-PCr dan sistem glikolisis (Sandi, 2019).

##### a) Sistem ATP-PCr

Sistem ini menggunakan Cadangan fosfokreatin (PCr) yang tersimpan dalam otot untuk menghasilkan energi secara cepat. PCr (*Creatin Phosphate*) yang tersimpan di dalam otot sebagai sumber energi utama untuk meregenerasi ATP dari ADP serta tidak membutuhkan oksigen dalam prosesnya (Sandi, 2019).

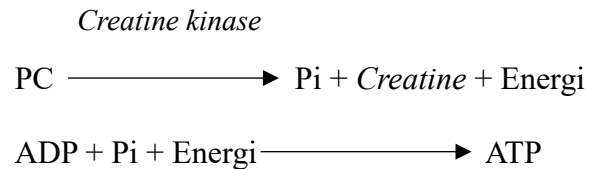
Proses kimia sistem ATP-PCr dalam otot sebagai berikut:

ATP yang tersedia dalam otot dipecah oleh enzim ATPase menjadi ADP (Adenosin Difosfat) dan Pi (Fosfat Inorganik), melepaskan energi yang digunakan untuk kontraksi otot:



Ketersediaan ATP didalam otot yang sangat terbatas, untuk mengisi kembali ATP yang telah digunakan, maka PCr (*Phosphocreatine*) yang tersimpan di otot dipecah oleh enzim

*creatine kinase* menjadi kreatin dan fosfat anorganik, melepaskan fosfat ke ADP membentuk ATP kembali:

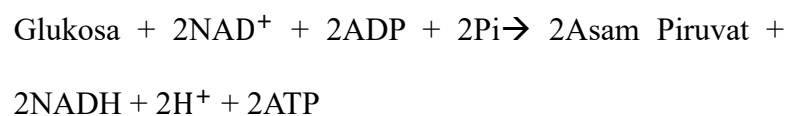


Reaksi ini terjadi sangat cepat tanpa memerlukan oksigen (anaerobik), sehingga sistem ini menjadi sumber energi utama aktivitas intensitas tinggi dan durasi yang singkat sekitar 10-30 detik, seperti sprint atau angkat beban.. Ketika Cadangan PCr menurun, tubuh beralih menggunakan jalur glikolisis anarob (Janssen, 1993).

#### b) Sistem glikolisis anaerobik

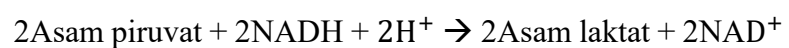
Pada sistem ini energi diperoleh dari glukosa otot dan glukosa darah.

Reaksi kimia lengkap pada glikolisis anaerobik:



Glukosa dipecah menjadi dua molekul asam piruvat dalam prosesnya menggunakan dua molekul ATP, selama proses ini  $\text{NAD}^+$  direduksi menjadi  $\text{NADH} + \text{H}^+$ , per molekul glukosa dapat menghasilkan 2 ATP.

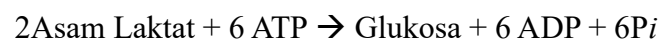
Dalam kondisi anaerob:



NADH dioksidasi kembali menjadi  $\text{NAD}^+$  agar glikolisis dapat terus berjalan. Ketidaktersediaan oksigen membuat asam piruvat direduksi oleh NADH membentuk asam laktat (laktat) dengan bantuan enzim laktat dehidrogenase. Akumulasi asam laktat menyebabkan penurunan pH otot dan mengalami kelelahan (Henggu & Yopi, 2021). Asam laktat hasil glikolisis anaerobik dapat dimanfaatkan kembali melalui siklus cori. Di hati, asam laktat diubah menjadi piruvat, lalu melalui glukoneogenesis dibentuk kembali menjadi glukosa. Glukosa tersebut kemudian dikembalikan ke darah untuk digunakan otot sebagai sumber energi (Janssen, 1993).

## 2) Glukoneogenesis

Asam laktat hasil dari glikolisis anaerobik akan dioksidasi menjadi asam piruvat dan menghasilkan glukosa proses tersebut terjadi di hati. Dalam proses glukoneogenesis membutuhkan 6 ATP dan menghasilkan glukosa, berikut reaksi kimia dari glukoneogenesis:



Glukosa yang dihasilkan akan masuk ke sirkulasi darah dan digunakan kembali oleh otot untuk glikolisis secara aerobik ataupun anaerobik. Siklus cori sangat penting untuk menjaga keseimbangan energi tubuh selama aktivitas berat dan

menghindari akumulasi asam laktat yang dapat menyebabkan kelelahan otot (Janssen, 1993).

### 3) Sistem energi aerobik

Metabolisme energi aerobik adalah proses metabolisme energi yang membutuhkan oksigen dan terjadi di mitokondria. Sistem ini menghasilkan ATP dalam jumlah besar sehingga sangat penting untuk aktivitas berdurasi lama dan intensitas sedang hingga ringan (Satwiko *et al*, 2022). ATP yang dihasilkan pada proses ini sebanyak 38-39 ATP (Sandi, 2019).

#### a) Glikolisis aerobik

Glikolisis aerobik merupakan pemecahan glukosa menjadi asam piruvat yang terjadi di sitoplasma. Perbedaan dari glikolisis anaerobik dan glikolisis aerobik yaitu pada glikolisis aerobik adanya oksigen (Henggu & Yopi, 2021). Dalam kondisi aerob, piruvat masuk ke mitokondria untuk dioksidasi lebih lanjut. Pada siklus glikolisis aerobik dihasilkan dua molekul asam piruvat, dua ATP dan dua NADH (Sandi, 2019).

#### b) Siklus krebs

Asam piruvat yang terbentuk selama glikolisis aerobik masuk ke mitokondria dikonversi menjadi asetil ko-enzim A yang disebut dengan dekarbonasi oksidatif atau reaksi oksidasi yang menyebabkan berkurangnya komponen

karbon. Asetil ko-enzim A merupakan titik masuk glikogen pada siklus krebs. Pada siklus krebs terjadi oksidasi asetil ko-enzim A menjadi karbon dioksida. Pada siklus krebs untuk satu molekul glukosa menghasilkan 1 ATP, 3NADH, 1FADH<sub>2</sub>. NADH dan FADH<sub>2</sub> yang dihasilkan akan masuk ke rantai transport elektron untuk menghasilkan ATP melalui fosforilasi oksidatif (Janssen, 1993).

c) Rantai transport elektron

Pada prosesnya terjadi di membran dalam mitokondria. Elektron dari NADH dan FADH<sub>2</sub> ditransfer melalui kompleks protein, melepaskan energi yang digunakan untuk memompa proton (H<sup>+</sup>) ke ruang antarmembran. Terbentuknya gradien proton tersebut digunakan oleh enzim ATP sintase untuk mensintesis ATP dari ADP dan fosfat organik. Pada satu NADH dapat menghasilkan 3 ATP dan satu molekul FADH<sub>2</sub> menghasilkan 2 ATP. Jadi pada transport elektron didapatkan dari 10 NADH menghasilkan 30 ATP, dan 2 FADH<sub>2</sub> menghasilkan 4 ATP, total ATP yang dihasilkan 34 ATP (Sandi, 2019).

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Asupan Energi

1) Usia

Kebutuhan energi setiap kelompok usia berbeda-beda mulai dari bayi, anak-anak, remaja, dewasa dan lansia.

Kelompok dewasa awal usia 20 - 40 tahun memerlukan asupan energi yang cukup agar dapat menunjang aktivitas sehari-hari. Asupan yang direkomendasikan pada Permenkes (2019) untuk laki-laki usia 19 – 29 tahun dan perempuan rentang usia 19 – 29 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4  
Kategori Asupan Energi

Kelompok Umur	Energi (kkal)	
	Laki-laki	Perempuan
10-12 tahun	2000	1900
13-15 tahun	2400	2050
16-18 tahun	2650	2100
19-29 tahun	2650	2250
30-49 tahun	2550	2150
50-64 tahun	2150	1800
65-80 tahun	1800	1550
80+ tahun	1600	1400

Sumber: Kemenkes (2019)

## 2) Jenis kelamin

Laki-laki membutuhkan lebih besar energi berbeda dengan perempuan, karena laki-laki memiliki perbedaan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi dibandingkan perempuan. Perempuan cenderung memiliki selera makan yang berubah-ubah, dan lebih memperhatikan jumlah makanan yang dikonsumsi dibandingkan laki-laki (Mazida, 2022).

## 3) Pendidikan

Konsumsi makan seseorang dapat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan. Seseorang dengan tingkat pendidikan yang

tinggi umunya lebih mudah menangkap informasi khususnya informasi mengenai gizi, sehingga dapat menentukan keputusan mengenai makanan yang akan dikonsumsi dengan memperhatikan nilai gizinya (Septiana, 2011).

#### 4) Uang saku

Uang saku merupakan pembagian dari pendapatan keluarga yang dialokasikan kepada anak untuk keperluan harian, mingguan atau bulanan. Uang saku dapat menentukan pemilihan makanan yang akan dikonsumsi seseorang. Uang saku yang cukup banyak dapat memudahkan seseorang untuk mengakses makanan (Monetta, 2019).

#### 5) Pengetahuan gizi

Seseorang yang pernah terpapar informasi mengenai pengetahuan gizi dapat mempengaruhi preferensi untuk memilih makanan. Memahami manfaat kandungan gizi dari makanan yang dikonsumsi. Seseorang yang terpapar informasi gizi akan berpengaruh terhadap sikap dan perilaku dalam memilih makanan yang memiliki nilai gizi yang tinggi serta lebih memperhatikan metode pemasakan yang tepat dalam pengolahan makanan agar nilai gizinya tidak hilang (Aulia, 2021).



#### d. Metode Pengukuran Asupan Energi

*Food recall* 24 jam adalah metode penilaian retrospektif yang dilakukan oleh pewawancara terlatih. Metode *food recall* 24 jam merupakan metode survei konsumsi pangan yang berfokus pada kemampuan ingatan responden terhadap seluruh makanan dan minuman yang telah dikonsumsi selama 24 jam terakhir (Faridi *et al*, 2022). *Recall* 24 jam biasanya dilakukan dalam urutan kronologis konsumsi (yaitu dari bangun pagi hingga malam menuju tidur).

Pendekatan *multiple pass* sering digunakan. *Multiple pass recall* adalah pendekatan bertahap, untuk *food recall* dianggap lebih disesuaikan daripada pendekatan kronologis. *Multiple pass* telah banyak digunakan dalam survei dan penelitian nasional. Berikut ini adalah tahapan *multiple pass recall* (Htet *et al*, 2006) :

- 1) Membuat *quick list*, berfungsi untuk mengumpulkan daftar makanan dan minuman yang dikonsumsi pada 24 jam terakhir, tanpa menyebutkan bahan makanan dan jumlahnya. Perlu diperhatikan pada waktu dan jenis makanan atau minuman yang dikonsumsi.
- 2) *Confirm quick list*, yaitu menanyakan ulang makanan yang pada saat *quick list* dikhawatirkan ada makanan dan minuman yang belum tercatat.
- 3) *Time occasion and detail*, dengan menanyakan waktu makan untuk setiap makanan. Menanyakan secara detail dan deskripsi

seperti, metode pemasakan, komposisi atau penggunaan bahan makanan, jumlah, dan merek makanan jika dibeli.

- 4) *Review list*, mengkonfirmasi semua informasi yang telah didapatkan, tanyakan juga terkait makanan dan porsi makanan yang dikonsumsi.

Kelemahan dari metode *24 hour food recall* adalah tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari jika *recall* hanya dilakukan 1 kali, ketepatan informasi tergantung daya ingat responden, enumerator harus ahli menggunakan URT (Ukuran Rumah Tangga), mengenal cara pengolahan makanan, serta metode ini tidak tepat dilakukan saat perayaan hari-hari besar. Kelebihan dari metode *24 hour food recall* yaitu, mudah dilaksanakan serta tidak terlalu membebani responden, biaya murah, relatif cepat, dapat memberikan gambaran nyata terkait makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang, sehingga dapat dihitung zat gizi dalam sehari.

Metode *food recall* 24 jam seharusnya dilakukan selama 3 hari pada kelompok responden yang homogen (Silvia *et al*, 2011). Menggunakan *food recall* 3 x 24 jam yang dilakukan di hari yang berbeda misalnya 2 kali saat hari kerja dan 1 kali saat hari libur, dalam memberikan informasi mengenai variasi asupan makanan sehari-hari sehingga memberikan perkiraan yang lebih akurat

mengenai asupan energi dan zat gizi lainnya (Shamah-levy *et al*, 2016).

e. Pengaruh Asupan Energi terhadap Kebugaran Jasmani

Pada ketiga sistem metabolisme energi bekerja secara sinergis sesuai intensitas dan durasi aktivitas fisik. Sistem ATP-PCr berperan pada aktivitas singkat, sistem glikolisis anaerobik berperan pada aktivitas intensitas tinggi dengan durasi sedang, dan sistem aerobik menopang aktivitas berkepanjangan. Dengan demikian, kemampuan tubuh dalam memanfaatkan jalur metabolisme energi secara efisien akan berkontribusi langsung terhadap tingkat kebugaran jasmani. Ketersediaan energi yang cukup dan optimalisasi metabolisme energi akan mendukung kapasitas kerja otot, memperlambat kelelahan, serta meningkatkan performa fisik secara keseluruhan.

Penelitian yang telah dilakukan Safitri *et al* (2024) didapatkan hasil nilai p sebesar 0,005 artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan kebugaran jasmani pada mahasiswa penjas Universitas Muhammadiyah Surakarta. Menurut Gibson Smith *et al* (2020) asupan energi yang memadai merupakan komponen penting dalam proses pengeluaran kalori, memperbaiki dan meningkatkan kekuatan, daya tahan, masa otot, serta kesehatan.

Hasil penelitian Yusuf *et al* (2020) menunjukkan korelasi positif terhadap persentase tingkat asupan energi dengan kebugaran jasmani dengan nilai 0,028 artinya semakin besar persentase tingkat asupan energi maka semakin besar tingkat kebugaran jasmani. Kebugaran jasmani seseorang akan baik jika tingkat konsumsi energinya cukup dan begitu pula sebaliknya (Salamah *et al*, 2019). Kurangnya asupan energi dapat menghambat proses fisiologis tubuh, termasuk proses pemanfaatan oksigen untuk metabolisme energi sehingga jumlah ATP yang dihasilkan akan berkurang yang berdampak menurunnya kemampuan kontraksi otot dan pompa jantung, menghambat proses pengurangan reaksi oksidatif yang menyebabkan tertumpuknya ROS (*Reactive oxygen Species*). Berdasarkan dua mekanisme tersebut, asupan energi berperan penting dalam mendukung kinerja metabolisme aerob yang menjadi dasar dalam produksi ATP untuk kontraksi otot jangka panjang. Energi yang cukup memungkinkan tubuh mempertahankan proses metabolisme energi dengan jalur oksidasi, sehingga menunjang daya tahan kardiorespirasi. Ketahanan kardiorespirasi yang baik didukung oleh metabolisme energi yang efisien, sehingga jantung dapat memompa darah dengan optimal dan paru-paru dapat menyuplai oksigen yang cukup ke seluruh tubuh. Kapasitas daya tahan kardiorespirasi tercermin dalam nilai  $\text{VO}_2 \text{ max}$ , yang menunjukkan kemampuan tubuh menggunakan

oksigen selama aktivitas fisik maksimal, sehingga semakin baik asupan energi yang menunjang produksi ATP, maka semakin optimal kapasitas  $\text{VO}_2$  max individu. Kekurangan asupan energi dapat menyebabkan turunnya daya tahan kardiorespirasi dan kapasitas  $\text{VO}_2$  max mahasiswa (Rabbani *et al*, 2022).

### 3. Aktivitas Fisik

#### a. Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah gerakan tubuh dihasilkan oleh otot rangka yang menghasilkan pengeluaran energi (Gibney *et al*, 2009). Aktivitas fisik merupakan semua gerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran dan peningkatan tenaga baik bagi pemeliharaan fisik, mental, meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup agar bugar sepanjang hari (Wiga *et al*, 2022). Aktivitas fisik adalah suatu gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan membutuhkan energi untuk dapat melakukannya, termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian dan kegiatan rekreasi lainnya (WHO, 2017).

Aktivitas fisik merupakan kegiatan tubuh dalam menggerakkan otot dan menghasilkan pengeluaran energi dan tenaga. Aktivitas fisik digunakan untuk menyeimbangkan asupan energi agar tidak mengendap didalam tubuh yang jika dibiarkan akan mengakibatkan kelebihan berat badan atau obesitas dan menurunkan kebugaran jasmani. Pada saat melakukan aktivitas

fisik, tubuh membutuhkan energi dalam jumlah yang lebih besar sesuai dengan intensitas, frekuensi, dan durasi aktivitas tersebut. Ketersediaan energi yang cukup akan mendukung kontraksi otot serta kerja sistem kardiovaskular, sehingga dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Kondisi tersebut akan berkontribusi terhadap peningkatan nilai  $VO_2$  max (Ardle *et al.*, 2015).

b. Klasifikasi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik diklasifikasikan menjadi 3 berdasarkan intensitas dan besar kalori yang digunakan yaitu: aktivitas fisik ringan, aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik berat (Kemenkes, 2018).

1) Aktivitas fisik ringan

Kegiatan yang dilakukan hanya menggunakan sedikit tenaga dan tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan. Energi yang dikeluarkan  $< 3.5$  kkal/menit. Contoh aktivitas fisik ringan seperti:

- a) Berjalan santai di rumah, kantor atau pasar.
- b) Duduk saat bekerja di depan komputer, menulis, membaca, menyetir dan mengoperasikan mesin dengan posisi duduk atau berdiri.
- c) Berdiri dalam melakukan pekerjaan rumah tangga yang ringan misalnya mencuci piring, memasak, menyapu dan mengepel lantai.

- d) Latihan perengangan dan penapasan dengan gerakan yang lambat.
- e) Menggambar, melukis, bermain alat musik, bermain *video game* dan membuat prakarya.

## 2) Aktivitas fisik sedang

Aktivitas fisik sedang dapat menyebabkan tubuh sedikit berkeringat, frekuensi napas dan denyut jantung menjadi lebih cepat. Energi yang dikeluarkan sekitar: 3,5 – 7 kkal/menit. Contoh aktivitas fisik sedang yaitu:

- a) Berjalan cepat (5 km/jam) pada permukaan rata di dalam atau di luar rumah.
- b) Memindahkan perabotan ringan, menanam pohon dan mencuci kendaraan misalnya mobil.
- c) Pekerjaan tukang kayu, membawa dan menyusun balok kayu, membersihkan rumput dengan mesin pemotong rumput.
- d) Bulutangkis rekreasi, menari, dan bersepeda pada lintasan datar.

## 3) Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik berat dapat menyebabkan tubuh mengeluarkan keringat lebih banyak, frekuensi napas, dan denyut jantung meningkat sampai terengah-engah. Energi yang dikeluarkan >7 kkal/menit. Contoh aktivitas fisik berat seperti:

- a) Berjalan sangat cepat (kecepatan  $>5$  km/jam), berjalan mendaki bukit, berjalan dengan membawa beban di punggung, naik gunung, *jogging* (8 km/jam) dan berlari.
- b) Pekerjaan seperti mengangkut beban berat, menyekop pasir, memindahkan batu bata, menggali selokan dan mencangkul.
- c) Pekerjaan rumah seperti memindahkan perabotan yang berat dan menggendong anak.
- d) Bersepeda  $>15$  km/jam dengan lintasan menanjak, bermain basket, badminton dan sepak bola.

c. Manfaat Aktivitas Fisik

Manfaat aktivitas fisik pada orang dewasa dan orang lanjut usia yaitu membantu mengurangi risiko kematian akibat dari penyakit kardiovaskular, hipertensi, kanker, diabetes tipe 2, serta dapat meningkatkan kesehatan mental, kesehatan kognitif, menjaga berat badan, meningkatkan kualitas kesehatan dan mencapai kebugaran yang baik. Manfaat lain dari aktivitas fisik yaitu dapat memperkuat jantung dan meningkatkan fungsi paru-paru (WHO, 2020).

d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

1) Jenis kelamin

Jenis kelamin merupakan tanda biologis yang membedakan laki-laki dan perempuan. Perempuan cenderung



pasif melakukan aktivitas fisik (49,5%) dibandingkan laki-laki (36,8%) (Farradika *et al*, 2019). Penelitian yang telah dilakukan Abadini dan Wuryaningsih (2019) menunjukkan hasil bahwa aktivitas fisik dapat dipengaruhi salah satunya oleh jenis kelamin, yaitu laki-laki cenderung memiliki aktivitas fisik yang lebih dibandingkan perempuan.

Faktor yang menghambat perempuan dalam melakukan aktivitas fisik diantaranya pendapatan yang seringkali lebih rendah daripada laki-laki yang menjadi penghalang untuk memperoleh fasilitas olahraga, perempuan sering kali memiliki beban kerja yang lebih banyak di rumah tangga yang membatasi waktu untuk melakukan aktivitas fisik (Sabila, 2022).

## 2) Persepsi Manfaat

Terdapat keyakinan akan adanya manfaat yang didapatkan ketika melakukan aktivitas fisik. Persepsi manfaat tersebut adalah peningkatan kekuatan otot, dan peningkatan kesehatan mental (Sabila, 2022). Terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan persepsi manfaat ( $p = 0,013$ ) (Abadini & Wuryaningsih, 2019).

## 3) Persepsi Hambatan

Teori *Health Belief Model* (HBM) di mana segala sesuatu yang dapat menghambat dilihat dari biaya yang mahal, manfaat,

pelayanan kesehatan yang tidak memuaskan serta dukungan dari keluarga (Sabila, 2022).

Persepsi hambatan merupakan kepercayaan seseorang akan adanya hambatan yang dirasa menghalangi untuk melakukan aktivitas fisik misalnya tidak punya waktu yang cukup, takut cedera, merasa lelah dan lemah serta tidak adanya fasilitas yang mendukung (Abadini & Wuryaningsih, 2019).

#### 4) Status Pekerjaan

Status pekerjaan merupakan tingkatan seseorang dalam melakukan pekerjaan. Status pekerjaan akan mempengaruhi pendapatan dan aktivitas fisik seseorang. Individu yang tidak memiliki pekerjaan berpeluang lebih tinggi untuk tidak aktif secara fisik dibandingkan dengan individu yang memiliki pekerjaan (Macassa *et al*, 2016).

#### 5) Status Sosial Ekonomi

Status sosial ekonomi merupakan tingkatan seseorang berdasarkan kemampuan memenuhi kebutuhan hidup dari pendapatan yang diperoleh sehingga memiliki status sosial dalam struktur masyarakat.

Penelitian yang telah dilakukan Wicaksono *et al* (2021) menunjukkan terdapat hubungan antara status sosial ekonomi dengan aktivitas fisik. Status sosial ekonomi yang rendah dapat

menghambat seseorang untuk mendapatkan akses terhadap aktivitas fisik.

e. Metode Pengukuran Aktivitas Fisik

Banyak berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat aktivitas fisik salah satunya yaitu *International Physical Activity Questioner* (IPAQ) telah direkomendasikan sebagai metode untuk menilai aktivitas fisik (Soeroso, 2021). IPAQ telah diadaptasi ke dalam berbagai Bahasa, termasuk Bahasa Indonesia, dan telah diuji validitas menunjukkan nilai *Content Validity Index* (CVI) untuk setiap item lebih dari 0,8 dengan *Scale Content Validity Index* (S-CVI) sebesar 0,94 mengindikasikan bahwa item-item dalam kuesioner relevan dan representative untuk mengukur aktivitas fisik. Hasil uji reliabilitas IPAQ versi Bahasa Indonesia mencapai 0,884, yang menunjukkan reliabilitas yang sangat baik dan konsistensi internal yang tinggi antar item kuesioner, sehingga IPAQ versi Indonesia dinyatakan valid dan reliabel untuk mengukur aktivitas fisik Masyarakat Indonesia IPAQ memuat tujuh pertanyaan dengan tiga tingkat intensitas aktivitas fisik yaitu: aktivitas ringan, sedang, dan berat (Dharmansyah & Dian, 2021).

*MET-minutes/week* atau *Metabolic Equivalents* digunakan untuk menyatakan intensitas aktivitas fisik dan untuk analisis data IPAQ. Satu MET diartikan sebagai besarnya energi duduk diam setara dengan konsumsi 1 kkal/kg/jam. Nilai MET yang digunakan

untuk analisis IPAQ yaitu 3,3 untuk berjalan, 4,0 untuk aktivitas sedang, dan 8,0 untuk aktivitas berat. Total aktivitas fisik dihitung dengan menjumlahkan MET dari berjalan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat (Widiyatmoko *et al*, 2018).

Kelebihan IPAQ adalah dapat menggambarkan aktivitas fisik tidak hanya sebagai olahraga, tetapi aktivitas di waktu luang, pekerjaan rumah tangga, aktivitas terkait berjalan, atau aktivitas terkait transportasi. Kekurangan IPAQ yaitu hanya dapat mengeksplorasi aktivitas responden selama seminggu terakhir (Dharmansyah & Dian, 2021).

f. Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kebugaran Jasmani

Aktivitas fisik memiliki peran yang penting dalam meningkatkan kebugaran jasmani. Penelitian yang telah dilakukan Adhianto dan Arief (2023) didapatkan koefisien korelasi 0,244 dengan nilai ( $p = 0,046$ ) artinya semakin tinggi aktivitas fisik yang dilakukan akan berdampak positif terhadap peningkatan kebugaran jasmani. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kasyifa *et al* (2018) terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani dengan nilai ( $p = 0,003$ ) artinya semakin banyak aktivitas fisik yang dilakukan maka kebugaran jasmani akan semakin baik. Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan tingkat kebugaran jasmani dengan nilai ( $p = 0,000$ ) (Adi *et al*, 2019).

Peningkatan kebugaran jasmani akibat aktivitas fisik dapat terjadi karena adanya adaptasi organ kardiovaskular dan respirasi. Hasil penelitian Alamsyah dan Devi (2017) menemukan adanya peningkatan nilai  $VO_2$  max pada kelompok perlakuan setelah melakukan latihan fisik terprogram dan terjadi penurunan nilai  $VO_2$  max pada kelompok kontrol. Peningkatan  $VO_2$  max disebabkan karena adaptasi jantung dan paru-paru terhadap aktivitas fisik. Pada saat beraktivitas fisik terjadi peningkatan volume darah yang dipompa oleh jantung. Sistem respirasi pada paru-paru juga mengalami peningkatan kinerja, sehingga oksigen yang diserap oleh paru-paru menjadi lebih banyak. Peningkatan aliran darah dan sistem respirasi tersebut digunakan untuk mempertahankan otot-otot rangka yang sedang bekerja sehingga memperlambat terjadinya kelelahan (Andriani, 2016). Sehingga dapat disimpulkan, latihan fisik yang dilakukan secara teratur mampu menstimulasi adaptasi fisiologis pada sistem kardiovaskular, seperti peningkatan stroke volume, *cardiac output*, serta efisiensi ventilasi paru. Adaptasi tersebut meningkatkan kapasitas transportasi oksigen ke jaringan, sehingga memperbaiki daya tahan kardiorespirasi. Peningkatan daya tahan kardiorespirasi ini tercermin dalam nilai  $VO_2$  max. Nilai  $VO_2$  max yang tinggi menggambarkan kapasitas aerobik optimal, sehingga mendukung kebugaran jasmani yang lebih baik. Bagi mahasiswa Penjas yang

terbiasa melakukan aktivitas, hal ini menjadi dasar penting dalam menjaga dan meningkatkan kebugaran jasmani yang optimal.

#### 4. Stres

##### a. Pengertian stres

Stres adalah kondisi psikologi dimana seseorang merasa tertekanan dan ketegangan mental akibat dari respon terhadap stresor. Stres merupakan respon seseorang terhadap perubahan dalam situasi yang mengancam dirinya (Hidayati & Mugi, 2021). Stres dapat meningkatkan emosi, mengurangi kemampuan untuk berpikir rasional dan dapat mempengaruhi seseorang dalam mengambil keputusan.

Stres dapat memberikan dampak positif bagi individu seperti seseorang dapat menjadi lebih kuat dan berusaha untuk mencari solusi atas penyebab masalah dan stres yang dihadapi, memberikan stimulasi bagi tubuh untuk dapat beradaptasi terhadap masalah yang sedang dihadapi. Stres dapat berbahaya karena paparan respon stres yang terus berulang-ulang pada tubuh seseorang dapat menyebabkan masalah kesehatan fisik dan psikologis seperti kecemasan dan depresi (Hidayati & Mugi, 2021). Ada banyak hal yang terkait dengan stres di perkuliahan sehingga menimbulkan banyak risiko. Beban akademik dan tekanan sosial merupakan beberapa penyebab stres di perkuliahan.

## b. Klasifikasi Tingkatan Stres

Stres diklasifikasikan menjadi 3 yaitu stres ringan, stres sedang dan stres berat (Maramis *et al*, 2009)

### 1) Stres Ringan

Stres ringan adalah gejala stres yang tidak mengganggu fisiologis seseorang. Gejala ini biasanya berupa gejala ringan misalnya lupa atau tertidur saat beraktivitas.

### 2) Stres Sedang

Stres sedang merupakan gejala stres yang timbul dalam waktu beberapa jam hingga beberapa hari. Gejala stres sedang dapat mengganggu fisiologis seseorang misalnya kurang konsentrasi, gangguan siklus menstruasi dan atau gangguan pencernaan.

### 3) Stres Berat

Stres berat adalah gejala stres yang timbul dari beberapa hari hingga bulan yang lalu. Gejala yang sering timbul misalnya dada berdebar, berkeringat, kecemasan meningkat dan mudah panik.

## c. Tahapan Stres

Tubuh dapat menunjukkan 3 tahap ketika menghadapi stres yang disebut sebagai teori GAS (*General Adaptation Syndrome*) (Arnheim., 1984) sebagai berikut:

### 1) *Alarm Stage*

Pada fase ini tubuh merasakan stressor maka sistem saraf otonom diaktifkan termasuk dua bagian utama yaitu sistem saraf simpatis dan parasimpatis hal tersebut merupakan respon alami tubuh untuk melakukan respon *fight or flight*. Sistem saraf simpatis mempersiapkan tubuh untuk menghadapi ancaman dengan meningkatkan sekresi hormon stres seperti adrenal dan kortisol. Hormon-hormon tersebut menyebabkan peningkatan detak jantung, tekanan darah, dan aliran darah menuju otot serta meningkatkan frekuensi napas.

Hormon kortisol berperan dalam mengatur metabolisme energi. Hal tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan glikolisis di hati dan otot serta peningkatan konsentrasi gula darah sehingga tubuh mendapat lebih banyak glukosa untuk digunakan sebagai energi. Jika sekresi hormon kortisol terus meningkat secara kronis dapat menyebabkan gangguan metabolik, tekanan darah meningkat, dan penurunan fungsi sistem kardiovaskular, hal ini disebut dengan gangguan fisiologis yang dapat memengaruhi kebugaran jasmani secara langsung.

### 2) *Resistance Stage*

Fase ini terjadi setelah fase *alarm*. Pada fase tersebut terjadi *recovery* akibat dari menurunnya sekresi adrenokortikal.



Metabolisme tubuh tetap berada pada tingkat yang tinggi selama stimulasi stressor masih berlangsung. Pada fase ini, meskipun seseorang merasa lebih tenang, organ-organ dan sistem tubuh tetap berfungsi pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan keadaan normalnya. Jika hal ini terus terjadi dapat menyebabkan gangguan tidur, penurunan motivasi untuk beraktifitas dan berolahraga.

### 3) *Exhaustion*

Stres yang berlanjut tanpa ada waktu untuk pemulihan maka akan memasuki fase kelelahan. Fase ini dapat mempengaruhi sistem organ atau membuat salah satu organ tidak dapat berfungsi yang menyebabkan terjadinya stres kronis atau gangguan psikosomatik. Gangguan psikosomatik adalah kondisi masalah emosional atau psikologis yang mempengaruhi kondisi fisik seseorang. Gejala umum dari gangguan psikosomatik yaitu gangguan pencernaan, nyeri otot, jantung berdebar, kelelahan kronis, dan daya tahan tubuh menurun.

#### d. Faktor-faktor Penyebab Stres pada Mahasiswa

Ada banyak faktor penyebab stres pada mahasiswa diantaranya:

##### 1) Usia

Semakin bertambahnya usia menyebabkan seseorang menjadi mudah untuk mengelola emosi dan lebih bijak dalam

menghadapi masalah hidup. Kemampuan manajemen stres dapat meningkat dengan bertambahnya usia jika seseorang mampu mengidentifikasi gejala stres, menggunakan strategi pengindaran stres yang efektif, dan mengembangkan coping stres yang baik (Galuh & Alfi., 2020).

## 2) Jenis Kelamin

Penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa perempuan cenderung mengalami stres yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal tersebut disebabkan karena laki-laki diharapkan lebih kuat dan menggunakan logika sedangkan perempuan lebih cemas akan ketidakmampuan dan lebih sensitif (Kountul et al, 2018). Studi menunjukkan bahwa secara biologis respon stres yang berkaitan dengan hormon dan sistem saraf berbeda antara laki-laki dan perempuan. Aktivitas HPA (*hypothalamic pituitary adrenal*) axis dan sistem saraf simpatis yang mengatur hormon kortisol serta respon fisiologis stres cenderung lebih rendah pada perempuan, sehingga perempuan lebih rentan mengalami stres (Putri & Shahrul., 2024). Hormon estrogen pada perempuan juga dapat meningkatkan sensitivitas sistem saraf terhadap stres melalui modulasi aktivitas reseptor GABA dan serotonin, sehingga respons emosional perempuan terhadap stresor cenderung lebih kuat dibandingkan laki-laki. Aktivitas amigdala pada perempuan dilaporkan lebih tinggi, sehingga perempuan

lebih intens dalam merasakan dan merespon stres dibandingkan laki-laki (Firdausy *et al*, 2024).

### 3) Tempat Tinggal

Mahasiswa yang tinggal bersama keluarga dapat memengaruhi tingkat stresnya. Dukungan keluarga dan komunikasi yang baik dengan anak memberikan dampak terhadap stres yang dialami mahasiswa (Hamzah & Rahmawati, 2020)

### 4) Ekspektasi dan Beban Akademik yang Tinggi

Mahasiswa cenderung memiliki kekhawatiran tidak dapat memenuhi harapan dirinya, keluarga, takut tertinggal dari teman-temannya dan takut gagal. Tidak jarang dari mahasiswa menekan dan memaksakan dirinya untuk mengerjakan tugas seperti tugas individu, tugas kelompok dan proyek kelompok dengan sangat baik dan belajar dengan keras untuk mendapatkan nilai yang tinggi dan tidak jarang tidak memperhatikan waktu istirahat atau tidurnya untuk memenuhi harapan tersebut (Ambarwati *et al*, 2017).

Mahasiswa yang tidak dapat menyesuaikan diri terhadap tuntutan akademik memiliki tingkat stres yang tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang mampu beradaptasi terhadap tuntutan akademik memiliki tingkat stres yang rendah (Merry& Henny, 2020).

e. Pengaruh Tingkat Stres terhadap Kebugaran Jasmani

Stres merupakan kondisi psikologis dan fisiologis yang timbul akibat adanya ketidakseimbangan antara tuntutan lingkungan dengan kemampuan individu dalam menghadapi. Penelitian yang telah dilakukan Moonti *et al* (2023) terdapat hubungan antara tingkat stres dengan kebugaran jasmani dengan nilai ( $p = 0,000$ ). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Pratiwi *et al* (2023) tingkat stres dapat mempengaruhi kebugaran jasmani diperoleh nilai ( $p = 0,000$ ) dan nilai sumbangan efektif 14,1% serta sumbangan relatif 20,53%. Penelitian Arta *et al* (2021) didapatkan bahwa tingkat stres dan kebugaran jasmani memiliki korelasi negatif, yang berarti semakin rendah tingkat stres maka semakin tinggi kebugaran jasmani dan sebaliknya.

Stres dapat memengaruhi sistem endokrin dan metabolisme energi melalui peningkatan hormon kortisol dan adrenalin. Dalam jangka pendek, hormon-hormon tersebut dapat meningkatkan *gluconeogenesis* dan menyediakan energi tambahan. Namun apabila stres berlangsung kronis, kadar kortisol yang tinggi justru menurunkan efisiensi metabolisme energi, menghambat sintesis protein, serta mempercepat pemecahan jaringan otot. Kondisi ini menyebabkan peningkatan denyut jantung, tekanan darah, serta gangguan homeostasis oksigen, yang pada akhirnya menurunkan daya tahan kardiorespirasi. Penurunan daya tahan kardiorespirasi

tercermin dari nilai  $VO_2$  max. Rendahnya  $VO_2$  max berdampak pada penurunan kebugaran jasmani karena tubuh menjadi kurang efisien dalam memanfaatkan oksigen untuk aktivitas fisik. Selain itu, stres yang berkepanjangan mengganggu kualitas tidur, menurunkan daya tahan kardiorespiratori, dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit, sehingga kebugaran jasmani menurun secara signifikan (Handayani *et al*, 2022; Pratiwi *et al.*, 2023).

f. Metode Pengukuran stres

Metode untuk pengukuran tingkat stres salah satunya yaitu dengan kuesioner DASS-21 (*Depression, Anxiety, Stress Scale*). Hasil uji validitas dan reliabilitas pada kuesioner DASS-21 versi Bahasa Indonesia menunjukkan bahwa DASS-21 adalah instrumen yang valid dan reliabel untuk mengukur stres pada populasi dewasa awal di Indonesia (Hakim & Aristawani., 2023). DASS-21 dapat digunakan sebagai instrumen yang valid dan reliabel untuk pengukuran depresi, kecemasan dan stres pada mahasiswa dengan koefisien *Cronbach alpha* 0,85, 0,84, 0,84 pada skala depresi, kecemasan, dan stres yang menunjukkan reliabilitas tinggi (Arjanto, 2022).

Uji validitas DASS-21 subskala stres pada 20 mahasiswa laki-laki Penjas angkatan 2023 menunjukkan nilai  $r$  hitung dari setiap item dinyatakan valid dengan nilai  $r$  hitung  $> r$  tabel.

Tabel 2. 5  
Hasil Uji Validitas Kuesioner DASS-21 Subskala Stres

Item	r hitung	r tabel	Keputusan
P1	0,543	0,4438	Valid
P2	0,666	0,4438	Valid
P3	0,578	0,4438	Valid
P4	0,753	0,4438	Valid
P5	0,775	0,4438	Valid
P6	0,637	0,4438	Valid
P7	0,876	0,4438	Valid

Hasil uji reliabilitas pada kuesioner DASS-21 subskala stres menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpa  $> 0,6$  yang berarti DASS-21 subskala stres reliabel, semua item dalam subskala stres dapat digunakan dan dianggap konsisten dalam mengukur variabel stres.

Tabel 2. 6  
Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner DASS-21

Cronbach's Alpa	Jumlah Item
0,827	7

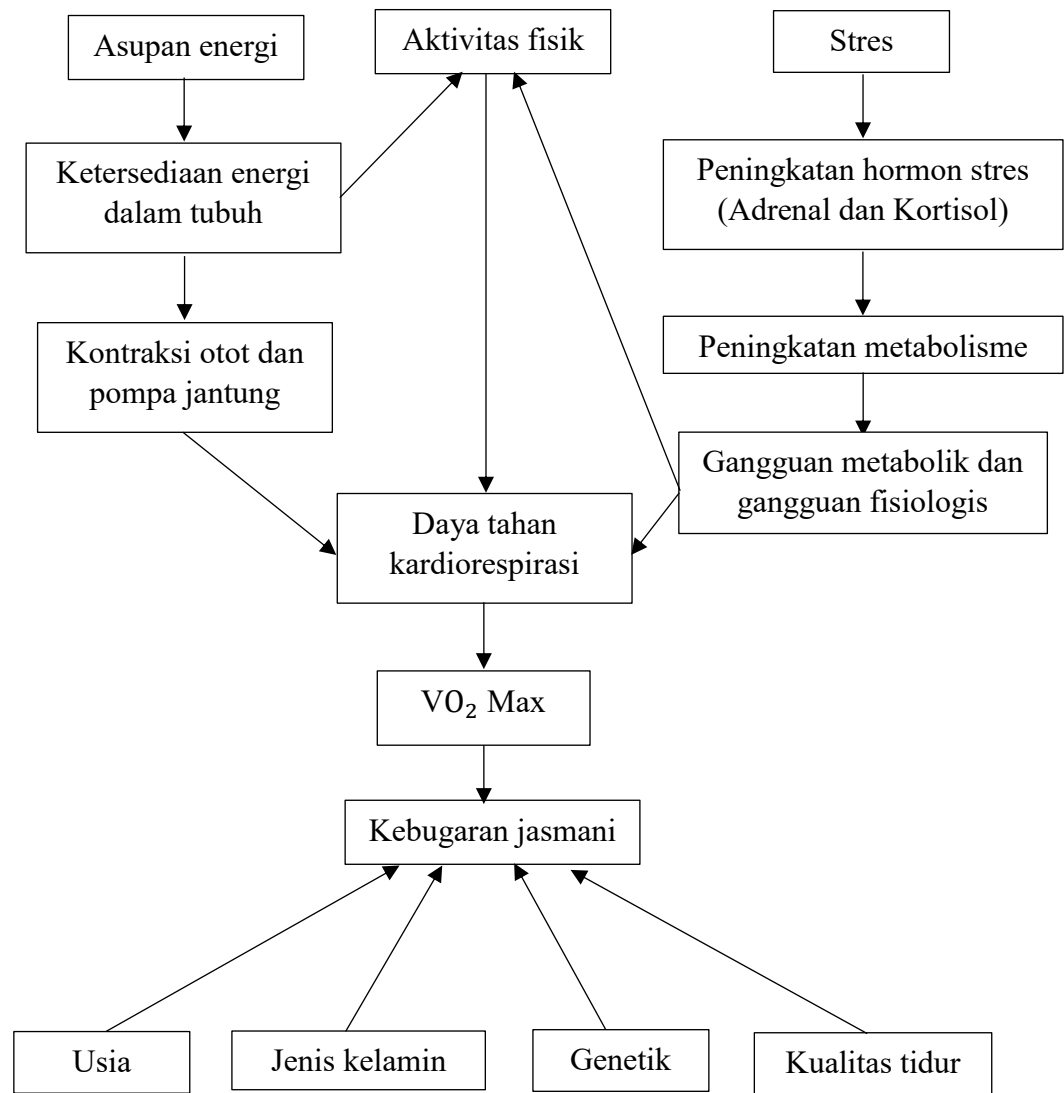
Kuesioner DASS-21 dapat digunakan untuk mengukur tingkat depresi, tingkat kecemasan dan tingkat stres individu yang berdasarkan pada 21 pertanyaan dengan tujuh pertanyaan untuk setiap subskala (depresi, kesemasan, dan stres) serta menggunakan skala *Likert* yang memiliki empat pilihan sebagai berikut,:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya, atau tidak pernah
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang-kadang
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering
- 3 : Sering sesuai dengan saya, atau sering sekali

Skoring pada DASS-21 dilakukan dengan menjumlahkan skor setiap subskala hasilnya dikalikan 2 (Arjanto, 2022).

Kuesioner DASS 21 memuat 3 skala, yaitu skala depresi dengan menilai disforia, keputusasaan, devaluasi kehidupan, penghinaan diri, kurangnya minat atau keterlibatan, anhedonia, dan inersia; skala kecemasan menilai gairah otonom, kecemasan situasional, efek otot rangka, dan pengalaman subjektif dari pengaruh cemas; skala stres sensitif terhadap tingkat rangsang yang tidak spesifik kronis menilai kesulitan bersantai, mudah marah atau gelisah, rangsangan gugup, mudah tersinggung, tidak sabar dan terlalu aktif (Hakim & Aristawati, 2023)

## B. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Modifikasi Lubna (2023) dan Putri (2022)