

BAB II

KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Lari Cepat 100 Meter (*Sprint*)

a. Pengertian Lari Cepat 100 Meter (*Sprint*)

Lari adalah gerakan berpindah tempat dengan maju ke depan yang dilakukan lebih cepat dari berjalan. Perbedaan antara lari dan jalan adalah pada saat berjalan kaki bergantian menyentuh tanah, namun ketika lari kadang-kadang badan melayang di udara. Lari cepat 100 meter adalah lari yang dilakukan dengan secepat-cepatnya dengan kecepatan yang maksimal mulai dari start hingga finish untuk menempuh jarak 100 meter dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Faktor utama yang berperan dan perlu diperhatikan dalam lari 100 meter adalah kecepatan dari pelari itu sendiri. Bempa (1990: 314) mengemukakan bahwa kecepatan merupakan salah satu kemampuan biomotorik yang sangat penting dilakukan dalam berolahraga yaitu : kecepatan atau kapasitas berpindah, bergerak secepat mungkin. Menurut Iskandar Z, dkk (1999: 8) kecepatan merupakan kemampuan berpindah dari satu tempat ke tempat lain dalam waktu yang sesingkat mungkin. Harsono (1988:216) kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Kecepatan dalam teori latihan didefinisikan sebagai kapasitas gerak tubuh atau bagian sistem pengungkit tubuh, atau keseluruhan tubuh dengan kemungkinan kecepatan yang terbesar (IAAF, 2003:21). Berdasarkan beberapa pengertian yang diungkapkan diatas, maka yang dimaksud dengan kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah dan melakukan suatu gerakan dengan selang waktu yang begitu singkat.

Jonath, Haag & Krempel (1987: 20) menyatakan kecepatan merupakan hasil kerja suatu massa. Di dalam ilmu fisika kecepatan didefinisikan sebagai jarak per satuan waktu, sedangkan secara fisiologis kecepatan dapat diartikan sebagai kemampuan, berdasarkan kemudahan bergerak, proses sistem saraf dan perangkat otot, untuk melakukan gerak dalam satuan waktu. Berdasarkan pengertian diatas, jadi kecepatan dalam lari 100 meter adalah kemampuan untuk bergerak maju untuk mencapai tujuan dengan waktu secepat mungkin.

1) Kecepatan Lari 100 Meter

Kecepatan menurut Bompa (1983: 249) dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu kecepatan umum dan kecepatan khusus.

- a) Kecepatan umum adalah kapasitas untuk melakukan beberapa gerakan reaksi (*reaksi motoric*) dengan cara cepat. Persiapan fisik secara umum maupun khusus dapat memperbaiki kecepatan umum.
- b) Kecepatan khusus adalah kapasitas untuk melakukan suatu latihan atau keterampilan pada kecepatan tertentu, biasanya sangat tinggi. Kecepatan khusus adalah kecepatan yang dimiliki khusus pada tiap cabang olahraga tertentu. Kecepatan khusus hanya dapat dikembangkan oleh metode latihan khusus.

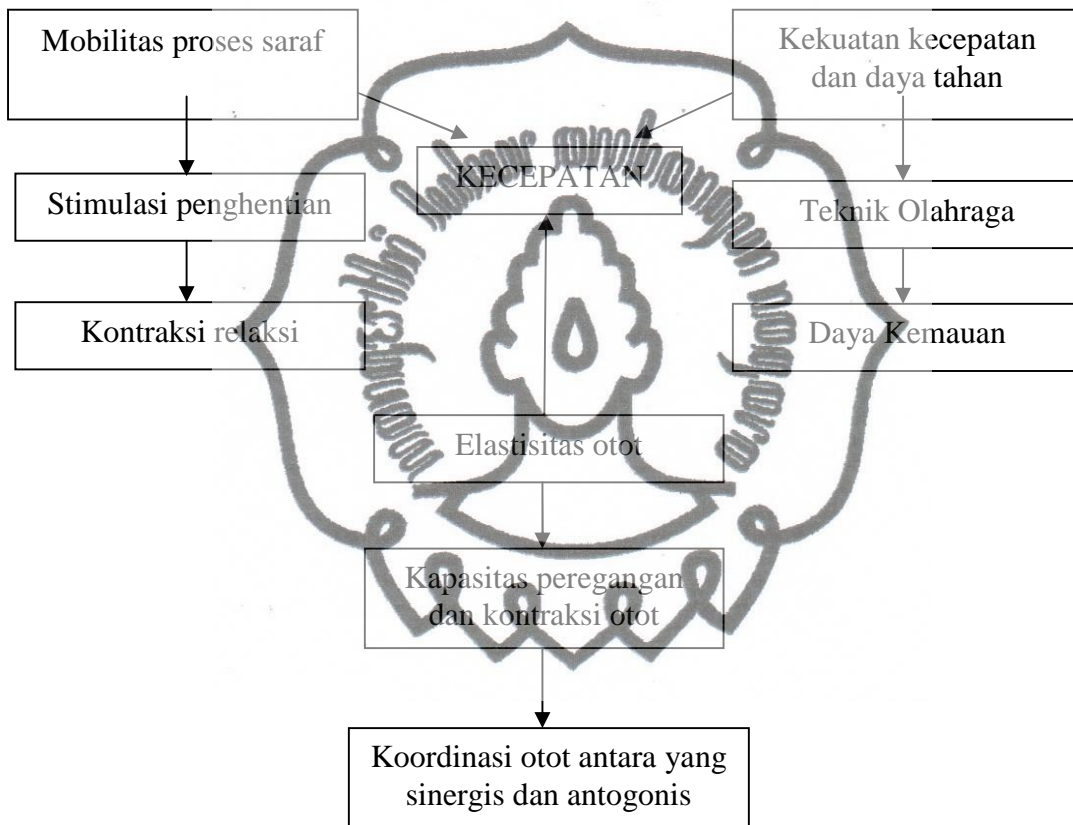
Kecepatan menurut Jonath, Haag & Kremple (1987: 20) kecepatan berdasarkan pembagian gerakannya dapat dibedakan menjadi 3 macam antara lain:

- a) Kecepatan Siklis adalah produk yang dihitung dari frekuensi gerak (misalnya panjang langkah). Bila gerak siklis mulai dengan kecepatan 0 (nol) pada pemberian isyarat mulai dan jika waktu dihitung dari pemberian isyarat-isyarat, seperti dalam lari jarak pendek, maka dapat dibedakan faktor-faktor sebagai berikut: Waktu reaksi (start), percepatan gerak pada meter-meter pertama, kecepatan dasar sebagai kecepatan maksimal, maupun stamina kecepatan.
- b) Kecepatan Asiklis, kecepatan ini dibatasi oleh faktor yang mengenai kecepatan gerak masing-masing otot yang terletak dalam otot. Terutama tenaga statis ini dan kecepatan kontrasinya yang menentukan cepatnya gerak. Kedua faktor tersebut selanjutnya bergantung pada viskositas dan tonus otot. Selain itu juga faktor luar juga memegang peranan: kerja antagonis otot dan pemelarangnya sehubungan dengan itu, pangkal dan permulaan kerja otot, panjangnya tuas maupun massa yang digerakan (perbandingan beban-tenaga). Faktor-faktor yang membatasi prestasi adalah tenaga dinamis (gaya cepat), ukuran antropometris (perbandingan badan-tuas), dan massa (perbandingan beban-tenaga).
- c) Kecepatan Dasar, merupakan kecepatan maksimal yang dapat dicapai dalam gerak siklis adalah produk maksimal yang dapat dicapai dari frekuensi gerak dan amplitudo gerak. Ini tidak dapat dibedakan menurut kecepatan gerak maju dan kecepatan gerak. Maksimum kecepatan dasar pada wanita dicapai pada usia 17

sampai 22 tahun, pada pria antara 19 sampai 23 tahun. Faktor-faktor yang membatasi adalah: tenaga, viskositas, otot, kecepatan kontraksi, ukuran antropometris, koordinasi, waktu bereaksi pada permulaan lari (start), dan stamina dinamis anaerob umum.

2) Analisis Kecepatan Lari 100 meter

Lari cepat 100 meter tergantung pada beberapa faktor diantaranya faktor fisiologis dan biomekanik. Menurut Nossek (1982: 58) beberapa faktor yang mampu mempengaruhi kecepatan lari dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.1
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Lari
(Jonath, et.al., 1987)

Menurut Bompa (1983: 249), kecepatan lari dipengaruhi oleh faktor-faktor: (a) hereditas, (b) waktu reaksi, (c) kecepatan mengatasi hambatan, (d) teknik, (e) konsentrasi dan kemauan yang keras, dan (f) elastisitas otot. Kecepatan maksimal termasuk dalam kecepatan dasar sebagai kecepatan maksimal yang dicapai gerak siklis ialah produk maksimal yang dapat dicapai dari frekuensi gerak (frekuensi langkah) dan

amplitudo gerak (panjang langkah). Frekuensi dan panjang langkah menjadi faktor yang menentukan pada jarak lebih dari 15-20 meter berikutnya dan menentukan kecepatan maksimal.

Saat melakukan lari 100 meter pelari mengalami beberapa fase kecepatan, Nossack (1982: 90) menyatakan bahwa ada empat fase atau tahapan dalam lari 100 meter, yaitu (1) waktu reaksi dan kecepatan reaksi, (2) akselerasi (percepatan), (3) dasar kecepatan lari dan (4) daya tahan kecepatan. Jadi dalam lari 100 meter umumnya pelari mulai dari start hingga *finish* akan mengalami percepatan, mempertahankan kecepatan, dan penurunan kecepatan.

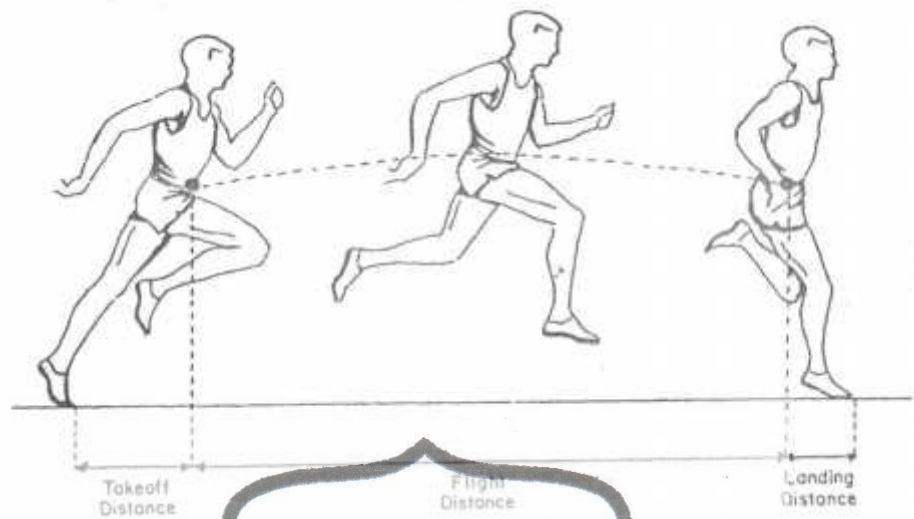
Jonath et al (1987: 59) mengemukakan bahwa lari cepat 100 meter mengenai kecepatannya dapat dibagi menjadi reaksi langsung sebelum gerak start, periode percepatan positif (kadang-kadang sampai 60 meter) hingga tercapai kecepatan tinggi, periode kecepatan tetap sama, dan periode percepatan negatif dengan kecepatan yang menurun. Dari start hingga finish umumnya pelari mengalami percepatan, mempertahankan kecepatan dan penurunan kecepatan.

Kecepatan lari merupakan hasil dari frekuensi langkah dan panjang langkah. Aplikasi frekuensi dan panjang langkah lari 100 meter, menurut Jonath et al (1987: 59) yaitu frekuensi langkah dan panjang langkah pada bagian pertama sampai 20 meter sangat ditingkatkan, setelah jarak kira-kira 60 meter 70 meter dengan frekuensi langkah dan panjang langkah, maka frekuensi langkah pada 10 sampai 20 meter terakhir sangat menurun, begitu juga panjang langkahnya.

Menurut Hay (1993: 396) kecepatan lari dari atlet dipengaruhi oleh panjang langkah dan frekuensi langkah.

a) Panjang Langkah

Panjang langkah adalah jarak yang ditempuh oleh setiap langkah yang dilakukan.

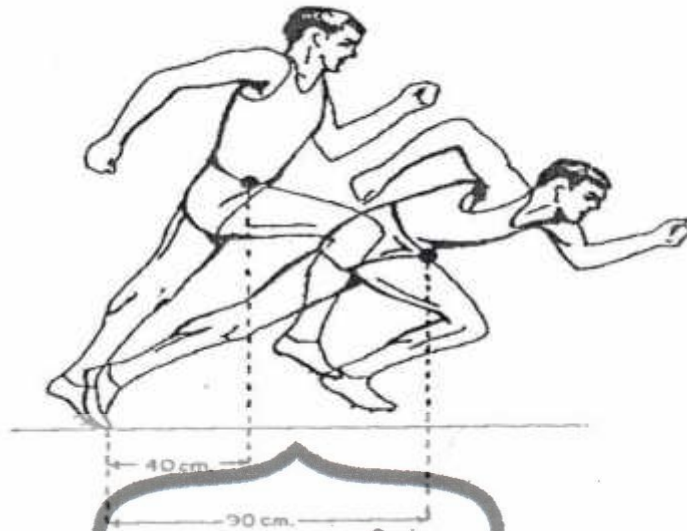


Gambar 2.2
Kontribusi Total Panjang Langkah Pelari (Hay, 1993:398)

Panjang langkah yang dilakukan oleh seorang pelari adalah jumlah dari tiga komponen jarak yang berbeda yaitu :

- (1) Jarak tinggal landas (*take off distance*) adalah jarak horizontal ketika pusat gravitasi menghadap ke ujung jari kaki yang tinggal landas pada saat kaki tersebut meninggalkan tanah,
- (2) Jarak terbang (*flight distance*) adalah jarak horizontal ketika pusat gravitasi berjalan pada saat pelari berada di udara,
- (3) Jarak pendaratan adalah jarak horizontal ketika ujung kaki yang ada di depan menghadap ke pusat gravitasi pada saat pelari mendarat.

Beberapa hal yang penting yang perlu diperhatikan dalam kaitannya dengan kedudukan tubuh pada saat lari adalah seberapa jauh pelari menjulurkan kaki penopangnya sebelum kaki meninggalkan tanah, dan sudut dengan garis horizontal yang dibuat oleh kaki. Sudut tersebut dibuat pada saat kaki memutuskan hubungan dengan tanah dan terkait dengan variasi yang sangat besar.



Gambar 2.3

Jarak Pusat Gravitasi Pelari pada Saat Kaki Meninggalkan Landasan dengan Sudut Kemiringan Badan Bervariasi (Hay, 1993:399)

Sudut variasi antara 30° ketika pelari meninggalkan blok sampai mendekati 60° ketika mendekati langkah penuh. Jarak horizontal dari ujung jari kepusat gravitasi berkurang dari 90 cm menjadi 40 cm. Pada saat tersebut merupakan saat lari dimana kaki dari pelari tidak menyentuh tanah. Terdapat beberapa faktor yang menentukan jarak hirizontal yang ditempuh oleh pelari, yaitu kecepatan, sudut, tinggi pelepasan dari resistensi udara yang ditemui saat terbang (*flight*). Hal yang terpenting adalah kecepatan pelepasan, sebuah jumlah yang pada dasarnya ditentukan oleh kecepatan reaksi pada tanah yang dikerahkan oleh atlet, yang merupakan hasil dari kekuatan (gaya), terutama dari julurkan pinggul, lutut, sendi pergelangan kaki yang digerakan oleh pelari terhadap tanah.

Hay (1993:399) saat mengayunkan kaki bawah kedepan tepat didepan kaki yang mendarat tampaknya merupakan cara yang tepat bagi pelari untuk menambah panjang langkah, gerakan lari kedepan ketika kaki menyentuh tanah menimbulkan reaksi kebelakang (sejenis reaksi baling-baling atau mengerem) yang mengurangi kecepatan pelari kedepan. Perlu diperhatikan bahwa jarak horizontal dari ujung kaki yang didepan sampai garis gravitasi pada saat atlet mendarat adalah yang terkecil diantara kontribusi terhadap panjang langkah keseluruhan. Ukurannya dibatasi oleh kebutuhan untuk

menjamin bahwa gaya reaksi tanah yang ditimbulkan ketika kaki mendarat seefisien mungkin.

b) Frekuensi Langkah

Frekuensi langkah merupakan jumlah langkah yang dilakukan oleh atlet dalam suatu waktu tertentu ditentukan oleh berapa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu langkah, semakin lama waktu yang diperlukan maka semakin sedikit langkah yang dapat dilakukan dalam suatu waktu tertentu. Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan satu langkah dapat dianggap sebagai jumlah waktu ketika atlet (1) bersentuhan dengan tanah; dan (2) di udara. Ketika pelari menghabiskan sekitar 67% waktu dari setiap langkah pada sentuhan dengan tanah dalam beberapa langkah pertama, maka akan turun menjadi 40-45 persen ketika kecepatan tertinggi didekati. Waktu saat atlet bersentuhan dengan tanah diatur terutama oleh kecepatan yang denganya otot kaki penopang dapat mengarahkan tubuh kedepan dan kemudian kedepan dan keatas kefase terbang berikutnya. Waktu yang dihabisi oleh atlet diudara ditentukan oleh kecepatan dan ketinggian pusat gravitasi pada saat tinggal landas dan resistensi udara yang ditemui pada saat terbang (Hay, 1993: 400). Untuk meningkatkan kedua komponen dalam lari 100 meter baik panjang langkah maupun frekuensi langkah dapat dilakukan dengan berbagai metode latihan. Metode latihan tersebut akan lebih efektif lagi jika pelaksanaannya berkenaan pada komponen fisik (seperti pada otot yang dilibatkan) yang menunjang lari 100 meter dan mampu meningkatkan penggunaan efisiensi teknik lari sprint.

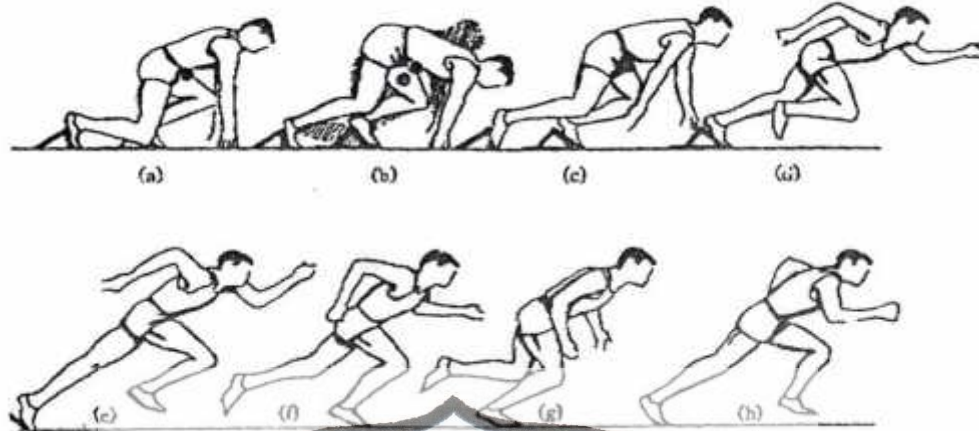
3) Teknik Lari 100 meter

Peningkatan lari 100 meter akan lebih baik dan efisien jika didasari pada penguasaan penggunaan teknik dari lari 100 meter itu sendiri dengan tepat. Dalam lari 100 meter terdapat tiga teknik dasar yang harus dikuasai bagi seorang pelari yaitu: teknik start, teknik lari dan teknik finish.

a) Teknik *Start*

Teknik start merupakan salah satu bagian yang terpenting dari lari cepat, jadi untuk menghasilkan reaksi yang cepat pada saat start pelari harus menggunakan teknik start yang seefektif mungkin. Jenis start yang biasa digunakan dalam lari 100 meter

adalah *start jongkok*, menurut Hay (1885: 402) ada tiga macam start yaitu, start pendek (*bunc star*) dimana posisi ujung jari kaki belakang diletakan hampir sejajar dengan tumit kaki depan, jarak antar ujung keujung jari adalah pada urutan 25-30. *Start* sedang (*medium start*) lutut kaki belakang diletakan sehingga berlawanan satu titik didepan bagian depan kaki depan saat atlet berada pada posisi “diatas tanda anda”. Penempatan semacam itu menghasilkan jarak dari ujung jari ke ujung jari antara 40 cm dan 50 cm. Start yang ketiga adalah *star panjang* (*long start*) yaitu posisi lutut kaki elakang diletakan sejajar dengan atau sedikit dibelakang tumit kaki depan, pada posisi “diatas tanda anda” jarak dari ujung ke ujung yang dihasilkan berada pada urutan 60-70 cm (Hay, 1993: 403). Pada ketiga star tersebut mempunyai titik perbedaan masing-masing. Adapun beberapa perbedaan dari ketiga macam start tersebut, menurut Jonath U, Krempel E, & Haag R. (1987: 45) yaitu jarak antara posisi tumit ke tumit adalah, (a) start pendek: 14-28 cm, (b) start sedang: 35-42 cm, (c) start panjang: 50-70cm. Pada penggunaan teknik start jongkok dalam lari cepat dapat disesuaikan dengan postur tubuh dan panjang tungkai pelari. Pada setiap perlombaan lari cepat, untuk start biasanya digunakan *start block*. Sehingga pelari tinggal mengatur jarak antara start jongkok jenis mana yang akan digunakan. Pada aba-aba *starter* “diatas sasaran” atlet bergerak kedepan dan mengambil posisi dengan tangan tepat berada dibelakang garis start dan lutut kaki belakang bersandar di tanah. Pada aba-aba “siap”, atlet mengangkat lutut kaki belakang dari tanah, kemudian menaikan pinggul dan menggeser pusat gravitasi kedepan. Terakhir ketika senjata ditembakkan, atlet mengangkat tangan dari lintasan, mengayunkan tangan dengan giat (satu kedepan dan satu kebelakang), dan dengan juluran kedua kaki yang kuat mendorong tubuh yang kuat kedepan menjauh dari balok dan melangkah lari dengan kencang.



Gambar 2.4
Teknik start lari Dprint (Hay, 1993:403)

b) Teknik lari cepat (*sprint*)

Teknik lari adalah sangat penting dalam beberapa cabang olahraga lainnya. Teknik lari cepat yang baik adalah mampu memadukan antara gerakan kaki, lengan serta tubuh kedalam satu kesatuan gerakan yang terkoordinas secara lancar dan berulang-ulang. Gerakan kaki saat berlari terjadi secara siklus (berulang-ulang) dimana anatara kaki kiri dan kanan secara bergantian mendarat di tanah.

c) Gerakan Kaki

Menurut Hay, (1993:406) Gerakan kaki saat berlari adalah berulang-ulang (siklus) setiap kaki secara bergiliran mendarat di tanah, lewat dibawah dan dibelakang tubuh, dan kemudian meninggalkan tanah untuk bergerak kedepan lagi dan siap untuk pendaratan berikutnya. Siklus ini dapat dibagi menjadi: (1) Fase topangan yang dimulai saat kaki mendarat dan berakhir ketika pusat gravitasi atlet lewat didepannya. (2) Fase gerakan yang dimulai ketika fase topangan berakhir dan berakhir saat kaki meninggalkan tanah. (3) Ketika fase pemulihan dimana kaki menjauh dari tanah dan dibawah ke depan mempersiapkan untuk mendarat berikutnya.

d) Lengan

Fase gerakan kaki seorang pelari, pinggul diputar kebelakang dan kedepan pada sebuah bidang horizontal. Ketika lutut kiri dibawa kedepan dan keatas pada fase

pemulihan dalam siklus kaki kiri, maka pinggul berputar searah jarum jam. Batas putaran jarum jam dicapai ketika lutut mencapai titik tertingginya didepan tubuh. Kaki kiri dibawa kedepan dan keatas pada fase pemulihan dalam siklus kaki kiri, maka pinggul berputar searah jarum jam. Selanjutnya jika kaki kiri diturunkan kearah lintasan dan kaki kanan memulai gerakannya kedepan dan keatas, maka pinggul mulai berputar berlawanan dengan arah jarum jam. Gerakan putaran pinggul menimbulkan reaksi berlawanan pada tubuh bagian atas, karena ketika lutut kaki kiri atlet mengayun kedepan dan keatas, lengan kanan mengayun kedepan dan keatas dan lengan kiri kebelakang dan keatas untuk mengimbangi gerakan kaki tersebut. Pada gerakan lengan, lengan dijulurkan kesudut kanan pada siku dan diayunkan kedepan dan kebelakang dan sedikit kedalam disekitar sumbu melalui bahu. Pada batas ayunan kedepan tangan berada setinggi bahu dan pada batas belakang sejajar dengan atau sedikit dibelakang pinggul (Hay, 1993:410).

e) Tubuh

Pada fase topangan atlet mengerahkan gaya vertikal dan horizontal terhadap tanah. Reaksi yang sama dan berlawanan yang ditimbulkan cenderung mempercepat atlet pada arah dimana mereka bergerak dan bila mereka tidak bergerak melalui pusat gravitasi, untuk mempercepat dirinya dengan sudut. Ketika pelari bergerak kedepan maka komponen horizontal dari gaya reaksi tanah sangat besar. Pada saat sprinter telah mencapai kecepatan tinggi, maka gaya horizontal yang dikerahkan terhadap tanah telah berkurang pada titik dimana efek akselerasi yang dihasilkan hanya cukup untuk mengimbangi efek perlambatan dari resistensi udara. Kecenderungan putaran kebelakang dari kedua gaya tersebut juga berkurang dan kebutuhan akan memiringkan tubuh kedepan juga tidak adalagi. Akan tetapi, masih ada satu kebutuhan untuk melawan kecenderungan resistensi udara dan reaksi horizontal putaran kebelakang yang kecil. Jika hal ini tidak dilakukan, maka tubuh akan akhirnya berputar kepada posisi dimana pelari tidak dapat menerapkan gaya horizontal terhadap tanah yang diperlukan untuk mempertahankan kecepatan (Hay, 1993: 412). Hal yang perlu dipahami sebelum pelari mencapai kecepatan tertinggi adalah, melakukan penyesuaian yang tepat pada kemiringan tubuh dan memodifikasi

momen-momen yang terlibat, sprinter yang baik mengontrol putaran tubuhnya sekitar sumbu transversal (melintang).

f) Teknik *Finish*

Keberhasilan memasuki garis finish sangat menentukan terhadap pencapaian prestasi saat lari cepat. Menurut Soegito, Bambang W. & Ismaryati (1993:101) dalam jarak pendek (*sprint*) dikenal tiga teknik melewati garis finish, yaitu: (1) Berlari terus secepat mungkin, kalau memungkinkan bahkan menambah kecepatan seakan-akan garis *finish* masih 10 meter dibelakang garis finish yang sesungguhnya. (2) Setelah sampai ± 1 meter di depan garis *finish* merebahkan badan kedepan seperti orang jatuh tersungkur tanpa mengurangi kecepatan. (3) Setelah sampai digaris finish memutar bahu kanan dan kiri tanpa mengurangi kecepatan. Keberhasilan pelari cepat 100 meter, terletak pada penggunaan tenaga untuk mendorong tubuh kedepan, tinggi lutut, dan penempatan kaki tepat berada di bawah titik berat badan. Kecepatan Pelari jarak pendek, tergantung pada kemampuan atlet untuk mengkombinasikan kemampuan gerakan kaki, lengan atas, lengan bawah, badan dan lain-lain dalam satu kesatuan koordinasi. Lari jarak pendek menuntut penguasaan kemampuan kekuatan dan kecepatan maksimal untuk menempuh jarak dalam waktu sesingkat mungkin oleh karena itu, atlet harus memiliki star yang baik, mampu menambah kecepatan dan mempertahankan kecepatan maksimal untuk jarak yang tersiksa. Lari jarak pendek membutuhkan reaksi yang cepat, akselerasi yang baik dan teknik yang efisien.

4) Sistem Energi dalam Aktivitas lari 100 meter.

Menurut David R. Lamb (1984: 38) energi adalah kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan/kegiatan. Pekerjaan merupakan hasil perkalian dari tenaga (*force*) dan jarak yang diperoleh. Energi yang tersedia dalam tubuh sebagian besar digunakan untuk kontraksi otot-otot yang perlu untuk bergerak, untuk kerja vital dalam tubuh, seperti mengalirkan darah, bernafas, pembuatan enzim dalam lain-lain.

Penggunaan sistem energi pada saat otot bekerja tergantung pada intensitas kerja dan waktu kerjanya. Umumnya lari 100 meter dengan intensitas yang tinggi dan waktu yang singkat bahkan kurang dari 15 detik menggunakan energi ATP-PC. Fox & Mathews (1981:242), aktivitas lari 100 meter diperkirakan memerlukan ATP-PC dan 98% dan LA-O₂ sebesar 2%. Sedakan menurut Fox, Bower & Foss (1993:289) menyatakan umumnya

waktu kerja atlet (*time of performance*) lari cepat 100 meter adalah 09.8-0.15 detik, energi yang digunakan adalah ATP-PC (*anaerobic capacity*), untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.1
Presentase Waktu Kerja dan Sistem Energi dalam Nomor-nomor lari
(Fox, Bower & Foss, 1993:289)

Event	Time of performance (min:sec)	Speed (ATP-PC Strength)	Aerbic capacity (oxygen system)	Anaerobic capacity (speed&lactid acid system)
Marathon	135:00 to 180:00	negligible	95%	5%
6 mile (10k)	28:00 to 50:00	5%	80	15
3 mile (5 k)	14:00 to 25:00	10	70	20
2 mile	8:00 to 15:00	20	40	40
1 mile	3:50 to 6:00	20	25	55
800 meter	1:50 to 3:00	30	5	65
400 meter	0:45 to 1:30	80	5	15
200 meter	0:21 to 0:35	90+	negligible	<10
100 meter	0:09.8 to 0:15	95+	negligible	<5

Berdasarkan pendapat di atas bahwa dapat disimpulkan sistem energi utama (*predominance energy system*) pada lari cepat 100 meter adalah ATP-PC dan sedikit LA.

Foss & Keteyian (1998: 44) menyatakan sistem energi ATP-Pc disebut sistem *phophasgen*, sedangkan sistem LA disebut sistem glikolisis anaerob. Aktivitas dengan sistem energi ATP-PC dan LA menggunakan aktivitas yang menggunakan sistem phosphagen dan sistem glikolisis anaerob sebagai penyuplai ATP ke dalam otot yang bekerja. Maka lari cepat 100 meter merupakan aktivitas anaerobik, dan latihan yang tepat digunakan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter adalah latihan anaerobik.

b. Prestasi Lari Cepat 100 meter.

Prestasi lari 100 merupakan suatu bentuk peningkatan yang diperlihatkan oleh atlet dalam suatu latihan sehingga pada saat bertanding atlet mampu menampilkan kemampuan yang maksimalnya. Prestasi itu sendiri merupakan suatu betuk perubahan yang diperlihatkan

seseorang baik secara fisik maupun psikis. Dalam lari cepat 100 meter yang dimaksud dengan suatu prestasi adalah hasil dari catatan waktu yang diperlihatkan atau yang ditunjukkan oleh seorang atlet ketika dia berlari. Atlet dikatakan mempunyai prestasi yang baik yaitu mampu berlari secepat mungkin dengan menempuh jarak 100 meter dalam waktu yang sesingkat mungkin. Jadi semakin singkat waktu yang ditempuh bagi seorang atlet maka semakin baik prestasi yang diraih oleh atlet tersebut.

Tolak ukur dalam menentukan suatu prestasi bagi atlet adalah adanya berbagai macam kejuaraan baik tingkat Daerah, Nasional, maupun Internasional. Dalam mengikuti kejuaraan tersebut semakin baik atau dengan kata lain semakin singkat waktu yang ditempuh oleh atlet lari 100 meter, maka atlet tersebut juga dapat dikatakan mengalami peningkatan dalam suatu prestasi. Pencapaian prestasi yang diperoleh atlet tidak hanya semata-mata lahir dari suatu bakat saja, melainkan diperoleh dari suatu latihan yang dilakukan dengan penuh kedisiplinan.

Menurut Peter J.L. Thompson (yang diterjemahkan oleh SDS tahun 1993: 134) menyatakan bahwa Kebanyakan atlet dan pelatih mengakui bahwa perkembangan fisik saja tidak menjamin bisa sukses dalam atletik. Seorang atlet harus memiliki kerangka pemikiran yang benar. Persiapan psikologis adalah sama pentingnya dengan persiapan latihan fisik. Menyiapkan keduanya secara bersamaan akan menghasilkan puncak prestasi yang terbaik daripada sekedar prestasi sedang-sedang saja. Jadi untuk mencapai maupun mempertahankan suatu prestasi bagi seorang atlet tidak hanya cukup memperhatikan latihan fisik melainkan juga harus memperhatikan mental (psikis) yang dimiliki oleh atlet tersebut.

Prestasi olahraga mampu tercapai dengan baik akibat dari latihan yang terprogram, teratur, dan terukur dengan melibatkan berbagai disiplin ilmu dan teknologi. Menurut Nala (1992: 134) dalam pencapaian prestasi olahraga tertentu terdapat beberapa komponen yang perlu diperhatikan antara lain, kesegaran jasmani, teknik, lingkungan, serta sarana dan prasarana. Selain itu keberhasilan bagi seorang atlet dalam mencapai suatu prestasi dalam suatu cabang olahraga tertentu tidak terlepas dari berbagai faktor yang salah satunya adalah bentuk atau jenis metode latihan yang diterapkan oleh pelatih. Maka dalam pemberian suatu metode latihan tertentu yang ditekuni oleh seorang atlet, pelatihan harus jeli dan mampu memperhatikan berbagai faktor-faktor kondisi fisik yang menunjang prestasi tersebut khusus prestasi lari 100 meter.

1) Latihan untuk Mencapai Prestasi Lari Cepat 100 Meter

Upaya mencapai prestasi lari cepat 100 meter adalah dengan melakukan latihan yang berkenaan pada unsur-unsur kondisi fisik yang diperlukan dalam lari cepat 100 meter. Salah satu faktor kondisi fisik yang berperan dalam lari cepat 100 meter adalah power, power meliputi kecepatan dan kekuatan. Terdapat berbagai jenis latihan yang dapat meningkatkan kekuatan diantaranya adalah Latihan beban (*weight training*). Latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan kian hari kian menambah beban latihannya atau pekerjaannya (Harsono 1988: 101). Sistematis berarti bahwa latihan dilaksanakan secara teratur, terencana menurut jadwal, menurut pola dan sistem tertentu, metodis berkesinambungan dari sederhana ke yang kompleks. Berulang-ulang berarti gerakan yang dipelajari harus berulang-ulang agar gerakan yang semula sukar dilakukan dan koordinasi gerakan yang masih kaku menjadi kian mudah, otomatis dan reflektif pelaksanaannya. Beban kian hari bertambah berarti secara berkala beban latihan harus ditingkatkan. Menurut Rai (1993: 5) Latihan adalah suatu proses yang sistematis pada olahragawan untuk mencapai penampilan tingkat tinggi, yang bertujuan untuk mencapai prestasi optimal. Latihan merupakan suatu proses kerja, yang diorganisir dan direncanakan secara sistematis, secara bertahap serta dilaksanakan secara berkelanjutan.

2) Tujuan Latihan

Umumnya tujuan utama dari latihan adalah untuk memperbaiki dan memelihara penampilan atlet dalam upaya pencapaian prestasi yang optimal. Adapun beberapa tujuan latihan menurut Bompa (2009: 5) adalah:

a) Mencapai Perluasan Perkembangan Fisik.

Perluasan perkembangan fisik dalam satu penampilan tertentu sangatlah penting, sebab hal ini adalah suatu komponen dasar yang harus dimiliki oleh atlet dalam menunjang prestasinya. Terdapat beberapa komponen biomotorik yang harus ditingkatkan untuk menunjang perkembangan fisik atlet ke arah yang lebih baik antara lain; (a) Daya Tahan (*endurance*), (b) Kekuatan (*strength*), (c) Kecepatan (*speed*), (d) Kelenturan (*flexibility*), dan (e) Koordinasi (*coordination*).

b) Memperbaiki Perkembangan Fisik Secara Khusus

Perbaikan perkembangan fisik secara khusus yang dimaksud dalam perkembangan karakteristik fisiologi adalah kekhususan yang disesuaikan dengan cabang olahraga yang dilatihkan.

c) Menyempurnakan Kemampuan Dari Olahraga Yang Ditekuni

Latihan akan memfokuskan pada kemampuan teknik yang diperlukan dalam penampilan aktivitas olahraga, sebab dengan pemberian suatu latihan dan teknik yang tepat bagi seorang atlet akan diharapkan mampu untuk mengembangkan dan menyempurnakan penampilannya.

d) Memperbaiki serta meningkatkan strategi

Upaya pengembangan peningkatan suatu strategi juga berperan penting dalam suatu latihan. Latihan dalam hal ini ditujukan untuk menyusun suatu strategi dalam pertandingan dan juga mampu membaca strategi yang digunakan oleh lawan bertanding.

e) Untuk memperbaiki faktor-faktor psikologi atlet

Psikologi juga memberikan pengaruh terhadap penampilan optimal bagi atlet saat bertanding. Dengan pemberian latihan secara berulang-ulang akan mampu memperbaiki penampilan fisik atlet, dan dengan kondisi fisik yang baik akan berpengaruh dalam psikologi atau mental atlet.

f) Pemeliharaan Kesehatan

Melaui latihan yang dilakukan diharapkan kondisi atlet akan menjadi lebih sehat, selain itu pemeliharaan kesehatan bagi atlet juga dipengaruhi oleh intensitas dan rancangan suatu latihan.

g) Menghindari Cedera

Latihan yang teratur dan dengan mengikuti sistematika latihan yang tepat akan mengurangi dan menghindari resiko cedera pada atlet baik pada saat latihan maupun bertanding.

h) Menambah Pengetahuan Atlet

Pemahaman mengenai suatu teori yang berkaitan dengan dasar-dasar suatu latihan serta hal-hal yang berhubungan dengan kecabangan yang ditekuni akan memberikan pengaruh yang positif bagi penampilan atlet.

Keberhasilan dalam suatu penampilan bagi seorang atlet tidak hanya dipengaruhi oleh pencapaian pada aspek kondisi fisik saja melainkan dapat ditentukan oleh pencapaian pada beberapa aspek antara lain psikomotor, kognitif dan afektif. Sebab dari keseluruhan aspek tersebut merupakan suatu keterkaitan yang harus dikembangkan secara bersama-sama dan simultan. Hare (1982: 8) mengemukakan beberapa tujuan latihan, antara lain:

- a) Mengembangkan kepribadian.
- b) Kondisi dengan sasaran utama untuk meningkatkan power, kecepatan dan daya tahan.
- c) Meningkatkan teknik dan koordinasi gerak.
- d) Meningkatkan taktik.
- e) Meningkatkan mental

3) Prinsip-prinsip Latihan

Untuk memperoleh suatu peningkatan dan pengembangan dari hasil latihan maka seorang pelatih harus memperhatikan dan memahami tentang pedoman dari prinsip-prinsip latihan. Keseriusan dan dedikasi program latihan adalah sangat penting bagi setiap atlet dalam upaya mengembangkan tingkat respon ototnya, makanya untuk mengembangkan latihan yang tepat bagi respon otot terlebih dahulu seorang pelatih dan atlet harus mengetahui tentang prinsip-prinsip latihan (<http://ch1ples.wordpress.com>). Menurut Fox, Bower & Foss (1988: 288), prinsip dasar dalam program latihan adalah mengetahui sistem energi utama yang dipakai untuk melakukan suatu aktivitas dan mengetahui prinsip beban berlebih (overload) untuk menyusun satu program latihan yang akan mengembangkan sistem energi yang bersifat khusus pada cabang olahraga. Prinsip-prinsip dasar latihan meliputi:

- a) Prinsip latihan beraturan (*the principle of arrangement of exercise*).

Dalam setiap melaksanakan latihan, ada tiga tahap yang harus dilakukan yaitu; pemanasan, latihan inti serta pendinginan. Latihan hendaknya dimulai dari kelompok otot besar, kemudian dilanjutkan pada kelompok otot kecil (Fox, 1988 : 307)

- b) Prinsip kekhususan (*the principle of specificity*).

Adalah latihan untuk cabang olahraga mengarah pada perubahan morfologis dan fungsional yang berkaitan dengan kekhususan cabang olahraga tersebut (Bompa, 1990 : 20). Menurut Bompa (1990: 34) terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam prinsip kekhususan yaitu: (1) melakukan latihan-latihan khusus sesuai dengan karakteristik cabang olahraga, (2) melakukan latihan untuk mengembangkan kemampuan biomotorik

husus dalam cabang olahraga. Program latihan harus bersifat khusus , sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam cabang olahraga.

c) Prinsip individualisasi (*the principle of individuality*).

Faktor individu harus diperhatikan, karena pada dasarnya setiap individu mempunyai karakteristik yang berbeda, baik secara fisik maupun secara psikologis (Bompa, 1990 : 22). Dalam hal ini, yang harus diperhatikan adalah kapasitas kerja serta perkembangan kepribadian, penyesuaian kapasitas fungsional individu dan kekhususan organisme. Harsono (1988: 122) menyatakan, bahwa faktor-faktor seperti umur, jenis kelamin, bentuk tubuh, kedewasaan latar belakang pendidikan, lamanya berlatih, tingkat kesegaran jasmaninya, ciri-ciri psikologisnya, semua itu harus ikut dipertimbangkan dalam menyusun program latihan.

d) Prinsip beban bertambah (*the principle of progressive resistance*).

Adalah beban kerja dalam latihan ditingkatkan secara bertahap dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap individu olahragawan. Ozolin (1971 : 10) mengatakan bahwa “hasil latihan secara fungsional akan positif bila kapasitas kerja ditingkatkan secara bertahap dalam waktu yang cukup lama”. Pendapat Astrand (1986 : 13) bahwa; “peningkatan kinerja olahragawan memerlukan latihan dan penyesuaian dalam waktu yang panjang, disamping itu peningkatan kemampuan organisme secara morfologis, fisiologis dan psikologis bergantung pada peningkatan beban latihan. Dalam pembebanan latihan, tuntutan ini adalah bahwa beban latihan harus berkelanjutan jika kebugaran umum dan khusus atlet terus ditingkatkan, beban latihan harus ditingkatkan secara reguler (*progressive overload*). Rasio latihan adalah kritis. Seorang pelatih harus menentukan berapa lama pemulihan dibutuhkan dalam suatu sesi dan antar sesi.

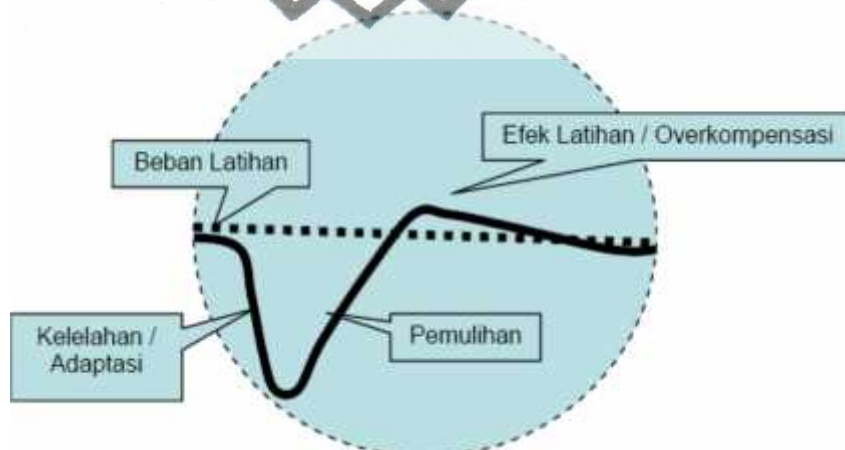


Gambar 2.5
Prinsip beban berlebih

<http://www.koni.or.id/files/documents/journal/1.%20PRINSIP%20PRINSIP%20LATIHAN%20Oleh%20Dikdik%20Zafar%20Sidik.pdf>

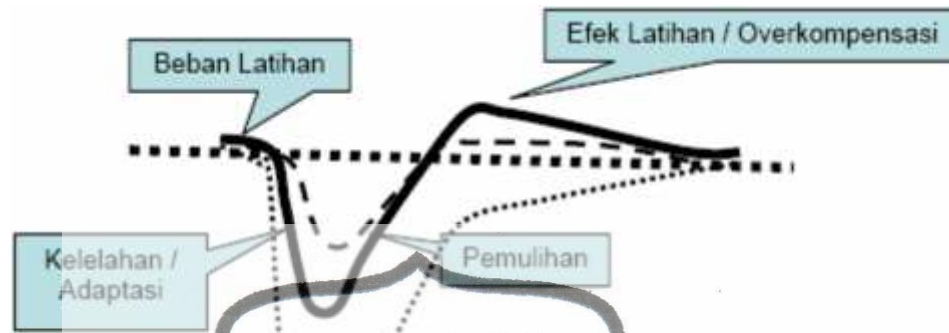
e) Prinsip beban berlebih (*the overload principle*).

Bahwa beban latihan berfungsi sebagai suatu stimulus dan mendatangkan suatu respon dari tubuh atlet. Apabila beban latihan lebih berat daripada beban normal pada tubuh maka tubuh akan mengalami kelelahan sehingga tingkat kebugaran akan menjadi lebih rendah dari tingkat kebugaran normal. Hal ini akan membutuhkan masa pemulihan yang lebih lama. Artinya, pembebanan akan menyebabkan kelelahan, dan ketika pembebanan berakhir, maka pemulihan berlangsung. Jika pembebanan optimal (tidak terlalu ringan dan juga tidak terlalu berat) maka setelah pemulihan penuh tingkat kebugaran akan meningkat lebih tinggi daripada tingkat sebelumnya. Berikut diberikan ilustrasi beban latihan:



Gambar 2.6
Prinsip beban berlebih (*the overload principle*)

Efek latihan (*overcompensation*) pada tubuh adalah semua yang terjadi dalam latihan. Bagaimanapun, jika pembebanan latihan terlalu ringan, efek latihan setelah pemulihan akan menjadi kurang dari yang diharapkan. Jika pembebanan latihan terlalu besar/berat maka kondisi akan kembali seperti semula.



Gambar 2.7
Efek latihan (*overcompensation*)

Ket:

- : latihan terlalu berat.
- : latihan yang adekuat
- : latihan terlalu ringan.

<http://www.koni.or.id/files/documents/journal/1.%20PRINSIP%20PRINSIP%20LATIHAN%20Oleh%20Dikdik%20Zafar%20Sidik.pdf>

Dalam prinsip ini, meskipun beban latihan yang diberikan harus berat, namun beban tersebut hendaknya masih berada dalam batas-batas kemampuan atlet dalam mengatasinya. Pemberian beban dimaksud agar tubuh beradaptasi dengan beban yang diberikan, jika itu sudah terjadi maka beban latihan harus ditambah sedikit-demi sedikit untuk meningkatkan perkembangan tubuh. Bompa (1990: 440) menyatakan bahwa, Penggunaan beban secara overload akan merangsang menyesuaikan fisiologi dalam tubuh, sehingga meningkatkan prestasi secara terus menerus hanya dapat dicapai dengan meningkatkan beban latihan.

f) Prinsip beragam (*variety principle*).

Latihan memerlukan proses panjang yang dilakukan berulang-ulang, hal ini sering menimbulkan kebosanan. Untuk mengatasi kebosanan pelatih menciptakan suasana yang menyenangkan serta membuat aneka macam bentuk latihan (Bompa, 1990 : 24).

g) Prinsip pulih asal (*reversible principle*)

Kualitas yang diperoleh dari latihan dapat menurun kembali apabila tidak melakukan latihan dalam waktu tertentu. Dengan demikian latihan harus berkesinambungan. Menurut Soekarman (1987: 60) bahwa, setiap hasil latihan kalau tidak dipelihara akan kembali kekeadaan semula. Berdasarkan prinsip ini maka latihan fisik harus dilakukan secara teratur dan kontinyu.

Para pelatih maupun atlet harus mengetahui latihan yang dilakukan secara teratur dan kontinyu akan mampu membawa tubuh untuk menyesuaikan diri pada kondisi latihan, sehingga kemampuan tubuh dapat meningkat sesuai dengan bentuk rangsangan dan latihan yang diberikan.

4) Komponen Latihan

Bompa (2009: 79) mengemukakan bahwa efisiensi dari suatu program latihan dipengaruhi oleh volume (waktu yang dipakai, jarak yang ditempuh, serta jumlah pengulangan), intensitas latihan, dan densitas (frekuensi penampilan).

a) Volume Latihan

Sebagai komponen utama latihan, volume adalah prasyarat yang penting untuk mendapatkan teknik yang tinggi. Volume latihan disebut juga sebagai jangka waktu yang dipakai selama melakukan latihan atau dikenal juga dengan istilah durasi. Volume latihan meliputi; Waktu atau jangka waktu yang dipakai dalam latihan (dalam detik, menit, jam, Hari, minggu atau bulan);

b) Jarak tempuh (meter), berat beban (kilogram), jumlah angkatan dalam satuan waktu (berapa kilogram mampu diangkat dalam waktu satu menit)

c) Jumlah repetisi, set atau penampilan unsur teknik dalam satu kesatuan waktu (berapa kali ulangan dapat dilakukan dalam waktu satu menit). Penggunaan repetisi dan set ini amat penting dalam meningkatkan kemampuan komponen biomotorik seperti kecepatan (Bompa, 1990: 75).

d) Volume latihan adalah suatu keseluruhan jumlah kerja yang dinyatakan dalam satuan jarak, waktu, berat, dan jumlah pengulangan bentuk latihan yang dilakukan selama satu kali latihan atau dalam satu fase latihan. Adapun menurut Noseeck (1982), secara garis besar penentuan beban latihan adalah sebagai berikut: (1) Intensitas kerjanya adalah submaksimal dan maksimal. (2) Jarak yang ditempuh adalah 30-80 meter. (3) Volume

berjumlah 10-16 pengulangan dalam 3-4 set. Dari pendapat tersebut dapat dikemukakan bahwa untuk latihan kecepatan, yaitu dengan menempuh jarak 40-60 meter.

e) Intensitas Latihan

Intensitas latihan merupakan suatu komponen yang sangat penting untuk dikaitkan dengan komponen kualitatif kerja yang dilakukan dalam kurun waktu yang diberikan. Menurut Bompa (2009: 81) tingkat intensitas dapat diukur sesuai dengan jenis latihan, untuk latihan yang melibatkan kecepatan diukur dalam meter per detik tentang rata-rata gerakan yang dilakukan setiap menitnya. Sedangkan intensitas kegiatan dalam melawan tahanan, dapat diukur dalam Kg atau Kgm (satuan kilogram diangkat setinggi satu meter melawan gaya berat). Intensitas suatu latihan akan menjadi berbeda satu sama lain tergantung dari kekhususan dalam cabang olahraga yang akan dilatihkan. Terdapat beberapa cara untuk mengukur besarnya rangsangan terhadap kekuatan atau intensitas. Sebagai contoh pada atlet lari cepat 100 meter mampu mengembangkan kecepatannya yaitu 10 meter per detik dengan intensitas tertingginya adalah 100% namun atlet tersebut mungkin mampu berlari sejauh 10.2 meter per detik, maka artinya adalah intensitasnya mampu mencapai 105 % dari maksimalnya. Namun pada latihan yang melawan beban atau tahanan tertentu 105 % dikatakan sebagai beban yang tidak dapat digerakan oleh atlet pada kemungkinan keleluasaan gerakannya, namun mungkin mampu dipertahankan dalam kontraksi isometric (Bompa 1994: 7).

Tabel 2.2
Tingkat Intensitas Latihan Kecepatan dan Kekuatan
(Bompa: 81)

Intensity Zone	Percentage of maximum performance	Intensity
6	>100	Supermaximal
5	90-100	Maximum
4	80-90	Heavy
3	70-80	Medium
2	50-70	Low
1	<50	Very low

Selain menggunakan presentase dari kemampuan maksimal, pemberian intensitas latihan juga dapat dilaksanakan dengan alternatif yaitu berdasarkan pada sistem energi yang dipakai pada saat latihan.

Tabel 2.3
Lima Zona Intensitas Latihan Berdasarkan Sistem Energi
(Bompa, 2009:82)

Intensi ty Zone	Event duration	Level of Intensity	Primary energy system	Bioenegetik Contribution	
				Anaerob ik	Aerobi k
1	<6 s	Maximum	ATP-PC	100-95	0-5
2	6-3 s	High	ATP-PC and fast	95-80	5-20
3	30 s to 2	Moderately	glycolysis	80-50	20-50
4	min	high	Fast and slow glycolysis	50-40	50-60
5	2-3 min	Moderate	Slow glycolysis and	40-5	60-95
6	3-30 min	Moderate low	oxidative	5-2	95-98
	>30 min	Low	Oxidative Oxidative		

Zona intensitas pertama merupakan tuntutan yang kuat bagi atlet untuk mencapai batas yang lebih tinggi dengan waktu kegiatan yang cukup pendek sampai 6 detik. Latihan tersebut menunjukkan adanya frekuensi gerak dan mobilitas saraf yang sangat tinggi. Kegiatan pada jarak waktu yang pendek, tidak memberikan kesempatan pada system saraf untuk menyesuaikan diri dengan kegiatan tersebut.

Selama melakukan latihan seorang atlet dipaksa untuk merasakan berbagai tingkat intensitas, maka organisme berusaha menyesuaikan dirinya dengan cara meningkatkan fungsi fisiologisnya untuk memenuhi tuntutan latihan. Berdasarkan atas perubahan fisiologis ini khususnya denyut jantung (HR), pelatih harus mendeteksi serta memantau intensitas program latihannya. Berikut ini tabel intensitas latihan berdasarkan denyut jantung.

Tabel 2.4
Intensitas Berdasarkan Reaksi Denyut Jantung terhadap Beban Latihan
(Nikiforov, 1974 dalam Bempa, 1990: 81)

Zone	Type of Intensity	Heart Rate/min
1	Low	120-150
2	Medium	150-170
3	Higt	170-185
4	Maximu	>15

Dalam Furqon (1996: 11) untuk menentukan intensitas latihan berbeban yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot maka intensitas yang digunakan adalah intensitas yang tinggi sampai dengan intensitas yang sangat tinggi.

f) Densitas Latihan

Bempa (1990: 89) menyatakan bahwa densitas merupakan suatu frekuensi dimana atlet dihadapkan pada sejumlah rangsangan persatuan waktu. Densitas berkaitan erat dengan frekuensi dan waktu latihan. Sedangkan frekuensi itu sendiri menurut Sajoto (1995: 138) adalah beberapa kali orang melakukan latihan secara intensif dalam satu minggunya. Densitas latihan yang mencukupi dan menjamin keefisienan suatu latihan dan mampu menghindari kelelahan yang cukup kritis pada atlet. Suatu densitas latihan yang seimbang akan mengarah kepada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan. Harsono (1988: 194) menyatakan bahwa istirahat antara setiap session latihan sedikitnya 48 jam dan sebaliknya tidak lebih dari 96 jam. Maka latihan hendaknya dilaksanakan sebanyak 3 kali dalam seminggu sebab dengan latihan sebanyak 3 kali dalam seminggu akan mengakibatkan terjadinya peningkatan yang berarti dari suatu latihan dan tanpa menimbulkan suatu kelelahan yang kronis bagi atlet. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Furqon (1996: 11) bahwa untuk mencapai hasil yang optimal dalam latihan beban densitas latihan dilakukan tiga sampai empat kali dalam tiap minggu. Suatu densitas latihan yang seimbang akan mengarah pada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan. Densitas latihan yang mencukupi dapat menjamin keefisienan latihan itu sendiri, sehingga mampu menghindarkan atlet dari jangkauan kelelahan yang kritis atau bahkan sangat melelahkan.

2. Latihan Beban

Pelatihan fisik memegang peranan sangat penting dalam kegiatan olahraga. Selain bertujuan untuk meningkatkan kondisi fisik, program pelatihan fisik merupakan program penting dalam pembinaan atlet untuk berprestasi dalam cabang olahraga yang dijalani. Untuk mencapai prestasi perlu dukungan unsur-unsur yang diperlukan dalam gerakan atau keterampilan dalam suatu cabang olahraga. Atas dasar uraian di atas maka pelatihan kondisi fisik perlu direncanakan secara sistematis serta tepat sasaran.

Latihan beban maupun jenis latihan fisik yang lainnya, yang dilakukan secara terprogram dan terukur dengan baik akan mampu meningkatkan kualitas penampilan atlet serta menimbulkan perubahan-perubahan fisiologis yang mengarah pada perubahan kemampuan fungsi tubuh dalam menghasilkan energi yang lebih baik. Menurut Davis et al (1989: 175) menjabarkan secara rinci perubahan-perubahan yang terjadi akibat latihan fisik:

- (a) Perubahan-perubahan Biokimia. Perubahan biokimia yang dimaksud adalah perubahan yang terjadi pada otot rangka, yang disebabkan oleh latihan aerobik maupun latihan anaerobik.
- (b) Perubahan yang terjadi akibat latihan aerobik: Meningkatkan cadangan glukosa dan trigliserida, Meningkatkan ekstraksi oksigen yang disebabkan adanya peningkatan konsentrasi myoglobin, Meningkatkan pengangkutan oksigen melalui vaskularisasi, karena jumlah kapiler dalam otot meningkat. Bertambahnya tempat untuk memproduksi energi karena bertambahnya ukuran dan jumlah mitokondria, Terjadi peningkatan produksi ATP melalui sistem aerobik, karena jumlah enzim oksidatif meningkat sangat banyak.
- (c) Perubahan yang terjadi akibat latihan anaerobik: Peningkatan sistem ATP-PC yang seiring dengan meningkatnya cadangan ATP-PC, Peningkatan cadangan glukosa dan aktivitas enzim-enzim glikolitik, meningkatnya kecepatan kontraksi otot, Hipertrofi otot (paling banyak pada serabut-serabut otot) yang meningkat adalah: (1) Meningkatnya area crosssectional, dengan demikian meningkatkan kekuatan otot, (2) Meningkatnya jumlah dan ukuran myofibril per serabut otot. (3) Meningkatnya jumlah aktin dan myosin, (4) Meningkatnya diameter serabut otot. (5) Meningkatnya densitas kapiler per-serabut otot. (6) Meningkatnya kekuatan tendon dan ligament, (7) Meningkatnya kekuatan rekrutmen motor unit, (8) Meningkatnya berat tubuh tanpa lemak.
- (d) Perubahan Pada Sistem Kardiorespiratori: (1) Hipertrofi Jantung. Pada latihan aerobik meningkatnya ukuran jantung disebabkan oleh bertambah luasnya ventrikel kiri tanpa disertai penambahan dinding ventrikel, sedang pada latihan anaerobik perubahan

ukuran jantung disebabkan karena terjadinya penebalan dinding ventrikel. (2) Bertambahnya Volume sekuncup jantung. Dengan bertambah luasnya chambers (bagian dan ventrikel kiri), bertambah tebalnya dinding ventrikel, dan ekstensibilitas, serta kontraktilitas jantung maka volume darah yang dipancarkan setiap detak menjadi lebih banyak. Menurunnya frekuensi detak jantung pada saat istirahat. Cardiac output yang dibutuhkan pada saat istirahat adalah konstan, dengan meningkatnya isi sekuncup maka frekuensi detak jantung akan menurun. Meningkatnya volume darah dan hemoglobin. Latihan merangsang peningkatan plasma darah dan volume sel darah merah, dengan demikian pengangkutan oksigen dan pembersihan kembali menjadi lebih efektif. (3) Tekanan darah. Pada penderita hipertensi, latihan akan menurunkan tekanan darah, sehingga menjadi normal. (4) System Respiratori. Pengaruh latihan pada sistem respiratori adalah meningkatkan volume paru secara keseluruhan, dan pada orang-orang tertentu meningkatkan kapasitas difusi pulmoral.

Fox (1993: 383) menyatakan bahwa untuk dapat meningkatkan kemampuan kecepatan, kekuatan, *power* seseorang dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kekuatan otot dan cara untuk meningkatkan kekuatan otot adalah dengan cara melakukan latihan beban. Hal ini telah banyak dibuktikan oleh pemegang rekor dunia seperti tolak peluru, lempar cakram, lompat tinggi galah, dimana pada olahraga tersebut dibutuhkan penampilan gerakan-gerakan yang cepat dan kuat.

Menurut Nossek (1982: 18) bahwa yang paling utama dari pelatihan adalah pelatihan yang dilakukan secara berulang-ulang serta meningkatkan tahanan untuk meningkatkan otot yang diperlukan untuk bekerja. Peningkatan kekuatan otot karena pelatihan beban terutama disebabkan oleh adaptasi otot yang terlatih serta sistem syaraf yang melakukan kontrol terhadap otot yang melakukan pelatihan. Adaptasi dari otot terlihat dengan adanya pembesaran serabut otot yang terlatih pada potongan melintang yang disebut hypertropi otot.

Bompa (1999: 82) membagi beban berat dalam pelatihan menjadi 6 kategori yaitu:

Tabel 2.5 Skala Intensitas Untuk Pelatihan Kecepatan dan Kekuatan

Jumlah Intensitas	Persentase Penampilan Secara Maksimal	Intensitas
1	30-50%	Rendah
2	50-70%	Intermediate
3	70-80%	Medium

4	80-90%	Sub maksimal
5	90-100%	Maksimal
6	100-105%	Super maksimal

Latihan beban adalah suatu cara menerapkan prosedur pengkondisian secara sistematis pada berbagai otot tubuh. Cara pengkondisian semacam itu akan meningkatkan kekuatan, daya tahan, ukuran otot dan penampilan (Furqon 1996:1). Harsono (1988:185) menyatakan “latihan beban adalah latihan yang sistematis dimana beban hanya dipakai sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu. Fox (1984: 124) menyatakan bahwa ada empat prinsip dasar dalam melaksanakan program latihan beban, antara lain (1) prinsip beban berlebih (*the overload principle*). Bahwa beban latihan berfungsi sebagai suatu stimulus dan mendatangkan suatu respon dari tubuh atlet. Apabila beban latihan lebih berat daripada beban normal pada tubuh maka tubuh akan mengalami kelelahan sehingga tingkat kebugaran akan menjadi lebih rendah dari tingkat kebugaran normal. Artinya, pembebanan akan menyebabkan kelelahan, dan ketika pembebanan berakhir, maka pemulihan berlangsung. Jika pembebanan optimal (tidak terlalu ringan dan juga tidak terlalu berat) maka setelah pemulihan penuh tingkat kebugaran akan meningkat lebih tinggi daripada tingkat sebelumnya. Efek latihan (*overcompensation*) pada tubuh adalah semua yang terjadi dalam latihan. Bagaimanapun, jika pembebanan latihan terlalu ringan, efek latihan setelah pemulihan akan menjadi kurang dari yang diharapkan. Jika pembebanan latihan terlalu besar/berat maka kondisi akan kembali seperti semula. Ada empat cara untuk meningkatkan beban pada latihan berbeban, yaitu (1) meningkatkan beban; (2) meningkatkan lamanya latihan; (3) meningkatkan jumlah ulangan; dan (4) meningkatkan beban dan lama waktu latihan. Penambahan beban yang tepat diberi secara bertahap untuk memberikan adaptasi tanpa terjadi pemaksaan pada tubuh. (2) Prinsip beban progresif (*the principle of progressive resistance*) Pendekatan secara bertahap pada pemberian beban lebih dan adaptasi disebut progresif atau kemajuan dimana merupakan salah satu prinsip dalam latihan berbeban. Prinsip progresif memungkinkan seseorang meningkatkan beban kerja secara bertahap. Otot-otot tidak akan terasa sakit, dan kemungkinan melemahkan tenaga atau cedera tubuh. (3) Prinsip penyusunan latihan. Program latihan berbeban harus disusun

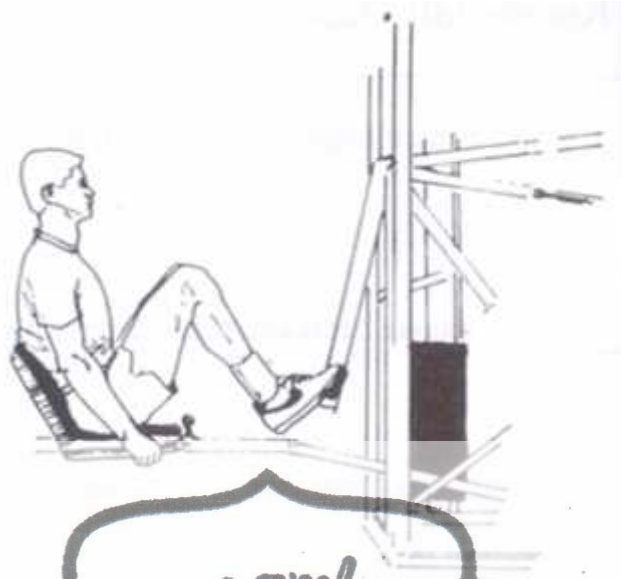
agar supaya kelompok otot yang besar dilatih terlebih dahulu sebelum kelompok otot yang lebih kecil, sebab kelompok otot yang lebih kecil cenderung lebih cepat lelah atau lebih lemah dari kelompok otot yang lebih besar. (4) prinsip kekhususan (*the principle of specificity*). Program latihan berbeban dalam beberapa hal bersifat spesifik atau khusus. Misalnya dalam mengembangkan kekuatan tidak hanya khusus untuk kelompok yang dilatih tetapi juga untuk pola-pola gerakan yang dihasilkan. Dengan kata lain latihan beban bertujuan untuk meningkatkan keterampilan gerak tertentu dan jika pola gerakan itu dirangsang secermat mungkin akan sangat efektif. Misalnya pada lari cepat, maka program latihan berbeban harus melibatkan otot-otot yang terlibat dalam pola gerakan tersebut. Terdapat berbagai jenis latihan Berbeban khususnya latihan berbeban untuk cepat lari 100 meter, antara lain:

- 
- 1) *Arm Curl*
 - 2) *Back Hyperextension*
 - 3) *Bench press*
 - 4) *Good morning exercise*
 - 5) *Hrel (toe) raise*
 - 6) *Knee (leg) extention*
 - 7) *Leg curl*
 - 8) *Neek flexion and extention*
 - 9) *Power clean*
 - 10) *Squat*

a. Latihan Beban *Leg-press*

1) Latihan *Leg-press*

Latihan *Leg-Press* menurut Thomas R. Baechile Maret (2003 : 144) Latihan ini menyangkut penggunaan mesin *Leg-press* jenis *puli*, *pivot* atau *cam*. Fase persiapan mulai dengan mengatur tempat duduk menjadi sudut 90 derajat atau kurang pada kedua lutut. Duduk tegak punggung bawah pada sandaran kursi dan kedua tangan sejajar dan menapak pada permukaan pedal. Genggamlah *handrail* untuk menstabilkan tubuh (Lihat gambar 2.7)



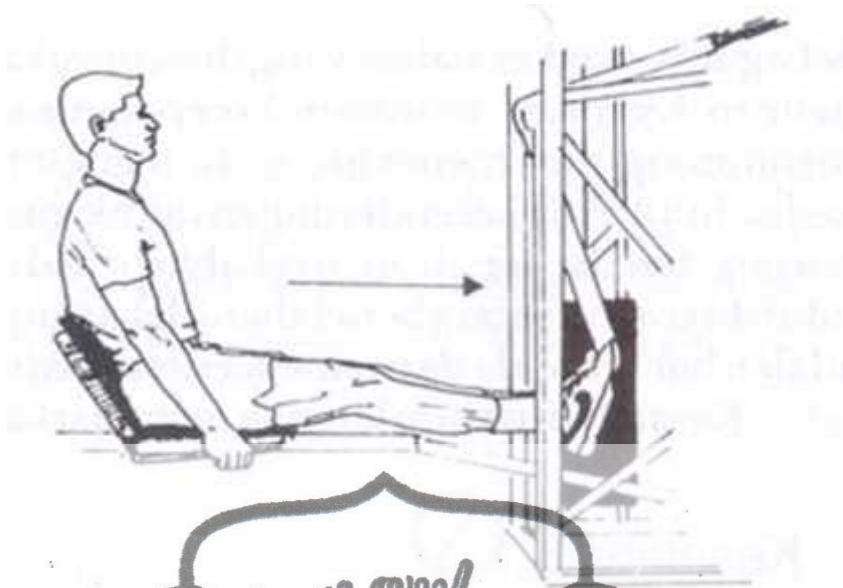
Gambar 2.8
Fase Persiapan Latihan *Leg-press*
(Thomas R. Baechle, 2003:140)

Langkah-langkah:

1. Tubuh Bagian atas tegak, punggung bersandar pada sandaran kursi.
2. Kedua kaki tertekuk 90° atau kurang
3. Kedua kaki sejajar dan datar pada permukaan pedal
4. Kedua lengan lurus, memegang handrail.

Fase pelaksanaandapat dilihat pada gambar 2.9 dimulai dengan langkah-langkah sebagai berikut:

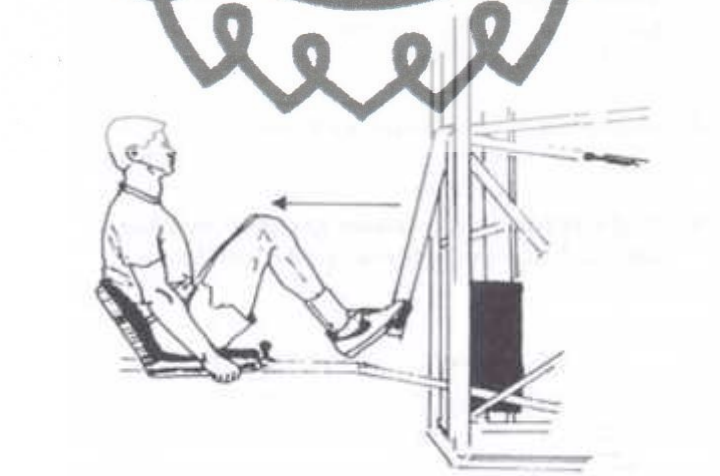
1. Mendorong kedua kaki sampai mempertahankan posisi tegak.
2. Tubuh bagian atas dijaga agar tetap tegak.
3. Hindarkan perputaran tubuh saat sedang merentangkan kaki.
4. Jangan sekali-kali mengunci kedua lutut.
5. Keluarkan nafas saat mendorong ke muka dan tarik nafas saaf mendorong kemuka dan tariklah napas saat kembali ke posisi permulaan.



Gambar 2.9
Fase Pelaksanaan Gerakan Kemuka
(Thomas R. Baechile, 2003:141)

Fase pelaksanaan gerakan mundur (gambar 2.10) dimulai dengan langkah-langkah:

1. Dengan perlahan-lahan kembalikan kaki keposisi tertekuk 90°.
2. Tubuh bagian atas dijaga agar tetap tegak.
3. Tariklah napas saat kedua lutut mulai ditekuk.



Gambar 2.10
Fase Pelaksanaan Kebelakang
(Thomas R. Baechile, 2003:141)

Furqon M (1996:26) menyatakan, komponen otot utama yang terlibat dalam latihan *leg-press* adalah Kuadriceps (paha ekstensor-ekstensor lutut), rectus femoris, fleksor pinggul, gastrocnemius (betis), soleus, tendo achillies, otot-otot pergelangan kaki, dan kaki untuk fleksibilitas. Rumus penentuan beban menurut Thomas R. Baechile Maret (2003 : 144).

Rumus Penentuan Beban Pemanasan kaki	
Berat Tubuh	x Koefisien = Beban Pemanasan (pound)
Pria	
(Lunge-FW)	
Berat Tubuh = (<i>Leg Press</i> - M)	x = tidak ada Beban

Rumus Penentuan Beban Percobaan kaki	
Berat Tubuh	x Koefisien = Beban Percobaan (pound)
Pria	
(Lunge-FW)	
Berat Tubuh = (<i>Leg Press</i> - M)	x = 10 pound (setiap tangan)

Berlatihlah tanpa beban sampai dapat mengembangkan keseimbangan yang dibutuhkan, lalu mulailah menambahkan beban. Untuk pria harus menambahkan 20 *pound* untuk setiap penambahan (10 *pound* dalam setiap tangan). Teruskan penambahan beban secara perlahan-lahan sampai dapat menentukan beban latihan yang menghasilkan 12 sampai 15 pengulangan gerak latihan. Setelah melakukan latihan dengan *Leg-Press* maka atlet mengikuti program latihan selanjutnya dengan melakukan program latihan kecepatan untuk lari 100 meter.

Setiap metode latihan apapun pastinya mempunyai kelebihan dan kekurangan yang jika dikaitkan dengan cabang olahraga tertentu dan komponen apa yang ingin kita tingkatkan dengan metode latihan tersebut. Begitupun dengan metode latihan leg-press terhadap prestasi lari 100 meter. *Kelebihannya:*

- 1) Merupakan salah satu bentuk latihan yang mampu meningkatkan kekuatan pada otot-otot kaki
- 2) Gerakannya lebih mudah dilakukan karena kaki hanya mendorong beban sambil dalam posisi duduk.

- 3) Latihan *leg-press* bisa dilakukan sendiri dengan alat tanpa bantuan dari teman.
- 4) Resiko cedera lebih kecil, sebab beban hanya terpusat pada saat kaki saja.

Kekurangannya:

- 1) Latihan *leg-press* hanya terfokus pada otot-otot bagian bawah, tanpa adanya kontraksi dari otot-otot bagian atas.
- 2) Jadi latihan ini bisa jadi kurang efektif dalam melatih kekuatan otot-otot secara keseluruhan yang terlibat pada cabang lari 100 meter.

2) Latihan leg press untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter

Ketika melatih tubuh untuk menjalankan lari 100 meter lebih cepat, ada dua faktor yang ikut bermain. Yang pertama adalah langkah frekuensi, atau seberapa sering Anda mendorong kaki dari tanah. Yang kedua adalah langkahnya panjang, yang sebenarnya berkaitan dengan berapa banyak kekuatan diterapkan untuk setiap dorongan dari tanah. Melakukan latihan yang dapat meningkatkan kedua faktor dapat membantu Anda menjalankan lari 100 meter lebih cepat. *Leg press* bisa menjadi pilihan latihan kunci dalam rencana latihan penurunan berat badan karena melibatkan otot-otot yang sangat besar, terutama paha depan, sekelompok empat otot pada paha Anda. Merekrut hasil besar otot dalam membakar kalori besar, jika berat badan Anda 180 lb, melakukan leg press selama 10 menit akan membakar kalori 82. Sebaliknya, sit-up, yang bekerja otot-otot perut Anda, membakar kalori hanya 41 dalam 10 menit.

Menekan kaki Pertunjukan juga dapat membantu anda efisien meningkatkan anda tingkat massa otot. Menekan kaki menargetkan sejumlah otot, termasuk anda, paha depan glutes dan betis, sehingga menggabungkan latihan ini dalam latihan anda dapat membuat mereka lebih efisien. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa menekan kaki dapat membantu menghasilkan peningkatan besar dalam produksi testosteron. Testosteron membantu dalam pembentukan otot, produksi sehingga peningkatan hormon ini dapat membantu anda memperoleh massa-tujuan.

Leg press juga bermanfaat jika Anda bermain olahraga, karena dapat membantu meningkatkan kinerja anda. Gerakan *leg press* diterjemahkan dengan baik ke dalam gerakan kaki selama mendayung, dan karena itu memperkuat otot, *leg press* juga dapat membantu dalam olahraga yang membutuhkan melompat dan berlari. Melakukan set dengan tingginya jumlah pengulangan dapat membantu meningkatkan daya tahan otot, saat melakukan set

dengan repetisi sedikit tapi beban berat dapat membantu anda membangun kekuatan maksimal dan daya ledak dalam menunjang kecepatan lari 100 meter.

b. Latihan Squat

1) Latihan Squat

Latihan *Squat* menurut Thomas R. Baechile Maret (2003 :236) adalah latihan untuk mengembangkan punggung bawah (*erector spinae*), punggung (*gluteal muscle*), bagian muka dari kaki atas (*quadricep*), dan bagian belakang dari kaki atas (*hamstring*). Gerakan pada saat perentangan lutut dan pelekukan lutut yang dilakukan pada saat latihan tersebut akan mampu mengembangkan masing-masing dari otot *quadricep* dan *hamstring*. Latihan ini dapat digunakan sebagai alternatif dari latihan – latihan yang hanya menggunakan beban tubuh saja. Latihan *Squat* sama sekali tidak boleh dilakukan tanpa bantuan seorang *spotter*.

Menurut Mastur Riadi (2009: 147) Latihan *squat* merupakan latihan yang sangat baik, atau bahkan dikatan latihan yang terbaik. Dapat dilakukan denga dua macam yakni dengan *smith machine* atau dengan beban bebas (*free weight*). *Smith Machine* sangat membantu menyeimbangkan beban dan baik juga bagi si pemula sehingga dapat berkonsentrasi dengan otot yang sedang dilatih.

Pada latihan *Squat* dalam melakukan gerakan turun, dapat dilakuakn dengan tiga variasi:

1. Pantat hampir menyentuh tumit (*Full squat*)
2. Pantat diturunkan sehingga sejajar lutut dan betis membentuk sudut 90° (*Half Squat*)
3. Posisi pantat diturunkan seperempat (*Quarter Squat*) gerakan pada posisi ini sangat baik untuk melatih kekuatan tendon dan power otot paha.

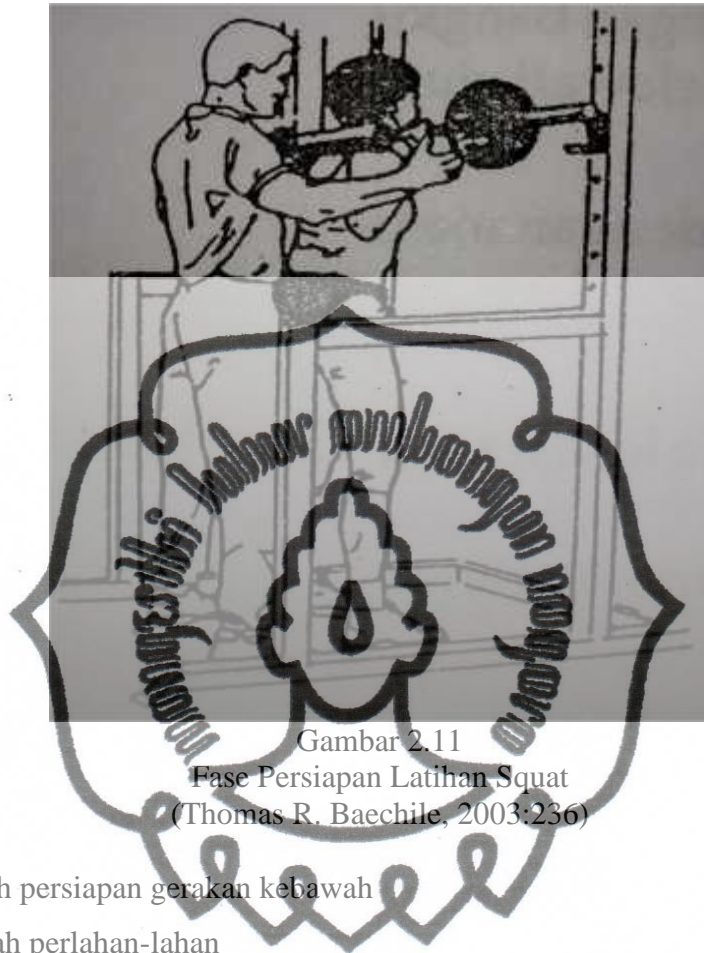
Dalam menempatkan posisi kaki juga dapat divariasikan menjadi tiga bagian yaitu:

1. Posisi kaki sejajar samping dibuka selebar bahu, untuk mengenai otot paha depan.
2. Posisi kaki sejajar samping dibuka lebih lebar dari bahu antara 50-80 cm, untuk melatih otot paha depan bagian dalam.
3. Posisi kaki sejajar samping dibuka lebih sempit dari bahu antara 15-30 cm untuk melatih sisi luar dari otot paha bagian depan.

Langkah – langkah persiapan pelaksanaan latihan.

1. Bar letakkan pada kedua pundak pada dasar leher

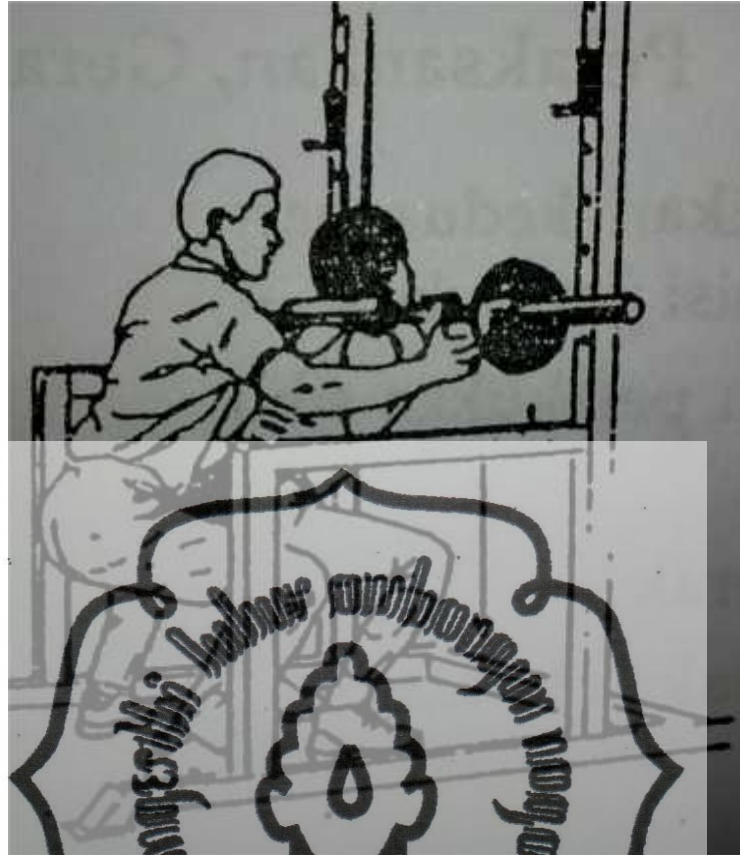
2. Tubuh-pinggul langsung dibawah bar, dada dibusungkan keluar, kedua puncak ditarik ke belakang, kepala tegak lurus
3. Kedua kaki rata dilantai dan berjarak sedikit lebih lebar dari lebarnya pundak



Gambar 2.11
Fase Persiapan Latihan Squat
(Thomas R. Baechle, 2003:236)

Langkah –langkah persiapan gerakan kebawah

1. Berjongkoklah perlahan-lahan
2. Hindari kemuka secara berlebihan
3. Kedua kaki rata diatas lantai dengan kedua lutut sejajar dengan kedua kaki
4. teruskan gerakan berjongkok sampai bagian bawah dari paha sejajar dengan lantai
5. Tarik napas saat bergerak kebawah

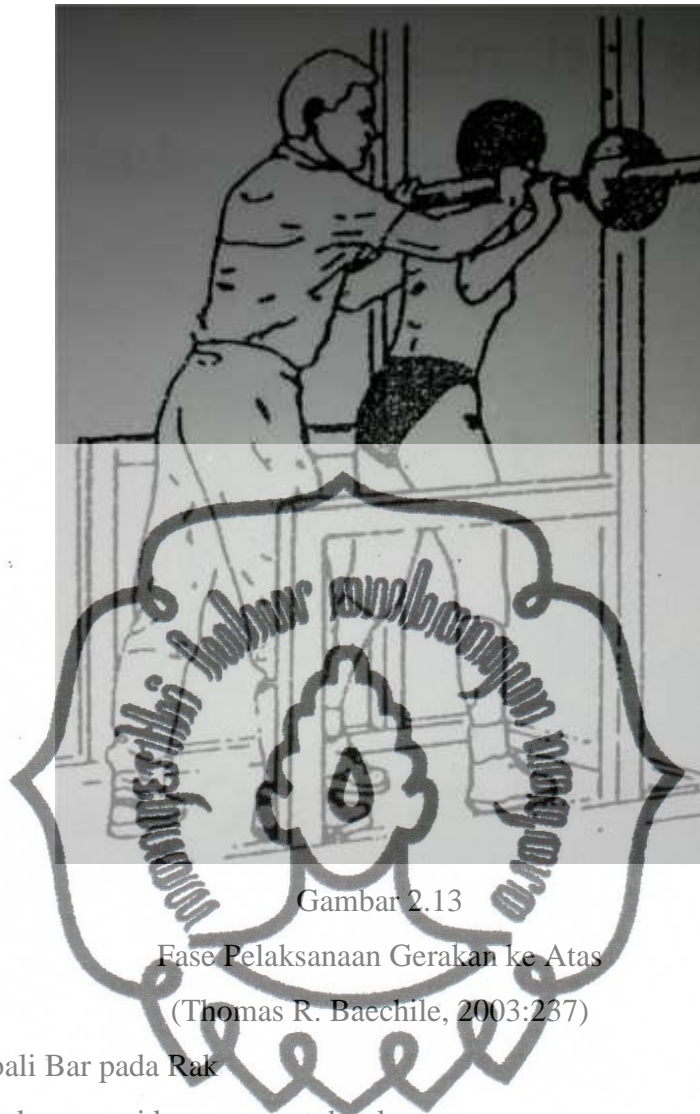


Gambar 2.12

Fase Pelaksanaan Gerakan ke Bawah
(Thomas R. Baechile, 2003:236)

Langkah –langkah persiapan gerakan keatas

1. Gerakan dimulai dengan kedua kaki terlebih dahulu
2. Kepala tetap tegak keatas dan dada dibusungkan keluar
3. Luruskan punggung dan lutut.
4. Keluarkan napas selama titik ganjal



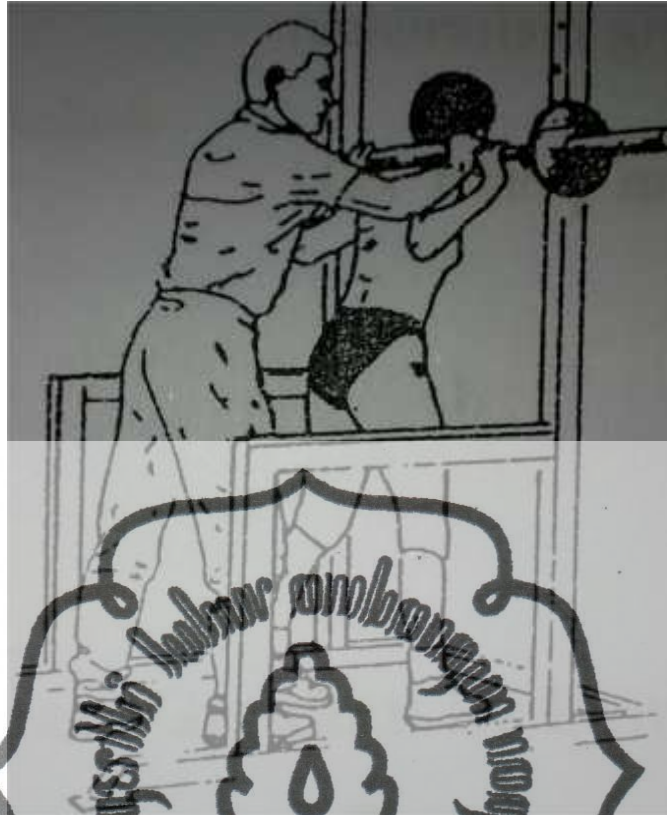
Gambar 2.13

Fase Pelaksanaan Gerakan ke Atas

(Thomas R. Baechile, 2003:237)

Meletakkan kembali Bar pada Rak

1. Majulah kemuka sampai bar menyentuh rak
2. Turunkan tubuh anda sampai bar dalam rak
3. Jangan sekali-kali menyandar ke muka untuk meletakkan bar.



Gambar 2.14
Fase Meletakkan Kembali Bar ke Rak
(Thomas R. Baechile, 2003:140)

Rumus penentuan menurut Thomas R. Baechile Maret (2003 : 144)

Rumus Penentuan Beban Pemanasan kaki

Berat Tubuh (pound)	x Koefisien = Beban Pemanasan
Pria	
(Lunge-FW)	
Berat Tubuh = (Back Squat - M)	x = tidak ada Beban

Rumus Penentuan Beban Percobaan kaki

Berat Tubuh	x Koefisien = Beban Percobaan (pound)
Pria	
(Lunge-FW)	
Berat Tubuh = (Back Squat - M)	x = 10 pound (setiap tangan)

Sama halnya dengan metode latihan leg-press, dalam metode latihan Squat juga terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan jika dikaitkan dengan cabang olahraga atletik lari 100 meter.

Kelebihannya:

- a) Merupakan salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan kekuatan otot.
- b) Latihan *squat* adalah bentuk latihan beban yang melibatkan hampir dari seluruh komponen tubuh.
- c) Kompleksitas otot yang terlibat lebih banyak dibanding *leg-press*

Kekurangannya:

- a) Latihan ini tidak bisa dilakukan sendirian
- b) Karena melibatkan kontraksi otot yang lebih banyak maka terjadinya resiko cedera pada komponen otot tertentu kemungkinan ada.

2) Latihan Squat untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter

Latihan Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan, karena kekuatan otot merupakan daya penggerak setiap aktifitas fisik serta melindungi kemungkinan cedera. Dengan kekuatan seseorang akan dapat memukul dan menendang bola lebih keras, berlari lebih cepat, melempar lebih jauh serta dapat membantu memperkuat stabilitas sendi-sendi. Clarke (1980) mengatakan bahwa kekuatan adalah penentu utama pencapaian prestasi olahraga dan unsur lain merupakan penunjang yang terbentuk bersamaan dalam proses peningkatan atau pembentukan kekuatan. Nosske (1982), bahwa untuk meningkatkan kemampuan fisik salah satu kegiatan penting yang harus dilakukan adalah meningkatkan tekanan terhadap otot yang dilatih secara berulang-ulang.

Kekuatan otot tungkai adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha (Djoko, 2004) dan Clarke (1980) mengatakan kekuatan adalah penentu utama pencapaian prestasi olahraga dan unsure lain merupakan penunjang yang terbentuk bersamaan dalam proses peningkatan atau pembentukan kekuatan. Kekuatan adalah kemampuan mengerahkan tenaga untuk mengatasi atau mengulangi tahanan (Kent, 1994). Kekuatan juga didefinisikan sebagai tenaga atau usaha yang digunakan oleh sekelompok otot selama kontraksi maksimal otot tunggal (Davis, et al. 1995). Kekuatan merupakan kemampuan otot untuk membangkitkan ketegangan terhadap sesuatu tahanan. Kekuatan dihasilkan melalui proses kontraksi otot pada suatu gerakan tertentu yang dipengaruhi oleh (Bompa, 1994)

yaitu: (1) Kapasitas otot, merupakan jumlah dari seluruh gaya yang ditampilkan otot secara keseluruhan pada suatu gerakan, (2) Penggunaan kapasitas otot yang mengarah pada kemampuan menggunakan serabut otot pusat dan tepi secara stimulant, dan (3) Teknik ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan mengangkat sampai 80% dari kemampuan maksimal .

Latihan *Squat* menurut Thomas R. Baechle Maret (2003 :236) adalah latihan untuk mengembangkan punggung bawah (*erector spinae*), punggung (*gluteal muscle*), bagian muka dari kaki atas (*quadricep*), dan bagian belakang dari kaki atas (*hamstring*).) Latihan *squat* merupakan latihan yang sangat baik, atau bahkan dikatakan latihan yang terbaik. Dapat dilakukan dengan dua macam yakni dengan *smith machine* atau dengan beban bebas (*free weight*). *Smith Machine* sangat membantu menyeimbangkan beban dan baik juga bagi si pemula sehingga dapat berkonsentrasi dengan otot yang sedang dilatih. Sehingga dapat menunjang untuk kecepatan berlari pada atlet lari.

c. Perbandingan Latihan *Leg-press* dan *Squat*

Berdasarkan pada bentuk latihan, jenis pembebanan serta kekurangan dan kelebihan yang dimiliki dari masing-masing bentuk latihan beban antara *leg-press* dan *squat*, tentunya kedua metode latihan tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda, sehingga memungkinkan pula hasil lari kedua metode tersebut akan berbeda pula.

Menurut Thomas R. Baechle (2003: 37) Penggunaan barbell dan dumbell biasa membutuhkan tingkat koordinasi motorik yang lebih daripada mesin-mesin. Kata-kata bebas (biasa) berkaitan dengan efek-efek yang tidak terbatas pada gerakan sendi. Akan tetapi, gerak bebas ini sangat mudah menimbulkan cedera bila teknik pengangkatan, pemasangan, dan spotting tidak digunakan secara baik. Tetapi ini bukan berarti bahwa latihan beban dengan mesin bebas berbahaya. Apabila telah diambil tindakan yang lebih baik, olahraga ini sangat aman, malah dapat menjadi lebih efektif dalam menguatkan struktur-struktur persendian bila dibandingkan latihan dengan menggunakan mesin.

Latihan beban dengan menggunakan mesin tentunya juga akan memberikan pengaruh yang baik pula, namun ruang gerak sendi yang dilatih akan lebih terbatas karena akan lebih terfokus terhadap pusat pembebanan yang diberikan. Pada Latihan *leg-press* komponen otot yang terlibat adalah *Kuadriceps*, *rectus fomeris*, *gastrocnemius* (betis) serta otot *pergelangan kaki* sedangkan pada latihan *squat* yakni selain melibatkan seluruh kompoen

otot paha juga mampu melatih untuk mengembangkan otot punggung, *quadricep* dan *hamstring*. Yang membuat kedua metode tersebut berbeda adalah letak dari pembebanannya serta jenis beban yang digunakan, pada *leg-press* bebannya menggunakan jenis beban dari mesin sedangkan pada metode *squat* menggunakan mesin bebas. Seperti yang dijelaskan diatas latihan dengan penggunaan beban bebas memungkinkan bentuk latihan yang lebih efektif dari pada menggunakan beban mesin. Namun untuk mengetahui yang mana lebih baik digunakan dalam latihan peningkatan lari 100 meter maka akan dibandingkan dari kedua metode latihan tersebut.

3. Rasio panjang tungkai : tinggi duduk

a. Pengertian rasio panjang tungkai : tinggi duduk

Rasio panjang tungkai : tinggi duduk merupakan salah satu bidang kajian anthropologi ragawi. Peranan anthropologi ragawi atau anthropobiologis dalam olahraga bukanlah hal yang baru. Menurut T. Jacob (1991 : 1) sejak Olimpiade 1928, dan pada hampir setiap Olimpiade sesudahnya selalu dilakukan penelitian anthropobiologis pada atlet-atlet dari berbagai cabang olahraga. Penelitian tersebut erat kaitannya dengan :

- 1) prestasi dan pemilihan cabang olahraga
- 2) perawakan dan pemilihan calon olahragawan
- 3) jenis kelamin dan olahraga
- 4) umur, puncak prestasi, dan jenis olahraga
- 5) ras dan olahraga
- 6) ukuran peralatan dan sarana serta peraturan permainan

Pada prestasi lari 100 meter dimana gerakan merupakan rangkaian gerakan lari cepat. Ukuran panjang tungkai dan tinggi duduk, serta tipe perawakan menjadi sangat penting dan dapat memberikan kontribusi terhadap prestasi. Atlet-atlet dunia nomor lari cepat umumnya memiliki perawakan yang tinggi dan ramping, serta tungkai yang panjang. Ukuran tungkai yang panjang akan menghasilkan gerakan yang lebih efisien. Dengan ukuran tungkai yang panjang maka akan diperoleh suatu gerakan lari yang cepat.

Dalam setiap cabang olahraga terdapat syarat-syarat agar dapat berprestasi. Pada umumnya syarat-syarat yang dipenuhi berupasyarat fisik dan non fisik . Menurut Remmy Muchtar (1992: 21-22) ” Syarat fisik meliputi kebugaran dan kesehatan, kelincahan, postur tubuh

dan keterampilan. Sedangkan syarat non fisik meliputi motivasi dan daya juang serta kerja sama”.

Bentuk tubuh yang ideal sesuai cabang olahraga yang dipelajari merupakan salah satu syarat yang dapat mempengaruhi pencapaian prestasi olahraga. Dalam hal ini Sajoto (1990:11)” salah satu aspek untuk mencapai prestasi dalam olahraga adalah aspek biologi yang meliputi struktur dan postur tubuh yaitu :

- 1) Ukuran tinggi dan panjang tungkai.
- 2) Ukuran besar, lebar , dan berat badan,
- 3) Somatotype (bentuk tubuh)”.

Somatotype atau bentuk tubuh menurut Sheldondibagi menjadi tiga tipe, yaitu mesomorp sebagai karakteristik bentuk tubuh yang berotot (atletis), endomorp menunjukkan bentuk tubuh yang gemuk atau berlemak, dan ektomorp merupakan bentuk tubuh yang kurus, namun ada bentuk tubuh gabungan atau kombinasi dari ketiga bentuk tubuh tersebut,

Urutan pencapaian puncak pertumbuhan untuk anak laki-laki dimulai dengan panjang tungkai, kemudian disusul dengan pelebaran panggul dan dada, pertumbuhan puncak panjang tungkai dengan panjang togok kira-kira berselang satu tahun, kematangan yang terlambat ditandai variasi urutan, lamanya dan intensitas peningkatan berbagai segmen tubuh selama periode pertumbuhan. Seorang anak yang lambat matang mengalami pertumbuhan tungkai lebih lama sehingga secara proporsional tungkai lebih panjang dibandingkan togok. Pada anak laki-laki yang cepat matang cenderung mempunyai tungkai yang lebih pendek dengan panggul lebih besar dibandingkan mereka yang lebih cepat matang.

Bentuk tubuh yang tinggi, atletis yang memiliki otot-otot yang baik dapat mendukung penampilan atlet lari 100 meter untuk meraih prestasi pada umumnya orang yang atletis disertai anggota tubuh yang ideal (orang yang tinggi biasanya tangan dan tungkainya panjang). Dalam hal ini Yusuf Adisasmita dan Akip Syarifuddin (1996:73) menyatakan” orang yang tinggi umumnya anggota badannya, lengan dan tungkainya juga panjang. Bentuk tubuh serta anggota badan yang demikian akan memberi keuntungan bagi cabang olahraga yang spesifikasinya memerlukan tubuh yang demikian”.

Panjang tungkai dan tinggi duduk merupakan salah satu bidang kajian anthropologi ragawi. Peranan anthropologi ragawi atau anthropobiologis dalam olahraga bukanlah hal yang baru. Menurut T. Jacob (1991 : 1) sejak Olimpiade 1928, dan pada hampir setiap Olimpiade

sesudahnya selalu dilakukan penelitian anthropobiologis pada atlet-atlet dari berbagai cabang olahraga. Penelitian tersebut erat kaitannya dengan :

- a) Prestasi dan pemilihan cabang olahraga
- b) Perawakan dan pemilihan calon olahragawan
- c) Jenis kelamin dan olahraga
- d) Umur, puncak prestasi, dan jenis olahraga
- e) Ras dan olahraga
- f) Ukuran peralatan dan sarana serta peraturan permainan

b. Faktor – faktor yang mempengaruhi Rasio panjang tungkai : tinggi duduk

Faktor-faktor yang mempengaruhi panjang tungkai dan tinggi duduk terletak pada ukuran tubuh berkembang seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan tubuh anak. Pada usia tertentu ukuran dan bagian-bagian tubuh anak besar mengalami perubahan dibanding pada anak kecil. Demikian juga panjang tungkai dan tinggi duduk mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan tubuh anak.

Sugiyanto (1998:140) menyatakan” secara proporsional kaki dan tangan tumbuh lebih cepat dibanding pertumbuhan togok, hal ini seperti halnya terjadi pada anak kecil. Dengan kecepatan pertumbuhan togok yaitu tidak sama, media anak besar umumnya menjadi tampak panjang kakinya.

Pada umumnya perkembangan ukuran dan proporsi tulang antara anak laki-laki dan perempuan yang berbeda. Menurut Sugiyanto (1990:140) menyatakan bahwa mulai umur 11 tahun pada anak perempuan presentase panjang togok mulai lebih cepat dibandingkan pertumbuhan panjang kaki. Hal ini baru mulai terjadi pada umur kurang 14 tahun untuk anak laki-laki pada umur 14 tahun panjang kakinya kurang lebih 40 dari tinggi badan.

Berdasarkan pendapat diatas menunjukan pada akhir masa anak besar perbandingan proporsi ukuran bagian-bagian tubuh anak laki-lakidengan anak perempuan mulai tampak perbedaannya. Anak laki-laki lebih panjang dibandingkan anak perempuan.

Makanan yang dikonsumsi sehari-hari juga mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan anak makanan yang dikonsumsi dan bergisi tiap hari akan mempengaruhi pertumbuhan seseorang baik rangka tubuh maupun organ lainnya. Dangsina Moeloek dan Arjatmo Tjokronegoro (1984:47) menyatakan bahwa” keadaan gizi dan kesehatan pada saat

pertumbuhan akan kesiapan ototrangka dari organ tubuh lainnya untuk menerima beban olahraga”.

Selain faktor gizi, keturunan merupakan faktor yang menentukan keadaan fisik seseorang. Sugiyanto (1998:3) mengemukakan” Terhadap sifat dan pertumbuhan fisik faktor keturunan sangat berpengaruh. Pengaruh nyata adalah terhadap ukuran, bentuk, dan kecepatan atau irama pertumbuhan”.

Tungkai merupakan bagian tubuh yang dominan dalam lari 100 meter. Tungkai panjang dan tinggi duduk yang disertai otot-otot yang mempunyai peranan penting untuk melakukan langkah dalam lari secepat mungkin. Hampir sebagian besar untuk melakukan langkah dengan ayunan langkah yang lebih serta kecepatannya tinggi.

Panjang tungkai dan tinggi duduk merupakan proporsi tubuh yang dapat mendukung langkah lari cepat dalam melakukan lari 100 meter. Menurut Yusuf Hadisasmita dan Arip Syarifuddin (1996:73)” keuntungan kaki yang panjang adalah dimungkinkan bertambah panjang langkah”. Pendapat lain dikemukakan Sudarminto (1995:40)” Makin panjang pengungkit makin besar usaha yang digunakan untuk mengayun”. Pendapat tersebut menunjukan tungkai yang panjang memungkinkan memiliki ayunan kaki yang lebih jauh dan panjang , sehingga hal ini mempengaruhi kecepatan lari yang dilakukan. Lain hal bagi seorang atlet lari 100 meter yang memiliki tungkai pendek dan tinggi duduk yang pendek pula akan memiliki jangkauan dan ayunan kaki pendek juga, sehingga hasil larinya hasil lari tidak maksimal dibandingkan pelari yang memiliki tungkai panjang.

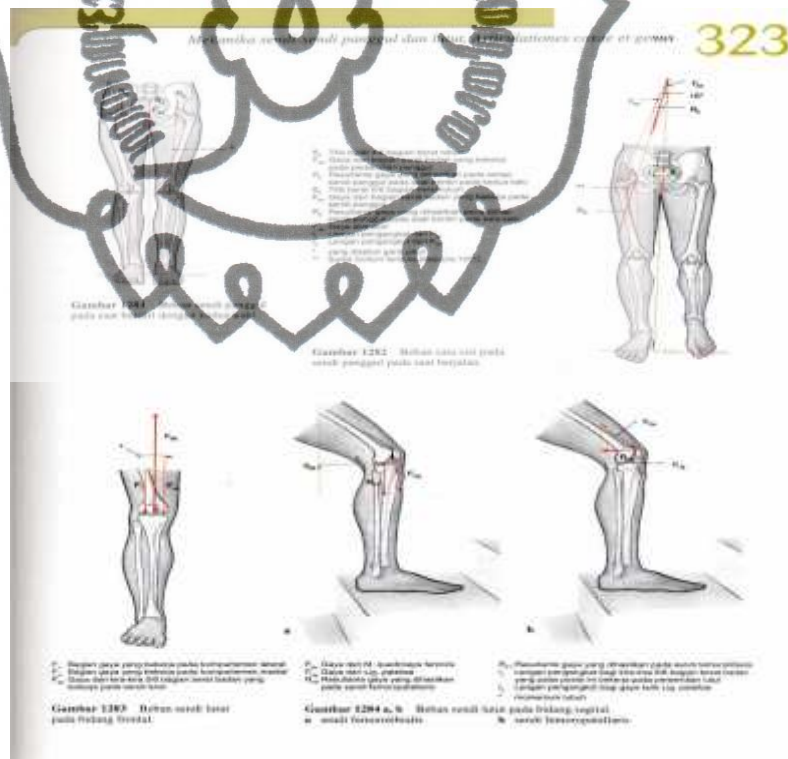
Pada pelari 100 meter dimana gerakan merupakan rangkaian gerakan *start*, saat lari, dan waktu memasuki finish. Ukuran panjang tungkai dan tinggi duduk, serta tipe perawakan menjadi sangat penting dan dapat memberikan kontribusi terhadap prestasi. Atlet-atlet dunia nomor lari 100 meter umumnya memiliki perawakan yang tinggi dan ramping, serta tungkai yang panjang. Ukuran tungkai yang panjang akan menghasilkan kecepatan lari yang lebih efisien. Dengan ukuran tungkai yang panjang dan ditunjang power tungkai yang besar maka akan diperoleh kecepatan lari yang maksimal.

c. Sistem Pengungkit

Berjalan dan berlari sebenarnya merupakan gerak berputar yang berlangsung di tungkai dan kaki pada *articulatio coxae* dan berakibat translatori, dapat disimpulkan bahwa berlari akan lebih cepat apabila badan lebih ringan, tungkai lebih panjang

dan panggul lebih sempit (Dangsima 1984:75). Pada dasarnya gerakan-gerakan badan dihasilkan dengan sistem pengungkit. Tulang-tulang bekerja sebagai pengungkit yang digerakan oleh gaya kontraksi otot. Pengungkit memberikan keuntungan mekanis, yaitu dapat melipat gandakan gaya atau kecepatan gerak. Semakin panjang tangannya semakin besar momen gayanya, semakin pendek tangannya semakin kecil momen gayanya. Tungkai dapat dikatakan sebagai pengungkit, semakin panjang tungkai apabila diseimbangkan dengan frekuensi langkah akan mendapatkan hasil kecepatan lari yang baik dibandingkan kondisi tungkai yang pendek.

Bahwa keberadaan panjang tungkai seorang pelari akan mempengaruhi kemampuan kecepatan berlari. Di samping itu dalam gerak lari, pada saat melakukan gerakan yang merubah kecepatan adalah merupakan gerak angular atau gerak *rotary* yang diubah menjadi gerak linear. Kecepatan linear berbanding lurus dengan panjang radius, apabila kecepatan putaran atau kecepatan sudutnya tetap. Keberadaan panjang tungkai sangat dibutuhkan langkah yang panjang karena akan menimbulkan kecepatan linear yang besar, sehingga pelari dapat melakukan tolakan sejauh mungkin.



d. Komponen rasio panjang tungkai : tinggi duduk

Dalam aktivitas olahraga, kalau kita bicara mengenai panjang tungkai dan tinggi duduk, kita bisaanya mengacu pada ruang gerak sendi atau sendi-sendi tubuh. Tingkat kualitas otot seseorang akan berpengaruh terhadap komponen-komponen biomotor yang lainnya. Panjang tungkai dan tinggi duduk memberikan kontribusi pada pekerjaan dan olahraga Sharkey, Dengan panjang tungkai dan tinggi duduk gerakan yang baik akan mengurangi penggunaan tenaga yang berlebihan pada saat melakukan suatu gerakan

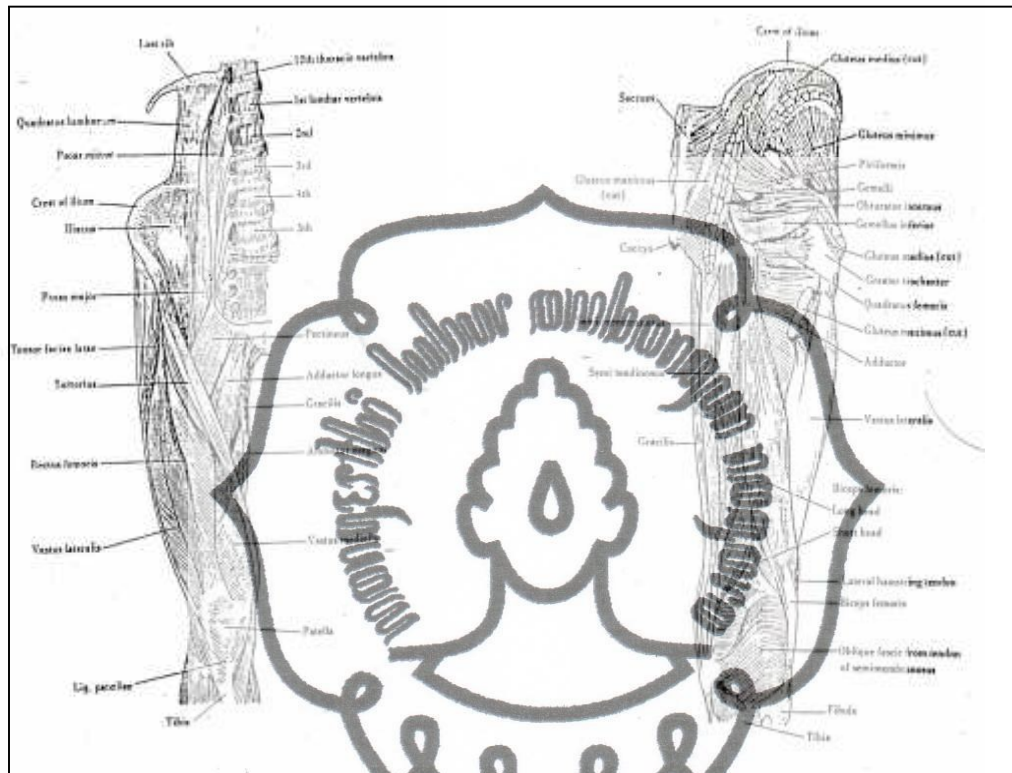
Otot tungkai adalah merupakan otot anggota gerak bagian bawah. Otot gerak bagian bawah yaitu otot tungkai atas dan otot tungkai bagian bawah. “ Otot tungkai atas dapat diklasifikasikan menjadi: 1). Otot yang terletak pada bidang depan yaitu otot *sartorius*, otot *vastuslateralis*, otot *rektusfemoralis*, dan otot *vastusmedialis*. 2). Otot yang terletak pada bidang belakang yaitu otot *semi membranousus*, otot *bicepsfemoralis*, otot *semi tendinosus*, otot *gracilis* dan otot *gluteusmaksimus* “. (Raven, 2000: 14)

Otot-otot pada tungkai bawah semua melekat pada kaki dan jari kaki dengan perantara otot-otot panjang yang semua diikat oleh beberapa ikat (*ligament*) yang dapat digolongkan menjadi:

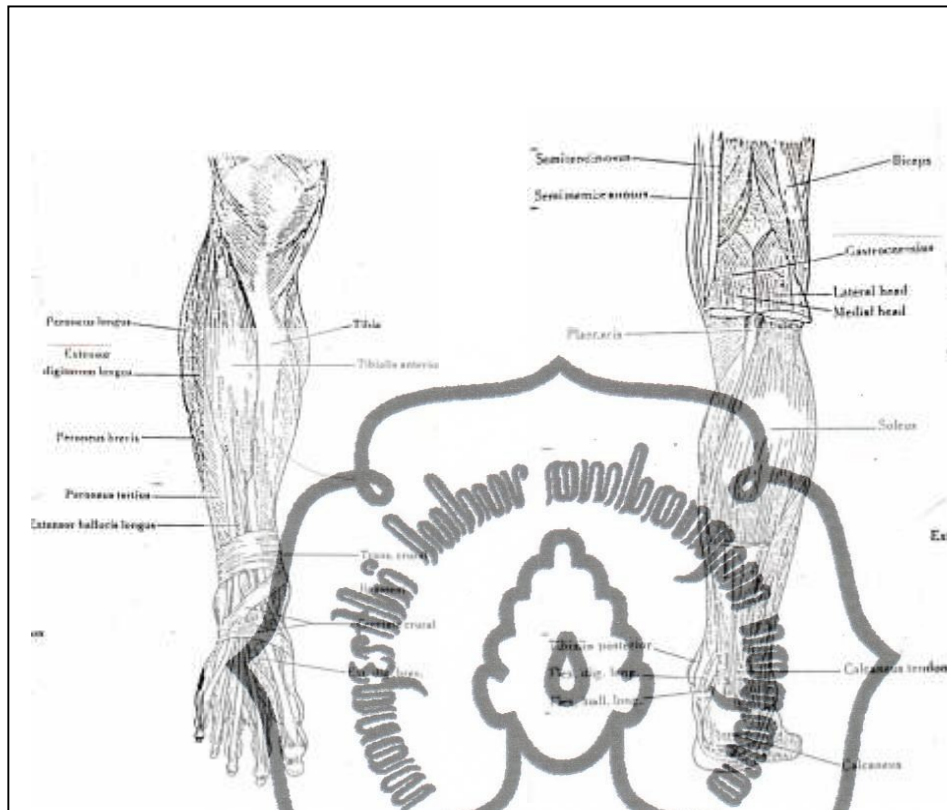
- 1) Golongan depan dibentuk oleh tulang kering depan dan muskulus *tibialis* anterior fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki.
- 2) Otot *gastrocnemius* yang terletak pada bidang luar dan menggerakkan kaki keluar di sendi loncat bawah.
- 3) Otot *trisept* betis yang melekat pada tumit dengan perantara otot tibia.
- 4) Otot *ketul* (*muskuluspalanguslongus*) yang menurunkan ujung jari kaki, mengentulkan jari-jari kaki, dan menggerakkan kaki ke dalam.

Secara anatomis otot pada tungkai manusia dibedakan menjadi dua yaitu otot tungkai atas dan otot tungkai bawah dan otot-otot inilah yang berpengaruh terhadap *power* otot tungkai. Menurut Blattner dan Noble (1979: 583-588) bahwa otot-otot yang terlibat dalam gerakan yang memerlukan *power* tungkai adalah ”a) Otot tungkai atas: *gluteus maximus*, *biceps femoris*, *semitendinosus*, *semi membranousus*, *gluteus medius*, *gluteus minimus*, *adductor magnus*, *adductor brevis*, *adductor longus*, *gracillis*, *pectineus*, *sartorius*, *rectus femoris*, *vastus madialis* dan *vasatus lateralis*, dan b) Otot tungkai bawah: *gastrocnemius*, *soleus*, *peroneus aterior*, *plantaris tibialis*, *flexor digitorum longus*, *extensor digitorum longus*, dan *fleksor calcaneol*”.

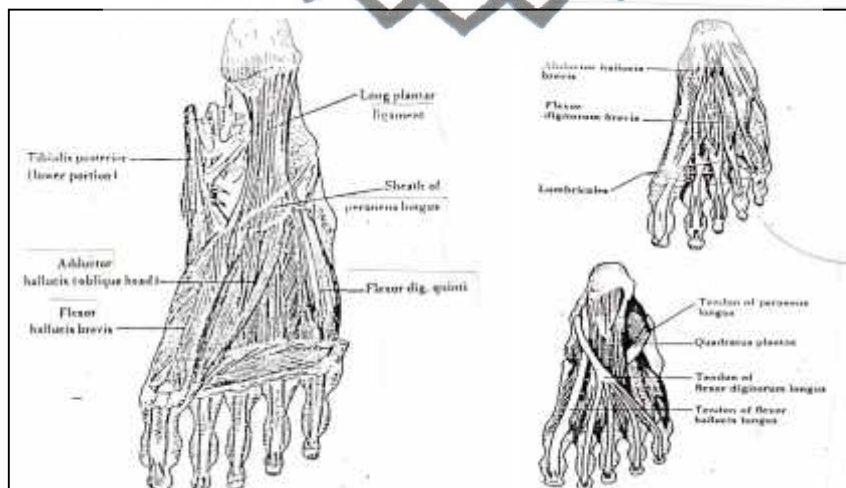
Gambaran selengkapnya mengenai otot tungkai atas dapat dilihat pada gambar di bawah. sehingga kesimpulannya pelari yang memiliki panjang tungkai lebih panjang dan tinggi duduk yang pendek lebih baik dari pada pelari yang memiliki panjang tungkai pendek dan tinggi duduk yang panjang



Gambar 2.15. Otot-Otot Tungkai Atas dilihat dari Depan dan Belakang
(Jensen, Schultz & Bangenter, 1983: 129-130)



Gambar 2.16. Otot Tungkai Bawah
(Jensen, Schultz & Bangenter, 1983: 139-144)



Gambar 2.17 Otot-Otot Kaki
(Jensen, Schultz & Bangenter, 1983: 146)

e. Peranan rasio panjang tungkai : tinggi duduk terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter

Dalam cabang atletik nomor pelari, tujuan pelari adalah menempuh jarak tertentu dengan waktu tempuh yang sekecil mungkin, waktu sebenarnya yang di capai pelari ditentukan oleh jarak perlombaan dan kecepatan rata-ratanya, kecepatan lari merupakan kombinasi dari dua factor: 1) Jarak yang ditempuh tiap langkah, yaitu panjang langkah. 2) Jumlah langkah pada waktu tertentu, yaitu frekwensi langkah, juga di sebut *strude candce* atau *rateof striding*.

Dengan kata lain, peningkatan dalam frekwensi langkah dapat disesuaikan dengan penurunan yang sebanding panjang langkah, dan kecepatan lari tidak akan berubah. Suatu peningkatan dalam salah satu parameter lainnya akan mengakibatkan adanya perbaikan dan kecepatan.

Kecepatan lari sangat sangat ditentukan oleh besarnya panjang langkah dan frekuensi langkah, maka sangatlah penting untuk mempertimbangkan factor-faktor yang menentukan besarnya tersebut. Panjang tiap langkah yang dibuat pelari dapat dianggap sebagai jumlah dari tiga jarak yang terpisah :

- 1) Jarak takeoff (*take off distance*), yaitu jarak horizontal titik berat badan di depan ujung kaki take off pada saat terakhir lepas dari tanah.
- 2) Jarak melayang (*fight distance*), yaitu jarak horizontal titik berat badan saat melayang di udara.
- 3) Jarak mendarat (*landing distance*), yaitu jarak horizontal ujung kaki depan dengan titik berat badan pada saat mendarat.

Kontribusi pertama ditentukan oleh posisi tubuh pelari pada saat takeoff. Seberapa besar pelari meluruskan tungkai penumpu sebelum kakinya meninggalkan tanah, dan besarnya sudut tungkai dengan bidang horizontal dan posisi tubuh yang condong kedepan pada posisi ini, merupakan hal penting yang berkaitan dengan posisi tubuhnya. Sudut yang dibuat tungkai dengan bidang horizontal pada saat kaki lepas kontak dengan tanah dan posisi badan merupakan persoalan variasi yang amat penting.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Indra Kasih pada tahun 2004 dengan judul “Perbedaan pengaruh model latihan *Leg-Press*, *Squat* dan *Leg-Press* ditambah Rintangan terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter di tinjau dari rasio *Antropometrik*”. Penelitian diadakan di UNIMED (Universitas Negeri Medan), dengan sampel sebesar 40 orang, dari mahasiswa UNIMED.

C. Kerangka Berpikir

1. Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan *Leg Press* dan *Squat*.

Lari cepat 100 meter merupakan suatu bentuk aktivitas gerak dalam nomor cabang olahraga atletik dimana seorang berlari kedepan dengan menempuh jarak 100 meter untuk mencapai finish dan dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Berbagai faktor pendukung yang terdapat dalam prestasi lari cepat 100 meter antara lain adalah power. Power merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan yang tinggi. Dalam upaya peningkatan kekuatan bagi atlet lari cepat 100 meter sangat dipengaruhi oleh metode-metode latihan yang akan digunakan. Metode latihan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode latihan dengan *Leg-Press* dan *Squat*. Kedua metode latihan ini adalah sama-sama dapat digunakan untuk mencapai prestasi lari cepat 100 meter, tetapi berbeda dalam pelaksanaannya. Dalam metode latihan ini atlet pada kelompok pertama diberikan latihan *Leg-Press* dan kelompok yang kedua diberikan latihan *Back-Squat*.

Latihan *leg-press* adalah suatu bentuk latihan yang menggunakan suatu alat untuk meningkatkan kekuatan pada otot-otot kaki, latihan ini dilakukan sambil duduk tegak pada bangku yang terdapat pada mesin *leg-press* kemudian kaki mendorong beban pada mesin tersebut. Latihan *Squat* juga merupakan suatu bentuk latihan kekuatan dimana beban dikenakan dan ditaruh pada bagian pundak kemudian pelaksanaannya yaitu lutut ditekuk dan diluruskan kembali sambil tangan memegang beban yang ada di atas pundak. Kelebihan dari metode latihan *Leg-press* adalah pemusatan bebannya teletak pada kaki sehingga pada saat lutut menekuk lalu kembali lurus pada saat mendorong beban akan menyebabkan semua komponen otot pada kaki berkontraksi. Sedangkan kekurangan pada metode *leg-press* adalah

pembebanannya hanya terfokus pada kaki saja. Kelebihan dari metode squat adalah melibatkan lebih banyak komponen otot yang berkontraksi yang bebannya terletak pada pundak sehingga saat menekuk dan meluruskan lutut otot-otot pada lengan juga berkontraksi. Kekurangannya latihan ini menggunakan beban lepas jadi tidak dapat dilakukan sendirian. Memperhatikan karakteristik dari masing-masing bentuk latihan beban tersebut, tentu akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap hasil kecepatan prestasi lari 100 meter.

2. Perbedaan Lari 100 meter antara yang Memiliki Rasio Panjang Tungkai : Tinggi Duduk Tinggi, Sedang dan Rendah.

Seperti yang telah diketahui tujuan Lari 100 meter adalah lari secepat-cepatnya untuk menempuh finish. Namun syarat lain dalam menunjang prestasi lari 100 meter ada juga terletak pada panjang tungkai dan tinggi duduk. Perbedaan panjang tungkai panjang, tungkai sedang, dan tungkai pendek merupakan syarat fisik atlet dalam melakukan lari 100 meter sehingga diperoleh hasil yang maksimal saat memasuki finish.

3. Pengaruh Interaksi antara metode latihan beban dengan Rasio Panjang Tungkai : Tinggi Duduk terhadap Peningkatan prestasi lari cepat 100 meter.

Metode latihan *Leg-Press* dan *Squat* masing – masing mempunyai persamaan dan perbedaan. Persamaannya adalah sama-sama diberikan latihan dengan menggunakan beban yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan. Sedangkan perbedaannya terletak pada pelaksanaan latihan dan penempatan beban. Dimana pada metode latihan *leg-press* bebannya terdapat pada kaki sedangkan pada metode latihan *squat* beban diletakan pada pundak . Dalam pelaksanaannya satu kelompok dengan mempunyai rasio panjang tungkai : tinggi duduk yang tinggi diberikan latihan *leg-press* dan lari sprint, dan kelompok yang kedua dengan rasio panjang tungkai : tinggi duduk yang rendah diberikan latihan *Squat* dan lari *sprint*. Metode latihan *leg-press* pembebanannya lebih terfokus pada kaki, sedangkan metode latihan *squat* pembebanannya terletak pada pundak dan lebih banyak terdapan komponen otot yang terlibat. Kedua metode latihan tersebut dapat digunakan sebagai alternative untuk latihan yang berhubungan dengan prestasi lari cepat 100 meter. Metode latihan *leg-press* akan lebih cocok diterapkan pada atlet yang mempunyai rasio panjang tungkai : tinggi duduk yang tinggi dan metode latihan *squat* lebih cocok diterapkan pada atlet yang mempunyai rasio panjang tungkai : tinggi duduk yang rendah. Berdasarkan hal

tersebut, maka diduga adanya interaksi antara metode latihan dengan rasio panjang tungkai : tinggi duduk.

D. Hipotesis Penelitian

Dari uraian deskripsi teori dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian yang diajukan adalah:

1. Ada perbedaan pengaruh Model latihan *Leg-Press*, dan *Squat* terhadap prestasi lari 100 cepat meter.
2. Ada perbedaan pengaruh peningkatan prestasi lari cepat 100 meter antara yang memiliki rasio panjang tungkai : tinggi duduk tinggi, sedang dan rendah.
3. Ada interaksi antara model latihan *Leg-Press*, dan *Squat* terhadap peningkatan prestasi lari cepat 100 meter di tinjau dari rasio panjang tungkai : tinggi duduk.

