

Model Latihan Aerobik *Low Intensity* dan *Moderate Intensity*

Untuk Meningkatkan Hormon Pertumbuhan
dan Menurunkan Lemak Tubuh Bagi Wanita Overweight



Nining Widyah Kusnanik
Wijono
Achmad Rizanul Wahyudi
Anna Noordia
Rizky Sota Dyaksa
Alizah Imanda Puteri

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya, buku dengan judul: "Model Latihan Aerobik Low Intensity dan Moderate Intensity Untuk Meningkatkan Hormon Pertumbuhan dan Menurunkan Lemak Tubuh Bagi Wanita Overweight telah tersusun dengan baik.

Salah satu peranan yang membantu melipolisis lemak adalah hormon. Hormon pertumbuhan diketahui mempunyai efek terhadap perkembangan jaringan adiposa dan fungsi lainnya yakni sebagai indikasi terapi untuk orang overweight. Olahraga, khususnya bagi orang yang mengalami overweight sangat disarankan. Lemak dalam tubuh bisa diturunkan dengan melakukan aktivitas olahraga yang sifatnya aerobik atau berkelanjutan. Salah satu olahraga aerobik yang disarankan yaitu latihan aerobik dengan menggunakan sepeda statis atau ergocycle. Adapun intensitas yang digunakan dalam latihan aerobik ini antara lain menggunakan intensitas rendah (low intensity) dan intensitas sedang (moderate intensity).

Penulisan buku ini tidak lepas dari peran berbagai pihak. Oleh karena itu penulis berterima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nurhasan, M.Kes, selaku Rektor Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dengan memberi bantuan melalui Dana PNBK tahun 2019.
2. Prof. Dr. Darni, M.Hum, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan Penelitian Kebijakan Universitas tahun 2019.
3. Dr. H. Setiyo Hartoto, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Ilmu Olahraga yang telah memberikan ijin dan dukungan kepada penulis.
4. Dr. Irmantara Subagiyo, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Keperawatan Olahraga yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk terus berkarya.
5. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu hingga selesainya penyusunan buku ini.

Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu mohon kiranya berkenan memberikan kritik dan saran agar buku ini menjadi lebih baik. Semoga Allah SWT membalas semua dengan kebaikan.



PENERBIT GRANITI
Anggota IKAPI (181/JTI/2017)
Jln. Granit Kumala 1/12, KBD, Gresik
Telp. 0813 5782 7429 / 0813 5782 7430
Email. penerbitgraniti@gmail.com
Website. penerbitgraniti.com



**MODEL LATIHAN AEROBIK *LOW INTENSITY* DAN
MODERATE INTENSITY UNTUK MENINGKATKAN
KADAR HORMON PERTUMBUHAN DAN
MENURUNKAN LEMAK TUBUH BAGI WANITA
*OVERWEIGHT***

Oleh

Nining Widyah Kusnanik

Wijono

Achmad Rizanul Wahyudi

Anna Noordia

Rizky Sota Dyaksa

Alizah Imanda Puteri



graniti
penerbit

MODEL LATIHAN AEROBIK LOW INTENSITY DAN MODERATE INTENSITY UNTUK MENINGKATKAN KADAR HORMON PERTUMBUHAN DAN MENURUNKAN LEMAK TUBUH BAGI WANITA OVERWEIGHT

Penulis

Nining Widyah Kusnanik; Wijono; Achmad Rizanul Wahyudi;
Anna Noordia; Rizky Sota Dyaksa; Alizah Imanda Puteri

Editor

Anas Ahmadi

Desain Sampul & Lay out

Alek Subairi

Penerbit

Graniti

Jln. Granit Kumala 1/12, Perum. Kota Baru Driyorejo, Gresik
61177

Website: www.penerbitgraniti.com

Email: penerbitgraniti@yahoo.com

Telp.081357827429/081357827430

Hak cipta dilindungi undang-undang

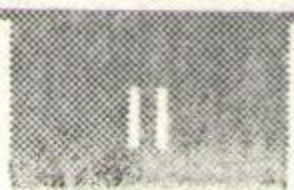
All rights reserved

Cetakan pertama, November 2019

ISBN: 978-602-5811-45-6

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak isi buku ini dengan bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit. Isi buku di luar tanggung jawab penerbit dan percetakan



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya, buku dengan judul: "Model Latihan Aerobik *Low Intensity* dan *Moderate Intensity* Untuk Meningkatkan Hormon Pertumbuhan dan Menurunkan Lemak Tubuh Bagi Wanita Overweight telah tersusun dengan baik.

Salah satu peranan yang membantu melipolisis lemak adalah hormon. Hormon pertumbuhan diketahui mempunyai efek terhadap perkembangan jaringan adiposa dan fungsi lainnya yakni sebagai indikasi terapi untuk orang *overweight*. Olahraga, khususnya bagi orang yang mengalami *overweight* sangat disarankan.

Lemak dalam tubuh bisa diturunkan dengan melakukan aktivitas olahraga yang sifatnya aerobik atau berkelanjutan. Salah satu olahraga aerobik yang disarankan yaitu latihan aerobik dengan menggunakan sepeda statis atau *ergocycle*. Adapun intensitas yang digunakan dalam latihan aerobik ini antara lain menggunakan intensitas rendah (*low intensity*) dan intensitas sedang (*moderate intensity*).

Penulisan buku ini tidak lepas dari peran berbagai pihak. Oleh karena itu penulis berterima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nurhasan, M.Kes, selaku Rektor Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan kesempatan

kepada penulis dengan memberi bantuan melalui Dana PNBP tahun 2019.

2. Prof. Dr. Darni, M.Hum, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan Penelitian Kebijakan Universitas tahun 2019.
3. Dr. H. Setiyo Hartoto, M.Kes, selalu Dekan Fakultas Ilmu Olahraga yang telah memberikan ijin dan dukungan kepada penulis.
4. Dr. Irmantara Subagiyo, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk terus berkarya.
5. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu hingga selesainya penyusunan buku ini.

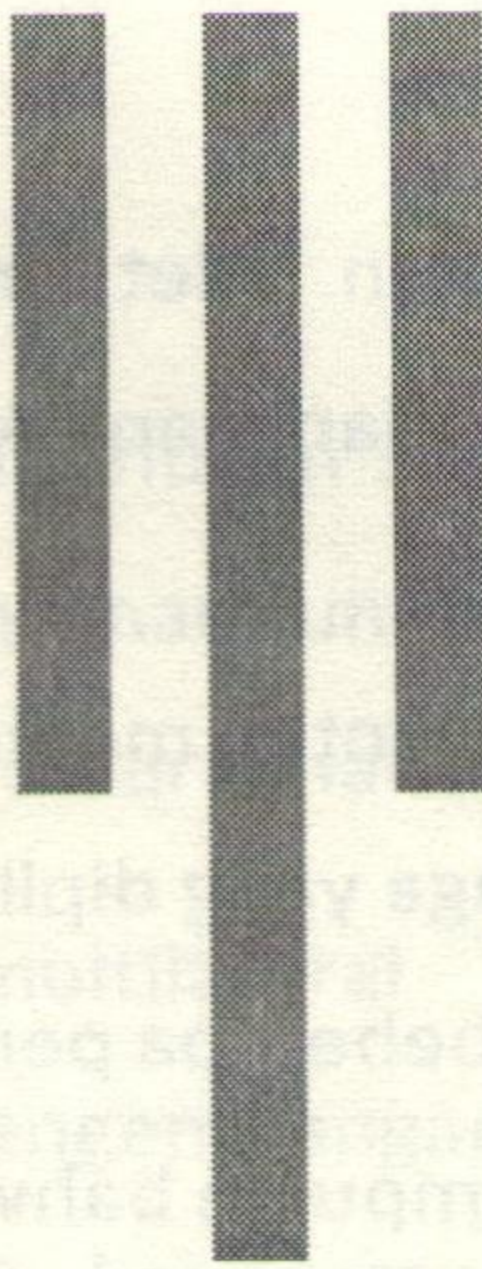
Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu mohon kiranya berkenan memberikan kritik dan saran agar buku ini menjadi lebih baik. Semoga Allah SWT membalas semua dengan kebaikan.

Surabaya, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	I
KATA PENGANTAR	II
DAFTAR ISI	V
BAB I. LATIHAN	1
A. Pengertian Latihan	1
B. Sasaran Latihan	3
C. Adaptasi Latihan	4
BAB II. PRINSIP-PRINSIP LATIHAN	7
A. Macam-Macam Prinsip Latihan	7
B. Variabel Latihan	13
BAB III. SISTEM ENERGI	19
A. Sistem Energi Anaerobik	22
B. Sistem Energi Aerobik	22
BAB IV. LATIHAN AEROBIK	27
A. Model Latihan Aerobik	27
B. Latihan Aerobik dengan <i>Ergocycle</i>	31
BAB V. HORMON PERTUMBUHAN	33
BAB VI. LEMAK TUBUH	37
BAB VII. KOMPOSISI TUBUH	41
A. Somatotipe	41
B. Metode Pengukuran Komposisi Tubuh	43
BAB VIII. PENUTUP	45
DAFTAR PUSTAKA	47
BIODATA	49



BAB

I

LATIHAN

A. Pengertian Latihan

Pengertian latihan menurut terminologi dalam bahasa Inggris sering disebut dengan *training*, *exercise*, *practise*. Beberapa ahli mengemukakan pendapatnya tentang pengertian latihan (*training*) olahraga sebagai berikut:

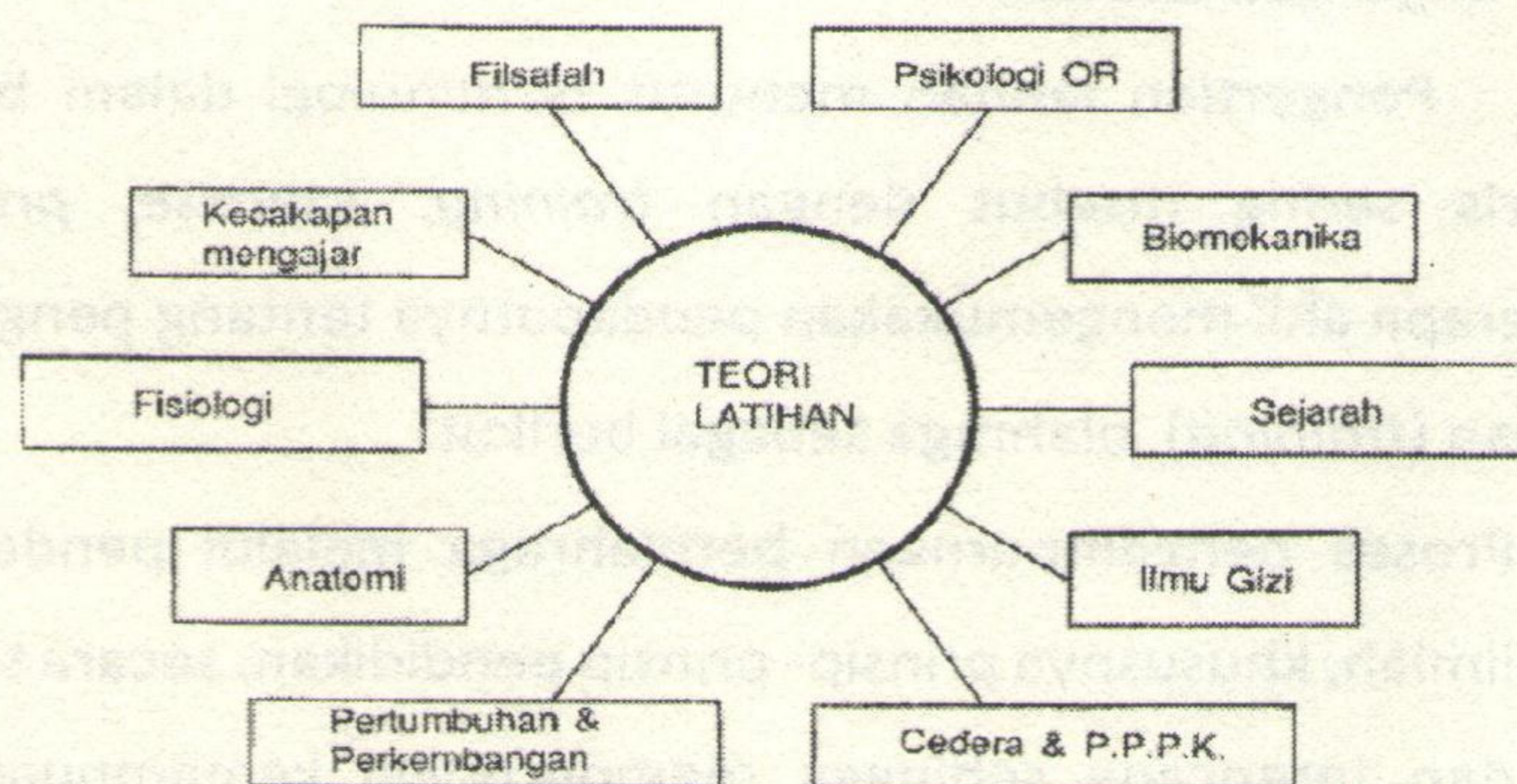
1. Proses penyempurnaan berolahraga melalui pendekatan ilmiah, khususnya prinsip-prinsip pendidikan, secara teratur dan terencana sehingga mempertinggi kemampuan dan kesiapan olahragawan (Hare, 1982).

2. Program pengembangan atlet untuk bertanding, berupa peningkatan keterampilan dan kapasitas energi (Bompa, 2015)
3. Proses yang sistematis untuk meningkatkan kebugaran atlet sesuai cabang olahraga yang dipilih (Thomson, 1993:61)

Berdasarkan pada beberapa pengertian latihan (*training*) tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa latihan olahraga pada hakikatnya adalah:

- Proses sistematis untuk menyempurnakan kualitas kinerja atlet berupa: kebugaran, keterampilan dan kapasitas energi
- Memperhatikan aspek pendidikan
- Menggunakan pendekatan ilmiah

Guna mencapai tujuan tersebut diperlukan teori latihan yang didukung berbagai ilmu antara lain: filsafat, psikologi olahraga, biomekanika, sejarah, gizi olahraga, PPPK, pertumbuhan dan perkembangan, anatomi, fisiologi dan kecakapan mengajar.



Gambar 1. Ilmu-Ilmu Pendukung Teori Latihan

B. Sasaran Latihan

Sasaran latihan diperlukan sebagai pedoman dan arah yang diacu oleh pelatih maupun atlet dalam menjalankan program latihan. Adapun sasaran latihan meliputi:

1. Perkembangan fisik multilateral

Atlet memerlukan pengembangan fisik secara menyeluruh (multilateral) berupa kebugaran (*fitness*) sebagai dasar pengembangan aspek lain yang diperlukan untuk mendukung prestasinya.

2. Perkembangan fisik khusus cabang olahraga

Setiap atlet memerlukan persiapan fisik khusus sesuai cabang olahraganya, misalnya seorang pemain bolavoli perlu power otot tungkai yang baik, pesenam memerlukan kelenturan yang sempurna, pemain sepakbola dituntut memiliki kelincahan yang baik.

3. Faktor Teknik

Kemampuan biomotor seorang atlet dikembangkan berdasarkan kebutuhan teknik cabang olahraga tertentu untuk meningkatkan efisiensi gerakan, misalnya: untuk menguasai teknik *jump service*, seorang pemain bolavoli perlu memiliki power tungkai dan keseimbangan tubuh yang baik.

4. Faktor Taktik

Siasat memenangkan pertandingan merupakan bagian dari tujuan latihan dengan mempertimbangkan: kemampuan

kawan, kekuatan dan kelemahan lawan dan kondisi lingkungan.

5. Aspek Psikologis

Kematangan psikologis diperlukan untuk mendukung prestasi atlet. Latihan psikologis bertujuan meningkatkan disiplin, semangat, daya juang kepercayaan diri dan keberanian.

6. Faktor Kesehatan

Kesehatan merupakan bekal yang perlu dimiliki seorang atlet, sehingga perlu pemeriksaan secara teratur dan perlakuan (*treatment*) untuk mempertahankannya.

7. Pencegahan Cedera

Cedera merupakan peristiwa yang paling ditakuti atlet, untuk itu perlu upaya pencegahan melalui peningkatan kelentukan sendi, kelenturan dan kekuatan otot.

C. Adaptasi Latihan

Latihan pada dasarnya adalah pemberian beban (rangsang motorik) pada tubuh sehingga menimbulkan tanggapan tubuh berupa respon dan adaptasi.

- Respon: merupakan tanggapan langsung tubuh saat proses latihan yang bersifat sementara, meliputi: dada berdebar, detak Jantung meningkat, frekuensi nafas meningkat, suhu tubuh naik, keringat bertambah banyak, terasa mual dan sesak nafas.

- Adaptasi: merupakan tanggapan tubuh terhadap pembebanan latihan yang terjadi dalam jangka waktu relatif lama dan bersifat relatif permanen, meliputi: adaptasi morfologis, fisiologis- biokemis dan psikologis, sbb:

Morfologis (Struktural)	Otot rangka dan otot jantung menjadi lebih besar (hipertropi) dan lebih kuat, <i>stroke volume</i> menjadi lebih besar, kapilerisasi bertambah, dll
Fisiologis- Biokemis (Fungsional)	Peningkatan: sirkulasi darah, kapasitas vital, simpanan energi, toleransi terhadap asam laktat, dll
Psikologis	Peningkatan: konsentrasi, kemampuan mengatasi stress, motivasi, dll

Tabel 1. Adaptasi Latihan



BAB

II

PRINSIP-PRINSIP LATIHAN

1. Macam-Macam Prinsip Latihan

A. Partisipasi aktif

Pencapaian prestasi merupakan perpaduan usaha atlet itu sendiri dan kerja keras pelatih, sehingga keduanya yang bertanggungjawab terhadap pelaksanaan program latihan untuk menghasilkan prestasi yang tinggi. Pelatih berkewajiban untuk mendidik atlet agar memiliki sikap bertanggungjawab, disiplin dan mandiri.

B. Perkembangan Multilateral

Prestasi yang tangguh perlu dipersiapkan melalui peletakan dasar bangunan prestasi yang dilaksanakan pada tahap dasar yakni perkembangan multilateral.

Tahap perkembangan multilateral diletakkan pada awal program pembinaan sebelum memasuki tahapan spesialisasi, yakni pada anak usia: 6-15 tahun, bertujuan untuk mengembangkan dan mengoreksi gerak dasar (jalan, lari, lompat, loncat, lempar, tangkap). Aktifitas latihan berupa semua jenis olahraga dan aktivitas bermain yang mengandung gerakan: jalan, lari, lompat, loncat, memanjat, meniti, merangkak, melempar, menangkap.

C. Individual

Setiap atlet memiliki potensi yang berbeda-beda dan berkarakter unik, setiap latihan menimbulkan respon yang berbeda pula. Untuk itu dalam penyusunan program latihan, pelatih perlu mempertimbangkan perbedaan individual berupa faktor :

- keturunan, pada umumnya atlet mewarisi sifat fisik, mental dan emosi orang tuanya.
- umur perkembangan, kematangan (umur biologis) setiap atlet tidak selalu sejalan dengan umur kronologisnya. Ada atlet yang lebih matang dibanding atlet lainnya pada usia yang sama.

- umur latihan, setiap atlet memiliki kebugaran dan kualitas biomotor berbeda bergantung kepada lama latihan yang telah diikutinya.

Umur Kronologis	Umur Biologis	Umur Latihan
11	9	1
11	13	3

Tabel 2. Umur kronologis sama, berbeda dalam kemampuan berlatih

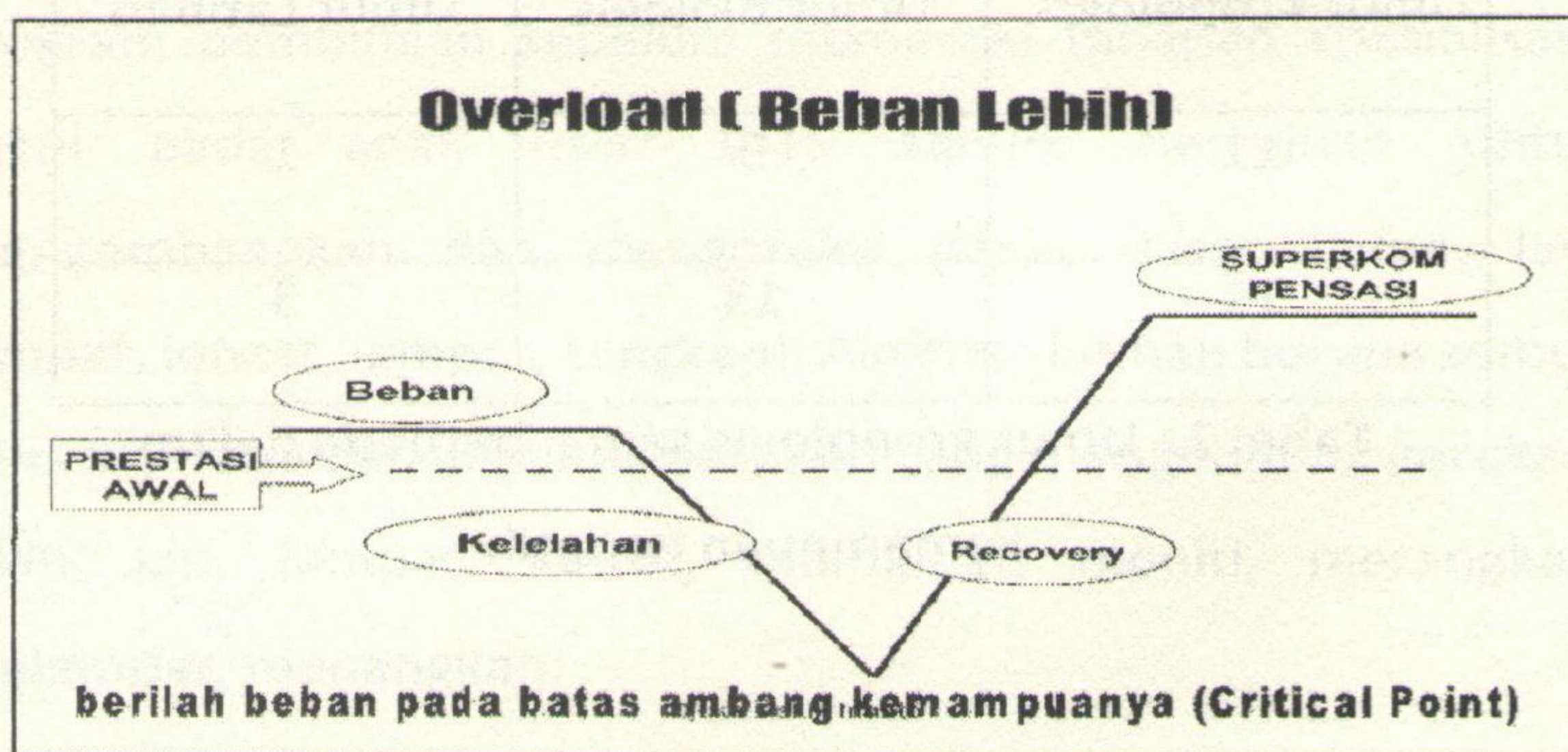
Umur Kronologis	Umur Biologis	Umur Latihan
12	13	2
15	13	2

Tabel 3. Umur kronologis berbeda, sama dalam kemampuan berlatih

- Kecerdasan, perbedaan kecerdasan akan berpengaruh terhadap kesiapan atlet dalam melaksanakan dan menjawab beban latihan.

D. Overload

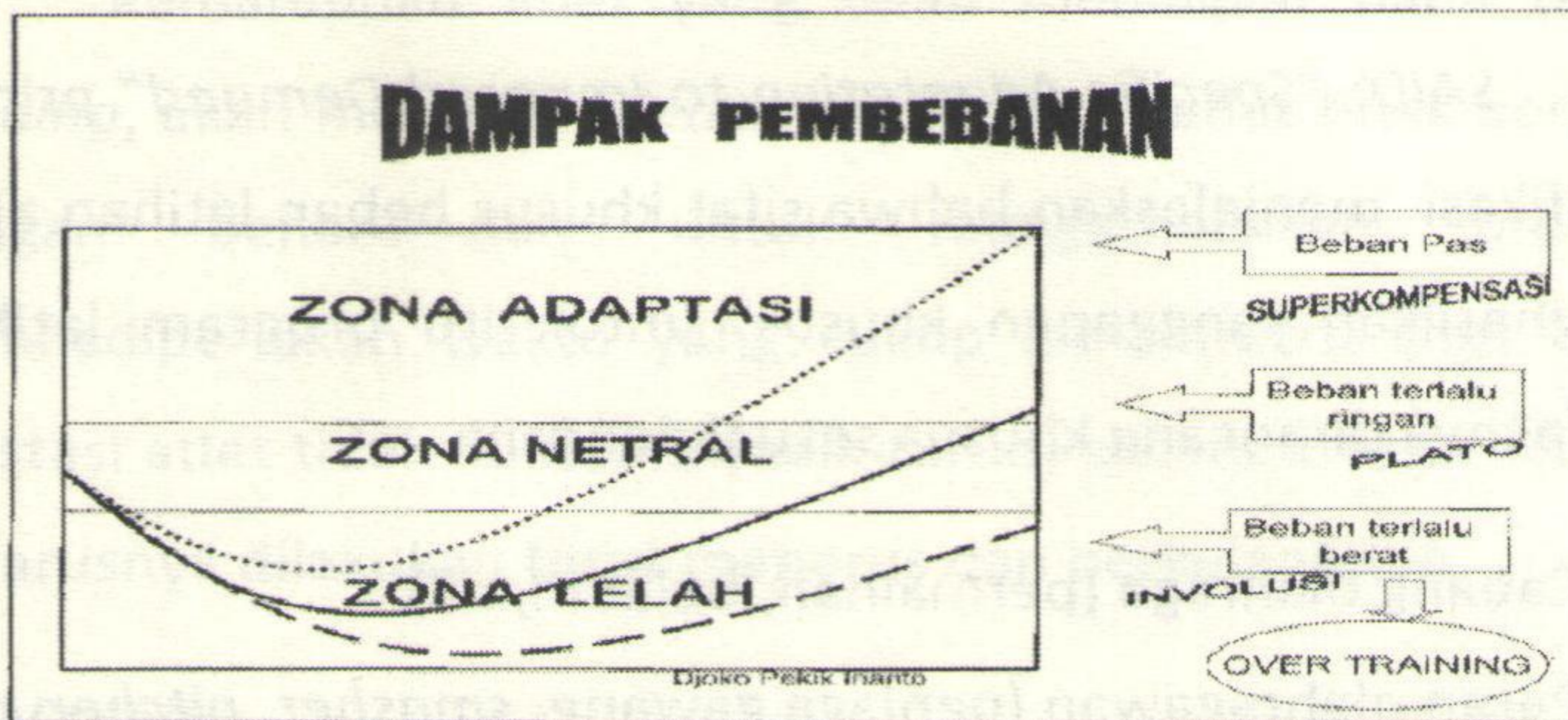
Untuk meningkatkan kemampuan atlet perlu latihan dengan beban lebih (*overload*), yakni beban yang "cukup menantang" atau benar-benar membebani pada wilayah ambang batas kemampuan atlet (*critical point*).



Gambar 2. Prinsip *Overload*

Beban tersebut akan menimbulkan respon awal tubuh berupa kelelahan bila pembebanan dihentikan maka akan terjadi proses pemulihan (*recovery*), selanjutnya tubuh akan beradaptasi terhadap beban tersebut berupa peningkatan kemampuan (Superkompensasi).

Beban yang terlalu ringan tidak akan meningkatkan kemampuan atlet sehingga prestasi akan tetap (*plateu*), sebaliknya beban yang terlalu berat akan menyebabkan penurunan kemampuan atlet, prestasi menurun (*involusi*) dan dapat mengakibatkan terjadinya *overtraining*.



Gambar 3. Dampak Pembebanan Latihan

Pelatih perlu memahami tanda-tanda terjadinya *overtraining* meliputi gejala psikologis, fisik-motoris dan fungsional;

Psikologis	Fisik-Motorik	Fungsional
<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi turun • Gelisah • Mudah tersinggung • Mengisolasi diri • Perasaan tertekan • Tidak ada inisiatif • Tidak percaya diri • Semangat menurun • Takut Bertanding 	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi menurun • Ketegangan otot berlebih • Sering melakukan kesalahan gerak • <i>Recovery</i> lama • Waktu reaksi menurun • Mudah cedera • Berat badan menurun terus menerus 	<ul style="list-style-type: none"> • Denyut jantung istirahat bertambah > 5 dtk/ mnt <input type="checkbox"/> Nafsu makan berkurang <input type="checkbox"/> Gangguan cerna <input type="checkbox"/> Mudah berkeringat <input type="checkbox"/> Pemulihan detak jantung lama

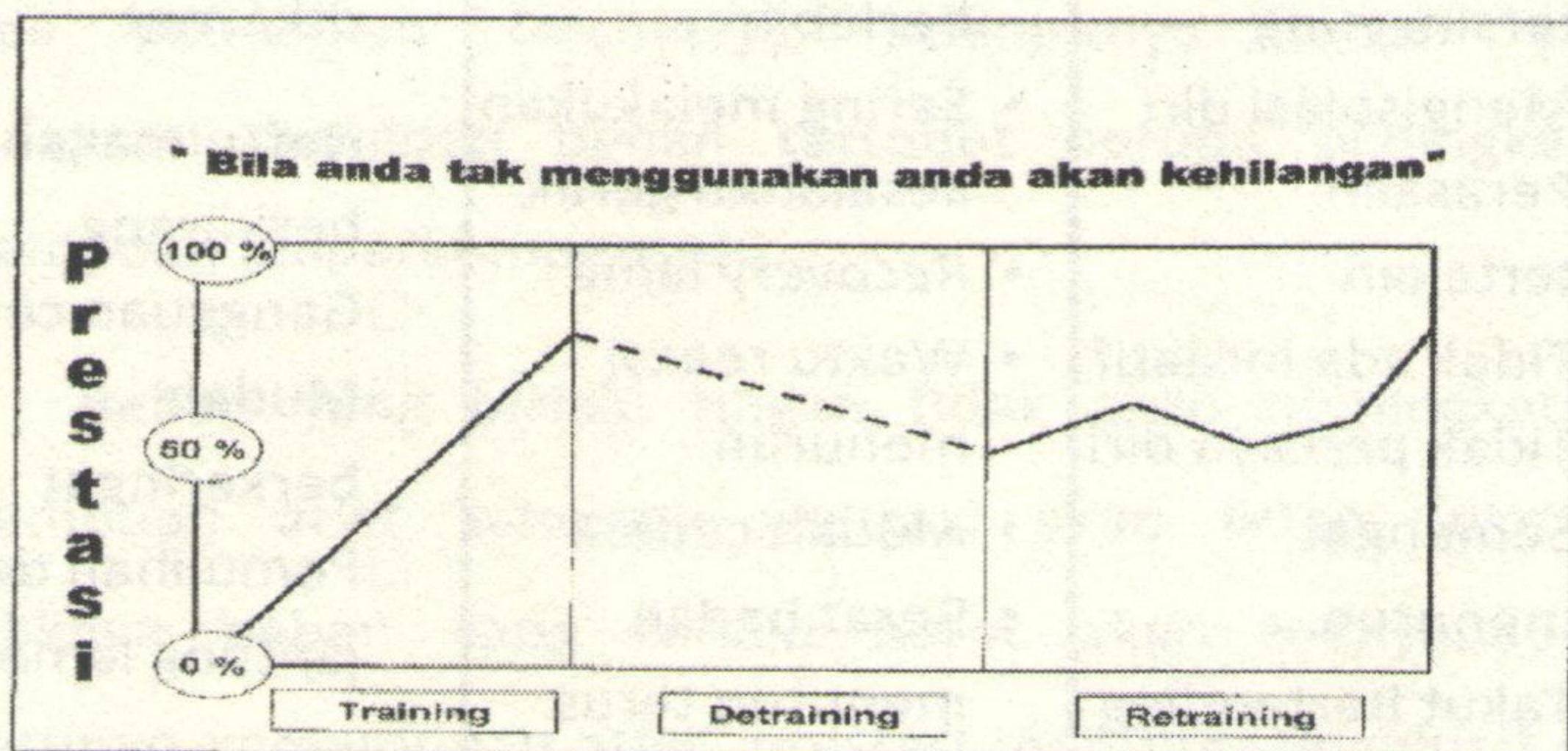
E. Spesifikasi

SAID: "Specific Adaptation to Imposed Demand" prinsip spesifikasi menjelaskan bahwa sifat khusus beban latihan akan menghasilkan tanggapan khusus, untuk itu program latihan handaknya dirancang khusus sesuai dengan:

- Cabang olahraga (permainan, beladiri, dll)
- Peran olahragawan (penjaga gawang, *smasher*, *pitcher*, dll)
- Sistem energi (anaerobik, aerobik)
- Pola gerak (*close skill-open skill*, siklis-asiklis)
- Keterlibatan otot (otot pada organ apa saja)
- Biomotor (kekuatan, kecepatan, daya tahan, dll)

F. Kembali asal (*Reversible*)

"Bila anda tak menggunakan, anda akan kehilangan" itulah filosofi prinsip reversibilitas (kembali asal) yang diartikan sebagai kemunduran kemampuan atlet yang diakibatkan ketidak teraturan dalam menjalankan program latihan.



Gambar 4. Fluktuasi Prestasi

Kemampuan atlet yang telah meningkat pada tahap *training*, akan menurun (*detraining*) apabila atlet tidak berlatih dengan benar dan untuk mengembalikan prestasi semuladiperlukan waktu yang cukup lama (*retraining*). Agar prestasi atlet tidak fluktuatif (naik-turun) secara drastis, latihan seharusnya dilakukan terus menerus dan berkelanjutan.

G. Variasi

Tubuh manusia memiliki kemampuan beradaptasi termasuk adaptasi terhadap beban latihan, untuk memperoleh adaptasi yang optimal diperlukan variasi dalam pembebanan sehingga perlu dirancang hari latihan berat, hari latihan ringan dan hari latihan sedang.

Selain itu model dan metode latihan yang monoton akan mengakibatkan kebosanan sehingga sasaran latihan tidak dapat dicapai, untuk itu perlu dirancang berbagai model dan metode latihan yang beranaeka ragam, dengan tetap mengacu pada sasaran latihan.

2. Variabel Latihan

Program latihan disusun secara rinci dengan memperhatikan faktor atau variabel latihan yang berupa ukuran/dosis/takaran latihan meliputi **FITTE** (*Frequency, Intensity, Time, Tipe and Enjoyment*) selain itu juga perlu memperhatikan ukuran yang lain seperti repetisi, set, seri,

station, volume, interval dan densitas. *Enjoyment* dimaksudkan bahwa latihan yang dipilih dapat dinikmati oleh atlet.

- Frekuensi
 - Jumlah latihan/satuan waktu
 - Contoh : latihan 6 kali perminggu
- Intensitas
 - Ukuran kualitas latihan
 - Ukuran intensitas antara lain: % kinerja maksimum,
 - % detak jantung maksimum, % VO₂ Max, kadar asam laktat darah

Zone	Tingkat	Detak Jantung / Mnt
01	Rendah	120 – 150
02	Sedang	150 – 170
03	Tinggi	170 - 185
04	Maksimum	> 185

Tabel 4. Zona latihan berdasarkan detak jantung (Bompa, 2015)

NO.	% KINERJA MAKSIMUM	TINGKAT
01.	30 – 50 %	Rendah
02.	50 – 70 %	<i>Intermediate</i>
03.	70 – 80 %	Sedang
04.	80 – 90 %	Sub maksimum
05.	90 – 100 %	Maksimum
06.	100 – 105 %	Supermaksimum

Tabel 5. Skala intensitas latihan berdasarkan kinerja maksimum untuk latihan kecepatan & kekuatan (Bompa, 2015)

Time/ Durasi : Lama waktu latihan

Contoh: dalam satu sesi latihan (pemanasan, latihan inti dan penenangan) dilaksanakan 2 jam.

Repetisi : Jumlah ulangan per item latihan

Contoh: latihan untuk meningkatkan ukuran otot (hipertropi) dengan beban yang diangkat 8-13 kali/set.

Set : Kumpulan jumlah ulangan

Contoh: untuk meningkatkan kekuatan otot memerlukan latihan sebanyak 3-6 set.

□ *Seri/circuit* : Serangkaian latihan yang terdiri beberapa *pos/station*

Contoh: latihan terdiri atas 3 *circuit*, masing-masing sirkuit 8 *station*.

□ *Volume* : Ukuran kuantitas latihan, meliputi: jumlah waktu latihan (durasi), jumlah jarak tempuh dalam satu sesi latihan, jumlah beban yang diangkat per unit waktu.

Contoh :

➤ latihan beban, mengangkat 10 kg, 3 set, setiap set 10 repetisi, maka volume latihan= 300 kg.

➤ volume latihan perminggu 3 sesi @ 90 menit

□ *Interval* : Jeda waktu antar latihan (antar repetisi, antar set, antar sesi)

Contoh: interval antar set pada latihan beban untuk meningkatkan kekuatan 2 menit.

□ *Sesi* : Banyaknya jumlah unit latihan

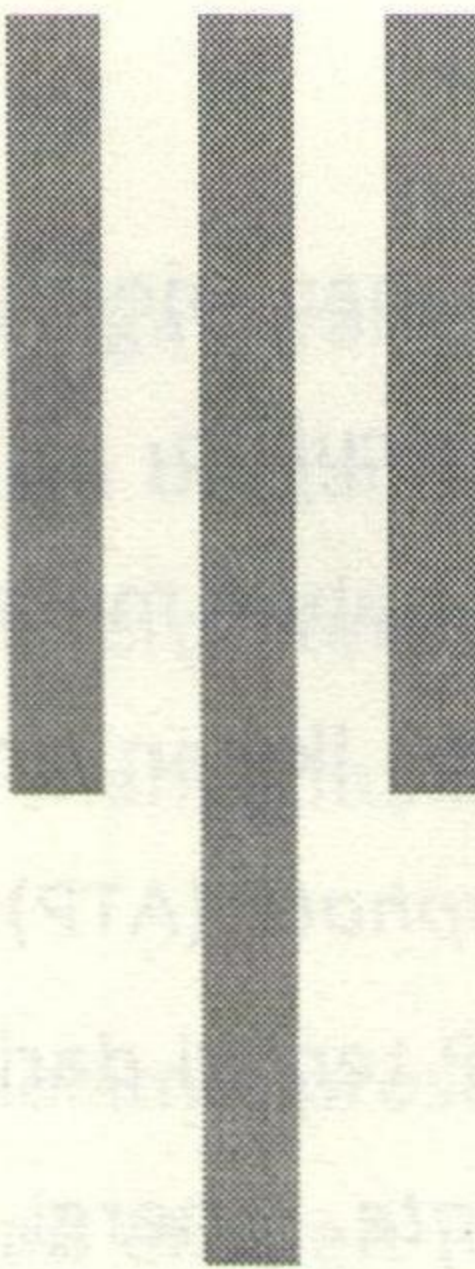
Contoh: satu sesi latihan yang berdurasi 120 menit, terdiri atas: pemanasan 15

menit, latihan inti 95 menit, penenangan
10 menit

□ Densitas : Ukuran derajat kepadatan latihan

Contoh :

- atlet A latihan *sprint* 30 m, waktu tempuh 7 detik, dikerjakan 10 repetisi, interval antar repetisi 30 detik.
- Atlet B latihan *sprint* 30 m, waktu tempuh 7 detik, dilakukan 10 kali, interval antar repetisi 15 detik.
- Densitas latihan atlet B lebih besar dibanding atlet A.



BAB

III

SISTEM ENERGI

Energi merupakan prasyarat penting untuk suatu aktivitas fisik selama berlatih dan bertanding. Jumlah energi dalam tubuh secara akumulatif sangat banyak dan tidak terbatas. Kondisi inilah yang memungkinkan manusia dapat bekerja kapan saja dan di mana saja dalam waktu yang relatif lama. Cadangan energi dalam tubuh digunakan untuk kontraksi otot, aktivitas sel dan pemeliharaan sistem fungsional tubuh. Penipisan jumlah cadangan energi dapat mengganggu sistem kerja faal manusia, terutama pada saat melakukan latihan olahraga. Berkenaan dengan itu kebutuhan energi olahraga

harus disuplai secara bertahap melalui makan makanan yang bergizi dengan volume yang cukup.

Energi dirubah dari bahan makanan (karbohidrat, lemak dan protein) menjadi suatu ikatan energi tinggi yang dikenal dengan *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang disimpan di dalam otot. Seperti namanya ATP terdiri dari satu molekul *adenosine* dan tiga molekul *phospate*. Energi yang digunakan untuk kontraksi otot, diperoleh dengan merubah ATP bertenaga tinggi ke ADP+P (*adenosine diphosphate + phospate*) (Mathews dan Fox, 1988). Sewaktu molekul *phospate* dipecah, ADP+P dibentuk dari ATP dan energi dilepaskan.

Persediaan ATP dalam sel otot sangat terbatas, walaupun begitu suplai ATP harus berkesinambungan untuk mempertahankan dan memudahkan aktivitas fisik secara berkelanjutan. Pemenuhan ATP dapat melalui ketiga sistem energi, tergantung dari jenis kegiatan yang dilakukan. Ketiga sistem tersebut adalah; (1) Sistem ATP-PC, (2) Sistem asam laktat, (3) Sistem oksigen (O_2). Kedua sistem pertama, mengganti ATP dengan sistem tanpa oksigen dan dikenal dengan sistem anaerobik, sedangkan sistem ketiga menghasilkan ATP melalui bantuan oksigen (O_2) atau lebih terkenal dengan nama "sistem aerobik".

Pada dasarnya ada dua sistem energi yang diperlukan dalam setiap aktivitas gerak manusia yaitu (1) sistem energi anaerob dan (2) sistem energi aerob. Kedua sistem tersebut tidak dapat dipisah-pisahkan secara mutlak selama aktivitas kerja otot berlangsung. Sistem energi merupakan serangkaian

