

PENGARUH LATIHAN PEMANASAN  
TERHADAP KELENTUKAN DAN KELINCAHAN

Thesis

Diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana Jurusan  
Ilmu Kesehatan Olah Raga Universitas Airlangga untuk  
memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh  
gelar Magister Scientiae

oleh

Moch Slamet

Surabaya

24 Februari 1987

Dipertahankan didepan Dewan Penguji Thesis Fakultas  
Pasca Sarjana Jurusan Ilmu Kesehatan Olah Raga  
Universitas Airlangga, diterima untuk memenuhi  
sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh  
gelar Magister Scientiae

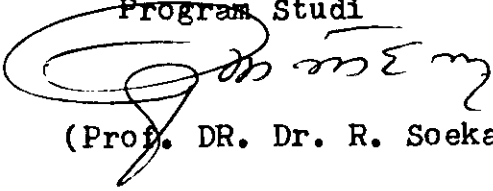
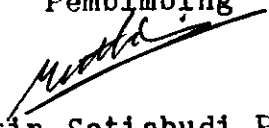
Pada tanggal  
24 Februari 1987

Mengesyahkan :

Ketua

Program Studi

Pembimbing

 (Prof. DR. Dr. R. Soekarman)  (Dr. Martin Setiabudi Ph.d)

Dewan Penguji :

Ketua : Prof. DR. Dr. R. Soekarman .....

Anggota : 1. Prof. DR. Dr. Lukas Widyanto .....

2. Dr. Soeyanto Al. Soebiyanto .....

3. Dr. Martin Setiabudi Ph.d .....

4. Dr. Muh. Cholil Munif .....

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama saya bersyukur kehadirat ALLAH YANG MAHA TUNGGAL, yang telah berkenan melimpahkan karuniaNYA kepada saya, berupa kekuatan lahir dan batin sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.

Rasa terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada dr. Martin Setiabudi Ph.d selaku pembimbing, yang telah memberikan pengarahan dan pedoman serta bimbingan. Lebih-lebih dorongan beliau dalam membangkitkan semangat juang untuk belajar dan bekerja lebih aktif sampai dengan penyelesaian secara tuntas dan terpadu pendidikan Pasca Sarjana saya.

Kepada Rektor Universitas Airlangga, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat mengikuti pendidikan Pasca Sarjana di Fakultas Pasca Sarjana Universitas Airlangga.

Kepada Dekan Fakultas Pasca Sarjana, saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat mengikuti pendidikan Pasca Sarjana di Fakultas Pasca Sarjana Universitas Airlangga.

Kepada Prof. Dr. dr. R. Soekarman, Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga, saya menyampaikan rasa terima kasih atas perkenan beliau untuk mengikuti pendidikan pada Jurusan Ilmu Kesehatan Olahraga di Fakultas Pasca Sarjana Universitas Airlangga.

Penghargaan yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada beliau sehubungan dengan diberlakukannya saya sebagai muridnya, teman sejawatnya, saudaranya dan sebagai orang lain, sehingga penulis lebih banyak mendapatkan hikmah selama mengikuti pendidikan.

Kepada Direktur SGO Negeri Surabaya beserta pamong guru, saya menyampaikan rasa terima kasih atas ijin yang telah diberikannya untuk menggunakan siswa-siswa SGO Negeri Surabaya sebagai orang coba.

Kepada dr. M. Cholil Munif, saya menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas sumbangan pikiran dalam menyelesaikan pengolahan data hasil penelitian yang telah saya lakukan.

Kepada semua pihak yang belum disebutkan diatas, yang turut memberikan bantuan sampai terwujudnya tesis ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Akhirnya dengan rasa penuh hormat, saya menyampaikan rasa terima kasih dan sungkem kepada kedua orang tua kandung dan mertua, yang telah banyak membantu perjuangan hidup saya.

Demikian pula kepada isteri tercinta, Nanik Maryani BA, saya sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya, yang telah banyak membantu dan dengan penuh kesabaran serta pengorbanannya telah menggantikan tugas-tugas saya sebagai suami dan bahkan selalu memberikan semangat dan dorongan untuk segera menyelesaikan tesis ini dengan sebaik-baiknya

Peneliti.

## DAFTAR ISI

BAB		Halaman
	JUDUL	1
	HALAMAN PENGESAHAN	11
	UCAPAN TERIMA KASIH	111
	DAFTAR ISI	iv
	DAFTAR TABEL	v
I.	PENDAHULUAN	1
I.1.	PEMANASAN	3
I.2.	KELENTUKAN	16
I.3.	KELINC/ HAN	19
II.	PERMASALAHAN DAN HIPOTESA	21
II.1.	PERMASALAHAN	21
II.2.	HIPOTESA	24
III.	METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN	26
III.1.	METODE PENGUMPULAN DATA	26
III.2.	TEKNIK ANALISA DATA	26
III.3.	PENGUMPULAN DATA	26
IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
IV.1.	HASIL PENELITIAN	36
IV.2.	PEMBAHASAN	42
V.	RINGKASAN DAN KESIMPULAN	52
V.1.	RINGKASAN	52
V.2.	KESIMPULAN	54
	DAFTAR KEPUSTAKAAN	55
	LAMPIRAN	61

## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	NILAI RATA-RATA DENYUT NADI DAN SUHU TUBUH SEBELUM DAN SESUDAH PEMANASAN	36
2.	RANGKUMAN ANAVA EFEK SILANG DENGAN PEUBAH KELINCAHAN	37
3.	RANGKUMAN ANAVA EFEK SILANG DENGAN PEUBAH KELENTUKAN	39

## I. P E N D A H U L U A N

Kebutuhan akan kegiatan fisik yang konstruktif dan latihan adalah satu kebutuhan yang terpenting dan vital bagi peradaban sekarang.

Makin banyaknya mekanisasi dan otomatisasi pekerjaan, mengurangi pekerjaan berat dan pekerjaan diluar ruangan, yang sebetulnya lebih cocok bagi badan manusia. Penghidupan yang serba duduk makin bertambah. Pada umumnya orang puas dengan mempergunakan ototnya sesedikit mungkin; dengan demikian telah timbul kebutuhan kegiatan jasmaniah normal bagi setiap orang.

Jumlah orang yang terlalu banyak makan dan kelompok kekurangan latihan makin bertambah, kegemukan menjadi pandangan biasa, padahal kegemukan dapat memperpendek usia dalam beberapa tahun.

Untuk itu maka diperlukan adanya latihan jasmani atau olah raga yang teratur sehingga akan memberikan respon fisiologis yang dapat disimpulkan sebagai berikut.

Latihan, mengubah kebanyakan dari respon fisiologis. Pada umumnya perbaikan pada setiap sistema badan berkisar 25 % atau kurang, tetapi jika semua pengaruh di jumlah jadi satu dapat menghasilkan perbaikan seluruh kerja setinggi 100 % dan terjadi baik pada besarnya pekerjaan maupun lamanya pekerjaan yang dapat dikerjakan (8).

Berikut adalah daftar perubahan yang dapat dihasilkan oleh latihan yang telah dipelajari oleh L. Brouha :

1) Kekuatan otot dan koordinasi neuromuskular bertambah baik.

2) Efisiensi mekanis lebih besar dengan ukuran konsumsi oksigen lebih rendah untuk sejumlah pekerjaan tertentu.

3) Volume sedenyut jantung yang lebih besar, dengan penambahan yang lebih sedikit dalam frekuensi pulsus dan tekanan darah dalam latihan sub maksimal.

4) Ventilasi yang lebih ekonomis selama latihan.

5) Waktu pemulihan yang lebih cepat dalam frekuensi pulsus dan tekanan darah setelah latihan submaksimal.

6) Pembuangan panas yang lebih baik selama latihan submaksimal.

Semua hal tersebut diatas akan dapat tercapai apabila selama melakukan latihan memperhatikan faktor-faktor antara lain : intensitas, frekuensi, istirahat, makanan, maupun pemanasan.

Mengenai yang disebutkan terakhir yaitu pemanasan, banyak diantara para pelaku olahraga yang mengabaikan dan menganggap bahwa pemanasan itu tidak penting bahkan pemanasan itu hanya akan membuang energi saja.

Padahal kalau pemanasan tersebut dilakukan dengan sungguh-sungguh artinya gerakan atau bentuk latihan yang disajikan dalam pemanasan tersebut sesuai dengan cabang olah raga yang akan dilakukan, maka akan membawa orang tersebut dalam kondisi siap baik fisik maupun mental



## I.1. PEMANASAN

Pemanasan adalah suatu proses aktipitas jasmani baik secara aktif maupun pasif untuk menyiapkan fisik dan mental atlet dalam melakukan inti latihan atau pertandingan dalam olah raga.

Latihan pemanasan yang cukup dan sesuai dengan aktipitas yang akan dilakukan sangatlah besar manfaatnya terhadap kerja fisik dan mental seseorang.

Dalam hal ini Strauss (46), menyatakan bahwa pemanasan yang dilakukan sebelum melakukan aktipitas yang sebenarnya adalah merupakan cara untuk menyiapkan tubuh dalam menghadapi aktipitas yang lebih berat serta sebagai pencegah terjadinya cedera.

Dengan pemanasan ini secara progressif dapat merangsang jantung dan paru, aliran darah dan secara perlahan dapat meningkatkan temperatur tubuh dan otot.

Sehubungan dengan hal ini Morehouse (33), menyatakan bahwa apabila otot diberi pemanasan atau dipanaskan sedikit saja, maka kecepatan kontraksi dan relaksasi serta kekuatan kontraksi akan bertambah besar. Selain itu dengan pemanasan temperatur otot tersebut akan meningkat sehingga viscositas otot tersebut akan menurun.

Akibat lain yang dapat ditimbulkan adalah aliran darah yang menuju ke otot akan meningkat, hal ini disebabkan karena vasodilatasi dari pembuluh darah, sehingga oksigen yang dibawa ke jaringan bertambah

besar yang selanjutnya akan membawa kondisi fungsional otot bertambah baik.

Pendapat lain yang serupa dikemukakan oleh Annarino (2), bahwa tujuan dari pemanasan adalah untuk :

- 1) Meningkatkan sirkulasi darah ke otot.
- 2) Meningkatkan temperatur tubuh.
- 3) Meningkatkan elastisitet otot.
- 4) Mencegah terjadinya cidera.

Pemanasan ini terdiri dari latihan kelentukan dan bentuk latihan yang sesuai dengan aktipitasnya. Sedangkan intensitas dan lamanya pemanasan tergantung dari masing-masing individu dan cabang olah raga yang akan diikuti.

Jensen dan Schultz (23), menyatakan bahwa pemanasan yang dilakukan dengan benar dan cukup lama dapat :

- 1) Meningkatkan kecepatan dan kekuatan kontraksi otot.
  - 2) Meningkatkan koordinasi dalam melakukan gerakan.
  - 3) Mengurangi kemungkinan terjadinya cidera.
  - 4) Membantu timbulnya second wind lebih awal untuk aktipitas-aktipitas yang memerlukan daya tahan.
- Merka juga menyatakan bahwa pemanasan itu adalah spesifik sesuai dengan kegiatan yang akan dilakukannya serta intensitasnya harus meningkat hingga

mencapai kemampuan maksimal yang dimilikinya.

Menurut Singer (44), apabila pemanasan tersebut dilakukan secara optimal, maka secara laboratoris dapat dibuktikan bahwa :

1) Kecepatan dan kekuatan kontraksi otot bertambah besar.

2) Viscositas darah menurun.

3) Aliran darah yang ke otot bertambah besar.

4) Kemungkinan terjadinya cedera dapat dikurangi.

Selain itu Singer juga menyatakan bahwa dengan pemanasan tersebut kemampuan atau prestasi seseorang akan bertambah baik.

Fox dan Mathews (16), menyatakan bahwa dengan meningkatnya temperatur tubuh dan temperatur otot sebagai akibat dari melakukan pemanasan, maka dapat meningkatkan :

1) Aktipitas enzim dan reaksi metabolik, hal ini akan berhubungan dengan sistem energi.

2) Penggunaan oksigen yang selanjutnya menyebabkan sirkulasi darah bertambah cepat.

3) Kecepatan dan kekuatan kontraksi serta penghantaran impuls akan berjalan lebih cepat.

4) Penggunaan oksigen dan denyut nadi selama melakukan pemanasan tersebut menunjukkan hubungan yang linear dengan kenaikan temperatur tubuh dan otot.

Kenaikan temperatur tubuh yang disebabkan oleh pemanasan yang efektif dapat mencapai  $2 - 3^{\circ} \text{C}$ ., dan setiap derajat kenaikan temperatur dapat meningkatkan efisiensi metabolisme didalam otot yang aktif  $\pm 10\%$ . Apabila suhu tubuh lebih dari  $41^{\circ} \text{C}$ . efisiensi akan menurun, hal ini akan terjadi pada orang-orang yang tidak terlatih. Sedang pada atlet yang terlatih dapat tahan sampai  $42^{\circ} \text{C}$ . tanpa menimbulkan akibat samping (45).

Demikian juga Astrand dan Rodahl (4), menyatakan bahwa keuntungan yang diperoleh dari temperatur yang cukup tinggi selama melakukan pemanasan adalah proses metabolisme didalam sel akan berjalan lebih cepat, setiap derajat kenaikan temperatur dapat meningkatkan kecepatan metabolisme dalam sel sebesar  $\pm 13\%$ , selain itu dengan temperatur yang tinggi pertukaran oksigen dari darah ke jaringan akan lebih cepat, penghantaran impuls saraf juga lebih cepat serta kapasitas kerja juga akan meningkat.

Sedang lamanya pemanasan serta intensitasnya ditentukan oleh beberapa faktor antara lain :

- 1) Temperatur lingkungan dimana pemanasan itu dilakukan.
- 2) Bentuk latihan dan pertandingan yang akan dilakukan.
- 3) Kontinyu dan tidaknya gerakan-gerakan pemanasan yang dilaksanakan.

4) Kebiasaan dari masing-masing individu.

Frank (17), menyatakan bahwa pemanasan itu akan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kemampuan seseorang apabila dilakukan secara aktif selama 5 - 30- Sedang periode istirahat antara pemanasan dengan aktifitas yang akan dilakukan tidak boleh lebih dari 15 menit.

Demikian juga Astrand dan Rodahl (4), menyatakan bahwa lama dan intensitas pemanasan sangat tergantung pada suhu lingkungan, sedangkan lamanya pemanasan berkisar antara 15 - 30 menit dengan periode istirahat tidak boleh lebih dari 15 menit. Sebab kalau periode istirahat lebih dari 45 menit temperatur tubuh akan kembali seperti sebelum melakukan pemanasan, sehingga tidak didapatkan keuntungan apa-apa.

Setiap aktifitas atau cabang olah raga mempunyai bentuk atau tipe pemanasan yang berbeda-beda dan masing-masing bentuk pemanasan mempunyai keuntungan sendiri-sendiri.

Lamb (27), membedakan 3 macam bentuk pemanasan

1) **Passive warm-up**, pemanasan bentuk ini dapat berupa massase.

2) **Active general warm-up**, pemanasan bentuk ini dapat berupa lari maupun gerakan senam.

3) **Active practice warm-up**, berupa latihan atau gerakan yang sesuai dengan cabang olah raga yang akan dilakukan.

Menurut Lamb, Active General Warm-up dan Active Practice Warm-up merupakan bentuk pemanasan yang baik, karena dengan melakukan pemanasan ini suhu tubuh dan otot meningkat, demikian juga kekuatan otot akan bertambah besar dan disamping itu koordinasi dalam melakukan gerakan bertambah baik.

Dengan melakukan pemanasan ini kemampuan seseorang dapat meningkat 5 - 50 % bila dibandingkan dengan tanpa melakukan pemanasan.

Pemanasan ini sangat efektif apabila dilakukan selama 5 - 30 menit dan periode istirahat antara pemanasan dengan cabang olah raga yang akan dilakukan tidak boleh lebih dari 15 menit.

Thomson (50), dalam penelitiannya membandingkan antara Formal warm-up (gerakan-gerakan yang menyerupai dengan aktipitasnya) dengan Informal warm-up (gerakan bebas) pengaruhnya terhadap kecepatan, ketepatan, dan kekuatan pada berbagai aktipitas. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Formal warm-up dapat meningkatkan kecepatan renang jarak 30 Yard, ketepatan melempar bola glinding serta ketepatan memasukkan bola dalam permainan Basket.

- 2) Formal warm-up tidak dapat meningkatkan kecepatan dan ketepatan dalam mengetik.

- 3) Informal warm-up tidak dapat meningkatkan

kecepatan renang 30 yard, kecepatan dan ketepatan dalam mengetik serta tidak dapat merubah kekuatan otot tungkai.

Fox dan Mathews (16), menyatakan bahwa pemanasan itu hendaknya terdiri dari 3 bagian :

1) Latihan stretching. Latihan ini mempunyai kegunaan untuk :

- Memperluas gerak dari sendi, hal ini memungkinkan penampilan teknik (skill) yang bagus.
- Untuk mencegah terjadinya sobek fiber otot dan jaringan ikat serta mencegah terjadinya rasa sakit dan kaku pada otot.

2) Latihan senam yang meliputi sebagian besar kelompok otot. Bentuk latihan ini tujuannya untuk :

- Meningkatkan temperatur tubuh dan otot.

3) Latihan yang menyerupai dengan cabang olahraga yang akan dilakukan. Bentuk latihan ini tujuannya untuk :

- Meningkatkan koordinasi gerakan.

Morehouse dan Miller (33), menyatakan bahwa pemanasan itu mempunyai 2 tipe :

1) General warm-up. Bentuk pemanasan ini latihannya meliputi latihan stretching dan latihan penguatan yang melibatkan sebagian besar kelompok otot. Latihan ini tujuannya adalah untuk persiapan fungsi tubuh secara optimal dalam rangka menghadapi beban

kerja yang lebih berat.

General warm-up memberikan pengaruh fisiologis antara lain :

- Meningkatnya temperatur tubuh dan otot.
- Meningkatnya kecepatan metabolisme.
- Meningkatnya sirkulasi darah dan fungsi pernapasan.
- Meningkatkan transport oksigen pada tingkat seluler sehingga pelepasan oksigen oleh hemoglobin dapat lebih baik.
- Mengurangi tahanan vaskuler sehingga oksigen dapat lebih mudah masuk kedalam sel.
- Menurunkan viscositas otot sehingga membuat kontraksi dan relaksasi lebih mudah.
- Meningkatkan perjalanan impuls saraf sehingga kontraksi serta relaksasi dari otot akan lebih cepat.
- Mengurangi kemungkinan terjadinya cedera pada tendo otot.

2) Spesifik warm-up. Bentuk pemanasan ini latihannya menyerupai dengan aktipitas atau teknik-teknik dari suatu cabang olah raga yang akan dilakukan, misal latihan melempar untuk permainan Soft Ball atau passing dan shooting untuk permainan Basket. Spesifik warm-up mempunyai tujuan untuk melatih sistem saraf yang akan mengontrol suatu gerakan, sehingga koordinasi dalam melakukan gerakan akan baik.



Karpovich dan Hale (25), dalam usahanya untuk mengetahui pengaruh dari pemanasan terhadap kemampuan kerja fisik seseorang telah melakukan penelitian terhadap 12 orang pelari yang masing-masing orang coba dikenai 3 macam perlakuan yaitu : tanpa pemanasan; pemanasan dengan massase; pemanasan secara aktif. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa ketiga macam perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbaikan yang meyakinkan terhadap kemampuan lari 440 yard.

Bonner (7), dalam penelitiannya menggunakan 16 orang laki-laki dan setiap orang coba melakukan pemanasan diatas sepeda dengan beban : 350, 500, 650 800, dan 900 KPM/menit. Sebagai kontrolnya adalah tanpa melakukan pemanasan. Sedang aktipitas yang harus dilakukan beban kerjanya 1632 KPM/menit untuk semua kondisi percobaan.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini bahwa pemanasan dengan beban 350 KPM/menit memberikan pengaruh yang positif terhadap kerja yang dilakukan serta akan memberikan hasil yang maksimal apabila pemanasan tersebut dilakukan dengan beban 650 KPM/menit. Sedangkan kalau pemanasan tersebut menggunakan beban 800 dan 900 KPM/menit akan diperoleh hasil yang negatif, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh kelelahan.

De Vries (11), dalam penelitiannya membandingkan antara 4 macam metode pemanasan dan sebagai

kontrolnya adalah tanpa pemanasan.

Sebagai orang coba De Vries menggunakan 13 orang perenang yang dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu :

- 1) Kelompok perenang jarak pendek
- 2) " " " jauh
- 3) " " gaya punggung
- 4) " " " dada
- 5) " " " dolphin

Sedangkan empat macam metode pemanasan tersebut adalah :

1) Pemanasan dengan melakukan renang sejauh 500 yard secara pelan dan kontinyu.

2) Mandi di dus (shower) selama 6 menit.

3) Pemanasan dengan melakukan bentuk-bentuk latihan senam yang diambil dari Kiphuth.

4) Pemanasan dengan massase.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah semua kelompok perenang menunjukkan peningkatan yang meyakinkan setelah mereka melakukan pemanasan renang sejauh 500 yard.

Dalam usahanya untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh pemanasan terhadap denyut nadi, Falls (14) mengajukan hipotesa bahwa latihan pendahuluan yang berupa mandi dengan air dingin akan membantu menyebabkan turunnya denyut nadi -- curva  $O_2$  uptake yang selanjutnya orang tersebut dapat mencapai  $VO_2$  max. dengan denyut nadi yang rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Falls tersebut terdiri dari 2 phase yaitu :

1) Pada phase pertama ini lima orang coba dites dengan menggunakan sepeda ergometer selama 6 menit dengan beban 50 % dan 75 % dari maksimum. Hal ini dilakukan sebanyak 3 kali dengan kondisi latihan pendahuluan ( pemanasan) yang berbeda :

- Kondisi I, dilakukan setelah orang coba mandi air dingin selama 10 menit pada suhu antara 52 - 62<sup>o</sup> F.
- Kondisi II, dilakukan setelah orang coba melakukan pemanasan selama 5 menit dengan intensitas kira-kira 50 % dari beban kerja yang akan dilakukan.
- Kondisi III, tes dilakukan tanpa latihan pemanasan lebih dahulu ( kondisi istirahat)

Selama melakukan tes denyut nadi dan O<sub>2</sub> uptake dicatat. Hasil yang diperoleh pada phase I ini, bahwa dengan mandi air dingin secara meyakinkan dapat menurunkan denyut nadi apabila dibandingkan dengan kondisi pemanasan maupun pada kondisi istirahat.

2) Pada phase kedua ini 6 orang di tes dengan menggunakan treadmill dengan kombinasi kecepatan dan derajat kemiringan.

Tes ini dilakukan selama 5 menit.

Kondisi latihan pendahuluan (pemanasan) sama dengan phase I, kecuali pada kondisi dengan pemanasan yang

mana pemanasan tersebut dilakukan dengan intensitas 80 - 90 % dari  $VO_2$  max.

Hasil yang didapatkan pada phase kedua ini bahwa baik itu denyut nadi maupun  $O_2$  uptake menunjukkan hasil yang lebih tinggi apabila dilakukan setelah pemanasan dan akan memperoleh nilai yang rendah setelah mandi dengan air dingin.

Kesimpulan akhir yang dapat diperoleh adalah dengan melalui pemanasan tersebut akan dapat dicapai penampilan kemampuan yang maksimal.

Istirahat setelah melakukan pemanasan merupakan faktor yang penting, karena hal ini memungkinkan pemulihan tenaga kembali untuk menghadapi beban kerja selanjutnya. Salah satu aspek perkembangan dalam dunia ilmu olah raga dewasa ini menuntut waktu istirahat yang sependek-pendeknya.

Aronchik dan Burke (3), berusaha mengetahui seberapa jauh pengaruh variasi interval istirahat setelah melakukan pemanasan terhadap denyut nadi dan tingkat kecemasan.

Dalam penelitiannya mereka menggunakan orang coba sebanyak 16 orang mahasiswa dan masing-masing orang coba melakukan pemanasan diatas sepeda selama 5 menit dengan beban 75 % dari HR maksimal.

Interval istirahatnya terdiri dari : 1 menit; 5 menit; 10 menit; dan tanpa istirahat.

Sedangkan beban kerja yang harus dilakukan terdiri

dari : 1000, 1200, 1400, dan 1600 KPM untuk semua kondisi eksperimen.

Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan yang meyakinkan antara 4 macam kondisi eksperimen dengan tingkat kecemasan seseorang. Sedangkan pada denyut nadi ada perbedaan yang meyakinkan antara 4 macam kondisi eksperimen tersebut.

Kaufmann dan Ware (26), dalam usahanya untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh dari pemanasan terhadap lari 3 X 300 yard, menggunakan 15 orang sekolah lanjutan atas yang semuanya terdiri dari para pelari. Dalam penelitian ini mereka menggunakan 3 macam perlakuan yaitu :

1) Tanpa didahului dengan pemanasan serta periode istirahat antara tes 1 dengan 2 dan 2 dengan 3 dilakukan secara pasip (duduk) selama 20 menit.

2) Sebelum melakukan tes 1 dan antara tes 1 dengan tes 2 dan 2 dengan 3, dilakukan pemanasan selama 4 menit yang dilanjutkan dengan istirahat selama 16 menit.

3) Seperti pada perlakuan yang kedua, sedang perbedaannya adalah pada waktu istirahat orang coba berjalan sejauh 300 yard dan dilanjutkan duduk dengan mengangkat tungkai.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, bahwa dengan melalui pemanasan serta pemanasan dengan variasi istirahat mempunyai pengaruh yang besar terhadap

kemampuan maksimal seseorang.

Lewat pemanasan secara fisiologis akan membawa perubahan antara lain :

1) Meningkatnya temperatur tubuh dan otot.

2) Kecepatan sirkulasi darah meningkat yang selanjutnya pertukaran oksigen akan lebih cepat.

Sedang dengan teknik variasi istirahat yaitu mengangkat tungkai, akan menyebabkan alir balik vena ke jantung berlangsung lebih cepat.

Dari ketiga macam perlakuan ini maka pemanasan dengan variasi istirahat menunjukkan hasil yang paling baik.

## I.2. KELENTUKAN

Kelentukan adalah kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan dengan amplitudo yang luas (47).

Latihan kelentukan dimaksudkan untuk memperbesar kemungkinan gerak pada persendian, makin luas ruang gerak dari persendian maka makin lentuk.

Latihan kelentukan bersifat peregangan dan penguluran. Yang diregang dan diulur ini adalah jaringan pengikat sendi dan otot-otot yang berhubungan dengan kemungkinan gerak pada sendi yang bersangkutan.

Dyson (13), mengatakan bahwa kelentukan yang lebih besar akan menguntungkan dalam semua nomor, jika hal tersebut digunakan secara tepat.

Disamping itu seseorang tidak akan menguasai teknik yang sempurna bilamana tidak mempunyai kelentukan dan pengembangan teknik yang baik bila terhalang

oleh hambatan pada bagian badan tertentu. Daerah yang sangat penting yang menyangkut kelentukan adalah daerah pinggang.

De Vries (12) , membuat estimasi tentang faktor-faktor pembatas mana yang paling penting dari kelentukan seseorang, antara lain :

- 1) Gerak otot
- 2) Kapsul sendi
- 3) Tendon
- 4) Kulit

Sedangkan Mathews dan Fox (30), menyatakan bahwa faktor pembatas dari kelentukan antara lain :

- 1) Tulang
- 2) Otot
- 3) Ligament
- 4) Tendon
- 5) Kapsul sendi
- 6) Kulit

Sedang tahanan yang paling besar adalah berasal dari kapsul sendi yaitu 47 % sedangkan otot 41 %, tendon 10 %, kulit 2 %.

Sehubungan dengan hal tersebut Mathews (29), menyatakan bahwa derajat kelentukan dari seseorang sangat ditentukan oleh :

- 1) Struktur anatomi dari persendian
- 2) Kemampuan memperpanjang dari jaringan lunak
- 3) Ligament

Selain hal tersebut Mathews juga menyatakan bahwa kelentukan yang baik secara signifikan akan mendukung efisiensi suatu gerakan, amplitudo suatu gerakan dan mencegah terjadinya cedera pada jaringan serta merupakan faktor yang paling penting untuk mempelajari suatu gerakan.

Fleksibilitas bukanlah tujuan akhir. Penilaian akhir dari fleksibilitas adalah bagaimana menyatukannya kedalam suatu teknik.

Semua nomor lempar menuntut fleksibilitas tetapi kekuatan yang meledak (power) adalah lebih penting. Oleh karena itu peningkatan fleksibilitas tidak boleh mengorbankan kekuatan dan kecepatan.

Munrow (34), mencantumkan 4 cara untuk meningkatkan dan mempertahankan fleksibilitas, yaitu :

- 1) Gerakan sampai batas keluasaan secara aktif atau gerakan aktif.
- 2) Gerakan sampai batas keluasaan secara pasif atau gerakan pasif.
- 3) Latihan aktif dalam posisi akhir.
- 4) Latihan pasif dalam posisi akhir.

Menurut Mathews dan Fox (30), bahwa bentuk latihan yang paling baik untuk meningkatkan kelentukan adalah latihan stretching.

Latihan stretching dapat dibagi menjadi 2 macam :

- 1) Static stretching yaitu bentuk latihan tanpa adanya gerakan yang diulang, jadi hanya mempertahankan posisi dalam jangka waktu tertentu.



2) Active stretching yaitu bentuk latihan dengan gerakan yang aktif.

Kedua bentuk latihan tersebut sangat baik untuk meningkatkan kelentukan seseorang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh De Vries (8), terhadap 57 orang coba, menunjukkan bahwa antara static stretching dengan active stretching atau ballistic stretching tidak ada perbedaan yang meyakinkan terhadap peningkatan kelentukan seseorang.

Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Hartley (21), terhadap 119 mahasiswi, menunjukkan bahwa antara static dengan active stretching sama efektifnya untuk meningkatkan kelentukan seseorang.

### I.3. KELINCAHAN

Kelincahan adalah kemampuan seseorang untuk merubah posisi dan arah secepat mungkin sesuai dengan situasi yang dihadapi (6)(29).

Kelincahan serta kelentukan merupakan unsur yang penting untuk mempelajari suatu teknik gerakan dalam suatu cabang olahraga.

Suharno (47), menyatakan bahwa faktor penentu baik tidaknya kelincahan sangat tergantung pada :

- 1) Kecepatan reaksi
- 2) Kemampuan mengkoordinasikan gerakan-gerakan
- 3) Kelentukan sendi
- 4) Kemampuan mengerem gerakan-gerakan motorik.

Demikian juga Reilly (40), menyatakan bahwa kelincahan seseorang sangat tergantung pada :

- 1) Daya ledak (power)
- 2) Waktu reaksi
- 3) Koordinasi
- 4) Kelentukan

Jensen dan Shultz (23), menyatakan bahwa kelincahan seseorang sangat tergantung pada :

- 1) Kekuatan
- 2) Waktu reaksi
- 3) Kecepatan bergerak
- 4) Koordinasi

Kelincahan ini sangat penting untuk aktifitas seperti

- 1) Sepak bola
- 2) Basket
- 3) Bulutangkis
- 4) Hockey

## II. P E R M A S A L A H A N D A N H I P O T E S A

### II.1. PERMASALAHAN

Olah raga merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kesehatan dan kesegaran jasmani, daya tahan, persatuan nasional, menyuburkan partisipasi dalam pergaulan internasional.

Indonesia sebagai negara yang sedang berkem - bang dan membangun memasukkan olah raga dalam pro - gram pembangunan.

Dalam pidato kenegaraan pada tanggal 15 - 8 - 1981 Presiden Suharto antara lain menyebutkan sebagai berikut :

Pembinaan bangsa dan pembangunan negara kita juga meliputi kegiatan pendidikan jasmani dan olah raga sebagai bagian dari usaha kita un - tuk membangun manusia Indonesia yang utuh. Karena itu saya menganggap penting usaha peme rintah bersama masyarakat dan semua keluarga untuk memasyarakatkan olah raga dan mengolah- ragakan masyarakat, sehingga akan berkembang lah suatu gerakan keolah ragaan Nasional (10)

Pembangunan manusia Indonesia yang utuh di maksudkan pembangunan jiwa dan raga, rohani dan jas mani. Program keolahragaan ditujukan kepada meng- olahragakan masyarakat luas melalui proses pemasal- an, pembibitan atau pembinaan prestasi dengan bentuk bentuk kegiatan olahraga massa, olahraga prestasi, olahraga rekreasi dan olahraga khusus.

Pada akhir-akhir ini terutama di kota-kota banyak orang melakukan aktifitas jasmani berupa lari, jalan cepat, senam, bersepeda, maupun kegiatan yang lain yang dilakukan pada pagi hari dilapangan sepakbola dan jalan-jalan yang tidak terlalu ramai dengan kendaraan bermotor.

Mereka terdiri dari orang-orang yang sudah lanjut usia, orang dewasa, bahkan anak-anak baik putera maupun puteri. Mereka melakukan aktifitas itu bukan karena paksaan, tetapi mereka melakukan aktifitas tersebut pada umumnya karena membutuhkan aktifitas itu dan mengetahui bahwa dengan berolahraga mereka dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan kesehatan mereka masing-masing.

Kemudian mereka membentuk perkumpulan-perkumpulan misalnya "Jantung Sehat", "Jalan Gembira" dengan maksud agar dalam melakukan aktifitas olahraga itu dapat diprogramkan bersama dengan tujuan untuk kesehatan dan kesegaran jasmani.

Lain halnya dengan klub atau perkumpulan dari cabang olah raga tertentu, misal : atletik, renang, judo, maupun dari cabang olah raga yang lain.

Tujuan mereka bukan lagi untuk membina kesehatan dan kesegaran jasmani para atlitnya, tetapi sudah ke prestasi.

Untuk mampu berprestasi seorang atlit harus mempunyai mental dan phisik yang prima serta teknik

dan taktik yang tinggi.

Phisik yang prima hanya dapat diperoleh dengan latihan yang teratur, progressip dan meningkat serta memperhatikan gisi dan istirahat.

Dalam setiap melakukan latihan, pemanasan tidak boleh dilupakan, karena hal tersebut selain menyiapkan fisik juga menyiapkan mental atlit dalam menghadapi beban latihan yang lebih berat serta untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cidera.

Sedangkan teknik yang tinggi akan lebih cepat dikuasai oleh atlit-atlit yang mempunyai kelincahan dan kelentukan yang baik.

Berdasar uraian tersebut diatas, maka dengan dilandasi pengetahuan, tanggung jawab moral terhadap bangsa dan negara ; ingin mengetahui, membuktikan dan memperjelas melalui suatu penelitian.

Adapun permasalahan itu dapat dirumuskan sebagai berikut :

1) Bagaimana pengaruh pemanasan terhadap kelincahan dan kelentukan seseorang.

2) Apakah ada perbedaan pengaruh antara pemanasan dengan tanpa pemanasan terhadap kelincahan.

3) Apakah ada perbedaan pengaruh antara pemanasan dengan tanpa pemanasan terhadap kelentukan.

4) Bagaimana hubungan antara kelincahan dengan kelentukan.

Dari penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah penelitian mengenai pengaruh pemanasan terhadap kegiatan olah raga di Indonesia, sehingga nantinya dapat merubah pikiran dan pandangan yang lebih dalam dari para atlit, guru olahraga maupun pelatih olahraga tentang aspek-aspek pemanasan bagi kegiatan olahraga pada umumnya dan olahraga prestasi pada khususnya.

## II.2. HIPOTESA

Penelitian ini bertitik tolak dari pendapat bahwa dengan melakukan pemanasan yang tepat, maka seorang atlit akan mampu menampilkan prestasi maksimalnya dengan se baik-baiknya, karena kalau hal tersebut ditinjau dari segi fisiologis bahwa dengan melakukan pemanasan akan terjadi perubahan secara fisiologis yang antara lain :

- 1) Meningkatnya temperatur tubuh dan otot
- 2) Peningkatan kecepatan dan kekuatan kontraksi otot.
- 3) Meningkatnya sirkulasi darah ke seluruh bagian tubuh yang aktif.
- 4) Meningkatnya elastisitet otot.

Serta berlandaskan pendapat dari Rasch dan Burke (39), bahwa kelentukan merupakan unsur yang penting dan selalu merupakan pertimbangan dalam kesegaran jasmani, dunia kedokteran, ilmu bedah, bentuk tubuh serta dalam kemampuan berolah raga.

Berdasar kerangka berfikir tersebut diatas, maka dapatlah diajukan beberapa hipotesa kerja (alternatif) sebagai berikut :

- 1) Latihan pemanasan akan meningkatkan kelincahan seseorang.
- 2) Latihan pemanasan akan meningkatkan kelentukan seseorang.
- 3) Kelincahan mempunyai korelasi yang meyakinkan dengan kelentukan.

### III. METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN

#### III.1. METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini pengumpulan data menggunakan metode eksperimen. Teknik pengumpulan data dengan teknik tes dan pengukuran.

Adapun data dikumpulkan dengan cara :

1) Mengadakan eksperimen dengan memberikan perlakuan yang berupa latihan pemanasan baik terhadap kelompok I maupun kelompok II.

2) Mengadakan pemeriksaan dan pengukuran yang terdiri dari :

- Pemeriksaan denyut nadi pada arteri radialis.
- Pemeriksaan suhu tubuh lewat oral.
- Pengukuran kelincahan dengan menggunakan tes dodging run
- Pengukuran kelentukan dengan menggunakan standing banding reach tes

3) Klasifikasi data

#### III.2. TEKNIK ANALISA DATA

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari pemanasan menggunakan Rancangan Faktorial Efek Silang.

Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara kelincahan dengan kelentukan menggunakan rumus Product Moment

#### III.3. PENGUMPULAN DATA

Agar pengumpulan data dapat berjalan dengan lancar,



maka perlu disusun langkah-langkahnya yang terdiri dari: (1) langkah persiapan: (2) langkah pelaksanaan.

### III.3.1. Langkah Persiapan

#### III.3.1.1. Mengurus izin penelitian.

Pengurusan izin penelitian dapat ditempuh berturut-turut sebagai berikut:

- Kepada Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olah Raga Universitas Airlangga.
- Setelah mendapatkan surat pengantar dari Ketua Program Studi, selanjutnya mengurus izin penelitian ke Fakultas Passa Sarjana Universitas Airlangga.
- Berdasar surat izin dari Rektor UNAIR tersebut selanjutnya menyampaikan lampiran surat tersebut kepada Kepala Sekolah SGO Negeri Surabaya
- Setelah mendapatkan izin dari Kepala Sekolah, selanjutnya menyampaikan surat tersebut kepada pengawas asrama SGO Negeri Surabaya dan sekaligus memberitahukan jadwal kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

#### III.3.1.2. Menentukan anak coba.

Anak coba terdiri dari siswa SGO Negeri Surabaya putera yang mempunyai usia antara 16-18 tahun.

Anak coba tersebut adalah siswa - siswa SGO yang menempati asrama dan mereka semuanya menginginkan dan bersedia dilakukan pengukuran.

Jumlah anak coba seluruhnya ada 40 orang.

Dari 40 orang tersebut secara purposive random sampling dibagi menjadi 2 kelompok dan masing - masing kelompok 20 orang.

#### III.3.1.3. Menentukan tenaga pembantu.

Untuk menentukan tenaga pembantu dalam pelaksanaan eksperimen maupun petugas lapangan dalam pengumpulan data memerlukan persyaratan khusus, antara lain :

- Memiliki pengalaman dalam tes dan pengukuran.
- Bersedia membantu dalam pelaksanaan eksperimen dan pengumpulan data.
- Mahasiswa IKOR.
- Siswa SGO Negeri Surabaya kelas III.

Jumlah petugas lapangan sebanyak 25 orang.

Latihan praktek lapangan bagi para petugas dilakukan selama 2 hari.

#### III.3.1.4. Menentukan alat-alat untuk tes.

Alat-alat yang diperlukan dalam pelaksanaan tes ini antara lain :

- Pita pengukur
- Stop Watch
- Kursi
- Termometer
- Flexometer

### III.3.1.5. Menentukan instrumen untuk pengambilan data.

Untuk mengukur kelincahan menggunakan Tes Dod - ging Run dari Johnson dan Nelson.

Tes ini mempunyai koefisien validitas 0,820, sedangkan reliabilitasnya 0,934 untuk laki-laki dan 0,802 untuk wanita.

Sedangkan untuk mengukur mengukur kelentukan menggunakan Standing Banding Reach dari French dan Scott yang mempunyai koefisien reliabilitas 0,913.

### III.3.2. Langkah Pelaksanaan.

#### III.3.2.1. Pelaksanaan eksperimen.

Dalam penelitian ini menggunakan 2 kelompok dan masing-masing kelompok saling mendapat perlakuan yang sama atau dengan kata lain setiap kelompok pernah mengalami menjadi kelompok eksperimen maupun kelompok kendali. Adapun pelaksanaan eksperimennya atau perlakuannya sebagai berikut :

Pada hari pertama kelompok I bertindak sebagai kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan berupa latihan pemanasan. Setelah melakukan pemanasan, orang coba istirahat aktif (jalan) selama 5 menit, baru kemudian diadakan pengukuran mengenai kelincahan dan kelentukannya.

Sedang kelompok II pada hari pertama ini bertindak sebagai kelompok kendali.

Jadi dari kondisi istirahat pasip (duduk), langsung diadakan pengukuran mengenai kelincahan dan kelentukannya.

Selang 24 jam atau pada hari berikutnya kelompok I berubah menjadi kelompok kendali sedang kelompok II menjadi kelompok eksperimen.

Pada pelaksanaan eksperimen semua kondisi untuk kelompok eksperimen dan kelompok kendali harus dipertahankan agar dalam keadaan sama, kecuali satu hal yaitu pada kelompok eksperimen dikenal perlakuan tertentu (22).

Adapun latihan pemanasannya terdiri dari :

1) Latihan stretching meliputi :

- Standing Flour Touch
- Upper Back Stretcher
- Waist Band
- Spinal Stretch

2) Bentuk-bentuk latihan senam, dalam hal ini menggunakan Senam Kesegaran Jasmani Seri satu dan dua. Masing-masing seri dilakukan satu kali.

3) Aktipitas formal meliputi :

- Sitting Toe Touch
- Lower Back Stretcher
- Lari 25 meter secepat-cepatnya.

Masing-masing latihan stretching dilakukan selama 30 detik.

### III.3.2.2. Pelaksanaan tes.

Tes dilaksanakan pada sore hari yaitu pada tanggal 29 - 30 Januari 1986 mulai pukul 15.00 WIB. dengan tempat di Ruang Senam SGO Negeri Surabaya. Semua petugas lapangan sudah menyiapkan tempat dan alat-alat untuk tes sejak pukul 14.30 WIB. Pukul 15.00 orang coba dikumpulkan kemudian diberikan penjelasan secara terperinci tentang jalannya tes yang dilakukan, untuk mendapatkan hasil yang optimal selama pelaksanaan tes. Untuk kelancaran dalam pelaksanaan, orang coba dibagi dalam kelompok-kelompok dan tiap kelompok terdiri dari 4 orang sehingga masing-masing butir tes terdiri dari 4 station. Bagi kelompok yang bertindak sebagai kelompok eksperimen, sebelum dan sesudah dikenai perlakuan denyut nadi dan suhu tubuh diperiksa.

#### 1) Denyut nadi.

Dalam posisi berdiri, sebelum dikenai perlakuan denyut nadi diperiksa secara palpasi selama 30 detik pada arteri radialis.

Kemudian segera sesudah dikenai perlakuan denyut nadi dihitung lagi selama 30 detik dalam posisi berdiri.

Kemudian hasil denyut nadi tersebut dikalikan dua sebagai denyut nadi permenit.

Cara ini yang ditempuh oleh peneliti dengan pertimbangan :

- Untuk tujuan praktis dilapangan.
- Faktor beaya.

Karena kalau diukur dengan EKG atau pulse meter meskipun dapat memberikan informasi yang akurat, tetapi cara ini membutuhkan beaya yang tidak sedikit.

Menurut Adiputra dan Tjening (1), bahwa pengukuran denyut nadi secara palpasi dengan waktu 15 detik dan 30 detik serta dengan sistem " ten pulse method " dan " thirty pulse method " tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dan nilainya bervariasi sekitar 63-65.

## 2) Suhu tubuh.

Untuk mengetahui suhu inti (suhu tubuh) yang paling mendekati dengan keadaan yang sebenarnya adalah pemeriksaan lewat rektum, tetapi cara ini tidak memungkinkan untuk dilaksanakan dalam penelitian ini.

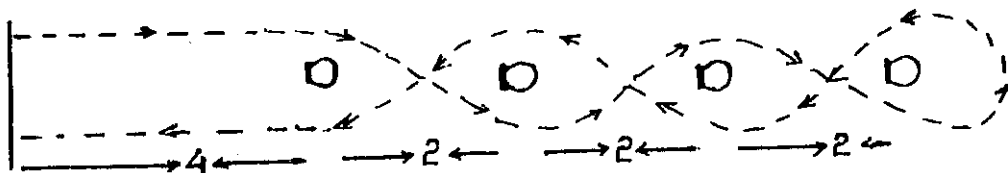
Oleh karena itu peneliti mengambil cara yang lain yang mana cara tersebut hasilnya hampir sama dengan hasil yang diperoleh lewat rektum, yaitu lewat mulut(oral) (19).

Setelah denyut nadi dan suhu tubuh diperiksa, bagi kelompok eksperimen langsung dikenai

perlakuan yang berupa latihan pemanasan seperti yang telah diuraikan pada halaman 30.

Sesudah istirahat selama 5 menit orang coba melakukan tes dengan urutan : 1) tes kelincahan, 2) tes kelentukan.

1) Tes Kelincahan.



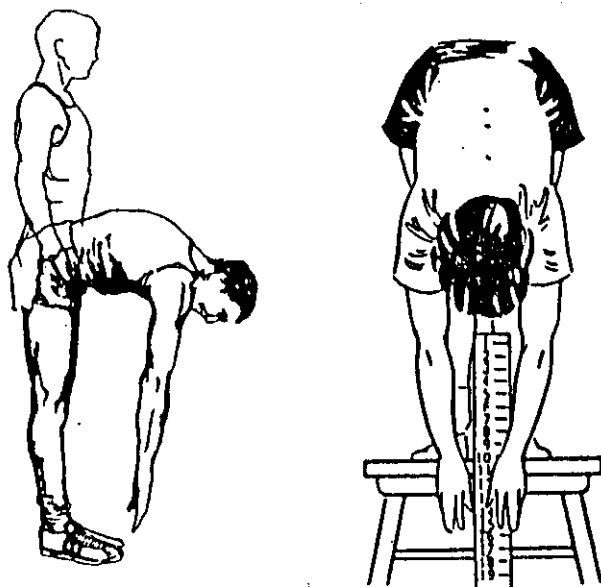
Cara pelaksanaan.

Dengan start berdiri, orang coba berada tepat dibelakang garis start. Begitu ada aba-aba "ya" orang coba lari secepatnya mengelilingi 4 buah kursi yang telah ditempatkan dengan jarak antar kursi 2 M, sedangkan jarak antara garis start dengan kursi yang pertama adalah 4 meter.

Setelah sampai pada kursi yang terakhir, orang coba membelok dan lari secepatnya dengan arah kebalikannya menuju tempat semula. Waktu dihitung sampai dengan 1/10 detik.

Apabila orang coba salah dalam melakukannya maka harus diulang dari permulaan lagi.

## 2) Tes Kelentukan.



STANDING BANDING REACH TES

### Cara pelaksanaan.

Orang coba naik keatas bangku dan langsung mengambil sikap berdiri tegak dengan kaki rapat. Dari sikap ini secara perlahan badan di bungkukkan kedepan dan kedua lengan lurus kebawah untuk mendorong alatnya dengan ujung jari tangan dari kedua tangan sejauh-jauhnya sampai orang coba tidak bisa melakukan dorongan lagi.

Yang perlu diperhatikan dalam tes kelentukan ini antara lain :

- Lutut orang coba harus tetap lurus pada waktu melakukan dorongan.
- Pada waktu menekan atau mendorong alat



tersebut harus dilakukan dengan ujung jari tangan dari kedua tangan.

Raihan dicatat sampai 1/10 cm.

Baik itu tes kelincahan maupun kelentukan hanya dilakukan satu kali dan tidak ada percobaan.

## IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

## IV.1. HASIL PENELITIAN

Dari pemeriksaan yang telah dilakukan yang meliputi denyut nadi dan suhu tubuh, sebelum dan sesudah dikenai perlakuan, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1 : NILAI RATA-RATA DENYUT NADI DAN SUHU TUBUH SEBELUM DAN SESUDAH PEMANASAN.

	K I	K II	K I & II
Denyut nadi sebelum	67,25	66,40	66,83
Denyut nadi sesudah	103,60	103,70	103,65
Kenaikan denyut nadi	36,85	37,30	37,08
Suhu tubuh sebelum	36,89	36,84	36,86
Suhu tubuh sesudah	37,85	37,84	37,85
Kenaikan suhu tubuh	1,01	1,00	1,005

- Hasil rata-rata denyut nadi dari kedua kelompok sebelum melakukan pemanasan 66,83/menit.
- Hasil rata-rata denyut nadi sesudah melakukan pemanasan 103,65/menit.
- Kenaikan denyut nadi rata-rata sesudah melakukan pemanasan 37,08/menit.

Sedangkan suhu tubuh yang diperiksa lewat mulut diperoleh hasil sebagai berikut :

- Hasil rata-rata suhu tubuh sebelum melakukan pemanasan 36,86 ° C.

- Hasil rata-rata suhu tubuh sesudah melakukan pemanasan  $37,85^{\circ} \text{C}$ .
- Kenaikan suhu tubuh rata-rata sesudah melakukan pemanasan  $1,005^{\circ} \text{C}$ .

Sedangkan untuk menghitung perbedaan pengaruh dari perlakuan terhadap kelincahan dan kelentukan memakai Anava Efek Silang, hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 2 : RANGKUMAN ANAVA EFEK SILANG  
PEUBAH : KELINCAHAN (detik)

SUMBER	JK	DB	MK	F ratio
Faktor K	.7612305	1	.7612305	3,851385
Error	7,510742	38	.1976511	
Probabilitas F kelompok = 0.054116651				
Faktor A	3,200928	1	3,200928	43,95007
Faktor U	4,150391E-02	1	4.150391E-02	.5698659
Error	2,767578	38	7,283101E-02	
Probabilitas F perlakuan = 0,000005437				
Probabilitas F urutan = 0,538659602				

KETERANGAN:

- Faktor K : kelompok
- Faktor A : perlakuan
- Faktor U : urutan

Hasil perhitungan tersebut diatas dapat diuraikan sebagai berikut:

1) F Ratio antar A = 43,95007 ( $P \ll 0,05$ ) sangat signifikan. Hal ini berarti bahwa ada perbedaan pengaruh yang sangat signifikan antara tanpa pemanasan dengan pemanasan terhadap peningkatan kelincahan. Dengan demikian hipotesa kerja yang menyatakan " Latihan pemanasan akan meningkatkan kelincahan seseorang ", diterima. Berarti pula hipotesa nihil ditolak.

2) F Ratio antar K = 3,851385 ( $P > 0,05$ ) non signifikan. Hal ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok I dengan kelompok II terhadap perlakuan yang diberikan.

3) F Ratio antar U = 0,041503 ( $P > 0,05$ ) non signifikan. Hal ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan urutan pemberian perlakuan terhadap kelompok I dan kelompok II.

Tabel 3 : RANGKUMAN ANAVA EFEK SILANG  
PEUBAH : KELENTUKAN (cm)

SUMBER	JK	DB	MK	F ratio
FAKTOR K	3,828125	1	3,828125	.1813498
ERROR	802,1446	38	21,10907	
Probabilitas F kelompok = 0,675976872				
FAKTOR A	60,37891	1	60,37891	57,95136
FAKTOR U	1,654297	1	1,654297	1,587786
ERROR	39,5918	38	1,041889	
Probabilitas F perlakuan = 0,000001583				
Probabilitas F urutan = 0,212989852				

KETERANGAN:

Faktor K = kelompok

Faktor A = perlakuan

Faktor U = urutan

Hasil perhitungan tersebut diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

1) F Ratio antar A = 57,95136 ( $P \ll 0,05$ )

sangat signifikan antara tanpa pemanasan dengan pemanasan terhadap peningkatan kelentukan.

Dengan demikian hipotesa kerja yang menyatakan bahwa " Latihan pemanasan akan meningkatkan kelentukan seseorang ", diterima.

Hal ini berarti pula bahwa hipotesa nihil ditolak.

2) F Ratio antar K = 0,1813498 ( $P > 0,05$ ) non significant. Hal ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok I dengan kelompok II terhadap perlakuan yang diberikan.

3) F Ratio antar U = 1,587786 ( $P > 0,05$ ) non significant. Hal ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara urutan pemberian perlakuan terhadap kelompok I dan kelompok II.

Untuk mengetahui seberapa jauh hubungan antara kelincahan dengan kelentukan, menggunakan korelasi Product Moment dengan hasil seperti tercantum dalam matrik berikut

VARIABLES	1	2	3	4
1	' 1.000000			
2	' .902749	' 1.000000		
3	' .114723	' .165738	' 1.000000	
4	' 4.39356E-002'	.131365	' .504647	' 1.000000

**KETERANGAN:**

VARIABLES 1 = Kelincahan dengan pemanasan

VARIABLES 2 = Kelincahan tanpa pemanasan

VARIABLES 3 = Kelentukan dengan pemanasan

VARIABLES 4 = Kelentukan tanpa pemanasan

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1) Hubungan antara kelincahan sesudah pemanasan dengan kelentukan sesudah pemanasan, didapatkan  $r = 0,114723$  ( $r_t = 0,312$ ) pada taraf kepercayaan 95 %, non signifikan. Hal ini berarti bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kelincahan dengan kelentukan pada kondisi sesudah pemanasan.

Dengan demikian hipotesa kerja yang menyatakan "Kelincahan mempunyai korelasi yang meyakinkan dengan kelentukan", ditolak.

2) Demikian juga korelasi yang diperoleh pada kondisi tanpa pemanasan, didapatkan  $r = 0,131365$  ( $r_t = 0,312$ ) pada taraf kepercayaan 95 %, non signifikan.

#### IV.2. PEMBAHASAN.

Dalam penelitian ini sengaja dipergunakan orang coba dari siswa SGO yang tinggal di Asrama, agar peneliti sejauh mungkin dapat mengontrol atau mengendalikan variabel-variabel yang dapat mengotori hasil penelitian. Oleh karena itu peneliti sejauh mungkin berusaha untuk menyamakan semua kondisi yang ada antara kelompok I dengan kelompok II, kecuali variabel perlakuan.

Dengan pengawasan yang ketat selama melakukan pemanasan, diharapkan perlakuan tersebut dapat memberikan pengaruh yang semaksimalnya terhadap orang coba sehingga akan dapat membedakan hasil yang dicapai.

Pemanasan yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan meningkatkan suhu tubuh orang tersebut (4)(16), sehingga akan memberikan pengaruh terhadap kerja dari organ tubuh yang lain seperti jantung (30)(46).

Peningkatan suhu tubuh menyebabkan peningkatan frekuensi jantung yang besar, sedangkan penurunan suhu tubuh sangat mengurangi frekuensi jantung.

Efek ini mungkin sebagai akibat peningkatan permeabilitas membran otot terhadap berbagai ion yang mengakibatkan percepatan "Self-Excitation".

Selain itu kekuatan kontraksi jantung dapat diubah secara temporer dengan peningkatan suhu yang moderat, tetapi peningkatan suhu yang lama melelahkan jantung dan menyebabkan kelemahan (19).



Frekuensi jantung normal 60 permenit, tetapi dengan berolahraga frekuensi dapat meningkat 2 - 3 kali lipat tergantung pada intensitas, lamanya serta macam olahraga yang dilakukannya (37).

Intensitas dikatakan maksimal apabila setelah melakukan aktipitas tersebut denyut nadi meningkat menjadi 2,5 - 3,5 kali denyut nadi normal per menit (47).

Dalam penelitian ini intensitas yang digunakan pada pemanasan adalah intensitas sedang, yang mana menurut Suharno (47) apabila denyut nadi seseorang meningkat menjadi 1,5 - 2 kali denyut nadi normal per menit. Dari pemeriksaan yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa denyut nadi setelah melakukan pemanasan rata-rata 103,65/menit.

Sedangkan selisih denyut nadi antara sebelum dan sesudah melakukan pemanasan rata-rata 37,08/menit.

Hal tersebut menunjukkan bahwa intensitas pemanasan masih dalam kategori sedang.

Selain ditandai dengan kenaikan denyut nadi, pemanasan yang efektif menyebabkan temperatur tubuh seseorang mengalami kenaikan juga.

Setiap derajat kenaikan temperatur tubuh dapat meningkatkan kecepatan metabolisme dalam sel sebesar  $\pm 13\%$ .

Selain metabolisme meningkat, pertukaran oksigen dari darah ke jaringan juga akan lebih cepat, kapasitas kerja meningkat serta penghantaran impuls saraf juga akan lebih cepat (4).

Peningkatan metabolisme yang disebabkan makin besarnya tingkat kegiatan otot dan alat tubuh akan menyebabkan curah jantung meningkat. Peningkatan curah jantung hampir linear dengan meningkatnya kegiatan tubuh. Peningkatan curah jantung disini disebabkan karena meningkatnya penggunaan oksigen dan bahan gisi lain oleh tubuh, juga pembentukan zat-zat vasodilator yang semuanya menyebabkan vasodilatasi setempat, dengan demikian sangat meningkatkan aliran darah setempat (19).

Pada olah raga yang sangat berat aliran darah di dalam otot dapat meningkat sebesar 20 kali lipat.

Dalam keadaan istirahat, aliran darah melalui otot rangka rata - rata 4 - 7 ml/menit/100 gr otot, tetapi selama gerak badan yang berat pada atlit yang terlatih dapat meningkat 12-18 kali lipat sehingga meningkat menjadi 50 - 75 ml/menit/100 gr otot (19).

Dalam penelitian ini didapatkan kenaikan suhu rata-rata dari orang coba  $1,005^{\circ}$  C. setelah melakukan pemanasan. Kenaikan suhu yang diperoleh tersebut masih sedikit dibawah dari pendapat yang dikemukakan oleh Sperryn (45), bahwa pemanasan dapat meningkatkan temperatur tubuh (inti)  $2 - 3^{\circ}$  C. Dalam hal ini Sperryn tidak menyebutkan seberapa besar beban kerja atau intensitas pemanasan yang dilakukan.

Sedangkan Astrand dan Rodahl (4), mengemukakan bahwa pemanasan yang dilakukan pada temperatur lingkungan yang tinggi dan memakai pakaian yang rangkap, temperatur tubuh dapat mencapai  $38,5^{\circ}$  C., sedangkan temperatur otot dapat mencapai  $39^{\circ}$  C. atau lebih.

Dari 40 orang coba, 14 orang diantaranya suhu tubuh mencapai diatas  $38^{\circ}$  C.

Pemberian pemanasan dengan beban sedang, serta pemilihan bentuk pemanasan yang meliputi 3 unsur, yaitu:

- 1) Latihan penguluran (Stretching)
- 2) Latihan dari bentuk-bentuk senam (Calistenic)
- 3) Latihan yang mirip dengan aktipitas yang

akan dilakukan (Formal Activity), dapat memberikan pengaruh yang efektif terhadap kemampuan dasar seseorang, yang mana dalam penelitian ini kemampuan dasar yang di ukur adalah kelincahan (agility) dan kelentukan (flexibility).

Sedang kemampuan dasar seseorang meliputi : kekuatan, daya tahan, kelincahan, power, reaksi, dan kelentukan (35). Unsur-unsur dari kemampuan dasar tersebut merupakan faktor yang menentukan bagi seorang atlet untuk dapat mencapai prestasi yang gemilang dalam suatu cabang olahraga, meskipun masih banyak faktor lain yang turut menentukan (37)(47).

Dengan dimilikinya kemampuan dasar yang optimal atau kondisi phisik yang prima, yang mana hal tersebut hanya dapat dicapai lewat latihan yang keras

dan tepat, disiplin yang tinggi serta gisi yang memadai dan didukung dengan intelegensi yang tinggi, maka akan mudah bagi seseorang untuk menguasai suatu teknik dan taktik yang tinggi dari suatu cabang olahraga. Dalam hal ini unsur kondisi phisik yang penting adalah kelentukan dan kelincahan.

Dengan kelincahan yang baik seseorang akan lebih mudah dalam menguasai suatu teknik gerakan, selain itu ia akan mampu mengkoordinasikan gerakan-gerakan yang berganda serta gerakan yang dilakukannya efektif dan efisien (47).

Menurut Jensen dan Schultz (23), kelincahan merupakan salah satu elemen atau faktor untuk memprediksi potensi seseorang dalam aktipitas olah raga, sehingga dengan diketahuinya potensi seseorang, akan lebih mudah bagi coach untuk membuat suatu program latihan yang tepat.

Dalam penelitian ini, latihan pemanasan dapat memberikan pengaruh yang positif baik terhadap kelentukan maupun pada kelincahan ( $P \ll 0,05$ )

Dalam bab pendahuluan telah dikemukakan bahwa kelentukan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain : otot, kapsul sendi, ligamen, dan tendon (12).

Pemanasan yang dilakukan secara tepat sebelum melakukan aktipitas olah raga akan memberikan perubahan antara lain : kecepatan dan kekuatan kontraksi akan bertambah besar, serta dengan meningkatnya temperatur otot maka viscositas otot akan menurun.

Hal tersebut akan membawa kondisi fungsional otot bertambah baik, sehingga daya kerja dari otot akan meningkat (33).

Disamping itu latihan stretching serta latihan bentuk-bentuk senam yang merupakan unsur dari pemanasan akan memberikan pengaruh antara lain :

1) Latihan stretching, akan memperluas gerak dari sendi serta memberikan peregangan terhadap tendo dan ligamen.

2) Latihan bentuk-bentuk senam, selain memperluas gerak dari sendi serta memberikan penguluran dan peregangan terhadap tendo dan ligamen, maka latihan bentuk senam ini akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan suhu tubuh dan otot (16).

Dengan adanya perubahan terhadap otot, kapsul sendi, tendo dan ligamen, maka akan membawa perubahan pula terhadap kelentukan dari bagian tubuh seseorang.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemanasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelentukan orang coba ( $P \ll 0,05$ )

Hal ini menggambarkan bahwa pemanasan yang diberikan dapat meningkatkan kelentukan dari bagian tubuh orang coba, sehingga diharapkan ia akan mampu mempelajari/menguasai suatu teknik gerakan dari suatu cabang olahraga dengan cepat dan mampu melakukannya secara efisien serta mencegah kemungkinan terjadinya cedera (13).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian dari Pacheco (37) bahwa :

1) Dengan melakukan pemanasan Deeps Knee Bends dapat meningkatkan prestasi lompat tegak (vertical jump) 2,88 % dibandingkan tanpa pemanasan.

2) Dengan Isometrik stretching prestasinya meningkat 4,99 %.

3) Dengan melakukan pemanasan lari ditempat prestasi meningkat 7,80 %.

Hal tersebut menggambarkan bahwa formal warming-up memberikan pengaruh yang besar terhadap penampilan kemampuan maksimal seseorang sesuai dengan cabang olah raganya masing-masing.

Pada halaman terdahulu telah dikemukakan bahwa kelentukan merupakan unsur yang mempengaruhi terhadap kelincahan. Selain kelentukan unsur lain yang mempengaruhi kelincahan adalah koordinasi, reaksi dan power.

Melalui pemanasan koordinasi seseorang dalam melakukan gerakan akan bertambah baik (23), sedang reaksi menuntut adanya kerja yang optimal antara panca indra, saraf dan otot.

Fox (16), Astrand dan Rodahl (4), mengemukakan bahwa dengan melakukan pemanasan yang optimal maka penghantaran impuls saraf akan berjalan lebih cepat serta kekuatan dan kecepatan kontraksi akan meningkat.

Dengan adanya perubahan dari setiap unsur yang mempengaruhi kelincahan, akhirnya akan mempengaruhi juga terhadap kelincahan itu sendiri.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemanasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan orang coba.

Sedang hasil uji statistik mengenai hubungan antara kelincahan dengan kelentukan menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kedua peubah tersebut (  $r = 0,115$  ).

Tidak didapatkannya hubungan antara kelincahan dengan kelentukan dalam penelitian ini, bukan berarti telah bebas dari dugaan bahwa kelincahan tidak mempunyai hubungan dengan kelentukan, tetapi masih diperlukan penelitian lebih lanjut.

Tidak adanya hubungan diantara kedua peubah tersebut selain dicari dimana letak kesalahannya, juga dicari hal-hal yang menyebabkannya.

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Sutrisno Hadi dan Sardjono, untuk mengetahui kemungkinan penyebabnya dapat dicari hal-hal sebagai berikut :

- 1) Landasan Teori. Pada halaman 3 - 20 telah diuraikan landasan teori tentang pengaruh pemanasan terhadap fungsi tubuh maupun terhadap kemampuan fisik seseorang serta unsur-unsur yang mempengaruhi dari kelentukan dan kelincahan dan secara teori dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

2). Kurang cermatnya pengendalian pengaruh ubahan dari luar. Bentuk pengendalian faktor pengaruh ubahan dari luar yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah :

- Pengendalian faktor umur.
- Pengendalian pengaruh faktor aktipitas jasmani yang dilakukan siswa diluar kegiatan eksperimen. Peneliti hanya menganjurkan, agar sebelum dilakukan pengukuran siswa di larang melakukan kegiatan aktipitas jasmani apapun. Untuk ini peneliti telah memintakan ijin kepada Kepala Sekolah agar siswa yang digunakan untuk penelitian diberi kebebasan untuk tidak mengikuti pelajaran pendidikan gerak selama 2 hari.

3) Perhitungan analisis kurang cermat. Dalam analisis data menggunakan kalkulator dan komputer. Kecermatan komputer tidak perlu diragukan lagi, sedang penggunaan kalkulator juga terjamin akan kecermatannya . Dengan demikian kemungkinan kesalahan bukan karena kurang cermatnya perhitungan analisis yang menggunakan kalkulator dan komputer.

4) Instrumen untuk mengambil data. Menurut Sutrisno Hadi (48), bahwa instrumen harus sah dan terandal. Instrumen untuk mengukur kelincahan maupun kelentukan dapat dipertanggungjawabkan kesahihan dan keterandalannya.



Untuk itu kemungkinan kesalahan bukan dikarenakan tidak sah dan terandalnya instrumen.

5) Hipotesis yang palsu. Hipotesis kerja pada penelitian ini didasarkan pada landasan teori dan hasil penelitian terdahulu yang telah dibahas sebelumnya. Dengan demikian kemungkinan kesalahan bukan karena hipotesis kerja yang berdasarkan landasan teori dan hasil penelitian terdahulu.

Berdasar uraian tersebut diatas maka kemungkinan kesalahan sehingga tidak adanya hubungan antara kelincahan dan kelentukan adalah :

1) Pengendalian aktipitas jasmani diluar eksperimen yang diluar kemampuan peneliti.

2) Berdasar teks book serta hasil penelitian yang telah terbaca, peneliti belum mendapatkan unsur-unsur yang mana yang akan memberikan sumbangan paling besar terhadap kelincahan seseorang.

## V. R I N G K A S A N D A N K E S I M P U L A N

### V.1. RINGKASAN.

Dalam penelitian ini telah diselidiki mengenai pengaruh pemanasan terhadap kelincahan dan kelentukan serta hubungan diantara kedua peubah tersebut.

Sebagai orang coba siswa SGO Negeri Surabaya pria, se banyak 40 orang yang dibagi menjadi dua kelompok se - cara Purposive Random Sampling.

Perlakuan yang diberikan berupa latihan pemanasan yang terdiri dari 3 unsur yaitu stretching, bentuk-bentuk senam dan aktipitas formal.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Anava Efek Silang

Pemeriksaan dan pengukuran yang dilakukan terhadap orang coba meliputi :

1) Denyut nadi sebelum dan segera sesudah melakukan pemanasan secara palpasi pada arteri radialis selama 30 detik dalam posisi berdiri.

2) Suhu tubuh sebelum dan segera sesudah melakukan pemanasan lewat oral.

3) Kelincahan dan kelentukan orang coba baik dalam kondisi tanpa pemanasan maupun dengan pemanasan. Dari hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, denyut nadi meningkat rata-rata 37,08/menit setelah melakukan pemanasan, sedangkan suhu tubuh meningkat rata-rata 1,005 ° C.

Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa pemanasan memberikan pengaruh yang sangat bermakna terhadap kelincahan dan kelentukan ( $P = 0,05$ )

Hal ini membuktikan bahwa pemanasan mempunyai pengaruh yang besar terhadap penampilan kemampuan maksimal orang coba, sehingga memberikan bukti nyata bahwa pemanasan perlu dilakukan sebelum melakukan aktifitas olahraga agar ia mampu menampilkan kemampuan yang sebenarnya.

Sedangkan mengenai uji statistik tentang hubungan antara kedua peubah tersebut, menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara kelincahan dan kelentukan ( $r = 0,115$ ).

Untuk itu masih diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai unsur-unsur yang mempengaruhi kelincahan tersebut serta seberapa besar sumbangan dari masing-masing unsur terhadap kelincahan.

## V.2. KESIMPULAN.

Pemanasan memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kelincahan ( $P = 0,05$ )

Pemanasan memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kelentukan ( $P = 0,05$ )

Tidak ada hubungan yang bermakna antara kelincahan dan kelentukan ( $r = 0,115$ ).

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Adiputera, N ; Tjening , K : Denyut nadi permenit dengan beberapa cara pemeriksaan, Seminar Sport Medicine, F K. UNUD, Denpasar, 1981.
2. Annarino, A. A : Developmental Conditioning for Women and Men, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1976.
3. Aronchick, J ; Burke, E.J : The Effects of Varied Rest Intervals Following Warm-Up Upon Subsequent Ratings of Perceived Exertion, Heart Rate and State Anxiety Abstracts, AAHPER, April,1976.
4. Astrand, P.O; Rodahl, K : Textbook of Work Physiology, Mc. Graw Hill Book Company, New York, 1977.
5. Astrand, P.O; Cuddy, E.T; Saltin, B; and Jesper Stenberg Cardiac Output During Sub maximal and Maximal Work, J. Appl. Physiol. 19 (2): 268-274,1964.
6. Baumgartner, T.A and Jackson, A.S : Measurement For Evaluation in Physical Education, Houghton Mifflin Company, London, 1975.
7. Bonner, H.W : Two-Factor Theory of Preliminary Exercise, Abstracts, AAHPER, Mei, 1973.
8. Brouha, L : Training, Science and Medicine of Exercises and Sports, Warren R.Johnson, Ed Harper & Brothers Publisher, New York, 1960.
9. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Materi Dasar Pendidikan Program Akta Mengajar V, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Proyek Pengembangan Institusi Pendidikan Tinggi, Jakarta, 1981.

10. Departemen Penerangan, Pidatā Kenegaraan Presiden R.I. Jendral Soeharto, di Depan Sidang DPR, 16 Agustus 1975, Dep. Pen. R.I., Jakarta, 1975.
11. De Vries, H.A : Effects of Various Warm-up Prosedures on 100 Yard Times of Competitive Smimers, Research Quarterly , 30 (11); 11-20,1959.
12. \_\_\_\_\_ : Evaluathon of Static Stretching Procedures for Improvement of Flexibility, Research Quarterly, 33 (2): 223-229, 1962.
13. Dyson, G.H.G : The Mechanics of Athletics, University of London Press, Ltd., London, 1962.
14. Falls,H.B; Humphrey, L.D; Ridinger,R.R : Defferntial Effects of Warm-up and Cold Showers on Heart Rate and Oxygen Uptake During Sub maximal, Maximal and Supra Maximal Exercise, Abstracts, AAHPER, Maret, 1977.
15. Fixx, J.F : Maximum Sports Performance, Random House Inc., New York, 1985.
16. Fox, E.L and Mathews, D.K : The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1981
17. Frank,B.D : Physical Warm-up. In W.P. Morgan (ed) Ergogenic Aids and Muscular Performance, Academic Pres New York, 1972.
18. Grimby, G; Nilson, N.J; and Saltin, B : Cardiac Output During Sub Maximal and Maximal Exercise in Active Middle Aged Athletes, J. Appl. Physiol. 21(4): 1150-1156, 1966.

19. Guiton, A.C : Textbook of Medical Physiology, WB. Saunders Company, Philadelphia, 1976
20. Harris, M : A Factor Analytic Study of Flexibility, Research Quarterly, 40 : 62-70, 1969.
21. Hartley, O.B : Six Mobilization Exercise for Active Range of Hip Flexion, Research Quarterly, 51(4); 625-635, 1980.
22. Isaac, S and Michael, W.B : Hand Book in Research and Evaluation, Edlts Publisher, San Diego California, 1977.
23. Jensen, C.R and Schultz, G.W : Applied Kinesiology, Mc. Graw-Hill Inc., New York, 1970.
24. Karpovich, P.V and Hale, C.J : Effect of Warm-up Upon Physical Performance, JAMA, 162: 1117-1119, 1956.
25. \_\_\_\_\_; et al. Electrogoniometric Study of Joints, U.S. Armed Forces Medical Journal 11: 424, 1960.
26. Kaufman, D.A. and Ware, W.B : Effect of Warm-up and Recovery Techniques on Repeated Running Endurance, Research Quarterly, 40(2), 1977.
27. Lamb, D.R : Physiology of Exercise Responses and Adaptations, Macmillan Publishing co, Inc, New York, 1978.
28. Manuaba, A : Women Work at Sand Excavation Sector in Bali, Proceedings of 9 th Asian Conference on Occupational Health, Seoul, Korea, 1979.
29. Mathews, D.K. : Measurement in Physical Education, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1973.

30. Mathews, D.K. and Fox, E.L. : The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1976.
31. Menner, R.R. and Hamley, E.J. : Heart Rate as a Measure of Work Effort in The Field Situation Related to Heart Rate Change Calibrated by Step-test and Other Measure, Pulsfrequenz und Arbeit Snutersuchungen Berth-Vertrieb GmbH, Berlin, Koln, Frankfurt.
32. Michael, Skubic and Rochelle : Effect of Warming Up on Soft Ball Throw for Distance, Research Quarterly 28: 357-363, 1957.
33. Morehouse, L.E. and Miller, A.T. : Physiology of Exercise, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1976.
34. Munrow, A.D. : Pure and Applied Gymnastics, Edward Arnold Ltd, 1955.
35. Neilson and Jensen, C.R. : Measurement and Statistics in Physical Education, Wadsworth Publishing Company Inc., Belmont, California, 1972.
36. Pacheco, B.A. : Improvement in Jumping Performance Due to Preliminary Exercise, Research Quarterly, 28: 55-63, March, 1957.
37. Pate, R.R.; Rotella, R.; Clenaghan, B. : Scientific Foundations of Coaching, CBS college Publishing, Philadelphia, 1984.
38. Radioputro : Fisiologi Olahraga, Yayasan Sekolah Tinggi Olahraga, Yogyakarta, 1978.
39. Rasch, P.J. and Burke, R.K. : Kinesiology and Applied Anatomy, Lea Fabiger, Philadelphia, 1978.



40. Reilly, T. : Sport Fitness and Sport Injuries, Faber and Faber Ltd., London, 1981.
41. Saltin, B. ; Gagge, A.P. and Stolwijk, J.A.J.: Muscle Temperatur During Sub Maximal Exercise in Man, J. APPL. Physiol. 25 (6): 679-688, 1968.
42. Saradjono, : Pengaruh Senam Pagi Indonesia Terhadap Peningkatan Kesegaran Jasmani dan Sikap Siswa-siswa Sekolah Dasar Terhadap Senam Pagi Indonesia. Disertasi, IKIP YOGYAKARTA, 1985.
43. Sheppard, R.J. : Endurance Fitness, University of Toronto Press, Toronto and Buffalo, 1977.
44. Singer, R.N. : Coaching Athletics and Psychology, Mc. Graw- Hill Book Company, New York, 1972.
45. Sperryn, P.N. : Sport and Medicine, Robert Hartnoll Ltd Bodmin, Cornwall, 1983.
46. Strauss, R.H. : Sport Medicine and Physiology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1979.
47. Suharno, Ilmu Coaching Umum, Yayasan Sekolah Tinggi Olah Raga Yogyakarta, 1978.
48. Sutrisno Hadi, Metodologi Penelitian Ilmiah, Yogyakarta 1980. (Diktat)
49. \_\_\_\_\_, Metodologi Research IV, Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 1982.
50. Thompson, H.L. : Effect of Warm-up Upon Physical Performance in Selected Activities, Research Quarterly, 29: 23-46, May, 1958.

51. Witte, F. : Effect of Participation in Light, Medium, and Heavy Exercise Upon Accuracy in Motor Performance of Yuniors High School Girls, Research Quarterly, 33: 308-312, May, 1962.
52. Zanders, J. and Hw. Vos : Work Standards and Work Load, Pulfrequenz Und Arbeitsunhungen, Berth-Vertrieb GmbH, Berlin, Koln, Frankfut, 1973.

LAMPIRAN I : DATA DENYUT NADI KELOMPOK I DAN KELOMPOK II  
SEBELUM DAN SESUDAH PEMANASAN

NO SUBYEK	KELOMPOK I			NO SUBYEK	KELOMPOK II		
	DENYUT NADI		BEDA		DENYUT NADI		BEDA
	SBL	SSD			SBL	SSD	
1. MN	54	80	26	1. SPD	72	96	24
2. BB	62	90	28	2. BHR	56	92	36
3. MS	60	98	38	3. MHS	70	118	48
4. PMJ	72	108	36	4. RY	70	106	36
5. WL	81	100	19	5. IS	60	92	32
6. SHD	76	114	38	6. MF	66	104	38
7. SPY	58	92	34	7. NS	66	92	26
8. AD	64	88	24	8. SHR	52	98	46
9. SKS	66	116	50	9. DYT	68	108	40
10. KN	72	104	32	10. MJ	70	100	30
11. RYT	80	112	42	11. FDL	60	114	54
12. NHS	60	98	38	12. HR	62	94	32
13. TMJ	70	106	36	13. SG	72	120	48
14. KWT	80	134	54	14. RZ	80	122	42
15. STP	56	100	44	15. TT	66	90	24
16. SD	68	120	52	16. FM	82	116	34
17. SK	58	90	32	17. GT	70	130	60
18. IK	66	96	30	18. IC	62	98	36
19. NS	64	102	38	19. SL	68	100	32
20. RH	78	124	46	20. MMH	56	84	28

LAMPIRAN II : DATA SUHU TUBUH KELOMPOK I DAN KELOMPOK II  
SEBELUM DAN SESUDAH PEMANASAN

NO SUBYEK	KELOMPOK I			NO SUBYEK	KELOMPOK II		
	SUHU TUBUH (C)		BEDA		SUHU TUBUH (C)		BEDA
	SBL	SSD			SBL	SSD	
1.	36.8	37.8	1.0	1.	37.0	37.6	0.6
2.	37.0	37.9	0.9	2.	36.6	37.5	0.9
3.	37.2	38.0	0.8	3.	37.2	38.1	0.9
4.	36.8	37.7	0.7	4.	36.5	37.8	1.3
5.	36.7	38.2	1.5	5.	36.8	37.8	1.0
6.	37.3	38.5	1.2	6.	36.8	37.7	0.9
7.	36.9	38.0	1.1	7.	36.6	37.8	1.2
8.	36.9	37.8	0.9	8.	37.2	38.3	1.1
9.	36.8	37.6	0.8	9.	36.8	37.5	0.7
10.	37.2	38.0	0.8	10.	37.0	37.9	0.9
11.	37.0	37.6	0.6	11.	37.0	37.6	0.6
12.	36.5	37.4	1.9	12.	36.6	37.9	1.3
13.	36.7	37.9	1.2	13.	36.7	37.6	0.9
14.	37.2	38.1	0.9	14.	36.9	37.9	1.0
15.	36.6	37.9	1.3	15.	37.2	38.4	1.2
16.	36.8	38.2	1.4	16.	37.0	38.0	1.0
17.	36.8	38.0	1.2	17.	36.5	38.0	1.5
18.	36.5	37.0	0.5	18.	36.8	37.3	0.5
19.	37.2	37.8	0.6	19.	37.1	38.4	1.3
20.	36.8	37.7	0.9	20.	36.5	37.7	1.2

Nama subyek sesuai dengan lampiran I

LAMPIRAN III. HASIL PENGUKURAN KELINCAHAN SEBELUM DAN  
 SESUDAH PEMANASAN PADA KELOMPOK I DAN II

NO. SUBYEK	KELOMPOK I		NO. SUBYEK	KELOMPOK II	
	SBL PEMANASAN	SSD PEMANASAN		SBL PEMANASAN	SSD PEMANASAN
1	7.1	7.2	1	6.2	6.3
2	6.3	6.8	2	6.7	6.0
3	6.8	6.1	3	6.5	6.0
4	6.8	6.0	4	6.0	5.8
5	6.4	6.1	5	6.9	6.3
6	7.5	6.5	6	6.4	6.0
7	6.9	6.5	7	6.0	5.9
8	6.9	6.0	8	6.4	6.0
9	6.0	6.0	9	6.3	6.1
10	6.3	6.1	10	6.4	6.0
11	7.0	6.2	11	6.5	6.2
12	6.4	5.8	12	7.5	6.5
13	6.7	6.1	13	6.8	6.0
14	6.0	6.1	14	6.2	6.0
15	7.5	6.7	15	7.0	6.2
16	6.7	6.0	16	6.6	6.3
17	6.5	6.0	17	6.8	6.8
18	7.2	6.1	18	6.5	6.4
19	6.9	7.2	19	6.0	6.0
20	6.8	6.3	20	6.2	6.0

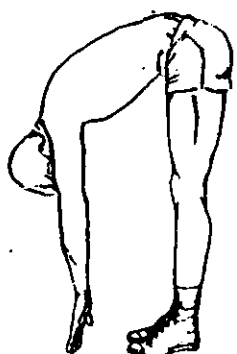
Nama subyek sama dengan lampiran 1

LAMPIRAN IV: HASIL PENGUKURAN KELENTUKAN SEBELUM DAN  
 SESUDAH PEMANASAN PADA KELOMPOK I DAN II

NO SUBYEK	KELOMPOK I		NO SUBYEK	KELOMPOK II	
	SBL PEMANASAN	SSD PEMANASAN		SBL PEMANASAN	SSD PEMANASAN
1	22.0	24.0	1	20.0	21.0
2	12.0	14.0	2	18.5	19.0
3	19.5	20.5	3	14.5	15.5
4	19.5	19.5	4	15.0	20.0
5	12.5	14.0	5	12.0	14.0
6	21.5	23.0	6	17.0	19.0
7	25.0	25.0	7	20.5	23.0
8	19.0	22.5	8	16.5	24.5
9	21.0	22.0	9	24.0	25.0
10	15.0	16.0	10	18.0	20.0
11	21.0	23.0	11	21.0	21.0
12	18.0	18.0	12	16.0	19.0
13	23.5	25.0	13	20.0	15.5
14	18.0	21.0	14	18.5	20.0
15	20.5	22.5	15	20.0	14.0
16	19.5	19.0	16	16.5	19.0
17	17.5	19.0	17	16.5	23.0
18	19.0	21.5	18	24.0	24.5
19	24.0	25.5	19	23.0	25.0
20	19.0	21.0	20	21.0	20.0

Nama subyek sama dengan lampiran 1

LAMPIRAN V : BENTUK-BENTUK LATIHAN STRETCHING YANG DI PILIH UNTUK PEMANASAN



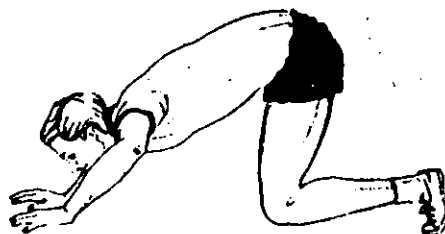
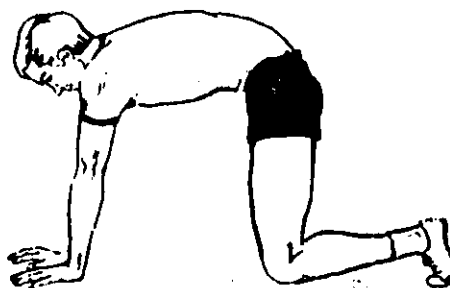
STANDING FLOOR TOUCH



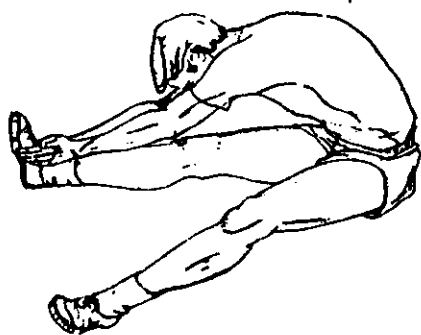
UPPER BACK STRETCHER



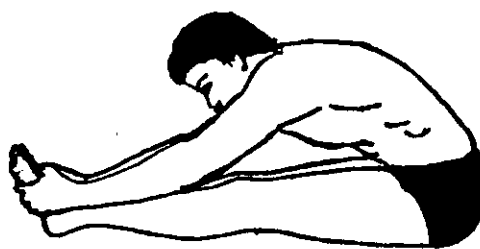
WAIST BEND



SPINAL STRETCH



SITTING TOE TOUCH



LOWER BACK STRETCHER