

TESIS

PERBEDAAN EFEK LATIHAN PLIOMETRIK KONVENSIONAL DAN MODIFIKASI TERHADAP DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DAN SKOR *HANDSPRING*

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



lka
kk
Tko.16/11
Fra
P

FRANSISCA JANUARUMI MW

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

2011

MAE JANUARI MW
PERBEDAAN EFEK LATIHAN ...
FRANSISCA JANUARUMI MW

UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



FRANSISCA JANUARUMI MW

UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

**PERBEDAAN EFEK LATIHAN PLIOMETRIK KONVENSIONAL DAN
MODIFIKASI TERHADAP DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DAN
SKOR *HANDSPRING***

TESIS

**Untuk memperoleh Gelar Magister
dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga (IKOR)
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga**

Oleh :

**FRANSISCA JANUARUMI MW
090610105 M**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

Kembar Pengesahan

REVISI TESIS DAN TUGAS PENELITIAN

Pada tanggal 19 Agustus 2008

Oleh :

Pembimbing Utama

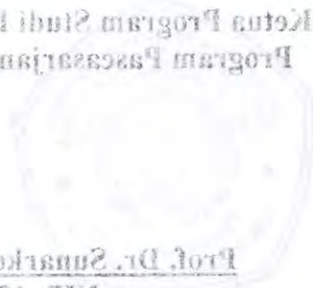
Dr. Elyana Asmar STP, dr. MS
NIP : 130 802 228

Pembimbing II

Dr. Paulus Liben, dr. MS
NIP : 130 531 788

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Program Pascasarjana Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sunarke Setyaningrum, dr. MS
NIP. 131 949 832

Usulan Penelitian Tesis ini telah diuji dan dinilai
Oleh Panitia Penguji
Program Pascasarjana Universitas Airlangga
Pada Tanggal 19 Agustus 2008

Panitia Penguji :

Ketua : Choesnan Effendi, dr., AIFM

Anggota :

Dr. Elyana Asnar, dr., MS

Dr. Paulus Liben, dr., MS

Prof. Dr. Sunarko Setyawan, dr., MS

M. Cholil Munif, dr., AIFM

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang maha Pengasih dan penyayang atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terima kasih tak terhingga dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Dr. Elyana Asnar, dr., MS selaku pembimbing I dan Dr. Paulus Liben, dr., MS selaku pembimbing II yang telah mencurahkan perhatiannya untuk membimbing saya dengan teliti dan sabar.

Ucapan terima kasih juga saya haturkan kepada pihak yang telah membantu terselesainya tesis ini :

1. Rektor Universitas Airlangga, Prof. Dr. Fasichul Lisan, Apt. atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan studi Pascasarjana.
2. Ketua Program Magister Fakultas Kedokteran, Prof. Dr. Harjanto JM, M.Kes, atas bantuan dan kemudahannya selama menempuh kuliah program magister di Universitas Airlangga.
3. Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga, Prof. Dr. Sunarko Setyawan, dr., MS atas arahan dan bimbingan serta semangat untuk menyelesaikan tesis ini.
4. Seluruh Staf Pengajar Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
5. Rektor Universitas Negeri Surabaya, Prof. Dr. Haris Supratno, yang telah memberikan ijin studi.
6. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Bapak Drs. Abdul Rahman Syam Tuasikal yang telah memberikan ijin studi.
7. Semua orang tuaku Bapak (Bernardinus Soewandie), Mama (Cicilia Dewi), Ibu (Dariyah), Mak (Warini) dan saudar-saudaraku Agustinus dan Maria, Maria dan Yonathan, Agatha dan Leo, Elizabeth dan Adrianus, Agnes dan Erwin.
8. Suami tercinta Zahari dan anakku Alvien.

9. Teman-teman seangkatan yang telah mensupport dalam segala hal, Bu Rini, Olivia, Yayukx, Mas Yudik, Mas Widi, Mas Rusli dan Pak Rajin.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung selama masa studi.

Akhirnya dengan segenap kerendahan hati dengan segala kekurangan yang ada, saya menyampaikan permohonan maaf.

Surabaya, 1 Agustus 2008

RINGKASAN

PERBEDAAN EFEK LATIHAN PLIOMETRIK KONVENSIONAL DAN MODIFIKASI TERHADAP DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DAN SKOR *HANDSPRING*

Secara umum perkembangan senam umum (*general gymnastics*) di Indonesia maju pesat karena sifatnya yang menyenangkan dan dapat meningkatkan kebugaran tubuh yang dibutuhkan oleh seseorang dalam beraktivitas. Senam artistik di Indonesia lebih dikenal sebagai senam prestasi atau senam alat. Senam artistik adalah senam yang menggabungkan tingkat kesulitan gerakan dengan unsur keindahan dan keluwesan.

Satu unsur yang dominan adalah eksplosive power karena olahraga ini sebagian besar menggunakan tungkai sebagai tumpuan dan pendaratan. Gerakan *handspring* membutuhkan daya ledak otot tungkai saat melakukan tumpuan pada papan lompat sebelum tangan menyentuh meja lompat. Sedangkan tolakan tangan sangat dibutuhkan pada saat tangan menyentuh meja lompat pada posisi *handstand*. Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan hasil latihan pliometrik konvensional dan modifikasi agar diketahui keefektifan latihan tersebut.

Latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih yang dilakukan berulang-ulang dengan kian hari kian bertambah jumlah beban latihan serta intensitas latihan. Disamping latihan juga merupakan suatu proses penyesuaian tubuh terhadap tuntutan kerja yang lebih berat dalam mempersiapkan diri menghadapi situasi pertandingan dan meningkatkan ketrampilan, *skill* atlet. Sedangkan Daya ledak atau *muscular power* adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Pliometrik merupakan metode yang digunakan untuk mengembangkan *eksplosive power*. Latihan ini memiliki kekhususan yaitu kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat. Pliometrik juga menggambarkan tentang kekuatan ledakan yang sangat cepat dan diikuti dengan kontraksi konsentrik. Tingkat keelastisan dan beban pada sendi pada setiap orang berbeda-beda.

Permasalahan yang diteliti adalah untuk mengetahui adanya peningkatan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring* melalui latihan pliometrik konvensional dan pliometrik modifikasi serta untuk mengetahui hasil dan perbedaannya antara kelompok pliometrik konvensional dengan pliometrik modifikasi terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*. Hal ini dikarenakan hingga saat ini belum ada metode latihan yang baku yang sesuai dengan gerakan *handspring* yang dibutuhkan untuk meningkatkan skor *handspring* itu sendiri.

Hipotesis pada penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut : Latihan pliometrik konvensional dan modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring* serta membuktikan bahwa Efek latihan pliometrik

modifikasi lebih baik dibanding efek latihan pliometrik konvensional dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

Hasil penelitian yang didapatkan pada kelompok pliometrik konvensional adalah sebagai berikut : (1) *Vertical Jump* mengalami peningkatan yakni dari 46,75 cm meningkat bermakna antar waktu menjadi 50,00 cm ($p < 0,05$), (2) *Standing broad jump* juga mengalami peningkatan yakni berawal dari 162,37 cm menjadi 165,25 cm ($p < 0,05$), (3) Sedangkan untuk skor *handspring* pada kelompok ini juga meningkat dari 9,80 poin menjadi 10,35 poin ($p < 0,05$). Pada kelompok pliometrik modifikasi, hasilnya adalah sebagai berikut : (1) *Vertical jump* mengalami peningkatan dari 48,62 cm menjadi 51,50 cm ($p > 0,05$). Peningkatan pada kelompok modifikasi ini sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok konvensional, (2) *Standing broad jump* juga terdapat perbedaan yang bermakna antar waktu yang berawal dari 165,00 cm menjadi 172,62 cm ($p < 0,05$). Terlihat bahwa pada kelompok modifikasi perubahan *standing broad jump* sedikit lebih tinggi dari pada konvensional. Ini dikarenakan program latihan lompat jauh tanpa awalan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tungkai ke arah vertikal sekaligus ke arah horisontal, (3) Sedangkan skor *handspring* pada kelompok ini mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok konvensional yakni sebesar 11,07 menjadi 11,78 poin ($p < 0,05$).

Dari hasil yang telah diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa latihan pliometrik konvensional dan modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*, dan efek latihan pliometrik modifikasi sama dengan efek latihan pliometrik konvensional dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

SUMMARY

THE DIFFERENCE BETWEEN CONVENTIONAL PLYOMETRIC TRAINING AND MODIFIED PLYOMETRIC TRAINING ON LEGS POWER AND HANDSPRING SCORE

General gymnastics developments in Indonesia is fast because its nature; quite fun and its potential in increasing fitness condition. Artistic gymnastics is widely known as competitive gymnastics. Artistic gymnastics is gymnastics combining difficulty level and aesthetics and flexibility of movement.

One dominant element of artistic gymnastics is leg power because most of the time this type of gymnastics uses leg to jump from matras or vaulting table and land also on feet. One fundamental movement is handspring either on one or two leg using hands as support. This movement needs a good leg power while using arms on vaulting table, whereas hand push is badly needed while the arms are in handstand position. Explosive power training could give near maximal movement and near maximal scores. Factors that influence the result of explosive power training are synchronization of movement and groups of muscle that work most during the action process. Based upon these facts, investigation was needed to know the effects and efficiency of conventional and modified plyometric power training on power of the legs. Conventional plyometric power training is a kind of training given by gymnastic coach up to this moment, where as modified plyometric training is a modification of the existed training style that is never used before by coach in the club, and would be applied as an innovative model. The purpose was to increase muscle power, and the score as a result.

Training is a systematic process of repeating exercise with heavier load time after time by increasing intensity or training volume. Training is also a an adaptation process of the body toward increasing bodily demand to accustom the body to a real working situation. Explosive power or *muscular power* is the ability to exert maximum force in as short time as possible.

Plyometric training is a method used to develop *ekspllosive power*. In this training, a great contraction responds to sinamic load and fast muscle stretch of the related muscle. Plyometric means a fast excentric contraction followed instantly by concentric contraction. Elasticity level and load on joint varies from one person to another.

The problems that will research want to know about the increased conventional plyometric training and modified plyometric training and handspring score to leg power and handspring score, and want to know about the different result between conventional plyometric training with modified plyometric training for increased the legs power and handspring score.

Hypotesis in this research is conventional and modified plyometric training can increase the leg power and handspring score. And then to prove the modified plyometric training was better than conventional plyometric training to leg power and handspring score.

The result for conventional pliometric training group was (1) power of legs for vertical jump mean increased 46.75 cm become 50.00 cm ($p < 0.05$), (2) power of legs for standing broad jump increased 162.37 cm become 165.25 cm ($p < 0.05$), (3) Eventhought for handspring in this group also mean increased 9.80 points become 10.35 points ($p < 0.05$). For modified plyometric training group, the result was : (1) power of legs for vertical jump increased 48.62 cm become 51.50 cm ($p > 0.05$). This group lower than conventional group because the training models was not the same characteristic with the test, (2) power of legs for standing broad jump mean increased 165.00 cm become 172.62 cm ($p < 0.05$). This group more increased than conventional because the training characteristic was the same with the test, (3) Eventhought for the handspring score mean increased than conventional group 11.07 points become 11.78 points ($p < 0.05$).

And the summary it was conventional and modified plyometric training increased the leg power and handspring score, and modified plyometric training was the same with conventional plyometric training to increased the leg power and handspring score.

ABSTRACT**THE DIFFERENCE BETWEEN CONVENTIONAL PLYOMETRIC TRAINING AND MODIFIED PLYOMETRIC TRAINING ON LEGS POWER AND HANDSPRING SCORE**

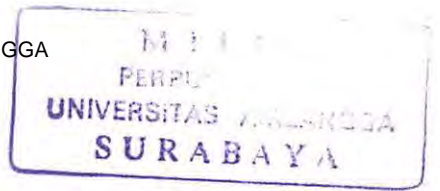
Conventional plyometric power training is a kind of training given by gymnastic coach up to this moment, where as modified plyometric training is a modification of the existed training style that is never used before by coach in the club, and would be applied as an innovative model. The purpose was to increase muscle power, and the score as a result.

Plyometric training is a method used to develop *eksplosive power*. In this training, a great contraction responds to sinamic load and fast muscle stretch of the related muscle. Plyometric means a fast excentric contraction followed instantly by concentric contraction. Rules of plyometric training that should be followed; 1) plyometric training should be done on soft and plane surface, 2) It begins from 1 set every training, to be continued by 3 set or more, 3) should begin by continuous simple drill followed by a more difficult step. 4) Warming up and stretching should be done before and after training, 5) Athlete should do the training as forceful as possible (100%) to ensure the best result, 6) Rest 1 – 2 minutes between training session, 7) Every set of training takes 6 – 8 seconds, 8) stop the training before exhaustion because this will ruin the quality of training.

The result for conventional plyometric training group are (1) power of legs for vertical jump mean increased 46.75 cm become 50.00 cm ($p < 0.05$), (2) power of legs for standing broad jump increased 162.37 cm become 165.25 cm ($p < 0.05$), (3) Eventhought for handspring in this group also mean increased from 9.80 points become 10.35 points ($p < 0.05$). For modified plyometric training group, the result are : (1) power of legs for vertical jump increased from 48.62 cm become 51.50 cm ($p > 0.05$), (2) power of legs for standing broad jump mean increased 165.00 cm become 172.62 cm ($p < 0.05$). This group more increased than conventional because the training characteristic is the same with the test, (3) Eventhought for the handspring score mean increased than conventional group from 11.07 points become 11.78 points ($p < 0.05$).

And the summary it was conventional and modified plyometric training increased the leg power and handspring score, and modified plyometric training was the same with conventional plyometric training to increased the leg power and handspring score.

Key words : plyometric, explosive power



DAFTAR ISI

Sampul depan	i
Sampul dalam	ii
Lembar Pengesahan	iii
Panitia Penguji	iv
Ucapan Terima Kasih	v
Ringkasan	vi
Summary	viii
Abstrak	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran	xviii
Daftar Singkatan	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Latihan	6
2.1.1 Pengertian latihan	6
2.1.2 Prinsip latihan	7
2.2 Daya Ledak	10

2.3 Kekuatan	10
2.4 Kecepatan	10
2.5 Keseimbangan	11
2.6 Koordinasi	11
2.7 Latihan Pliometrik	11
2.7.1 Pengertian pliometrik	11
2.7.2 Point utama latihan pliometrik	12
2.7.3 Pedoman umum latihan pliometrik	13
2.7.4 Pedoman khusus latihan pliometrik	14
2.7.5 Latihan pliometrik konvensional	15
2.7.6 Latihan pliometrik modifikasi.....	17
2.8 Struktur dan fisiologi otot rangka	20
2.8.1 Mekanisme kontraksi otot rangka	20
2.8.2 Kontraksi otot pliometrik	21
2.9 Pertumbuhan dan perkembangan anak	22
2.9.1 Pertumbuhan	22
2.9.2 Perkembangan	22
2.9.3 Pertumbuhan dan perkembangan	23
2.9.4 Perubahan pada masa pertumbuhan dan perkembangan fisiologi	23
2.9.5 Perubahan tulang	25
2.10 Meja Lompat	25
2.11 Gerakan Handspring	26
2.11.1 Teknik handspring	26
2.11.2 Fase-fase penilaian handspring	30
2.12 Sistem Penilaian	31
2.12.1 Komposisi juri	32
2.12.2 Penentuan skor..	33
2.12.3 Tes pengukuran daya ledak	34
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	35
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	35

3.2 Hipotesis Penelitian	37
BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	38
4.1 Jenis Dan Rancangan Penelitian	38
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	39
4.3 Variabel Penelitian	40
4.3.1 Variabel bebas	40
4.3.2 Variabel tergantung	40
4.3.3 Variabel kendali	40
4.3.4 Variabel moderator	40
4.3.5 Alat Penelitian	41
4.3.6 Medis	41
4.4 Definisi operasional variabel	41
1. Daya ledak otot tungkai	41
2. Latihan pliometrik konvensional	42
3. Latihan pliometrik modifikasi	43
4. Skor Handspring	43
5. Jenis Kelamin ..	43
6. Umur	44
7. Tinggi badan dan berat badan	44
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	44
4.5.1 Lokasi penelitian	44
4.5.2 Waktu penelitian	44
4.6 Pengukuran daya ledak	44
1. Daya ledak otot tungkai	44
2. Pengambilan skor handspring	46
4.7 Teknik analisis data	47
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN.....	48
5.1 Hasil penelitian	48

5.2 Hasil uji normalitas distribusi	50
5.3 Hasil uji homogenitas	51
5.4 Hasil analisis perubahan tiap variabel antar waktu pengamatan tiap kelompok	51
5.5 Perbedaan perubahan variabel tergantung antar kelompok	57
5.6 Hasil analisis variabel awal, akhir dan perubahannya antar kelompok	57
BAB 6 PEMBAHASAN	61
6.1 Metode tes pengukuran	61
Latihan pliometrik konvensional dan pliometrik modifikasi	62
6.2 Perbedaan efek antara latihan pliometrik konvensional dan pliometrik modifikasi Terhadap daya ledak otot tungkai dan skor handspring	63
BAB 7 PENUTUP	70
7.1 Kesimpulan	70
7.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peran sistem energi	14
Tabel 2.2 Penilaian handspring	30
Tabel 2.3 Komposisi juri	32
Tabel 4.1 Norma penilaian tes lompat jauh tanpa awalan	45
Tabel 4.2 Norma penilaian tes lompat tegak	46
Tabel 5.1 Hasil statistik deskriptif variabel moderator	48
Tabel 5.2 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung awal	49
Tabel 5.3 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung minggu 3	49
Tabel 5.4 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung minggu 6	49
Tabel 5.5 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi awal	50
Tabel 5.6 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi minggu ke 3	50
Tabel 5.7 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi minggu ke 6	50
Tabel 5.8 Hasil uji t bebas antar kelompok	51
Tabel 5.9 Hasil analisis varians sama subyek antar waktu pada kedua kelompok untuk vertikal jump	51
Tabel 5.10 Hasil analisis varians sama subyek antar waktu untuk variabel Vertikal jump pada kedua kelompok	52
Tabel 5.11 Hasil analisis varians sama subyek antar waktu untuk variabel S. Broad jump pada kedua kelompok	53
Tabel 5.12 Hasil uji LSD kelompok konvensional & modifikasi untuk variabel Standing Broad Jump	54
Tabel 5.13 Hasil analisis varians sama subyek antar waktu pada kedua kelompok untuk variabel handspring	55
Tabel 5.14 Hasil uji LSD pada kelompok konvensional dan modifikasi untuk variabel handspring	55
Tabel 5.15 Statistik deskriptif delta variabel	57
Tabel 5.16 Hasil analisis varians univariat	58

Tabel 5.17 Hasil analisis varians	59
Tabel 5.18 Hasil analisis varians univariat	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lompat hurdle	15
Gambar 2.2 Gerakan handstand push up	16
Gambar 2.3 Standing broad jump	17
Gambar 2.4 Handspring hop	19
Gambar 2.5 Struktur otot rangka	20
Gambar 2.6 Kontraksi otot rangka	21
Gambar 2.7 Otot tungkai bagian bawah.....	22
Gambar 2.8 Pertumbuhan dari bayi sampai dewasa	25
Gambar 2.9 Meja lompat	26
Gambar 2.10 Gerakan handspring	26
Gambar 2.11 Fase run	27
Gambar 2.12 Fase tumpuan	27
Gambar 2.13 Fase layangan pertama	28
Gambar 2.14 Fase menumpu	29
Gambar 2.15 Fase layangan kedua	29
Gambar 2.16. Fase Mendarat	30
Gambar 2.17. Standing Broad Jump Test	34
Gambar 2.18. Vertical Jump Test	34
Gambar 5.1 Perubahan vertikal jump menurut waktu pada kedua kelompok pliometrik	53
Gambar 5.2 Perubahan standing broad jump menurut waktu pada kedua kelompok pliometrik	54
Gambar 5.3 Perubahan handspring pada kedua kelompok pliometrik	56
Gambar 5.4 Diagram batang vertikal jump awal, akhir dan perubahannya	58
Gambar 5.5 Diagram batang standing broad jump awal, akhir danperubahannya ..	59
Gambar 5.6 Diagram batang handspring awal, akhir dan perubahannya	60

DAFTAR LAMPIRAN

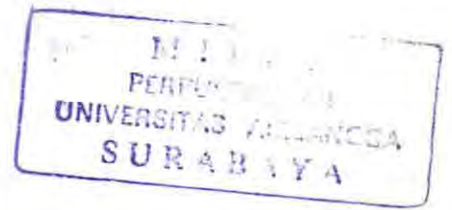
Lampiran 1. Informed consent	74
Lampiran 2. Surat ijin penelitian	75
Lampiran 3. Program latihan	76
Lampiran 4. Data hasil penelitian	80
Lampiran 5. Analisis data	83
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	141

DAFTAR SINGKATAN

BB	Berat Badan
CoP	<i>Code of Points</i>
H.PU	<i>Hanstand push up</i>
LA	<i>Longitudinal Axis</i>
MG	Minggu
SBJ	<i>Standing Broad Jump</i>
TB	Tinggi Badan
VJ	<i>Vertical jump</i>

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Masalah

Secara umum perkembangan senam umum (*general gymnastics*) di Indonesia maju pesat karena sifatnya yang menyenangkan dan dapat meningkatkan kebugaran tubuh yang dibutuhkan oleh seseorang dalam beraktivitas. Berbeda dengan senam artistik yang selama ini belum begitu dikenal oleh masyarakat umum karena berbagai kendala yang ada seperti terbatasnya sarana dan prasarana yang ada, sumber daya manusianya serta sosialisasi yang sangat kurang. Senam artistik di Indonesia lebih dikenal sebagai senam prestasi atau senam alat. Senam artistik adalah senam yang menggabungkan tingkat kesulitan gerakan dengan unsur keindahan dan keluwesan (Soewandie, 1998).

Senam artistik sendiri dibagi menjadi dua yakni (1) Artistik Putra dan, (2) Artistik Putri. Artistik Putra sendiri memiliki enam alat yang dilombakan yaitu rantai, kuda pelana, gelang-gelang, palang sejajar, meja lompat dan palang tunggal. Sedangkan artistik putri memainkan 4 alat yaitu meja lompat, palang bertingkat, balok keseimbangan dan rantai. Hanya pada alat meja lompat saja baik di artistik putra maupun artistik putri yang akan mendapatkan nilai hanya dengan satu gerakan. Sedangkan alat-alat yang lain harus merangkaikan sepuluh gerakan sesuai persyaratan ditambah dengan nilai bonus (*Code of Points*, 2007).

Satu unsur yang dominan adalah eksplosive power karena olahraga ini sebagian besar menggunakan kaki sebagai tumpuan untuk melompat baik dari matras maupun

papan lompat serta pendaratan yang seringkali menggunakan kaki. Salah satu gerakan dasar yang sering dilakukan pada tiap alat adalah handspring baik satu kaki maupun dua kaki. Gerakan ini membutuhkan kekuatan daya ledak otot tungkai saat melakukan tumpuan pada papan lompat sebelum tangan menyentuh meja lompat. Sedangkan tolakan tangan sangat dibutuhkan pada saat tangan menyentuh meja lompat pada posisi *handstand*. Kedua fase ini sangat mempengaruhi baik tidaknya nilai pesenam dalam melakukan handspring selain ada fase-fase lain. Ada empat fase penilaian yang masuk dalam kategori penilaian juri, maka latihan diharapkan berpedoman pada teknik-teknik tersebut (*Code of Points*, 2007).

Gerakan handspring sendiri sangat membutuhkan kecepatan dan kekuatan khususnya pada tangan dan kaki. Latihan untuk mengembangkan *eksplosive power* membutuhkan latihan kekuatan, kecepatan, keseimbangan dan koordinasi (Nossek, 1982). Dalam latihan pliometrik sudah mencakup semua komponen tersebut secara keseluruhan karena pliometrik merupakan suatu metode untuk mengembangkan *eksplosive power* (Radcliffe, 1999). Dengan latihan *eksplosive* dapat memunculkan pergerakan rata-rata yang maksimal atau mendekati maksimal pada pengembangan yang bermakna. Beberapa faktor yang berperan langsung pada latihan eksplosive adalah sinkronisasi gerakan dan rata-rata kelompok otot yang bekerja (Stone, 1989).

Latihan pliometrik dengan loncat dapat meningkatkan hasil loncatan secara statis (Adam, 1992). Sedangkan menurut Nicole (2004) dikemukakan bahwa dengan latihan pliometrik mampu membuat lebih kuat otot-otot ekstremitas bawah dan mengurangi cedera. Dikarenakan setiap atlet dalam melakukan gerakan handspring kurang sempurna pada tumpuan di papan lompat sehingga kurang bisa

dinamis pada fase layangan pertama hingga kedua maka perlu adanya untuk latihan meningkatkan daya ledak otot tungkainya. Begitu juga dengan tolakan tangannya saat menumpu di meja lompat kurang kuat sehingga nilai untuk fase layangan kedua juga sangat minim. Hal ini dikarenakan hingga saat ini belum ada metode latihan yang baku yang sesuai dengan gerakan *handspring* yang dibutuhkan untuk meningkatkan skor *handspring* itu sendiri.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dan membandingkan hasil latihan pliometrik konvensional dan yang modifikasi agar diketahui keefektifan latihan tersebut. Yang dimaksud latihan pliometrik konvensional adalah model latihan yang sudah diterapkan oleh pelatih senam selama ini pada proses latihan. Sedangkan yang dimaksud dengan latihan pliometrik yang modifikasi adalah model latihan yang belum pernah sama sekali diterapkan oleh pelatih di klub Science Gymnastic dan akan diterapkan pada proses berlatih sebagai inovasi gerakan yang diadopsi sesuai dengan teknik gerakan *handspring* agar dapat diketahui efek latihannya terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan kesempurnaan teknik gerakan *handspring* di meja lompat agar mendapatkan peningkatan skor gerakan *handspring* itu sendiri.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah latihan pliometrik konvensional dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring* ?
2. Apakah latihan pliometrik modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring* ?

3. Apakah terdapat perbedaan efek antara latihan pliometrik konvensional dengan pliometrik modifikasi dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

1. Untuk mendapatkan metode latihan pliometrik tungkai dan posisi tubuh saat *handstand* guna memperbaiki kesempurnaan teknik gerakan *handspring*. Dengan tahapan (1) penilaian untuk *handspring*, (2) penilaian pada tahapan berikutnya.
2. Untuk mengetahui perbedaan efek antara latihan pliometrik konvensional dengan latihan pliometrik modifikasi terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Membuktikan latihan pliometrik konvensional dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
2. Membuktikan latihan pliometrik modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
3. Membuktikan adanya perbedaan efek antara latihan pliometrik konvensional dengan pliometrik modifikasi dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu keolahragaan.

Memberi sumbangan pengetahuan kepada atlet, pelatih dan pelaku olahraga yang lain dalam memilih model latihan pliometrik yang tepat khususnya dalam meningkatkan *explosive power* atlet sesuai dengan karakteristik cabang olahraganya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Latihan

2.1.1 Pengertian latihan

Latihan dapat didefinisikan sebagai peran serta yang sistematis dalam latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas fungsional fisik dan daya tahan latihan (Pate, 1993). Pada akhirnya olahraga bertujuan untuk meningkatkan penampilan olahraga. Sedangkan menurut Yusuf, latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih yang dilakukan berulang-ulang dengan kian hari kian bertambah jumlah beban latihan serta intensitas latihannya (1996).

Disamping latihan juga merupakan suatu proses penyesuaian tubuh terhadap tuntutan kerja yang lebih berat dalam mempersiapkan diri menghadapi situasi pertandingan dan meningkatkan ketrampilan, skill atlet (Basuki, 1979).

Latihan merupakan salah satu *stressor* fisik yang dapat mengganggu keseimbangan homeostasis (Morehouse, 1976). Oleh sebab itu pemanfaatan latihan yang dikemas dalam bentuk latihan fisik memerlukan pengukuran dosis yang tepat, sehingga memberikan peluang untuk membentuk mekanisme pengkait (*coping*) yang mampu mengubah *stressor* menjadi stimulator. Tetapi bila dosis latihan yang diberikan tidak tepat, maka *stressor* tersebut akan mengganggu keseimbangan (homeostasis) dalam tubuh dan dapat menyebabkan masalah kelainan biologis/patologis (Sugiharto, 2003).

Adapun prinsip-prinsip latihan yang tidak dapat dipisahkan antara lain : (1) mengulang-ulang yang bertujuan untuk menghasilkan suatu gerak yang otomatisasi, tepat dan efisien, (2) latihan harus cukup berat sebagai rangsangan beradaptasi dalam tubuh, (3) latihan harus meningkat untuk mendapatkan suatu peningkatan kinerja yang diinginkan, (4) latihan harus teratur agar semua kegiatan dalam latihan yang telah dilakukan dapat berkesinambungan dengan baik, (5) akhirnya kemampuan seseorang dibatasi oleh bakat (Basuki, 1979). Dalam latihan senam artistik juga sangat membutuhkan sarana atau alat yang bertujuan untuk membantu dan keselamatan atlet diantaranya matras, papan lompat, handprotec, kaos kaki dan atau sepatu senam. Sarana tersebut dapat digunakan untuk pemanasan, latihan teknik, latihan fisik dan strategi.

2.1.2 Prinsip latihan

Dalam merancang program latihan pelatih harus mempertimbangkan interaksi antara prosedur-prosedur latihan secara individu dan proses berlatihnya secara menyeluruh. Program latihan yang optimal adalah latihan yang dilakukan sesuai dengan kaidah-kaidah tertentu. Kebutuhan setiap olahragawan yang berbeda-beda juga harus menjadi perhatian khusus bagi pelatih agar peningkatan yang optimal dapat terlihat (Pate, 1993).

Program/dosis latihan yang tepat haruslah memperhatikan beberapa unsur latihan, yaitu: frekuensi, intensitas, durasi, dan set latihan. Seperti pada penelitian Allister (1991) menyebutkan bahwa latihan yang dilakukan selama 12 minggu mengakibatkan terjadinya peningkatan respon otot dalam menghadapi kelelahan,

karena sistem transport oksigen dalam darah yang menuju ke jaringan akan berfungsi lebih baik.

Program latihan tersebut hendaknya berpedoman pada :

a. Prinsip penambahan beban berlebih atau *overload*

Prinsip pembebanan berlebih ini sebagian besar sistem fisiologisnya dapat menyesuaikan diri pada tuntutan fungsi yang melebihi dari apa yang biasa dilakukan setiap harinya (Pate, 1993). Namun yang perlu diperhatikan adalah menghindari kelebihan beban yang keterlaluan sebab sistem fisiologis tidak dapat menyesuaikan diri dengan tekanan yang sangat berlebihan.

Dengan prinsip ini, maka kelompok otot akan berkembang kekuatannya secara efektif. Penggunaan beban berlebih dapat merangsang penyesuaian fisiologis dalam tubuh, yang mendorong kekuatan otot (Sajoto, 1988).

Beban yang diterima bersifat individual, tetapi pada prinsipnya diberikan beban sampai mendekati maksimal (Brooks, 1984:161). Pembebanan latihan yang cukup berat atau beban latihan yang mendekati batas kemampuan maksimal dapat berdampak terhadap peningkatan kemampuan fisik.

b. Prinsip peningkatan beban terus menerus

Sebagian besar sistem fisiologis memerlukan latihan dengan beban berlebih, tiga atau lebih per minggu. Prinsip ini harus dilakukan secara bertahap dan disesuaikan dengan kemampuan masing-masing olahragawan. Otot yang menerima beban latihan berlebih kekuatannya akan bertambah. Dan apabila kekuatan bertambah maka penambahan beban ini harus diberikan

sedikit demi sedikit agar kekuatan otot akan bertambah. Penambahan beban ini harus dilakukan secara progresif (Sajoto, 1988).

c. Prinsip kekhususan

Dalam menyusun program latihan hendaknya bersifat khusus, namun juga perlu memperhatikan pola gerak yang dihasilkan. Jadi latihan harus dihubungkan dengan latihan peningkatan motorik khusus. Otot-otot yang dilatih harus benar-benar otot yang spesifik bekerja pada gerak cabang olahraga yang bersangkutan. Hal ini tentu saja juga harus memperhatikan ambang rangsang yang cukup untuk meningkatkan kekuatan otot yang bersangkutan.

Kekhususan adalah latihan satu cabang latihan, mengarah pada perubahan morfologis dan fungsional yang berkaitan dengan kekhususan cabang latihan tersebut (Bompa, 1990). Misalnya pada pembentukan otot membutuhkan latihan khusus sesuai dengan tipe otot, kontraksi otot, dan juga intensitas latihan (Heyward, 1997).

d. Prinsip Individual

Bagi setiap atlet, kemampuan melakukan latihan tidaklah sama dengan yang lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, kondisi kesehatannya dan tingkat kebugaran jasmaninya. Maka dari itu seorang pelatih harus paham dengan kondisi atletnya, karena beban latihannya harus dibedakan sesuai dengan kemampuan masing-masing atlet.

Faktor individu inilah yang harus diperhatikan karena pada dasarnya setiap individu mempunyai karakteristik yang berbeda, baik secara fisik

maupun psikologis. Dalam hal ini yang harus diperhatikan adalah kapasitas kerja dan penyesuaian kapasitas fungsional individu dan kekhususan organisme (Supriyadi, 1999).

e. Kembali Ke Asal

Setiap hasil latihan kalau tidak dipelihara akan kembali seperti keadaan semula (Soekarman, 1987). Oleh karenanya latihan harus dijalankan secara berkesinambungan agar tidak terjadi penurunan kemampuan fisiologis tubuh dimana kondisi fisik tubuh adalah sama saat sebelum dan sesudah latihan.

2.2 Daya Ledak

Daya ledak atau *muscular power* adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum dalam waktu yang sesingkat-singkatnya (Sajoto, 1988).

2.3 Kekuatan

Kekuatan adalah komponen kondisi fisik yang menyangkut masalah kemampuan atlet mempergunakan otot-ototnya untuk menerima beban dalam jangka waktu tertentu (Sajoto, 1988).

2.4 Kecepatan

Kecepatan adalah kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu yang sesingkat-

singkatnya. Kecepatan ini berhubungan erat dengan kecepatan gerak dan eksplosive (Sajoto, 1988).

2.5 Keseimbangan

Keseimbangan atau *balance* adalah kemampuan seseorang mengendalikan organ-organ saraf ototnya dalam melakukan gerakan yang cepat, berubah pada titik berat badan dengan cepat, baik pada keadaan statis maupun dinamis (Sajoto, 1988).

2.6 Koordinasi

Koordinasi adalah kemampuan seseorang dalam mengintegrasikan gerakan yang berbeda kedalam suatu pola gerakan tunggal secara efektif (Sajoto, 1988). Sedangkan menurut Kirkendall (1990) koordinasi adalah merupakan hubungan yang harmonis sejumlah otot selama aktifitas sebagai kriteria suatu ketrampilan.

Koordinasi merupakan bagian integral dari kemampuan bergerak atau kemampuan ketrampilan (Philips, 1979).

2.7 Latihan Pliometrik

2.7.1 Pengertian pliometrik

Beberapa tokoh mendefinisikan tentang pengertian pliometrik, sebagai berikut :

- a. Pliometrik adalah suatu metode yang digunakan untuk mengembangkan *explosive power* (Radclife, 1999). Latihan ini memiliki kekhususan yaitu

kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat.

b. Menurut Frontera (2007) latihan pliometrik menggambarkan tentang kekuatan ledakan yang sangat cepat dan diikuti dengan kontraksi konsentrik. Tingkat keelastisan dan beban pada sendi pada setiap orang berbeda-beda.

c. Menurut Diallo (2001) latihan

pliometrik adalah latihan yang memungkinkan otot bisa mencapai kekuatan maksimal dalam waktu yang singkat.

Dari beberapa defini tersebut dapat disimpulkan bahwa latihan pliometrik adalah latihan yang menggabungkan antara latihan isometrik dan isotonik (eksentrik-konsentrik) yang menggunakan pembebanan dinamik, regangan yang terjadi secara mendadak sebelum otot kembali berkontraksi.

Pada latihan pliometrik sendiri dibedakan menjadi :

- a. Tubuh bagian bawah, tungkai dan pinggul.
- b. Tubuh (tanpa kepala dan kaki) dan tubuh bagian atas (Radcliffe, 1999).

2.7.2 Point utama latihan pliometrik

Dalam latihan pliometrik harus paham tentang poin-poin utamanya agar pada program latihannya tepat. Beberapa poin utama yang dijabarkan oleh Radcliffe (1999) adalah sebagai berikut :

1. Beban eksentrik yang sangat cepat diikuti dengan kontraksi poros daya ledak.
2. Variasi ketinggian, kecepatan dan kekuatan mental ataupun fisik dari kontraksi otot berbeda-beda pada setiap orang.

3. Kembangkan secara hati-hati untuk mencegah terjadinya pembebanan berlebih pada jaringan dan cedera.

Latihan pliometrik adalah untuk merangsang berbagai perubahan pada sistem saraf otot dan untuk meningkatkan kemampuan kelompok otot agar dapat merespon dengan cepat dan kuat dalam panjang otot (Radcliffe, 1999).

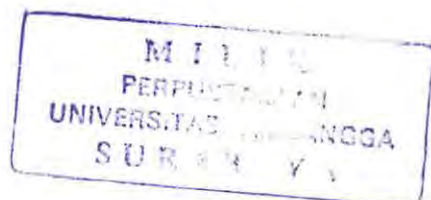
2.7.3 Pedoman umum latihan pliometrik

Pada latihan pliometrik terdapat pedoman yang harus dilakukan agar tujuan dari latihan dapat tercapai. Beberapa pedoman latihan pliometrik yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

1. Durasi periode kerja : 6 – 8 detik.
2. Intensitas kerja : maksimal
3. Durasi pulih asal : 1-2 menit
4. Repetisi per rangkaian kerja : 8 – 10 (Pliometric training).

Adapun beberapa garis aturan tentang pliometrik adalah sebagai berikut :

1. Semua latihan pliometrik harus dilakukan pada permukaan yang datar dan lembut.
2. Dimulai dari satu set pada setiap latihan, lalu dilanjutkan ke 3 atau lebih set.
 3. Selaluawali dengan drill yang sederhana dan berkesinambungan ke yang lebih sulit.
4. Pemanasan dan tretching sebelum latihan dan pendinginan.
5. Atlet harus melakukan latihan dengan sekuat tenaga (100 %) untuk menjamin hasil latihan yang terbaik.



6. Ambil waktu istirahat antara 1 – 2 menit diantara sesi latihan.
7. Setiap set latihan tidak lebih dari 6 – 8 detik.
8. Stop sebelum kelelahan terjadi karena akan menurunkan kualitas teknik.

2.7.4 Pedoman khusus latihan pliometrik

Latihan dengan intensitas tinggi tetapi dilakukan dalam waktu yang singkat diperlukan sistem energi phosphagen (ATP) yang dibutuhkan untuk kontraksi otot. Apabila latihan tersebut membutuhkan kekuatan dan kecepatan maksimal dan dilakukan dalam waktu singkat, maka termasuk latihan anaerobik. Adapun pengklasifikasian peran sistem energi adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Peran sistem energi

Durasi latihan	Klasifikasi	Primary energi source
1 - 4 detik	Anaerobik (alactacid)	ATP (dalam otot)
4 – 20 detik	Anaerobik	ATP + PC
30 – 45 detik	Anaerobik	ATP + PC + Glikogen otot
45 – 120 detik	Anaerobik, laktik	Glikogen otot
120 – 240 detik	Aerobik + Anaerobik	Glikogen otot + Laktik acid
240 – 600 detik	Aerobik	Glikogen otot + Fatty acid

(Asmi, 2002)

Latihan pliometrik sendiri memerlukan kekuatan dan kecepatan maksimal sehingga menggunakan sistem energi ATP, karenanya diperlukan waktu pemulihan yang cukup agar latihan dapat terlaksana dengan maksimal.

Menurut Fox (1993), latihan yang maksimal diperlukan pemulihan otot dengan waktu antara 2 hingga 5 menit.

2.7.5 Latihan pliometrik konvensional

Maksud dari latihan pliometrik konvensional adalah latihan yang sudah sering bahkan selalu dilakukan oleh atlet senam baik tingkat pemula maupun senior.

Latihan ini merupakan latihan teknik lama yang sudah digunakan sejak sekitar 15 tahun yang lalu.

a. Lompat *hurdle*



Gambar 2.1. Lompat *Hurdle*
(sumber : *leg plyometrics.com*)

Tujuan :

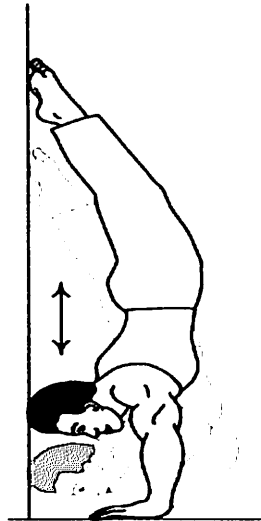
1. Mengembangkan kelentukan yang dinamis pada *hip joint (ankle)*
2. Mengembangkan kekuatan dan daya ledak.
3. Memperkuat *abdominals*.

Teknik step :

1. Posisi pinggul ditinggikan.
2. Lompat, angkat kedua lutut melewati rintangan.
3. Ayunkan lengan keatas untuk mencapai ketinggian *hurdle*.
4. Lakukan lompatan antara 5-8 *hurdle (leg pliometric)*.

Point manfaat :

Untuk meningkatkan kekuatan lutut secara optimal dan mencapai ketinggian sesuai kemampuan maksimal (*Leg pliometric*).

b. Handstand push up

Gambar 2.2. Gerakan *Handstand Push up*
(sumber : <http://handstand push up technique.com>)

Tujuan :

Mengembangkan kekuatan dorongan bahu dan siku serta tubuh bagian atas.

Teknik :

1. Badan menghadap berlawanan dari dinding.
2. Turunkan dengan menekuk siku hingga kepala menyentuh lantai.
3. Naikkan kembali ke posisi semula.

Point manfaat :

Meningkatkan kekuatan dorongan bahu dan siku (Radcliffe, 1999).

Dan menguatkan tubuh bagian atas.

2.7.6 Latihan pliometrik modifikasi

Yang dimaksud dengan latihan pliometrik modifikasi ini adalah model latihan pliometrik yang belum pernah digunakan sama sekali untuk latihan secara spesifik pada gerakan handspring di meja lompat oleh pelatih senam di *Science Gymnastic Club*.

Maka dari itu pelatih perlu mencoba dan membuktikan bahwa latihan yang baru ini dapat lebih baik meningkatkan kekuatan daya ledak otot tungkai ke depan dan kekuatan otot lengan serta kesempurnaan gerakan handspring itu sendiri.

a. *Standing broad jump*

Adalah salah satu metode latihan untuk meningkatkan kekuatan tungkai dalam menjangkau target kedepan.

Peneliti mencoba untuk memodifikasi *standing broad jump* ini sebagai suatu latihan untuk meningkatkan kemampuan melompat kedepan sekaligus keatas dan saat mendarat memantulkan kembali keatas.



Gambar 2.3. *Standing Broad Jump*
(sumber : Johnson & nelson, 2000)

Tujuan :

Untuk mengetahui kekuatan vertikal dan horisontal dari kedua tungkai dengan menggabungkan komponen keseimbangan dan koordinasi (*standing broad jump test*).

Teknik :

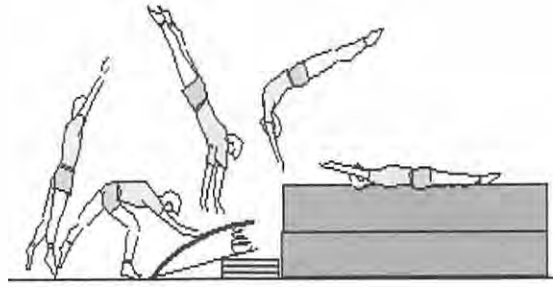
1. Ayunkan kedua lengan kebelakang.
2. Kemudian ayunkan lengan kedepan sebagai awalan.
3. Dan lompatlah dengan kedua kaki sejauh mungkin kedepan.
4. Mendaratlah dengan kedua kaki (*standing broad jump test, 2007*)

Point manfaat :

Meningkatkan kekuatan vertikal dan horisontal dari kekuatan kedua tungkai (*standing broad jump test, 2007*).

b. Handspring hop

Adalah suatu model latihan yang menyerupai gerakan *handspring* sebagai upaya untuk mencapai gerakan *handspring* itu sendiri. *Handspring hop* sendiri dimaksudkan untuk melatih kekuatan bahu dan lengan untuk menolak secara cepat pada posisi handstand di atas papan lompat atau box. Bentuk tubuh yang lurus dan kuat pada posisi handstand adalah satu hal yang penting untuk mendapatkan tolakan dari meja lompat.



Gambar 2.4. *Handspring Hop*
(sumber : Watanabe, 1997. Vol. 17, no. 2)

Terdapat dua point utama yang dibutuhkan untuk melatih gerakan ini :

1. Mendorong bahu dengan cepat.
2. Gerakan melenting.

Tujuan :

1. Meningkatkan kekuatan dorongan bahu.
2. Mengembangkan gerakan yang otomatisasi menyerupai *handspring*.

Teknik :

1. Lakukan awalan beberapa langkah.
2. Ayunkan kedua lengan kedepan atas, kemudian letakkan kedua tangan diatas papan lompat bersamaan dengan lemparan salah satu kaki dan diikuti kaki satunya.
3. Lalu dorong bahu secara cepat dan kuat.
4. Pertahankan posisi tubuh tetap kencang dan lentingkan badan agar mendapatkan jatuhan yang benar di atas matras.

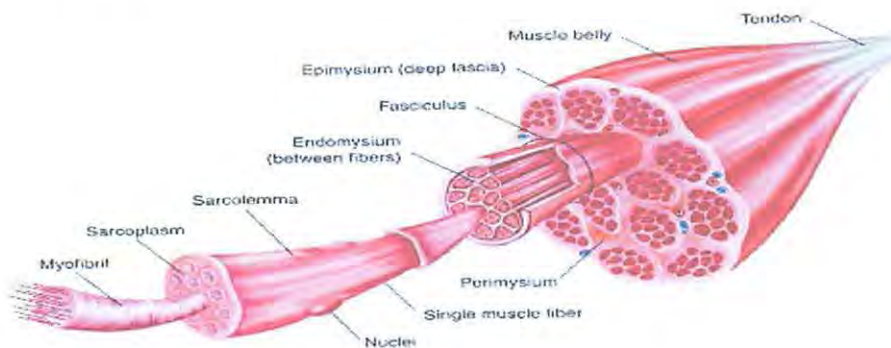
Point manfaat :

Mengembangkan teknik *handspring* yang benar dan tepat (Watanabe, 1997).

2.8 Struktur Dan Fisiologi Otot Rangka

Dalam melakukan aktifitas untuk mempertahankan kehidupan maka manusia membutuhkan pergerakan. Terjadinya gerakan tubuh ditunjang oleh beberapa komponen seperti tulang, persendian, otot, sistem persyarafan, sistem energi dan lain-lain.

Otot rangka merupakan alat gerak aktif yang memiliki peranan penting dalam proses terjadinya gerakan karena dapat dipengaruhi oleh kemauan (*voluntary*). Setiap otot rangka dibungkus oleh suatu jaringan ikat yang disebut fascia (epimysium). Tepat dibawah epimysium terdapat serabut jaringan ikat berwarna putih yang disebut perimysium. Perimysium ini membungkus sekumpulan otot yang dikenal sebagai fasciculus dan dibungkus oleh jaringan ikat yaitu endomysium. Dan setiap serabut otot terdiri dari berbagai komponen seperti inti (*nucleus*), mitokondria, sarkoplasma, filamen tebal (*miosin*) dan filamen tipis (*aktin*), glikogen, lemak, protein, ATP-PC.



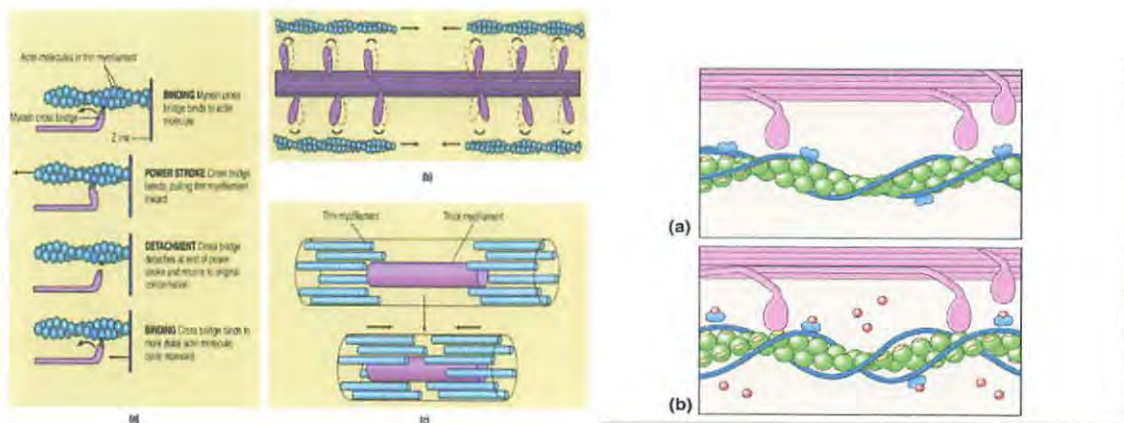
Gambar 2.5. Struktur Otot Rangka
(sumber : Baldwin, 1996).

2.8.1 Mekanisme kontraksi otot rangka

Pada keadaan istirahat (*relaksasi*) ujung-ujung filamen aktin hampir tidak mengalami overlap. Sedangkan saat kontraksi, filamen aktin tertarik ke dalam filamen

miosin sehingga terjadi overlap. Kontraksi otot ini terjadi karena adanya mekanisme sliding filamen aktin dan miosin.

Terjadinya kontraksi diawali dengan datangnya rangsangan dari sistem saraf pusat (SSP). Impuls ini kemudian di transfer melalui sinap-sinap yang akan sampai ke neuromuskular junction. Proses ini akan melepaskan asetilkolin oleh axon terminal kemudian masuk ke dalam sinap yang mentranferkan impuls ke serabut otot. Impuls ini akan menyebar ke seluruh sarkolema dan t-tubule. Melalui t-tubule ini akan sampai ke retikulum sarkoplasma dan menyebabkan cisterne melepaskan ion-ion kalsium. Ion-ion tersebut akan berdifusi ke arah myofilamen. Karena molekul troponin mempunyai peran besar terhadap aktifitas ion kalsium, maka terjadilah ikatan antara ion-ion kalsium dengan troponin. Sewaktu ion-ion kalsium telah dikeluarkan dari cisterne dan berdifusi dengan miofilamen, maka kontraksi otot akan terus berlangsung



Gambar 2.6. Kontraksi otot rangka
(sumber : Baldwin, 1996)

2.8.2 Kontraksi otot pliometrik

Pada latihan pliometrik otot tungkai lebih banyak bekerja dibandingkan dengan otot-otot lainnya. Sekitar 30 % energi untuk gerakan lari dan lompat

berhubungan dengan tungkai bagian bawah. Gerakan melompat akan membangun fast twitch muscle fibers dan neural connections pada tungkai bagian bawah untuk kecepatan dan daya ledak (*Plyometric Principles*).

Latihan pliometrik merupakan gerakan eksplosive untuk mengembangkan kekuatan otot, dan kemampuan besar untuk tekanan kecepatan. Gerakan latihan pliometrik memerankan musckulotendinous dan neurologikal level pada peningkatan kekuatan atlet. Pliometrik juga dibutuhkan untuk meningkatkan kontraksi kecepatan ataupun tekanan pada otot (*Wikianswer Plyometrics*).



Gambar 2.7. Otot tungkai bagian Bawah
(sumber : *leg plyometrics.com*)

2.9. Pertumbuhan Dan Perkembangan Anak

2.9.1 Pertumbuhan

Adalah suatu perubahan secara fisiologis sebagai hasil dari proses pematangan fungsi-fungsi fisik yang berlangsung secara normal pada diri anak sehat (Soekarman, 1988).

2.9.2 Perkembangan

Adalah perubahan-perubahan psiko-fisik sebagai hasil dari proses pematangan fungsi psikis dan fisik pada anak yang ditunjang oleh faktor

lingkungan dan proses belajar dalam waktu tertentu sehingga menuju kedewasaan (Soekarman, 1988).

2.9.3 Pertumbuhan dan perkembangan

Secara teori perkembangan lebih luas karena perkembangan mencakup fungsi fisik, psikis dan lingkungan. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses perubahan yang berkelanjutan menuju kesempurnaan. Pertumbuhan dan perkembangan manusia tidak berkangsung secara otomatis melainkan tergantung pada beberapa faktor secara simultan, diantaranya (1) faktor herediter, (2) lingkungan, (3) kematangan fungsi organis dan psikis, (4) aktifitas manusia sebagai subyek bebas yang berkemauan. Dengan semikian maka gejala perkembangan anak merupakan produk dari kerjasama dan timbal balik antara potensi herediter dengan lingkungan (Soekarman, 1988).

Beberapa ciri-ciri pertumbuhan dan perkembangan yang dimiliki manusia secara umum sejak awal adalah sebagai berikut (1) stabil, (2) sensitif, (3) aktif, (4) teratur, (5) kontinyu. Namun juga terdapat ciri-ciri secara khusus yaitu :

1. Individual artinya setiap individu memiliki ciri perkembangan tersendiri yang berbeda satu dengan lainnya.
2. Lokal artinya situasi dan kondisi masyarakat akan mewarnai perkembangan individu.
3. Temporer artinya setiap unit pada jangka waktu berbeda pada tiap unitnya.

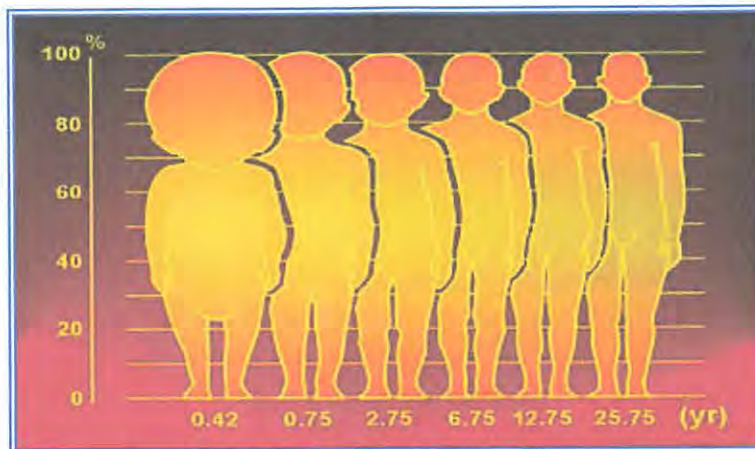
2.9.4 Perubahan pada masa pertumbuhan dan perkembangan fisiologi

Masa-masa pertumbuhan dan perkembangan dibagi atas :

1. Masa Prenatal : mulai konsepsi sampai lahir.

2. Masa bayi : mulai lahir sampai umur 2 tahun.
3. Masa anak : mulai 2 tahun sampai 10 tahun.
4. Masa remaja : mulai 10 tahun sampai 18 tahun.
5. Masa dewasa : mulai 18 tahun sampai meninggal.

Pertumbuhan pada anak dan dewasa merupakan proses yang kompleks dari tahun ke tahun dan memiliki perbedaan tertentu. Pertumbuhan pada masa bayi dan anak yakni mulai dari lahir hingga umur 2 tahun mengalami banyak perubahan dari postur. Pada umur 6 bulan pertumbuhan kepala menurun dan tungkai bawah serta togok menjadi sama panjang. Namun pertumbuhan tungkai lebih cepat daripada togok. Selama masa anak-anak sampai pubertas peningkatan tinggi lebih dari berat. Peningkatan lebih proporsional pada pelvis dan bahu. Pada anak laki-laki cenderung lebih besar dan langsing, sedangkan pada anak perempuan umur 6-10 tahun pelvis bertambah lebar lebih cepat dan anak laki-laki mempunyai thoraks dan lengan lebih besar. Pada periode ini sangat penting untuk memperkenalkan perkembangan dari aktifitas gerak, namun jangan dengan beban yang berlebihan yang dapat menyebabkan cedera (Soekarman, 1988). Sedangkan pertumbuhan pada masa remaja dan dewasa sangat menonjol pada tinggi badan dan berat badan. Pertumbuhan terjadi pada umur 10,5 sampai 13 tahun pada anak perempuan dan umur 12,5 sampai 15 tahun pada anak laki-laki.



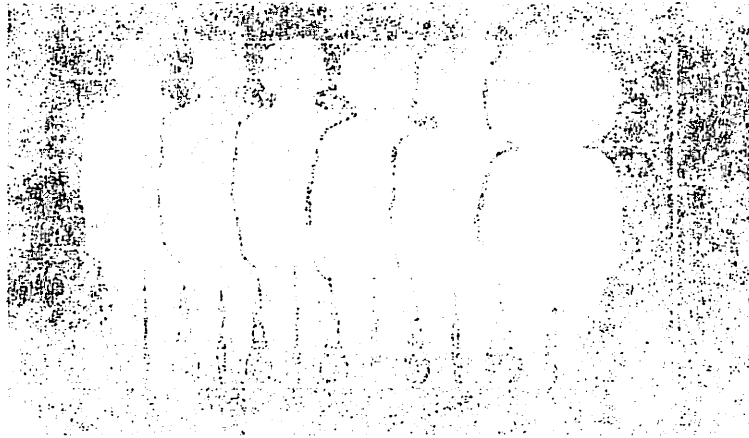
Gambar 2.8. Pertumbuhan dari bayi sampai dewasa
(sumber : Pate, 1993)

2.9.5 Perubahan tulang

Penambahan tinggi badan anak terjadi karena adanya pertumbuhan tulang. Pertumbuhan ini terjadi pada dataran epiphyses. Pada anak-anak ada beberapa jalan untuk pertumbuhan tulang. Pada *calcaneus* (tulang tumit), pertumbuhan datang dari dua arah yang berbeda. Pertumbuhan plates yang lebih sedikit disebut apophysis. Letak dari *calcaneus apophysis* diantara tulang belakang dan bawah dari tumit dimana tekanan berada pada saat menyentuh lantai setiap waktu saat berjalan. Calcaneal apophysis adalah sangat nyata di *x-ray* dan kira-kira dapat terus tumbuh di usia 12 tahun untuk anak perempuan dan 15 tahun untuk anak laki-laki.

2.10 Meja Lompat

Adalah suatu alat yang digunakan dalam senam artistik baik putra maupun putri yang bentuknya seperti meja.



Gambar 1.1. Lima orang mahasiswa di kelas olahraga
yang sedang beristirahat.

1.1.1. Deskripsi awal

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan dalam melakukan aktivitas fisik adalah kondisi fisik yang dimiliki oleh individu. Kondisi fisik yang baik akan mendukung seseorang untuk melakukan aktivitas fisik dengan optimal. Sebaliknya, kondisi fisik yang buruk akan menghambat seseorang dalam melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu, penting bagi individu untuk memperhatikan kondisi fisiknya secara berkala. Salah satu cara untuk meningkatkan kondisi fisik adalah dengan melakukan latihan fisik secara teratur. Latihan fisik dapat meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan kelenturan tubuh. Selain itu, latihan fisik juga dapat membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, diabetes, dan obesitas. Oleh karena itu, penting bagi individu untuk melakukan latihan fisik secara teratur sebagai bagian dari gaya hidup yang sehat.

1.1.2. Deskripsi akhir

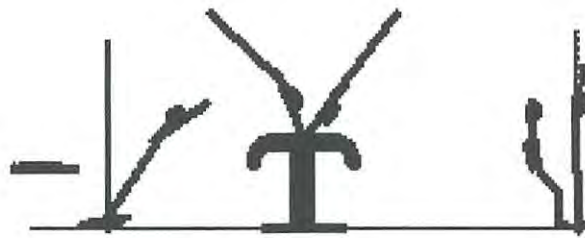
Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan dalam melakukan aktivitas fisik adalah kondisi fisik yang dimiliki oleh individu. Kondisi fisik yang baik akan mendukung seseorang untuk melakukan aktivitas fisik dengan optimal. Sebaliknya, kondisi fisik yang buruk akan menghambat seseorang dalam melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu, penting bagi individu untuk memperhatikan kondisi fisiknya secara berkala. Salah satu cara untuk meningkatkan kondisi fisik adalah dengan melakukan latihan fisik secara teratur. Latihan fisik dapat meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan kelenturan tubuh. Selain itu, latihan fisik juga dapat membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, diabetes, dan obesitas. Oleh karena itu, penting bagi individu untuk melakukan latihan fisik secara teratur sebagai bagian dari gaya hidup yang sehat.



Gambar 2.9. Meja Lompat
(sumber : WAG CoP, 2007)

2.11 Gerakan *handspring*

Adalah salah satu gerakan dasar senam artistik pada alat meja lompat baik putra maupun putri. Gerakan ini sangat membutuhkan kekuatan eksplosive baik kaki maupun lengan.

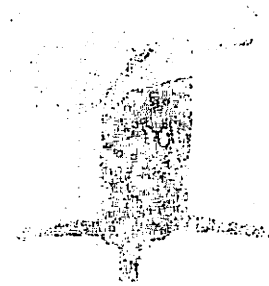


Gambar 2.10. Gerakan *Handspring*
(sumber : Prassas, Colorado State University)

2.11.1 Teknik *handspring*

1. Sprint

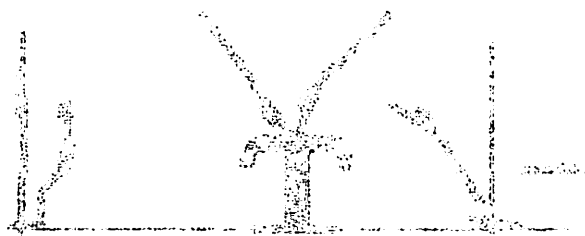
Sprint adalah lari secepat mungkin yang digunakan sebagai awalan sebelum fase tumpuan pada papan lompat agar mendapatkan lompatan yang cukup kuat untuk melakukan gerakan *handspring*. *Sprint* dilakukan diatas media karpet khusus dengan jarak maksimal 25 m. Jarak awalan dengan sprint berbeda-beda untuk atlet tergantung kebutuhan.



Universitas Airlangga
Jl. M. YUSUF KHAN
Surabaya

Surabaya, 15 Desember 2015

Yang saya hormati, Bapak/Ibu, saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.
Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga. Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.
Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.



Universitas Airlangga
Jl. M. YUSUF KHAN
Surabaya

Surabaya, 15 Desember 2015

Yours truly,

Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.
Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga. Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.
Saya ucapkan selamat datang di Universitas Airlangga.



Gambar 2.11. Fase *Run*
(sumber : Wikipedia, *handspring phase*)

2. Fase tumpuan

Fase tumpuan adalah gerakan dimana pesenam menumpu pada papan lompat dengan kedua kakinya untuk menghasilkan lompatan yang sekuat-kuatnya.

Saat fase tumpuan ini dilakukan ada beberapa variabel gerakan yang harus dilakukan oleh pesenam, yaitu :

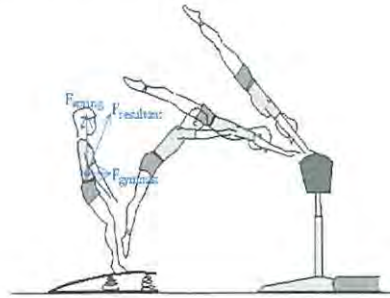
- Sudut tubuh pesenam dari horisontal.
- Kekuatan reaksi pada papan.
- Momentum sudut dari tubuh pesenam.
- Momentum linear dari massa tegak badan pesenam.



Gambar 2.12. Fase Tumpuan
(sumber : Wikipedia, *handspring phase*)

3. Fase layangan pertama

Layangan pertama merupakan gerakan lanjutan setelah fase tumpuan pada papan lompat. Setelah menumpu pada papan lompat dengan kedua kaki, pesenam melempar kedua kakinya keatas kearah handstand dan kedua tangan kedepan menggapai meja lompat.



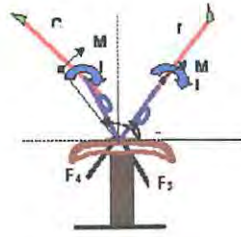
Gambar 2.13. Fase layangan Pertama
(sumber : Geddert, 1998. USA Gym Magazine)

4. Fase menumpu pada meja lompat

Pada posisi *handstand* inilah fase menumpu berperan karena kedua tangan harus menolak dengan kuat.

Adapun 5 skema yang termasuk dalam fase ini adalah sebagai berikut :

1. Sudut tubuh pesenam dari horisontal.
2. Kekuatan reaksi di meja lompat.
3. Momentum sudut tubuh pesenam.
4. Momentum linear pada massa tubuh tegak pesenam.



Gambar 2.14. Fase Menumpu
(sumber : Elliot, 1998).

5. Fase layangan kedua

Fase ini adalah gerakan selanjutnya dimana posisi tubuh pesenam di atas udara setelah menolak dari meja lompat. Layangan kedua ini posisi tubuh pesenam minimal diatas horisontal sesuai dengan ketentuan di *FIG rule*.

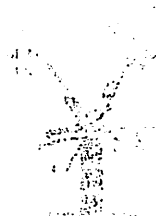


Gambar 2.15. Fase layangan Kedua
(sumber : Seddory, 1993).

6. Fase mendarat

Fase ini adalah fase terakhir dari serangkaian teknik gerak handspring. Adapun beberapa variabel yang menentukan berhasil atau tidaknya fase mendarat ini adalah :

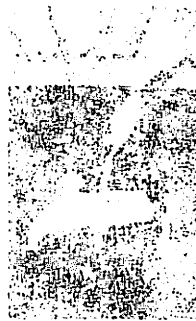
1. Sudut tubuh pesenam dari horisontal.
2. Kekuatan reaksi di bawah.
3. Momentum sudut tubuh pesenam.
4. Momentum linear pada massa tubuh tegak pesenam.



PERBEDAAN EFEK LATIHAN ...
FRANSISCA JANUARUMI MW

Disusun oleh: Fransisca Januarumi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Olahraga, Kesehatan dan Seni Budaya
Universitas Airlangga

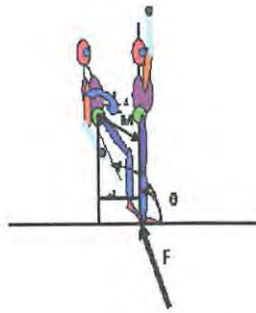


PERBEDAAN EFEK LATIHAN ...
FRANSISCA JANUARUMI MW

Disusun oleh: Fransisca Januarumi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Olahraga, Kesehatan dan Seni Budaya
Universitas Airlangga

5. Jarak pendaratan.



Gambar 2.16. Fase Mendarat
(sumber : Elliot, 1998).

2.11.2 Fase-fase penilaian *handspring*

Tabel 2.2 Penilaian *handspring*

Faults	0.10	0.30	0.50	0.80
Fase Layangan Pertama				
- Putaran <i>LA</i> tidak lengkap	< 45	< 90	>90	
- Teknik lemah				
* pinggul menyudut	x	x		
* melenting	x	x		
* kaki terbuka	x	x		
* lutut tekuk	x	x	x	
Fase Tumpuan				
- Teknik lemah				
* tangan menggeser	x	x		
* bahu kedepan	x	x		
* gagal mempertahankan posisi vertikal.	x	x		
- Lengan tekuk	x	x	x	
- Putaran <i>LA</i> terlalu dini	x	x	x	
Fase Layangan Kedua				
- Tinggi	x	x	x	
- Putaran <i>LA</i> terlalu lambat	x			
- Kaki				

* menyilang	X			
* terbuka	X	X		
- Lutut tekuk	X	X	X	
- Posisi tubuh				
* kurang tekuk, sudut, lurus	X	X		
* gagal mempertahankan tubuh tetap lurus (khusus <i>stretct</i>).	X	X	X	
* terlambat/terlalu cepat membuka tubuh.	X	X	X	
Mendarat				
- kurang jauh (jarak)	X	X	X	
General				
- kurang dinamis	X	X	X	

(Code of Points, 2007)

Catatan umum : merupakan pemotongan penilaian gerakan *handspring* secara keseluruhan.

Keterangan :

X = menunjukkan besarnya pemotongan nilai.

2.12 Sistem Penilaian

Sistem penilaian dalam senam adalah subyektif dengan aturan yang berlaku dari *Code of Points FIG Rule* tahun 2007.

Penilaian dilakukan oleh beberapa juri panel B (anggota) dan **nilai yang terendah dan tertinggi dibuang**, lalu nilai yang tersisa dirata-rata.

Contoh :

Nilai panel A = 5.70 P.

Nilai panel B :

Juri :	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Pemotongan	0.90	1.00	0.90	0.70	0.80	0.60
Artistri	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30
Pemotongan	1.20	1.20	1.10	1.00	1.10	0.90
(rata-rata)		X	X	X	X	

Skor	8.80	8.80	8.90	9.00	8.90	9.10
		x	x	x	x	
Nilai akhir	$35.60/4 = 8.90 + 5.70 = 14.60$ P.					
Pemotongan netral	$- 0.20$					
Nilai akhir	14.40 P (<i>CoP</i> , 2007).					

2.12.1 Komposisi juri

1. Panel A adalah juri ketua untuk setiap alat. Panel A sendiri terdiri dari 2 orang juri yaitu A1 dan A2. A1 bertugas sebagai ketua juri 1 yang menghitung dan menentukan nilai awal pesenam pada alat yang dipimpinnya. Juri A juga sebagai pembuat keputusan apabila terjadi kesenggangan nilai yang mencolok dari juri B. Sedangkan juri A2 bertugas membantu kerja juri A1 untuk menghitung dan menentukan nilai awal pesenam serta memasukkan nilai ke komputer.
2. Panel B adalah juri anggota yang bertugas melakukan evaluasi gerakan secara keseluruhan dan memberikan pemotongan nilai pesenam secara umum sesuai dengan ketentuan *Code of Points* yang berlaku. Juri B bisa beranggotakan antara 4 sampai 6 orang sesuai kebutuhan.
3. Struktur komposisi juri berdasarkan tipe kompetisi :

Tabel 2.3. Komposisi juri

WC dan OG Panel 8 juri	<i>International Invitational</i> Panel 6 juri
2 A- Juri Panel	2 A- Juri Panel
6 B- Juri Panel	4 B- Juri Panel

A1 dan atau A2 dapat juga berfungsi sebagai B1 dan B2 ketika jumlah juri yang bertugas kurang dari 6 juri (*Code of Points FIG 2007*)

2.12.2 Penentuan skor

Penentuan score untuk handspring adalah sebagai berikut :

Pesenam mendapatkan nilai awal 2.40 P untuk gerakan handspring (*Code of Points FIG 2007*).

Juri B : memberikan pemotongan nilai secara umum mulai dari fase layangan pertama sampai fase mendarat. Penilaian tersebut diberikan dari 10.00 P dan dikurangi nilai pemotongan secara keseluruhan.

<p>Rumus : Nilai Awal + nilai juri = nilai akhir</p>

Contoh :

Nilai awal = 2.40 P

Juri = 1.30 P (setelah dirata-rata).

Penghitungan : $10.00 - 1.30 = 8.70$ P.

Nilai akhir = 2.40 + 8.70 = 11.10 P

2.12.3 Tes pengukuran daya ledak dan skor handspring

Daya ledak otot tungkai

Dikarenakan gerakan handspring di meja lompat dilakukan dengan target kedepan sesuai karakteristik gerakannya, maka dengan ini pengukuran untuk kekuatan daya ledak tungkai menggunakan tes lompat jauh tanpa awalan.

Tes daya ledak otot tungkai adalah tes untuk mengukur daya ledak otot tungkai ke depan (Johnson & Nelson, 2000).



Gambar 2.17. *Standing Broad Jump Test*
(sumber : Johnson & Nelson, 2000).

Selain itu untuk mengukur kekuatan daya ledak otot tungkai secara vertikal, menggunakan tes lompat keatas (*vertical jump*). Dikarenakan gerakan handspring sendiri juga membutuhkan kekuatan daya ledak otot tungkai ke atas.



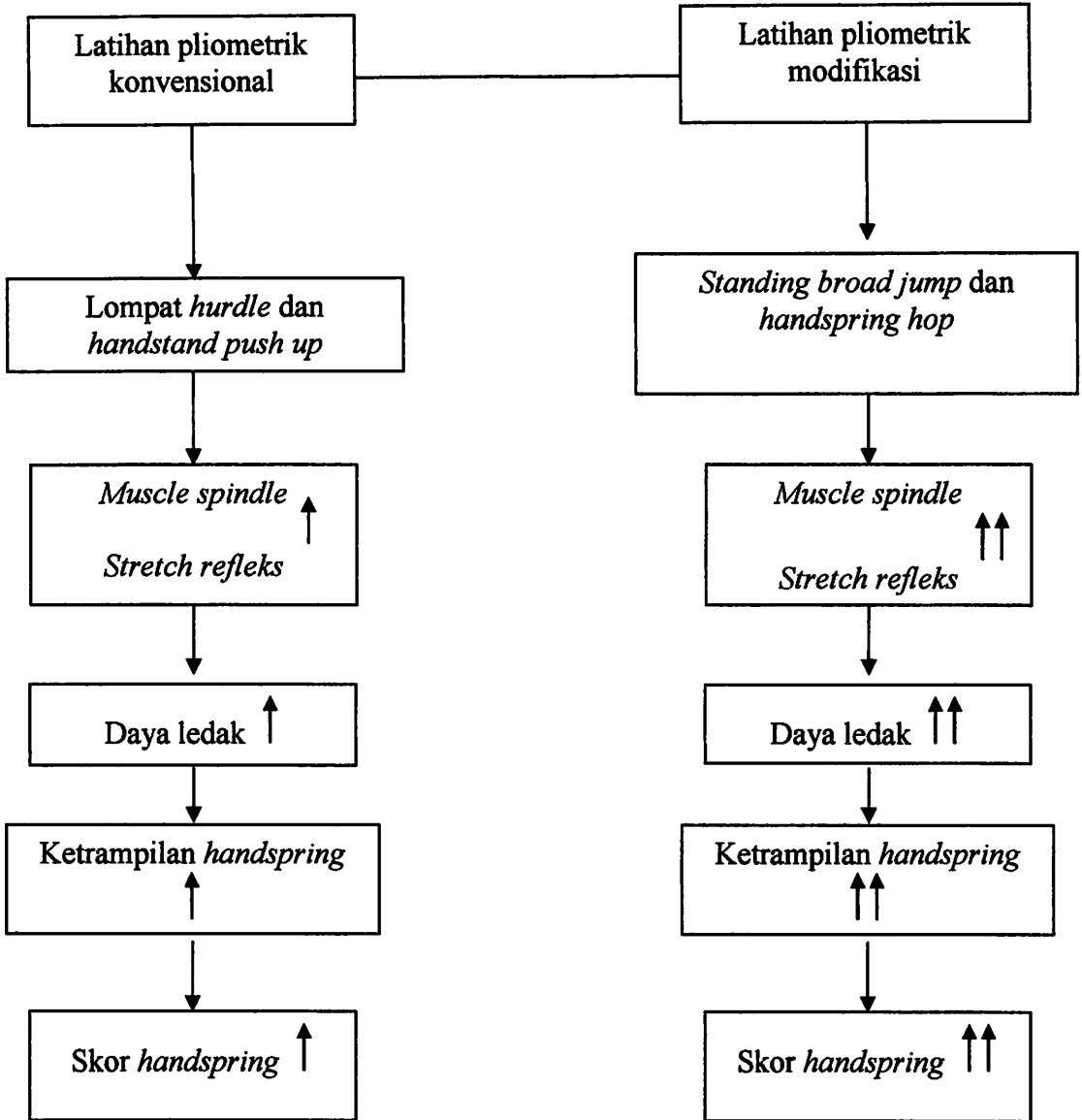
Gambar 2.18. *Vertical Jump Test*
(sumber : Johnson & Nelson, 2000).

BAB 3
KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian



Penjelasan Kerangka Konseptual

Latihan pliometrik modifikasi dirasa lebih baik karena menyerupai gerakan *handspring* secara langsung yang mengadopsi *standing broad jump* test untuk mengukur kekuatan melompat dengan cara memodifikasi menjadi dua kali lompatan dengan teknik yang sama. Begitu juga dengan *handspring hop* yang mengadopsi langsung gerakan *handspring* yang bertujuan untuk melatih kekuatan dorongan bahu dan lengan secara cepat guna mendapatkan tolakan pada gerakan *handspring* sesuai yang diinginkan. *Muscle spindle* merupakan salah satu dari reseptor dan memegang peranan aktif pada reflek regangan.

Reflek regang sendiri merupakan respon yang tidak disadari terhadap rangsangan dari luar yang meregang otot. Ketika *spindle* teregang maka medulla spinalis yang mengirim sinyal balasan ke otot yang akan mengakibatkan kontraksi.

Latihan pliometrik modifikasi akan meningkatkan kekuatan, kecepatan dan daya ledak secara bersama-sama sehingga menghasilkan satu koordinasi yang baik saat melakukan gerakan *handspring*. Jika ditinjau dari model latihannya, *standing broad jump* dan *handspring hop* lebih berpengaruh pada karena kontraksi ototnya lebih keras dikarenakan faktor hentakan yang kuat. Dari situ maka semua otot yang bekerja juga akan beradaptasi lebih keras dan akan menghasilkan kekuatan yang lebih baik bila dibandingkan dengan model latihan pliometrik konvensional.

Dengan koordinasi yang baik inilah ketrampilan melakukan gerakan *handspring* di meja lompat akan meningkat dan secara otomatis akan terjadi peningkatan skor.

3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka konseptual yang telah diuraikan sebelumnya, maka diajukan rumusan hipotesis sebagai berikut :

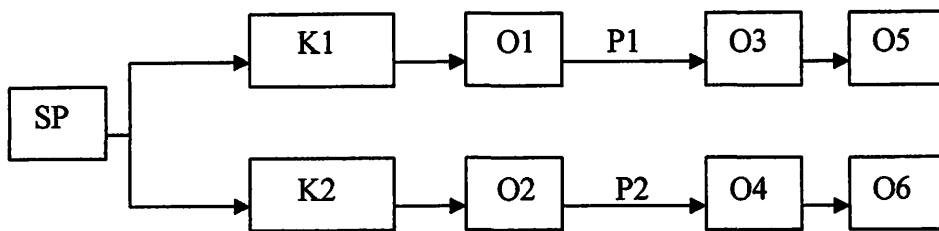
1. Latihan pliometrik konvensional dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
2. Latihan pliometrik modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
3. Efek latihan pliometrik modifikasi lebih baik dibanding efek latihan pliometrik konvensional dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

BAB 4

MATERI DAN METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

The Pretest – Posttest control group design (Zainudin, 2000).



Gambar 4.1. Bagan rancangan penelitian *pretest – posttest control group design*

Keterangan :

- SP : Subyek Penelitian (sampel)
- K1 : Kelompok kontrol dan Kelompok Perlakuan Pliometrik Konvensional
- K2 : Kelompok Perlakuan Pliometrik Modifikasi
- O1 : Pretest kelompok I
- O2 : Pretest kelompok II
- P1 : Perlakuan kelompok I
- P2 : Perlakuan kelompok II
- O3 : Posttest kelompok I setelah 3 minggu
- O4 : Posttest kelompok II setelah 3 minggu
- O5 : Posttest kelompok I setelah 6 minggu
- O6 : Posttest kelompok II setelah 6 minggu

4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah atlet junior yang tergabung dalam Klub *Science Gymnastic*.

Sample dalam penelitian ini besarnya terbatas, maka dari itu populasi yang ada di ambil secara keseluruhan dan biasa disebut sebagai “Whole Sample” Berdasarkan hal tersebut maka perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n = (Z\alpha + Z\beta)^2 \Sigma D^2 / \delta^2$$

Dengan $\Sigma D^2 / \delta^2 = 1$, maka

$$n = (Z\alpha + Z\beta)^2$$

$$n = (1,65 + 0,842)^2$$

$n = 6,21$ dibulatkan menjadi 7 (Steel & Torrie, 1981).

Keterangan :

n = Besarnya sample

$Z\alpha$ = Deviasi standar α 0,05 = 1,65

$Z\beta$ = Harga standar β 0,2 = 0,842

ΣD = Simpangan baku

δ = beda mean kelompok control dan perlakuan

Jumlah populasi tersebut di bagi 2 dengan cara undian dan masing-masing kelompok berjumlah 8 atlet. Setelah dilakukan undian maka terbentuklah dua kelompok yang mana kelompok 1 adalah kelompok pliometrik konvensional dan kelompok 2 adalah kelompok pliometrik modifikasi. Undian dilakukan kembali untuk menentukan kelompok kontrol. Dan kelompok 1 merupakan kelompok kontrol sekaligus kelompok pliometrik konvensional. Masing-masing kelompok memiliki atlet dengan kemampuan melakukan handspring di meja lompat. Namun demikian kekuatan dan *skill* mereka memiliki perbedaan. Adapun kelompok 1 (pliometrik konvensional) dan 2 (pliometrik modifikasi) melakukan tes sama yakni

tes lompat tegak ke atas, tes lompat jauh tanpa awalan, tes handstand push up dan tes handspring.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel bebas (*independen*)

- a. Latihan pliometrik konvensional (*hurdle jump dan handstand push up*).
- b. Latihan pliometrik modifikasi (*standing broad jump dan handspring hop*).

4.3.2 Variabel tergantung (*dependen*)

1. Daya ledak otot tungkai (tes *vertikal jump dan standing broad jump*).
2. Skor handspring.

4.3.3 Variabel kendali

a. Jenis kelamin

Jenis kelamin subyek penelitian adalah atlet senam putri junior yang berlatih di Klub senam SGC.

b. Umur

Umur dari subyek penelitian adalah antara 9 – 12 tahun.

4.3.4 Variabel moderator

- a. Tinggi Badan (cm).
- b. Berat Badan (kg).

4.3.5 Alat penelitian

- a. *Hurdle bar* sejumlah 8 buah.
- b. Matras dengan tinggi 50 cm sejumlah 8 buah.
- c. Papan lompat merek *Jansen Fritzen* 1 buah.
- d. Matras datar.
- e. Karpet.
- f. Alat ukur tinggi badan *SMIT Health Scale type ZT – 120*.
- g. Alat ukur berat badan *SMIT Health Scale type ZT – 120*.
- h. Meteran.

4.3.6 Medis

Pada pelaksanaan penelitian akan disediakan tim medis yaitu satu dokter yang bertanggung jawab selama pelaksanaan penelitian jika terjadi cedera baik ringan maupun berat.

4.4 Definisi Operasional Variabel

Secara umum dinyatakan bahwa variabel adalah operasionalisasi dari suatu konsep. Dengan demikian variabel adalah konsep yang telah operasional, yaitu dapat diamati dan dapat diukur sehingga dapat terlihat ada variasi (Zainudin, 2000).

1. Daya ledak otot tungkai

Pelaksanaan tes daya ledak otot tungkai menggunakan lompat jauh tanpa awalan (*standing broad jump*) dengan hasil terbaiknya adalah lompat sejauh

mungkin dan diukur panjang jarak lompatan dengan satuan meter dan atau sentimeter.

Untuk pengukuran daya ledak ke atas menggunakan *vertical jump test* untuk mengukur kekuatan lompatan ke arah atas (vertikal).

2. Latihan pliometrik konvensional (*lompat hurdle dan handstand push up*)

Latihan pliometrik konvensional adalah latihan pliometrik yang telah digunakan oleh pelatih senam di klub *science gymnatic* sejak lama dan selalu di gunakan setiap proses berlatih.

Latihan pliometrik dengan lompat *hurdle* adalah bentuk latihan untuk mengembangkan kekuatan tungkai terutama lutut untuk lompat mencapai ketinggian. Latihan ini dilakukan dengan cara melompat melewati *hurdle* dan dilakukan tanpa berhenti sebanyak 8 kali lompatan. Jumlah set pada tiap latihan 3 sampai 8 set dengan istirahat perset 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu.

Latihan pliometrik dengan *handstand push up* ini dilakukan di dinding untuk menahan tahanan tubuh dengan arah berlawanan. Kedua telapak tangan di bawah lantai dan kedua tungkai di atas menempel pada dinding sehingga membentuk gerakan *handstand* (berdiri di atas tangan). Gerakan ini dilakukan dengan menekuk kedua lengan ke bawah hingga kepala menyentuh lantai dan luruskan kembali kedua lengan hingga benar-benar lurus. Gerakan ini dilakukan sebanyak 5 kali. Jumlah set pada tiap latihan 3 sampai 8 set dengan istirahat perset 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu.

3. Latihan pliometrik modifikasi (*standing broad jump dan handspring hop*)

Latihan pliometrik modifikasi adalah bentuk latihan pliometrik yang belum pernah digunakan sama sekali oleh pelatih senam klub *science gymnastic* pada proses berlatihnya dan model latihan ini mengadopsi dari gerakan *handspring* secara langsung.

Latihan pliometrik dengan *standing broad jump* dilakukan secara langsung. Lompatan dilakukan sejauh mungkin dengan tumpuan satu kaki lalu mendarat dengan dua kaki bersamaan kemudian melompat lagi sejauh mungkin dengan dua kaki tersebut, lalu mendarat dengan dua kaki. Repetisi lompatan adalah 8 kali dan jumlah latihan 3 sampai 8 set, istirahat perset 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu.

Latihan pliometrik dengan *handspring hop* ini memodifikasi gerakan *handspring* sesungguhnya untuk mendapatkan ketrampilan *handspring* secara langsung. Repetisi melakukan gerakan adalah 5 kali dan jumlah latihan 3 sampai 8 set, istirahat perset 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu.

4. Skor *handspring*

Skor adalah bentuk nilai akhir dari gerakan *handspring* di meja lompat dengan 2 nilai di belakang koma. Skor diberikan setelah pesenam melakukan gerakan *handspring* dan dinilai oleh 4 juri B.

6. Jenis kelamin

Jenis kelamin adalah jenis kelamin perempuan yang tertera pada kartu keluarga orang coba.

7. Umur

Umur dalam tahun orang coba dilihat berdasarkan yang tertera pada kartu keluarga.

8. Tinggi badan dan berat badan

Pengukuran tinggi dalam sentimeter dan berat badan dalam kilogram diukur dengan menggunakan timbangan dan pengukur tinggi badan merek SMIT Health Scale type ZT – 120 dengan ketelitian alat 1 angka di belakang koma.

4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian di Gedung Senam Nusantara Citraraya – Surabaya.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Latihan dimulai pukul 15.30 sampai 17.00 WIB.

4.6 Pengukuran Daya Ledak

1. Daya ledak otot tungkai

A. Prosedur pelaksanaan tes lompat jauh tanpa awalan adalah sebagai berikut :

1. Atlet berdiri di belakang garis batas, kedua kaki sejajar, lutut ditekuk dan kedua lengan ke belakang.
2. Tanpa menggunakan awalan, kedua kaki menolak secara bersamaan dan melompat kedepan sejauh-jauhnya.

3. Jarak lompatan dihitung dari garis batas sampai dengan batas terdekat bagian anggota badan yang menyentuh matras (Johnson & Nelson, 2000).

Dari hasil lompatan tersebut maka terdapat pula norma tes lompat jauh tanpa awalan. Berikut adalah norma tes lompat jauh tanpa awalan untuk perempuan.

Tabel 4.1 Norma penilaian tes lompat jauh tanpa awalan

Norma	USIA							
	10	11	12	12	14	15	16	17
Baik sekali	5.5-7.11	5.7-7.0	5.9-7.0	6.0-8.0	6.3-7.5	6.1-8.0	6.0-7.7	6.3-7.6
Baik	5.0-5.2	5.2-5.5	5.4-5.8	5.6-6.1	5.8-6.0	5.8-6.0	5.6-6.1	5.10-6.0
Cukup	4.7-4.10	4.10-5.1	4.11-5.2	5.2-5.5	5.3-5.7	5.3-5.6	5.2-5.6	5.4-5.9
Kurang	4.1-4.6	4.4-4.8	4.6-5.1	4.9-5.1	4.10-5.1	4.11-5.1	4.9-5.1	4.11-5.1
Kurang sekali	3.5-4.0	3.8-4.3	3.10-4.5	4.0-4.8	4.0-4.9	4.2-4.9	4.0-4.7	4.1-4.9

Ket : Norma penilaian dalam satuan feet

(Johnson & Nelson, 2000)

B. Prosedur Pelaksanaan tes lompat tegak (vertikal jump) adalah sebagai berikut :

1. Gunakan alat *jump MD* di bagian pinggang dengan rapat.
2. Atlet berdiri di atas karet hitam sebagai tempat melompat dan mendarat.
3. Ambil awalan sesuai kebutuhan dengan tetap berada di atas karet hitam.
4. Atlet melompat setinggi-tingginya dengan bantuan ayunan kedua lengannya.

Tabel 4.2 Norma penilaian tes lompat tegak

Norma	Usia									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18>
Baik sekali	16	16	16	16	16	16	17	17	17	14
Baik	14	14	14	14	14	14	15	15	15	13
Cukup	11	11	11	12	12	12	13	13	13	10
Kurang	9	9	9	10	10	10	8	8	8	6
Kurang sekali	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2

Ket : satuan dalam inci

(Johnson & Nelson, 2000)

2. Pengambilan skor *handspring*.

Penentuan score untuk *handspring* adalah sebagai berikut :

Pesenam mendapatkan nilai awal 2.40 P (Code of Points FIG 2007).

Juri : memberikan pemotongan nilai secara umum mulai dari fase layangan pertama sampai fase mendarat. Penilaian tersebut diberikan dari 10.00 P dan dikurangi nilai pemotongan secara keseluruhan.

Rumus : Nilai Awal + nilai juri = nilai akhir
--

Contoh :

Nilai awal = 2.40 P

Juri = 1.30 P (setelah dirata-rata).

***Penghitungan* : 10.00 – 1.30 = 8.70 P.**

Nilai akhir = 2.40 + 8.70 = 11.10 P.

4.7 Teknik Analisis Data

Dari hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis dengan :

1. Uji statistik deskriptif

Digunakan untuk mengatur, meringkas, menyajikan dan mendeskripsi data, dengan tujuan agar data menjadi lebih mempunyai makna (Zainudin, 2000).

2. Uji normalitas distribusi

Untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang normal.

3. Uji homogenitas

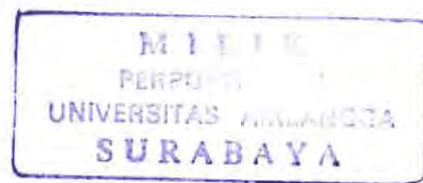
Untuk mengetahui apakah kondisi sebelum perlakuan sama untuk seluruh kelompok.

4. Uji Pre Post (Parti test)

Untuk membandingkan tes pre dan post pada tiap kelompok.

5. Uji anakova

Untuk menguji perbedaan / gain antara kelompok I dan kelompok II karena dipengaruhi oleh faktor moderator.



BAB 5**ANALISIS HASIL PENELITIAN**

Dalam bab ini akan dibahas tentang hasil penelitian data dan hasil pengujian hipotesis. Deskripsi data yang akan disajikan menyangkut tentang hasil penelitian, uji normalitas data serta uji homogenitas data yang memakai uji t bebas, hasil analisis tiap perubahan variabel, perbedaan perubahan (delta) variabel tergantung antar kelompok, dan hasil analisis variabel awal, akhir dan perubahan antar kelompok. Hasil tersebut diperoleh dari tes *vertical jump*, *standing broad jump test*, dan *handspring* baik untuk kelompok 1 (pliometrik konvensional) dan 2 (pliometrik modifikasi). Adapun hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

5.1 Hasil Penelitian

Table 5.1 Hasil statistik deskriptif variabel moderator

Kelompok		Umur (th)	Tinggi Badan Awal (cm)	Berat Badan Awal (kg)
Pliometrik Konvensional	Mean	10,1250	127,6250	26,2500
	S.D	0,3536	2,0659	2,1876
	N	8	8	8
Pliometrik Modifikasi	Mean	10,000	128,1250	25,5000
	S.D	0,7559	2,1002	1,7728
	N	8	8	8

Table 5.2 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung awal

Kelompok		VJ awal (cm)	SBJ awal (cm)	Handspring Awal (poin)
Pliometrik Konvensional	Mean	46,7500	162,3750	9,8250
	S.D	2,6592	8,2278	1,3398
	N	8	8	8
Pliometrik Modifikasi	Mean	48,6250	165,000	11,075
	S.D	2,7742	8,3666	0,2330
	N	8	8	8

Table 5.3 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung minggu 3

Kelompok		VJ (cm) Minggu ke 3	SBJ (cm) Minggu ke 3	Handspring (poin) Minggu ke 3
Pliometrik Konvensional	Mean	49,1250	163,6250	10,1437
	S.D	3,6031	8,3996	1,3988
	N	8	8	8
Pliometrik Modifikasi	Mean	50,1250	170,5000	11,4125
	S.D	2,4749	8,0178	0,3410
	N	8	8	8

Tabel 5.4 Hasil statistik deskriptif variabel tergantung minggu 6

Kelompok		VJ (cm) Minggu ke 6	SBJ (cm) Minggu ke 6	Handspring (poin) Minggu ke 6
Pliometrik Konvensional	Mean	50,0000	165,2500	10,3500
	S.D	3,0237	10,1242	1,3169
	N	8	8	8
Pliometrik Modifikasi	Mean	51,5000	172,6250	11,7875
	S.D	2,6726	8,8791	0,3926
	N	8	8	8

5.2 Hasil uji normalitas distribusi pakai Kolmogorov Smirnov

Tabel 5.5 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi awal

Kelompok	Statistik	Umur (th)	TB (cm)	BB (kg)	VJ (cm)	S B J (cm)	Handspring (poin)
Pliometrik konvensional	KSZ	1,251	0,707	0,631	0,692	1,028	1,019
	Prob.	0,296	0,700	0,821	0,724	0,241	0,250
Pliometrik modifikasi	KSZ	0,707	0,640	0,668	0,859	0,621	0,586
	Prob.	0,699	0,807	0,764	0,451	0,836	0,882

Semua variabel berdistribusi normal karena $p > 0,05$

Tabel 5.6 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi minggu ke 3

Kelompok	Statistik	VJ (cm)	S B J (cm)	Handspring (poin)
Pliometrik konvensional	KSZ	0,629	0,791	1,144
	Prob.	0,821	0,559	0,146
Pliometrik modifikasi	KSZ	0,859	0,621	0,586
	Prob.	0,451	0,836	0,882

Semua variable berdistribusi normal karena $p > 0,05$

Tabel 5.7 Hasil uji normalitas distribusi variabel pada kondisi minggu ke 6

Kelompok	Statistik	VJ (cm)	S B J (cm)	Handspring (poin)
Pliometrik konvensional	KSZ	0,695	0,846	1,125
	Prob.	0,719	0,471	0,159
Pliometrik modifikasi	KSZ	0,602	0,559	0,599
	Prob.	0,862	0,914	0,885

Semua variable berdistribusi normal karena $p > 0,05$

5.3 Hasil uji homogenitas, yang menggunakan uji t bebas

Tabel 5.8 Hasil uji t bebas antar kelompok

Variabel	T	db	P
Umur	0,424	14	> 0,05
Tinggi badan (cm)	0,480	14	> 0,05
Berat badan awal (kg)	0,753	14	> 0,05
Vertical jump awal (cm)	1,400	14	> 0,05
S Broad jump awal (cm)	0.633	14	> 0,05
Handspring awal (poin)	2,6	14	< 0,05

Semua variabel homogen antar kelompok kecuali Handspring awal.

5.4 Hasil analisis perubahan tiap variabel antar waktu pengamatan tiap kelompok

Tabel 5.9 Hasil analisis varians sama subyek antar waktu pada kedua kelompok untuk vertikal *jump*

Kelompok	F	db	Probabilitas
Pliometrik konvensional	39,186	2 / 14	< 0,05
Pliometrik modifikasi	2,325	2 / 14	> 0,05

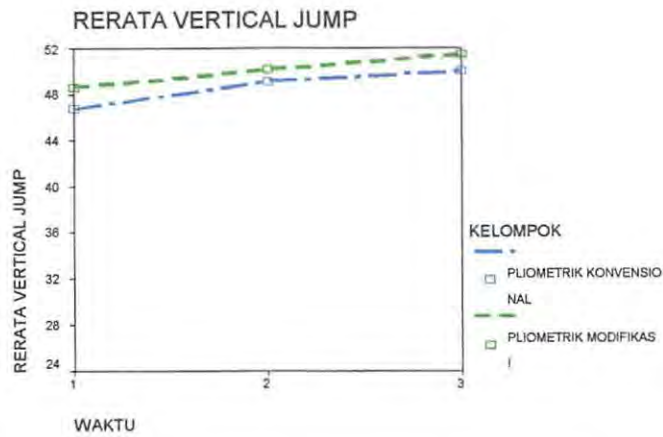
Terdapat perbedaan vertical jump yang bermakna antar waktu pada kelompok konvensional ($F = 39,186$, $p < 0,05$). Sedangkan pada kelompok pliometrik modifikasi tidak memiliki perbedaan bermakna pada waktu 1 ke 2 dan waktu 1 ke 3. ($F = 2,325$ $p > 0,05$). Berikut ini adalah hasil uji LSD pada kedua kelompok pliometrik untuk variabel vertikal jump :

Tabel 5.10 Hasil uji LSD pada kelompok konvensional dan modifikasi untuk variabel *vertikal jump* (cm)

	(I) Waktu	(J) Waktu	Rerata Beda (I-J)	Std Error	Sig.
Pliometrik Konvensional	1	2	-2,375	,420	,001
		3	-3,250	,366	,000
	2	3	-875	,350	,041
Pliometrik Modifikasi	1	2	-1,500	1,637	,390
		3	-2,875	1,586	,113
	2	3	-1,375	,375	,008

Dari tabel hasil uji LSD di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pliometrik konvensional memiliki perbedaan bermakna antar waktu baik waktu 1 ke 2, 1 ke 3 dan 2 ke 3. Sedangkan pada kelompok pliometrik modifikasi memiliki perbedaan bermakna antar waktu hanya pada waktu 2 ke 3.

Gabungan kedua kelompok untuk perbandingan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.1. Perubahan *vertikal jump* antar waktu pada kedua kelompok pliometrik

Terlihat kedua garis perubahan itu searah meningkat karena waktu dan pliometrik konvensional sedikit lebih tinggi dari modifikasi.

Tabel 5.11. Hasil analisis varians sama subyek antar waktu untuk variabel *S. Broad jump* pada kedua kelompok

Kelompok	F	Db	Probabilitas
Pliometrik konvensional	6,698	2 / 14	< 0,05
Pliometrik modifikasi	5,449	2 / 14	< 0,05

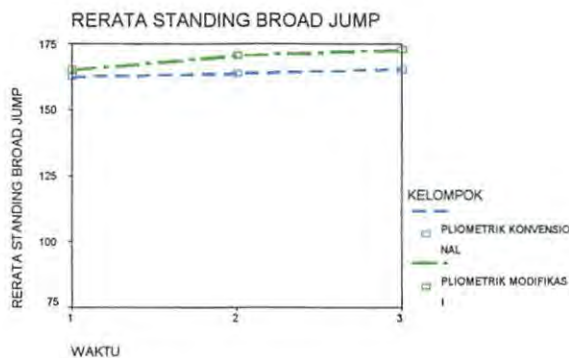
Terdapat perbedaan *Standing broad jump* yang bermakna antar waktu baik kelompok konvensional ($F = 6,698$, $p < 0,05$) maupun kelompok pliometrik modifikasi ($F = 5,449$, $p < 0,05$). Berikut ini adalah tabel hasil uji LSD pada kedua kelompok pliometrik untuk variabel *standing broad jump* :

Tabel 5.12 Hasil uji LSD pada kelompok konvensional dan modifikasi untuk variabel *standing broad jump* (cm)

	(I) Waktu	(J) Waktu	Rerata Beda (I-J)	Std Error	Sig.
Pliometrik Kovensional	1	2	-1,250	,491	,038
		3	-2,875	1,008	,025
	2	3	-1,625	,778	,075
Pliometrik Modifikasi	1	2	-5,500	2,909	,101
		3	-7,625	2,897	,034
	2	3	-2,125	,441	,002

Dari hasil uji LSD dapat ditarik kesimpulan bahwa pada kelompok pliometrik modifikasi mengalami peningkatan lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok pliometrik konvensional. Hal ini dapat dilihat perubahannya antar waktu yakni untuk konvensional meningkat antar waktu baik dari waktu 1 ke 2, 1 ke 3 dan 2 ke 3. Begitu juga untuk modifikasi mengalami peningkatan antar waktu dari waktu 1 ke 2, 1 ke 3 dan 2 ke 3.

Gabungan perbedaan pada kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 5.2. Perubahan *standing broad jump* pada kedua kelompok pliometrik

Terlihat bahwa pada kelompok modifikasi perubahan *standing broad jump* sedikit lebih tinggi dari pada konvensional.

Tabel 5.13. Hasil analisis varians sama subyek antar waktu pada kedua Kelompok untuk variabel *handspring*

Kelompok	F	db	Probabilitas
Pliometrik konvensional	28,258	2 / 14	< 0,05
Pliometrik modifikasi	52,532	2 / 14	< 0,05

Terdapat perbedaan *handspring* yang bermakna antar waktu baik kelompok konvensional ($F = 28,258$, $p < 0,05$) maupun kelompok pliometrik modifikasi ($F = 52,532$ $p < 0,05$). Berikut ini adalah tabel uji LSD pada kedua kelompok pliometrik untuk variabel *handspring* :

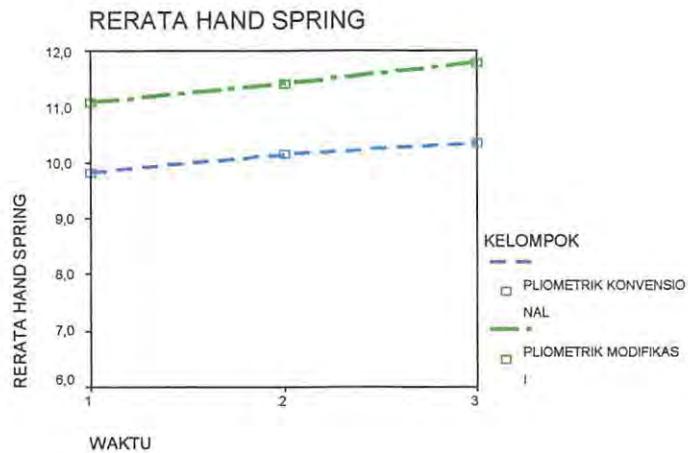
Tabel 5.14 Hasil uji LSD pada kelompok konvensional dan modifikasi untuk variabel *handspring* (poin)

	(I) Waktu	(J) Waktu	Rerata Beda (I-J)	Std Error	Sig.
Pliometrik Kovensional	1	2	-319	,087	,008
		3	-525	,075	,000
	2	3	-206	,041	,001
Pliometrik Modifikasi	1	2	-338	,075	,003
		3	-713	,091	,000
	2	3	-375	,027	,000

Jika dilihat pada tabel LSD di atas maka kedua kelompok sama-sama mengalami peningkatan bermakna antar waktu mulai waktu 1 hingga 3, dan

kelompok modifikasi mengalami peningkatan lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok konvensional.

Gabungan kedua kelompok untuk perbandingan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.3. Perubahan *handspring* menurut waktu pada kedua kelompok pliometrik

Kedua kelompok mengalami peningkatan *handspring* sesuai dengan waktu. Kelompok pliometrik modifikasi tampak lebih tinggi dibandingkan kelompok konvensional karena kedua kelompok ini memang memiliki perbedaan sejak awal.

5.5 Perbedaan perubahan (delta) variabel tergantung antar kelompok

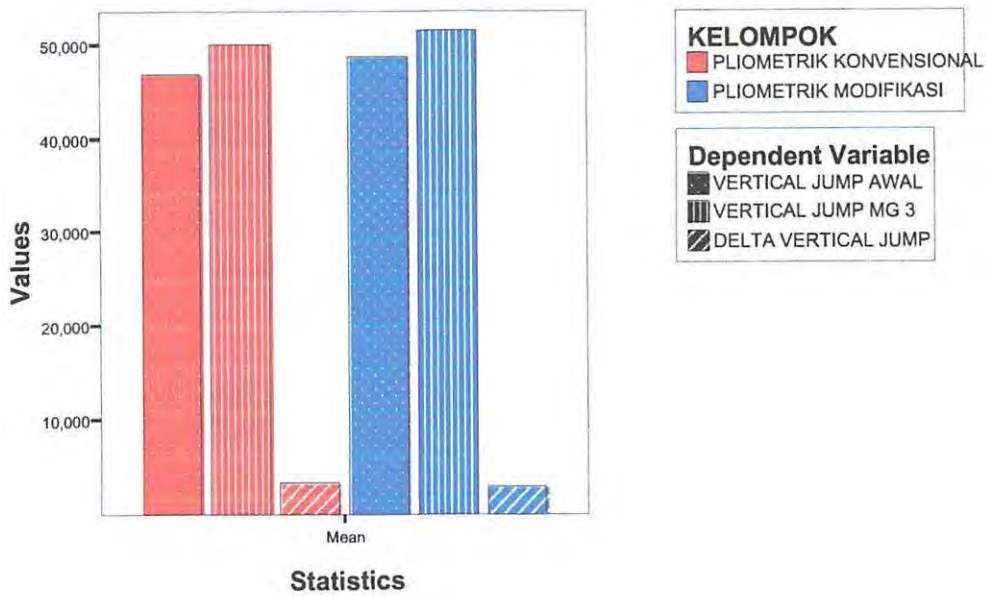
Tabel 5.15 Statistik deskriptif delta variabel

Kelompok		Mean	Std. Deviasi	Sig.
Delta VJ	Pliometrik Konvensional	3,2500	1,0351	0,871
	Pliometrik Modifikasi	2,8750	4,4861	
Delta SBJ	Pliometrik Konvensional	2,8750	2,8504	0,303
	Pliometrik Modifikasi	7,6250	8,1930	
Delta Handspring	Pliometrik Konvensional	0,5250	0,2121	0,161
	Pliometrik Modifikasi	0,7125	0,2560	

Ternyata semua variabel moderator tidak berpengaruh bermakna pada variabel tergantung.

5.6 Hasil analisis variabel awal, akhir dan perubahannya antar kelompok

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok untuk vertical jump awal, akhir dan perubahannya. Gambaran kesamaannya dapat dilihat pada gambar berikut :

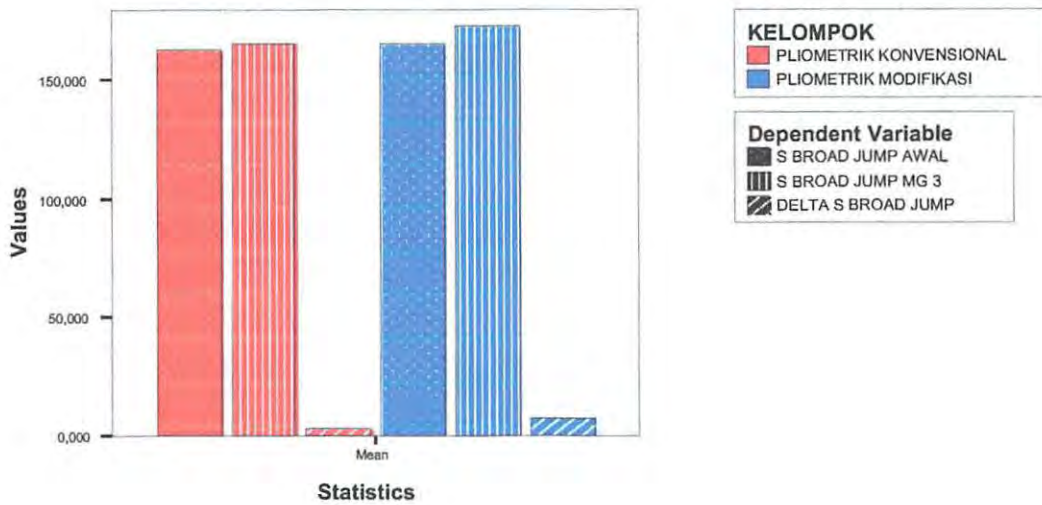


Gambar 5.4. Diagram batang vertikal jump awal, akhir dan perubahannya menurut kedua kelompok pliometrik

Tabel 5.16 Haisl anlisis varians univariat

Variabel Tergantung	F	Sig.
Vertikal jump awal	1,904	0,189
Vertikal jump minggu ke 6	1,105	0,311
Delta Vertikal jump	0,053	0,821

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok untuk *standing broad jump* awal, akhir dan perubahannya. Gambaran kesamaannya dapat dilihat pada gambar berikut :

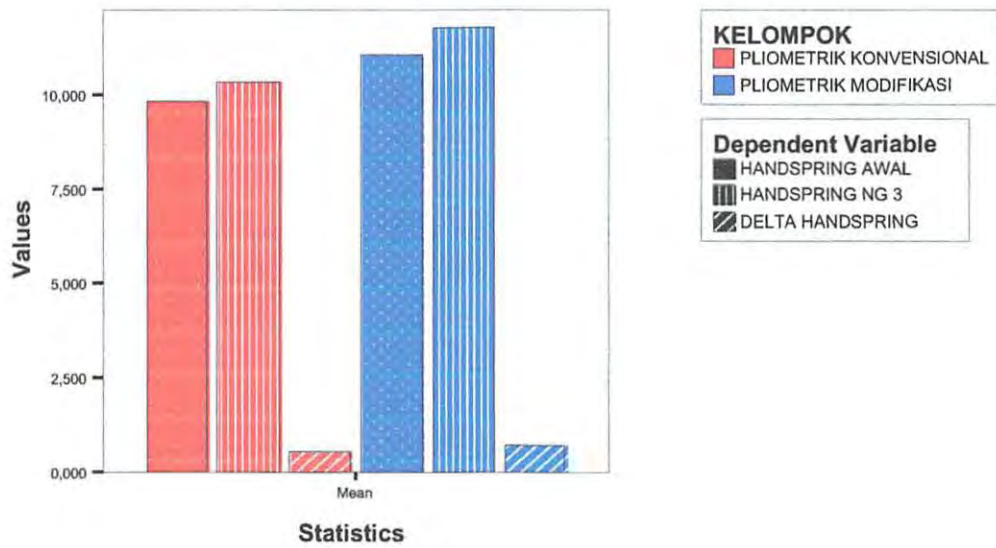


Gambar 5.5. Diagram batang *standing broad jump* awal, akhir dan perubahannya menurut kedua kelompok pliometrik

Tabel 5.17. hasil analisis varians univariat

Variabel Tergantung	F	Sig.
S B J awal	0,400	0,537
S B J minggu ke 6	2,400	0,144
Delta S B J	2,399	0,144

Terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok untuk handspring awal, akhir dan perubahannya. Gambaran perbedaannya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.6. Diagram batang *handspring* awal, akhir dan perubahannya menurut kedua kelompok pliometrik

Tabel 5.18. hasil analisis univariat

Variabel Tergantung	F	Sig.
Handspring awal	6,759	0,021
Handspring minggu ke 6	8,754	0,010
Delta Handspring	2,544	0,133

BAB 6

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis data penelitian yang telah diuraikan pada bab 5, maka pada bab 6 akan dibahas tentang metode tes pengukuran pada kelompok 1 (pliometrik konvensional) dan kelompok 2 (pliometrik modifikasi) serta hasil yang dicapai dalam penelitian.

6.1 Metode Tes Pengukuran

Secara umum dinyatakan bahwa variabel adalah operasionalisasi dari suatu konsep. Dengan demikian variabel adalah konsep yang telah operasional, yaitu dapat diamati dan dapat diukur sehingga dapat terlihat ada variasi (Zainudin, 2000).

Untuk daya ledak otot tungkai pelaksanaan tesnya adalah sebagai berikut :

Pelaksanaan tes daya ledak otot tungkai ke depan menggunakan lompat jauh tanpa awalan (*standing broad jump*) dengan hasil terbaiknya adalah lompatan sejauh mungkin dan diukur panjang jarak lompatan dengan satuan meter dan atau sentimeter (Johnson & Nelson, 2000).

Untuk pengukuran kekuatan daya ledak ke atas menggunakan *vertical jump test* untuk mengukur kekuatan lompatan ke arah atas (vertikal) (Johnson & Nelson, 2000). Lompatan dilakukan 2 kali dan diambil yang terbaik. Kemampuan lompat tegak ke atas ini menggunakan *jump MD* digital sehingga skor yang didapat langsung dapat terlihat.

Latihan Pliometrik konvensional dan Pliometrik Modifikasi

Latihan pliometrik konvensional menggunakan lompat *hurdle* yang bertujuan untuk mengembangkan kekuatan tungkai terutama lutut untuk lompat mencapai ketinggian. Latihan pliometrik modifikasi mengadopsi dari lompat jauh tanpa awalan yang bertujuan untuk mendapatkan kekuatan otot tungkai ke atas sekaligus ke depan (*standing broad jump test*). Kedua latihan pliometrik tersebut dilakukan dengan repetisi sebanyak 8 kali lompatan. Jumlah set pada tiap latihan meningkat bertahap 3 sampai 8 set dengan istirahat perset 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu. Ketinggian *hurdle* dan jarak lompatan ke depan adalah 1/3 dari kemampuan rata-rata maksimal atlet dalam melakukan lompat tegak ke atas dan lompat jauh ke depan tanpa awalan (Efendy). Sedangkan untuk latihan kekuatan untuk otot lengan, latihan pliometrik konvensional menggunakan gerakan *handstand push up* yang dilakukan di dinding untuk menahan tahanan tubuh dengan arah berlawanan. Kedua telapak tangan di bawah lantai dan kedua tungkai di atas menempel pada dinding sehingga membentuk gerakan handstand (berdiri di atas tangan). Gerakan ini bertujuan untuk mendapatkan kekuatan otot lengan dalam mendorong. Pada latihan pliometrik modifikasi menggunakan gerakan *handspring hop* yang bertujuan untuk mendapatkan kekuatan dorongan bahu saat menolak pada papan tumpu sehingga diharapkan akan dapat melakukan tolakan dengan baik dan benar saat melakukan gerakan *handspring* di meja lompat. Gerakan ini dilakukan dengan repetisi sebanyak 5 kali. Jumlah set pada tiap latihan meningkat bertahap 3 sampai 8 set dengan istirahat 1 menit. Frekuensi latihan 3 kali perminggu. Repetisi yang diberikan tersebut merupakan jumlah 1/3

dari kemampuan rata-rata maksimal atlet dalam melakukan tes *handstand push up*.

6.2 Perbedaan Efek Latihan Pliometrik Konvensional dan Modifikasi terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Skor *Handspring*

Latihan yang dilakukan pada penelitian ini memiliki perbedaan antara kelompok 1 dan 2. Namun memiliki kesamaan yaitu beban latihannya menggunakan 1/3 dari kekuatan maksimal atlet secara rata-rata. Hal ini dikarenakan subyek penelitian merupakan atlet senam putri junior yang masih dalam tahap pertumbuhan sehingga tidak mungkin untuk memberikan program latihan yang melampaui batas kemampuan mereka. Meskipun otot yang menerima beban latihan berlebih kekuatannya akan bertambah, namun penambahan beban ini harus diberikan sedikit demi sedikit agar kekuatan otot akan bertambah. Penambahan beban ini harus dilakukan secara progresif (Sajoto, 1988).

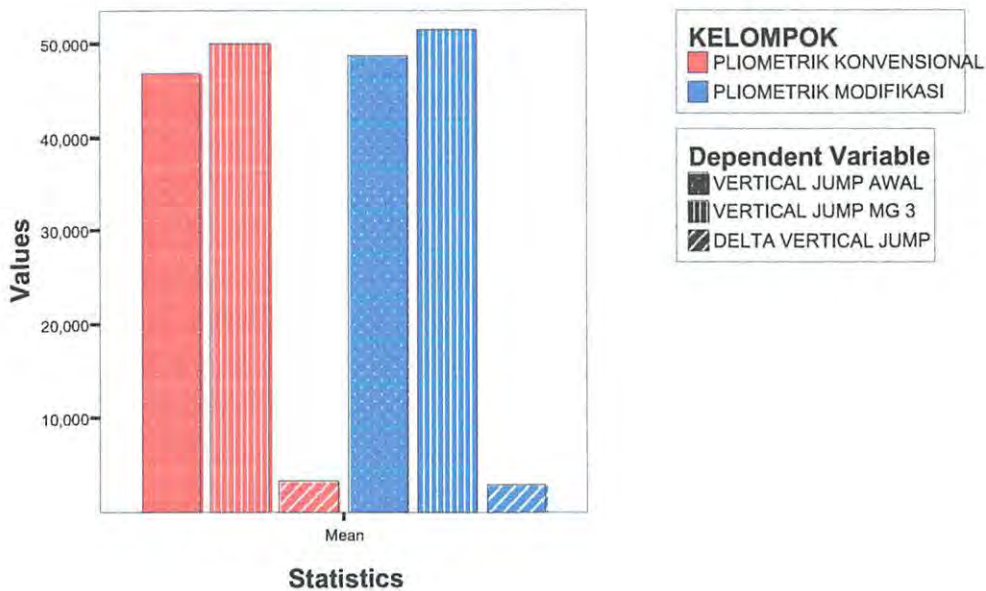
Latihan diberikan selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali dalam seminggu. Set yang diberikan mulai dari 3 set hingga 8 set karena membutuhkan pentahapan agar otot juga memiliki waktu untuk beradaptasi dengan baik.

Latihan yang berat dalam waktu yang lama akan menimbulkan resitensi atau toleransi tubuh terhadap asam laktat dan akan membentuk adaptasi tubuh pada beban latihan. Beban latihan yang awalnya dirasa berat akan menjadi ringan setelah terbentuk adaptasi tubuh terhadap beban latihan. Maka dari itu pada penelitian ini dilakukan *posttest* 1 dalam jangka waktu latihan 3 minggu dan *posttest* ke dua dilakukan pada akhir latihan yakni 6 minggu (Bompa, 1994).

Hasil penelitian yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Daya Ledak Otot Tungkai

Terdapat perbedaan vertical jump yang bermakna antar waktu untuk kelompok konvensional 50,00 cm ($p < 0,05$). Sedangkan untuk kelompok pliometrik modifikasi tidak mengalami peningkatan yang bermakna yakni 51,50 cm ($p > 0,05$). Perbedaan tersebut dapat dilihat pada diagram yang menunjukkan perubahan dari awal dan akhir serta delta dari perubahan tersebut.

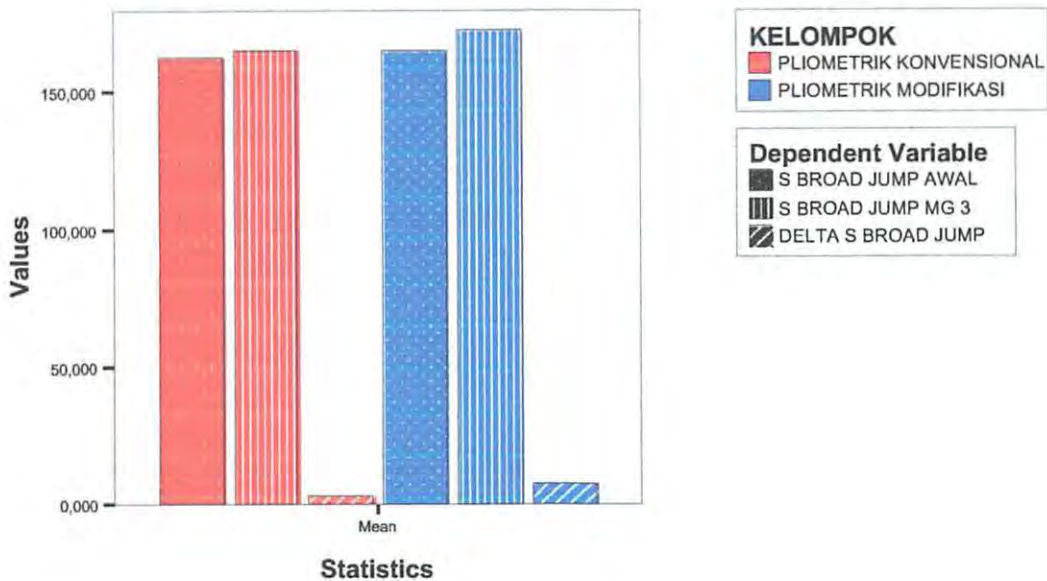


Terlihat pada kedua perubahan diagram searah meningkat karena waktu dan pliometrik konvensional sedikit lebih tinggi dari modifikasi. Dari hasil tes lompat tegak ke atas tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok baik konvensional maupun sama-sama meningkat kemampuannya dalam melompat ke arah vertikal. Untuk latihan pliometrik konvensional mengalami peningkatan lebih tinggi dikarenakan jika ditinjau dari manfaatnya, latihan

pliometri konvensional ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan lutut secara optimal dan mencapai ketinggian sesuai kemampuan maksimal (*Leg pliometric*). Sehingga model latihan yang telah diberikan sangat sesuai dengan bentuk tes yang diukur yakni kemampuan vertikal jump. Atlet yang dilatih dengan perlakuan yang sesuai dengan bentuk tesnya, maka akan mengalami peningkatan yang signifikan karena telah melakukan adaptasi otot untuk gerakan tersebut sejak awal.

Sedangkan untuk kelompok pliometri modifikasi peningkatannya tidak setinggi kelompok konvensional karena bentuk latihannya yang kurang sesuai dengan bentuk tes pengukurannya. Pada kelompok modifikasi telah diberikan latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan vertikal dan horisontal dari kekuatan kedua tungkai (*standing broad jump test*, 2007), sehingga peningkatan yang didapatkan pun kurang optimal karena bentuk latihannya yang memiliki dua kemungkinan peningkatan.

Sedangkan hasil yang diperoleh dari tes *standing broad jump* juga terdapat perbedaan yang bermakna antar waktu baik kelompok konvensional yakni 165,25 cm ($p < 0,05$) maupun kelompok pliometri modifikasi sebesar 172,62 cm ($p < 0,05$). Perubahan peningkatan tersebut dapat terlihat pada diagram yang menunjukkan perubahan awal dan akhir serta deltanya berikut ini :



Terlihat bahwa pada kelompok modifikasi perubahan *standing broad jump* sedikit lebih tinggi dari pada konvensional. Hasil ini dikarenakan apabila latihan dilakukan sesuai dengan karakteristik atau kekhususan gerakan tersebut, maka akan memperoleh hasil yang lebih optimal. Latihan yang sesuai telah dilakukan oleh kelompok modifikasi yakni gerakan lompat jauh ke depan secara langsung tanpa berhenti sesuai dengan program yang diberikan. Latihan ini memang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan vertikal dan horisontal dari kekuatan kedua tungkai (*standing broad jump test*, 2007).

4. Skor *Handspring*

Skor *handspring* pada kelompok modifikasi mengalami peningkatan sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok konvensional. Namun kedua kelompok tersebut telah menunjukkan peningkatan skor yang bermakna antar waktu yakni untuk konvensional sebesar 10,35 poin ($p < 0,05$) dan

kelompok modifikasi sebesar 11,78 poin ($p < 0,05$). Skor *handspring* ini sangat berkaitan dengan ketrampilan khusus karena membutuhkan latihan yang terus menerus sehingga dapat meningkatkan performa.

Kekhususan adalah latihan satu cabang latihan, mengarah pada perubahan morfologis dan fungsional yang berkaitan dengan kekhususan cabang latihan tersebut (Bompa, 1990). Misalnya pada pembentukan otot membutuhkan latihan khusus sesuai dengan tipe otot, kontraksi otot, dan juga intensitas latihan (Heyward, 1997).

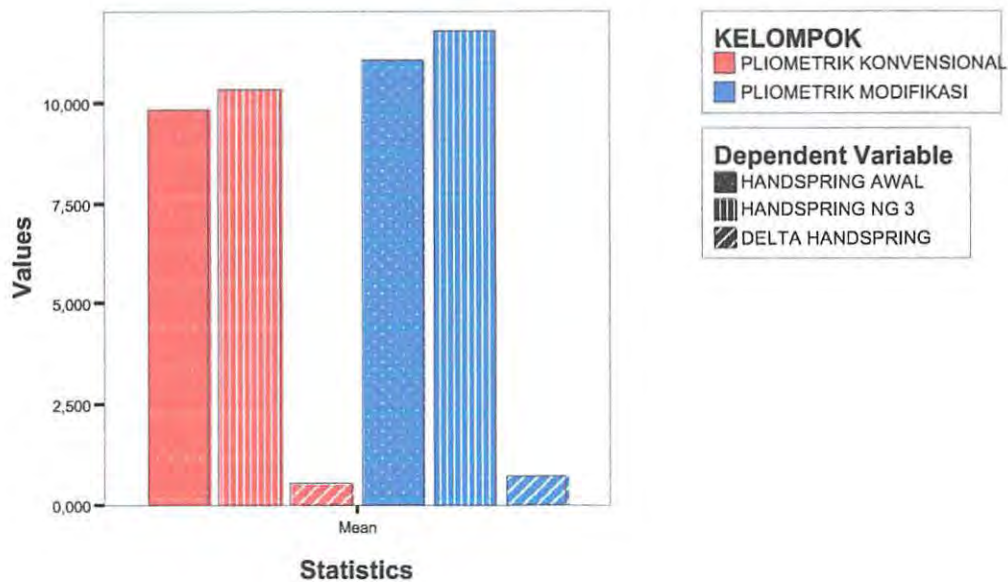
Jika ditinjau dari manfaat yang didapatkan dari gerakan *handspring hop* yaitu mengembangkan teknik *handspring* yang benar dan tepat, maka latihan ini perlu diperhatikan teknik-teknik gerakannya agar mendapatkan ketrampilan *handspring* sesuai dengan kesempurnaan nilai yang diharapkan (Watanabe, 1997). Namun demikian juga perlu adanya penanganan khusus pada kekuatan otot-otot kondisi fisiknya sebagai penunjang gerakan *handspring* itu sendiri.

Dikarenakan gerakan *handspring hop* untuk menunjang gerakan *handspring* itu sendiri, termasuk baru dilakukan, maka adaptasi atlet dalam melakukan ketrampilan ini dengan teknik yang benar dan tepat membutuhkan waktu untuk beradaptasi terutama dengan keadaan teknik saat menolak di papan tumpu dan posisi badan berawal dari 45° hingga posisi telentang di matras pendaratan (Watanabe, 1997).

Dengan waktu latihan 6 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali perminggu dirasa kurang untuk waktu adaptasi dengan teknik ketrampilan *handspring hop* ini. Namun demikian latihan pliometrik modifikasi sendiri telah menunjukkan

hasil yang meningkat pada skor *handspring* tersebut, bila dibandingkan dengan kelompok konvensional meski tidak jauh berbeda. Namun jika ditinjau dari model gerakannya yang baru yang menyerupai *handspring*, seharusnya mendapatkan hasil yang lebih optimal. Hasil tersebut sangatlah tidak optimal karena adaptasi latihan otot terhadap gerakan tersebut telah memakan waktu yang tidak sebentar sehingga saat mendapatkan gerakan dengan teknik yang benar telah tinggal sekian persen waktunya. Dengan demikian intensitas latihannya harus ditambah sehingga adaptasi ototnya lebih mengalami penyesuaian dengan baik. Gerakan *handspring* sendiri sangat tergantung pada teknik yang benar dengan beberapa fase diantaranya fase layangan pertama, fase tumpuan, fase layangan kedua dan fase mendarat (CoP, 2007). *Handspring* sendiri merupakan ketrampilan gerak yang merupakan perpaduan dari berbagai ketrampilan sehingga membutuhkan koordinasi yang baik antara satu unsur dengan unsur yang lain. Koordinasi adalah kemampuan seseorang dalam mengintegrasikan gerakan yang berbeda kedalam suatu pola gerakan tunggal secara efektif (Sajoto, 1988). Sedangkan menurut Kirkendall (1990) koordinasi adalah merupakan hubungan yang harmonis sejumlah otot selama aktifitas sebagai kriteria suatu ketrampilan. Koordinasi merupakan bagian integral dari kemampuan bergerak.

Berikut ini adalah diagram yang menunjukkan peningkatan dari awal dan akhir serta perubahannya :



Dari beberapa pernyataan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa latihan untuk meningkatkan kemampuan khusus seperti *handspring* sangat diperlukan latihan yang sesuai dengan karakteristik gerakan tersebut dan tetap harus ditunjang oleh kondisi fisik yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan kekuatan ototnya. Gerakan *handspring* ini merupakan gerakan yang membutuhkan kemampuan koordinasi yang baik.

Koordinasi adalah kemampuan seseorang dalam mengintegrasikan gerakan yang berbeda kedalam suatu pola gerakan tunggal secara efektif (Sajoto, 1988). Sedangkan menurut Kirkendall (1990) koordinasi adalah merupakan hubungan yang harmonis sejumlah otot selama aktifitas sebagai kriteria suatu ketrampilan. Koordinasi merupakan bagian integral dari kemampuan bergerak atau kemampuan ketrampilan (Philips, 1979).

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Latihan pliometrik konvensional dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
2. Latihan pliometrik modifikasi dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.
3. Efek latihan pliometrik modifikasi sama dengan efek latihan pliometrik konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan skor *handspring*.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dan dari kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah :

1. Masih perlu diteliti lebih lanjut karena hasilnya yang kurang optimal.
2. Jangka waktu penelitian ditambah karena peningkatan hasilnya yang relatif sedikit.
3. Intensitas latihan perlu ditambah agar peningkatannya lebih terlihat.
4. Diadakan penelitian pendahuluan pada program latihan agar benar-benar efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, 1992. *The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and Squat Plyometric Training on Power Production*. J. Appl. Sport Sci, Volume 6, pp. 36-41
- Asisten Deputi Pengembangan, 2005. *Penetapan Parameter Tes Pada Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Pelajar Dan Sekolah Khusus Olahragawan*. Sumber Daya Manusia Keolahragaan. Kementerian Negara Pemuda Dan Olahraga Republik Indonesia. Hal. 16.
- Baldwin, 1996. www.cartoon stock.com. Reproductions rights obtainable.
- Basuki, 1979. *Buku Pedoman Untuk Semua Cabang Olahraga*.
- Biggs, 1997. *Conditioning And Peaking The Junior Olympics Gymnast*. Women United States Elite Coaches Association.
- Bompa, 1994. *Theory and Methodology of Training*. Dubuque, Iowa : Kendall/hunt, publishing company, pp. 487
- Brooks, 1984. *Exercise Physiology : Human Bioenergetic and Its Application*. New York : John Wiley and Sons Inc, pp. 377-400
- Diallo, 2001. *Effect of Plyometric Training followed by a Reduce Training Programme on Physical Performance in Prepubescent Soccer Player*. J Sport Med Phys Fitness, September 1, 2001
- Effendy, 2007. *Fisiologi Sistem Saraf Dan Otot Rangka*. Handout Ilmu Kesehatan Olahraga. Laboratorium Ilmu Faal, Universitas Airlangga-2007.
- Elliot, 1998. *Low Extremity Training*. Cinninati Gymnastics Academy Elite Coach. Woodward Gymnastics Comp. Instructor National Clinician.
- Fox, 1984. *Sport Physiology*. 2nd ed. Japan : CBS Collage. Publishing, pp. 225
- Fox, 1988. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletes*. Saunders Collage Publishing. Philadelphia. Pp. 290-292
- Fox, 1993. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletes*. Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Communications, Inc, pp. 175

- Frontera, 2007. *Clinical Sports Medicine : Medical Management and Rehabilitation*. Saunders Elsevier Inc, British Library Catalogue. Pp. 231
- Geddert, 1998. *Handspring Vault*. Geddert's Twistars USA Gymnastics Club in Lansing, Michigan.
- Johnson & Nelson, 2000. *Test And Measurements*.
- Kim, 2007. *Code of Points : Women Artistic Gymnastics*. Federation Internationale de Gymnastics. Pp.
- Morehouse, 1976. *Sport Medicine For Trainer*. Saunders Company, Philadelphia and London, pp.
- Nassar, 1993. *USA Gymnastics National Team Story*. Team Physician. Medical Coordinator
- Nicole, 2004. *Basic Coaching*. Michigan University of Sports. pp.
- Nossek, 1982. *General Theory of Training*. Lagos National Institute for Sports : pan African Press Ltd, pp. 76
- Pate, 1993. *Basic Movement of Children*.
- Prassas, 2002. *Vaulting Mechanics*. Associate Professor, Department of Health and Exercise Science, Colorado State University
- Prentice, 1994. *Rehabilitation Technique in Sport Medicine*. Mosby, 12 – 15.
- Radcliffe, 1999. *Plyometric : High Powered Plyometrics*. Human Kinetics Publisher Inc, pp 1, 132
- Sajoto, 1988. *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. IKIP Semarang, Dahara Prize. pp.
- Seddory, 1993. *Hopping And Jumping To Gymnastics Fitness*. Technique. 13:7, 13-15.
- Soekarman, 1987. *Dasar Olahraga Untuk Pembina, Pelatih dan Atlet*. Jakarta : Inti Idayu Press, pp. 60

Watanabe, 1997. *Technical Vault : Front Handspring*. National Technical Article Coordinator in February

Yusuf, 1996. *Ilmu Kepeleatihan Dasar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Zainudin, 2000. *Metodologi Penelitian*, Program Pascasarjana Unair. Surabaya, hal. 23, 53.

Lampiran 1**I N F O R M E D C O N S E N T****SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
SEBAGAI SUBYEK PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
Orang tua dari :
Umur :
Status :
Pekerjaan Orang Tua :
Alamat :
No telp / HP :

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa setelah memperoleh penjelasan sepenuhnya dan menyadari tujuan, manfaat serta resiko yang mungkin timbul dalam penelitian yang berjudul :

**“PERBEDAAN EFEK ANTARA LATIHAN PLIOMETRIK KONVENSIONAL
DAN PLIOMETRIK MODIFIKASI PADA KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN
LENGAN SERTA SKOR GERAKAN *HANDSPRING*“**

Dengan sukarela menyetujui diikutsertakan dan bersedia menjadi sample, dengan catatan bila suatu waktu saya merasa dirugikan dalam bentuk apapun, maka saya akan mengundurkan diri.

Surabaya, 2008

Penanggung Jawab Penelitian

Yang Menyatakan

(Fransisca Januarumi, S. Pd)

(.....)



UNIVERSITAS AIRLANGGA FAKULTAS KEDOKTERAN

No. : 1376/JO3.1.17/PP.17/2008
Lamp. : -
Hal : Ijin penelitian S2
a. n : Fransisca Januarumi, S.Pd.

8 April 2008

Kepada Yth,
Ketua
Klub Science Gymnastic Citra Raya
Surabaya

Sehubungan dengan rencana penelitian Saudara Fransisca Januarumi, S.Pd.
NIM. 090610105/M mahasiswa Program Pascasarjana S2 Fakultas Kedokteran Universitas
Airlangga Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga dengan judul penelitian Perbedaan Efek
Antara Latihan Pliometrik Konvensional dan Pliometrik Modifikasi Pada Kekuatan Otot
Tungkai dan Lengan Serta Skor Gerakan Handspring, dengan ini mohon bantuan Saudara
untuk memberikan ijin penelitian di Instansi Saudara bagi mahasiswa tersebut diatas.

Demikian atas bantuan Saudara, kami ucapkan terima kasih.



Plh. Dekan,

Choesnan Effendi, dr., AIFM
NIP. : 130422850

Tindakan Yth,
- Ketua TKPSM FK. Unair
- Yang bersangkutan



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")**

No. 08/EC/KEPK/FKUA/2008

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA, TELAH MEMPELAJARI SECARA SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, MAKA DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN BERJUDUL :

Perbedaan Efek Antara Latihan Pliometrik Konvensional Dan Pliometrik Modifikasi Pada Kekuatan Otet Tungkai Dan Lengan Serta Skor Gerakan Handspring

PENELITI UTAMA :

Fransisca Januarumi, S.Pd


UNIT / LEMBAGA / TEMPAT PENELITIAN :

**Klub Science Gymnastics
Citraraya Surabaya**

DINYATAKAN LAIK ETIK

Surabaya, 21 Juli 2008




Prof. H. M. Sajid Darmadipura, dr., SpS, SpBS
NIP: 130604278

Lampiran 2

Lampiran 3**PROGRAM LATIHAN****PROGRAM LATIHAN KELOMPOK PLIOMETRIK KONVENSIONAL****MINGGU I**

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 3 set	8 kali, 3 set	8 kali, 4 set
Handstand push up	5 kali, 3 set	5 kali, 3 set	5 kali, 4 set

MINGGU II

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 4 set	8 kali, 5 set	8 kali, 5 set
Handstand push up	5 kali, 4 set	5 kali, 5 set	5 kali, 5 set

MINGGU III

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 6 set	8 kali, 6 set	8 kali, 6 set
Handstand push up	5 kali, 6 set	5 kali, 6 set	5 kali, 6 set

POST TEST I

MINGGU IV

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 7 set	8 kali, 7 set	8 kali, 7 set
Handstand push up	5 kali, 7 set	5 kali, 7 set	5 kali, 7 set

MINGGU V

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 7 set	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set
Handstand push up	5 kali, 7 set	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set

MINGGU VI

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Hurdle jump	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set
Handstand push up	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set

POST TEST II

PROGRAM LATIHAN KELOMPOK PLIOMETRIK MODIFIKASI**MINGGU I**

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 3 set	8 kali, 3 set	8 kali, 4 set
Handspring hop	5 kali, 3 set	5 kali, 3 set	5 kali, 4 set

MINGGU II

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 4 set	8 kali, 5 set	8 kali, 5 set
Handspring hop	5 kali, 4 set	5 kali, 5 set	5 kali, 5 set

MINGGU III

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 6 set	8 kali, 6 set	8 kali, 6 set
Handspring hop	5 kali, 6 set	5 kali, 6 set	5 kali, 6 set

POST TEST I

MINGGU IV

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 7 set	8 kali, 7 set	8 kali, 7 set
Handspring hop	5 kali, 7 set	5 kali, 7 set	5 kali, 7 set

MINGGU V

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 7 set	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set
Handspring hop	5 kali, 7 set	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set

MINGGU VI

Latihan	Senin	Rabu	Jumat
Broad jump	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set	8 kali, 8 set
Handspring hop	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set	5 kali, 8 set

POST TEST II**Keterangan :**

Masing-masing kelompok pada setiap sesi latihan melakukan latihan gerakan handspring sebanyak 10 kali.

Lampiran 4

DATA HASIL PENELITIAN
Hasil tes kelompok konvensional

PRE TEST

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	SD	10 th	127 / 26	51	180	15	10.2
2	IN	10 th	125 / 24	48	160	18	11.1
3	FD	10 th	130 / 27	45	169	17	10.45
4	DA	10 th	126 / 24	45	158	15	10.6
5	DF	10 th	126 / 24	45	157	14	10.35
6	CD	10 th	127 / 27	43	155	5	7.55
7	AW	10 th	130 / 28	49	160	19	10.5
8	NY	11 th	130 / 30	48	160	2	7.85

POST TEST I

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	SD	10 th	127 / 26	55	181	17	11
2	IN	10 th	125 / 24	51	163	18	11.2
3	FD	10 th	130 / 27	46	170	18	10.95
4	DA	10 th	126 / 24	46	160	15	10.7
5	DF	10 th	126 / 24	47	158	15	10.8
6	CD	10 th	127 / 27	45	154	7	7.7
7	AW	10 th	130 / 28	51	160	20	10.7
8	NY	11 th	130 / 30	52	163	10	8.1

POST TEST II

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	SD	10 th	127 / 26	55	187	17	11.1
2	IN	10 th	125 / 24	50	164	24	11.4
3	FD	10 th	130 / 27	47	171	35	11.1
4	DA	10 th	126 / 24	48	164	16	10.95
5	DF	10 th	126 / 24	48	158	16	10.9
6	CD	10 th	127 / 27	47	154	9	7.95
7	AW	10 th	130 / 28	52	160	24	10.85
8	NY	11 th	130 / 30	53	164	14	8.55

Hasil tes kelompok modifikasi**PRE TEST**

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	AF	11 th	130 / 27	46	176	20	11.5
2	BS	10 th	128 / 24	49	170	21	11.05
3	TD	10 th	128 / 25	49	170	14	11
4	PD	9 th	125 / 24	51	167	16	10.9
5	HR	9 th	125 / 24	50	160	20	11.1
6	FY	10 th	130 / 26	51	158	20	11.3
7	AA	10 th	129 / 25	43	150	19	10.75
8	MP	11 th	130 / 29	50	169	19	11

POST TEST I

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	AF	10 th	127 / 26	52	185	17	11.9
2	BS	10 th	125 / 24	50	167	19	11.45
3	TD	10 th	130 / 27	48	172	18	11.7
4	PD	10 th	126 / 24	53	178	15	11.1
5	HR	10 th	126 / 24	49	170	17	11.55
6	FY	10 th	127 / 27	46	160	7	11.4
7	AA	10 th	130 / 28	53	169	20	10.8
8	MP	11 th	130 / 30	50	163	4	11.4

POST TEST II

No	Nama	Umur	TB/BB	Jump MD	SBJ	H. Push up	Skor Handspring
1	AF	10 th	127 / 26	54	190	18	12.3
2	BS	10 th	125 / 24	53	169	25	11.95
3	TD	10 th	130 / 27	48	174	18	12.1
4	PD	10 th	126 / 24	55	180	17	11.35
5	HR	10 th	126 / 24	50	171	27	11.95
6	FY	10 th	127 / 27	48	162	20	11.8
7	AA	10 th	130 / 28	53	170	20	11.1
8	MP	11 th	130 / 30	51	165	10	11.75

Lampiran 5

Means

Report

KELOMPOK		UMUR	TINGGI BADAN AWAL	BERAT BADAN AWAL	VERTICAL JUMP AWAL	S BROAD JUMP AWAL	PUSH UP AWAL	HANDSPRING AWAL
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	Mean	10,1250	127,6250	28,2500	48,7500	162,3750	13,125	9,8250
	Std. Deviation	,3536	2,0659	2,1876	2,8592	8,2278	6,2206	1,3388
	N	8	8	8	8	8	8	8
PLIOMETRIK MODIFIKASI	Mean	10,0000	128,1250	25,5000	48,8250	165,0000	18,825	11,075
	Std. Deviation	,7559	2,1002	1,7728	2,7742	8,3666	2,3887	,2330
	N	8	8	8	8	8	8	8

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
UMUR	Between Groups	,063	1	,063	,179	,678
	Within Groups	4,875	14	,348		
	Total	4,938	15			
TINGGI BADAN AWAL	Between Groups	1,000	1	1,000	,230	,639
	Within Groups	60,750	14	4,339		
	Total	61,750	15			
BERAT BADAN AWAL	Between Groups	2,250	1	2,250	,568	,484
	Within Groups	55,500	14	3,964		
	Total	57,750	15			
VERTICAL JUMP AWAL	Between Groups	14,083	1	14,083	1,904	,189
	Within Groups	103,375	14	7,384		
	Total	117,438	15			
S BROAD JUMP AWAL	Between Groups	27,563	1	27,563	,400	,537
	Within Groups	963,875	14	68,848		
	Total	991,438	15			
PUSH UP AWAL	Between Groups	121,000	1	121,000	5,451	,035
	Within Groups	310,750	14	22,196		
	Total	431,750	15			
HANDSPRING AWAL	Between Groups	8,250	1	8,250	6,759	,021
	Within Groups	12,945	14	,925		
	Total	19,195	15			

Means

Report

KELOMPOK		TINGGI BADAN MG 2	BERAT BADAN MG 2	VERTICAL JUMP MG 2	S BROAD JUMP MG 2	PUSH UP MG 2	HANDSPRING MG 2
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	Mean	127,6250	28,2500	48,1250	163,6250	15,0000	10,1437
	Std. Deviation	2,0659	2,1876	3,6031	8,3998	4,4078	1,3988
	N	8	8	8	8	8	8
PLIOMETRIK MODIFIKASI	Mean	127,6250	28,2500	50,1250	170,5000	14,6250	11,4125
	Std. Deviation	2,0659	2,1876	2,4749	8,0178	5,8782	,3410
	N	8	8	8	8	8	8

Means

Report

KELOMPOK		TINGGI BADAN MG 3	BERAT BADAN MG 3	VERTIC AL JUMP MG 3	S BROAD JUMP MG 3	PUSH UP MG 3	HANDS PRING NG 3
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	Mean	127,6250	28,2500	50,0000	165,2500	19,375	10,3500
	Std. Deviation	2,0659	2,1878	3,0237	10,1242	8,0345	1,3169
	N	8	8	8	8	8	8
PLIOMETRIK MODIFIKASI	Mean	127,6250	28,2500	51,5000	172,6250	19,375	11,7875
	Std. Deviation	2,0659	2,1878	2,8728	8,8791	5,1807	,3928
	N	8	8	8	8	8	8
Total	Mean	127,6250	28,2500	50,7500	168,9375	19,375	11,0688
	Std. Deviation	1,9958	2,1134	2,8838	9,9584	6,5307	1,1988
	N	16	16	16	16	16	16

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test^c

		UMUR	TINGGI BADAN AWAL	BERAT BADAN AWAL	VERTIC AL JUMP AWAL	S BROAD JUMP AWAL	PUSH UP AWAL	HAND SPRING AWAL
N		8	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	10,125	127,8250	28,2500	48,7500	182,38	13,13	9,8250
	Std. Deviation	,3536	2,0659	2,1878	2,6592	8,2278	6,2206	1,3398
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	Absolute	,513	,250	,223	,245	,364	,306	,360
Asymp. Sig. (2-tailed)		1,451	,707	,831	,692	1,028	,865	1,019
		,030	,700	,821	,724	,241	,442	,250

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test^c

		UMUR	TINGGI BADAN AWAL	BERAT BADAN AWAL	VERTIC AL JUMP AWAL	S BROAD JUMP AWAL	PUSH UP AWAL	HANDS PRING AWAL
N		8	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	10,0000	128,1250	25,5000	48,8250	165,000	18,63	11,0750
	Std. Deviation	,7559	2,1002	1,7728	2,7742	8,3666	2,3887	,2330
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	Absolute	,250	,226	,238	,304	,219	,312	,207
Asymp. Sig. (2-tailed)		,707	,640	,668	,859	,621	,884	,586
		,699	,807	,764	,451	,836	,416	,882

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONALOne-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ^c

	TINGGI BADAN MG 2	BERAT BADAN MG 2	VERTIC AL JUMP MG 2	S BROAD JUMP MG 2	PUSH UP MG 2	HANDS PRING MG 2
N	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean 127,6250	26,2500	49,1250	163,6250	15,00	10,1438
	Std. Deviation 2,0659	2,1876	3,6031	8,3996	4,4078	1,3988
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	,250	,223	,222	,280	,250	,405
	,707	,631	,629	,791	,707	1,144
Asymp. Sig. (2-tailed)	,700	,821	,824	,559	,699	,146

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASIOne-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ^c

	TINGGI BADAN MG 2	BERAT BADAN MG 2	VERTIC AL JUMP MG 2	S BROAD JUMP MG 2	PUSH UP MG 2	HANDS PRING MG 2
N	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean 127,6250	26,2500	50,1250	170,500	14,63	11,4125
	Std. Deviation 2,0659	2,1876	2,4749	8,0178	5,8782	,3410
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	,250	,223	,151	,176	,282	,235
	,707	,631	,426	,497	,797	,688
Asymp. Sig. (2-tailed)	,700	,821	,993	,966	,548	,767

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

NPar Tests

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ^c

	TINGGI BADAN MG 3	BERAT BADAN MG 3	VERTIC AL JUMP MG 3	S BROAD JUMP MG 3	PUSH UP MG 3	HAND SPRIN G NG 3
N	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean 127,6250	26,2500	50,0000	165,250	19,375	10,350
	Std. Deviation 2,0659	2,1876	3,0237	10,1242	8,0345	1,3169
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	,250	,223	,246	,299	,241	,398
	,707	,631	,695	,846	,682	1,125
Asymp. Sig. (2-tailed)	,700	,821	,719	,471	,740	,159

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ^c

	TINGGI BADAN MG 3	BERAT BADAN MG 3	VERTIC AL JUMP MG 3	S BROAD JUMP MG 3	PUSH UP MG 3	HAND SPRIN G NG 3
N	8	8	8	8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean 127,6250	26,2500	51,5000	172,625	19,38	11,788
	Std. Deviation 2,0659	2,1876	2,6726	8,8791	5,1807	,3926
Most Extreme Kolmogorov-Smirnov Z	,250	,223	,213	,198	,202	,212
	,707	,631	,602	,559	,571	,599
Asymp. Sig. (2-tailed)	,700	,821	,862	,914	,900	,865

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

T-Test

Group Statistics

	KELOMPOK	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
UMUR	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	10,1250	,3536	,1250
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	10,0000	,7559	,2673
TINGGI BADAN AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	127,6250	2,0659	,7304
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	128,1250	2,1002	,7425
BERAT BADAN AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	26,2500	2,1876	,7734
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	25,5000	1,7728	,6268
VERTICAL JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	46,7500	2,6592	,9402
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	48,6250	2,7742	,9808
S BROAD JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	162,3750	8,2278	2,9090
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	165,0000	8,3666	2,9580
PUSH UP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	13,1250	6,2206	2,1993
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	18,6250	2,3867	,8438
HANDSPRING AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8	9,8250	1,3398	,4737
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8	11,0750	,2330	8,E-02

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Descriptive Statistics^a

	Mean	Std. Deviation	N
VERTICAL JUMP AWAL	46,7500	2,6592	8
VERTICAL JUMP MG 2	49,1250	3,6031	8
VERTICAL JUMP MG 3	50,0000	3,0237	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Tests of Within-Subjects Effects^a

Measure: MEASURE_1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
WAKTU	45,250	2	22,625	39,186	,000
Error(WAKTU)	8,083	14	,577		

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Tests of Within-Subjects Contrasts^a

Measure: MEASURE_1

Source	WAKTU	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
WAKTU	Linear	42,250	1	42,250	78,867	,000
	Quadratic	3,000	1	3,000	4,846	,064
Error(WAKTU)	Linear	3,750	7	,536		
	Quadratic	4,333	7	,619		

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Estimated Marginal Means WAKTU

Estimates^a

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	46,750	,940
2	49,125	1,274
3	50,000	1,069

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

Descriptive Statistics^a

	Mean	Std. Deviation	N
VERTICAL JUMP AWAL	48,6250	2,7742	8
VERTICAL JUMP MG 2	50,1250	2,4749	8
VERTICAL JUMP MG 3	51,5000	2,6726	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

Estimated Marginal Means

WAKTU

Estimates^a

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	48,625	,981
2	50,125	,875
3	51,500	,945

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	SBJ1
2	SBJ2
3	SBJ3

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL**Descriptive Statistics^a**

	Mean	Std. Deviation	N
S BROAD JUMP AWAL	162,3750	8,2278	8
S BROAD JUMP MG 2	163,6250	8,3996	8
S BROAD JUMP MG 3	165,2500	10,1242	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

**Estimated Marginal Means
WAKTU****Estimates^a**

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	162,375	2,909
2	163,625	2,970
3	165,250	3,579

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI**Descriptive Statistics^a**

	Mean	Std. Deviation	N
S BROAD JUMP AWAL	165,0000	8,3666	8
S BROAD JUMP MG 2	170,5000	8,0178	8
S BROAD JUMP MG 3	172,6250	8,8791	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

**Estimated Marginal Means
WAKTU****Estimates^a**

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	165,000	2,958
2	170,500	2,835
3	172,625	3,139

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	PU1
2	PU2
3	PU3

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Descriptive Statistics ^a

	Mean	Std. Deviation	N
PUSH UP AWAL	13,1250	6,2206	8
PUSH UP MG 2	15,0000	4,4078	8
PUSH UP MG 3	19,3750	8,0345	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

Estimated Marginal Means

WAKTU

Estimates ^a

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	13,125	2,199
2	15,000	1,558
3	19,375	2,841

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

Descriptive Statistics ^a

	Mean	Std. Deviation	N
PUSH UP AWAL	18,6250	2,3867	8
PUSH UP MG 2	14,6250	5,8782	8
PUSH UP MG 3	19,3750	5,1807	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

Estimated Marginal Means

WAKTU

Estimates^a

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	18,625	,844
2	14,625	2,078
3	19,375	1,832

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	HS1
2	HS2
3	HS3

KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL**Descriptive Statistics^a**

	Mean	Std. Deviation	N
HANDSPRING AWAL	9,8250	1,3398	8
HANDSPRING MG 2	10,1437	1,3988	8
HANDSPRING NG 3	10,3500	1,3169	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

**Estimated Marginal Means
WAKTU****Estimates^a**

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	9,825	,474
2	10,144	,495
3	10,350	,466

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK KONVENSIONAL

KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI**Descriptive Statistics^a**

	Mean	Std. Deviation	N
HANDSPRING AWAL	11,0750	,2330	8
HANDSPRING MG 2	11,4125	,3410	8
HANDSPRING NG 3	11,7875	,3926	8

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

**Estimated Marginal Means
WAKTU****Estimates^a**

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Mean	Std. Error
1	11,075	,082
2	11,413	,121
3	11,788	,139

a. KELOMPOK = PLIOMETRIK MODIFIKASI

General Linear Model**Within-Subjects Factors**

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	VJ1
2	VJ2
3	VJ3

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
VERTICAL JUMP AWAL	PLIOMETRIK	46,7500	2,6592	8
	KONVENSIONAL	48,6250	2,7742	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	48,6250	2,7742	8
	Total	47,6875	2,7981	16
VERTICAL JUMP MG 2	PLIOMETRIK	49,1250	3,6031	8
	KONVENSIONAL	50,1250	2,4749	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	50,1250	2,4749	8
	Total	49,6250	3,0304	16
VERTICAL JUMP MG 3	PLIOMETRIK	50,0000	3,0237	8
	KONVENSIONAL	51,5000	2,6726	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	51,5000	2,6726	8
	Total	50,7500	2,8636	16

Multivariate Tests ^b

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
WAKTU	Pillai's Trace	,697	14,984 ^a	2,000	13,000	,000
	Wilks' Lambda	,303	14,984 ^a	2,000	13,000	,000
	Hotelling's Trace	2,305	14,984 ^a	2,000	13,000	,000
	Roy's Largest Root	2,305	14,984 ^a	2,000	13,000	,000
WAKTU * KEL	Pillai's Trace	,068	,473 ^a	2,000	13,000	,633
	Wilks' Lambda	,932	,473 ^a	2,000	13,000	,633
	Hotelling's Trace	,073	,473 ^a	2,000	13,000	,633
	Roy's Largest Root	,073	,473 ^a	2,000	13,000	,633

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept*KEL
 Within Subjects Design: WAKTU

Estimated Marginal Means

1. KELOMPOK

Estimates

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	48,625	,851
PLIOMETRIK MODIFIKASI	50,083	,851

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	8,507	1	8,507	1,468	,246
Error	81,153	14	5,797		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. WAKTU

Estimates

Measure: MEASURE_1

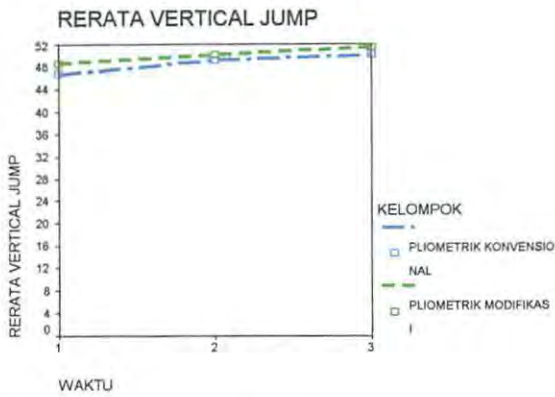
WAKTU	Mean	Std. Error
1	47,688	,679
2	49,625	,773
3	50,750	,713

3. KELOMPOK * WAKTU

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	WAKTU	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	1	46,750	,961
	2	49,125	1,093
	3	50,000	1,009
PLIOMETRIK MODIFIKASI	1	48,625	,961
	2	50,125	1,093
	3	51,500	1,009

Profile Plots



General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	SBJ1
2	SBJ2
3	SBJ3

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
S BROAD JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	162,3750	8,2278	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	165,0000	8,3666	8
	Total	163,6875	8,1299	16
S BROAD JUMP MG 2	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	163,6250	8,3996	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	170,5000	8,0178	8
	Total	167,0625	8,6908	16
S BROAD JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	165,2500	10,1242	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	172,6250	8,8791	8
	Total	168,9375	9,9564	16

Estimated Marginal Means

1. KELOMPOK

Estimates

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	163,750	2,899
PLIOMETRIK MODIFIKASI	169,375	2,899

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	126,563	1	126,563	1,882	,192
Error	941,375	14	67,241		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. WAKTU

Estimates

Measure: MEASURE_1

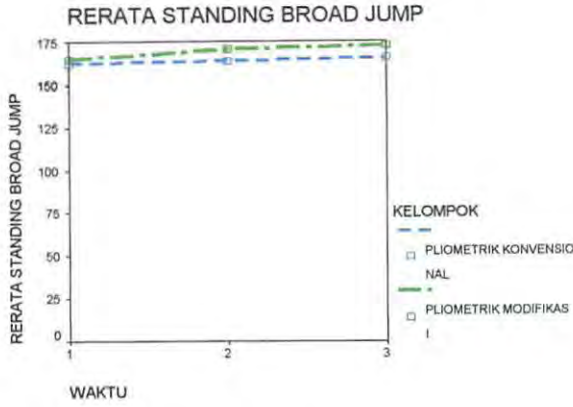
WAKTU	Mean	Std. Error
1	163,688	2,074
2	167,063	2,053
3	168,938	2,381

3. KELOMPOK * WAKTU

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	WAKTU	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	1	162,375	2,934
	2	163,625	2,903
	3	165,250	3,367
PLIOMETRIK MODIFIKASI	1	165,000	2,934
	2	170,500	2,903
	3	172,625	3,367

Profile Plots



General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	PU1
2	PU2
3	PU3

Descriptive Statistics

KELOMPOK		Mean	Std. Deviation	N
PUSH UP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	13,1250	6,2206	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	18,6250	2,3867	8
	Total	15,8750	5,3650	16
PUSH UP MG 2	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	15,0000	4,4078	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	14,6250	5,8782	8
	Total	14,8125	5,0229	16
PUSH UP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	19,3750	8,0345	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	19,3750	5,1807	8
	Total	19,3750	6,5307	16

Estimated Marginal Means

1. KELOMPOK

Estimates

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	15,833	1,682
PLIOMETRIK MODIFIKASI	17,542	1,682

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	11,674	1	11,674	,516	,484
Error	316,875	14	22,634		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. WAKTU

Estimates

Measure: MEASURE_1

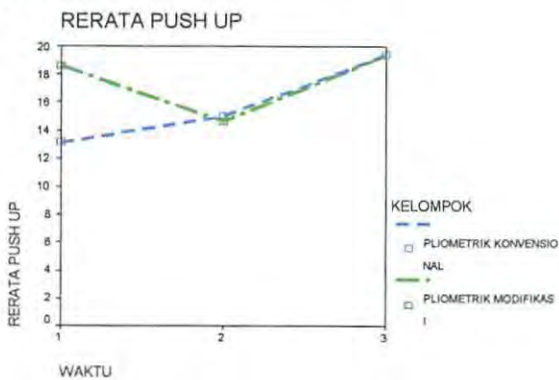
WAKTU	Mean	Std. Error
1	15,875	1,178
2	14,813	1,299
3	19,375	1,690

3. KELOMPOK * WAKTU

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	WAKTU	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	1	13,125	1,666
	2	15,000	1,837
	3	19,375	2,390
PLIOMETRIK MODIFIKASI	1	18,625	1,666
	2	14,625	1,837
	3	19,375	2,390

Profile Plots



General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

WAKTU	Dependent Variable
1	HS1
2	HS2
3	HS3

Descriptive Statistics

KELOMPOK		Mean	Std. Deviation	N
HANDSPRING AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	9,8250	1,3398	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,0750	,2330	8
	Total	10,4500	1,1312	16
HANDSPRING MG 2	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,1437	1,3988	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,4125	,3410	8
	Total	10,7781	1,1818	16
HANDSPRING NG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,3500	1,3169	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,7875	,3928	8
	Total	11,0688	1,1968	16

Estimated Marginal Means

1. KELOMPOK

Estimates

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,106	,346
PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,425	,346

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	6,956	1	6,956	7,281	,017
Error	13,376	14	,955		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. WAKTU

Estimates

Measure: MEASURE_1

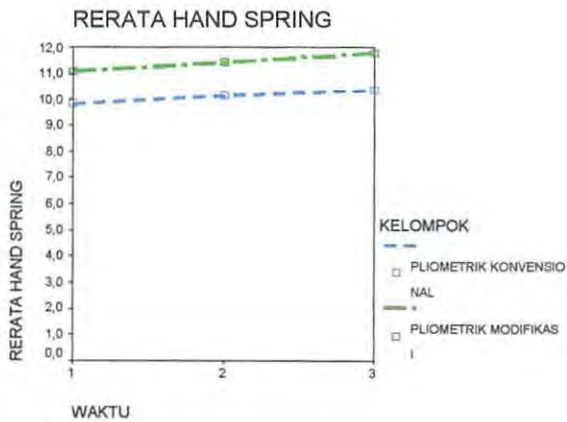
WAKTU	Mean	Std. Error
1	10,450	,240
2	10,778	,255
3	11,069	,243

3. KELOMPOK * WAKTU

Measure: MEASURE_1

KELOMPOK	WAKTU	Mean	Std. Error
PLIOMETRIK KONVENSIONAL	1	9,825	,340
	2	10,144	,360
	3	10,350	,344
PLIOMETRIK MODIFIKASI	1	11,075	,340
	2	11,413	,360
	3	11,788	,344

Profile Plots



General Linear Model

Between-Subjects Factors

KELOMPOK	Value Label	N
1,00	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8

Descriptive Statistics

KELOMPOK		Mean	Std. Deviation	N
DELTA VERTICAL JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	3,2500	1,0351	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	2,8750	4,4861	8
	Total	3,0625	3,1511	16
DELTA S BROAD JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	2,8750	2,8504	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	7,6250	8,1930	8
	Total	5,2500	6,4135	16
DELTA PUSH UP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	6,2500	5,8737	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,7500	4,8329	8
	Total	3,5000	5,9217	16
DELTA HANDSPRING	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	,5250	,2121	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,7125	,2560	8
	Total	,6188	,2469	16

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	DELTA VERTICAL JUMP	13,075 ^a	4	3,269	,265	,895
	DELTA S BROAD JUMP	135,189 ^b	4	33,797	,772	,566
	DELTA PUSH UP	231,240 ^c	4	57,810	2,157	,141
	DELTA HANDSPRING	,185 ^d	4	4,622E-02	,697	,610
Intercept	DELTA VERTICAL JUMP	,125	1	,125	,010	,922
	DELTA S BROAD JUMP	1,420	1	1,420	,032	,860
	DELTA PUSH UP	31,698	1	31,698	1,183	,300
	DELTA HANDSPRING	4,751E-03	1	4,751E-03	,072	,794
UMR	DELTA VERTICAL JUMP	10,453	1	10,453	,846	,377
	DELTA S BROAD JUMP	2,812	1	2,812	,064	,805
	DELTA PUSH UP	94,460	1	94,460	3,525	,087
	DELTA HANDSPRING	1,907E-02	1	1,907E-02	,288	,602
TB1	DELTA VERTICAL JUMP	5,555E-03	1	5,555E-03	,000	,983
	DELTA S BROAD JUMP	2,854E-02	1	2,854E-02	,001	,980
	DELTA PUSH UP	48,514	1	48,514	1,810	,206
	DELTA HANDSPRING	6,623E-03	1	6,623E-03	,100	,758
BB1	DELTA VERTICAL JUMP	1,831	1	1,831	,148	,708
	DELTA S BROAD JUMP	7,307	1	7,307	,167	,691
	DELTA PUSH UP	9,441E-02	1	9,441E-02	,004	,954
	DELTA HANDSPRING	4,786E-03	1	4,786E-03	,072	,793
KEL	DELTA VERTICAL JUMP	,344	1	,344	,028	,871
	DELTA S BROAD JUMP	51,074	1	51,074	1,166	,303
	DELTA PUSH UP	158,530	1	158,530	5,916	,033
	DELTA HANDSPRING	,150	1	,150	2,258	,161
Error	DELTA VERTICAL JUMP	135,862	11	12,351		
	DELTA S BROAD JUMP	481,811	11	43,801		
	DELTA PUSH UP	294,760	11	26,796		
	DELTA HANDSPRING	,729	11	6,632E-02		
Corrected Total	DELTA VERTICAL JUMP	148,937	15			
	DELTA S BROAD JUMP	617,000	15			
	DELTA PUSH UP	526,000	15			
	DELTA HANDSPRING	,914	15			

a. R Squared = ,088 (Adjusted R Squared = -,244)

b. R Squared = ,219 (Adjusted R Squared = -,065)

c. R Squared = ,440 (Adjusted R Squared = ,236)

d. R Squared = ,202 (Adjusted R Squared = -,088)

Estimated Marginal Means KELOMPOK

Estimates

Dependent Variable	KELOMPOK	Mean	Std. Error
DELTA VERTICAL JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	3,230 ^a	1,336
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	2,895 ^a	1,336
DELTA S BROAD JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	3,204 ^a	2,515
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	7,296 ^a	2,515
DELTA PUSH UP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	7,104 ^a	1,967
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	-,104 ^a	1,967
DELTA HANDSPRING	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	,508 ^a	,098
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,730 ^a	,098

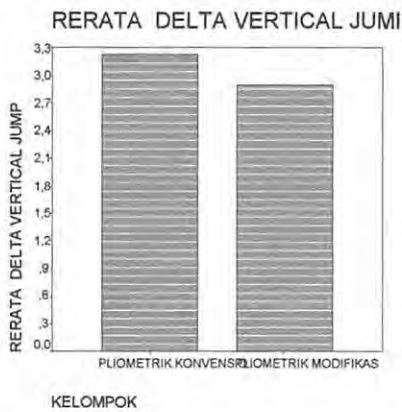
a. Evaluated at covariates appeared in the model: UMUR = 10,0625, TINGGI BADAN AWAL = 127,8750, BERAT BADAN AWAL = 25,8750.

Univariate Tests

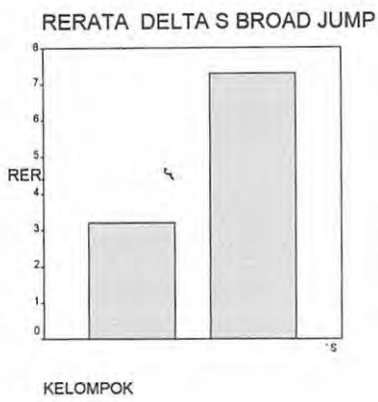
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DELTA VERTICAL JUMP	Contrast	,344	1	,344	,028	,871
	Error	135,862	11	12,351		
DELTA S BROAD JUMP	Contrast	51,074	1	51,074	1,166	,303
	Error	481,811	11	43,801		
DELTA PUSH UP	Contrast	158,530	1	158,530	5,916	,033
	Error	294,760	11	26,796		
DELTA HANDSPRING	Contrast	,150	1	,150	2,258	,161
	Error	,729	11	6,632E-02		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

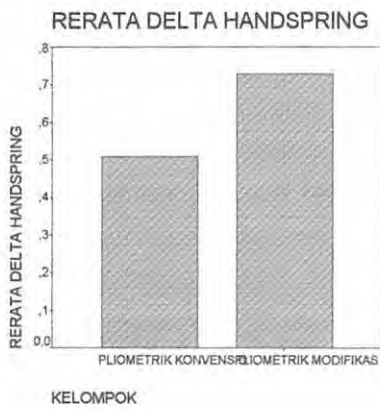
Profile Plots DELTA VERTICAL JUMP



DELTA S BROAD JUMP



DELTA HANDSPRING



General Linear Model

Between-Subjects Factors

KELOMPOK	Value Label	N
1,00	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8
2,00	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
VERTICAL JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	46,7500	2,6592	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	48,6250	2,7742	8
	Total	47,6875	2,7981	16
VERTICAL JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	50,0000	3,0237	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	51,5000	2,6726	8
	Total	50,7500	2,8636	16
DELTA VERTICAL JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	3,2500	1,0351	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	2,8750	4,4861	8
	Total	3,0625	3,1511	16

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	VERTICAL JUMP AWAL	14,063 ^a	1	14,063	1,904	,189
	VERTICAL JUMP MG 3	9,000 ^b	1	9,000	1,105	,311
	DELTA VERTICAL JUMP	,562 ^c	1	,562	,053	,821
Intercept	VERTICAL JUMP AWAL	36385,563	1	36385,563	4927,670	,000
	VERTICAL JUMP MG 3	41209,000	1	41209,000	5060,754	,000
	DELTA VERTICAL JUMP	150,063	1	150,063	14,159	,002
KEL	VERTICAL JUMP AWAL	14,063	1	14,063	1,904	,189
	VERTICAL JUMP MG 3	9,000	1	9,000	1,105	,311
	DELTA VERTICAL JUMP	,563	1	,563	,053	,821
Error	VERTICAL JUMP AWAL	103,375	14	7,384		
	VERTICAL JUMP MG 3	114,000	14	8,143		
	DELTA VERTICAL JUMP	148,375	14	10,598		
Corrected Total	VERTICAL JUMP AWAL	117,438	15			
	VERTICAL JUMP MG 3	123,000	15			
	DELTA VERTICAL JUMP	148,937	15			

a. R Squared = ,120 (Adjusted R Squared = ,057)

b. R Squared = ,073 (Adjusted R Squared = ,007)

c. R Squared = ,004 (Adjusted R Squared = -,067)

Estimated Marginal Means KELOMPOK

Estimates

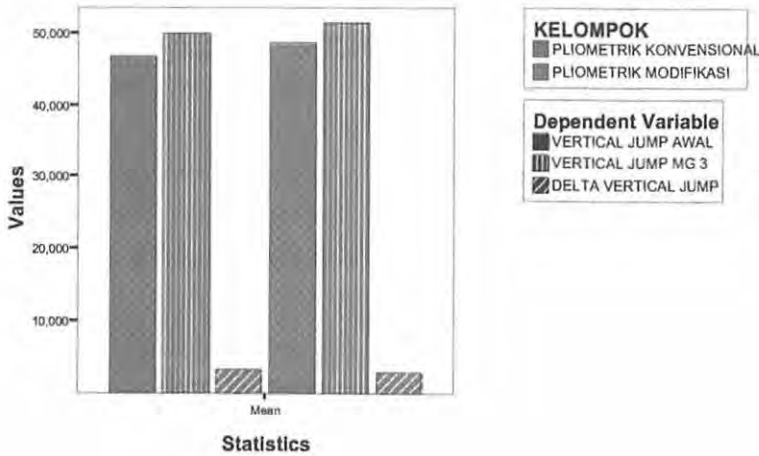
Dependent Variable	KELOMPOK	Mean	Std. Error
VERTICAL JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	46,750	,961
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	48,625	,961
VERTICAL JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	50,000	1,009
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	51,500	1,009
DELTA VERTICAL JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	3,250	1,151
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	2,875	1,151

Dependent Variable	KELOMPOK	Mean
VERTICAL JUMP AWAL	PLIOMETRIK	46,750
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	48,625
VERTICAL JUMP MG 3	PLIOMETRIK	50,000
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	51,500
DELTA VERTICAL JUMP	PLIOMETRIK	3,250
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	2,875

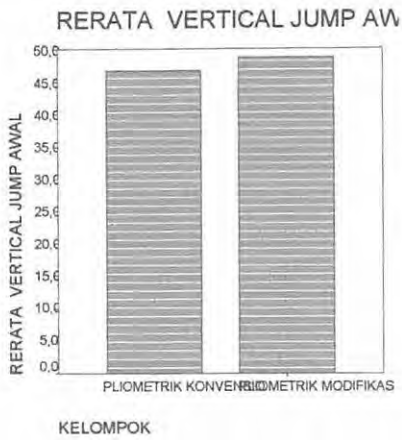
Univariate Tests

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VERTICAL JUMP AWAL	Contrast	14,063	1	14,063	1,904	,189
	Error	103,375	14	7,384		
VERTICAL JUMP MG 3	Contrast	9,000	1	9,000	1,105	,311
	Error	114,000	14	8,143		
DELTA VERTICAL JUMP	Contrast	,563	1	,563	,053	,821
	Error	148,375	14	10,598		

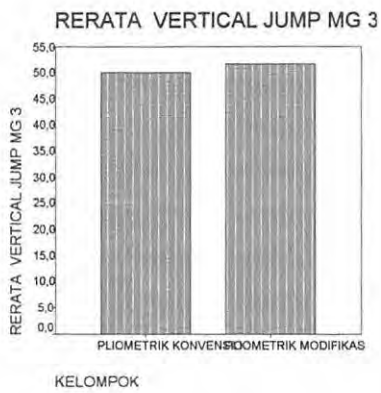
The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.



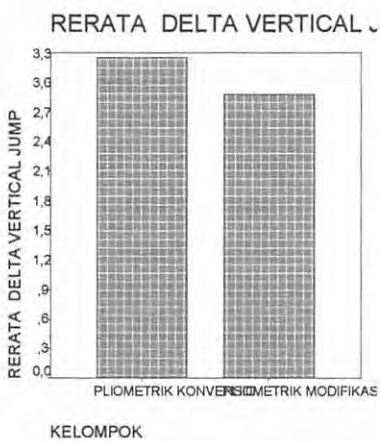
Profile Plots VERTICAL JUMP AWAL



VERTICAL JUMP MG 3



DELTA VERTICAL JUMP



General Linear Model

Between-Subjects Factors

KELOMPOK	Value Label	N
1,00	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8
2,00	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
S BROAD JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	162,3750	8,2278	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	165,0000	8,3666	8
	Total	163,6875	8,1299	16
S BROAD JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	165,2500	10,1242	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	172,6250	8,8791	8
	Total	168,9375	9,9564	16
DELTA S BROAD JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	2,8750	2,8504	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	7,6250	8,1930	8
	Total	5,2500	6,4135	16

Estimated Marginal Means KELOMPOK

Estimates

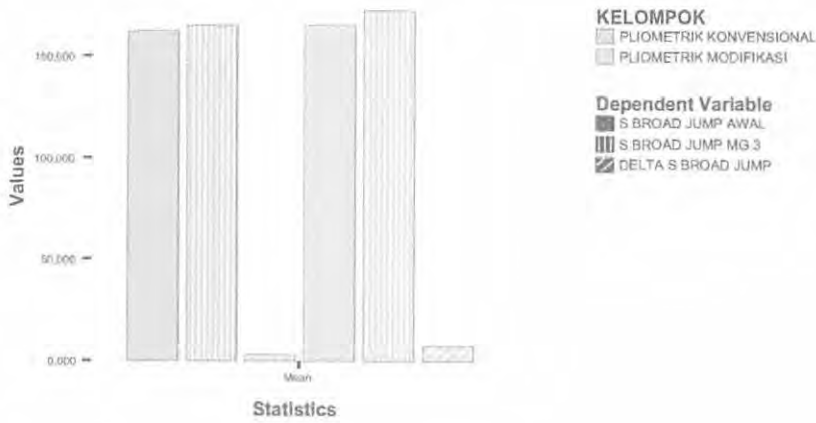
Dependent Variable	KELOMPOK	Mean	Std. Error
S BROAD JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	162,375	2,934
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	165,000	2,934
S BROAD JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	165,250	3,367
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	172,625	3,367
DELTA S BROAD JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	2,875	2,169
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	7,625	2,169

Dependent Variable	KELOMPOK	Mean
S BROAD JUMP AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	162,375
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	165,000
S BROAD JUMP MG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	165,250
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	172,625
DELTA S BROAD JUMP	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	2,875
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	7,625

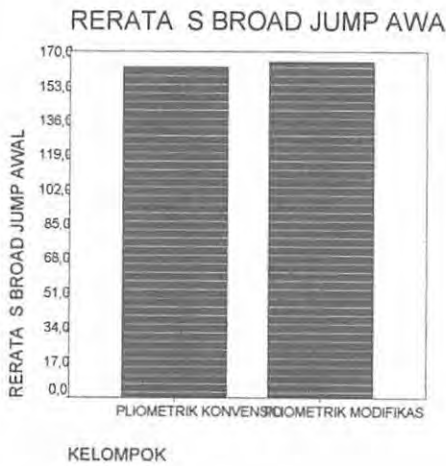
Univariate Tests

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
S BROAD JUMP AWAL	Contrast	27,563	1	27,563	,400	,537
	Error	963,875	14	68,848		
S BROAD JUMP MG 3	Contrast	217,563	1	217,563	2,400	,144
	Error	1269,375	14	90,670		
DELTA S BROAD JUMP	Contrast	90,250	1	90,250	2,399	,144
	Error	526,750	14	37,625		

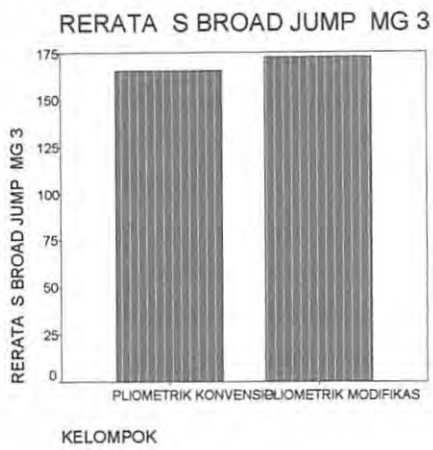
The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.



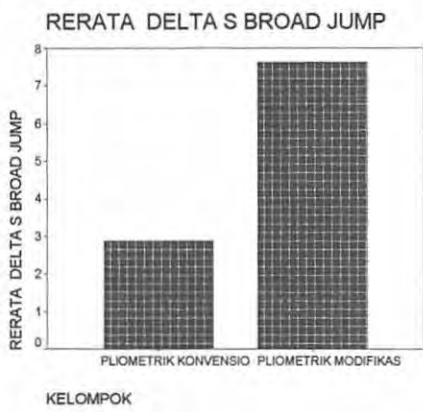
Profile Plots
S BROAD JUMP AWAL



S BROAD JUMP MG 3



DELTA S BROAD JUMP



General Linear Model

Between-Subjects Factors

KELOMPOK	Value Label	N
1,00	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8
2,00	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
PUSH UP AWAL	PLIOMETRIK	13,1250	6,2206	8
	KONVENSIONAL			
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	18,6250	2,3867	8
	Total	15,8750	5,3650	16
PUSH UP MG 3	PLIOMETRIK	19,3750	8,0345	8
	KONVENSIONAL			
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	19,3750	5,1807	8
	Total	19,3750	6,5307	16
DELTA PUSH UP	PLIOMETRIK	6,2500	5,8737	8
	KONVENSIONAL			
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,7500	4,8329	8
	Total	3,5000	5,9217	16

Estimated Marginal Means KELOMPOK

Estimates

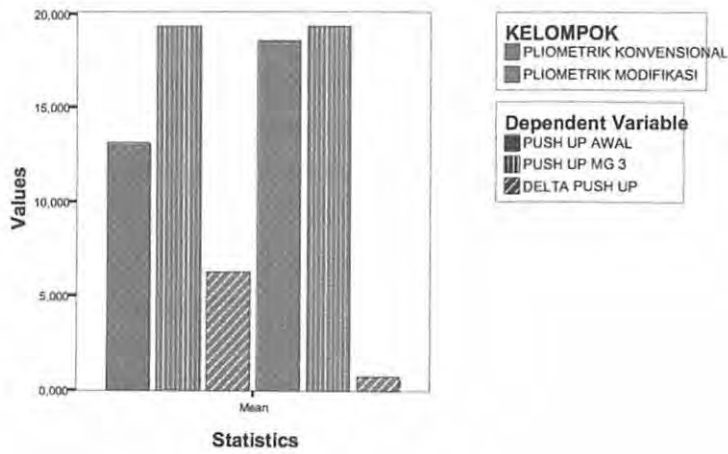
Dependent Variable	KELOMPOK	Mean	Std. Error
PUSH UP AWAL	PLIOMETRIK	13,125	1,666
	KONVENSIONAL		
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	18,625	1,668
PUSH UP MG 3	PLIOMETRIK	19,375	2,390
	KONVENSIONAL		
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	19,375	2,390
DELTA PUSH UP	PLIOMETRIK	6,250	1,902
	KONVENSIONAL		
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,750	1,902

Dependent Variable	KELOMPOK	Mean
PUSH UP AWAL	PLIOMETRIK	13,125
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	18,625
PUSH UP MG 3	PLIOMETRIK	19,375
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	19,375
DELTA PUSH UP	PLIOMETRIK	6,250
	KONVENSIONAL	
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,750

Univariate Tests

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PUSH UP AWAL	Contrast	121,000	1	121,000	5,451	,035
	Error	310,750	14	22,196		
PUSH UP MG 3	Contrast	,000	1	,000	,000	1,000
	Error	639,750	14	45,696		
DELTA PUSH UP	Contrast	121,000	1	121,000	4,183	,060
	Error	405,000	14	28,929		

The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.



General Linear Model

Between-Subjects Factors

KELOMPOK	Value Label	N
1,00	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	8

Descriptive Statistics

	KELOMPOK	Mean	Std. Deviation	N
HANDSPRING AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	9,8250	1,3398	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,0750	,2330	8
	Total	10,4500	1,1312	16
HANDSPRING NG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,3500	1,3169	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,7875	,3926	8
	Total	11,0688	1,1968	16
DELTA HANDSPRING	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	,5250	,2121	8
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,7125	,2560	8
	Total	,6188	,2469	16

**Estimated Marginal Means
KELOMPOK****Estimates**

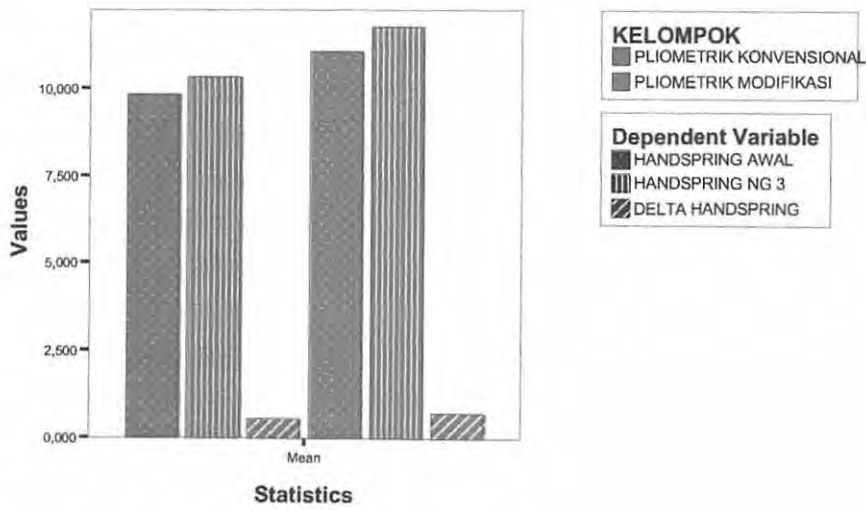
Dependent Variable	KELOMPOK	Mean	Std. Error
HANDSPRING AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	9,825	,340
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,075	,340
	Total	10,450	,340
HANDSPRING NG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,350	,344
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,788	,344
	Total	11,069	,344
DELTA HANDSPRING	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	,525	,083
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,712	,083
	Total	,619	,083

Dependent Variable	KELOMPOK	Mean
HANDSPRING AWAL	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	9,825
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,075
	Total	10,450
HANDSPRING NG 3	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	10,350
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	11,788
	Total	11,069
DELTA HANDSPRING	PLIOMETRIK KONVENSIONAL	,525
	PLIOMETRIK MODIFIKASI	,712
	Total	,619

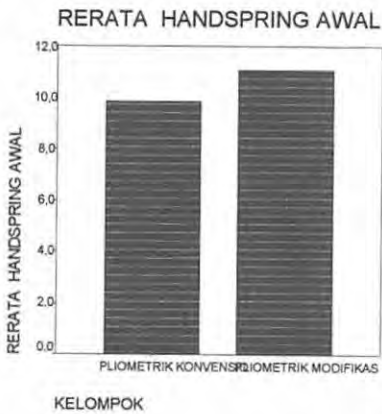
Univariate Tests

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
HANDSPRING AWAL	Contrast	6,250	1	6,250	6,759	,021
	Error	12,945	14	,925		
HANDSPRING NG 3	Contrast	8,266	1	8,266	8,754	,010
	Error	13,219	14	,944		
DELTA HANDSPRING	Contrast	,141	1	,141	2,544	,133
	Error	,774	14	5,53E-02		

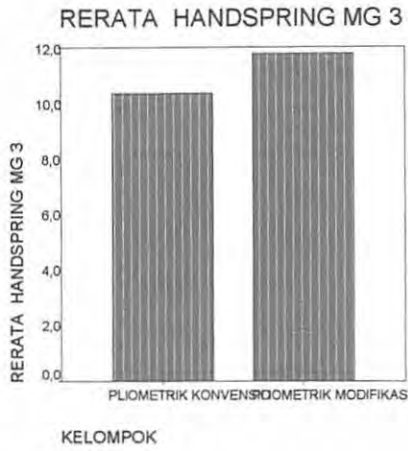
The F tests the effect of KELOMPOK. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.



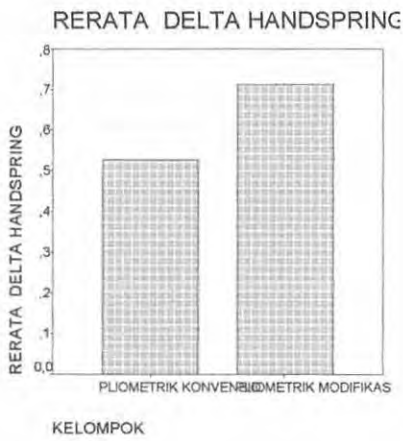
Profile Plots
HANDSPRING AWAL



HANDSPRING NG 3



DELTA HANDSPRING



Lampiran 6

DOKUMENTASI PENELITIAN



Hurdle bar Karpet



Karpet untuk latihan



Handspring hop

PERBEDAAN EFEK LATIHAN ...

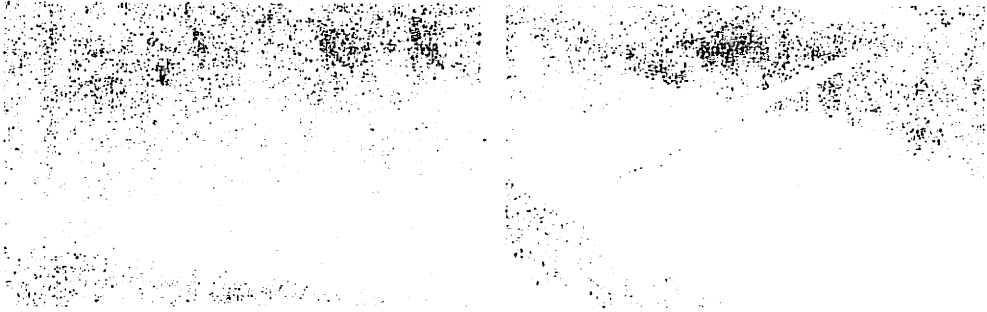


Figure 1. Comparison of face images before and after training.

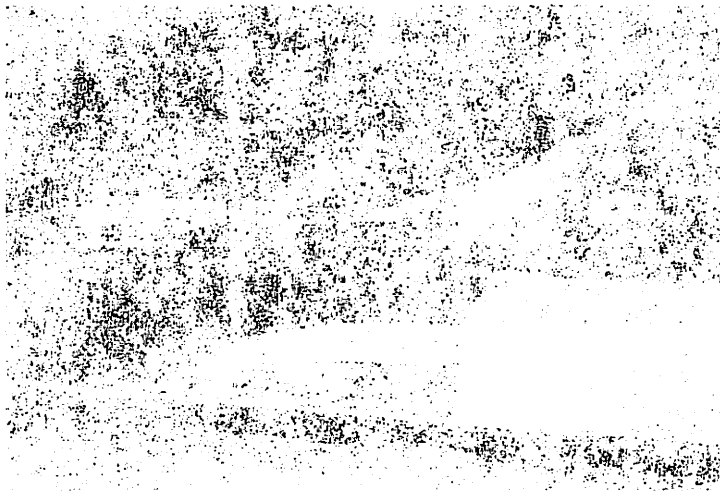


Figure 2.



Tes Handstand Push Up



Tes Standing Broad Jump

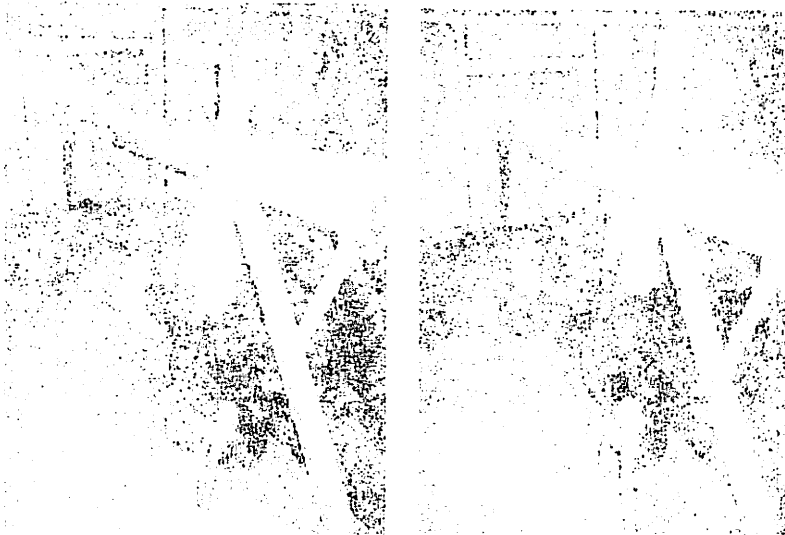


Figure 1.1. Initial posture of subject



Figure 1.2. Final posture of subject