



Tujuan Pendidikan Jasmani dalam Pendidikan Nasional utamanya ialah Kesehatan dan Kesegaran Jasmani manusia Indonesia dalam rangka membina perkembangan pribadi yang utuh dan seimbang dan dalam rangka pengembangan bangsa (39).

Pendidikan Jasmani sangat penting artinya bagi kesegaran jasmani bangsa dan bagi kelangsungan pembangunan bangsa. Oleh karena itu program pendidikan jasmani hendaknya memberikan kesempatan kepada setiap anak untuk mengembangkan dan memelihara tingkat kesegaran jasmani yang sesuai dengan kebutuhan individu.

Tingkat kesegaran yang tepat perlu sekali untuk kebutuhan individu dan masyarakat dan oleh karenanya perlu dijadikan salah satu tujuan pendidikan. Kesegaran Jasmani merupakan sumbangan pendidikan jasmani terhadap tujuan pendidikan dan perlu disempurnakan di dalam lingkungan kurikulum.

Penelitian telah membuktikan bahwa orang yang status kesegaran jasmaninya tinggi dapat melakukan pekerjaan yang melelahkan lebih lama dari pada yang tidak segar, juga organ tubuhnya dapat lebih menyesuaikan dengan pekerjaan-pekerjaan yang dihadapi, jantung akan bekerja lebih efisien (27).

Kesegaran Jasmani adalah tujuan utama olahraga di sekolah. Jalan satu-satunya untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah melalui latihan-latihan jasmani.

Menurut Kelly (85) olahraga adalah jalan yang paling baik untuk meningkatkan kekuatan otot dan merupakan salah satu cara untuk tidak mudahnya terserang suatu penyakit. Dengan peningkatan kesegaran jasmani ini dapat diartikan bahwa seseorang menjadi lebih sehat, sebab organ tubuhnya dapat bekerja lebih efisien, juga berarti peningkatan kontrol neuro muskular gerakan tubuh, meningkatnya efisiensi pernafasan dan metabolisme menjadi lebih teratur.

Di dalam ikut berperan serta pada salah satu cabang olahraga, Scholz (125) menyatakan bahwa orang yang mempunyai kesegaran jasmani yang tinggi biasanya juga mempunyai koordinasi yang lebih baik, dan mereka dapat menikmati arti manfaat permainan tersebut, sebab mereka mempunyai daya tahan serta refleks yang lebih baik pula.

Dauer dan Pangrazi (35) berpendapat bahwa seseorang yang fisiknya segar memiliki kekuatan dan keuletan (stamina) untuk melaksanakan pekerjaannya sehari-hari tanpa merasakan lelah yang berlebihan, dan masih mempunyai kemampuan untuk mengerjakan suatu kegiatan yang insidental untuk dapat lebih menikmati kehidupannya. Kekuatan (strength), daya (power), daya tahan (endurance), kelincahan (agility), kelentukan (flexibility), dan kecepatan (speed) adalah komponen-komponen kesegaran jasmani yang perlu dikembangkan melalui perencanaan dan tuntutan aktivitas yang progresif. Komponen-komponen kesegaran jasmani tersebut diperlukan untuk pengembangan

ketangkasan (skill) yang optimum. Seseorang yang fisiknya segar juga mempunyai kepribadian yang optimis, dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya, menemukan keinginan untuk memiliki fisik yang menarik, dan dapat mencapai kemampuan akademis (35).

Scholz (125) menyatakan bahwa kesegaran jasmani yang baik berarti landasan bagi dapatnya mengikuti kegiatan di dalam semua cabang olahraga, sedang bagi mereka yang kurang senang melakukan secara aktif di dalam kegiatan olahraga, program kesegaran jasmani dapat juga dipergunakan untuk menghilangkan pikiran-pikiran yang mengganggu dan juga dapat membuat seseorang releks.

Walaupun tujuan pendidikan jasmani dalam Pendidikan Nasional utamanya Kesehatan dan Kesegaran Jasmani, namun disayangkan bahwa masalah kesegaran jasmani di sekolah-sekolah kurang mendapat perhatian sebagaimana yang diharapkan. Oleh karena itu dalam pembuatan program kesegaran jasmani di sekolah, kesegaran jasmani ini perlu ditekankan agar berhubungan dengan pendidikan, hingga setiap anak akan diberi rangsangan untuk mengadakan aktivitas fisik yang melebihi jangkauan program sekolah.

Mata pelajaran olahraga di sekolah, haruslah ditujukan terutama untuk meningkatkan kesegaran jasmani bagi semua putera puterinya. Dengan pengertian bahwa olahraga haruslah dapat memberikan sumbangan dalam meningkatkan kesegaran jasmani dan juga merupakan sebagian dari program pelajaran, maka dengan melalui program kesehatan dan olahraga yang baik haruslah diberi

kesempatan kepada putera maupun puteri untuk meningkatkan kesegaran jasmani secara optimal.

Untuk ini maka program kesegaran jasmani di sekolah haruslah ditekankan melalui latihan-latihan sedemikian rupa sehingga memungkinkan anak-anak mengikutkan semua otot besarnya dalam kegiatan olahraga, sesuai dengan umur, jenis kelamin dan kemampuannya masing-masing.

Di dalam program peningkatan kesegaran, olahraga bukanlah hanya diberikan di dalam jam-jam pelajaran saja, tetapi diharapkan pula bahwa melalui extra curricular mereka melakukan kegiatan di dalam cabang-cabang olahraga yang mereka gemari, dan sebaiknya mereka juga dapat mengikuti macam-macam bentuk kompetisi di dalam cabang olahraga yang juga sangat penting bagi mereka sebagai motivasi dan rekreasi.

Program ini sangat perlu bagi semua anak bukan hanya untuk meningkatkan kesegaran jasmani pada saat itu saja, akan tetapi juga perlu dapatnya dikembangkan untuk meningkatkan prestasi di dalam melakukan kegiatan pada cabang-cabang olahraga yang digemari, dan juga untuk kepentingan di hari tua dikemudian hari.

Sebenarnya peningkatan kesegaran jasmani ini bukanlah sekedar hanya berguna bagi kesehatan saja, akan tetapi keadaan kesegaran jasmani ini adalah dasar peningkatan prestasi. Semua anak harus belajar melakukan latihan-latihan yang intensif sehingga dengan melalui bermacam-macam bentuk gerak tersebut dan dengan kesegaran jasmani

yang tinggi akan menjadikan dasar bagi seseorang untuk mengembangkan prestasinya pada salah satu cabang olahraga. Hal ini akan membuat seseorang menyenangkan kehidupannya.

Cara yang paling baik untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah melalui latihan. Kekuatan, daya tahan, dan unsur-unsur yang bersangkutan dengan gerakan manusia paling tepat dikembangkan melalui latihan yang intensif dan berulang kali.

Program kesegaran jasmani harus mudah dilaksanakan dan bebannya berangsur-angsur ditambah (27).

Faktor-faktor penting di dalam kesegaran jasmani adalah kekuatan otot, daya tahan otot-otot besar, dan daya tahan jantung pernapasan. Jalan yang paling baik untuk mencapai kesegaran jasmani yang tinggi adalah melalui :

Pertama: menguatkan otot-otot besar yang menurut Hillcourt (71) ada lima kelompok otot-otot besar yaitu : 1) otot-otot punggung, 2) otot-otot perut, 3) otot-otot samping kanan dan kiri, 4) otot-otot lengan dan dada, dan 5) otot-otot kaki, pinggul dan pinggang.

Kedua : memberikan latihan-latihan untuk daya tahan terhadap kelompok otot-otot besar, dan Ketiga : barulah mengembangkan daya tahan jantung pernapasan.

Program kesegaran jasmani di sekolah haruslah terarah dan melalui analisa yang baik, serta latihan-latihannya haruslah cukup berat dan teratur. Dan ini semua berarti bahwa latihan-latihan tersebut haruslah cukup melelahkan dalam waktu yang relatif singkat bagi semua anak. Di dalam memberikan latihan-latihan ini semua otot besar haruslah

mendapat beban yang cukup berat dan melalui ulangan-ulangan yang tertentu. Dan juga haruslah diperhatikan bahwa latihan-latihan yang sudah dikerjakan beberapa kali (menurut dosis-nya tadi) beban perlu ditingkatkan ataupun ulangan yang diperbanyak. Apabila beban latihan ataupun ulangan dikurangi maka akan mengakibatkan bahwa program latihan tersebut tidak berarti.

Terdapat banyak cara untuk meningkatkan kesegaran jasmani (29), yaitu :

- 1) Aerobics
- 2) Adult Physical Fitness Program
- 3) Royal Canadian XBX and 5BX
- 4) Continuous Rhythmical Exercise
- 5) Circuit Training
- 6) Fartlek Program
- 7) Interval Training Program
- 8) Jogging Program.
- dan 9) Senam Kesegaran Jasmani (43).

Aerobics dan Royal Canadian XBX and 5BX dirancang untuk meningkatkan kesegaran jasmani anggota tentara. Adult Physical Fitness Program, Continuous Rhythmical Exercise dan Jogging Program dirancang untuk meningkatkan kesegaran jasmani orang-orang dewasa. Fartlek Program dan Interval Training Program dirancang untuk meningkatkan kesegaran jasmani olahragawan. Circuit Training (CT) dirancang untuk meningkatkan kesegaran jasmani olahragawan dan anak-anak.

Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) dirancang untuk meningkatkan kesegaran jasmani anak (TK, SD, SMTP, SMTA) dan Karyawan.

Metode CT dan metode SKJ program latihannya bersifat umum sedang metode-metode lainnya program latihannya bersifat khusus.

Di Amerika telah dipergunakan CT sebagai metode latihan untuk meningkatkan kesegaran jasmani anak. Di Indonesia sebagai metode latihan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dipergunakan SKJ. Metode SKJ dan metode CT mempunyai kesamaan dalam hal meningkatkan komponen-komponen kesegaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance). Sepanjang pustaka yang terbaca, kedua metode tersebut belum pernah dibandingkan. metode mana yang lebih baik bagi peningkatan kesegaran jasmani? SKJ belum pernah diuji efektivitasnya terhadap peningkatan kesegaran jasmani. Ini merupakan sebuah masalah yang perlu dicarikan jalan untuk pemecahannya.

Dengan melaksanakan program latihan mempergunakan metode CT dan metode SKJ akan dapat diketahui metode mana lebih berpengaruh pada peningkatan kesegaran jasmani. Dengan demikian masalah tersebut di atas, dapat dicarikan jalan untuk pemecahannya.

BAGIAN PERTAMA

TINJAUAN KEPUSTAKAAN TENTANG  
LATIHAN FISIK  
MACAM METODE LATIHAN  
TES, PENGUKURAN DAN EVALUASI



## BAB I LATIHAN FISIK

### A. Pengaruh Latihan Terhadap Fungsi Organ Tubuh

Program latihan fisik yang digunakan dalam kurun waktu yang cukup akan menyebabkan perubahan fisiologik. Perubahan ini mengarah ke kemampuan untuk menghasilkan enersi yang lebih besar dan memperbaiki penampilan fisik (53).

Perubahan-perubahan karena pengaruh latihan meliputi : 1. Perubahan biokimia pada otot dan perubahan lain pada otot, 2. Perubahan pada sistem pengangkutan oksigen (kardiorespiratori), 3. Perubahan lain-lain seperti perubahan komposisi tubuh, perubahan konsentrasi kolesterol dan triglicerid dalam darah.

#### 1. Perubahan Biokimia

Pengaruh latihan pada tingkat sel bersifat biokimia telah banyak diungkapkan oleh para ahli dan diantaranya oleh Gollnick, Hermansen dan Holloszy (74).

##### a. Perubahan Aerobik

Sebagai akibat latihan daya tahan ada 3 hal penting yang terjadi di tingkat sel ialah :

- 1). Perubahan myoglobin yang termasuk zat pengikat O<sub>2</sub>.
- 2). Peningkatan oksidasi karbohidrat yang menghasilkan ATP untuk meningkatkan VO<sub>2</sub>max melalui : a) peningkatan jumlah, besar, dan luas permukaan membrana (30,108);

b) kenaikan enzyme untuk Krebs cycle dan pengangkutan elektron (61,62).

3). Peningkatan pembakaran lemak yang hasilnya juga ATP terutama pada latihan daya tahan; akibatnya penyimpanan triglicerid dalam otot, dan asam lemak bebas dari adipose meningkat (15,108,124).

#### **b. Perubahan Anaerobik**

Perubahan anaerobik dalam otot akibat latihan berkaitan dengan :

1). Peningkatan sistem phosphagen karena meningkatnya enzyme ATPase yang dimungkinkan oleh enzyme lain, myokinase dan creatine-kinase (82).

2). Kenaikan kapasitas glikolitik karena aktivasi phospho fruktokinase, terutama pada sprinter dan atlet yang menggunakan gerakan-gerakan eksplosif dalam waktu yang singkat (30).

#### **c. Perubahan Serabut Berkontraksi Cepat dan Lambat**

Beberapa perubahan khusus yang disebabkan latihan adalah sebagai berikut :

1). Serabut berkontraksi cepat dan lambat ditingkatkan oleh latihan aerobik secara seimbang. Namun ada ahli-ahli yang mendukung pendapat bahwa serabut berkontraksi lambat cenderung dipengaruhi oleh latihan aerobik sedang serabut berkontraksi cepat lebih dipengaruhi oleh latihan anaerobik (61,127).

2). Pada otot kerangka manusia, kapasitas glikolitik lebih besar dalam serabut berkontraksi cepat (62).

3). Telah diungkap pula bahwa hypertrophy terjadi secara relatif, artinya : Hypertrophy serabut berkontraksi lambat terjadi lebih banyak pada atlet lari jarak jauh, sedang hypertrophy serabut berkontraksi cepat dominan pada sprinter (30,61).

## 2. Perubahan Kardiorespiratori

Perubahan kardiorespiratori sebagai akibat latihan, terutama berkaitan dengan fungsi pengangkutan O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di dalam tubuh, dan melibatkan berbagai sistem yang secara terpadu berusaha memperlancar pengangkutan O<sub>2</sub> ke daerah aktif dan mengurangi daerah non-aktif. Sistem tersebut di antaranya ialah sistem peredaran, sistem pernafasan, dan juga proses yang terjadi di tingkat sel (53).

### a. Perubahan Kardiorespiratori pada Istirahat

Berbagai perubahan sebagai akibat latihan dalam keadaan istirahat antara lain: 1) ukuran besarnya jantung, 2). penurunan nadi, 3). kenaikan volume sekuncup, dan 4). peningkatan volume darah semenit (53).

#### 1). Ukuran besarnya jantung.

Telah diketahui sejak lama bahwa jantung atlet lebih besar daripada kepunyaan rekannya yang bukan atlet. Dengan berkembangnya teknik echocardiography, rongga jantung dan ketebalan ototnya, dua hal yang sangat berpengaruh terhadap ukuran jantung, telah dapat diukur dari luar.

Dengan teknik tersebut dapat diungkap hypertrophy jantung pada atlet daya tahan disebabkan oleh membesarnya rongga ventricle dengan ketebalan dindingnya tetap. Hal tersebut menunjukkan bahwa volume darah di dalam ventricle pada diastole lebih banyak, sehingga volume sekuncup juga meningkat pada atlet. Hypertrophy pada atlet lari jarak pendek dan atlet cabang olahraga yang menggunakan kekuatan eksplosif terjadi dengan penebalan ototnya, sedang rongga ventricle tetap.

2). Penurunan denyut nadi.

Bradycardi yang disebabkan oleh latihan memerlukan waktu lama dan membutuhkan intensitas latihan yang tinggi. Prosesnya melalui peningkatan rangsangan parasympathetic atau penurunan rangsangan sympathetic. Kemungkinan lain penyebab penurunan denyut nadi pada saat latihan ialah faktor intrinsik yang datang dari pacemaker jantung sendiri karena meningkatnya acetylcholine, atau menurunnya kepekaan otot jantung terhadap katecholamine.

3). Peningkatan volume sekuncup.

Resting output jantung kurang lebih sama, baik bagi atlet maupun non-atlet (4B). Karena denyut nadi atlet lebih rendah, maka volume sekuncup dengan sendirinya menjadi lebih besar ( $Q = SV \times HR$ ) dimana :

$Q$  = minute volume (volume/menit)

$SV$  = stroke volume (volume/kuncup)

$HR$  = heart rate (denyut nadi/menit)

4). Perubahan volume darah dan jumlah HB.

Jumlah darah yang mengalir bertambah dan dengan demikian jumlah HB juga bertambah tetapi tidak meningkatkan konsentrasinya.

5). Peningkatan jumlah kapiler dalam otot yang mengalami hypertrophy (70).

b. Perubahan dalam Latihan Submaksimal

Beberapa perubahan besar setelah mengikuti latihan submaksimal ini adalah sebagai berikut :

1). Dalam keadaan steady state tak ada perubahan konsumsi O<sub>2</sub>, bahkan kemungkinan mengalami penurunan yang disebabkan oleh pengaruh efisiensi karena terlatih (32,33).

2). Utilisasi glikogen menurun karena dalam latihan yang berjalan lama pembakaran lemak meningkat. Dalam dunia olahraga peristiwa ini dikenal dengan nama glycogen sparing, dan diperkirakan menjadi penyebab tertundanya kelelahan pada atlit dan meningkatkan daya tahan.

3). Penurunan asam laktat.

Latihan submaksimal menyebabkan penurunan timbunan asam laktat terutama pada atlit jarak jauh pada waktu ia sedang menjalani latihan (50,82). Rendahnya timbunan asam laktat pada atlit yang sedang mengerjakan latihan mempunyai akibat meningkatkan anaerobic treshold (31). Orang biasa mempunyai anaerobic treshold  $60\% \times V_{o2max}$ , atlit anaerobic tresholdnya setinggi 75% atau lebih tergantung tingkat kondisi badannya (37). Sebab-sebab fenomena ini belum diketahui.

Beberapa teori memperkirakan sebagai berikut :

a). Disebabkan adanya glikogen sparing. b). Oxygen debt pada menit-menit permulaan latihan pada atlit lebih tinggi dari orang biasa (82). c). Oksidasi asam laktat lebih banyak pada atlit (52). d). Mitochondria lebih banyak, lebih besar dan lebih luas permukaannya.

4). Cardiac output tidak atau hanya sedikit mengalami perubahan. Baik atlit maupun orang biasa, mempunyai cardiac output yang sama pada latihan submaksimal dengan beban yang sama. Kadang-kadang pada atlit sedikit lebih

5). Volume sekuncup pada atlit lebih besar.

6). Nadi atlit lebih rendah.

7). Aliran darah ke otot pada latihan submaksimal pada atlit lebih rendah daripada orang biasa per kg-berat badan (74,91).

#### c. Perubahan Selama Latihan Maksimal

Telah diketahui bahwa latihan meningkatkan kemampuan kerja fisik secara menyolok. Hal-hal yang mendukung terjadinya penyesuaian tersebut di atas diantaranya ialah:

1). Peningkatan kemampuan maksimal aerobik (49,52).

Peningkatan  $\dot{V}O_2\text{max}$  dalam latihan intensif bergerak antara 5%-20% setelah latihan 8-12 minggu (116).  $\dot{V}O_2\text{max}$  paling besar dimiliki oleh atlit jarak jauh.  $\dot{V}O_2\text{max}$  merupakan tolok ukur kapasitas fungsional sistem kardiorespiratori (8,53,69,98). Meningkatkan  $\dot{V}O_2\text{max}$  disebabkan oleh :

a) Pengiriman  $O_2$  ke otot yang aktif lebih banyak. (b) Penyerapan  $O_2$  di dalam sel juga meningkat.

2). Peningkatan cardiac output.

Cardiac output hasil perkalian volume sekuncup dengan frekuensi denyut nadi. Oleh karena denyut nadi atlet yang terlatih tidak meningkat, maka meningkatnya output jantung disebabkan oleh besarnya volume sekuncup.

3). Kenaikan volume sekuncup.

Volume sekuncup meningkat karena hypertrophy otot jantung dan myocardium yang lebih kontraktil.

4). Denyut nadi tidak mengalami perubahan atau sedikit menurun, terutama pada mereka yang menjalani latihan jarak jauh.

5). Produksi asam laktat meningkat.

Salah satu perubahan biokemik sebagai akibat latihan adalah peningkatan kapasitas glikolitiknya. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya asam laktat atlet pada latihan berat. Melalui jalur glikolitik asam laktat dire-sintesa menjadi ATP sebagai sumber tenaga untuk meningkatkan kapasitas kerja.

6). Aliran darah tidak berubah.

Pada latihan yang sangat beratpun aliran darah per kilogram berat badan tetap sama baik pada atlet maupun pada yang bukan atlet. Tetapi harus diingat aliran darah ke otot yang bekerja memang lebih besar, karena secara keseluruhan otot yang dilibatkan dalam latihan berat memang lebih banyak.

#### d. Perubahan Pernafasan

Beberapa perubahan pernafasan adalah hasil daripada latihan fisik.

1). Dengan latihan ventilasi/menit meningkat sebagai akibat naiknya volume tidal dan frekuensi nafas.

2). Efisiensi paru dalam melaksanakan fungsi ventilasi meningkat.

3). Volume tidal baik pada atlit maupun yang bukan atlit pada latihan tetap sama, tetapi bagian-bagian nafas yang lain semuanya meningkat. Oleh sebab itu kapasitas total meningkat lebih besar pada atlit. Kapasitas total pernafasan tidak mempunyai korelasi dengan prestasi.

4). Kemampuan difusi alveoli pada atlit lebih besar dibanding yang bukan atlit, baik pada latihan maupun istirahat, terutama pada atlit jarak jauh. Diperkirakan peningkatan kemampuan difusi ini disebabkan karena bertambah luasnya permukaan alveoli, bukan karena peningkatan kemampuan difusi itu sendiri.

### 3. Perubahan-perubahan lain

Di samping perubahan-perubahan biokimia dan perubahan-perubahan dalam sistem kardiorespiratori, latihan menghasilkan perubahan penting lainnya. Perubahan lain yang terjadi sebagai akibat latihan misalnya :

#### a. Perubahan komposisi tubuh

Perubahan ini meliputi : 1) Perubahan lemak badan. 2) Penurunan berat badan. dan 3) Lean body weight tetap (117,145).



**b. Perubahan konsentrasi kolesterol dan triglicerid dalam darah**

Latihan yang teratur menurunkan konsentrasi kolesterol dan triglicerid darah, terutama pada orang yang sebelumnya mempunyai kolesterol tinggi. Ada 3 jenis kolesterol yang termasuk dalam golongan lipoprotein.

Disebut demikian karena dalam darah diangkut dalam bentuk senyawa dengan semacam protein. Ketiganya ialah : high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), dan very low density lipoprotein (VLDL). HDL yang diperkirakan dapat mencegah timbulnya penyakit jantung coronair, ditingkatkan oleh latihan, sedang LDL menurun.

**c. Peningkatan kemampuan adaptasi terhadap panas**

**d. Pematatan tulang, penguatan ligamenta dan tendon otot (142).**

Pada umumnya latihan bertujuan untuk meningkatkan kesegaran jasmani (physical fitness). Komponen-komponen kesegaran jasmani adalah : daya (power), kelincahan (agility), kelentukan (flexibility), daya tahan (endurance) kekuatan (strength), kecepatan (speed), kesetimbangan (stability), dan koordinasi (coordination).

Komponen-komponen kesegaran jasmani yang baik diperlukan untuk pengembangan ketangkasan (skill) yang optimum. Oleh karenanya komponen-komponen tersebut perlu dikembangkan melalui perencanaan dan tuntutan aktivitas yang progresif.

## B. Pengaruh Latihan Fisik Pada Komponen-Komponen Kesegaran Jasmani Tertentu

### 1. Pengaruh Latihan Terhadap Daya (Power)

Daya adalah kemampuan mengeluarkan kekuatan otot yang maksimum pada kecepatan yang maksimum (16,29,119). Daya didefinisikan sebagai pengeluaran kerja per satuan waktu (13,53,90,93). Kerja dilakukan bila otot yang berkontraksi memindahkan obyek melalui jarak. Daya dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{daya} = \text{kekuatan} \times \text{jarak/waktu} \text{ atau}$$

$$\text{daya} = \text{kerja/waktu}$$

$$\text{di mana kerja} = \text{kekuatan} \times \text{jarak}$$

Daya adalah perbuatan eksplosif dan daya sama dengan kekuatan dikalikan kecepatan.

Daya didefinisikan juga sebagai kecepatan melakukan kerja (48). Satuannya adalah kg-m/det, ft-lbs/sec, watts, kcal/sec.

Kebanyakan atlet yang berhasil dalam pertandingan olahraga yang penting memiliki kekuatan dan kecepatan yang luar biasa. Atlet tersebut memiliki pula kemampuan mengkoordinasikan kekuatan dan kecepatan atau mengintegrasikan kekuatan dan kecepatan ke dalam perbuatan yang eksplosif untuk penampilan yang paling baik

Banyak penampilan fisik dalam olahraga yang tergantung dari daya. Kekuatan otot dapat ditingkatkan melalui latihan melawan tahanan. Program yang memadai dari latihan tahanan dapat meningkatkan daya.

Daya diperlukan untuk efisiensi dalam beberapa aktivitas seperti lompat tinggi, lompat jauh, menendang bola sepak, melempar atau menolak bola, memukul dengan bat atau club, dan menyerang lawan. Daya dibatasi oleh beberapa faktor seperti berat, kelekatan otot (viscosity), dan struktur badan (11).

Daya dikembangkan dengan meningkatkan kekuatan atau kecepatan, dan lebih baik kalau meningkatkan kedua-duanya. Latihan daya baik untuk kekuatan maupun kecepatan harus spesifik untuk ketangkasan (skill) dan dilaksanakan dalam posisi anatomis yang sama untuk pertandingan (event) itu sendiri.

Karena daya saling berhubungan dengan kekuatan, orang dapat membuat pernyataan yang sama untuk kekuatan. Pelatih harus berusaha mengembangkan atlet sekuat-kuatnya jika kemampuan itu sangat penting dalam pertandingan. Jika pertandingan tidak memerlukan daya seseorang secara jelas, pelatih harus memutuskan mana yang "dipilih". Sebagai contoh, tambahan sebagian besar beban perenang yang diperoleh dengan kenaikan daya, boleh ditiadakan dengan menaikkan tahanan frontalnya pada air.

Secara fungsional ada hubungan di antara daya, enersi, dan kerja (53). Enersi adalah kemampuan melakukan kerja, sedang kerja (work) adalah pemakaian kekuatan (force) melalui jarak (distance) atau  $W = F \times D$ . Daya adalah waktu (time) kecepatan melakukan kerja, atau  $P = W/t = (F \times D)/t$ .

Daya puncak yang dihasilkan oleh otot yaitu menambah eksponen dengan menambah kecepatan gerak. Dikatakan bahwa penambahan daya lebih cepat pada kecepatan yang lambat, dan penambahan daya berkurang pada kecepatan yang lebih tinggi. Dalam kenyataan, daya yang dihasilkan boleh mendatar atau betul-betul mulai menurun pada kecepatan yang sangat tinggi.

Pada kecepatan gerak yang dilakukan, puncaknya daya yang dihasilkan adalah lebih besar, dan persentase distribusi serabut berkontraksi cepat dalam otot lebih tinggi. Hubungan ini memberikan ciri pada perbedaan biokimia dan fisiologik di antara serabut berkontraksi lambat dan serabut berkontraksi cepat. Daya puncak adalah lebih besar pada kecepatan gerak yang dilakukan atlet-atlet yang ikut pertandingan daya dan mereka secara relatif memiliki distribusi serabut berkontraksi cepat yang lebih besar.

Kemampuan melompat, lari, tolak peluru, melemparkan lembing adalah beberapa contoh dari perubahan enersi atlet ke daya. Kemampuan mengembangkan daya adalah faktor utama dalam olahraga.

Pengembangan daya dihubungkan pada kekuatan otot dan khususnya pada penggunaan sistem ATP-PC.

## **2. Pengaruh Latihan Terhadap Kelincahan (Agility)**

Kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah badan atau bagian-bagian badan secara cepat (4,16,29,143). Kelincahan merupakan salah satu komponen kesegaran jasmani yang penting.

Kelincahan salah satu faktor yang paling penting yang mempengaruhi gerakan. Faktor ini ditunjukkan dengan kemampuan badan atau bagian-bagian badan untuk mengubah arah gerak secara cepat dan akurat (29). Kelincahan melibatkan koordinasi yang cepat dan cermat otot-otot besar badan dalam aktivitas yang luar biasa. Kelincahan seseorang merupakan kesanggupan pembawaan dan latihan serta pengalaman. Kelincahan tertentu memainkan peranan penting dalam aktivitas pendidikan jasmani, khususnya dalam beberapa nomor seperti senam, lompat indah, bola basket, lompat tinggi galah, lari gawang, lompat tinggi dan sebagainya. Kelincahan ditunjukkan untuk perluasan yang besar dalam olahraga dengan melibatkan gerak kaki yang efisien dan perubahan-perubahan yang cepat dalam posisi badan. Kelincahan lebih efektif bila dikombinasikan dengan kekuatan, daya tahan, dan kecepatan. Walaupun kelincahan agaknya tergantung pada keturunan, kelincahan dapat dikembangkan.

Kelincahan melibatkan koordinasi. Koordinasi adalah pengaruh mempengaruhi secara harmonis dari kelompok otot pada waktu melakukan gerakan keterampilan. Untuk menjadi tangkas gerakan harus juga dikoordinasikan dengan baik. Karena itu, adalah sukar untuk mengukur kelincahan dan koordinasi secara terpisah. Tes-tes yang diperlihatkan di sini biasanya meliputi kedua kecakapan tersebut. Untuk memberikan angka (score) pada tes kemampuan kelincahan-koordinasi, orang harus memiliki juga kekuatan, daya tahan

keseimbangan dan kelentukan yang cukup.

Kelincahan cenderung menjadi spesifik untuk penampilan gerak yang berbeda.

Tuntutan untuk membuat perubahan-perubahan yang cepat dalam pola-pola gerakan, jelas dalam bola basket, senam, sepakbola dan aktivitas lainnya. Tuntutan ini dapat dibatasi untuk mengatur gerak kaki atau boleh meliputi penggunaan semua bagian tubuh. Hal ini melibatkan waktu reaksi gerakan, yang dikorelasikan dengan kecepatan dan keakuratan jawaban otot dalam aktivitas yang dilakukan(4).

Butir-butir kelincahan yang utama ada tiga macam, yaitu : a. perubahan arah lari, b. perubahan posisi badan, dan c. perubahan arah bagian-bagian badan.

Mengubah arah berulang-ulang seperti lari mengelilingi rintangan (dodging) melibatkan kontraksi konsentrik dan kontraksi eksentrik kelompok otot. Sebagai contoh, dalam dodging mengelilingi kursi atau temannya, atlet harus memperlambat larinya selama ia mengubah arah. Untuk mengerjakan ini, lutut dan panggulnya membengkok mengalami kontraksi eksentrik begitu mereka memperlambat daya gerak (momentum) tubuh ke depan. Kemudian mereka dengan cepat mengalami kontraksi konsentrik sambil memaksa tubuh dalam arah yang baru. Gerakan-gerakan kelincahan memerlukan pergantian penurunan dan penambahan momentum.

Momentum sama dengan massa kali kecepatan. Massa individu atlet secara relatif tetap (constant) tetapi kecepataannya dapat ditambah melalui latihan dan peningkatan kekuatan. Dari dua atlet yang berat badannya sama

(massanya sama) atlet yang melibatkan otot-ototnya lebih kuat dalam tes kelincahan akan diberi angka lebih tinggi. Dari dua atlet yang melibatkan kekuatan ototnya yang sama dalam tes kelincahan, atlet yang berat badannya kurang akan diberi angka lebih tinggi. Seorang atlet dapat memperbaiki angka tes kelincahannya dengan menambah kekuatannya.

### 3. Pengaruh Latihan Terhadap Kelentukan (Flexibility)

Kelentukan adalah luasnya daerah gerak dalam sebuah sendi (12,119). Kelentukan boleh didefinisikan lebih jauh sebagai "extent flexibility", yaitu kemampuan untuk membentangkan gerak sendi sejauh mungkin, atau "dynamic flexibility", yaitu kecepatan gerak membengkokkan dan meluruskan (4).

Fox (48) membagi kelentukan ini menjadi "static flexibility" dan "dynamic flexibility". Kelentukan statis sudah umum dianggap sebagai kelentukan. Kelentukan statis dapat ditingkatkan dengan program latihan beban atau juga dengan latihan meregang. Kelentukan dinamis adalah tahanan sebuah sendi pada gerakan.

Dalam kebanyakan cabang olahraga dan aktivitas fisik, kelentukan merupakan komponen penting daripada penampilan, dan sering memberikan pelayanan untuk mencegah cedera otot yang serius.

Kelentukan harus menjadi bagian penting dari pemanasan badan dan program pemeliharaan kondisi badan.

Derajat kelentukan diperlukan untuk penampilan aktivitas olahraga yang berbeda. Sama halnya dengan kelentukan sendi dan ruas-ruas badan boleh dipertimbangkan berbeda pada sendi lain atau ruas badan pada individu yang sama.

Tingkatan kelentukan yang tinggi diperlukan untuk penampilan puncak dalam banyak cabang olahraga. Latihan meregangkan tubuh merupakan pencegahan cedera terpenting dalam olahraga saat ini. Banyak pelatih sangat menghargai latihan peregangan tubuh.

Lebih besar luasnya daerah gerak, kelentukan sendi lebih besar. Derajat kelentukan sendi yang khas cenderung dihubungkan dengan beberapa faktor seperti ligamen, tendon otot, dan tulang-tulang sendi. Kelentukan yang dibatasi biasanya menghasilkan elastisitas otot-otot dan tendon-tendon yang terbatas. Banyaknya lemak yang berlebihan dapat membatasi luasnya daerah gerak sendi yang khas.

Ketiadaan gerak dan ketiadaan aktivitas sendi akan menghilangkan kelentukan sendi dan memperpendek jaringan penghubung sendi tersebut. Akan tetapi kelentukan yang terlalu besar dapat menuju trauma otot yang sama seperti cedera sendi, terutama dalam olahraga yang bersentuhan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi luasnya daerah gerak dalam bermacam-macam sendi adalah bentuk tulang, jaringan penghubung, bagian terbesar otot dan kulit (119).

Empat gagasan yang berhubungan dengan penampilan gerak adalah kecepatan, kelentukan, keseimbangan, dan kelincahan (143). Kelentukan dan keseimbangan merupakan hal yang penting pada penampilan gerak (90).



Bila kita membicarakan kelentukan hal ini harus ditekankan bahwa garis bentuk hubungan dan ligamen-ligamen yang menyeberangi tulang-tulang sendi bersama-sama dengan refleks pelindung gerakan-gerakan otot, membuat gerakan peregangan yang tersendiri pada setiap individu. Karena setiap individu boleh berbeda dalam kemampuan peregangannya, ketegangan yang tidak diperlukan pada alat pelengkap otot dan tulang-tulang sendi harus dihindarkan dalam pengetesan.

Orang boleh memiliki kelentukan yang besar dalam beberapa sendi dan kelentukan yang kurang dalam sendi-sendi lainnya.

Kekuatan yang besar dan kelentukan yang besar adalah sama sekali tidak bertentangan. Banyak juara angkat besi yang sangat lentuk menambah pembengkakan punggung. Kekuatan terletak dalam serabut otot. Kelentukan terletak dalam urat daging (tendon) dan ikat sendi tulang (ligament). Kelentukan dapat diperbaiki dengan latihan meregang yang dilakukan sampai batas rasa sakit. Beberapa orang dapat mengembangkan derajat kelentukan yang lebih besar daripada yang lain-lain. Kelainan mengenai rangka atau perlekatan (adhesions) dapat membatasi luasnya daerah gerak. Pengurangan dalam kelentukan dapat terjadi tanpa penurunan kekuatan.

Perbaikan dalam kelentukan dapat menghasilkan perbaikan dalam penampilan (prestasi) olahraga. Penambahan dalam kelentukan mengizinkan atlet untuk menggunakan

kekuatan melampaui jarak yang lebih besar dan dengan cara demikian membangkitkan kekuatan yang lebih besar. Sebagai contoh, kelentukan bahu yang lebih besar mengizinkan pemain tennis mempengaruhi ayunan ke belakang yang lebih jauh dan dengan cara demikian menambah jarak melalui mana ia dapat menambah kecepatan. Pelari dapat memperpanjang langkahnya dengan menambah kelentukannya.

Penambahan dalam kelentukan sendi-sendi akan mengurangi kemungkinan cedera pada sendi-sendi itu. Dengan menambah kelentukan, sendi dapat dibengkokkan atau diluruskan sampai derajat yang lebih besar, sebelum otot-otot, tendon dan ligamen menjadi robek. Bila luasnya daerah gerak sudah lebih dari cukup, maka akan ada rasa sakit dan timbul cedera.

Akan tetapi, batas itu tidak akan segera dicapai sebelum kelentukan itu bertambah. Menambah kelentukan urat-urat lutut (hamstrings) dapat menghilangkan perasaan sakit pinggang. Menambah kelentukan di daerah bahu dapat mengurangi kemungkinan robek otot gelang bahu. Menambah kelentukan sendi pergelangan kaki dapat mengurangi kemungkinan keseleo pergelangan kaki.

Latihan peregangan ada dua macam yaitu peregangan statis dan peregangan balistik. Dalam latihan balistik daya gerak tubuh atau bagian-bagian tubuh digunakan untuk meregangkan sendi. Sebuah contoh adalah "menyentuh ibu jari kaki", di mana atlet mulai menaikkan lengannya ke atas kepala dan mengayunkannya ke arah bawah sambil membengkokkan panggul untuk menyentuh ibu jari kakinya sampai

berakhir pada posisi tegak. Dalam peregangan statis diambil posisi peregangan yang ekstrim dan dipertahankan untuk suatu kurun waktu. Sistem yang digunakan Yogic adalah membuat peregangan statis (90).

Latihan meregang dua hari per minggu dengan program latihan selama lima minggu, dapat dicapai kelentukan yang berarti (48).

Latihan yang kontinu dan dilakukan dengan ringan, dan meregangkan sendi sedikit demi sedikit tanpa disentakkan akan memperbaiki kelentukan (4). Latihan ini dapat dilakukan secara pasif atau secara aktif. Kelentukan yang dikembangkan terus menerus, dengan perlahan-lahan, akan meregangkan sendi. Latihan senam yang khusus dapat mengembangkan kelentukan. Kelentukan akan dikembangkan jika semua latihan dilakukan melalui luasnya daerah gerak yang sepenuhnya.

Bila atlet berlatih dengan keras, otot-ototnya menderita cedera sedikit. Pada proses penyembuhan, otot tersebut menjadi lebih pendek, dan lebih tegang. Sebuah otot yang tegang lebih rentan terhadap cedera. Itulah sebabnya mengapa atlet-atlet yang tidak melakukan latihan peregangan badan, kurang kelentukannya dan lebih sering mendapat cedera (105).

Pengembangan kelentukan lebih mudah dengan merancang program latihan untuk setiap orang, daripada memilih tekniknya yang begitu banyak. Tiga metode yang berikut adalah yang sudah umum digunakan oleh pelatih.

Yang pertama dan sistem yang tertua adalah "ballistic stretching" di mana atlet menggunakan perbuatan berirama untuk mengangkat lengannya, tungkai atau togok pada akhir daripada luasnya daerah gerak dalam ruas-ruas badan. Teknik yang lain sudah dikembangkan sebagai hasil dari "myotic" atau "stretch reflex theory" (53) dan juga karena "ballistic stretching" sering menyebabkan otot sakit dan kadang-kadang robek. Sebuah metode yang lebih baru digambarkan dinamakan "static stretching". Ini terdiri dari sebuah gerakan lambat, dan terus menerus untuk menempatkan otot-otot pada regangan, kemudian mempertahankannya selama lima sampai tujuh detik pada akhir perluasan sendi. Gerakan tidak boleh dipantulkan atau disentak. Untuk mencegah ini dianjurkan atlet bekerja berpasangan, masing-masing mengambil giliran untuk menggunakan tekanan yang kuat pada bagian terakhir dari latihan.

Sistem lain yang lebih baik adalah "3-S" atau "scientific stretching for sport", sistem yang dikembangkan oleh Holt (76). Ia didasarkan pada teori "PNF" (proprioceptive neuromuscular facilitation) dan latihan dilakukan oleh atlet-atlet berpasangan. Dalam setiap latihan otot pertama-tama diregangkan sejauh mungkin kemudian dikontraksikan secara isometrik melawan tahanan yang tidak bergerak dari seorang teman selama enam detik. Ini memberikan kemudahan otot diregangkan lebih jauh (119). Kelentukan sering dikalahkan oleh aspek-aspek lain dari kesegaran jasmani bila merencanakan sebuah program.

Penelitian yang baru menyarankan bahwa ada banyak macam kelentukan yang berbeda (17). Untuk alasan ini, perlu men-tes jenis kelentukan untuk mengevaluasi aspek-aspek kese-garan jasmani ini.

Kelentukan disusun sekurang-kurangnya dari dua jenis kelentukan yang terpisah, statis dan dinamis. Memi-liki kelentukan yang statis, tidak menjamin pemilikan kelentukan dinamis (41).

Panjangnya bagian-bagian badan tidak mempengaruhi secara signifikan kelentukan badan. Panjangnya bagian-bagian badan (misalnya tungkai) tidak mempengaruhi kemam-puan seseorang untuk melakukan tugas-tugas kelentukan seperti menyentuh ibu jari kaki (66,67).

Kelentukan dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu : mekanika, aktivitas, umur, jenis kelamin, dan perawakan (65,110).

Untuk beberapa sendi, faktor mekanika mempengaruhi kelentukan. Sebagai contoh, ekstensi sendi sikut dibatasi oleh struktur tulang. Pada orang yang ototnya berat, fleksi sendi siku dan lutut dapat dibatasi oleh sebagian besar otot.

Dari hari ke hari perawakan yang salah dapat mem-pengaruhi kelentukan. Perawakan yang salah dapat menyebabkan pemendekan sebuah kelompok otot. Jika hal ini terjadi pada kelompok otot dada, akan mempengaruhi gerakan gelang bahu.

Anak-anak meningkatkan kelentukannya sampai masa remaja dan sesudah itu kelentukannya berkurang karena umur (64). Anak perempuan biasanya lebih lentuk daripada anak laki-laki. Pada masa dewasa, penyakit radang sendi, membuat kesukaran bergerak. Sekali gerakan tidak kontinu, kelentukan secara berangsur-angsur menghilang. Kelentukan dapat menyertai pengembangan kekuatan (19).

Berlawanan dengan pendapat yang sudah populer, kelentukan tidak perlu dikurangi seperti kekuatan yang dikembangkan. Pendapat bahwa seseorang akan menjadi kurang lentuk karena hasil program pengembangan otot adalah tidak benar. Penelitian menunjukkan bahwa perbaikan kelentukan menyertai perbaikan kekuatan bila latihan dilakukan melalui luasnya daerah gerak sendi yang sepenuhnya. Keasyikan dengan pengembangan kekuatan dalam satu kelompok otot dapat membatasi kelentukan dalam kelompok otot yang lain (101).

Seorang pelari gawang harus memiliki fleksio dan ekstensio panggul yang baik. Dalam renang, kelentukan bahu dan pergelangan kaki dapat menjadi faktor yang menentukan dalam kemenangan. Seorang pelompat indah dengan kelentukan yang jelek, tak pernah dapat melakukan lipatan yang dalam. Kelentukan pinggang memungkinkan seorang pelari untuk memanjangkan langkahnya.

Peregangan pasif dapat meningkatkan kelentukan tanpa bahaya cedera dan rasa sakit dapat dilokalisir. Peregangan aktif lebih efektif bagi orang-orang yang sudah memiliki kelentukan yang normal.

Kelentukan adalah aspek kesegaran jasmani yang relatif berakhir lama (99). Kelentukan sekali dikembangkan tidak cepat memburuk seperti aspek-aspek kesegaran jasmani lainnya selama periode tidak aktif. Akan tetapi, kelentukan akan menurun jika latihan menggunakan luasnya daerah gerak yang sepenuhnya tidak digunakan secara teratur.

Ada suatu cara yang tepat untuk melakukan latihan kelentukan :

a. Dalam mengetes kelentukan, jangan memaksa bagian-bagian badan melebihi luasnya daerah gerak yang normal. Ada bukti bahwa menguatkan gerakan dapat menyebabkan kerusakan saraf atau tulang. Sedangkan beberapa tes seperti "toe touch" adalah baik untuk individu yang normal. Mereka yang "abnormal" mengalami kesukaran untuk menguatkan gerakan dalam tes ini.

b. Latihan peregangan pasif harus diulangi beberapa kali sehari. Dalam setiap pengulangan, otot harus diregangkan selama enam sampai duabelas detik.

c. Latihan peregangan aktif dinasehatkan untuk mereka yang sudah memiliki kelentukan yang baik. Bahkan kemudian peregangan aktif harus progresif, dengan tanpa pantulan atau hentakan yang berlebihan.

d. Latihan harus dilakukan untuk tiap-tiap kelompok otot atau sendi di mana kelentukan yang ditingkatkan diinginkan.

#### 4. Pengaruh Latihan Terhadap Daya Tahan (Endurance)

Daya tahan adalah hasil kemampuan fisiologik individu untuk memelihara gerakan melalui suatu kurun waktu (4). Daya tahan jantung peredaran darah (cardiovascular endurance) adalah kemampuan sistem peredaran darah dan pernafasan untuk menyediakan bahan bakar, oksigen, pada waktu menyokong aktivitas fisik (29).

Seseorang yang sudah mengembangkan daya tahan memiliki kemampuan untuk menyokong aktivitas yang hebat untuk suatu kurun waktu, meneruskan kerja yang keras, menanggulangi lelah, dan pulih asal dengan cepat (45). Ada dua jenis (type) daya tahan, yaitu daya tahan lokal (local endurance) dan daya tahan umum (general endurance). Daya tahan lokal mengarah pada kemampuan menyokong atau kontraksi yang diulang dalam otot tunggal atau kelompok otot. Daya tahan umum melibatkan sokongan aktivitas dalam otot badan yang luas dan biasanya diarahkan pada daya tahan jantung pernafasan. Sesungguhnya dua buah daya tahan ini adalah sama, karena mereka kedua-duanya tergantung pada persediaan oksigen yang memadai dan kekuatan dalam otot yang sedang bekerja.

Latihan daya tahan menyebabkan peningkatan kapasitas aerobik otot rangka tanpa disertai oleh hipertrofi otot (75) sedangkan latihan beban akan menyebabkan terjadinya hipertrofi otot tanpa disertai oleh peningkatan kapasitas aerobik pada otot tersebut (97).

Banyak keuntungan yang berasal dari aktivitas fisik yang teratur telah diperbincangkan. Ini meliputi perbaikan



efisiensi untuk peredaran, pernafasan, persarafan otot dan sistem-sistem lainnya.

Agar memperoleh keuntungan yang maksimum dari latihan, secara teratur orang harus ikut serta dalam sebuah program aktivitas fisik yang telah direncanakan secara sistematis yang menyokong pada daya tahan.

Sebelum memulai dengan program latihan daya tahan perlu dibuat penilaian tentang kondisi seseorang sebagai perbandingan untuk menentukan standar kesegaran.

Individu-individu yang berperan serta secara teratur dalam aktivitas olahraga, maka angkanya (score) akan lebih baik dalam hal konsumsi oksigen.

Program latihan itu harus cukup berat untuk menghasilkan efek latihan. Cooper (26) sudah meletakkan dua buah prinsip dasar dalam hal ini : a. Jika latihan cukup berat akan menghasilkan denyut jantung 150 denyut atau lebih per menit dan keuntungan dari pengaruh latihan dimulai kira-kira sesudahnya lima menit latihan dan seterusnya selama latihan itu dilakukan; b. Jika latihan tidak cukup berat dan belum menghasilkan denyut jantung 150 denyut per menit tetapi masih menuntut oksigen, latihan harus diteruskan lebih lama dari lima menit, banyaknya kurun waktu tergantung pada konsumsi oksigen.

Kadang-kadang daya tahan otot (muscle endurance) dibingungkan dengan kekuatan (strength). Daya tahan otot adalah kemampuan otot atau kelompok otot untuk menyokong usaha selama kurun waktu yang diperpanjang. Ada dua jenis

daya tahan otot yaitu daya tahan otot yang statis dan daya tahan otot yang dinamis. Daya tahan otot yang statis adalah kemampuan untuk menyokong usaha dalam posisi tertentu dan daya tahan otot yang dinamis adalah kemampuan untuk menyokong usaha dalam gerakan. Pengukuran daya tahan otot yang umum adalah banyaknya pengulangan latihan yang melawan tahanan. Daya tahan otot dikembangkan bila otot atau kelompok otot bekerja melawan tahanan yang ringan dengan banyak pengulangan. Latihan isotonik yang berulang-ulang akan mengembangkan daya tahan otot. Kontribusi dari isometrik untuk pengembangan daya tahan otot adalah tidak berarti.

Daya tahan otot dikembangkan dengan pengulangan latihan dengan beban yang lebih ringan; dan daya tahan jantung peredaran dikembangkan dengan latihan-latihan atau program-program dari intensitas yang tinggi dan waktunya yang lama dengan melibatkan jantung, pembuluh-pembuluh darah, dan paru-paru.

Individu dengan daya tahannya, memiliki kemampuan untuk meneruskan gerakang berturut-turut di mana kelompok otot yang digunakan diberi beban yang berat.

Menurut pembawaannya, orang yang lebih kuat dapat bekerja melampaui kurun waktu yang lebih lama daripada orang yang lemah. Akan tetapi kekuatan itu sendiri tidak memberikan jawaban yang lengkap pada daya tahan otot. Sebuah otot yang kuat dapat diperbaiki daya tahannya dengan mengembangkannya lebih efisien sehingga kecepatan pemulihannya akan menjadi lebih cepat. Peristiwa pemulihan

ini dihubungkan dengan sejumlah fungsi kapiler yang ada dalam otot, yang baiknya sama dengan kekuatan otot itu sendiri. Beberapa daya tahan ditabiati oleh kemampuan untuk meneruskan pengulangan perbuatan dengan beban yang berat pada kecepatan yang maksimum untuk kurun waktu yang pendek. Beberapa daya tahan dapat diperbaiki dengan meningkatkan kekuatan melalui pengeterapkan beberapa prinsip pembebanan. Selama otot-otot dibebani lebih, daya tahannya dikembangkan. Daya tahan ini dapat diukur dengan beberapa cara. Sebagai contoh adalah mengangkat dagu (chin ups) pada palang tunggal.

Jenis daya tahan yang dihubungkan dengan sistem peredaran-pernafasan ditabiati oleh kesegaran fisiologik. Dalam contoh ini, latihan dilanjutkan dengan lamanya (duration) dan intensitas yang cukup untuk terjadinya tekanan (stress) pada sistem jantung, peredaran, dan pernafasan. Dalam jenis daya tahan ini ada pengaturan sistem peredaran pernafasan untuk memperpanjang perbuatan. Pengaturan dalam sistem jantung, paru-paru dan peredaran dapat dibuat lebih efisien melalui latihan. Model yang terbaik untuk mengukur penampilan gerak ini adalah lari jarak jauh.

Meskipun latihan mengangkat dagu (chins) dan menggantung (bent arm hang) adalah mengukur kekuatan (strength) pengulangan tugas-tugas ini, juga memerlukan daya tahan otot.

Kemampuan darah, jantung, paru-paru dan sistem-sistem badan yang lain untuk tetap melakukan usaha yang

efektif mungkin merupakan aspek penting dari kesegaran jasmani dan dapat dikembangkan dan dinilai dalam banyak cara yang berbeda.

Agar otot menjadi lebih kuat, otot harus digunakan dan dilatih. Dalam kenyataan, otot jantung akan meningkat dalam ukuran dan dayanya bila diizinkan untuk membentangkan dirinya sendiri. Peningkatan dalam ukuran dan dayanya mengizinkan jantung memompa isi darah yang lebih besar dengan beberapa denyutan per menit. Sebagai contoh, setiap individu rata-rata memiliki denyut jantung waktu istirahat di antara 70 dan 80 denyut per menit sedangkan pada atlet yang terlatih denyut nadi di bawah 50 atau 40 per menit adalah tidak umum.

Daya tahan jantung peredaran yang baik memerlukan sistem pembuluh darah yang baik. Darah mengalir dalam pembuluh nadi (arteries) ke pembuluh kapiler ke pembuluh balik (vena) dan kembali ke jantung.

Pembuluh nadi yang sehat bebas dari gangguan, elastis, dan memperluas untuk mengizinkan aliran darah. Otot melapisi garis pembuluh nadi dan pada impulse serabut saraf mengontrol luasnya membuka pembuluh nadi. Pembuluh nadi yang tidak segar dapat mengurangi garis tengah bagian dalam (atherosclerosis) sebab simpanan-simpanan pada bagian dalam, atau memiliki dinding-dinding yang tidak elastis.

Pembuluh balik lebih kaku daripada pembuluh nadi dan berisi katup-katup kecil untuk mencegah aliran darah kembali. Otot-otot kerangka membantu kembalinya darah ke

jantung. Pembuluh-pembuluh balik dijalin dalam otot dan bilamana kontraksi otot terjadi, pembuluh balik ditekan mendorong darah pada perjalanannya kembali ke jantung. Suatu kegagalan pemakaian dari katup-katup menghasilkan kegagalan darah yang digunakan untuk dipindahkan pada kecepatan yang sebenarnya. Sebagai hasilnya darah pembuluh balik menggenang di dalam kaki menyebabkan kondisi yang diketahui sebagai pembuluh mekar.

Pembuluh-pembuluh kapiler adalah stasiun-stasiun pemindahan di mana oksigen dan bahan bakar diberikan ke jaringan-jaringan dan hasil-hasil yang berguna dipindahkan dari jaringan. Pembuluh balik menerima darah dari pembuluh pembuluh kapiler untuk perjalanan kembali ke jantung.

Daya tahan jantung peredaran yang baik memerlukan sebuah sistem respirasi yang segar, darah yang segar, dan otot-otot tubuh yang mampu memakai oksigen (8). Agar jantung yang segar mengirimkan oksigen melalui pembuluh nadi yang segar, darah harus juga segar. Darah harus berisi hemoglobin yang memadai dalam sel-sel darah merah. Kekurangan kemampuan membawa oksigen dari darah disebut anemia.

Karena perjalanan darah yang segar melalui paru-paru, oksigen yang memadai harus dikirimkan dari paru-paru ke darah. Sistem pernafasan yang terbatas akan membatasi kemampuan daya tahan jantung peredaran. Jika daya tahan jantung peredaran dikembangkan, orang harus berlatih teratur dalam nilai ambang latihan jantung peredaran.

## 5. Pengaruh Latihan Terhadap Kekuatan (Strength)

Kekuatan adalah suatu prasyarat untuk semua aktivitas karena dengan menggunakan kekuatan tersebut seseorang menjadi tangkas, memiliki daya dan dapat lari cepat. Kekuatan dihubungkan dengan daya tahan karena otot yang lebih efisien dalam beban kerjanya, kekuatan itu lebih lama dapat berfungsi. Kekuatan didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk menggunakan kekuatan otot (11,111).

Kekuatan ini diperlihatkan dengan kemampuan individu untuk menarik, mendorong, mengangkat, atau menekan sebuah obyek, atau menahan tubuh dalam posisi menggantung. Kekuatan maksimum digunakan dalam cara-cara ini dengan kontraksi otot tunggal, dan kekuatan otot adalah berbanding pada penampang melintangnya yang efektif.

Kekuatan otot diperlukan jika individu melakukan aktivitasnya sehari-hari secara normal dalam cara-cara yang efisien. Kekuatan yang lebih banyak memberikan kemungkinan untuk melakukan kekuatan tersebut dengan lebih mudah dan efektif. Kelebihan kekuatan dari yang dibutuhkan sehari-hari dapat dimanfaatkan untuk keperluan darurat di mana kelangsungan hidup adalah merupakan salah satu faktor. Kelebihan kekuatan sesudahnya melakukan aktivitas sehari-hari dapat digunakan dalam kegiatan waktu terluang yang bermanfaat untuk kelangsungan hidupnya.

Kekuatan dapat diukur dengan beberapa butir-butir tes seperti mengangkat dagu, push-up, menggantung, menarik mendorong, dan mengangkat bermacam-macam alat seperti dynamometer dan beban.

Kian lama kekuatan kian berperan dalam olahraga. Jika segalanya sama, pemain atau team yang lebih kuat biasanya menang. Ini dibenarkan dalam beberapa cabang olahraga seperti football, boxing, dan gulat. Akan tetapi belakangan dalam olahraga seperti baseball, basketball, golf, dan renang, para pelatih pertama-tama memilih calon anak laki-laki yang kuat dan kemudian dikembangkan lebih kuat melalui aktivitas-aktivitas pembentukan kekuatan.

Kekuatan adalah salah satu faktor penampilan gerak yang paling dinamis dan diutamakan untuk perbaikan. Banyaknya kekuatan dapat diabaikan atau ditonjolkan, tergantung pada banyaknya tahanan yang digunakan dan lamanya program latihan.

Kekuatan dinamis (dynamic strength) adalah kemampuan otot atau kelompok otot untuk menggunakan kekuatan dalam situasi yang diberikan dan melibatkan fenomena kelembaman (inertia). Yaitu obyek yang sedang digerakan pertama-tama harus dipercepat, dan sekali kecepatan diperoleh, obyek memiliki momentum yang menyebabkan ia terus bergerak sekalipun kontraksi sudah berlalu.

Kekuatan dinamis hanya dihasilkan dengan pengeterapan SAID (Specific Adaptation to Imposed Demands) dan prinsip tambahan beban. Latihan otot submaximal tidak menghasilkan pengembangan kekuatan yang maksimum.

Kekuatan statis adalah kekuatan efektif yang maksimum yang hanya dapat dipakai sekali pada obyek yang pasti oleh seseorang dalam posisi gerak yang dibakukan(77)

Obyek tidak dapat digerakan melalui suatu jarak gerak. Kekuatan yang digunakan pada sebuah leg-lift dynamometer adalah contoh dari kekuatan statis. Ini juga disebut kontraksi statis atau kontraksi isometrik.

Kekuatan dinamis adalah beban maksimal yang dapat digunakan sekali melalui luasnya daerah gerak sendi yang khusus, dengan badan ada pada posisi utama. Military press dalam angkat besi adalah contoh dari kekuatan dinamis. Ini juga disebut kontraksi dinamis atau kontraksi isotonik.

#### 6. Pengaruh Latihan Terhadap Kecepatan (Speed)

Yang sangat penting untuk berhasil dalam beberapa aktivitas gerak adalah kecepatan. Pada umumnya, bila kecepatan didiskusikan, orang berfikir kecepatan dalam aktivitas lari. Tetapi kecepatan seperti waktu reaksi, berkenaan dengan banyak bagian tubuh dan banyak berbeda dari satu bagian ke bagian lainnya. Secara umum, kecepatan didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk melakukan gerakan berturut-turut dari pola yang sama pada kecepatan yang tercepat. Kecepatan kontraksi otot akan nampak menjadi kualitas pembawaan lahir, tetapi kecepatan gerak tertentu yang digunakan dalam lari sprint dan lari dalam permainan football, dapat diperbaiki melalui latihan dalam teknik yang tepat dan melalui latihan yang kontinyu dalam koordinasi gerakan.

Kekuatan mempunyai korelasi yang tinggi dengan kecepatan. Fakta ini dapat memberikan petunjuk bahwa memperbaiki kekuatan bagian yang bergerak dapat menghasilkan



hubungan dalam peningkatan kecepatan. Dalam beberapa nomor perlombaan, kecepatan adalah sebuah elemen yang penting dalam sebagian terbesar penampilan. Kecepatan adalah sebuah unsur yang berharga dalam beberapa cabang olahraga seperti football, softball, baseball, basketball, dan lari lintasan. Seringkali dalam team football yang lebih ringan menang sebab mereka adalah team yang lebih cepat. Umumnya kecepatan dapat diukur dengan lari cepat yang pendek dari 40 sampai 60 meter. Jaraknya tergantung pada umur dan kondisi orang yang dites. Kadang-kadang shuttle run digunakan dimana jarak dibatasi untuk sprint. Seperti dalam semua penampilan gerak, ada faktor-faktor yang membatasi kecepatan. Kecepatan gerak dipengaruhi oleh berat badan, berat jenis badan, kelentukan otot, dan beberapa ciri mekanik dan struktur seperti panjangnya anggota badan dan kelentukan sendi.

Kecepatan didefinisikan sebagai jarak per satuan waktu (90). Yaitu, kecepatan diukur dengan satuan jarak dibagi oleh satuan waktu. Sebagian terbesar tes oleh guru pendidikan jasmani yang melibatkan kecepatan adalah suatu ukuran kecepatan rata-rata. Kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai jumlah jarak dibagi jumlah waktu yang digunakan untuk menempuh jarak itu.

Jika seorang siswa akan dites lari atau melakukan aktivitas fisik pada kecepatan yang konstan menempuh jarak yang diukur, kecepatan siswa akan berbeda. Karena itu, biasanya diukur kecepatan rata-ratanya.

Adalah sukar untuk mendefinisikan kecepatan tanpa mempertimbangkan waktu reaksi, waktu refleksi, waktu gerakan, dan waktu menjawab. Oleh karena itu kecepatan didefinisikan sebagai sejumlah waktu untuk menyelesaikan gerakan yang khusus. Kecepatan dapat dibatasi pada bagian tubuh (kecepatan gerakan) atau pada keseluruhan tubuh.

#### 7. Pengaruh Latihan Terhadap Keseimbangan (Balance)

Keseimbangan merupakan aspek penting dari jawaban gerak yang efisien dan salah satu faktor gerak dasar. Keseimbangan adalah kemampuan individu untuk memelihara sistem neuro-muscular-nya dalam kondisi yang statis untuk jawaban yang efisien atau mengontrolnya dalam bentuk yang efisien yang khusus sambil bergerak (90). Ada dua macam keseimbangan, yaitu keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Dua-duanya adalah dasar untuk gerakan di bawah kondisi yang berbeda. Masing-masing dibuat dari unsur pokok yang sama tetapi dalam jumlah yang berbeda.

Kedua-duanya menunjukkan jumlah tertentu dari kemantapan dan stabilitas dan dicirri oleh jumlah tertentu ketentraman dan sikap tenang dalam posisi yang dipelihara.

Faktor keseimbangan diketemukan dalam beberapa elemen. Pertama, keseimbangan dihubungkan pada fungsi organ telinga bagian dalam dimana terusan setengah melingkar berada. Ini biasa dikenal sebagai organ keseimbangan. Kedua, keseimbangan dihubungkan dengan pasti pada perasaan gerak yang dilokasikan dalam otot-otot dan sendi-sendi. Orang harus memiliki "perasaan" suatu aktivitas

untuk stabilitas. Ketiga, keseimbangan sebagian tergantung pada penglihatan. Orang dapat memelihara sikap tubuh atau mengontrol stabilitas gerakan banyak lebih baik dengan membuka mata. Ini mungkin diperlihatkan sangat jelas dalam contoh yang diketahui sebagai berdiri burung bangau. Ini adalah ketangkasan yang memerlukan penempatan satu kaki melawan lutut yang berlawanan dan tangan pada panggul. Bila mata dibuka, keseimbangan mungkin agak mudah dipertahankan, tetapi keseimbangan ini menjadi lebih sukar dipertahankan bila mata ditutup.

Keseimbangan yang baik memerankan bagian-bagiannya dalam aktivitas sehari-hari yang normal, dan khususnya dalam banyak aktivitas olahraga. Dalam kehidupan sehari-hari keseimbangan mencegah jatuh dan membantu memelihara keseimbangan dalam melaksanakan tugas-tugas. Dalam lingkup olahraga dan latihan, keseimbangan adalah aspek yang penting dari penampilan gerak dan khususnya dalam kemampuan gerak. Keseimbangan dihubungkan dengan faktor-faktor gerak yang lain seperti kelincahan dan koordinasi.

Keseimbangan dinamis dinyatakan oleh kemampuan seseorang untuk bergerak dari satu titik atau ruang pada yang lain dan memelihara keseimbangan. Untuk beberapa gerakan yang efisien, jumlah tertentu dari "kemantapan" dan stabilitas adalah diperlukan. Beberapa aktivitas seperti jatuh terguling-guling, ketangkasan, senam alat, menari, ski, dan renang tergantung pada derajat keseimbangan yang baik. Keseimbangan statis pada dasarnya

adalah pengukuran yang sama tetapi pada derajat yang berbeda. Dalam contoh ini luasnya daerah gerak banyak berkurang. Macamnya keseimbangan ini dinyatakan dengan beberapa aktivitas seperti berdiri di atas sebuah rel atau balok, berdiri pada tangan (hand stand). Pada kedua-duanya keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis, cara berdiri adalah sangat penting dalam memelihara stabilitas sesudahnya tubuh ditempatkan dalam posisi yang tidak menyenangkan karena gerakan.

Tes untuk keseimbangan adalah praktis, boleh diadministrasikan pada sejumlah siswa dalam waktu yang relatif pendek, dan tidak memerlukan perlengkapan yang mahal. Hasil tes ini harus digunakan sebagai petunjuk dan tidak mutlak dalam menentukan tujuan yang nyata untuk perencanaan program.

#### **B. Pengaruh Latihan Terhadap Koordinasi (Coordination)**

Koordinasi adalah faktor yang menjadi dasar pada penampilan dan khususnya untuk gerakan-gerakan yang rumit (kompleks). Koordinasi didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk mengintegrasikan macam-macam gerakan ke dalam pola-pola yang khusus (4, 11, 90). Keperluan untuk aktivitas yang berbeda mungkin sangat berbeda. Koordinasi seperti beberapa komponen lainnya, adalah saling berhubungan dengan faktor-faktor lainnya. Melakukan pola-pola gerakan yang diintegrasikan dengan koordinasi yang baik melibatkan kelincahan, keseimbangan, kecepatan, dan perasaan gerak. Cukup menarik, kekuatan dan daya tahan,

khususnya adalah tidak berarti dalam koordinasi kecuali pada lamanya, yaitu koordinasi dirusak sesudah kelelahan timbul. Integrasi ini ke dalam pola-pola ketangkasan tidak hanya memerankan bagian penting dalam olahraga, tetapi juga dalam keadaan sehari-hari, aktivitas-aktivitas yang normal.

Kualitas yang penting dari faktor ini mengenai kemampuan siswa untuk melakukan gerakan-gerakan yang khusus dalam sebuah seri dengan cepat dan cermat. Dalam hal ini individu mengerti dan dapat melakukan masing-masing bagian dari gerakan seluruhnya dan dapat mengganti dengan cepat dari satu pola pada pola lainnya untuk pelaksanaan yang efisien. Beberapa gerakan dinyatakan dalam aktivitas seperti ayunan golf, lompat tinggi galah, perputaran yang rumit dalam melemparkan cakram, dan ketangkasan senam tertentu. Lebih rumit suatu gerakan, koordinasi yang lebih besar diperlukan. Koordinasi yang baik dihubungkan dengan sifat alami dari gerakan, dengan perasaan gerak, dan dengan persepsi individu dan dapat diperbaiki dengan berlatih.

Dua macam tes koordinasi yang tidak melibatkan lari, adalah "squat thrust" dan "side step". Beberapa tes koordinasi yang melibatkan lari, adalah "shuttle run", "boomerang run", "dodging run", dan "auto-tire test" (90).

### C. Energi Yang Diperlukan Dalam Latihan

Sistem energi yang digunakan untuk berbagai jenis aktivitas bergantung pada lama dan intensitas kerja itu. Dalam banyak kegiatan tiga jenis energi yang dipakai untuk kerja adalah : 1. Sistem ATP dan PC, 2. Sistem glikolitik atau asam laktat, dan 3. Sistem aerobik yang biasanya berperan pada waktu yang berbeda pada saat kerja sedang dilakukan.

Untuk mengetahui sistem energi mana yang menonjol (predominant) dalam bermacam-macam aktivitas dan olahraga, dapat dilihat informasi yang terdapat dalam Tabel 1a.

Tabel 1a PER CENT OF TRAINING TIME SPENT IN DEVELOPING THE THREE ENERGY SOURCES FOR VARIOUS TRACK EVENTS

EVENT	TIME OF PERFORMANCE (MINUTES:SECONDS)	SPEED (ATP-PC STRENGTH)	AEROBIC CAPACITY (OXYGEN SYSTEM)	ANAEROBIC CAPACITY (SPEED + LACTIC ACID SYSTEM)
Marathon	135:00 to 180:00	—	95%	5%
5 mile	30:00 to 50:00	5	80	15
3 mile	15:00 to 25:00	10	70	20
2 mile	10:00 to 15:00	20	40	40
1 mile	4:00 to 6:00	20	25	55
880 yards	2:00 to 3:00	30	5	65
440 yards	1:00 to 1:30	80	5	15
220 yards	0:22 to 0:35	98	—	2
100 yards	0:10 to 0:15	98	—	2

\*Adapted from Wilt,<sup>13</sup>

Tabel 1a di atas mengilustrasikan hubungan di antara nomor-nomor lari lintasan dan komponen-komponen hasil energi utama yang dilibatkan. Dari informasi ini jelas kelihatan bahwa pelari marathon akan mencurahkan 5% cara latihan untuk pengembangan sistem ATP-PC dan lactic acid, sedangkan 95% waktu dihabiskan untuk mengembangkan sistem oksigen.

Pada Tabel 1.b diperlihatkan bermacam-macam cabang olahraga dan sistem enersi predominannya.

Tabel 1b VARIOUS SPORTS AND THEIR PREDOMINANT ENERGY SYSTEM

SPORTS OR SPORT ACTIVITY	% EMPHASIS ACCORDING TO ENERGY SYSTEMS		
	ATP-PC and LA	LA-O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
1. Baseball	80	20	—
2. Basketball	85	15	—
3. Fencing	90	10	—
4. Field hockey	60	20	20
5. Football	90	10	—
6. Golf	95	5	—
7. Gymnastics	90	10	—
8. Ice hockey			
a. Forwards, defense	80	20	—
b. Goalie	95	5	—
9. Lacrosse			
a. Goalie, defense, attack men	80	20	—
b. Midfielders, man-down	60	20	20
10. Rowing	20	30	50
11. Skiing			
a. Slalom, jumping, downhill	80	20	—
b. Cross-country	—	5	95
c. Pleasure skiing	34	33	33
12. Soccer			
a. Goalie, wings, strikers	80	20	—
b. Halfbacks, or link men	60	20	20
13. Swimming and diving			
a. 50 yd, diving	98	2	—
b. 100 yd	80	15	5
c. 200 yd	30	65	5
d. 400, 500 yd	20	40	40
e. 1500, 1650 yd	10	20	70
14. Tennis	70	20	10
15. Track and field			
a. 100, 220 yd	98	2	—
b. Field events	90	10	—
c. 440 yd	60	15	5
d. 880 yd	30	65	5
e. 1 mile	20	55	25
f. 2 miles	20	40	40
g. 3 miles	10	20	70
h. 6 miles (cross-country)	5	15	80
i. Marathon	—	5	95
16. Volleyball	90	10	—
17. Wrestling	90	10	—

\*Modified from Fox and Mathews.\*

Pada Tabel 1.b di atas ada dua hal yang ditekankan, yaitu : Pertama, bagaimana sistem enersi dikelompokkan, misalnya ATP-PC dan LA, LA-02, dan 02. Ini dilakukan karena sukar dipisahkan berapa persentase yang sesungguhnya dari setiap sistem itu. Kedua, mengenai kecermatan persentase kontribusi sistem enersi. Ini hanyalah perkiraan dan adalah tidak pasti, sebab informasi ilmiah dari macam ini belum ada.

Aktivitas yang berlangsung selama 6 detik menggunakan enersi yang berasal dari ATP dan PC yang tersimpan. Karena itu atlit yang memerlukan tenaga (power athletes) seperti pelari cepat (sprinters) harus melatih kemampuan untuk mengaktifkan sistem enersi ini. Kalau aktivitas telah melebihi dari 60 detik dan output tenaga mulai berkurang, maka enersi dihasilkan melalui sistem anaerob yang menggunakan glikolisis dan pembentukan asam laktat. Sementara itu jika intensitas kerja mulai agak berkurang sedang waktu diperpanjang sampai 2-4 menit, maka enersi yang berasal dari simpanan fosfat dan glikolisis anaerob berkurang. Sebaliknya produksi aerob yang berasal dari ATP bertambah lama bertambah penting.

Pada dasarnya prinsip latihan untuk meningkatkan tenaga aerob dan anaerob sama dengan latihan yang lain yaitu : a. Prinsip pembebanan berlebihan, b. Prinsip perubahan spesifik, c. Prinsip perubahan lokal yang spesifik, d. Prinsip perbedaan individual yang khas, dan e. Prinsip kembalinya keadaan semula (reversibility) (14B).



Mengenai prinsip pembebanan berlebihan telah dibahas pada uraian terdahulu. Prinsip perubahan spesifik berarti bahwa perubahan metabolik dan sisten fisiologik yang terjadi akibat latihan bergantung pada jenis pembebanan berlebihan yang ada.

Perubahan lokal yang terjadi akibat latihan dapat terlihat misalnya pada berkembangnya kemampuan oksidatif otot vastus lateralis pada pembalap sepeda yang terlatih dibandingkan dengan perkembangannya pada pelari jarak jauh dan perbedaan ini disebabkan oleh latihan menggunakan sepeda ergometer.

Mengenai perubahan individual yang terjadi akibat latihan disebabkan oleh variasi individual terhadap latihan tersebut. Ini antara lain ditentukan oleh keadaan fitness relatif dari subyek pada waktu latihan dimulai yang berbeda dari subyek lain. Itulah sebabnya mengapa program latihan harus disesuaikan dengan keadaan individual.

Mengenai prinsip kembalinya kekeadaan semula (reversibility) terjadi jika seseorang berhenti berlatih yang disebut detraining. Peristiwa ini terjadi hanya dalam waktu 2 minggu setelah latihan dihentikan dan terlihat berupa berkurangnya secara signifikan kapasitas kerja dan hampir semua kemajuan yang diperoleh akibat latihan akan hilang dalam waktu beberapa bulan.

Sesuai dengan prinsip-prinsip yang disebut di atas, maka latihan yang memerlukan metabolisme yang tinggi, akan

merubah secara spesifik sistem penyediaan enersi untuk ini Pada latihan daya tenaga (power) maka perubahan metabolik yang terjadi itu berupa : 1) penambahan jumlah substrat anaerob yang dijumpai dalam keadaan istirahat, nilai-nilainya diambil dari biopsi otot sebelum dan sesudah latihan berupa "resistance weight training", 2) selain dari perubahan tersebut di atas terjadi pula penambahan dalam kuantitas dan aktivitas enzim yang perlu dalam fase anaerob. Perubahan-perubahan terbesar terjadi di dalam serabut otot berkontraksi cepat, 3) di samping itu terdapat peningkatan jumlah asam laktat yang dapat ditolerer tubuh, yang jumlahnya bertambah oleh meningkatnya fungsi enzim glikolitik.

Pada sistem aerob perubahan yang terjadi sebagai akibat dari latihan, adalah : a) penambahan kapasitas mitochondria dalam otot yang terlatih untuk membentuk ATP secara aerob yang diikuti oleh b) penambahan kapasitas mitochondria untuk mengikat O<sub>2</sub> yang disebabkan oleh bertambah besarnya dan pertambahan jumlah mitochondria tersebut, c) penambahan jumlah myoglobin dalam otot kerangka yang mempermudah difusi O<sub>2</sub> ke mitochondria, d) juga penambahan kapasitas otot untuk memobilisasi lemak serta menggunakannya pada proses oksidasi disebabkan oleh bertambahnya aktivitas enzim untuk peristiwa-peristiwa tersebut. Hal ini menguntungkan untuk atlet yang memerlukan daya tahan karena dapat menghemat penggunaan karbohidrat sebagai sumber enersi, e) perubahan lain yang terlihat pada otot yang terlatih adalah bertambahnya

kemampuan otot tersebut mengoksidasi karbohidrat yang menyebabkan lebih banyak asam pyruvat memasuki Krebs cycle untuk menghasilkan ATP, f) perubahan lain adalah perubahan kemampuan serabut otot untuk meningkatkan potensial aerobiknya disamping g) perubahan yang selektif terhadap serabut otot tertentu berupa hipertrofi.

Pada atlet yang memerlukan daya tahan hipertrofi ini terlihat pada otot berkontraksi lambat yang lebih besar dari serabut otot yang berkontraksi cepat. Sebaliknya pada atlet yang dilatih untuk meningkatkan daya anaerob, otot berkontraksi cepat yang lebih mengalami hipertrofi.

#### **D. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Latihan**

Hasil-hasil latihan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : 1. Beratnya latihan (intensitas latihan), 2. Seringnya latihan dilakukan (frekuensi latihan) dan lamanya berlangsung latihan (duration), 3. Jenis latihan, 4. Pembatasan keturunan, 5. Model latihan yang digunakan, dan 6. Pemeliharaan hasil latihan (148).

Dengan program latihan kontinyu, intensitas latihan adalah yang terpenting dalam menjamin perolehan kesegaran yang maksimal (46). Dengan latihan interval juga ditemukan hal ini adalah benar (49). Begitu intensitas latihan ditingkatkan, maka perbaikan dalam  $V_{O2max}$ -pun ditingkatkan. Perolehan  $V_{O2max}$  berbanding terbalik dengan tingkat  $V_{O2max}$  permulaan, dengan mengabaikan intensitas latihan (95).

Karenanya, lebih rendah  $VO_2\max$  permulaan, lebih besar perbaikan dengan latihan.

Perubahan biokimia dan perubahan tulang lebih nyata dalam latihan yang lebih intensif. Kebanyakan hasil latihan adalah terbesar pada atlet yang program latihan kompetitifnya sangat intensif.

Hubungan positif di antara intensitas latihan dan besarnya hasil latihan sudah lama diketahui.

Ada intensitas nilai ambang latihan yang secara signifikan memperoleh kesegaran.

Nilai ambang ini tingkat intensitasnya berbeda untuk setiap individu dan dihubungkan dengan tingkat kesegaran ( $VO_2\max$ ) permulaan para peserta. Intensitas latihan dapat ditentukan dengan baik oleh respon denyut jantung pada latihan maupun oleh nilai ambang anaerobik. Masing-masing faktor ini diubah oleh latihan dan masing-masing dihubungkan dengan tingkat kesegaran permulaan yang dilatih.

Pada orang yang memulai latihan dengan tingkat fitness yang rendah banyak kemungkinan terjadinya perubahan. Sebaliknya jika tingkatan fitness-nya sudah mulai dengan nilai yang tinggi, tentu perubahan yang terjadi akibat latihan kurang menonjol.

Pada latihan, perubahan fisiologik bergantung terutama pada intensitas dari beban berlebihan yang dialami selama kerja. Intensitas dari latihan mencakup pengertian nilai kalori dari kerja dan sistem enersi khas yang diaktifkan, yang dapat dinyatakan secara absolut atau relatif.

Untuk menetapkan intensitas latihan berdasarkan penggunaan  $\dot{V}O_2$  adalah cukup tepat akan tetapi dalam pelaksanaannya memerlukan alat-alat yang mahal. Karena itu sebagai gantinya dapat digunakan denyut jantung sebagai ukuran relatif dalam protokol latihan. Ini dapat dilakukan karena ada hubungan antara persentase nilai  $\dot{V}O_{2max}$  dengan persentase denyut jantung maksimum yang tidak bergantung pada sex dan umur.

Secara umumnya bertambah berat latihan, bertambah besar pula penambahan efek latihan (117) tetapi ini hanya berlaku sampai batas tertentu. Jadi ada tingkat latihan terendah yang perlu untuk menimbulkan efek latihan sedangkan setelah tercapai hasil latihan yang maksimal, maka penambahan dosis latihan tidak menambah efeknya (20). Batas terendah dan batas tertinggi ini bergantung pada kapasitas dasar dari subyek dan keadaan latihannya. Pada orang yang kondisinya jelek maka batas terendah ini mencapai 60% dari denyut jantung maksimal yang sama dengan kira-kira 45%  $\dot{V}O_{2max}$ .

Batas atas untuk intensitas latihan ini tidak diketahui dengan pasti tetapi dianggap bahwa 85%  $\dot{V}O_{2max}$  yang sama dengan 90% denyut jantung maksimal adalah batas tertinggi.

Untuk menetapkan denyut jantung maksimal bagi suatu kegiatan yang tertentu dapat diukur setelah 2-4 menit mengerjakan pekerjaan tersebut sehabis tenaga. Tetapi untuk melakukan kerja berat seperti ini memerlukan

motivasi dan jelas tak boleh dilakukan oleh orang-orang yang belum diperiksa kesehatannya terutama orang-orang yang mempunyai penyakit jantung koroner. Karena itulah untuk penetapan nilai ini sebaiknya digunakan saja nilai rata-rata denyut jantung maksimal yang telah disesuaikan dengan umur.

Kebanyakan informasi mengenai pengaruh frekuensi dan lamanya latihan pada hasil latihan datang dari penelitian yang diadakan dalam kurun waktu yang relatif pendek (57,94,104).

Penelitian menunjukkan bahwa frekuensi dan lamanya latihan berpengaruh pada besarnya hasil latihan.

Dengan latihan interval ditemukan bahwa frekuensi antara 2 dan 5 hari per minggu dan lamanya antara 7 dan 13 minggu tidak mempengaruhi secara signifikan perolehan  $\dot{V}O_2\text{max}$ . Dari penelitian latihan interval dengan menggunakan mahasiswa dan mahasiswi menunjukkan bahwa perolehan  $\dot{V}O_2\text{max}$  adalah fungsi dari intensitas yang lebih baik daripada frekuensi atau lamanya. Yang lain, yang sudah menggunakan latihan interval, tetapi dengan orang yang lebih tua sebagai subyek, menunjukkan bahwa  $\dot{V}O_2\text{max}$  lebih besar pada latihan yang lebih sering dan lebih lama. Umur mempunyai pengaruh yang berarti terutama untuk keuntungan latihan.

Pengaruh yang berarti dari frekuensi dan lamanya adalah pada latihan submaksimal denyut jantung. Latihan bradycardia yang dihasilkan dari latihan yang dihubungkan pada frekuensi latihan dan lamanya adalah lebih baik

daripada pada intensitas.

Lamanya latihan yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan kardiovaskuler yang optimal belum diketahui karena banyaknya faktor yang mempengaruhinya seperti jumlah total kerja yang dilakukan, intensitas kerja, frekuensi latihan dan fitness awal dari subyek.

Untuk latihan yang intensitasnya rendah diperlukan waktu yang lebih lama, sedang latihan selama 3-5 menit setiap hari akan menimbulkan efek latihan pada beberapa orang yang kurang terlatih. Jika intensitas latihan ditingkatkan menjadi 70% denyut jantung maksimal, latihan selama 20-30 menit adalah optimal. Pada latihan dengan intensitas yang lebih berat terjadi perubahan yang signifikan setelah 10-15 menit latihan.

Bila efek latihan kelihatan, bergantung pada bagian tubuh yang dilatih. Peningkatan kesegaran kardiovaskuler dan kapasitas aerobik sudah dapat dilihat setelah 1-2 minggu (72).

Juga mengenai frekuensi latihan belum ada kepastian apakah lebih baik berlatih 2 kali seminggu atau 5 kali seminggu dengan lama dan intensitas latihan yang sama.

Menurut beberapa peneliti pengaruh frekuensi latihan ini terhadap efek latihan kurang dari pengaruh intensitas atau lamanya latihan (38,116).

Golding dan Bos (59) menyatakan bahwa program latihan 3 hari per minggu diperlukan untuk memperoleh kekuatan yang maksimal, program 2 hari per minggu akan

memperbaiki kekuatan, dan program 1 hari per minggu akan memelihara kekuatan.

Pada latihan aerobik dan anaerobik dapat dipergunakan: a. latihan interval (interval training), b. latihan kontinyu (continuous training).

Pada latihan aerobik harus terjadi pembebanan berlebihan terhadap sistem kardiovaskuler yang merangsang isi sekuncup dan curah jantung. Dalam hal inipun harus otot-otot yang tepat dirangsang untuk menambah sirkulasi lokal dan metabolisme pada otot-otot tersebut.

Latihan interval berupa ulangan gerakan singkat-singkat dan waktu kerjanya dapat diubah-ubah dari beberapa detik sampai beberapa menit. Latihan interval dapat dilakukan dengan intensitas yang berat walaupun terputus-putus untuk waktu yang cukup lama.

Pada latihan terus menerus ini yang beban latihannya tetap dapat dilaksanakan dengan beban yang sedang atau cukup berat untuk waktu yang lama. Dalam latihan ini tingkatan yang harus dicapai adalah kenaikan denyut jantung dalam daerah yang sensitif untuk latihan (training sensitive zone).

Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa dengan mempergunakan model program latihan kontinyu, intensitas latihan sangat penting dalam menjamin perolehan kesegaran (fitness) yang maksimal (38,46).

Mengenai mana di antara metode latihan yang lebih baik untuk meningkatkan kapasitas belum diketahui dengan pasti. Setiap prosedur latihan memberikan hasil dan karena



itu dapat digunakan bergantian terutama untuk memberikan rasa yang menyenangkan.

Latihan kombinasi dari latihan interval dan latihan kontinu untuk kemampuan erobik merupakan latihan yang paling banyak dilakukan saat ini. Kekurangan dari cara yang satu dapat ditutupi dengan cara yang lain.

Semua program latihan harus dibangun demikian rupa seperti mengembangkan kemampuan fisiologik yang khusus yang diperlukan untuk melakukan ketangkasan olahraga atau aktivitas yang diberikan. Ini disebut kekhususan daripada latihan.

$\dot{V}O_2\text{max}$  dari setiap orang laki-laki dibedakan sesuai dengan jenis latihan maksimal yang dilakukan. Berjalan mendaki pada roda berjalan (treadmill) sampai lelah sekali mendatangkan  $\dot{V}O_2\text{max}$  yang tertinggi padahal tangan mengengkol pedal sambil berdiri mendatangkan  $\dot{V}O_2\text{max}$  yang terendah

Hasil-hasil yang sama sudah dilaporkan oleh yang lain-lain pada orang laki-laki yang bukan atlit (113,120), sama baiknya pada orang laki-laki dan perempuan atlit yang terlatih (134).  $\dot{V}O_2\text{max}$  adalah lebih tinggi bilamana melakukan aktivitas olahraga yang khusus daripada bila lari.

Bilamana latihan dilakukan dengan kelompok otot (anggota-anggota badan) yang terlatih hasilnya lebih baik daripada oleh yang tidak terlatih (50).

Lagi pula hasil ini menekankan kekhususan yang alamiah dari perubahan-perubahan fisiologik yang disebabkan oleh

latihan. Pengontrolan mekanisme untuk beberapa perubahan adalah juga ditengahi oleh otot-otot kerangka (23).

Kekhususan latihan mempunyai dua dasar fisiologik yang luas yaitu metabolik dan neuromuscular. Dasar metabolik mempunyai dua komponen yang besar, sistem enersi dan sistem kardiorespirasi. Sistem enersi memiliki kapasitas dan daya tenaga yang berbeda. Disebabkan oleh perbedaan-perbedaan ini, intensitas dan lamanya latihan mengatur sistem enersi yang predominan yang ditekankan selama latihan diberikan. Intensitas yang rendah dengan lamanya latihan yang lama banyak sekali tergantung pada sistem aerobik, dan intensitas yang tinggi dengan lamanya latihan yang pendek banyak sekali tergantung pada sistem anaerobik. Lebih banyak sistem enersi utama ditekankan, lebih besar perbaikan kemampuan untuk melakukan aktivitas dengan melibatkan sistem enersi yang dapat diharapkan. Jadi dengan program-program latihan, adalah penting untuk menggunakan macam latihan yang menekankan pada sistem enersi utama atau sistem-sistem yang digunakan selama penampilan aktivitas untuk mana atlit berlatih.

Kardiorespiratoris atau sistem pengangkutan oksigen adalah dilibatkan terutama dengan sistem enersi aerobik, menjadi bertanggung jawab untuk pengangkutan dan pertukaran oksigen dan karbon dioksida di antara lingkungan dan otot-otot yang bekerja. Disebabkan oleh fungsi ini, sistem kardiorespiratori lebih penting selama penampilan dengan intensitas rendah dengan lamanya latihan yang lama dan menjadi kurang penting selama intensitas

tinggi dengan lamanya latihan yang pendek.

Dasar neuromuscular (syaraf otot) berasal dari perbedaan unit-unit gerak atau jenis serabut yang dijumpai dalam otot kerangka dan dari pola-pola pengerahannya yang khusus selama penampilan dari berbagai macam latihan. Yang belakangan adalah terutama dikontrol oleh sistem syaraf pusat, misalnya otak dan sambungan sumsum belakang. Dua jenis serabut dasar, slow twitch (ST) dan fast twitch (FT), juga memiliki suatu metabolik yang khusus. Serabut berkontraksi lambat (ST) memiliki kapasitas erobik yang tinggi dan kapasitas anerobik yang rendah, padahal serabut berkontraksi cepat (FT) memiliki kapasitas erobik yang rendah dan kapasitas anerobik yang tinggi. Oleh karenanya, serabut ST dikerahkan untuk intensitas yang rendah, dengan lamanya latihan yang lama dan serabut FT untuk intensitas yang tinggi dengan lamanya latihan yang pendek. Tingkat kekhususan ini mengatur bahwa latihan yang digunakan selama berlatih harus melibatkan kelompok otot yang sama dan menirukan pola-pola gerakan sedekat mungkin yang diperlukan selama penampilan yang nyata dari aktivitas untuk mana atlet berlatih. Perbaikan dalam keterampilan adalah alasan lain untuk meliputi beberapa latihan.

Fisiologik tertentu dan kapasitas fungsional untuk rentangan yang luas dibatasi oleh perbaikan keturunan. Dengan program latihan yang mungkin terbaik, perbaikan kemampuan fungsional akhirnya berjalan dengan dibatasi oleh potensi keturunan. Dari hasil penelitian atlet kembar

yang terlatih baik dibandingkan dengan kembar lainnya yang bukan atlet, hasilnya menunjukkan bahwa  $VO_2\max$  pada atlet kembar yang terlatih adalah 37 persen lebih besar daripada kembar yang tidak terlatih. Pewarisan  $VO_2\max$  tidak dipengaruhi secara berarti oleh jenis kelamin maupun umur.

Variabel fisiologik lainnya yang penting yang memiliki komponen keturunan yang amat tinggi pada laki-laki maupun perempuan adalah persentase distribusi dari serabut-serabut ST dan FT dalam otot kerangka. Distribusi jenis serabut diperkirakan 99,5 persen keturunan ditentukan pada laki-laki dan 92,2 persen pada perempuan.

Sudah diketemukan bahwa 81,4 sampai 85,9 persen kemampuan sistem asam laktat dan denyut jantung maksimal ditentukan oleh keturunan (92).

Kemampuan sistem asam laktat, pewarisan  $VO_2\max$ , dan pendistribusian jenis serabut otot ditentukan oleh keturunan. Karena itu pernyataan bahwa "Pelari cepat dilahirkan dan bukan dibuat" dan "Pelari jarak jauh dilahirkan dan bukan dibuat" mempunyai beberapa dukungan ilmiah.

Aktivitas olahraga, bila digunakan dalam program latihan yang dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip yang telah dinyatakan di atas, akan mengarah ke perolehan kesegaran yang lebih besar. Meningkatkan kesegaran dapat melalui beberapa aktivitas seperti berjalan, jogging, lari, bersepeda, renang, melangkah naik-turun bangku, senam, dan naik tali.

Hasil latihan dipengaruhi oleh : a. frekuensi, lamanya,

dan intensitas latihan, dan b. kekhususan latihan.

Intensitas latihan dari bermacam-macam program, seperti yang ditetapkan oleh respon denyut jantung selama latihan, dapat dipersamakan kecuali dalam kelompok tennis. Pada kelompok tennis intensitas lebih rendah dan perbaikan  $\dot{V}O_{2max}$ -nya juga lebih rendah dibanding dengan kelompok lain. Pengaruh kekhususan dapat dihapuskan dengan mentes subyek sesuai dengan cara latihannya. Perbaikan dalam  $\dot{V}O_{2max}$  dapat dipersamakan untuk semua cara latihan (kekecualian tennis). Hasil yang sama diperoleh untuk fungsi yang lain yang berhubungan, meliputi penurunan persentase lemak badan untuk semua program. Melengkapi program latihan diadakan sesuai dengan prinsip-prinsip yang berlaku, keuntungan kesegaran dapat direalisasikan, tanpa memperhatikan jenis latihan.

Kebanyakan manfaat latihan hilang dalam kurun waktu yang relatif cepat sesudahnya latihan diberhentikan. Kecepatan pengaruh berhenti latihan diperlukan beberapa minggu sampai beberapa bulan. Penurunan yang cukup besar (6 sampai 7 persen) dalam  $\dot{V}O_{2max}$ , kemampuan kerja fisik, jumlah hemoglobin, isi darah, tepat sesudahnya mengikuti satu minggu beristirahat penuh di tempat tidur.

Kecepatan penurunan manfaat kesegaran, menjadi hilang seluruhnya sesudahnya 4 sampai 8 minggu berhenti latihan (128).

Untuk memelihara secara efektif keuntungan yang diperoleh dari latihan perlu dilatih pada dasar yang

teratur dari tahun ke tahun. Akan tetapi perlu dipertimbangkan secara ekonomis waktu yang ada pada peserta. Manfaat dari pengaruh latihan dapat dipelihara untuk beberapa bulan dengan mengurangi frekuensi latihan.

Dengan latihan interval, sudah diketemukan bahwa pengurangan frekuensi latihan, tanpa mengurangi intensitas, pemeliharaan  $VO_2\max$  menjadi efektif. Pengurangan frekuensi latihan dari tiga hari per minggu ke dua hari per minggu, memelihara  $VO_2\max$  dalam kurun waktu 10 minggu (112). Ini mendukung penemuan terdahulu bahwa perolehan dalam  $VO_2\max$  sesudahnya mengikuti program latihan interval dengan frekuensi 2 dan 4 hari per minggu adalah sama (49,95). Di pihak lain, pengurangan frekuensi latihan dari 3 ke hanya 1 hari per minggu memperlambat, tetapi tidak mencegah sama sekali kemunduran dalam  $VO_2\max$ . Dengan program pemeliharaan hanya 1 hari per minggu, maka sesudahnya 10 minggu  $VO_2\max$  lebih rendah 7 persen daripada pada akhir program latihan yang teratur.

Keuntungan lainnya, yang dapat dipelihara dengan program latihan interval adalah kemampuan melakukan beban kerja submaksimal dengan mengurangi penimbunan asam laktat. Pengaruh ini dapat dipelihara sampai 16 minggu. Penimbunan asam laktat yang lebih rendah tidak dapat dipertahankan dengan frekuensi latihan sekali dalam 2 minggu.

Besarnya dan kecepatan perolehan pengaruh latihan ditingkatkan pada orang-orang yang sebelumnya sudah berpartisipasi dalam program latihan. Penelitian ilmiah walaupun tidak banyak, tidak mendukung pendapat ini (114).

## BAB II

### MACAM METODE LATIHAN

Pengembangan kekuatan, daya tahan, dan kelentukan mempunyai peranan penting dalam latihan fisik. Dalam latihan ini ditekankan hubungannya di antara aktivitas yang ingin diperbaiki dan sumber energi utama yang dilibatkan (53). Dengan mengetahui sumber energi yang sudah dipakai, akan dapat ditentukan satu set aturan melatih untuk pemeliharaan kondisi yang paling efektif. Aturan ini berhubungan dengan program latihan lari cepat (sprint) dan daya tahan (endurance) yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan anaerobik atau kemampuan aerobik.

Untuk membahas metode latihan fisik ini akan diuraikan tentang (a) pertimbangan umum, (b) macam metode latihan, (c) metode circuit training, dan (d) metode senam kesegaran jasmani.

#### A. Pertimbangan Umum

Ada beberapa pertimbangan umum yang dapat dipakai untuk semua program dan pemeliharaan kondisi. Kemudian dapat dipertimbangkan pula aturan latihan yang khusus yang dapat menunjang pengembangan energi dan kemampuan siswa.

Ada empat pertimbangan umum yang penting untuk semua program latihan, yaitu : 1. prinsip-prinsip latihan, 2. tahap-tahap latihan, 3. pemanasan, dan 4. warming down atau cooling down.

## 1. Prinsip-prinsip Latihan

Untuk mengembangkan kekuatan dan daya tahan otot diperlukan pekerjaan otot dengan tahanan yang meningkat. Dengan kata lain terjadi penyesuaian fisiologik yang menyalurkan enersi potensial dalam sel otot. Karenanya yang menjadi dasar dalam program latihan adalah mengetahui sumber enersi yang terbesar yang digunakan untuk mengerjakan aktivitas yang diberikan dan menyusun suatu program yang akan mengembangkan sumber enersi yang dibutuhkan dengan memperhatikan prinsip tambahan beban.

Perlu ditekankan bahwa program latihan itu harus khusus untuk mengembangkan sistem enersi yang digunakan dalam kegiatan olahraga yang bersangkutan.

Untuk mencapai hasil yang maksimal perlu diketahui sistem enersi predominan yang digunakan dalam cabang olahraga yang bersangkutan.

Pada dasarnya enersi yang digunakan dalam olahraga berasal dari sistem ATP-PC (phosphagen system), sistem asam laktat (lactic acid system) dan sistem aerobik (aerobic system).

Untuk menentukan sistem enersi predominan perlu diketahui bahwa pada olahraga yang berat dengan waktu yang pendek seperti berlari, mengangkat berat digunakan ATP-PC dan asam laktat. Untuk olahraga yang berat dengan waktu yang agak lama seperti berlari tiga kilometer sebagian besar masih menggunakan ATP-PC dan asam laktat dan juga memerlukan sistem aerobik yang cukup. Untuk lari maraton digunakan 95% sistem aerobik.



Setelah diketahui sistem enersi predominan dan bagian mana yang diperlukan dari cabang olahraga itu, kemudian dengan prinsip tambahan beban dipilih macam latihan yang meningkatkan enersi yang dibutuhkan.

Dalam pengelompokan penggunaan enersi itu biasanya dibagi menjadi kelompok phosphagen (ATP-PC) dan asam laktat, kelompok asam laktat dan oksigen serta kelompok oksigen. Hal ini disebabkan karena adanya kesukaran untuk memisahkan beberapa persentase yang sesungguhnya dari setiap sistem itu (53).

Pada dasarnya prinsip latihan untuk peningkatan tenaga aerob dan anaerob sama dengan latihan yang lain, yaitu bahwa perubahan metabolik dan sistem fisiologik yang terjadi akibat latihan bergantung pada jenis penambahan beban yang ada.

Tambah beban dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pada kekuatan dengan mengangkat halter maka berat halterinya yang ditambah. Untuk olahraga lari, renang, sepeda maka yang dapat ditambah ialah intensitas, frekuensi, dan lamanya latihan. Lama latihan beban serta penambahan beban tergantung dari repetition maximum (RM). Tambahan beban pada latihan adalah kekuatan otot. Tanpa latihan tambahan beban maka kekuatan tidak akan meningkat.

Intensitas latihan merupakan faktor yang paling penting dalam pemakaian prinsip tambahan beban. Intensitas program latihan dihubungkan langsung pada perbaikan daya tenaga erobik maksimal ( $\dot{V}O_{2max}$ ) (49,51).

Intensitas program latihan dapat ditentukan dengan menggunakan metode denyut jantung (heart rate method). Denyut jantung dapat digunakan sebagai indikator pembebanan yang terjadi pada badan pada umumnya dan khususnya pada sistem kardiorespiratori. Lebih tinggi denyut jantung merespon, maka intensitas latihan menjadi lebih besar. Pada setiap latihan biasanya ditentukan berapa besarnya target denyut jantung (target heart rate = THR) yang harus dicapai.

Cara menentukan target denyut jantung ini ada dua macam (53) yaitu a. metode cadangan denyut jantung maksimal (the maximal heart rate reserve method) dan b. metode denyut jantung maksimal (the maximal heart rate method).

Metode Cadangan Denyut Jantung Maksimal ini telah dikembangkan oleh Karvonen sebagai perhitungan yang menunjukkan maximal heart rate reserve (HRR). Jadi HRR adalah perbedaan di antara resting heart rate (HRrest) dan maximal heart rate (HRmax) atau :  $HRR = HR_{max} - HR_{rest}$ .

Sebagai contoh, bila HRmax anda = 200 dan HRrest = 65, maka HRR anda =  $200 - 65 = 135$  denyut per menit. Kemudian untuk THR 75% dari HRR = 75% (denyut jantung maksimal - denyut jantung istirahat) + denyut jantung istirahat.

Jadi THR anda =  $0,75 (200 - 65) + 65 = 166$  denyut/menit.

Pada setiap latihan yang harus dicapai ialah beban yang menaikkan denyut jantung minimum sampai 166 denyut/menit (minimum 75% HRR). Kalau terlatih maka denyut

jantung istirahat akan menurun sehingga HRR meningkat dan THR menjadi berubah sehingga beban latihan juga dapat ditingkatkan.

Dalam Metode Denyut Jantung Maksimal ini, THR hanya dihitung dari maximal heart rate. Bila  $HR_{max} = 200$  denyut/menit, maka untuk memperhitungkan 75% THR siswa dapat dihitung seperti:

$$75\% \text{ THR} = 0,75 \times 200 = 150 \text{ denyut/menit.}$$

Hatch (68) memberikan contoh bahwa bagi individu berumur 20 tahun dari Kesegaran Jasmani Sedang dengan denyut nadi istirahat 70 dapat ditentukan Minimum HRnya  $60\% \text{ HRR} + \text{Resting HR} = 0,60 (200 - 70) + 70 = 148$ . Target HRnya  $= 75\% \text{ HRR} + \text{RHR} = 0,75 (200 - 70) + 70 = 168$  dan menyarankan jangan melebihi  $\text{HR} = 85\% \text{ HRR} + \text{RHR} = 0,85 (200 - 70) + 70 = 181$  denyut/menit.

Karena siswa SMTA Putera Kelas Satu berumur di antara 15 dan 18 tahun, maka untuk mereka yang Kesegaran Jasmaninya Sedang menetapkan THR untuk program latihan berada di antara 186 dan 190 denyut/menit.

Menurut Soekarman (129) latihan itu harus mencapai THR di antara 170 dan 186 denyut/menit.

Bagi siswa sekolah menengah tingkat atas (SMTA) putera, THR untuk program latihan daya tahan harus berada di antara 80 dan 90 persen HRR atau 85 sampai 95 persen  $HR_{max}$  (53).

Untuk dapat menggunakan metode tersebut di atas, agar dapat menentukan intensitas latihan daya tahan maka

perlu diketahui dahulu besarnya HRrest dan HRmax-nya. HRrest dapat ditentukan dengan meraba urat nadi radius pada pergelangan tangan, urat nadi pelipis di depan telinga atau urat nadi carotid di leher. Hanya tekanan yang ringan harus digunakan, terutama pada urat nadi carotid. Alasan ini adalah untuk mencegah tertutupnya urat nadi keseluruhan dan menyebabkan refleks yang lambat dari denyut jantung dan pemicu jantung kadang-kadang tidak normal. Waktu yang baik untuk menentukan HRrest adalah saat sebelum bangun tidur pagi.

Banyaknya denyut nadi (pulse) dihitung 15 detik dan kemudian dikalikan 4 untuk mengestimasi yang cermat kecepatan jantung dalam pukulan per menit.

Jika siswa belum terbiasa dengan pengambilan denyut jantung, disarankan bahwa siswa mengambalnya untuk 12 detik dan kemudian dikalikan dengan 5.

Waktunya harus dimulai pada denyut pertama diraba, akan tetapi perhitungannya harus dimulai pada denyut yang kedua. Alasan ini adalah bahwa kecepatan denyut jantung diambil sebagai waktu di antara dua atau lebih denyut yang teratur. Oleh karenanya, untuk perhitungan yang cermat, rabaan denyut yang pertama seharusnya tidak dihitung.

Denyutan pertama yang dirasakan harus mulai dihitung sebagai nol (68). Denyut jantung yang diukur dalam waktu 10 detik segera sesudahnya latihan hanya berkurang kira-kira 3%, atau sama dengan 4 sampai 6 denyut per menit jika denyut jantung latihan adalah di antara 160 dan 180 denyut per menit (86).

Menentukan HRmax secara langsung adalah sukar dan melibatkan orang berlatih sampai tingkat maksimal sambil pada waktu yang bersamaan menentukan denyut jantung dengan sebuah electro-cardiograph. Akan tetapi perkiraan yang memadai untuk putera maupun puteri yang didasarkan pada umur, dapat dibuat dari rumus berikut :  $HR_{max} = 220 - \text{umur}$ . Jadi orang yang berumur 20 tahun HRmax-nya diperkirakan  $= 220 - 20 = 200$  denyut per menit (53).

Agar dapat memeriksa apakah siswa memperoleh THR-nya yang ditentukan sebelumnya, adalah idea yang baik untuk mengajar mereka sekali-kali mengambil pulse mereka pada waktu musim latihan.

Berat latihan dapat juga ditentukan dengan nilai ambang anaerobik (anaerobic threshold method). Di lapangan lebih mudah menggunakan metode denyut jantung. Metode denyut jantung lebih menekankan pada kemampuan sistem jantung peredaran darah sedang metode nilai ambang anaerobik menekankan pada kemampuan otot.

Sebetulnya yang paling baik ialah menekankan pada kemampuan jantung peredaran darah dan juga pada kemampuan otot. Apabila ditekankan pada kedua-duanya maka didapatkan bahwa latihan itu harus mencapai 85% dari metode HRmax (denyut jantung maksimal) atau 90% dari HRR (cadangan denyut jantung) (129).

Penambahan beban juga dapat dilakukan dengan meningkatkan frekuensi lamanya latihan. Sebagai pedoman umum adalah bahwa lebih sering dan lebih lama latihan itu

dilakukan maka hasilnya akan lebih besar. Tetapi harus juga diperhatikan adanya waktu pulih asal dan juga tidak boleh ada overtraining. Aktivitas dengan intensitas yang rendah memerlukan waktu yang lama. Tetapi kalau intensitas itu tinggi hanya diperlukan waktu latihan 10 - 15 menit. Adaptasi dari kardiovaskuler fitness atau aerobic capacity biasanya berjalan cepat yaitu sudah terlihat perubahan dalam dua minggu.

Frekuensi latihan ini berlain-lainan untuk bermacam-macam olahraga. Sebagai pedoman umum untuk latihan erobik 3-5 hari per minggu dan lamanya 16 minggu atau lebih. Untuk lari cepat 5 hari per minggu. Harus dibedakan apakah latihan itu untuk meningkatkan kemampuan otot atau untuk memelihara kondisi. Untuk mempertahankan kekuatan diperlukan frekuensi latihan cukup satu kali per minggu.

Untuk memperoleh hasil yang optimum sekurang-kurangnya diperlukan tiga hari per minggu. Program latihan lima hari per minggu nampaknya tidak begitu berbeda dengan program tiga hari per minggu. Tiga hari per minggu adalah efektif. Program tiga hari per minggu diperlukan untuk memperoleh kekuatan yang maksimum, program dua hari per minggu akan memperbaiki kekuatan, dan program satu hari per minggu akan memelihara kekuatan.

Menurut beberapa peneliti pengaruh frekuensi latihan ini terhadap efek latihan kurang dari pengaruh intensitas atau lamanya latihan (38).

## 2. Tahap-tahap Latihan

Seorang pelatih menyiapkan atlitnya untuk dapat berprestasi semaksimal mungkin dalam waktu pertandingan atau perlombaan. Pertandingan atau perlombaan itu tidak dapat dilaksanakan setiap saat. Seorang pelatih harus menyiapkan kondisi fisik dari atlitnya dulu, baru kemudian memperbaiki teknik yang berhubungan dengan cabang olahraga.

Pada umumnya lebih lama dengan frekuensi yang lebih tinggi program latihan itu dijalankan, lebih besar hasilnya terutama dalam bidang kesegaran jasmani. Ini benar terutama dengan menaruh perhatian pada latihan daya tahan (49). Oleh karena enersi yang digunakan untuk itu meliputi enersi anaerob dan aerob, maka seorang pelatih harus mengetahui betul "predominant energy system" dari cabang olahraga tersebut. Hal ini disebabkan karena cara latihannya, frekuensi latihan serta lamanya mempersiapkan itu berbeda (129).

Menurut Fox dan Mathews (53) latihan dibagi menjadi tiga tahap, yaitu : a. masa tenang (off season), b. pra musim (pre season) dan c. dalam musim (in season).

Latihan persiapan ini tidak dapat dilakukan terus menerus tetapi dalam waktu tertentu untuk kemudian dipertahankan.

Persiapan kondisi atlit tidak hanya mengenai predominant energy system tetapi juga menyangkut kekuatan, kelentukan, kelincahan. Untuk mengatasi kejenuhan perlu

dilakukan kegiatan olahraga permainan. Pengukuran kondisi fisik sebelum latihan harus dilakukan sehingga nantinya dapat diketahui kemajuan kondisi.

Pada masa tenang latihan belum menjurus ke latihan khusus atau ketrampilan dalam cabang olahraga tersebut. Latihan di sini adalah persiapan kondisi atlet. Jadi latihan fisik merupakan porsi yang lebih besar sedang latihan ketrampilan hanya porsi yang kecil saja. Latihan-latihan itu terdiri di antaranya latihan beban untuk meningkatkan kekuatan otot, ketahanan otot terutama otot-otot yang akan digunakan dalam cabang olahraga tersebut. Latihan ini biasanya dikerjakan tiga kali dalam seminggu. Latihan lari dengan intensitas kecil yang bertambah lama juga bertambah intensitasnya. Latihan ini dikerjakan dua kali seminggu.

Supaya lebih santai dan tidak jenuh terhadap cabang olahraga yang ditekuninya, maka diberi kesempatan bermain cabang olahraga yang lain. Latihan ketrampilan dimaksudkan untuk menunjang kemahiran dalam cabang olahraga tersebut. Umpama dalam permainan basket dilatih untuk ketepatan memasukkan bola (shooting accuracy), penguasaan bola seperti menggiring (dribbling) dan mengoperkan bola (passing). Lama off season training itu biasanya 8 minggu.

Pada tahap pra musim pertandingan latihan biasanya dilakukan 8-10 minggu sebelum kompetisi. Dalam tahap ini diusahakan peningkatan kapasitas sistem enersi yang digunakan dalam cabang olahraga tersebut (predominant energy system). Dalam tahap ini diberikan intensitas beban



yang tinggi. Oleh karena pelatih mengetahui otot-otot mana yang masih perlu ditingkatkan dalam menunjang prestasi dan sistem enersi mana yang digunakan, maka pelatih membuat program khusus bagi setiap pemain atau atlit tersebut. Latihan beban dalam off season training harus dilanjutkan. Latihan ketrampilan merupakan porsi latihan yang cukup besar yaitu kira-kira separo.

Dalam masa pertandingan, kondisi yang sudah dicapai dalam off season dan pre season training harus tetap dipertahankan.

Oleh karena latihan dalam tahap ini ditujukan terutama untuk peningkatan ketrampilan, maka agar kedua tujuan ini dapat dicapai, maka latihan-latihan dalam tahap ini terdiri dari "drilling" dan pertandingan persahabatan. Pada akhir tahap ini biasanya dilakukan latihan pencapaian puncak (peaking). Latihan yang paling efisien adalah latihan sirkuit.

### 3. Pemanasan

Pemanasan sebelum olahraga terdiri dari dua kelompok gerakan yaitu : 1. pemanasan umum berupa senam, meregangkan dan menggerakkan beban seluruhnya atau yang disebut melemaskan otot-otot, 2. pemanasan khusus yang merupakan latihan ketrampilan untuk persiapan gerakan yang diperlukan pada olahraga tersebut misalnya untuk pemain golf gerakan mengayun stik, untuk pemain baseball atau football gerakan melempar dan lain-lain (148).

Secara fisiologik ada beberapa mekanik yang dianggap dirangsang oleh pemanasan ini. Pada umumnya pemanasan menimbulkan penambahan aliran darah dan kenaikan suhu dalam otot (28,107,119).

Perubahan-perubahan fisiologik yang mungkin ditimbulkan oleh pemanasan adalah : a. bertambahnya kecepatan kontraksi dan relaksasi otot, b. menambah efisiensi mekanik, dengan menurunkan tahanan viscous dalam otot, c. memfasilitasikan penggunaan O<sub>2</sub> oleh otot karena hemoglobin melepaskan O<sub>2</sub> lebih banyak pada suhu yang lebih tinggi, d. kenaikan suhu juga mempengaruhi myoglobin sama dengan pengaruh terhadap hemoglobin, e. menambah aliran darah melalui jaringan yang aktif oleh kenaikan suhu otot.

Walaupun demikian tidak jelas pemanasan itu secara langsung menambah kemampuan kerja namun dari segi psikologik oleh peserta pertandingan dirasa bahwa gerakan-gerakan ini menyiapkan mereka secara mental untuk menghadapi pertandingan tersebut.

Justru karena komponen psikologik inilah dan adanya kemungkinan gunanya pemanasan, maka hal ini masih terus dianjurkan. Yang penting adalah bahwa pemanasan harus dilakukan berangsur-angsur dan cukup untuk menaikkan suhu otot dan suhu tubuh bagian dalam tanpa menimbulkan kelelahan atau mengurangi simpanan enersi.

#### 4. Warm down atau Cool down

Adalah merupakan latihan yang sudah biasa bagi para atlit yang ikut serta dalam latihan fisik secara teratur

untuk menurunkan suhu badan, misalnya dengan melakukan latihan yang ringan segera setelah mengikuti latihan dan kompetisi. Sekurang-kurangnya ada dua alasan fisiologik yang penting untuk beberapa latihan, yaitu : a. tingkat asam laktat darah dalam otot menurun lebih cepat pada waktu pulih asal latihan dari pada pulih asal istirahat. Oleh karena itu penurunan suhu badan akan memajukan pulih asal yang lebih cepat dari kelelahan, b. aktivitas yang ringan yang dilakukan setelah latihan yang berat akan memelihara pemompaan darah dan dengan cara demikian mencegah pengumpulan darah dalam anggota-anggota badan, terutama pada kaki.

Otot pemompa menaikkan venous return dengan perbuatan yang tenang yang disebabkan oleh kontraksi yang lain dan releksasi dari otot yang aktif. Mencegah pengumpulan darah tidak hanya mengurangi kemungkinan penangguhan rasa sakit dan kaku otot, melainkan pula mengurangi kecenderungan untuk pingsan atau pusing. Dianjurkan bahwa aktivitas-aktivitas penurunan suhu badan menjadi sama dengan aktivitas-aktivitas pemanasan, tetapi dilakukan dalam cara yang sebaliknya. Dengan demikian, aktivitas yang formal akan segera dilakukan setelah latihan atau kompetisi. Sebagai contoh, beberapa lap jogging atau berjalan sesudahnya lari cepat, dan lemparan bebas bola ke ring setelah bermain bola basket, atau tendangan bola ke gawang setelah bermain sepak bola. Demikian pula halnya dengan latihan senam yang ringan dan

latihan meregang setelah melakukan olahraga tertentu.

## B. Macam Metode Latihan

Banyak perbaikan dalam penampilan olahraga yang dihubungkan dengan perbaikan metode latihan sudah digunakan oleh para pelatih dan para atlet. Metode latihan tersebut melibatkan program untuk memperbaiki penampilan serta memperbaiki kapasitas energi erob dan anerob.

Ada beberapa macam metode latihan yaitu 1. latihan interval, 2. lari kontinyu, 3. lari berulang, 4. latihan Fartlek, 5. latihan sprint, 6. lari interval, 7. lari dipercepat, 8. lari dibuat-buat.

### 1. Latihan Interval

Latihan interval adalah suatu rangkaian latihan yang diulang dengan diselingi oleh waktu istirahat (relief).

Ada beberapa istilah yang khas untuk menggambarkan latihan interval.

Interval Kerja adalah bagian dari program latihan interval yang terdiri atas kerja dengan intensitas tinggi.

Interval Istirahat adalah waktu antara Interval Kerja maupun antara set-set. Interval Istirahat ini dapat berupa aktivitas ringan seperti jalan. Dapat pula berupa aktivitas sedang seperti jogging, dapat pula terdiri atas keduanya. Biasanya dalam membuat program Interval Istirahat ini dibandingkan dengan Interval Kerja, sehingga biasanya ditulis sebagai ratio atau perbandingan. Umpama

rationya 1:1/2, 1:1, 1:3, berarti Interval Istirahat 1/2 dari Interval Kerja, sama dengan Interval Kerja, atau 3 kali Interval Kerja. Kita mengenal Interval Istirahat Aktif. Dalam masa ini, masih dilakukan aktivitas. Di samping itu, kita kenal Interval Istirahat Pasif, dalam masa ini yang dilakukan benar-benar istirahat.

Set adalah suatu rangkaian atau seri Interval Kerja dan Interval Istirahat. Sebagai perumpamaan, lari 200 m dengan waktu yang tertentu dengan Interval Istirahatnya. Umpama 200 m dengan waktu 33 detik setiap kalinya, dan Interval Istirahat 1 menit 39 detik (3 kali Interval Kerja).

Repetisi adalah ulangan banyaknya Interval Kerja dan Interval Istirahat. Sebagai perumpamaan, lari 200 m pada waktu yang tertentu dengan Interval Istirahatnya. Umpamanya 6 kali ulangan atau repetisi lari 200 m.

Waktu Latihan (Training Time) adalah waktu yang harus digunakan dalam Interval Kerja. Umpama 33 detik untuk lari 200 m.

Jarak Latihan (Training Distance) adalah jarak yang digunakan dalam Interval Kerja. Umpama jarak untuk lari itu 200 m.

Frekuensi adalah jumlah rangkaian latihan per minggunya.

Pengetahuan mengenai istilah tersebut perlu bagi guru maupun pelatih dan atlet. Program latihan itu harus ditulis dengan pendek dan jelas, atlet harus mengerti tulisan program latihan itu.

Sebagai contoh untuk lari : Set 1, 6x200 pada 0:33 (1:39)

Yang berarti, atlet harus melakukan 1 set latihan yang terdiri atas lari 200 m dengan waktu lari 33 detik dan Interval Istirahat 1 menit 39 detik, sebanyak 6 kali.

Dalam latihan tambah beban (overload), variabel-variabel tersebut di atas dapat diubah bergantung pada sarana maupun pelatihnya. Variabel yang dapat diubah adalah :

- a. Waktu dalam Interval Kerja.
- b. Jarak dalam Interval Kerja.
- c. Interval Istirahat (Relief Interval).
- d. Macam Interval Istirahat.
- e. Frekuensi latihan per minggunya.

Latihan Interval sekarang lebih banyak digunakan dibandingkan dengan latihan kontinyu. Keuntungan dari latihan interval adalah :

- 1). Kita dapat mengendalikan dengan tepat beban yang diberikan waktu latihan.
- 2). Dengan pengamatan sehari-hari secara sistematis, kita dapat mengetahui kemajuan.
- 3). Kita dapat menerapkan latihan tambah beban secara bervariasi dengan dosis yang tepat, sehingga latihan itu tidak membosankan namun dapat mencapai sasarnya.
- 4). Dengan latihan interval, kemajuan lebih cepat dibandingkan dengan latihan yang lain.
- 5). Kita dapat membuat program latihan di mana-mana dan tidak perlu mempunyai peralatan yang khusus.

Dalam latihan interval ini, dapat dipilih macam aktivitas dalam Interval Kerja. Untuk renang, latihannya disesuaikan dengan kebutuhan renang. Bagi mereka yang berenang untuk jarak pendek, mempunyai kebutuhan yang lain dibandingkan dengan untuk jarak jauh. Untuk atletik, disesuaikan dengan cabang atletik tersebut. Mengapa latihan interval mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan latihan lain ?

Untuk menjawab ini perlu ditinjau kembali sistem energi. Kita bandingkan seorang yang berlari secara cepat selama 60 detik. Pada waktu yang lain, ia berlari dengan kecepatan yang sama dengan yang tersebut di atas selama 10 detik dengan istirahat 20 detik. Bila ia berlari 6 kali, maka ia mengerjakan suatu pekerjaan yang sama, tetapi kelelahan yang ditimbulkannya kurang bila dibandingkan dengan berlari terus selama 60 detik. Tentu jawabnya adalah waktu yang digunakan lebih lama. Memang salah satu faktor penyebabnya ialah waktu yang digunakan lebih lama.

Tetapi, penyebab yang lain ialah pada lari kontinyu penggunaan energi dari sistem ATP-PC dan asam laktat berbeda. Untuk lari kontinyu, sistem asam laktat lebih banyak digunakan. Pada lari sekejap-sekejap (intermitten), lebih banyak energi yang didapatkan daripada sistem ATP-PC. Karena itu, pada lari intermitten penumpukan asam laktat kurang dibandingkan dengan lari kontinyu. Seperti telah diketahui, penumpukan asam laktat menjadi salah satu penyebab timbulnya kelelahan. Yang menjadi pertanyaan

ialah, persediaan ATP-PC itu sedikit. Mengapa ini dapat memberikan energi yang lebih besar dibandingkan dengan asam laktat ? Keterangan dari peristiwa tersebut ialah, pada waktu istirahat terjadi pembentukan kembali dari ATP-PC, sehingga persediaan ATP-PC selalu penuh waktu istirahat, dan dapat digunakan lagi.

## 2. Lari Kontinyu

Dalam latihan ini, latihan dapat dilaksanakan dengan berlari maupun berenang secara kontinyu. Jadi, istilah-istilah lari dapat diganti dengan berenang. Wilt (146) membedakan lari kontinyu ini menjadi : a. Lari kontinyu lambat dan b. Lari kontinyu cepat.

### a. Lari Kontinyu Lambat.

Dalam latihan ini, seseorang berlari secara pelan dan jarak yang ditempuhnya jauh. Pada umumnya latihan semacam ini dikenal dengan LSD (Low Slow-Distance) atau 'endurance and aerobic power training' (34). Kecepatan lari (pace = langgam) bergantung pada individu masing-masing. Bagi mereka yang sudah terlatih, langgamnya (space) lebih tinggi dibandingkan dengan yang belum terlatih. Selanjutnya, langgam ini harus ditingkatkan.

Untuk yang sudah terlatih, yang biasanya berlari dengan kecepatan 8 menit/mil, maka kecepatannya dinaikan untuk mencapai 1 mil dalam waktu 6 menit.

Jarak yang ditempuh juga merupakan faktor yang penting. Jarak ini bergantung pada nomor yang diikutinya.



Pada umumnya jarak tempuh dalam latihan harus lebih besar dibandingkan dengan yang ditempuh dalam perlombaan. Dapat digariskan secara umum bahwa sebaiknya jarak tempuh latihan 2-5 kali jarak perlombaan. Umpama seorang pelari 1 mil harus berlatih 2-5 mil, seorang pelari 3 mil harus menempuh 6-12 mil dan seterusnya. Oleh karena latihan dengan jarak yang jauh itu sangat membosankan bila dilakukan di lintasan, maka biasanya latihan-latihan itu dilakukan di lapangan-lapangan terbuka dan alami.

Untuk pelari maraton, pedoman tersebut tidak berlaku. Pelari maraton juga berlatih dengan cara lari kontinyu lambat. Pelari ultra maraton dengan jarak tempuh 52,5 mil meskipun juga berlatih dengan lari kontinyu lambat, cara berlatihnya juga tidak menggunakan pedoman di atas.

#### b. Lari Kontinyu Cepat.

Bedanya dengan lari kontinyu lambat hanya dalam langgam (pace), sehingga timbul kepayahan lebih dini dan jarak yang ditempuh juga kurang. Diusahakan, dalam cara ini denyut jantung mendekati 85-95 % dari denyut jantung maksimal. Seperti diketahui, denyut jantung maksimal bergantung pada umur dengan rumus : denyut jantung maksimal =  $220 - \text{umur dalam tahun}$ .

Kedua macam metode tersebut di atas digunakan oleh para pelari jarak jauh dalam latihannya. Disamping itu, dalam latihannya tetap harus dipikirkan prinsip latihan tambah beban.

### c. Jogging

Biasanya yang dimaksudkan dengan jogging adalah latihan lari kontinyu lambat. Pada waktu sekarang, jogging banyak sekali dilakukan dengan tujuan meningkatkan kesegaran jasmani (physical fitness) maupun untuk mencegah timbulnya penyakit jantung koroner. Dalam latihan jogging ini, prinsip tambah beban tetap harus dilaksanakan. Frekuensi latihan minimal 3 kali seminggu dengan jarak latihan kurang lebih 3 km.

### 3. Lari Berulang

Lari berulang prinsipnya sama dengan latihan interval yang lain. Interval kerja dalam lari berulang ini berkisar antara 880 yard sampai 2 mil, dan interval istirahat lamanya tergantung pada dicapainya denyut jantung 120 /menit. Cara lain lari berulang ialah : 1. Berlari 1/2 jarak lomba dengan langgam yang lebih cepat. Latihan ini diulang-ulang sampai mencapai 1,5 - 2 kali jarak lomba. Sebagai perumpamaan, seorang pelari untuk 1 mil yang dapat menempuh jarak lomba itu 4 menit 30 detik, ia berlatih dengan jarak 1/2 mil dengan kecepatan 2 menit 10 detik. Interval istirahat harus cukup sampai terjadi pulih asal penuh. 2. Berlari 3/4 jarak lomba dengan langgam yang lebih lambat dibandingkan dengan waktu lomba. Latihan ini diulang sampai 1,5 - 2 kali jarak lomba.

### 4. Latihan Fartlek

Latihan ini boleh dianggap sebagai pelopor sistem latihan interval. Dalam latihan ini, digunakan lapangan

yang wajar dengan lari cepat maupun lambat. Interval kerja maupun interval istirahat tidak ditentukan. Semuanya diserahkan kepada atlet. Memang kalau motivasi diri atlet sudah tinggi, latihan semacam ini tidak menimbulkan kebosanan dan akan berhasil. Tetapi bagi atlet-atlet yang masih perlu ditimbulkan motivasinya, hal ini kurang membawa hasil. Oleh karena itu, timbul berbagai cara dalam latihan Fartlek itu. Setiap pelatih dapat membuat program latihan Fartlek sesuai dengan sistem energi yang hendak ditingkatkan.

#### 5. Latihan Sprint

Latihan ini digunakan untuk meningkatkan kecepatan dan sistem ATP-PC. Dalam latihan ini, atlet harus berlari secepat-cepatnya sejauh 60 yard. Latihan ini diselingi dengan interval istirahat yang cukup dan diulang sampai timbul kelelahan.

#### 6. Lari Interval

Lari interval adalah metode latihan untuk atlet dengan memilih sprint 50 yard dan jogging 60 yard untuk jarak di atas 3 mil.

#### 7. Lari Yang Dipercepat

Lari yang dipercepat melibatkan suatu kenaikan yang berangsur-angsur dalam kecepatan lari jogging sampai melangkah dan akhirnya lari cepat (87). Interval bagian-bagian jogging, melangkah, dan sprint boleh terdiri dari

50 yard, 110 yard, atau 120 yard. Dalam setiap keadaan, pulih asal harus terdiri dari berjalan.

#### 8. Lari Yang Dibuat-buat

Lari yang dibuat-buat melibatkan penggunaan dua lari yang diselang oleh periode lari yang dibuat-buat dari jogging atau berjalan. Lari dilakukan dalam pengulangan-pengulangan, satu pengulangan boleh meliputi lari 60 yard, jogging 60 yard, kemudian berjalan 60 yard. Interval yang sama boleh meliputi jarak-jarak di atas tetapi tidak lebih dari 220 yard.

#### C. Metode Circuit Training

Menurut Dauer dan Pangrazi (35), Circuit Training adalah sebuah program latihan fisik dari latihan yang diukur pada beberapa stasiun dan dilakukan dalam waktu yang makin lama makin pendek. Aktivitas yang dilakukan pada tiap-tiap stasiun harus memberikan kontribusi pada bermacam-macam komponen kesegaran jasmani, yaitu : kekuatan, daya tahan, daya tahan jantung pernafasan, keterampilan, kelentukan dan lain-lainnya.

Fox (48) menyatakan bahwa Circuit Training adalah program latihan yang efektif dalam mempersiapkan atlet untuk kompetisi.

Menurut Pyke (119) Circuit Training dapat dipakai untuk perbaikan kekuatan otot, daya tenaga, daya tahan, kelentukan dan daya tahan cardiovascular.

Circuit Training adalah latihan di mana atlet bekerja dengan usaha yang maksimum untuk periode yang pendek, dengan istirahat yang pendek di antara latihan (105,44). Latihan ditekankan pada kelompok-kelompok otot sedemikian rupa sehingga walaupun lelah, atlet dapat meneruskan latihannya.

Circuit Training didefinisikan sebagai metode peningkatan kondisi fisik yang melibatkan latihan tambahan beban yang meningkat dalam waktu terbatas yang sudah ditetapkan (4,10,56).

Konsep pokok dalam Circuit Training bersifat perseorangan. Circuit Training adalah spesifik untuk setiap tingkat kesegaran (fitness) individu. Dosis latihan yang ditetapkan sebelumnya dan target waktu didasarkan pada penilaian tingkat kesegaran permulaan individu. Perbaikan ditentukan dengan menggunakan variabel-variabel intensitas, frekuensi dan lamanya serta menyempurnakan dosis latihan dalam target waktu yang spesifik.

Program Circuit Training dapat dirancang dan dilaksanakan dalam bermacam-macam cara. Di dalam olahraga Circuit Training boleh digunakan dalam musim latihan (in-season) akan tetapi mempunyai juga jasa yang besar sebagai masa tenang program peningkatan kondisi fisik. Di dalam pendidikan jasmani dan olahraga, Circuit Training memudahkan kelas untuk berlatih.

Sebuah Circuit melibatkan sejumlah latihan yang dipilih pada stasiun-stasiun yang disusun dalam sebuah pola khusus di sekitar ruang senam atau lapangan, yang

memungkinkan sejumlah besar individu berlatih dengan mudah dari satu stasiun ke stasiun lainnya. Sebuah latihan dibedakan dengan banyaknya pengulangan dan beban yang dikhususkan, yang ditentukan lebih dahulu oleh individu untuk setiap stasiun. Tambahan beban untuk individu tergantung pada kemampuan seseorang mempercepat penyelesaian satu atau lebih circuit. Tambahan beban lebih jauh dipakai dengan meningkatkan beban dan atau banyaknya pengulangan.

Annarino (4) telah menetapkan langkah-langkah pokok program Circuit Training untuk pengembangan keseluruhan sebagai berikut : 1.Pemilihan Latihan, 2.Menentukan Dosis Latihan, 3.Menentukan Target Waktu, dan 4.Program Latihan.

#### 1. Pemilihan Latihan

- a. Berbagai macam latihan harus dievaluasi dan dipilih memberikan pertimbangan pada intensitas yang dituntut oleh setiap latihan dan bagian badan yang secara relatif dipengaruhi untuk kebutuhan dan maksud setiap individu.
- b. Metode yang sesuai tentang pelaksanaan latihan perlu distandardisasikan.
- c. Latihan-latihan perlu disusun dalam circuit untuk menghindari melatih bagian-bagian badan yang sama.

#### 2. Menentukan Dosis Latihan

- a. Pelatih boleh mengatur perubahan beban, pengulangan dan target waktu. Ini merupakan prosedur yang baik untuk kelompok yang sangat besar.

Akan tetapi, untuk pemakaian yang tepat prinsip tambahan beban dan memberikan pengakuan pada perbedaan individu, maka pembebanan, pengulangan, dan target waktu perlu ditentukan oleh anak.

- b. Pada session pertama kartu skor perlu dibagikan. Latihan-latihan dan penyusunan circuit perlu didemonstrasikan dan diterangkan.
- c. Kelompok perlu dibagi dan subkelompok-subkelompok dirancang untuk setiap stasiun.
- d. Anak berlatih melalui circuit, menentukan dan memberikan skor pembebanan yang maksimum dan pengulangan setiap latihan dalam circuit. Istirahat di antaranya boleh diambil sesudahnya latihan.
- e. Pengulangan maksimum untuk setiap latihan diberi angka (nilai) pada kartu skor. Ini adalah dosis maksimum.
- f. Dosis latihan ditentukan dengan mengurangi dosis maksimum dengan seperempat, sepertiga, atau setengahnya, misalnya, dosis maksimum sama dengan 24 pengulangan untuk sit-up; dosis latihan sama dengan setengahnya dari 24 pengulangan, atau 12 sit-up.

### 3. Menentukan Target Waktu

- a. Target waktu individu perlu ditetapkan pada session yang kedua. Banyaknya laps (dua atau tiga) ditentukan oleh pelatih. Tingkat kesegaran para peserta menentukan banyaknya laps.
- b. Anak melengkapi laps circuit, melaksanakan dosis

latihan pada setiap stasiun, dan istirahat, jika dibutuhkan. Jumlah waktu untuk melengkapinya laps circuit diberi angka (nilai). Target waktu adalah sepertiga atau seperempat pengurangan dari jumlah waktu. Ini dirancang pada kartu skor.

- c. Setiap peserta mempunyai program individu.
- d. Para peserta melakukan program individunya dengan menetapkan dosis latihan dan target waktu. Jika dosis latihan dilengkapinya dalam target waktu yang khusus, satu pengulangan ditambahkan pada setiap latihan.

#### 4. Program Latihan Sirkuit

Deskripsi untuk komponen-komponen kebugaran jasmani dapat dijelaskan sebagai berikut.

##### a. Lompat Jauh Tanpa Awalan (Standing Broad Jump)

Maksud latihan lompat jauh tanpa awalan adalah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tenaga otot ekstensor panggul dan lutut (3) atau untuk meningkatkan daya tenaga eksplosif dan kekuatan tungkai.

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah pita pengukur dan mat (tikar kasur).

Prosedur latihan : Berdiri di belakang garis tumpuan (take off). Dengan dua kaki take off, lompat ke depan sejauh mungkin dan mendarat pada kedua kaki. Kedua lutut boleh dibengkokkan dan kedua lengan diayunkan lebih dahulu untuk take off.

Setiap session melakukan tiga kali lompatan.



Setiap lompatan dapat diukur dengan menggunakan pita pengukur. Jarak lompatan adalah sebuah garis tegak lurus pada garis take off dan titik terdekat pada garis yang disentuh sesudahnya mendarat. Yang terbaik dari tiga lompatan dicatat dalam centimeter (cm).

b. Tekan Telungkup (Push ups)

Maksud latihan tekan telungkup adalah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot fleksor lengan dan ekstensor sikut (3) atau untuk meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan otot dari ekstremitas bagian atas.

Dalam latihan ini tidak menggunakan alat.

Prosedur latihan : Posisi dianggap mulai dengan telungkup dengan tangan di atas lantai di bawah bahu. Lakukan push ups dengan meluruskan lengan dan memelihara badan dalam posisi yang lurus. Turunkan badan sampai dada menyentuh lantai. Ini merupakan satu seri. Jangan melentur atau melengkung pada panggul. Pada gerakan ke atas berakhir pada sebuah posisi lengan lurus. Hanya menyentuh dengan dada pada posisi di bawah. Banyaknya latihan pada setiap session ditingkatkan. Latihan mengikuti irama "Larghetto 60-66" dari Taktell-Metronome buatan Germany.

c. Naik Turun Bangku (Stepping)

Maksud latihan naik turun bangku adalah untuk meningkatkan daya tahan cardiovascular (31).

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah bangku yang stabil yang tingginya 45 cm,

Taktell-Metronome buatan Germany, dan Stopwatch merk "Omega" buatan Swiss.

Prosedur latihan : Posisi permulaan berdiri tegak menghadap bangku. Melangkah ke atas pada bangku dengan kaki kiri, letakkan seluruh kaki pada bangku. Melangkah ke atas dengan kaki kanan. Melangkah ke bawah dengan kaki kiri. Melangkah ke bawah dengan kaki kanan, kembali ke posisi semula. Waktu latihan ditentukan lamanya dan diselingi waktu istirahat (latihan-istirahat-latihan). Banyaknya latihan pada setiap session ditingkatkan. Latihan mengikuti irama "Moderato 108-120".

d. Duduk Bangkit (Sit Ups)

Maksud latihan duduk bangkit adalah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot fleksor togok (3) atau untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot dari otot-otot perut.

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah carpet (tikar karet) dan Taktell-Metronome buatan Germany.

Prosedur latihan : Posisi dianggap mulai dengan terlentang, kedua tangan berpegangan pada jari-jari di belakang leher, kedua lutut dibengkokkan dan kedua kaki rata pada lantai. Seorang teman menahan kedua kaki rata pada lantai. Duduk bangkit dan sentuhkan sikut kanan pada lutut kiri. Kembali pada posisi semula. Ulangi dengan menyentuhkan sikut kiri pada lutut kanan.

Kembali pada posisi semula. Selama melakukan latihan pegangan tangan di belakang leher tidak boleh lepas. Sentuhkan mata pisau (blades) bahu pada lantai atau carpet sebelum duduk bangkit. Selama melakukan latihan tidak dibenarkan istirahat dalam segala sikap. Latihan-latihan tersebut harus dilakukan dengan kontinu. Banyaknya latihan pada setiap session ditingkatkan. Latihan mengikuti irama "Largo 40-60".

e. Menggelundungkan Badan ke depan (Forward Rolls)

Maksud latihan senam dengan menggelundungkan badan ke depan adalah untuk meningkatkan kemampuan memelihara keseimbangan badan pada waktu jatuh terguling-guling (35) atau meningkatkan kemampuan penguasaan gerak.

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah mat (tikar kasur).

Prosedur latihan : Berdiri menghadap ke muka dengan kedua kaki terbuka. Jongkok dan letakan kedua tangan pada matras, bahu dilebarkan dengan kedua sikut mengenai bagian dalam dari betis. Rapatkan dagu pada dada dan punggung diputarakan. Sebuah tolakan dengan kedua tangan dan kedua kaki menambah kekuatan untuk berguling. Usahakan berguling ke depan pada kakinya dengan kedua lutut bersama-sama. Latihan dilakukan dengan menggunakan kedua tangan untuk mengawasi gerakan badan. Setiap session melakukan enam kali berguling ke depan (forward rolls). Waktu latihan setiap session ditingkatkan (dipercepat).

f. Mengangkat Dada (Chest Raising)

Maksud latihan mengangkat dada adalah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot ekstensor togok (4)

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah carpet (tikar karet) dan Taktell-Metronome buatan

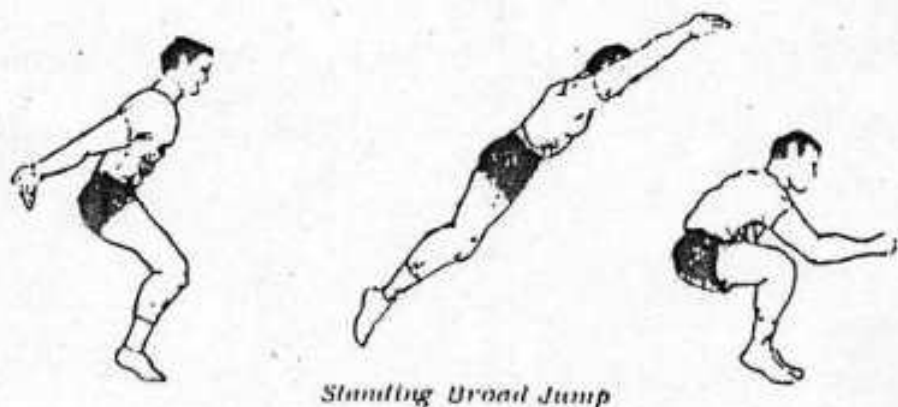
Prosedur latihan : Posisi dianggap mulai dengan telungkup, kedua tangan berpegangan pada jari-jari di belakang leher. Seorang teman memegang pergelangan kaki Naikan togok setinggi mungkin dan kembali pada posisi semula. Jangan membelokan badan. Selama melakukan latihan pegangan tangan di belakang leher tidak boleh lepas. Banyaknya latihan pada setiap session ditingkatkan. Latihan mengikuti irama "Larghetto 60-66"

g. Lari Hilir Mudik (Agility Runs)

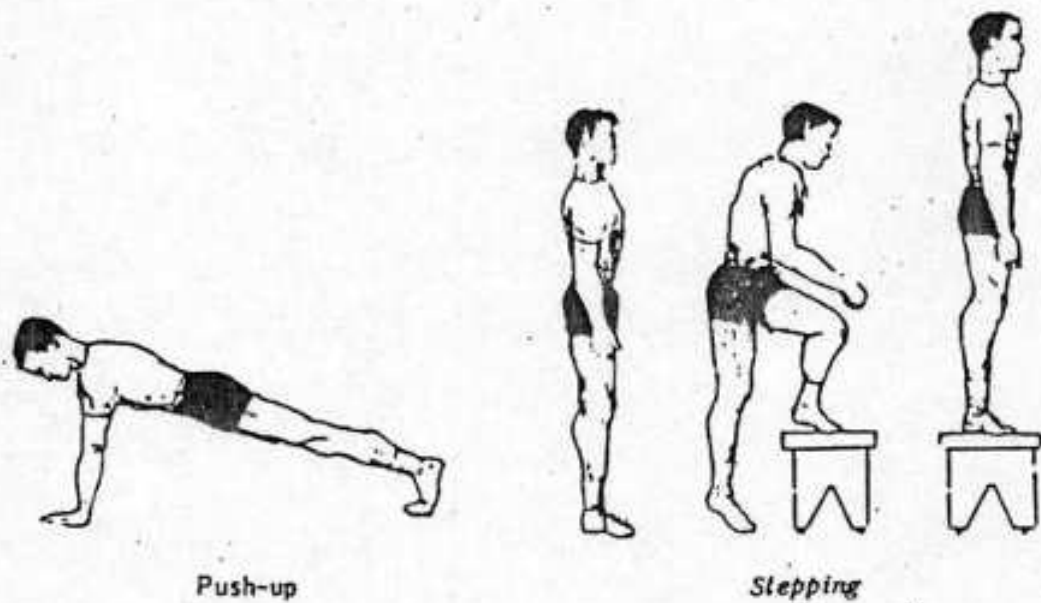
Maksud latihan lari hilir mudik adalah untuk meningkatkan kelincahan, kecepatan dan daya tahan (4).

Perlengkapan yang diperlukan untuk latihan ini adalah Stopwatch merk "Omega" buatan Swiss dan bangku.

Prosedur latihan : Tandai dua buah garis yang sejajar dengan jarak 10 meter. Tempatkan tiga buah bangku dengan jarak bangku pertama satu meter dari garis yang terjauh dan dua meter di antara bangku-bangku. Start dari garis yang terdekat, lari ke garis yang jauh dengan mengelilingi bangku-bangku, dan kembali ke garis start. Start dalam posisi berbaring telungkup, Setiap session melakukan lari hilir mudik 2 x 10 meter. Waktunya dicatat.



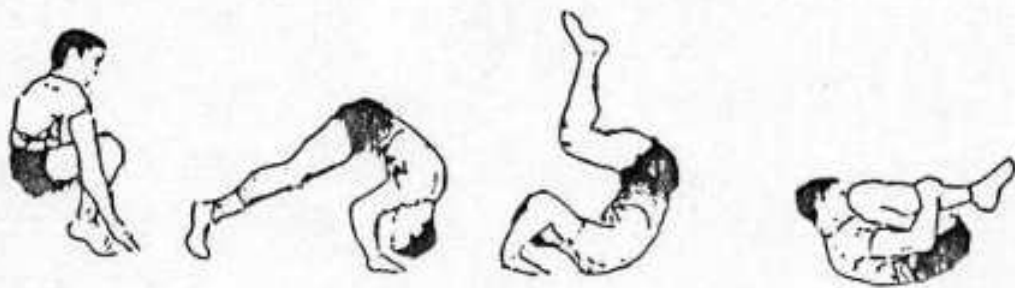
*Standing Broad Jump*



*Push-up*

*Stepping*

Gambar 1. Latihan Sirkuit



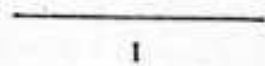
*Forward Rolls*



*Sit-Ups*



*Chest Raising*



*Agility Runs*

Gambar 2. Latihan Sirkuit

#### D. Metode Senam Kesegaran Jasmani

Kesegaran Jasmani telah didefinisikan oleh banyak orang dalam beberapa cara yang berbeda.

Menurut Sudjatmo dan Santoso (137), Kesegaran Jasmani ditinjau dari Ilmu Faal ialah kemampuan tubuh untuk menyesuaikan fungsi alat-alat tubuhnya dalam batas-batas fisiologik terhadap keadaan lingkungan dan atau kerja fisik dengan cara yang cukup efisien tanpa lelah secara berlebihan, sehingga masih dapat melakukan kegiatan-kegiatan lain yang bersifat rekreatif dan telah mengalami pemulihan yang sempurna sebelum datangnya tugas yang sama pada esok harinya.

Kesegaran Jasmani menurut Morehouse dan Miller (107) adalah kemampuan untuk menyesuaikan diri dalam aktivitas jasmani. Mereka membagi aspek kesegaran jasmani menjadi : kesegaran anatomis, kesegaran fisiologik, dan kesegaran mental.

Arma Abdoellah (5) berpendapat bahwa Kesegaran Jasmani berkait dengan kapasitas organ-organ tubuh seseorang untuk melakukan tugasnya sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan, bahkan masih mempunyai kekuatan dan tenaga cadangan untuk menghadapi dengan baik keadaan darurat sekonyong-sekonyong. Dari batasan ini diketahui bahwa kesegaran jasmani sifatnya perorangan.

Menurut Committee on Exercise dari American Heart Association (25) Kesegaran Jasmani adalah kapasitas umum untuk menyesuaikan diri dan bereaksi dengan baik terhadap kerja fisik. Untuk ini orang yang bersangkutan dianggap

cukup segar, jika ia dapat menghadapi kebutuhan gerakan dan kerja sehari-hari, secara aman dan efektif memenuhi fungsinya dalam keluarga dan masyarakat, serta dapat menikmati kegiatan rekreasi pilihannya tanpa merasa lelah.

Senam Kesegaran Jasmani materinya disusun oleh Direktorat Keolahragaan - Direktorat Jenderal Pendidikan Luar Sekolah, Pemuda dan Olahraga pada tanggal 5-8 Desember 1983. Senam ini terdiri dari 16 latihan yang terbagi menjadi dua seri yaitu Seri 1 dan Seri 2 yang masing-masing memiliki delapan bentuk latihan, termasuk latihan pernapasan. Sebagai lagu pengiringnya diciptakan suatu irama rege oleh Saudara N. Simanungkalit.

Senam Kesegaran Jasmani ini dimaksudkan sebagai pengisi Jam Krida Olahraga dan dapat dilaksanakan di Sekolah-sekolah dan Kantor-kantor. Pelaksanaannya setiap hari Jum'at selama 30 menit sebelum jam kerja. Jam Krida Olahraga dioperasionalkan mulai bulan April 1984.

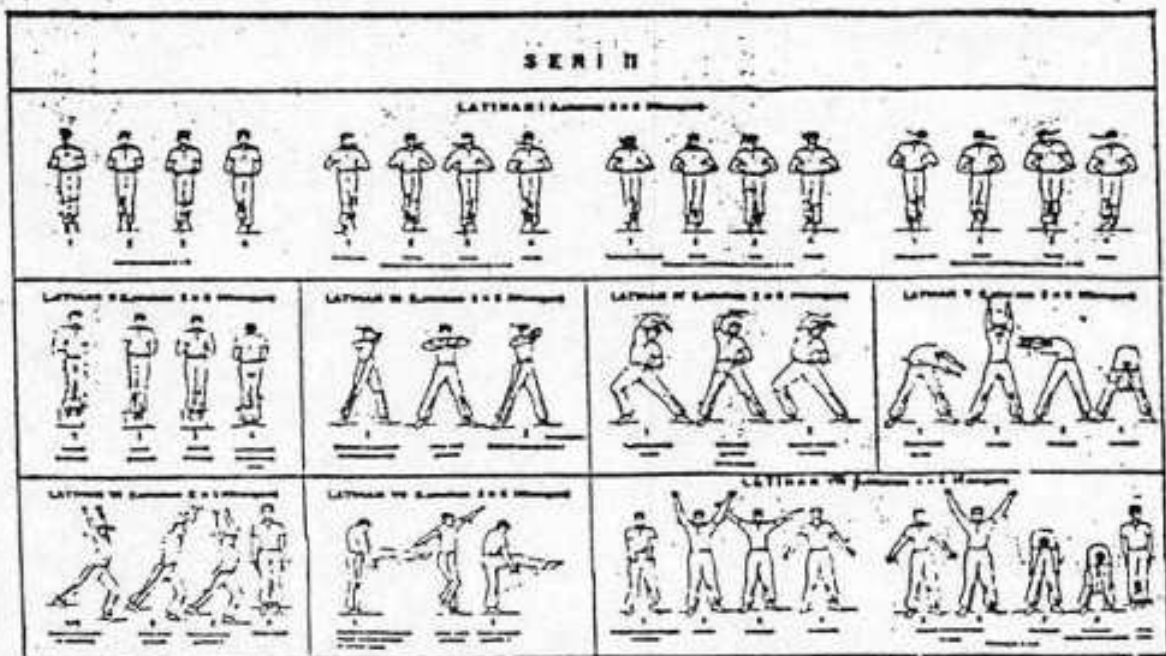
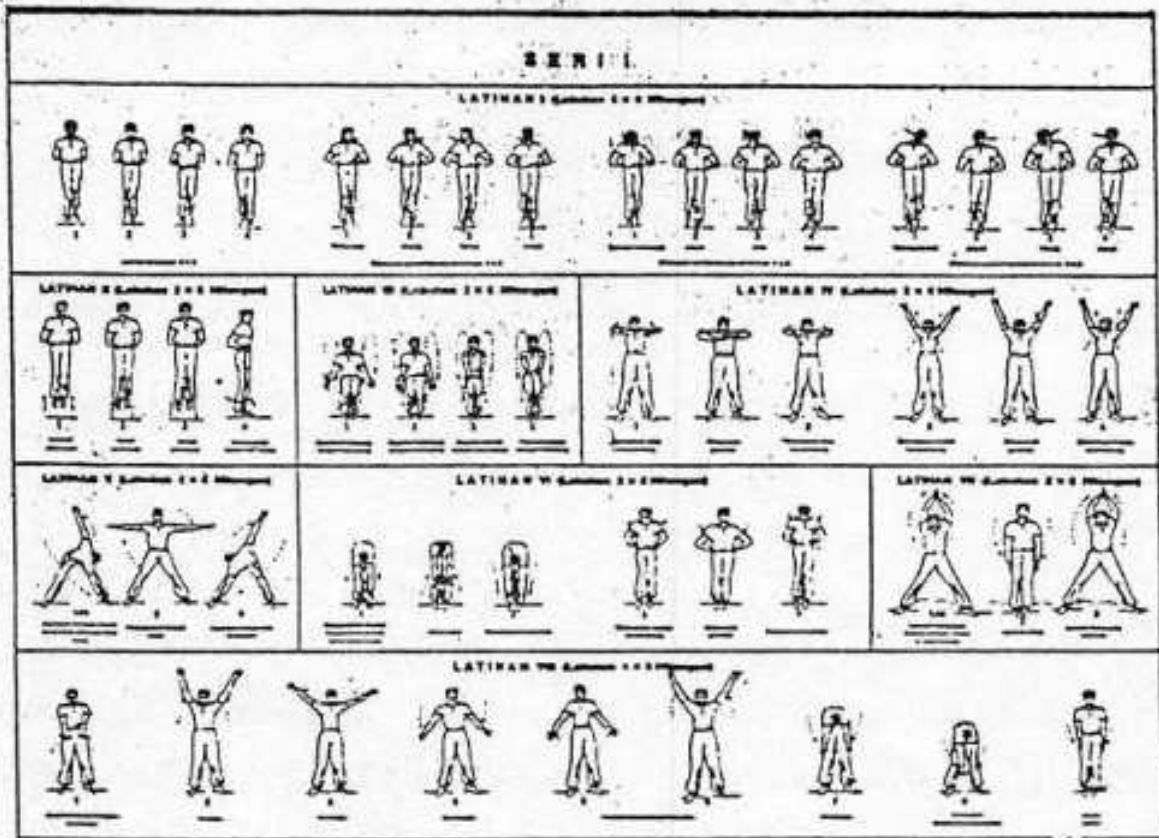
Adapun pelaksanaannya diatur sebagai berikut :

1. Satu seri latihan terdiri dari delapan macam latihan.
  - a. Satu nomor latihan terdiri dari 2x8 hitungan kecuali
    - 1). Latihan I lari di tempat dengan 3x8 hitungan.
    - 2). Latihan VIII pernapasan dengan 4x8 hitungan.
  - b. Peralihan nomor latihan yang satu ke nomor yang berikutnya tanpa selang waktu dan dari set latihan yang satu ke set latihan yang berikutnya dengan delapan ketukan.
  - c. Semua latihan dilakukan dari kiri.



2. Pelaksanaan Senam Kesegaran Jasmani haruslah secara bertahap.
3. Latihan yang diberikan harus aman dan memenuhi target yang diinginkan.
4. Untuk meningkatkan kesegaran jasmaninya dapat melakukan standar jumlah set latihan.

# SENAM KESEGERAN JASMANI



Gambar 3. Latihan Senam Kesegerakan Jasmani

### BAB III

#### TES, PENGUKURAN DAN EVALUASI

Tes, Pengukuran dan Evaluasi mempunyai arti tertentu. Tes adalah alat yang digunakan untuk memperoleh keterangan tentang individu (90). Alat ini boleh berbentuk pertanyaan tertulis atau berbentuk wawancara, penampilan fisik, atau pengawasan perilaku melalui daftar cek atau catatan anekdot. Akan tetapi, tanpa menghiraukan bentuknya ada ciri-ciri tertentu yang diperlukan dari tes.

Pengukuran adalah proses pengumpulan keterangan(90) Dengan pengukuran status keberadaan siswa dapat ditentukan Pengadministrasian sebuah tes merupakan bagian dari proses pengukuran. Biasanya pengukuran dipertimbangkan untuk menentukan penilaian menurut angka yang didasarkan pada penampilan. Hasil pengukuran dihitung dalam waktu, jarak, banyaknya, atau jumlah yang benar.

Evaluasi adalah proses penentuan nilai yang dikumpulkan (90). Evaluasi meliputi tes dan pengukuran. Evaluasi sebagai proses penilaian data kualitatif yang dibuat melalui pengukuran. Data yang dikumpulkan biasanya dinilai sedemikian rupa sehingga perbuatan keputusan yang jujur dapat diberitahukan.

Hubungan di antara tes, pengukuran dan evaluasi dapat diketahui. Evaluasi mencakup semuanya. Evaluasi mencerminkan filsafat seseorang, cita-cita dan tujuan; ini pada gilirannya menentukan tes dan pengukuran yang digunakan. Pengukuran melengkapi pengertian dimana keterangan

yang berhubungan dengan filsafat, cita-cita dan tujuan dikumpulkan, dan tes adalah alat yang digunakan untuk memperoleh keterangan. Evaluasi meliputi penilaian dari keterangan ini untuk patokan (standar).

Pengukuran adalah penentuan aspek kuantitatif tentang sifat atau pemilikan secara akurat. Evaluasi didefinisikan sebagai proses yang sistematis dalam penentuan adanya tujuan yang diperoleh (143).

Penggunaan pengukuran diklasifikasikan bertalian dengan kepentingan siswa, guru, dan administrasi. Penggunaan yang bertalian dengan kepentingan siswa meliputi penentuan tujuan, peramalan penampilan mendatang, pengarah program, pengklasifikasian, pengindividualisasian situasi belajar, pemotivasian, pengembangan ketangkasan, penentuan perbaikan, penentuan keberhasilan, dan penggolong-golongan (grading). Penggunaan yang bertalian dengan kepentingan guru meliputi keefektifan guru dan penyesuaian dengan isi pelajaran (course content). Penggunaan yang bertalian dengan kepentingan pengelola (administrator) meliputi evaluasi dan pembenaran kurikulum dan pengembangan perhatian masyarakat.

Peranan pengukuran dan evaluasi dalam hubungannya dengan pengembangan kurikulum dapat diperlihatkan dengan (Gambar 1) menggunakan sebuah model pengajaran (instructional) yang melibatkan lima bidang (domain), atau ukuran (dimention) : tujuan (objective), hipotesis yang didasarkan pada informasi, prosedur, pengukuran, dan evaluasi.

Domain objektif menentukan apa yang harus diselesaikan atau perubahan apa yang diinginkan dalam perilaku siswa.

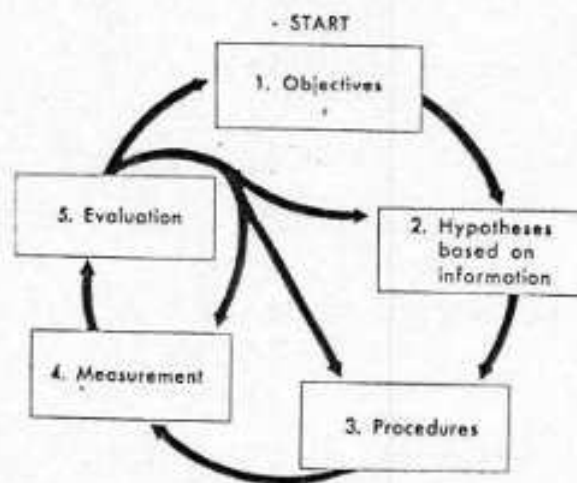


Fig. 4. Instructional model for physical education.

Faktor-faktor pertimbangan dalam mengembangkan domain objektif meliputi tahap-tahap, tujuan akhir dan tujuan antara, analisis penampilan, macam tujuan guru dan siswa, peserta penampilan (entry performance), sistem pengklasifikasian (taxonomi) (cognitive, affective, dan motor atau psychomotor), tujuan kriteria (criterion objective) dan norm-referenced objective, proses dan produk, dan pertimbangan-pertimbangan yang praktis.

Domain hipotesis menunjukkan cara-cara yang terbaik untuk memperoleh tujuan. Hipotesis didasarkan pada informasi dari penelitian, perkumpulan profesional, dan lingkungan. Domain prosedur melibatkan pengembangan program dan partisipasi siswa dalam program. Domain pengukuran

dengan mengikuti ketentuan penampilan siswa. Dalam domain evaluasi, hasil-hasil pengukuran kemudian dibandingkan pada tujuan, hipotesis, prosedur, dan pengukuran.

Pada suatu saat perubahan itu dibuat dalam salah satu domain, dan proses dilanjutkan dari titik tersebut.

Tantangan yang dihadapi para pembina fisik adalah meningkatkan penggunaan dan keefektifan pengukuran di lapangan pendidikan jasmani.

Pada umumnya guru olahraga mengevaluasi gerakan dengan mengukur penampilan fisik siswa-siswanya. Secara tidak langsung guru boleh menetapkan norma-norma untuk gerakan tersebut berdasarkan umur, berat, tinggi, dan gabungan dari umur, berat dan tinggi. Dalam tes penampilan fisik faktor-faktor mental, emosional dan sosial walaupun berpengaruh pada gerakan, tidak diukur secara langsung.

Faktor penampilan fisik adalah paling berpengaruh pada ruang lingkup ini. Faktor-faktor yang merupakan dasar untuk semua penampilan gerak adalah kekuatan, kecepatan, daya, daya tahan, kelincahan, kesetimbangan, kelentukan, ketepatan, dan koordinasi.

Faktor-faktor penampilan fisik yang sama yang terdapat pada Circuit Training dan Senam Kesegaran Jasmani yaitu : a. daya (power), b. kelincahan (agility), c. kelentukan (flexibility), dan d. daya tahan (endurance). Dan untuk tes, pengukuran dan evaluasi keempat faktor ini akan dijelaskan sebagai berikut.

## A. Daya, Kelincahan, Kelentukan, Dan Daya Tahan

### a. Daya (Power)

Dalam literatur pendidikan jasmani, banyak penelitian telah memberikan titik terang tentang perbedaan di antara daya olahraga (sport power) dan daya kerja (work power).

Daya olahraga meliputi : a. mendorong badan melalui jarak (lompat vertikal, lompat jauh tanpa awalan) dan b. mendorong sebuah obyek melalui jarak (melemparkan bola softball, tolak peluru).

Faktor-faktor, kekuatan dan kecepatan, dalam tes ini tidak diukur, misalnya hanya jarak resultante yang dicatat (16). Daya kerja menghasilkan angka (score) yang mencerminkan kerja (kekuatan x jarak) atau daya (kerja/waktu).

Ada bermacam-macam tes untuk daya, yaitu :

#### 1. Tes daya "olahraga", yaitu :

- a. Tes Lompat Vertikal (Melompat dan Meraih)
- b. Tes Lompat Jauh Tanpa Awalan (Lompat Jauh)

#### 2. Tes daya "kerja", yaitu :

- a. Tes Daya Lompat Vertikal yang dimodifikasikan
- b. Tes Menarik Lengan Vertikal

Beberapa macam tes lompat vertikal terdapat dalam literatur. Tes tersebut telah dipergunakan oleh Fleishman (47). Tes yang digambarkan disini pada dasarnya adalah :  
Perlengkapan. Sebuah papan plywood 2 feet x 3 feet (60,96 cm x 152,40 cm), dicat hitam dengan lima buah garis kuning satu inch (2,54 cm) luas membentang menyeberang

lebar papan dan dinomori dari 70 sampai 139, dari bawah ke atas. Papan diikatkan dengan kokoh pada dinding, lebih baik 6 inches (15,24 cm) dari dinding, dengan garis sejajar pada lantai dan permukaan bawah papan persis 70 inches (177,80 cm) di atas lantai. Kapur untuk ujung-ujung jari diperlukan.

**Deskripsi dan Administrasi.** Kapur ditempatkan pada ujung-ujung jari tangan dari tangan yang dipergunakan, subyek menghadap dinding, raih sampai ketinggian maksimum dengan tanpa mengangkat tumit, dan tandai tingginya maksimum pada ujung-ujung jari tangan. Ujung-ujung jari tangan dikapuri lagi dan dengan sisi yang lebih luas pada dinding, sebuah lompatan dibuat lurus ke arah atas dan tanda yang lain dibuat pada puncak lompatan dengan tangan yang sama yang digunakan mengukur tinggi raihan. Tidak diizinkan lari atau lompat pendahuluan. Subyek boleh membengkokkan lutut dan mengayunkan lengan yang disiapkan pada waktu lompat.

**Pemberian angka.** Angka yang dicatat adalah perbedaan di antara tinggi raihan dan tingginya lompat. Tiga kali lompat diizinkan dan pemberian angka dicatat sampai persepuluh centimeter.

Ukuran jarak di antara raihan berdiri seseorang dan tingginya maksimum ia dapat melompat dan menyentuh sudah diusulkan sebagai tes untuk daya kaki (90). Akan tetapi, jika berat badan seseorang dan kecepatan dalam melakukan lompatan tidak merupakan bagian dari pengukuran, orang tidak dapat memandang tes ini sebagai perkiraan yang



benar dari tes daya (90). Hal itu bisa dijelaskan sebagai berikut, bahwa seorang anak yang berat badannya 170 pound (77,27 kg) yang melompat vertikal 2 feet (60,96 cm) menghasilkan daya yang kurang daripada anak yang beratnya 180 pound (81,81 kg) yang melompat vertikal pada jarak yang sama. Donald Mathews dan Edward Fox (53) di dalam bukunya mempunyai "nomogram" yang mencakup pertimbangan beratnya badan bilamana melakukan tes lompat vertikal dan meraih. Dengan menggunakan nomogram tersebut maka anak yang beratnya 180 pound (81,81 kg) yang melompat dan meraih 24 inches (60,95 cm) pengeluaran dayanya akan menjadi 142 kilogram-meter/second (kg-m/sec.)

Dalam literatur, lompat jauh tanpa awalan dan lari cepat 50 yard (45,73 m) diusulkan juga sebagai tes daya kaki. Mereka mengadakan pendekatan sebuah tes tentang daya bilamana beratnya badan dimasukan pertimbangan. Nomogram harus dikembangkan.

Daya sering diukur dengan beberapa model lompatan (jump), serangan (charge), atau lemparan (throw). Vertical jump dan standing broad jump sudah biasa digunakan untuk mengukur daya kaki. Tolak peluru dan tolak bola medicine digunakan untuk menunjukkan daya dalam lengan dan gelang bahu.

Beberapa macam tes untuk kekuatan otot, daya, dan daya tahan adalah sebagai berikut : pull-ups, push-ups, medicine ballput, sit-ups, chest lift, leg lift, squat thrust, standing broad jump, dan vertical jump (4). Sedang

tes untuk daya tahan jantung peredaran adalah sebagai berikut : 600-yard run-walk, 12-minute run, dan treadmill (4). Untuk mengukur daya (dalam hal ini daya kaki), Glover (58) mempergunakan tes Standing Broad Jump.

Pada saat ini daya yang eksplosif tidak dapat dites secara akurat dalam sebuah situasi laboratory (119). Akan tetapi ada beberapa tes lapangan yang berharga untuk pelatih. Di antara ini adalah Margaria-Kalamen Stairclimb Test (53); lari cepat 50 yard dari start lari; lompat jauh tanpa awalan; dan tes lompat vertikal.

Tes daya dengan menggunakan Margaria-Kalamen Stairclimb Test adalah sebagai berikut : Atlet naik tangga-tangga secepat mungkin, tiga step pada setiap waktu. Waktu diambil di antara langkah ketiga dan langkah ke sembilan dan diukur dengan pengukur waktu yang akurat. Angka ini dapat dimasukkan untuk mengukur daya jika jarak vertikal di antara step-step dan beratnya subyek diketahui. Cara menghitung daya dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Daya} = \frac{\text{Berat(kg)} \times \text{Jarak Vertikal(m)}}{\text{Waktu(sec)}} \text{ kg.m/sec}$$

Sebuah tes lapangan untuk daya kaki, dimana angka adalah perbedaan di antara raihan atlet yang berdiri dan tingginya ia dapat melompat dan mencapai, adalah biasa digunakan dalam olahraga (kalau stairclimb test, memperhitungkan berat badan dan waktunya) (119).

Untuk mengukur daya eksplosif dan kekuatan kaki Golding dan Bos (59) telah menggunakan Tes Lompat Vertikal (Vertical Jump) sebagai berikut :

**Fasilitas dan Perlengkapan.** Sebuah papan yang bergaris-garis dengan jarak satu centimeter digantungkan pada dinding tembok yang rata. Garis yang terbawah jaraknya 175 centimeter dari lantai dan garis yang tertinggi jaraknya 325 centimeter dari lantai.

**Prosedur.** Siswa meraihkan tangannya ke atas dari posisi berdiri di bawah papan yang bergaris dan menyentuh garis yang paling tinggi yang memungkinkan. Ini adalah tinggi raihannya. Kemudian ia membungkuk rendah dan melompat dari sebuah posisi diam dan menyentuh garis yang paling tinggi yang memungkinkan. Ia boleh melompat sebanyak-banyaknya tiga kali untuk mencari lompatannya yang terbaik.

**Instruksi.** Anda berdiri di bawah garis dan raihlah ke atas sejauh anda dapat tanpa membawa tumit anda dari lantai. Kemudian anda membungkuk, lompat setinggi anda dapat dan sentuh garis yang tertinggi yang anda dapat. Anda tidak boleh memantulkan atau mengambil langkah pendahuluan

**Pemberian angka.** Angka adalah perbedaan dalam centimeter di antara tingginya raihan dan tingginya melompat.

**Personalia Tes.** Seorang Instruktur atau Petugas Tes yang terlatih diperlukan untuk mengawasi dan memutuskan serta mencatat angka-angka.

#### **b. Kelincahan (Agility)**

Mengukur kelincahan ini dengan mengetes kemampuan anak untuk bergerak secepatnya dari satu posisi pada jarak

tertentu ke posisi yang lain. Perubahan kecepatan ini dalam pola-pola gerakan dengan keseluruhan badan atau dengan beberapa bagian-bagiannya sudah diukur dengan beberapa butir tes seperti : shuttle run, dodge run, zig-zag run, obstacle run, side step, dan squat thrust.

Dua buah tes koordinasi-kelincahan (agility-coordination) badan yang tidak melibatkan lari adalah side step dan squat thrust.

Beberapa tes koordinasi-kelincahan badan keseluruhan yang melibatkan lari adalah : shuttle run, right boomerang run, dodging run, dan auto-tire test (90).

Koordinasi mata-lengan-kelincahan (Eye-hand coordination-agility) dapat diestimasi dengan menggunakan tes melemparkan bola softball berulang-ulang. Koordinasi mata-kaki-kelincahan (Eye-foot coordination-agility) dapat diestimasi dengan menggunakan tes memvoli bola ke dinding dan atau tes mendribel bola. Semuanya dari tiga butir tes ini melibatkan gerak dari keseluruhan badan (90)

Banyak tes yang bermaksud mengukur pengertian kelincahan cenderung menjadi tes lari dimana anak waktu lari merubah arah atau posisi badan. Salah satu tes kelincahan yaitu lari mengelilingi rintangan (dodge run) dan tipe alat pengukuran ini adalah khas (143).

Beberapa tes yang dipilih untuk mengulas secara singkat adalah tes perubahan arah dan posisi yang utama. Macam-macam tes yang utama ini biasa digunakan dalam lapangan dan sangat praktis untuk pelaksana, yaitu : 1) Illinois Agility Run, 2) Burppe Test, dan 3) Boomerang Run

Untuk mengukur kecepatan dan kelincahan ini pada tahun 1965 AAHPER (American Association for Health, Physical Education, and Recreation) telah menggunakan Tes Lari Hilir Mudik (Shuttle Run Test) sebagai berikut :

**Fasilitas dan Peralatan.** Dua buah garis sejajar dibuat pada lantai dengan jarak 30 feet (9,144 m). Karena siswa harus lari melalui kedua garis ini, maka diperlukan tambahan jarak beberapa meter lagi pada kedua ujung garis tersebut. Dua buah balok kayu ukuran 5 x 5 x 10 cm dan sebuah stopwatch diperlukan.

**Prosedur.** Siswa berdiri pada satu garis dengan dua buah balok kayu pada garis yang lain. Pada tanda untuk mulai (start), siswa lari ke balok, ambil satu dan kembali ke garis start dan letakan balok di belakang garis. Kemudian ia kembali untuk balok yang kedua yang ia bawa menyeberangi garis start pada perjalanan kembalinya. Dua siswa dapat lari pada waktu yang sama jika dua pencatat waktu dipergunakan, atau jika seorang petugas punya Split-second timer, dan tentu saja jika ada dua pasang balok kayu. Dua kali percobaan diizinkan. Jika siswa start pertama pada satu garis dan kemudian pada yang lainnya, ini tidak akan diperlukan untuk mengembalikan balok-balok sesudahnya tiap lomba. Penyelinap harus dilarang atau siswa boleh lari tanpa sepatu.

**Instruksi.** Pada tanda untuk "Pergi" anda harus lari secepat mungkin ke garis berikutnya dan pungutlah sebuah balok kayu. Anda harus mengembalikan balok melalui garis

yang kedua dimana anda meletakkan balok itu pada lantai. Jangan melemparkan balok itu. Anda kembali untuk balok yang kedua dan pada waktu ini, anda boleh lari menyeberangi garis start secepat mungkin dengan tanpa menyimpan balok pada lantai.

Pemberian angka. Angka adalah waktu yang dilalui dicatat dalam detik dan persepuluh detik untuk dua percobaan yang terbaik.

Personalia Tes. Seorang pengetes yang terlatih dapat mengatur tes ini dan mengambil waktu dan mencatat angka. Jika ia punya Split-second timer, ia boleh punya dua siswa lari pada waktu yang sama. Jika dua stopwatch yang teratur adalah berguna, dua pencatat waktu dapat digunakan.

### c. Kelentukan (Flexibility)

Pengukuran kelentukan cenderung menjadi khas untuk sebuah sendi, yaitu anak yang lentuk dalam gerakan satu sendi dapat atau tidak dapat menjadi lentuk dalam gerakan sendi yang lainnya. Beberapa tes kelentukan seperti menyentuh ibu jari kaki (toe touch), hanya mengidentifikasi derajat kelentukan dimana sendi-sendi dilibatkan.

Kelentukan diukur dengan bermacam-macam cara. Bermacam-macam alat pengukuran lapangan sudah digunakan untuk mengestimasi kelentukan dari sendi-sendi yang dipilih. Dua buah metode lapangan yaitu Leighton flexometer dan body stretches (143).

Leighton flexometer sudah dikembangkan untuk

mengukur derajat gerakan ruas badan. Construct validity sudah digunakan dalam mengembangkan alat pengukuran, dan test-retest reliability coefficients 0,90 dan 0,98 diperoleh dalam tigapuluh pengukuran kelentukan yang berbeda.

Beberapa pengukuran kelentukan yang diperoleh dengan Leighton flexometer adalah neck flexion and extension, trunk flexion and extension, hip flexion and extension, dan knee flexion and extension.

Masalah terbanyak yang mendasar dari instrumen body stretches adalah bahwa mereka tidak memungkinkan membedakan panjangnya anggota badan berbeda secara proporsional di antara panjangnya lengan dan panjangnya tungkai. Siswa yang tungkainya panjang dan lengannya pendek menerima sebuah estimasi yang rendah dari kelentukan pada tes duduk meraih (sit and reach test), meskipun orang dapat memiliki derajat kelentukan yang tinggi. Masalah ini ada dalam kebanyakan alat-alat pengukuran lapangan.

Untuk mengukur kelentukan ini Golding dan Bos (59) mempergunakan tes lentuk togok ke muka atau Trunk Flexion Test. Tes ini terutama dirancang untuk mentes kemampuan peregangan otot-otot hamstring dan otot-otot pinggang (29)

Siswa berdiri tegak di atas bangku dengan kaki rapat. Siswa meraih ke depan dengan lengan-lengan dibentangkan sepenuhnya. Jarak raihan ujung-ujung jari pada "flexibilimeter" diukur dan dicatat.

Dari pandangan ilmiah, pengetesan kelentukan adalah sebuah proses yang lama dan membosankan. Hanya satu orang

pada satu waktu boleh dites. Perlengkapan yang khusus untuk mengukur sudut-sudut harus digunakan.

Dari pandangan praktis, kita mentes kelentukan dengan mengawasi dan mencatat kemampuan peregangan otot-otot. Dengan kata lain, kebanyakan tes kelentukan melibatkan beberapa bentuk peregangan otot, jangkauan atau tekukan ruas-ruas badan, dan pencatatan jarak.

Tes untuk kelentukan ini adalah praktis, boleh diadministrasikan untuk sejumlah besar anak dalam periode waktu yang relatif pendek, dan tidak memerlukan perlengkapan yang mahal. Hasil-hasil ini harus digunakan sebagai petunjuk dan tidak mutlak dalam menetapkan tujuan yang realistis untuk perencanaan program.

Untuk mengukur kelentukan togok, Golding dan Bos (59) menggunakan tes kelentukan togok (Trunk Flexion), sebagai berikut :

**Fasilitas dan Peralatan.** Sebuah bangku dan papan pengukur kira-kira 25 cm lebar dan 45 cm panjang yang dapat dipautkan pada ujung atau sisi bangku. Papan digarisi pada jarak satu cm. "Tanda Nol" tingginya adalah sama dengan puncaknya bangku. Garis-garis di atas "tanda nol" ditandai negatif dan di bawah "tanda nol" ditandai positif

**Prosedur.** Dengan tanpa membengkokkan lutut, siswa membungkukkan badannya dan mencapai sejauh mungkin dengan kedua tangannya dan mempertahankan posisi ini sampai dia diukur. Siswa tidak diizinkan menghentakkan gerakan tangannya. Siswa perlu melakukan pemanasan badan sebelum melaksanakan tes tersebut.



**Instruksi.** Pada tanda "Bersedia" anda naik ke atas bangku dan berdiri tegak dengan kaki rapat. Angkat kedua lengan anda lurus ke atas kemudian bungkukan badan disertai kedua tangan digerakan sejauh mungkin.

**Pemberian angka.** Jarak di atas atau di bawah "tanda nol" dimana siswa meraih dicatat sampai mendekati satu cm.

**Personalia Tes.** Seorang petugas tes yang terlatih diperlukan untuk mengawasi dan memutuskan serta mencatat angka raihan yang dicapai siswa.

#### d. Daya Tahan (Endurance)

Penelitian sepintas lalu tentang tes daya tahan jantung peredaran menunjukkan bahwa tes pertama yang digunakan secara luas di lapangan pendidikan jasmani adalah tes sikap perawakan badan (posture), misalnya : tes yang mengukur pengaruh latihan atau perubahan dalam posisi badan (tidur, duduk, berdiri dan sebagainya) terhadap denyut jantung atau tekanan darah. Di antara tes-tes ini adalah Crampton Blood Ptosis Test. Tes yang terdahulu dinilai oleh dokter kesehatan dan ahli ilmu faal dan hasil penilaiannya adalah lebih baik daripada yang dilakukan guru-guru olahraga.

Penelitian fisik ini adalah sangat rumit, bila seseorang mempertimbangkan bermacam-macam elemen yang dilibatkan, misalnya jantung, paru-paru, pembuluh darah besar, sistem kapiler, kemampuan darah mengambil oksigen, dan bahan makanan. Ciri khas, pengukuran elemen-elemen ini

meliputi denyut jantung, stroke volume jantung, sistolik dan diastolik tekanan darah, dan pemanfaatan oksigen yang diambil waktu keadaan istirahat, dalam latihan, dalam pulih asal latihan, dan dalam beberapa kombinasi.

Untuk mentes "postural" dapat digunakan tes Schneider (16).

Untuk mentes "cardiovascular endurance" yang submaksimal dapat digunakan : Tuttle Pulse-Ratio Test, The Harvard Step Test and Modification, dan The Harvard Step Test. Untuk mentes "cardiovascular endurance" yang maksimal dapat digunakan : The "All Out" Treadmill Run, The Astrand Submaximal Test, dan The 12-Minute Run Walk Test (16).

Daya tahan dapat diukur dengan beberapa cara. Sebagai contoh adalah mengangkat dagu (chin-ups) pada palang tunggal. Meskipun chins adalah mengukur kekuatan (strength), pengulangan tugas-tugas ini, juga memerlukan daya tahan otot (muscular endurance).

Untuk mengukur daya tahan peredaran dapat digunakan tes lari jarak jauh atau tes naik turun bangku (step test) Tes-tes yang digunakan juga untuk mengukur daya tahan jantung peredaran adalah tes lari 12 menit, tes melangkah (step test), dan tes Astrand Rhythmic Bicycle.

Mengenai tes naik turun bangku (step test) Kirken-dal, Gruber, dan Johnson (90) menyatakan bahwa Harvard Step Test yang diciptakan oleh Lucian Brouha, dimaksudkan untuk menaksir kemampuan tubuh dalam menyesuaikan diri terhadap kerja otot yang berat dan pemulihannya.

Brouha menggunakan bangku setinggi 20 inch (50,8 cm), Harjadi (40) menggunakan bangku setinggi 40 cm untuk mahasiswa Kedokteran, bangku setinggi 45 cm untuk mahasiswa Akademi Ilmu Penerbangan dan bangku 50 cm untuk atlet Nasional Bulutangkis.

Tingginya bangku, banyak langkah per menitnya, lamanya tes, dan cara penilaiannya bervariasi disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin.

Bangku yang digunakan pada "step test" yang dimodifikasikan tingginya 16 inch sampai 20 inch, frekuensi naik turun bangku per menitnya ada yang 22 kali, 30 kali, dan 36 kali, sedang waktunya ada yang 3 menit, 4 menit, dan 5 menit (143). Clarke, H.L. menggunakan tinggi bangku 18 inch (45 cm) untuk siswa putera SMTA dan Gallager, J.R. dan L. Brouha menetapkan frekuensi naik turun bangku per menitnya 30 kali sedang waktunya 4 menit untuk putera SMTA.

Untuk mengukur daya tahan jantung peredaran digunakan Tes Melangkah (Step Test) sebagai berikut :

**Fasilitas dan Peralatan.** Bangku untuk putera yang tingginya 45 cm, lebar 40 cm, dan panjang 60 cm. Sebuah stopwatch, dan metronome.

**Prosedur.** Melangkah ke atas dan ke bawah pada sebuah bangku pada kecepatan satu langkah tiap-tiap dua detik. Satu langkah terdiri dari : naik dengan kaki kanan, naik dengan kaki kiri, turun dengan kaki kanan, dan turun dengan kaki kiri. Ulangi urutan di atas untuk selama lima

menit. Sesudahnya menghentikan latihan, duduklah pada sebuah kursi. Tunggulah satu menit. Sesudah satu menit dilalui ambilan kecepatan denyut nadi untuk 30 detik. Menentukan tepatnya kecepatan denyut nadi anda untuk masa 30 detik. Rencanakan angka pada skala penilaian. Kecepatan denyut nadi (pulse rate) dihitung 1 sampai 1 1/2, 2 sampai 2 1/2, dan 3 sampai 3 1/2 menit sesudahnya menghentikan latihan. Pemulihan kecepatan denyut nadi diambil dari urat nadi lengan (radial).

**Instruksi.** Anda berdiri menghadap ke bangku yang tingginya 45 cm. Naikan kaki kanan ke atas bangku, naikan kaki kiri ke atas bangku di samping kaki kanan. Lutut lurus badan tegak. Turunkan kaki kanan ke tempat semula kemudian turunkan kaki kiri. Setelah selesai lima menit latihan anda duduk pada sebuah kursi selama satu menit. Hitung denyut nadi anda.

**Pemberian angka.** Menghitung Physical Efficiency Index (PEI) dengan mempergunakan rumus berikut :

$$PEI = \frac{\text{lamanya latihan dalam detik} \times 100}{2 \times \text{jumlah denyut nadi dalam pulih asal}}$$

dimana

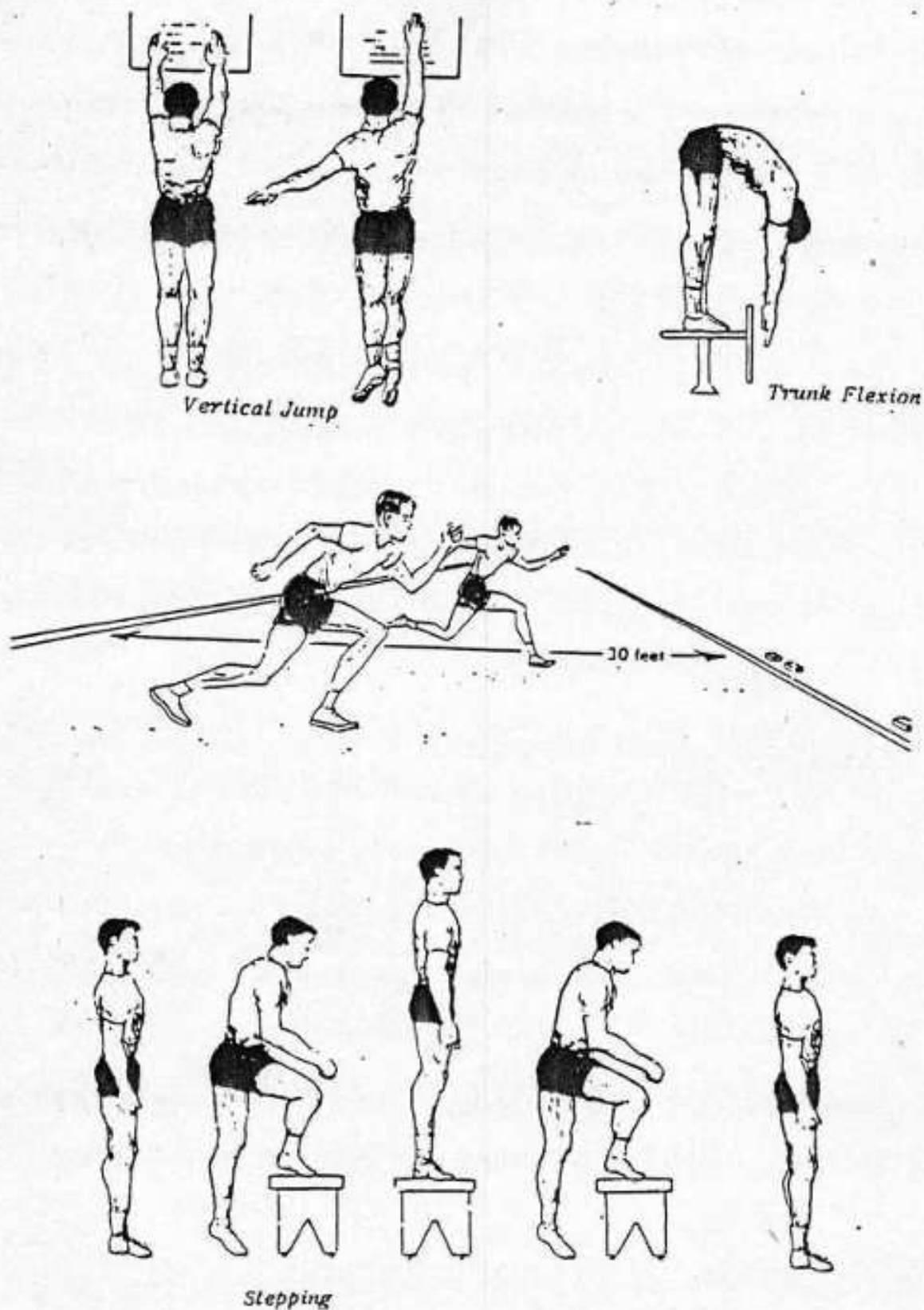
lamanya latihan dalam detik = waktu siswa melakukan latihan melangkah, dan jumlah perhitungan denyut nadi dalam pemulihan = jumlah denyut nadi untuk 3 1/2 menit dihitung sesudahnya latihan diberhentikan.

Contoh penilaian :

Dianggap siswa telah melengkapi latihannya dalam periode lima menit (300 detik) dengan denyut nadi dihitung 82 untuk 1 sampai 1 1/2, 63 untuk 2 sampai 2 1/2, dan 55 untuk 3 sampai 3 1/2 menit. Jumlah denyut nadi dihitung menjadi 200 (82+63+55). Mengganti data ini ke dalam rumus, maka dapat diketahui nilai PEI siswa tersebut adalah = 75.

$$PEI = \frac{300 \times 100}{2 \times 200} = \frac{3000}{400} = 75$$

Personalia Tes. Seorang instruktur dapat mengerjakan semuanya, menentukan waktunya, memberikan irama dan tanda-tanda. Menghitung angka-angka dan pengawasan penampilan dapat dikerjakan oleh siswa yang menjadi temannya dengan diberi latihan seperlunya.



Gambar 5. Pengukuran Daya, Kelincahan, Kelentukan, Dan Daya Tahan.

## B. Antropometrik

Badan manusia mempunyai perbandingan-perbandingan tertentu antara panjang bagian-bagian badan, yang merupakan ciri-ciri khas individu, misalnya : pada seorang individu sudah menjadi ketentuan bahwa lengan atas lebih panjang daripada lengan bawah. Hal ini merupakan ciri khas yang universal pada manusia modern (106).

Adanya perbandingan-perbandingan panjang bagian-bagian badan ini mempengaruhi bentuk badan seseorang secara keseluruhan.

Selain bentuk dan berat badan, perbandingan panjang bagian-bagian badan serta lingkaran bagian-bagian badan mungkin turut berpengaruh terhadap prestasi olahraga (106). Perbandingan panjang bagian-bagian badan antara pria dan wanitapun menunjukkan perbedaan-perbedaan yang jelas (80).

Ukuran universal untuk perbandingan panjang bagian-bagian badan, sampai sekarang belum berhasil dirumuskan. Kesulitan utama untuk mendapat perumusan ini ialah karena bentuk badan tiap-tiap ras mempunyai variasi turunan atau alami terhadap bentuk badan ras yang lain.

Ukuran ideal untuk badan menurut Fritsch (144) adalah mempunyai bentuk tinggi langsing. Dalam menentukan ukuran ini Fritsch tidak mengikutkan berat badan dan lingkaran-lingkaran badan.

Bentuk badan yang langsing dan tinggi ini mungkin dapat memperlihatkan ketampanan seseorang, tetapi belum tentu

mempunyai pengaruh baik terhadap prestasi olahraga. Pignet telah merumuskan ukuran dasar untuk badan dengan memasukkan faktor berat badan dan lingkaran bagian-bagian badan. Dengan rumusan Pignet ini dapat diramalkan tenaga seseorang,

#### 1. Pengukuran Tinggi Badan

a. Alat : stadiometer, atau pengukur tinggi yang lain.

b. Catatan :

Sebelum mengukur, lebih dahulu tentukan tanda garis Frankfrut. Garis tersebut ditarik dari pangkal telinga sebelah atas ke pinggir lekuk mata bagian bawah. Tanda ini dibuat pada muka sebelah kanan (ketentuan dari ICSPFT tentang pengukuran antropometrik). Biasanya, untuk efisiensi pengukuran, tanda yang sebenarnya tidak perlu dibuat. Jadi cukup membayangkan ada garis yang menghubungkan pangkal telinga bagian atas dengan pinggir lekuk mata bagian bawah. Garis tersebut dalam posisi mendatar (horizontal).

c. Cara mengukur

Orang yang diukur berdiri tegak di atas stadiometer membelakangi dan merapat ke alat pengukur tingginya. Kedua tumit bersentuhan satu sama lain, ujung kaki depannya sedikit masuk ( 30 derajat). Muka menghadap lurus ke depan sehingga posisi garis Frankfrut mendatar (horizontal). Rapatkanlah penanda dari pengukur tinggi pada kepala. Bacalah hasil pengukuran itu pada Skala yang tertera pada pengukur tinggi tadi. Sikap dan cara tersebut di atas juga



dikerjakan demikian, seandainya pengukur tingginya mempergunakan dinding, atau pengukur lain.

d. Satuan ukuran tinggi : cm (sentimeter).

e. Tinggi badan dicatat sampai dengan bilangan persepuluh sentimeter.

Contoh : 145,5 ; 161,6 ; 123,7 ; dan sebagainya.

## 2. Pengukuran Berat Badan

a. Alat : stadiometer, atau timbangan berat.

b. Cara menimbang :

Peraturan untuk menimbang berat badan adalah bahwa orang yang akan ditimbang harus dalam keadaan telanjang bulat. Secara umum hal ini tidak mungkin dapat dilakukan. Oleh sebab itu, kemudian untuk menimbang berat badan diberikan sedikit kelonggaran. Orang yang ditimbang diperbolehkan memakai pakaian, akan tetapi dengan saran agar pakaian yang dipakai seminimal/seringan mungkin. Untuk Indonesia (dengan pertimbangan norma-norma kesusilaan dan sopan santun yang dapat diterima oleh masyarakat), pakaian tersebut dapat berupa : 1) untuk laki-laki, celana dalam saja, atau kaos dengan celana olahraga dan 2) untuk perempuan, blouse tipis dengan pant, atau pakaian olahraga yang ringan.

c. Satuan ukuran berat : kg (kilogram).

d. Berat badan dicatat sampai dengan bilangan persepuluh kilogram.

Contoh : 46,1 ; 52,6 ; 29,9 dan sebagainya.

### 3. Pengukuran Lapisan Lemak

a. Alat : skinfold caliper.

b. Cara mengukur :

Cubitlah dan tariklah lapis kulit dari bagian badan yang telah ditentukan dengan ibu jari dan jari telunjuk. Mencubitnya adalah dengan bagian dalam ibu jari dan sisi telunjuk yang ditekukan. Dengan tanganlain yang memegang caliper, jepitlah kulit yang dicubit tadi dengan caliper. Letak jepitan kira-kira 1 cm dari cubitan tangan. Bacalah hasil jepitan caliper tersebut pada skala.

c. Satuan ukuran lapisan lemak : mm (milimeter).

d. Hasil pengukuran lapisan lemak dicatat sampai dengan bilangan persepuluhan milimeter yang terdekat.

Contoh : 7,6 ; 8,0 ; 15,3 ; 22,0 dan sebagainya.

Catatan :

\*1) Tiga bagian/badan penting yang biasa diukur :

- tricep, yaitu kira-kira di pertengahan lengan atas bagian belakang, pada daerah otot tricep.
- subscapula, letaknya di daerah di bawah ujung bawah tulang belikat.
- supra iliaca, letaknya di daerah perut bagian bawah, kira-kira setinggi panggul.

\*2) Pengukuran lapisan lemak diambil dari bagian badan manusia sebelah kanan.

### 4. Pengukuran Lebar Bahu

a. Alat perlengkapan : Caliper geser (sliding Caliper)

b. Cara mengukur :

Orang coba berdiri tegak, pengukur berdiri di belakang orang coba. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan salah satu ujung penunjuk Caliper pada ujung sendi bahu (os acromion) kiri atau kanan, kemudian ujung penunjuk Caliper yang lain disesuaikan sehingga terletak pada sendi bahu yang lain.

c. Satuan ukuran :

Satuan ukuran lebar bahu : cm (sentimeter).

d. Pencatatan :

Lebar bahu dicatat sampai persepuluh sentimeter.

Contoh : 39,3 ; 44,7; 45,9 dan sebagainya.

#### 5. Pengukuran Lingkar Dada

a. Alat perlengkapan : meteran baja /kain.

b. Cara mengukur :

Mengukur lingkaran dada dilakukan dua kali yaitu pada saat orang coba mengambil napas sedalam-dalamnya (inspiratio maximal) dan pada saat orang coba mengeluarkan napas sehabis-habisnya (expiratio maximal). Lingkaran dada diukur dengan cara melilitkan meteran baja di sekeliling dada pada ketinggian, bagian belakang pada ujung bawah tulang belikat (os scapula) dan bagian depan dengan melalui puting susu sampai ke tulang dada (os sternum).

c. Satuan ukuran :

Satuan ukuran lingkar dada : cm (sentimeter).

d. Pencatatan :

Pengukuran lingkaran dada dicatat sampai persepuluh sentimeter.

Contoh : 83,4 ; 77,1 ; 92,6 dan sebagainya.

6. Pengukuran Lingkar Perut

a. Alat perlengkapan : meteran baja/kain.

b. Cara mengukur :

Mengukur lingkar perut dilakukan pada saat orang coba tidak mengambil napas. Lingkar perut diukur dengan cara melilitkan meteran baja di sekeliling perut pada ketinggian, bagian samping kiri dan kanan, kira-kira setinggi panggul dan bagian depan dengan melalui titik pusat (pusar). Pengukuran pada titik (point) yang paling kecil.

c. Satuan ukuran :

Satuan ukuran lingkaran perut : cm (sentimeter)

d. Pencatatan :

Pengukuran lingkaran perut dicatat sampai persepuluh sentimeter.

Contoh : 55,4 ; 57,2 ; 62,5 dan sebagainya.

7. Pengukuran Panjang Tungkai

a. Alat perlengkapan : Meteran baja/antropometer.

b. Cara mengukur :

Untuk mengukur panjang tungkai dapat mempergunakan beberapa cara seperti :

1) Setelah orang coba diukur tinggi badan dan tinggi duduk maka panjang tungkai tidak perlu diukur, melainkan hanya

mengurangi tinggi badan dengan tinggi duduk.

Contoh : Tinggi badan           150 cm  
          Tinggi duduk            70 cm  
          Panjang tungkai       80 cm

Catatan : Hasil yang diperoleh dengan cara ini merupakan hasil kasar.

2) Orang coba berdiri tegak, pengukur berdiri di samping kiri atau kanan orang coba. Kemudian orang coba diminta mengayunkan tungkai kiri atau kanan lurus ke depan sehingga nampak sumbu gerak tungkai tersebut pada persendian panggul. Dari titik sumbu gerak tersebut diukur panjang tungkai sampai ke lantai.

c. Satuan ukuran panjang tungkai : cm (sentimeter)

d. Pencatatan :

Pengukuran panjang tungkai dicatat sampai persepuluh sentimeter.

Contoh : 79,2 ; 62,8 dan sebagainya.

#### B. Pengukuran Panjang Lengan

a. Alat perlengkapan : meteran baja/antropometer.

b. Cara mengukur :

Orang coba berdiri tegak dengan kedua lengan lurus ke bawah, kedua telapak tangan menghadap ke tubuh. Pengukuran dilakukan dari sendi bahu (os acromion) sampai ke ujung jari tengah.

c. Satuan ukuran panjang lengan : cm (sentimeter).

d. Pencatatan :

Pengukuran panjang lengan dicatat sampai persepuluh sentimeter.

Contoh : 53,8 ; 72,7 ; 88,6 dan sebagainya.

BAGIAN KEDUA

PENELITIAN EKSPERIMENTAL

PADA KESEGERAN JASMANI

## BAB IV

### MASALAH, HIPOTESA, DAN TUJUAN PENELITIAN

#### A. LATAR BELAKANG MASALAH

Sesuai dengan tujuan Pendidikan Jasmani tiap-tiap anak diharapkan untuk menjadi kuat, kokoh, cepat, tangkas dan lentuk. Maka anak-anak perlu diberikan kesempatan untuk mengembangkan dan memelihara tingkat kesegaran jasmani yang memungkinkan mereka aktif sepenuhnya dan mencapai kesegaran yang terbaik.

Dalam rangka meningkatkan kesehatan bangsa, kegiatan kesegaran jasmani merupakan suatu langkah yang penting bagi generasi muda dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Oleh karena itu perlu dipikirkan untuk mengadakan kegiatan kesegaran jasmani bagi anak-anak di sekolah sehingga apa yang dilaksanakan benar-benar efektif. Langkah berikut mencari cara-cara kesegaran jasmani yang bersifat sederhana, mudah dilaksanakan, dan bisa memperoleh hasil yang lebih baik untuk perkembangan generasi muda bangsa Indonesia.

Sampai pada saat ini banyak cara untuk meningkatkan kesegaran jasmani yang sudah diterapkan, ialah :

1. Aerobics
2. Adult Physical Fitness Program
3. Royal Canadian XBX dan SBX
4. Continuous Rhythmical Exercise
5. Circuit Training
6. Fartlek Program



7. Interval Training Program
8. Jogging Program (29) dan
9. Senam Kesegaran Jasmani (43).

Di Amerika dan di negara-negara Barat lainnya mempergunakan metoda Circuit Training (CT) untuk meningkatkan kesegaran jasmani anak (35). Di Indonesia yang dipilih adalah metoda Senam Kesegaran Jasmani (SKJ).

Materi metoda SKJ ini disusun oleh Direktorat Keolahragaan - Direktorat Jenderal Olahraga Luar Sekolah Pemuda dan Olahraga pada tanggal 5-8 Desember 1983 dan dioperasionalkan mulai bulan April 1984. Walaupun SKJ ini telah digunakan secara Nasional, tetapi sampai sekarang belum ada penelitian mengenai efektivitas metode ini terhadap peningkatan kesegaran jasmani. Atas dasar alasan ini peneliti ingin meneliti efektivitas SKJ ini.

Dalam hal ini akan timbul suatu permasalahan apakah SKJ ini dapat dilestarikan kemanfaatannya atautkah ada cara lain sebagai tandingannya yang lebih baik.

Dari ke-9 cara peningkatan kesegaran jasmani yang disebut terdahulu, metode CT mempunyai kesamaan dengan SKJ ditinjau dari aspek power, agility, flexibility, dan endurance (lihat halaman 7).

Dengan demikian metoda CT merupakan tandingan dari metoda SKJ, maka peneliti ingin meneliti pengaruh efektivitas dari kedua metode tersebut terhadap kesegaran jasmani untuk anak.

## B. PERUMUSAN MASALAH

Dalam kesegaran jasmani yang dipergunakan untuk meningkatkan prestasi kerja bangsa Indonesia pada umumnya atau olahraga pada khususnya masih ada permasalahan, maka peneliti ingin berusaha merumuskan permasalahan ini sebagai berikut :

### Secara Umum :

Apakah SKJ dapat dilestarikan kemanfaatannya ataukah ada cara lain sebagai tandinganya yang lebih baik ?

### Secara Khusus :

Dari pernyataan dalam perumusan tersebut maka permasalahan umum itu dapat diuraikan sebagai berikut :

Adakah perbedaan dalam tingkat kesegaran jasmani pada anak yang berlatih dengan metoda CT dan SKJ pada komponen power, agility, flexibility, dan endurance ?

Untuk memecahkan permasalahan tersebut, maka peneliti ingin mengetahui kebenaran adanya perbedaan-perbedaan dari aspek-aspek power, agility, flexibility, dan endurance yang dituangkan dalam tujuan penelitian.

## C. TUJUAN PENELITIAN

### Secara Umum :

Menentukan metode latihan fisik yang lebih baik dalam upaya meningkatkan kesegaran jasmani.

Secara Khusus :

Mengukur peningkatan komponen - komponen ke-segaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance) pada metode CT dan metode SKJ.

Hasil penelitian ini diharapkan bisa meramalkan tingkat efektivitas masing-masing metode. Disamping itu dari penelitian ini diharapkan akan bisa membuktikan perbebedaan metode CT dan SKJ pada peningkatan ke-segaran jasmani.

Bila penelitian ini terbukti benar, maka metode yang lebih baik dapat digunakan untuk meningkatkan ke-segaran jasmani.

#### D. HIPOTESA

Tujuan penelitian ini diharapkan dapat membuktikan hipotesa sebagai berikut :

Anak yang mendapat latihan jasmani dengan metode CT akan menunjukkan perbedaan tingkat ke-segaran jasmani dari aspek power, agility, flexibility, dan endurance yang lebih baik daripada metode SKJ.

Hipotesa ini mungkin dapat dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan untuk meneliti pernyataan tersebut di bawah ini :

Metode CT dan SKJ akan menunjukkan peningkatan kesegaran jasmani yang berbeda bila diukur melalui komponen-komponen kesegaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance).

## BAB V

### BAHAN DAN CARA PENELITIAN

#### A. BAHAN PENELITIAN

Subyek penelitian adalah 100 siswa putera yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun yang berasal dari SMA Negeri 4 di Kotamadya Surabaya.

##### 1. Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada SMA Negeri 4 di Kotamadya Surabaya. Subyek populasinya adalah semua siswa putera SMA Negeri di Kotamadya Surabaya yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun. Dengan demikian populasi penelitian ini adalah segenap karakteristik para siswa tersebut di atas. SMA Negeri di Kotamadya Surabaya jumlahnya 18 buah. Sesuai dengan populasinya, yang menjadi sampel penelitian ini adalah segenap karakteristik siswa putera SMA Negeri tersebut di atas yang terpilih sebagai sampel. Dari ke-18 SMA Negeri tersebut dipilih secara random sebuah SMA dan terpilih SMA Negeri 4 di Jalan Darmahusada 4 Surabaya. Pemilihan satu SMA dianggap memenuhi syarat karena jumlah sampel yang diinginkan menurut perhitungan statistik sebanyak 100 orang. Adapun siswa-siswa putera yang berumur 15-18 tahun di SMA Negeri 4 jumlahnya 179 orang. Dari 179 siswa diambil secara random sebanyak 42 orang untuk keperluan penelitian pendahuluan (trial). Dari sisanya sebanyak 137 siswa diambil lagi secara random sebanyak 100 orang untuk keperluan penelitian yang direncanakan.

Ukuran sampel terkecil diperhitungkan dengan menggunakan rumus :

$$S = \frac{X^2 NP (1 - P)}{d^2 (N-1) + X^2 P (1-P)} \quad (78)$$

dimana :

S = besarnya sampel yang diperlukan

N = besarnya populasi

P = proporsi populasi = 0,50

d = derajat kecermatan

X = nilai tabel dari Chi square.

Dengan menggunakan rumus di atas kemudian Krejcie dan Morgan (78) membuat Tabel untuk menentukan besarnya sampel yang diperlukan. Berdasarkan Tabel tersebut maka sampel yang dipilih adalah 100 Orang (lihat lampiran).

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metoda eksperimental (True Experimental Design). Rancangan penelitian yang digunakan adalah : "Rancangan Rawu Tes Sebelum dan Sesudah Perlakuan yang Dikontrol dan Dimodifikasi" (Modified Random Control Pre-Test Post-Test Design).

Dari 100 siswa putera dibagi menjadi Kelompok I sebanyak 50 orang dan Kelompok II sebanyak 50 orang secara random. Sebelum penelitian, subyek penelitian ini diukur mengenai : umur, tinggi badan, berat badan, tebal lemak kulit, lebar bahu, lingkar dada, lingkar perut, panjang

tungkai, dan panjang lengan.

Setelah itu masing-masing Kelompok dilakukan pengukuran kebugaran jasmani dengan komponen Vertical Jump (VJ) Shuttle Runs (SR), Trunk Flexion (TF), dan Steps Test (ST) sebagai parameter yang peneliti pakai (sebagai Pre-test).

Dua hari kemudian masing-masing Kelompok mulai diberi perlakuan sebagai berikut (lihat Protokol, h. ...). Setiap perlakuan (baik CT untuk Kelompok I, maupun SKJ untuk Kelompok II) diberikan dua kali tiap minggu selama lima minggu. Setiap kali latihan bebannya ditingkatkan.

Setelah selesai perlakuan tahap pertama, dua hari kemudian dilakukan pengukuran parameter kebugaran jasmani yang dipakai yang diberi istilah Post-test 1 (Post 1).

Setelah istirahat empat hari, maka masing-masing Kelompok diberi perlakuan kedua dimana Kelompok I diberi SKJ dan Kelompok II diberi CT (tahap kedua). Lamanya latihan dan pembebanan sama seperti tahap pertama.

Dua hari setelah tahap kedua selesai dilakukan pengukuran dengan parameter kebugaran jasmani yang diberi istilah Post-test 2 (Post 2).

### Penelitian Pendahuluan

Dalam proses standardisasi pembebanan latihan yang meliputi intensitas, frekuensi, dan lamanya latihan, maka dilakukan penelitian pendahuluan.

Sebagai subyek penelitian pendahuluan yang direncanakan 42 orang, karena syarat-syarat yang ditentukan tidak dipenuhi, maka digunakan 32 orang siswa.

Kepada 32 subyek penelitian mula-mula diberikan perlakuan SKJ kemudian CT. Setiap minggu diberikan satu kali perlakuan SKJ dan satu kali perlakuan CT selama 10 minggu.

Setiap minggu pembebanan latihan SKJ disamakan dengan latihan CT. Yang disamakan adalah intensitas program latihannya yang ditentukan dengan menggunakan metoda denyut jantung (heart rate method). Pada setiap latihan yang harus dicapai ialah beban yang menaikkan denyut jantung minimum sampai 85-95 persen HRmax (53). Setiap kali latihan bebannya ditingkatkan.

Dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan hasil (lihat lampiran h ...), dengan catatan bahwa penelitian pendahuluan ini berguna untuk membuktikan bahwa perlakuan CT mempunyai beban yang sama dengan perlakuan SKJ.

### C. TEKNIK ANALISA DATA

Hipotesis penelitian ini diuji dari data yang diperoleh dengan menggunakan analisis statistik. Analisis yang digunakan dalam pengujian hipotesis penelitian ini adalah analisis varians (ANAVA), analisis kovarians (ANAKOVA), dan Uji-t dengan probabilitas satu ekor (one tailed probability). Analisa statistik dilakukan di Pusat Komputer dan diproses oleh "Satgas Komputer F.K. Unair".

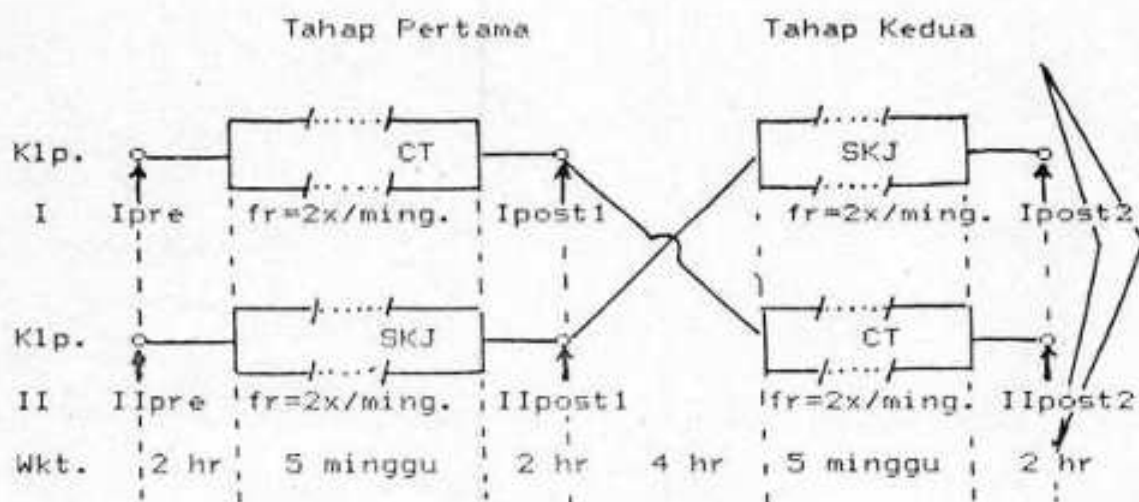
Untuk keperluan analisis, maka hipotesis penelitian ditulis dalam perumusan statistik seperti yang dilukiskan pada Tabel .. berikut:



Tabel 1c. Rumusan Statistik Hipotesis Penelitian

Hipotesis	Hipotesis	Statistik
1. Metode Circuit Training (CT) lebih baik daripada metode Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) terhadap peningkatan power.	$H_0 : U_1 = U_2$ $H_1 : U_1 > U_2$	
2. Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan agility.	$H_0 : U_1 = U_2$ $H_1 : U_1 > U_2$	
3. Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan flexibility.	$H_0 : U_1 = U_2$ $H_1 : U_1 > U_2$	
4. Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan endurance.	$H_0 : U_1 = U_2$ $H_1 : U_1 > U_2$	

PROTOKOL LATIHAN SENAM KESEGERAN JASMANI DAN  
CIRCUIT TRAINING



Keterangan :

- I = pengukuran hasil komponen kebugaran jasmani
- I = Kelompok I, II = Kelompok II
- Pre = Tes sebelum perlakuan, Post1 dan Post2 = Tes sesudah perlakuan 1 dan 2.

Gambar 6. Protokol Latihan Senam Kesegaran Jasmani Dan Circuit Training

BAB VI  
HASIL TES DAN ANALISA STATISTIK

A. Pengujian Distribusi Normal

Dalam penelitian ini dipergunakan rumus-rumus statistik yang didasarkan pada anggapan dasar bahwa populasi berdistribusi normal. Oleh karena itu peneliti memandang perlu untuk menguji mengenai normalitas populasi berdasarkan data sampel. Untuk menguji apakah populasi berdistribusi normal, maka digunakan rumus "Robust" dengan menggunakan uji statistik :

1. Uji Kesimetrisan, dengan menggunakan ukuran statistik :  $g_1$ . Interpretasinya : Bila  $g_1 = 0$  berarti data dari sampel yang diteliti mempunyai bentuk : Simetris.

2. Uji Kurtosis, dengan menggunakan ukuran statistik :  $g_2$ . Interpretasinya : Bila  $g_2 = 0$  berarti data dari sampel yang diteliti mempunyai bentuk : Normokurtosis.

Untuk pengujian normalitas ini dipergunakan analisis komputer.

## B. Analisa Statistik Pendahuluan

### 1. Data Vital

Dari data vital orang coba dalam penelitian ini didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 1d. Data Vital Orang Coba

Kelompok	Peubah	Rentangan	Nipura	Simpangan Baku	Galat Baku
I	Tinggi	152-173	162,27	5,19	0,73
	Berat	35-58	46,39	5,16	0,73
	Umur	15-18	16,02	0,62	0,09
II	Tinggi	150-171	162,06	5,79	0,82
	Berat	36-67	47,52	6,36	0,90
	Umur	15-18	16,04	0,57	0,08

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa semua orang coba berada pada batas-batas normal dan dapat dibuktikan bahwa kedua Kelompok tidak berbeda secara statistik.

Dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan hasil sebagai berikut, dengan catatan bahwa penelitian pendahuluan ini berguna untuk membuktikan bahwa cara / perlakuan Circuit Training mempunyai beban yang sama dengan perlakuan Senam Kesegaran Jasmani. Lihat Tabel 2 berikut ini.

## 2. Hasil Perhitungan Statistik

Tabel 2. Hasil Perhitungan Statistik Penelitian Pendahuluan

Sumber Variasi	J.K.	db	M.K.	Fo.	p
Perlakuan (A)	20	1	20,00	0,34	ns
Perlakuan (B)	43054	9	4783,78	157,76	0,01
Interaksi (AB)	164	9	18,22	0,87	ns
Error Dal(edA)	1822	31	58,77	---	--
Error Dal(edB)	8460	279	30,32	---	--
ErrorDal(edAB)	5874	279	21,05	---	--

Dengan db = 1/31 harga Ft1% = 7,53 dan Ft5% = 4,16  
 FoA = 0,34 ternyata lebih kecil daripada Ft5% = 4,16  
 Jadi, harga FoA itu nonsignifikan (ns).

Dengan db = 9/279 harga Ft1% = 2,48 dan Ft5% = 1,91  
 FoB = 157,76 ternyata lebih besar daripada Ft1% = 2,48  
 Jadi, harga FoB itu sangat signifikan ( p < 0,01 )

Dengan db = 9/279 harga Ft1% = 2,48 dan Ft5% = 1,91  
 FoAB = 0,87 ternyata lebih kecil daripada Ft5% = 1,91  
 Jadi, harga FoAB itu non signifikan (ns).

Dari tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa kedua perlakuan (Circuit Training dan Senam Kesegaran Jasmani) mempunyai beban yang sama terhadap target heart rate (THR) (p = non signifikan).

Dengan telah dibuktikananya kesamaan beban perlakuan tersebut maka kedua perlakuan itu dipergunakan pada penelitian ini.

### C. Analisa Statistik Masing-masing Variabel

Tabel 3. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok I (Perlakuan Circuit Training kemudian S.K.J.) mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Prob:
Faktor A	1014,12	2	507,06	159,34	p < 0,01
Error	311,88	98	3,18		

Dari Tabel 3 diketahui bahwa F-ratio = 159,37 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel F diketahui bahwa Ft5% = 3,09 dan Ft1% = 4,82  
 F-ratio = 159,37 Ft1% = 4,82 Signifikan Ho ditolak dengan p < 0,01

Tabel 4. Hasil Uji t antar Perlakuan pada Kelompok I

Peubah	:	X	:Pre- :test	: Post- : test1	: Post- : test2	1-2	Paired t test : t	: p
Vertical	:	X	:51,42	: 57,20	: 53,76	1-2	: 17,66	: <0,01
Jump	:	:	:	:	:	1-3	: 6,56	: <0,01
	:	:	:	:	:	2-3	: 11,10	: <0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t_{(1-2)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t_{(1-3)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t_{(2-3)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M_1(\text{Pre-test}) = 51,42$ ;  $M_2(\text{Post-test-1}) = 57,20$   
 dan  $M_3(\text{Post-test-2}) = 53,76$  maka dapat disimpulkan bahwa,  
 yang paling baik adalah Post-test-1, disusul oleh Post-  
 test-2, dan yang paling kurang baik adalah Pre-test.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat  
 antara  $M_2$  dengan  $M_1$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%  
 Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara  $M_1$   
 dengan  $M_3$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara  $M_2$   
 dengan  $M_3$  diketemukan perbedaan efektivitas pada taraf  
 signifikansi 1%.

Tabel 5. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok II (Perlakuan S.K.J. kemudian Circuit Training) mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1198,25	2	599,12	129,21	$p < 0,01$
Error	454,41	98	4,64		

Dari tabel 5 diketahui bahwa F-ratio = 129,21 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,82$  F-ratio = 129,21  $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Tabel 6. Hasil Uji t antar perlakuan pada Kelompok II

Variabel	: Pre- : test	: Post-: : test1:	: Post-: : test2:	Paired t test : t : p
Vertical	: X :51,54:	:49,62 :	:56,46 :	1-2 : 4,27 : < 0,01
Jump	: : :	: : :	: : :	1-3 :11,28 : < 0,01
	: : :	: : :	: : :	2-3 :15,56 : < 0,01

Diketahui bahwa db = (n pasangan pd kelompok) - 1 = 50 - 1 = 49  
t (1-2) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
t (1-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
t (2-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1(\text{Pre-test}) = 51,54$ ;  $M2(\text{Post-test-1}) = 49,62$  dan  $M3(\text{Post-test-2}) = 56,46$  maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling baik adalah Post-test-2, disusul oleh Pre-test, dan yang paling kurang baik adalah Post-test-1.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara M3 dengan M2, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara M1 dengan M2, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara M1 dengan M3 diketemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 7. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 1 mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probability
Faktor A	30,25	1	30,25	0,49	p = 0,51
Error	6031,06	98	61,54		

Dari Tabel 7 diketahui bahwa  $F\text{-ratio} = 0,49$  dan  $db\ F\text{-ratio} = 1$  lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   $F\text{-ratio} = 0,49$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Pre-test Kelompok I dan Pre-test Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat awal.



Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M1(\text{Pre}) = 51,42$  dan  $M2(\text{Pre}) = 51,54$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil tes Vertical Jump bagi Kelompok I dan Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel B. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 2 mengenai peubah Vertical Jump (cm)

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probability
Faktor A	2134,44	1	2134,44	35,03	$p < 0,01$
Error	5970,56	98	60,92		

Dari Tabel B diketahui bahwa F-ratio = 35,03 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{5\%} = 3,94$  dan  $F_{1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 35,03$   $F_{1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah ada perbedaan antara Post-test-1 Kelompok I dan Post-test-1 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut tidak sama pada saat Post-test-1.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M1(\text{post-1}) = 57,20$  dan  $M2(\text{post-1}) = 49,62$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan fisik

dengan C.T. terhadap Vertical Jump bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan fisik dengan S.K.J. terhadap tes Vertical Jump bagi Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa C.T. adalah lebih efektif daripada S.K.J.

Tabel 9. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 3 mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probability
Faktor A	50,44	1	50,44	0,76	p = 0,61
Error	6472,50	98	66,05		

Dari Tabel 9 diketahui bahwa F-ratio = 0,76 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$ . F-ratio = 0,76  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Post-test-2 Kelompok I dan Post-test-2 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat Post-test-2.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut yaitu  $M_1(\text{post-2}) = 53,76$  dan  $M_2(\text{post-2}) = 56,46$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudah latihan fisik dengan S.K.J. dan sebelumnya didahului C.T.

terhadap hasil tes Vertical Jump bagi Kelompok I dengan Kelompok II sesudah latihan fisik dengan C.T. dan sebelumnya didahului S.K.J. tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 10. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 1 mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probability
Faktor A	1679,93	1	1679,93	213,04	$p < 0,01$
Error	764,89	97	7,89		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 8) maupun analisa kovarians (pada Tabel 10) :

Anava : F-ratio = 35,03 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Sangat Signifikan.

Anakova : F-ratio = 213,04 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang sangat signifikan masih dapat dipertahankan. Dengan menyamakan covariable (pre-tes 1) secara statistik maka perbedaan post-test 1 Kelompok I dengan post-test 1 Kelompok II sangat besar. Jadi memang pengaruh Circuit Training sangat besar terhadap Vertical Jump daripada pengaruh Senam Kesegaran Jasmani.

Tabel 11. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 2 mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probability
Faktor A	2023,90	1	2023,90	269,58	$p < 0,01$
Error	728,25	97	7,51		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 9) maupun analisis kovarians (pada Tabel 11):

Anava : F-ratio = 0,76 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Nipura (Nilai Pukul Rata) Post-test 2 Kelompok I lebih kecil daripada Nipura Post-test 1 Kelompok I. Pengaruh yang kuat dari C.T. menjadi berkurang oleh S.K.J.

Nipura Post-test 2 Kelompok II lebih besar daripada Nipura Post-test 1 Kelompok II. Pengaruh C.T. memperkuat pengaruh S.K.J.

Dengan menyamakan covariable Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II secara statistik (yaitu tindakan arahan), maka kriterium Post-test 2 Kelompok I akan berbeda dari kenaikan dari Post-test 2 Kelompok II.

Anakova : F-ratio = 269,58 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang non signifikan tidak dapat dipertahankan,

akan tetapi dengan analisis kovarians dijumpai perbedaan efektivitas metode latihan yang sangat signifikan. Hal ini karena kovariabel dari Post-test 2 Kelompok I sangat berbeda dengan yang pada Post-test 2 Kelompok II.

Tabel 12. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross I Pre 1 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	216,09	1	216,09	3,47	$p > 0,05$
Error	6166,67	99	62,29		

Dari Tabel 12 diketahui bahwa F-ratio = 3,47 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 3,47$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulan adalah bahwa Pre-test Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-I}) = 51,42$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 49,62$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil tes Vertical Jump bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan fisik dengan metode S.K.J. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 13. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	161,31	1	161,31	2,46	p = 0,12
Error	6499,44	99	65,65		

Dari Tabel 13 diketahui bahwa F-ratio = 2,46 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 2,46  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 1-I}) = 57,2$  dan  $M_2(\text{post 2-II}) = 56,46$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. terhadap hasil tes Vertical Jump bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 14. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	2,47	1	2,47	0,36	p = 0,56
Error	672,18	97	6,93		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 13) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 14) :

Anava Silang : F-ratio = 2,46 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Anakova Silang: F-ratio = 0,36 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians silang yang non signifikan masih dapat dipertahankan, malah nilai p tambah besar berubah dari 0,12 menjadi 0,56

Tabel 15. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Pre 2 Kelompok II dengan Post 1 Kelompok I mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1369	1	1369	23,23	$p < 0,01$
Error	5834,97	99	58,94		

Dari Tabel 15 diketahui bahwa F-ratio = 23,23 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{5\%} = 3,94$  dan  $F_{1\%} = 6,90$  F-ratio = 23,23  $F_{1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre Kelompok II dan Post test 1 Kelompok I mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Vertical Jump, setelah dilakukan penyamaan pada faktor kovariabelnya secara statistik (dengan arahnya).

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-II}) = 51,54$  dan  $M_2(\text{post 1-I}) = 57,2$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelum latihan fisik terhadap tes Vertical Jump bagi Kelompok II dan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap tes Vertical Jump bagi Kelompok I, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.



Tabel 16. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	696,95	1	696,95	11,61	$p < 0,01$
Error	5943,61	99	60,04		

Dari Tabel 16 diketahui bahwa F-ratio = 11,61 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=11,61  $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah bahwa Post 2 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Vertical Jump.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 2-I) = 53,76$  dan  $M_2(\text{post } 1-II) = 49,62$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Vertical Jump bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Vertical Jump Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 17. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Vertical Jump (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	55,21	1	55,21	6,49	p < 0,01
Error	825,18	97	8,51		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 16) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 17) :

Anava Silang : F-ratio = 11,61 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 6,49 db = 1/97 Ft5% = 3,94 Signifikan dan Ft1% = 6,91 Non Signifikan

Dari perbandingan itu nampak bahwa analisis varians silang yang signifikan masih dapat dipertahankan dengan analisis kovarians silang pada Ft5% sedang pada Ft1% dijumpai perbedaan efektivitas metode latihan yang non signifikan.

Tabel 18. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok I (Perlakuan Circuit Training kemudian S.K.J.) mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	21,27	2	10,64	98,83	$p < 0,01$
Error	10,55	98	0,11		

Dari Tabel 18 diketahui bahwa F-ratio = 98,83 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$   $F_{t1\%} = 4,82$   
 $F\text{-ratio} = 98,83$   $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Tabel 19. Hasil Uji t antar Perlakuan pada Kelompok I

Peubah	:	Pre- test	Post- test1	Post- test2	Paired t test t	p
Shuttle	X	10,75	10,09	9,88	1-2 : 10,06	< 0,01
Run	:	:	:	:	1-3 : 13,53	< 0,01
	:	:	:	:	2-3 : 3,48	< 0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t (1-2)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t (1-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t (2-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M_1(\text{Pre-test}) = 10,75$ ;  $M_2(\text{Post-test 1}) = 10,09$  dan  $M_3(\text{Post-test 2}) = 9,88$  maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling efektif adalah Post-test 2, disusul oleh Post-test 1, dan yang paling kurang efektif adalah Pre-test.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara  $M_3$  dengan  $M_2$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara  $M_3$  dengan  $M_1$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara  $M_2$  dengan  $M_1$  ditemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 20. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok II (Perlakuan S.K.J. kemudian Circuit Training) mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	14,27	2	7,13	52,60	$p < 0,01$
Error	13,29	98	0,14		

Dari Tabel 20 diketahui bahwa  $F\text{-ratio} = 52,60$  dan  $db\ F\text{-ratio} = 2$  lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi  $F$  diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,82$   
 $F\text{-ratio} = 52,60$   $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Tabel 21. Hasil Uji t antar perlakuan pada Kelompok II

Peubah	:	Pre-: test:	Post-: test1:	Post-: test2:	Paired t test	:	t	:	p
Shuttle	:	X : 10,66	: 11,11	: 10,35	1-2	:	5,95	:	< 0,01
Run	:	:	:	:	1-3	:	4,26	:	< 0,01
	:	:	:	:	2-3	:	10,21	:	< 0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t(1-2)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t(1-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t(2-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1$  (Pre-test) = 10,66;  $M2$  (Post-test 1) = 11,1 dan  $M3$  (Post-test 2) = 10,35 maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling efektif adalah Post-test 2, disusul oleh Pre-test, dan yang paling kurang efektif adalah Post-test 1.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara  $M3$  dengan  $M1$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara  $M3$  dengan  $M2$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara  $M1$  dan  $M2$  ditemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 22. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 1 mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	2,16	1	2,16	1,64	$p < 0,20$
Error	129,32	98	1,32		

Dari Tabel 22 diketahui bahwa F-ratio = 1,64 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 1,64$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Pre test Kelompok I dan Pre-test Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat awal.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre}) = 10,75$  dan  $M_2(\text{pre}) = 10,66$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil tes Shuttle Run bagi Kelompok I dan Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 23. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 2 mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	16,16	1	16,16	11,12	$p < 0,01$
Error	142,46	98	1,45		

Dari Tabel 23 diketahui bahwa F-ratio = 11,12 dan F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 11,12$   $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah ada perbedaan antara Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut tidak sama pada saat Post-test 1.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut yaitu  $M_1(\text{post } 1) = 10,09$  dan  $M_2(\text{post } 1) = 11,11$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap tes Shuttle Run bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan fisik dengan S.K.J. terhadap tes Shuttle Run bagi Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa C.T. adalah lebih efektif daripada S.K.J.

Tabel 24. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 3 mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1,96	1	1,96	1,66	$p < 0,20$
Error	115,82	98	1,18		

Dari Tabel 24 diketahui bahwa F-ratio = 1,66 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 F-ratio = 1,66  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Post-test 2 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat post-test 2.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 2) = 9,88$  dan  $M_2(\text{post } 2) = 10,35$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudah latihan fisik dengan S.K.J. dan sebelumnya didahului C.T. terhadap hasil tes Shuttle Run bagi Kelompok I dengan Kelompok II sesudah latihan fisik dengan C.T. dan sebelumnya didahului S.K.J. tidak ada perbedaan yang bermakna.



Tabel 25. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 1 mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	28,69	1	28,69	98,20	p < 0,01
Error	28,34	97	0,29		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 23) maupun analisis kovarians (pada Tabel 25) :

Anava : F-ratio = 11,12 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Sangat Signifikan.

Anakova : F-ratio = 98,20 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang sangat signifikan masih dapat dipertahankan. Dengan menyamakan covariable (pre-test 1) secara statistik maka perbedaan post-test 1 kelompok I dengan post-test 1 kelompok II sangat besar.

Jadi memang pengaruh Circuit Training sangat besar terhadap Shuttle Run daripada pengaruh Senam Kesegaran Jasmani.

Tabel 26. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 2 mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	3,17	1	3,17	14,60	p < 0,01
Error	21,06	97	0,22		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 24) maupun analisis kovarians (pada Tabel 25) :

Anava : F-ratio = 1,66 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Nipura (Nilai Pukul Rata) Post-test 2 Kelompok I lebih cepat daripada Nipura Post-test 1 Kelompok I. Pengaruh yang kuat dari C.T. menjadi lebih kuat oleh S.K.J.

Nipura Post-test 2 Kelompok II lebih cepat daripada Nipura Post-test 1 Kelompok II. Pengaruh C.T. memperkuat pengaruh S.K.J.

Dengan menyamakan covariable Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II secara statistik (yaitu tindakan arahan), maka kriterium Post-test 2 Kelompok I akan berbeda dari kenaikan dari Post-test 2 Kelompok II.

Anakova : F-ratio = 14,59932 db = 1/97 Ft5% = 3,943 dan Ft1% = 6,906 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang non signifikan tidak dapat dipertahankan, akan tetapi dengan analisis kovarians dijumpai perbedaan efektivitas metode latihan yang sangat signifikan. Hal ini karena kovariabel dari Post-test 2 Kelompok I sangat berbeda dengan yang pada Post-test 2 Kelompok II.

Tabel 27. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross I Pre 1 Kelompok I dengan Post I Kelompok II mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	0,52	1	0,52	0,36	p = 0,56
Error	145,08	99	1,46		

Dari Tabel 27 diketahui bahwa F-ratio = 0,36 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 F-ratio = 0,36  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre-test Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-I}) = 10,75$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 11,11$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil tes Shuttle Run bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan fisik dengan

metode S.K.J. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 2B. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross I Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	0,07	1	0,07	0,06	p = 0,81
Error	116,94	99	1,18		

Dari Tabel 2B diketahui bahwa F-ratio = 0,06 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 0,06$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 1-I}) = 10,09$  dan  $M_2(\text{post 2-II}) = 10,35$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. terhadap tes Shuttle Run bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 29. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross I Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	Mk	F-ratio	Probabil:
Faktor A	0,11	1	0,11	0,50	p = 0,51
Error	20,59	97	0,21		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 28) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 29) :

Anava Silang : F-ratio = 0,06 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 0,50 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians silang yang non signifikan masih dapat dipertahankan, dan nilai p tambah kecil berubah dari 0,806 menjadi 0,51

Tabel 30. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Pre 2 Kelompok II dengan Post 1 Kelompok I mengenai peubah Shuttle Run (detik)

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	3,35	1	3,35	2,62	p = 0,10
Error	126,70	99	1,28		

Dari Tabel 30 diketahui bahwa F-ratio = 2,62 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 2,62  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre Kelompok II dan Post-test 1 Kelompok I mempunyai persamaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Shuttle Run.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-II}) = 10,67$  dan  $M_2(\text{post 1-I}) = 10,09$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelum latihan fisik terhadap tes Shuttle Run bagi Kelompok II dan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap tes Shuttle Run bagi Kelompok I, dapatlah disimpulkan bahwa ada persamaan yang bermakna.

Tabel 31. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	26,62	1	26,62	18,65	$p < 0,01$
Error	141,34	99	1,43		

Dari Tabel 31 diketahui bahwa F-ratio = 18,65 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=18,65  $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post 2 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Shuttle Run.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 2-I}) = 9,89$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 11,11$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Shuttle Run bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Shuttle Run Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 32. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Shuttle Run (detik).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	11,49	1	11,49	38,78	$p < 0,01$
Error	28,74	97	0,30		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 31) maupun Analisis kovarians silang (pada Tabel 32) :

Anava Silang : F-ratio = 18,65 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 38,78 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa analisis varians silang yang signifikan masih dapat dipertahankan dengan analisis kovarians silang pada Ft1%.



Tabel 33. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok I (Perlakuan Circuit Training kemudian S.K.J.) mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	392,51	2	196,25	101,18	p < 0,01
Error	190,08	98	1,94		

Dari Tabel 33 diketahui bahwa F-ratio = 101,18 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,82$   
 $F\text{-ratio} = 101,18$   $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Tabel 34. Hasil Uji t antar Perlakuan pada Kelompok I

Peubah	:	Pre- test	Post- test1	Post- test2	Paired t test	t	p
Trunk	: X	: 12,16	: 14,10	: 16,14	: 1-2	: 6,94	: < 0,01
Flexion	:	:	:	:	: 1-3	: 14,22	: < 0,01
	:	:	:	:	: 2-3	: 7,28	: < 0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t$  (1-2) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t$  (1-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t$  (2-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1(\text{Pre-test}) = 12,6$  ;  $M2(\text{Post-test 1}) = 14,1$  dan  $M3(\text{Post-test 2}) = 16,14$  maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling efektif adalah Post-test 2, disusul oleh Post-test 1, dan yang paling kurang efektif adalah Pre-test.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara M3 dengan M1, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara M2 dengan M1, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara M3 dengan M2 ditemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 35. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok II (Perlakuan S.K.J. kemudian Circuit Training) mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	194,60	2	97,30	50,09	$p < 0,01$
Error	190,38	98	1,94		

Dari Tabel 35 diketahui bahwa  $F\text{-ratio} = 50,09$  dan db  $F\text{-ratio} = 2$  lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,28$   
 $F\text{-ratio} = 50,09$   $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Tabel 36. Hasil Uji t antar perlakuan pada Kelompok II

Peubah	:	Pre- test	Post- test1	Post- test2	Paired t test	t	p
Trunk	: X	:12,30	: 14,12	: 15,34	1-2	: 5,02	: < 0,01
Flexion	:	:	:	:	1-3	: 10,01	: < 0,01
	:	:	:	:	2-3	: 4,99	: < 0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t(1-2)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t(1-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t(2-3)$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1(\text{Pre-test}) = 12,3$  ;  $M2(\text{Post-test 1}) = 14,12$   
 dan  $M3(\text{Post-test 2}) = 15,34$  maka dapat disimpulkan bahwa,  
 yang paling efektif adalah Post-test 2, disusul oleh Post-  
 test 1, dan yang paling kurang efektif adalah Pre-test.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat  
 antara  $M3$  dan  $M1$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%.  
 Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara  $M3$   
 dengan  $M2$ , signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara  
 $M2$  dan  $M1$  diketemukan perbedaan efektivitas pada taraf  
 signifikansi 1%.

Tabel 37. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan I mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	0,86	1	0,86	0,06	p = 0,80
Error	1456,68	98	14,86		

Dari Tabel 37 diketahui bahwa F-ratio = 0,06 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 F-ratio = 0,06  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Pre-test Kelompok I dan Pre-test Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat awal.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre}) = 12,16$  dan  $M_2(\text{pre}) = 12,3$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil Trunk Flexion bagi Kelompok I dan Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 38. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 2 mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	12,96	1	12,96	0,73	p = 0,60
Error	1739,77	98	17,75		

Dari Tabel 38 diketahui bahwa F-ratio = 0,73 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$ . F-ratio = 0,73  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$ .

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut tidak berbeda pada saat Post-test 1.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 1) = 14,1$  dan  $M_2(\text{post } 1) = 14,12$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap tes Trunk Flexion bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan fisik dengan S.K.J. terhadap tes Trunk Flexion bagi Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa C.T. adalah sama efektifnya dengan S.K.J.

Tabel 39. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 3 mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	46,10	1	46,10	2,53	p = 0,11
Error	1787,46	98	18,24		

Dari Tabel 39 diketahui bahwa F-ratio = 2,53 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 2,53$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Post-test 2 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat Post-test 2.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 2) = 16,14$  dan  $M_2(\text{post } 2) = 15,34$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudah latihan fisik dengan S.K.J. dan sebelumnya didahului C.T. terhadap hasil tes Trunk Flexion bagi Kelompok I dengan Kelompok II sesudahnya latihan fisik dengan C.T. dan sebelumnya didahului S.K.J. tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 40. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 1 mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	7,21	1	7,21	2,11	p = 0,14
Error	331,74	97	3,42		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 38) maupun analisis kovarians (pada Tabel 40) :

Anava : F-ratio = 0,73 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Anakova : F-ratio = 2,11 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang non signifikan masih tetap dipertahankan. Dengan menyamakan covariable (pre-test 1) secara statistik maka persamaan post-test 1 Kelompok I dengan post-test 1 Kelompok II sangat besar.

Jadi memang Circuit Training adalah sama besar pengaruhnya dengan Senam Kesegaran Jasmani terhadap Trunk Flexion.

Tabel 41. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 2 mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	11,88	1	11,88	3,86	p < 0,01
Error	298,49	97	3,08		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 39) maupun analisis kovarians (pada Tabel 41) :

Anava : F-ratio = 2,53 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Nipura (Nilai Pukul Rata) Post-test 2 Kelompok I lebih besar daripada Nipura Post-test 1 Kelompok I. Pengaruh yang kuat dari C.T. menjadi lebih kuat oleh S.K.J. Nipura Post-test 2 Kelompok II lebih besar daripada Nipura Post-test 1 Kelompok II. Pengaruh C.T. memperkuat pengaruh S.K.J.

Dengan menyamakan covariable Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II secara statistik (yaitu tindakan arahan), maka kriterium Post-test 2 Kelompok I akan berbeda dari kenaikan dari Post-test 2 Kelompok II.

Anakova : F-ratio = 3,86 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang non signifikan masih dapat dipertahankan. Hal ini karena kovariabel dari Post-test 2 Kelompok I tidak berbeda dengan yang pada Post-test 2 Kelompok II.



Tabel 42.- Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Pre 1 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	36,85	1	36,85	2,18	p = 0,14
Error	1675,40	99	16,92		

Dari Tabel 42 diketahui bahwa F-ratio = 2,18 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 2,18  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre-test Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-I}) = 12,16$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 14,12$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil tes Trunk Flexion bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan fisik dengan metode S.K.J. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 43. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	11,22	1	11,22	0,61	p = 0,55
Error	1831,43	99	18,50		

Dari Tabel 43 diketahui bahwa F-ratio = 0,61 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 F-ratio = 0,61 Ft5% = 3,94 Non Signifikan Ho diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu M1(post 1-I)= 14,1 dan M2(post 2-II)=15,34 angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. terhadap hasil tes Trunk Flexion bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 44. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	6,33	1	6,33	2,44	p = 0,12
Error	251,32	97	2,59		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 43) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 44) :

Anava Silang : F-ratio = 0,61 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 2,44 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians silang yang non signifikan masih dapat dipertahankan, dan nilai p tambah kecil berubah dari 0,56 menjadi 0,12

Tabel 45. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Pre 2 Kelompok II dengan Post 1 Kelompok I mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	112,36	1	112,36	7,31	p < 0,01
Error	1521,05	99	15,36		

Dari Tabel 45 diketahui bahwa F-ratio = 7,31 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 7,31  $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre Kelompok II dan Post-test 1 Kelompok I mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Trunk Flexion.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-II}) = 12,3$  dan  $M_2(\text{post 1-I}) = 14,1$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelum latihan fisik terhadap tes Trunk Flexion bagi Kelompok II dan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap tes Trunk Flexion bagi Kelompok I, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 46. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	188,79	1	188,79	11,02	$p < 0,01$
Error	1695,81	99	17,13		

Dari Tabel 46 diketahui bahwa F-ratio = 11,02 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 11,02  $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah bahwa Post 2 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil tes Trunk Flexion.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 2-I}) = 16,14$  dan  $M_2(\text{pos 1-II}) = 14,12$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Trunk Flexion bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil tes Trunk Flexion Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 47. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Trunk Flexion (cm).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	14,04	1	14,04	3,58	p < 0,01
Error	380,23	97	3,92		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 46) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 47) :

Anava Silang : F-ratio = 11,02 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 3,58 db = 1/97 Ft5% = 3,94 Ft1% = 6,91 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa analisis varians silang yang signifikan tidak dapat dipertahankan dan dijumpai perbedaan efektivitas metode latihan yang non signifikan.

Tabel 48. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok I (Perlakuan Circuit Training kemudian S.K.J.) mengenai peubah Step Test (Physical Efficiency Index = PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1480,06	2	740,03	59,12	p < 0,01
Error	1226,62	98	12,52		

Dari Tabel 48 diketahui bahwa F-ratio = 59,12 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,82$ .  
 F-ratio = 59,12  $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$ .

Tabel 49. Hasil Uji t antar Perlakuan pada Kelompok I

Peubah	:	Pre-: test:	Post-: test1:	Post-: test2:	Paired t test	:	t	:	p
Step Test: X	:	73,88:	81,56:	76,68:	1-2	:	10,74	:	< 0,01
	:	:	:	:	1-3	:	3,90	:	< 0,01
	:	:	:	:	2-3	:	6,84	:	< 0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$   
 $t_{(1-2)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t_{(1-3)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$   
 $t_{(2-3)}$  signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1(\text{Pre-test}) = 73,88$  ;  $M2(\text{Post-test 1}) = 81,56$  dan  $M3(\text{Post-test 2}) = 76,68$  maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling efektif adalah Post-test 1, disusul oleh Post-test 2, dan yang paling kurang efektif adalah Pre-test.

Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara M2 dan M1, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara M3 dan M1, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Antara M2 dengan M3 diketemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 50. Rangkuman Anava Sama Subyek : pada Kelompok II (Perlakuan S.K.J. kemudian Circuit Training) mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1715,38	2	857,69	73,30	$p < 0,01$
Error	1146,62	98	11,70		

Dari Tabel 50 diketahui bahwa F-ratio = 73,30 dan db F-ratio = 2 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,09$  dan  $F_{t1\%} = 4,82$   
 F-ratio = 73,30  $F_{t1\%} = 4,82$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$



Tabel 51. Hasil Uji t antar perlakuan pada Kelompok II

Peubah	:	Pre- test:	Post- test1:	Post- test2:	Paired t test	t	p
Step Test: X	:	73,96	74,46	81,66	1-2	0,38	p=0,70
	:				1-3	10,67	p<0,01
	:				2-3	10,29	p<0,01

Diketahui bahwa  $db = (n \text{ pasangan pd kelompok}) - 1 = 50 - 1 = 49$

t (1-2) non signifikan atau  $p = 0,70$

t (1-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

t (2-3) signifikan pada taraf signifikansi 1% atau  $p < 0,01$

Melihat  $M1(\text{Pre-test}) = 73,96$  ;  $M2(\text{Post-test 1}) = 74,46$  dan  $M3(\text{Post-test 2}) = 81,66$  maka dapat disimpulkan bahwa, yang paling efektif adalah Post-test 2, disusul oleh Post-test 1, dan yang paling kurang efektif adalah Pre-test. Perbedaan efektivitas yang paling besar terdapat antara M3 dengan M1, signifikan pada taraf signifikansi 1%. Perbedaan efektivitas yang paling kecil terdapat antara M2 dengan M1 dan perbedaan ini non signifikan. Antara M2 dengan M3 ditemukan perbedaan efektivitas pada taraf signifikansi 1%.

Tabel 52. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 1 mengenai peubah Step Test (PEI)

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	57,81	1	57,81	0,65	p = 0,57
Error	8661,25	98	88,38		

Dari Tabel 52 diketahui bahwa F-ratio = 0,65 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$   
 $F\text{-ratio} = 0,65$   $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Pre-test Kelompok I dan Pre-test Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat awal.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre}) = 73,88$  dan  $M_2(\text{pre}) = 73,96$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelum latihan fisik terhadap hasil Step Test bagi Kelompok I dan Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 53. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 2 mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1962,50	1	1962,50	23,27	$p < 0,01$
Error	8264,12	98	84,33		

Dari Tabel 53 diketahui bahwa F-ratio = 23,27 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=23,27  $F_{t1\%} = 6,90$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah ada perbedaan antara Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut tidak sama pada saat post-test 1.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 1) = 81,56$  dan  $M_2(\text{post } 1) = 74,46$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap Step Test bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan fisik dengan S.K.J. terhadap Step Test bagi Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa C.T. adalah lebih efektif daripada S.K.J.

Tabel 54. Uji Anava antar Kelompok : Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 3 mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	228,06	1	228,06	2,45	p = 0,11
Error	9137,75	98	93,24		

Dari Tabel 54 diketahui bahwa F-ratio = 2,45 dan db F-ratio = 1 lawan 98. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$   $F_{t1\%} = 6,90$   
 F-ratio = 2,45  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan antara Post-test 2 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II, hal ini menunjukkan kedua kelompok tersebut sama pada saat post-test 2.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post } 2) = 76,68$  dan  $M_2(\text{post } 2) = 81,66$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudah latihan fisik dengan S.K.J. dan sebelumnya didahului C.T. terhadap hasil Step Test bagi Kelompok I dengan Kelompok II sesudah latihan fisik dengan C.T. dan sebelumnya didahului S.K.J. tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 55. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 1 mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	1421,77	1	1421,77	69,31	p < 0,01
Error	1989,68	97	20,51		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 53) maupun analisis kovarians (pada Tabel 55) :

Anava : F-ratio = 23,27 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Signifikan.

Anakova : F-ratio = 69,32 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang signifikan masih dapat dipertahankan. Dengan menyamakan covariable (pre-test 1) secara statistik maka perbedaan post-test 1 Kelompok I dengan post-test 1 Kelompok II sangat besar.

Jadi memang pengaruh Circuit Training sangat besar terhadap Step Test daripada pengaruh Senam Kesegaran Jasmani.

Tabel 56. Uji Anakova antar Kelompok : Rangkuman Anakova Post Test 2 mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	2644,99	1	2644,99	153,59	$p < 0,01$
Error	1670,43	97	17,22		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians (pada Tabel 54) maupun analisis kovarians (pada Tabel 56) :

Anava : F-ratio = 2,45 db = 1/98 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Nipura (Nilai Pukul Rata) Post-test 2 Kelompok I lebih kecil daripada Nipura Post-test 1 Kelompok I. Pengaruh yang kuat dari C.T. menjadi berkurang oleh S.K.J.

Nipura Post-test 2 Kelompok II lebih besar daripada Nipura Post-test 1 Kelompok II. Pengaruh C.T. memperkuat pengaruh S.K.J.

Dengan menyamakan covariable Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II secara statistik (yaitu tindakan arahan), maka kriterium Post-test 2 Kelompok I akan berbeda dari kenaikan dari Post-test 2 Kelompok II.

Anakova : F-ratio = 153,59 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians yang non signifikan tidak dapat dipertahankan, akan tetapi dengan analisis kovarians dijumpai perbedaan

efektivitas metode latihan yang sangat signifikan. Hal ini karena kovariabel dari Post-test 2 Kelompok I sangat berbeda dengan yang pada Post-test 2 Kelompok II.

Tabel 57. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Pre 1 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	39,69	1	39,69	0,47	p = 0,50
Error	8435,31	99	85,20		

Dari Tabel 57 diketahui bahwa F-ratio = 0,47 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio = 0,47  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre-test Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-I}) = 73,88$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 74,46$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelumnya latihan fisik terhadap hasil Step Test bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan fisik dengan metode SKJ Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 58. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	82,75	1	82,75	0,93	p = 0,66
Error	8800,62	99	88,90		

Dari Tabel 58 diketahui bahwa F-ratio = 0,93 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=0,93  $F_{t5\%} = 3,94$  Non Signifikan  $H_0$  diterima dengan  $p > 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post-test 1 Kelompok I dan Post-test 2 Kelompok II efektivitasnya tidak berbeda secara bermakna.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 1-I}) = 81,56$  dan  $M_2(\text{post 2-II}) = 81,66$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. terhadap hasil Step Test bagi Kelompok I dan rata-rata efek sesudahnya latihan C.T. Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna.



Tabel 59. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 1 Post 1 Kelompok I dengan Post 2 Kelompok II mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	11,29	1	11,29	0,60	p = 0,05
Error	1828,32	97	18,85		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 58) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 59) :

Anava Silang : F-ratio = 0,93 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Non Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 0,60 db = 1/97 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,91 Non Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa hasil analisis varians silang yang non signifikan masih dapat dipertahankan, dan nilai p tambah kecil berubah dari 0,66 menjadi 0,55

Tabel 60. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Pre 2 Kelompok II dengan Post 1 Kelompok I mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	2079,31	1	2079,31	24,25	p < 0,01
Error	8490,12	99	85,76		

Dari Tabel 60 diketahui bahwa F-ratio = 24,25 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=24,25  $F_{t1\%} = 6,90$  Sangat Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,01$

Kesimpulannya adalah bahwa Pre Kelompok II dan Post test 1 Kelompok I mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil Step Test, setelah dilakukan penyamaan pada kovariabelnya secara statistik (dengan arahannya).

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{pre-II}) = 73,96$  dan  $M_2(\text{post 1-I}) = 81,56$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek sebelum latihan fisik terhadap Step Test bagi Kelompok II dan rata-rata efek latihan fisik dengan C.T. terhadap Step Test bagi Kelompok I, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 61. Uji Anava Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Step Test (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	404,00	1	404,00	4,65	p < 0,01
Error	8061,31	99	86,88		

Dari Tabel 61 diketahui bahwa F-ratio = 4,65 dan db F-ratio = 1 lawan 99. Dari Daftar Tabel Distribusi F diketahui bahwa  $F_{t5\%} = 3,94$  dan  $F_{t1\%} = 6,90$  F-ratio=4,65  $F_{t5\%} = 3,94$  Signifikan  $H_0$  ditolak dengan  $p < 0,05$

Kesimpulannya adalah bahwa Post 2 Kelompok I dan Post-test 1 Kelompok II mempunyai perbedaan efek yang signifikan terhadap hasil Step Test.

Melihat angka rata-rata dari kedua perlakuan tersebut, yaitu  $M_1(\text{post 2-I}) = 76,68$  dan  $M_2(\text{post 1-II}) = 74,46$  angka-angka mana menunjukkan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil Step Test bagi Kelompok I dan rata-rata efek latihan S.K.J. terhadap hasil Step Test Kelompok II, dapatlah disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 62. Uji Anakova Silang : Rangkuman Anava Cross 2 Post 2 Kelompok I dengan Post 1 Kelompok II mengenai peubah Step Tets (PEI).

Sumber	JK	db	MK	F-ratio	Probabil:
Faktor A	337,41	1	337,41	17,48	p < 0,01
Error	1872,21	97	19,30		

Jika ditinjau kembali hasil-hasil perhitungan dengan analisis varians silang (pada Tabel 61) maupun analisis kovarians silang (pada Tabel 62) :

Anava Silang : F-ratio = 4,65 db = 1/99 Ft5% = 3,94 dan Ft1% = 6,90 Signifikan.

Anakova Silang : F-ratio = 17,48 db = 1/97 Ft5% = 3,94 Ft1% = 6,90 Sangat Signifikan.

Dari perbandingan itu nampak bahwa analisis varians silang yang signifikan masih dapat dipertahankan dengan analisis kovarians silang pada Ft1%.

#### D. Pengujian Hipotesis Penelitian

(Tabel 1c halaman 137).

##### 1. Hipotesis pertama menyatakan bahwa :

Metode Circuit Training (CT) lebih baik dari pada metode Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) terhadap peningkatan power.

Beberapa hasil yang ditemukan dalam penelitian ini memberikan bukti yang mendukung kebenaran hipotesis tersebut.

Hasil-hasil yang dimaksud adalah :

1. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 4 halaman 142
2. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 6 halaman 143
3. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 8 halaman 145
4. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 10 halaman 147
5. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 11 halaman 148

Berdasarkan informasi hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan power.

##### 2. Hipotesis kedua menyatakan bahwa :

Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan agility.

Beberapa hasil yang ditemukan dalam penelitian ini memberikan bukti yang mendukung kebenaran hipotesis tersebut.

Hasil-hasil yang dimaksud adalah :

1. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 19 halaman 155

- |    |          |            |          |             |
|----|----------|------------|----------|-------------|
| 2. | CT > SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 23 | halaman 159 |
| 3. | CT > SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 25 | halaman 161 |
| 4. | CT > SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 26 | halaman 162 |

Berdasarkan informasi hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan agility.

3. Hipotesis ketiga menyatakan bahwa :

Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan flexibility.

Beberapa hasil yang ditemukan dalam penelitian ini memberikan bukti yang kurang mendukung kebenaran hipotesis tersebut.

Hasil-hasil yang dimaksud adalah :

- |    |          |            |          |             |
|----|----------|------------|----------|-------------|
| 1. | SKJ > CT | $p < 0,01$ | Tabel 34 | halaman 169 |
| 2. | CT > SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 36 | halaman 171 |
| 3. | CT = SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 38 | halaman 173 |
| 4. | CT = SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 39 | halaman 174 |
| 5. | CT = SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 40 | halaman 175 |
| 6. | CT > SKJ | $p < 0,01$ | Tabel 41 | halaman 176 |

Berdasarkan informasi hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh metode CT terhadap peningkatan flexibility sama besarnya dengan pengaruh metode SKJ.

4. Hipotesis keempat menyatakan bahwa :

Metode CT lebih baik daripada metoda SKJ terhadap peningkatan endurance.

Beberapa hasil yang ditemukan dalam penelitian ini memberikan bukti yang mendukung kebenaran hipotesis tersebut.

Hasil-hasil yang dimaksud adalah :

1. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 49 halaman 183
2. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 51 halaman 185
3. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 53 halaman 187
4. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 55 halaman 189
5. CT > SKJ  $p < 0,01$  Tabel 56 halaman 190

Berdasarkan informasi hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan endurance.

#### E. Penafsiran Analisa Data

Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil tes pada pre-test, post-test 1, dan post-test 2, dan yang berhubungan dengan peubah-peubah yang diteliti.

Ringkasan data hasil tes tentang pengaruh CT dan SKJ pada peningkatan komponen-komponen kebugaran jasmani

(power, agility, flexibility, dan endurance) dapat dilihat pada Tabel 63, 64, 65, 66, dan 67.

Dari hasil analisis data tersebut di atas, dapat ditafsirkan secara umum bahwa metode CT lebih baik dari pada metode SKJ terhadap peningkatan kesegaran jasmani.

Patut dicatat di sini bahwa dilihat dari nilai rata-rata (mean) metode SKJ adalah efektif terhadap peningkatan agility, flexibility, dan endurance; bagaimanapun juga dilihat dari peningkatan power metode SKJ kurang efektif (lihat Tabel 63 dan Tabel 64). Namun demikian secara umum hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa usaha meningkatkan kesegaran jasmani ternyata metoda SKJ cukup efektif, tetapi usaha ini akan lebih efektif lagi bila mempergunakan metode CT.

#### F. Kesimpulan Pengujian Hipotesis

1. Metode Circuit Training (CT) lebih baik daripada metode Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) terhadap peningkatan power.
2. Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan agility.
3. Metode CT sama baiknya dengan metode SKJ terhadap peningkatan flexibility.
4. Metode CT lebih baik daripada metode SKJ terhadap peningkatan endurance.



Tabel 63. Rangkuman Anava Subyek Sama dan Hasil Uji-t antar Perlakuan pada tiap Kelompok masing-masing Peubah pada Kelompok I.  
(Rangkuman dari Tabel: 3, 4, 18, 19, 33, 34, 48, 49)

Peubah	: Pre-test	: Post-1-test	: Post-2-test	Paired t test						
				Pre-Post 1	Pre-Post 2	Post 1-Post 2	t	p	t	p
VJ	:51,42: (6,80)	: 57,20: (6,50)	: 53,76: (6,50)	:17,66:<0,01	: 6,56:<0,01	:11,10:<0,01	t	p	t	p
SR	:10,75: (0,50)	: 10,09: (0,40)	: 9,88: (0,40)	:10,06:<0,01	: 13,53:<0,01	: 3,48:<0,01	t	p	t	p
TF	:12,16: (4,00)	:14,10: (4,20)	:16,14: (4,00)	: 6,94:<0,01	:14,22:<0,01	: 7,28:<0,01	t	p	t	p
ST	:73,88: (5,30)	: 81,56: (4,90)	: 76,68: (5,50)	:10,74:<0,01	: 3,90:<0,01	: 6,84:<0,01	t	p	t	p

Tabel 64. Rangkuman Anava Subyek Sama dan Hasil Uji-t antar Perlakuan pada tiap Kelompok masing-masing Peubah pada Kelompok II.  
(Rangkuman dari Tabel: 5, 6, 20, 21, 35, 36, 50, 51)

Peubah	: Pre-test	: Post-1-test	: Post-2-test	Paired t test						
				Pre-Post 1	Pre-Post 2	Post 1-Post 2	t	p	t	p
VJ	:51,54: (5,00)	: 49,62: (5,50)	: 56,46: (5,10)	: 4,27:<0,01	:11,28:<0,01	:15,56:<0,01	t	p	t	p
SR	:10,66: (0,40)	: 11,11: (0,50)	: 10,35: (0,30)	: 5,95:<0,01	: 4,26:<0,01	:10,21:<0,01	t	p	t	p
TF	:12,30: (3,30)	: 14,12: (3,70)	: 15,34: (3,80)	: 5,02:<0,01	:10,00:<0,01	: 4,99:<0,01	t	p	t	p
ST	:73,96: (6,30)	: 74,46: (5,80)	: 81,66: (4,80)	: 0,38:p=0,7	:10,67:<0,01	:10,29:<0,01	t	p	t	p

Keterangan :

Pre = Sebelum Perlakuan  
Post 1 = Sesudah Perlakuan 1  
Post 2 = Sesudah Perlakuan 2

( ) = Simpangan Baku  
t = Uji-t  
p = probabilitas

Tabel 65. Uji Anava antar Kelompok masing-masing Peubah. Rangkuman Anava Rambang Lugas antar Kelompok pada Perlakuan 1, Perlakuan 2, dan Perlakuan 3. (Rangkuman dari Tabel: 7,8,9,22,23,24, 37,38,39,52,53,54)

Peubah :	Ipre - Iipre	Ipost 1 - Iipost 1	Ipost 2 - Iipost 2
VJ :	Fr = 0,49 p = 0,51 (ns)	Fr = 35,03 p < 0,01*	Fr = 0,76 p = 0,61 (ns)
SR :	Fr = 1,64 p < 0,20 (ns)	Fr = 11,12 p < 0,01*	Fr = 1,66 p < 0,20 (ns)
TF :	Fr = 0,58 p = 0,80 (ns)	Fr = 0,73 p = 0,60 (ns)	Fr = 2,53 p = 0,11 (ns)
ST :	Fr = 0,65 p = 0,57 (ns)	Fr = 23,27 p < 0,01 *	Fr = 2,45 p = 0,11 (ns)

Tabel 66. Uji Anava Silang Rangkuman Anava Cross 1 dan Cross 2 masing-masing Peubah (Rangkuman dari Tabel: 12,13,15,16,27,28, 30,42,43,45,46,57,58,60,61)

Peubah:	Ipre-Iipost1	Ipost1-Iipost 2	Iipre-Iipost 1	Ipost2-Iipost1
VJ :	Fr = 3,47 p > 0,05 (ns)	Fr = 2,46 p = 0,12 (ns)	Fr = 23,23 p < 0,01*	Fr = 11,61 p < 0,01*
SR :	Fr = 0,36 p = 0,56 (ns)	Fr = 0,06 p = 0,81 (ns)	Fr = 2,62 p = 0,10 (ns)	Fr = 18,65 p < 0,01*
TF :	Fr = 2,18 p = 0,14 (ns)	Fr = 0,61 p = 0,55 (ns)	Fr = 7,31 p < 0,01*	Fr = 11,02 p < 0,01*
ST :	Fr = 0,47 p = 0,50 (ns)	Fr = 0,93 p = 0,66 (ns)	Fr = 24,25 p < 0,01*	Fr = 4,65 p < 0,01

Keterangan :

I = Kelompok I  
 II = Kelompok II  
 \* = Signifikan  
 ns = Non Signifikan  
 Fr = F rasio

Pre = Sebelum Perlakuan  
 Post 1 = Sesudah Perlakuan 1  
 Post 2 = Sesudah Perlakuan 2  
 p = Probabilitas

Tabel 67. Uji Anakova Antar Kelompok Dan Anakova Silang Masing-Masing Peubah  
(Rangkuman dari Tabel: 10,11,14,17,25,26, 29,32,40,41,44,47,55,56,59,62)

=====				
Pre- : R.Ako.Post 1 : R.Ako.Post 2 :: R.Ana.Cross 1: R.Ana.Cross 2				
ubah: Ipost1-IIpost1: Ipost2-IIpost2:: Ipost1-IIpost2: Ipost2-IIpost1				
-----				
VJ	Fr = 213,04	Fr = 269,58	Fr = 0,36	Fr = 6,49
	p < 0,01*	p < 0,01*	p = 0,56 (ns)	p < 0,01*
SR	Fr = 98,20	Fr = 14,60	Fr = 0,50	Fr = 38,78
	p < 0,01*	p < 0,01*	p = 0,51 (ns)	p < 0,01*
TF	Fr = 2,11	Fr = 3,86	Fr = 2,44	Fr = 3,58
	p = 0,14 (ns)	p < 0,01*	p = 0,12 (ns)	p < 0,01*
ST	Fr = 69,31	Fr = 153,59	Fr = 0,60	Fr = 17,48
	p < 0,01*	p < 0,01*	p = 0,05 (ns)	p < 0,01*
=====				

Keterangan :

I = Kelompok I  
 II = Kelompok II  
 \* = Signifikan  
 ns = Non Signifikan  
 Fr = F rasio

Pre = Sebelum Perlakuan  
 Post 1 = Sesudah Perlakuan 1  
 Post 2 = Sesudah Perlakuan 2  
 p = Probabilitas  
 R.Ako = Rangkuman Anakova  
 R.Ana = Rangkuman Anava

## BAB VII

### PEMBAHASAN

Bab ini mengetengahkan penafsiran lebih lanjut fakta-fakta yang telah dilaporkan dan dianalisis di bab VI yang penarikan kesimpulannya disajikan dalam bab ini juga di halaman 200. Pembahasan hasil penelitian ini diarahkan untuk menjawab permasalahan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai.

#### A. Ruang Lingkup Penelitian

##### 1. Subyek Penelitian

Penelitian tentang kesegaran jasmani sesungguhnya dapat diberlakukan kepada setiap orang baik anak-anak sekolah (TK, SD, SMTP, SMTA), mahasiswa, olahragawan, karyawan, dan anggota ABRI karena mereka masing-masing memiliki kesegaran jasmani walaupun tingkat kesegarannya berbeda-beda.

Orang coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah anak laki-laki yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun. Dengan pembatasan orang coba ini tentu saja kesimpulan yang dapat ditarik hanya diberlakukan terbatas kepada anak laki-laki yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun. Walaupun demikian tidak menutup kemungkinan bahwa hasil penelitian ini dapat diterapkan kepada semua kelompok umur putera maupun putri dengan mengadakan modifikasi terhadap pembebanan latihan.

Alasan menggunakan orang coba tersebut adalah :

a. Penetapan satu jenis kelamin adalah untuk menghindari kemungkinan terdapatnya hasil yang berbeda di antara anak laki-laki dan anak-anak perempuan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

b. Penetapan umur 15 tahun sampai 18 tahun karena pada umur tersebut merupakan saat yang baik untuk meningkatkan kesegaran jasmani dalam rangka usaha menyokong peningkatan prestasi olahraga.

## 2. Populasi dan Sampel

Sebagai subyek populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa putera SMA Negeri di Kotamadya Surabaya yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun. Populasi ini dipilih untuk memudahkan pengambilan sampel penelitian. Dari 18 buah SMA Negeri di Kotamadya Surabaya (lampiran hal. 247) dipilih secara random sebuah SMA Negeri sebagai sampel. Dalam penelitian ini SMA yang terpilih adalah SMA Negeri 4 di Jalan Darmahusada No. 4 Surabaya.

Anak laki-laki yang berumur 15 tahun sampai 18 tahun diambil dari siswa kelas satu yang jumlahnya ada 179 orang. Dari 179 orang tersebut diambil secara random 42 orang untuk dijadikan orang coba dalam penelitian pendahuluan (trial). Kemudian dari sisanya 137 orang diambil lagi secara random sebanyak 100 orang untuk dijadikan orang coba dalam penelitian yang sudah direncanakan.

Pengambilan siswa-siswa kelas satu dengan alasan bahwa mereka belum begitu sibuk dengan tugas-tugas sekolah dan mereka sebagai siswa baru diasumsikan dapat bekerja sama dengan peneliti sehingga perlakuan (latihan-latihan) yang diberikan kepada mereka akan dilakukan sebaik-baiknya

### 3. Metode Latihan

Pada dasarnya metode latihan ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu metode latihan interval dan metode latihan kontinyu. Dilihat dari bentuk latihannya, Circuit Training (CT) termasuk metode latihan interval sedangkan latihan Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) termasuk metode latihan kontinyu.

Latihan interval sekarang lebih banyak digunakan daripada latihan kontinyu. Keuntungan dari latihan interval dibandingkan dengan latihan kontinyu, adalah: (1) beban yang diberikan waktu latihan dapat dikendalikan dengan tepat, (2) kemajuan latihan dapat diketahui dengan pengamatan sehari-hari secara sistematis, (3) latihan tambah beban dapat diterapkan secara bervariasi dengan dosis yang tepat sehingga latihan itu tidak membosankan dan dapat mencapai sasarnya, (4) kemajuan latihan dicapai lebih cepat, dan (5) program latihan dapat dibuat dimana-mana dan tidak memerlukan peralatan khusus.

Dalam latihan interval ini, dapat dipilih macam aktivitas dalam interval kerja. Latihan interval mempunyai beberapa keunggulan dibanding dengan latihan kontinyu.

Latihan interval bentuk latihannya luwes dan mudah disesuaikan dengan situasi dan kondisi baik peserta maupun tempat dan peralatannya.

Berdasarkan keuntungan-keuntungan dan keunggulannya maka dapat diasumsikan bahwa latihan dengan metode circuit training dapat meningkatkan kesegaran jasmani yang lebih baik daripada dengan metode senam kesegaran jasmani.

Didasarkan pula pada pengalaman peneliti ternyata bahwa latihan fisik dengan metode circuit training menimbulkan motivasi yang lebih besar pada anak untuk melakukannya, sehingga memberikan gambaran yang berbeda dengan latihan fisik yang menggunakan metode senam kesegaran jasmani. Atas dasar motivasi tersebut dapat diasumsikan pula bahwa latihan dengan metode C.T. lebih baik daripada dengan metode S.K.J terhadap peningkatan komponen-komponen kesegaran jasmani.

#### 4. Komponen-Komponen Kesegaran Jasmani

Yang termasuk di dalam komponen-komponen kesegaran jasmani, yaitu : kekuatan (strength), daya (power), daya tahan (endurance), kelincahan (agility), kelentukan (flexibility), dan kecepatan (speed). Komponen-komponen kesegaran jasmani tersebut diperlukan untuk pengembangan ketangkasan (skill) yang optimum. Untuk pengembangan ketangkasan diperlukan latihan dengan gerakan-gerakan yang betul.

## 5. Uraian Bentuk Latihan dalam C.T. dan S.K.J.

Bentuk latihan dalam circuit training dilakukan pada tiap-tiap stasiun. Pada setiap stasiun dilakukan latihan untuk meningkatkan komponen kesegaran jasmani yang tidak sama.

Bentuk latihan dalam senam kesegaran jasmani terdiri dari dua seri yaitu Seri I dan Seri II. Tiap-tiap seri terdiri dari delapan macam latihan dimana latihan nomor 1 bertujuan menyiapkan diri baik psikologis maupun fisiologis agar dapat melakukan gerakan S.K.J. dengan baik dan benar. Latihan nomor 2 untuk meningkatkan daya(power) dan kelincahan (agility), latihan nomor 3, 4, 5, dan 6 untuk meningkatkan kelentukan (flexibility), latihan nomor 7 untuk meningkatkan daya tahan (endurance) dan daya (power), latihan nomor 8 bertujuan memulihkan kembali baik psikologis maupun fisiologis agar dapat melakukan tugas-tugas selanjutnya dengan baik. Pada S.K.J. ini latihan cenderung lebih banyak untuk meningkatkan kelentukan (flexibility).

Metode C.T. dan S.K.J. mempunyai kesamaan dalam hal meningkatkan komponen-komponen kesegaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance). Atas dasar kesamaan tersebut, maka peneliti membandingkan metode mana yang lebih baik untuk meningkatkan kesegaran jasmani. Karena sampai sekarang metode S.K.J. belum pernah diketahui efektivitasnya terhadap peningkatan kesegaran jasmani, maka dalam penelitian ini ingin diketahui juga efektivitasnya metode S.K.J. tersebut.



## B. Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan ini terlebih dahulu diadakan pemeriksaan "biodata" orang coba. Orang coba yang memenuhi syarat adalah badannya sehat dan tidak menjadi anggota Perkumpulan Olahraga. Yang dimaksudkan berbadan sehat di sini adalah apabila anak tersebut dapat mengikuti pelajaran sekolah setiap hari sesuai kurikulum sekolah dan dapat mengikuti pelajaran olahraga. Anak-anak yang menjadi anggota Perkumpulan Olahraga tidak dijadikan orang coba sebab mereka sudah terlatih secara teratur dalam meningkatkan kesegaran jasmaninya sehingga hal ini diasumsikan akan mempengaruhi hasil penelitian.

Latihan fisik dengan metoda CT dan metoda SKJ dengan pembebanan yang sama diberikan kepada para orang coba itu dan setiap kali latihan diberikan, beban selalu ditingkatkan dengan dosis latihan yang sama. Banyaknya latihan yang diberikan dari masing-masing metoda sebesar 10 kali dengan interval latihan dua kali seminggu. Latihan ini dapat meningkatkan kekuatan dan pengaruh SKJ yang positif. Hal ini akan dapat dilaksanakan apabila intensitas, frekuensi, dan lamanya latihan berlangsung dalam pengawasan secara ketat dan latihan dilakukan dengan penuh kesungguhan.

Metode yang dipergunakan untuk menetapkan beban latihan yang sama digunakan metode denyut jantung (heart rate method). Besar denyut jantung yang ditimbulkan dapat digunakan sebagai indikator pembebanan terhadap sistem

kardiorespiratori, yang mana intensitas latihan lebih besar akan menimbulkan respon denyut jantung yang lebih tinggi ( halaman 66 ) dan batas menentukan target denyut jantung (target heart rate = THR ) ditetapkan sekitar 85 sampai 95 persen HRmax (53) dan THR program latihan di antara 186 dan 190 denyut per menit. Dengan syarat yang diutarakan di sini dari 42 orang coba ternyata hanya 32 orang saja yang masuk dalam penelitian ini. Secara statistik hasil pembebanan latihan pada 32 orang ini terbukti sama untuk metode SKJ dan CT (Tabel 2 halaman 140). Dengan demikian dosis dan interval pembebanan latihan dari kedua metoda tersebut dapat dipergunakan untuk keperluan penelitian selanjutnya.

#### C. Penelitian

Pada penelitian ini telah digunakan 100 orang coba yang dibagi menjadi dua Kelompok, masing-masing Kelompok I dan Kelompok II terdiri dari 50 orang. Jumlah ini sudah memenuhi persyaratan untuk keperluan penelitian yang bersifat eksperimental (78). Kelompok I dan II ternyata merupakan dua Kelompok yang sama dipandang dari data vitalnya yaitu umur, berat badan dan tinggi badan yang mana dapat ditunjukkan dalam hasil analisa Tabel 1d halaman 139.

#### D. Protokol Penelitian

Dalam penelitian ini langkah penelitian dilaksanakan sesuai protokol penelitian sebagai berikut yang skemanya dapat dilihat dalam halaman 137.

1. Pre-test untuk kedua Kelompok
2. Istirahat dua hari
3. Latihan fisik sebagai perlakuan pertama
4. Istirahat dua hari
5. Post-test 1 setelah diberi perlakuan pertama
6. Istirahat empat hari
7. Latihan fisik sebagai perlakuan kedua
8. Istirahat dua hari
9. Post-test 2 setelah diberi perlakuan kedua
10. Analisa data

Sebelum dilaksanakan penelitian, peneliti melakukan tes komponen-komponen Kesegaran Jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance) pada Kelompok I dan Kelompok II yang digunakan sebagai data dasar penelitian. Selanjutnya peneliti menganalisa hasil pre-test dari kedua Kelompok terbukti bahwa kedua Kelompok tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang dapat ditunjukkan dalam Tabel 7 hal 144 (VJ.  $p = 0,51$ ), Tabel 22 hal 158 (SR.  $p < 0,20$ ), Tabel 37 hal 172 (TF.  $p = 0,80$ ), dan Tabel 52 hal 186 (ST.  $p = 0,57$ ).

Dua hari setelah pre-test, diberikan latihan fisik sebagai perlakuan pertama. Kelompok I diberi latihan CT dan Kelompok II diberi latihan SKJ dan latihan diberikan masing-masing 10 kali dengan frekuensi latihan dua kali seminggu dan dengan beban yang sama. Beban yang sama ini telah dilakukan pada penelitian pendahuluan (Tabel 2 halaman 140) dengan dasar memakai metoda untuk menstandarisasi dengan target heart rate (THR).

Dua hari setelah perlakuan pertama masing-masing Kelompok diukur kesegaran jasmaninya seperti pada Tabel 63 dan 64 sedangkan yang lebih terinci dapat dilihat pada Tabel B hal.145 (VJ. $p < 0,01$ ), Tabel 23 hal.159 (SR. $p < 0,01$ ), Tabel 38 hal.173 (TF. $p = 0,60$ ), Tabel 53 hal.187 (ST. $p < 0,01$ ). Di sini hasil analisa menunjukkan sebagai berikut :

- a. Masing-masing Kelompok ada kenaikan yang signifikan terhadap hasil pre-test masing-masing.
- b. Hasil post-test 1 Kelompok I (CT) mempunyai perbedaan signifikan yang lebih besar daripada Kelompok II (SKJ).

Data ini memberi kesimpulan bahwa SKJ dan CT dapat meningkatkan kesegaran jasmani, tetapi CT mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada SKJ dan ternyata secara terinci SKJ kurang memberikan kenaikan kesegaran jasmani dipandang dari komponen power (Tabel 65 hal 202 : VJ. Fr = 35,03  $p < 0,01$  ; SR. Fr = 11,12  $p < 0,01$  ; ST. Fr = 23,27  $p < 0,01$  ; kecuali TF. Fr = 0,73  $p = 0,60$ ).

Metoda CT telah banyak dipergunakan untuk meningkatkan kesegaran jasmani di Amerika (29) dan di Australia (119). Mengenai metoda SKJ dipergunakan di Indonesia sejak tahun 1984 (43) walaupun sampai sekarang belum ada yang meneliti keefektifannya dipandang dari aspek kesegaran jasmani.

Untuk menghilangkan pengaruh latihan terhadap kesegaran jasmani, menurut Fox dan Mathews (53) hanya dalam

waktu dua minggu setelah latihan dihentikan dan semua kemajuan yang diperoleh akibat latihan akan hilang dalam waktu beberapa bulan. Menurut Fox (48) waktu pulih asal (recovery) sesudahnya latihan yang melelahkan minimum 10 jam dan maksimum 46 jam. Dengan demikian langkah penelitian kami dipandang dari sudut pelaksanaan pengaruh dari luar yang tidak terkontrol antara kegiatan mereka sehari-hari di luar sekolah, maka peneliti mengambil waktu istirahat 4 x 24 jam.

Pelaksanaan latihan fisik perlakuan kedua yang dilaksanakan secara silang dimana Kelompok I mendapat giliran SKJ sedang Kelompok II mendapat giliran CT setelah 4 x 24 jam istirahat. Intensitas, frekuensi, dan lamanya latihan berlangsung seperti perlakuan pertama.

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 63 dan 64 dan secara terinci dapat dilihat pada Tabel 9 hal.146(VJ.p = 0,61), Tabel 24 hal. 160 (SR. p < 0,20 ), Tabel 39 hal. 174 (TF. p = 0,11), dan Tabel 54 hal. 188 (ST. p = 0,11).

Di sini memberikan kesan :

- a. Pada kedua Kelompok ini kesegaran jasmaninya meningkat dibandingkan pre-test.
- b. Kedua Kelompok disini kenaikan kesegaran jasmaninya ada perbedaan tetapi tidak signifikan, hal ini kemungkinan disebabkan karena efek dari perlakuan pertama (Tabel 66 hal. 202 , I post 1 - II post 2).

Ternyata kedua metode yang sudah disilang tadi memberikan hasil kenaikan pada semua komponen kesegaran jasmani. Hal

ini memperkuat kemungkinan bahwa efek CT masih berpengaruh pada Kelompok I.

## E. Analisa Data

### 1. Pengaruh Metode Circuit Training

#### a. Pada Kelompok I

Latihan dengan menggunakan metode circuit training terbukti meningkatkan kesegaran jasmani dari masing-masing komponen, Tabel 63 hal. 201 : VJ. ( $t = 17,66$  ;  $p < 0,01$ ), SR. ( $t = 10,06$  ;  $p < 0,01$ ), TF. ( $t = 6,94$  ;  $p < 0,01$ ), dan ST. ( $t = 10,74$  ;  $p < 0,01$ ).

#### b. Pada Kelompok II

Latihan dengan menggunakan metode circuit training terbukti meningkatkan kesegaran jasmani dari masing-masing komponen, Tabel 64 hal. 201 : VJ. ( $t = 11,28$  ;  $p < 0,01$ ), SR. ( $t = 4,26$  ;  $p < 0,01$ ), TF. ( $t = 10,01$  ;  $p < 0,01$ ), dan ST. ( $t = 10,67$  ;  $p < 0,01$ ).

### 2. Pengaruh Metode Senam Kesegaran Jasmani

#### a. Pada Kelompok I

Latihan dengan menggunakan metode senam kesegaran jasmani terbukti meningkatkan kesegaran jasmani dari masing masing komponen, Tabel 63 hal. 201 : VJ. ( $t = 6,56$  ;  $p < 0,01$ ), SR. ( $t = 13,53$  ;  $p < 0,01$ ), TF. ( $t = 14,22$  ;  $p < 0,01$ ), dan ST. ( $t = 3,90$  ;  $p < 0,01$ ).

#### b. Pada Kelompok II

Latihan dengan menggunakan metode senam kesegaran jasmani terbukti menurunkan kesegaran jasmani pada kompo-

nen power (VJ.  $t=4,27$  ;  $p < 0,01$ ) dan agility (SR.  $t=5,95$  ;  $p < 0,01$ ) karena bentuk latihan pada S.K.J. ini tidak menyediakan latihan yang khusus untuk meningkatkan power dan agility (misalnya latihan nomor 2 untuk meningkatkan power dan agility dan latihan nomor 7 untuk meningkatkan endurance dan power); menaikkan kesegaran jasmani pada komponen flexibility (TF.  $t = 5,02$  ;  $p < 0,01$ ) karena pada S.K.J. ini latihan cenderung lebih banyak untuk meningkatkan flexibility (misalnya latihan nomor 3, 4, 5, dan 6 untuk meningkatkan flexibility); dan pada komponen endurance tidak ada perubahan kesegaran jasmani (ST.  $t= 0,38$  ;  $p = 0,7$ ) karena pada S.K.J. ini bentuk latihan untuk meningkatkan endurance kurang memadai (misalnya latihan nomor 7 untuk meningkatkan endurance dan power).

### 3. Perbandingan Pengaruh Metode C.T. dan S.K.J.

#### a. Pada Tahap I

Di sini didapatkan bahwa pengaruh metode C.T. lebih besar daripada metode S.K.J. pada komponen-komponen power, agility, dan endurance (Tabel 65 hal. 202 , VJ. : CT > SKJ (Fr = 35,03 ;  $p < 0,01$ ), SR.: CT > SKJ (Fr = 11,12;  $p < 0,01$ ), ST. : CT > SKJ (Fr = 23,27 ;  $p < 0,01$ ; sedangkan pada komponen flexibility pengaruh metode C.T. sama dengan metode S.K.J. (Tabel 65 hal.202, TF.: CT = SKJ (Fr = 0,73 ;  $p = 0,60$ ) karena bentuk latihan pada S.K.J cenderung lebih banyak untuk meningkatkan flexibility (latihan nomor 3, 4, 5, dan 6 untuk meningkatkan flexibility)

b. Pada Tahap II

Pada Post-test 2 ternyata tidak ada perbedaan pengaruh metode C.T. dan S.K.J. pada semua komponen kebugaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance). Di sini didapatkan bahwa pengaruh metode C.T. dengan istirahat 4 x 24 jam mungkin masih mempengaruhi pada semua komponen kebugaran jasmani (Tabel 65 halaman 202 VJ.: CT = SKJ (Fr = 0,76 ; p = 0,61), SR.: CT = SKJ (Fr = 1,66 ; p < 0,20), TF.: CT = SKJ (Fr = 2,53 ; p = 0,01); dan ST.: (Fr = 2,45 ; p = 0,11).

Menurut Fox dan Mathews (53) untuk menghilangkan pengaruh latihan terhadap kebugaran jasmani diperlukan istirahat dua minggu setelah latihan; sedang menurut Fox (48) waktu pulih asal (recovery) sesudahnya latihan yang melelahkan diperlukan 46 jam.

Berdasarkan hasil analisa data pada Tabel 63, 64, dan 65 secara umum dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode S.K.J. dan C.T. mempunyai efektivitas terhadap peningkatan kebugaran jasmani.
2. Metode C.T. merupakan peningkatan kebugaran jasmani yang lebih efektif daripada metode S.K.J.

Dengan demikian "Hipotesa Alternatif" yang telah ditetapkan pada penelitian ini telah terbukti secara bermakna.



## RINGKASAN DAN KESIMPULAN

Studi ini terutama dikonsentrasikan pada peningkatan komponen-komponen kebugaran jasmani (power, agility, flexibility, dan endurance) dengan menggunakan metode latihan Senam Kebugaran Jasmani (SKJ) dan metode Circuit Training (CT).

Studi ini dilakukan dalam dua langkah untuk menghasilkan dua tujuan utama, yaitu :

Pertama : Dalam studi ini digunakan metode latihan SKJ dan metode CT untuk meningkatkan komponen-komponen kebugaran jasmani.

Kedua : Dalam studi ini dibandingkan efektivitas metode SKJ dan metode CT untuk diketahui metode mana yang lebih efektif.

Tujuan studi ini untuk membuktikan hipotesis kami (Metode SKJ adalah efektif terhadap peningkatan kebugaran jasmani, dan metode CT lebih efektif daripada metode CT, terhadap peningkatan kebugaran jasmani). Jika ini benar, maka baik metode SKJ maupun metode CT dapat digunakan sebagai metode untuk meningkatkan kebugaran jasmani.

Dalam Bagian Pertama, membahas tentang landasan ilmiah dari : (1) Latihan fisik, (2) Macam-macam metode latihan, dan (3) Tes, pengukuran dan evaluasi.

Bab I menguraikan program latihan fisik yang menyebabkan perubahan fisiologik.

Perubahan-perubahan karena pengaruh latihan meliputi : (1) Perubahan biokimia pada otot dan perubahan lain pada otot, (2) Perubahan pada sistem pengangkutan oksigen, dan (3) Perubahan-perubahan lain seperti : perubahan komposisi tubuh, perubahan konsentrasi kolesterol dan triglicerid dalam darah.

Bab II menguraikan macam metode latihan. Maksud dari bab ini menguraikan secara ringkas prinsip-prinsip pokok yang akan membantu para pendidik dan para pelatih untuk menyusun program latihan yang paling efektif bagi para siswa dan para atlitnya.

Bab III mengungkapkan tentang tes, pengukuran, dan evaluasi. Di sini diterangkan pengertian tentang istilah tes, pengukuran, dan evaluasi. Juga dibahas faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan dan faktor-faktor penampilan fisik yang terdapat pada SKJ maupun CT, seperti power, agility, flexibility, dan endurance.

Mengenai teknik dan prosedur pengukuran juga dibahas di sini khususnya tentang tes penampilan fisik seperti tes lompat vertikal, tes lari hilir mudik, tes kelenturan togok, dan tes naik-turun bangku.

Untuk pengukuran antropometrik diuraikan tentang cara-cara pengukuran tinggi badan, berat badan, lapisan lemak, lebar bahu, lingkaran dada, lingkaran perut, panjang tungkai, dan panjang lengan.

Bagian Kedua adalah bagian yang mengupas penelitian eksperimental pada kesegaran jasmani. Di sini diuraikan tentang masalah, tujuan penelitian, hipotesa, bahan dan cara penelitian, hasil tes dan analisa statistik, pembahasan, ringkasan dan kesimpulan serta saran-saran.

Bab IV menguraikan tentang masalah, tujuan penelitian, dan hipotesa penelitian. Sampai saat ini banyak cara untuk meningkatkan kesegaran jasmani di antaranya dengan metode SKJ dan metode CT. Metode SKJ belum pernah diselidiki efektivitasnya. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui metode mana di antara SKJ dan CT yang lebih efektif terhadap peningkatan kesegaran jasmani.

Bab V menguraikan tentang bahan dan cara penelitian yang digunakan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Rawu Tes Sebelum dan Sesudah Perlakuan yang Dimodifikasikan dan dilakukan terhadap 100 orang coba. Pemeriksaan diadakan tiga kali, yaitu tahap pre-test post-test 1, dan post-test 2.

Bab VI menguraikan tentang hasil tes dan analisa statistik. Di sini diuraikan tentang pengujian distribusi normal, pengujian hipotesis penelitian, penafsiran analisa data, dan kesimpulan pengujian hipotesis.

Dari hasil pengujian hipotesis penelitian terbukti bahwa :

1. Metode Circuit Training (CT) lebih baik daripada metode Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) terhadap peningkatan power (Tabel: 4,6,8,10,11 dengan  $p < 0,01$ ); agility (Tabel : 19,23,25,26 dengan  $p < 0,01$ ); dan endurance (Tabel : 49, 51,53,55,56 dengan  $p < 0,01$ ).

2. Metode Circuit Training sama baiknya dengan metode Senam Kesegaran Jasmani terhadap peningkatan flexibility (Tabel: 38,39.40 dengan  $p < 0,01$ ).

Dari hasil analisis data tersebut di atas, dapat ditafsirkan secara umum bahwa metode Circuit Training lebih baik dari pada metode Senam Kesegaran Jasmani terhadap peningkatan Kesegaran Jasmani.

Bab VII mengemukakan pembahasan studi ini yaitu :

(1) Ruang lingkup penelitian, (2) Penelitian Pendahuluan, (3) Penelitian, (4) Protokol Penelitian, (5) Analisa data.

Dari beberapa hasil penelitian dan pembahasan dapat dibuat kesimpulan untuk penelitian ini.

## KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh Circuit Training pada peningkatan Power, Agility, dan Endurance adalah lebih besar daripada pengaruh Senam Kesegaran Jasmani.
2. Pengaruh Circuit Training pada peningkatan Flexibility adalah sama besarnya dengan pengaruh Senam Kesegaran Jasmani.

Dari seluruh uraian tersebut di atas dapat disimpulkan pula bahwa :

1. Metode Senam Kesegaran Jasmani mempunyai efektivitas terhadap peningkatan kesegaran jasmani.
2. Metode Circuit Training adalah lebih efektif dari pada metode Senam Kesegaran Jasmani.

## SARAN-SARAN

Sesuai dengan uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diajukan saran sebagai berikut :

1. Senam Kesegaran Jasmani (SKJ) yang materinya disusun oleh Direktorat Keolahragaan-Direktorat Jenderal Pendidikan Luar Sekolah, Pemuda dan Olahraga (FLSPO) sebagai sebuah Metode untuk meningkatkan kesegaran jasmani, dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh yang positif terhadap peningkatan kesegaran jasmani. Dalam hal ini ternyata hasil penelitian yang diperoleh dapat mendukung pemerintah yang telah menganjurkan masyarakat, para siswa, dan karyawan melakukan SKJ sebagai usaha memelihara dan meningkatkan kesegaran jasmani.

2. Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata metode Circuit training (CT) menunjukkan pengaruh peningkatan kesegaran jasmani lebih efektif dibanding SKJ, dan di samping itu CT ini tidak memerlukan perlengkapan yang khusus, maka apakah tidak seyogiannya CT dimasukkan dalam kurikulum sebagai bagian dari mata pelajaran pendidikan jasmani/olahraga dan kesehatan (PJOK).

3. Dalam rangka usaha peningkatan kesegaran jasmani anak di sekolah maka langkah pertama perlu ditekankan "tes kesegaran jasmani" secara berkala setiap akhir semester untuk menanggulangi olahraga, karena dengan adanya tes ini akan diketahui peningkatan kualitas kesegaran jasmani anak didik.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

These studies concentrated mainly on development of physical fitness components (power, agility, flexibility, and endurance) by using the training method of Circuit Training (CT) and Senam Kesegaran Jasmani (SKJ).

These studies have been performed in two steps to achieve two main aims :

Firstly : In these studies the training method of CT and SKJ have been used to develop the omponents of physical fitness.

Secondly : In these studies the effectiveness of CT's method has been compared with SKJ's method to know which one of these method is more effective.

The aims of these studies are to prove our hyphothesis (The SKJ's method is effective for physical fitness and the method of CT is more effective than one of SKJ, on physical fitness development). If this is correct, SKJ's method or/and CT's method can be used to develop the physical fitness.

In the first part, a literatur review about the physical training, the kinds of training method, the test and measurement and evaluation.

Chapter I present reviews concerning the physical training program, it caused physiological changes.

The effects of training are including : (1) those occuring

at the tissue level, that is, biochemical changes, (2) those affecting the circulatory and respiratory systems, including the oxygen transport systems, and (3) other changes such as those concerned with body composition, blood cholesterol and triglyceride levels.

Chapter II present reviews concerning the kinds of training method. The purpose of this chapter is to outline fundamental principles which will help the educators and coaches to construct the most effective training program for their students and athletes.

Chapter III describes the meaning of the Test, Measurement and Evaluation. Factors which influence a movement and factors of physical performance that is in CT or SKJ as power, agility, flexibility, and endurance are also describing.

Technique and measurement procedure is also describing here, especially of physical performance test as vertical jump, agility, trunk flexion, and step test.

Anthropometry measurement is done by measure the body height, body weight, skinfold fat, shoulders wide, chest circle, waist circle, the length of the extremities.

In the second part, the experimental design comprising of physical fitness. In this part, the scope problems, hypothesis, and methodology of the study are described, including the results, statistical analysis,



discussions, summary and conclusions and recommendations.

Chapter IV present reviews concerning the problem, the aims of the study, and the hypothesis. There are many kinds of developing physical fitness, for example, SKJ and CT. The SKJ's method was never investigated its effectiveness. The aims of these studies to know, which one of this methods is better for developing physical fitness.

Chapter V describes the material and method. The experimental design used in this study was performed by applying Modified Random Control Pre Test Post Test Design and was carried out on one hundred subjects. The subjects were examined at three stages, such as : pre-test, post-test 1, and post-test 2.

Chapter VI present reviews concerning the normal distribution, the test of hypothesis, hypothesis, data determination, and conclusions of the hypothesis test.

The result of this hypothesis can be proved that :

1. Circuit Training Method is better than one of Senam Kesegaran Jasmani for developing power (Table: 4,6,8,10,11 with  $p < 0,01$ ); agility (Table: 19,23,25,26 with  $p < 0,01$ ) and endurance (Table: 49,51,53,56 with  $p < 0,01$ ).

2. Circuit Training Method is the same with one of Senam Kesegaran Jasmani for developing flexibility (Table: 38,39,40 with  $p < 0,01$ ).

From the above analysis it can be predicted in general that Circuit training Method is better than one of Senam Kesegaran Jasmani for developing Physical Fitness.

Chapter VII present the discussion these of studies as : (1) Research scope, (2) The previous research, (3) Research, (4) Research Protocol, and (5) Data Analysis.

From these studies can be made the conclusions of this reseach.

#### CONCLUSSIONS

From the above analysis it can be concluded as follows :

1. The effect of Circuit Training against the power, the agility, and the endurance development is bigger than one of Senam Kesegaran Jasmani.

2. The Circuit Training and Senam Kesegaran Jasmani has the same effect against the flexibility development.

From the all above analysis it can be concluded as follows :

1. The method of Senam Kesegaran Jasmani is effective to physical fitness development.

2. The method of Circuit Training is more effective than one of Senam Kesegaran Jasmani.

## SUGGESTIONS

1. Senam Kesegaran Jasmani which its material is designed by Direktorat Olahraga - Direktorat Jenderal Pendidikan Luar Sekolah, Pemuda dan Olahraga has positive influence on physical fitness development. Thus I suggest to Government or Ministry of Education and Culture to emphasize Senam Kesegaran Jasmani as a formal activity for children, and develop it as Nasional activity.

2. In this research I found that Circuit Training is more effective than Senam Kesegaran Jasmani. Circuit Training does not also need special equipment. There for, I suggest that Circuit Training can be included into sports curriculum.

3. Physical fitness development for children become primarily important. To know the children physical fitness development, and to know the model of sport curriculum in which it is used, it will be necessary to introduce the type of "Physical Fitness Test".