

BAB II

KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERFIKIR, HIPOTESIS

A. Deskripsi Teoretis

1. Hakikat Frekuensi Langkah

Frekuensi langkah adalah kemampuan membuat banyaknya gerakan langkah dalam satuan waktu (perdetik). Frekuensi langkah pada saat lari baik digunakan pada saat pelari menyeinbangkan tubuhnya, dimana pelari pada saat keluar dari awal badannya melaju dengan posisi rendah sehingga dibutuhkan kecepatan kaki. Menurut Dadang Masnun dalam bukunya :

Mekanisme kunci yang membantu daya keseimbangan yang utama lebih bersifat psikologi dari mekanik. System propioseptive yang terdiri dari organ-organ sensoris yang memberi tahu tentang tubuh dan menginfokannya kepada sumsum tulang punggung dan otak.¹

Selain itu pelari cepat juga harus memiliki potensi atau bakat seperti yang dinyatakan dalam buku "Tuntunan Mengajar Atletik", potensi-potensi yang harus dimiliki pelari cepat adalah sebagai berikut :

- 1) Memiliki frekuensi gerakan langkah yang efisien
- 2) Memiliki kemampuan lari dengan condong badan tolakan kaki ke depan dengan baik
- 3) Memiliki kepercayaan terhadap kemampuan sendiri

¹ Dadang masnun, Biomekanika Dasar (Jakarta : FPOK,1998),65

4) Memiliki hasrat yang kuat untuk berlatih dan untuk menang.²

Jadi frekuensi langkah merupakan penyeimbang karena tujuan mekanik utama lari cepat adalah memindahkan tubuh dari satu titik ke titik yang lain untuk mencapai gerakan horizontal yang maksimal. Makin cepat gerakan kakinya maka semakin tinggi juga lutut yang diangkat ke depan. Gerakan ini memungkinkan kaki pendorong memperkecil sudut antara kaki dengan permukaan tanah dengan demikian menambah gaya efektif dari dorongan kaki.³ Hal ini dapat terlihat pada saat telapak kaki terangkat dari tanah setelah menjejak dengan kuat, lalu dengan segera kaki bersiap untuk melangkah ke berikutnya dan gerakan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu dengan kecepatan dan gerakan frekuensi kaki yang dilakukan secara maksimal. Untuk mengetahui waktu lari ditentukan dengan jarak dan rata-rata kecepatan. Rata-rata kecepatan dapat dihitung dengan membagi jarak tempuh oleh waktu tempuh.⁴

Sedangkan frekuensi langkah dapat ditentukan dengan kecepatan melangkah yang mencakup banyaknya kaki yang menyentuh tanah dengan kaki yang melayang di udara. Meningkatnya frekuensi langkah pada saat berlari maka meningkat pula kecepatan larinya.

² Ibid, h. 75

³ Ibid, h. 85

⁴ Yoyo bahagia, ATLETIK (departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktori Jendral Pendidikan Dasar Dan Menengah Bagian Proyek Penataran Guru SLTP setara D-III Tahun 1999/2000), h. 9

Dengan demikian diduga pada panjang tungkai seorang pelari sangat mempengaruhi kemampuan pelari tersebut untuk dapat berlari semaksimal mungkin untuk mencapai lari 60 meter dalam waktu singkat.

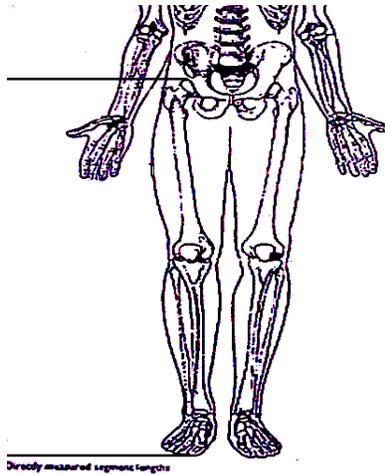
2. Hakikat Panjang Tungkai

Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang. Panjang tungkai adalah jarak vertikal antara telapak kaki sampai dengan pangkal paha yang diukur dengan cara berdiri tegak. Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat.

“Panjang menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia (2012) adalah:1) tidak pendek, lanjut; 2) selama, seluruh. Menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia tungkai adalah kaki (seluruh kaki dari pangkal paha ke bawah). Panjang tungkai adalah ukuran panjang tungkai seseorang mulai dari alas kaki sampai dengan *trocantor mayor*, kira-kira pada bagian tulang yang terlebar disebelah luar paha dan bila paha digerakan *trocantor mayor* dapat diraba dibagian atas dari tulang paha yang bergerak

6”

⁶ Amari. Tes Pengukuran dalam bidang Olahraga. Jilid 2. (Jakarta: CV Toko Mawar. 1996) h. 24



Gambar 1. Letak Pengukuran Panjang Tungkai

Sumber : Tim Anatomi UNY (2007)

Anggota gerak bagian bawah terdiri dari: Tulang Panggul, Femur, Patela, Tibia, Tulang-tulang Kaki. Struktur otot yang berada di tungkai adalah (1) otot-otot pangkal paha, (2) otot-otot tungkai atas, (3) otot-otot tungkai bawah, (4) otot-otot kaki. Adapun yang termasuk dalam tulang anggota badan bawah dibedakan menjadi:

- a) Tulang-tulang gelang panggul (*cingulum extremitas inferior*)
- b) Tulang-tulang anggota badan bawah yang besar (*skeleton extremitas inferior liberae*).⁷

Komponen yang dibutuhkan mendukung jangkauan langkah yang panjang di antaranya adalah kemampuan biomotor, teknik, koordinasi, serta

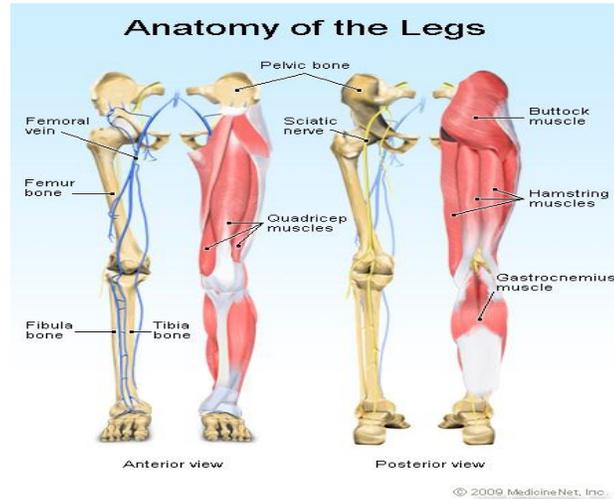
⁷ Tim anatomy UNY 2007. www.eprints.uny.ac.id. Diakses pada tanggal 16 april 2016 pukul 23.05

proporsi fisik yang bagus di dalamnya, sehingga semakin panjang tungkainya akan dapat diikuti dengan jangkauan langkah yang semakin panjang sehingga waktu yang diperlukan untuk menempuh suatu jarak tertentu dalam lari akan semakin pendek, dengan kata lain waktu tempuhnya mejadi lebih cepat dan energi yang dikeluarkan akan semakin sedikit. Untuk analisis ini diperlukan data tentang kekuatan otot dan pengukuran panjang tungkai. Dari hasil pengukuran panjang tungkai ternyata mempunyai peranan penting terhadap keberhasilan para pelari bahkan pelompat.

Unit dasar untuk berlari adalah langkah. siklus dari kontak kaki ke kontak berikutnya yang kaki yang sama. Istilah stride (melangkah) dan step (langkah) digunakan untuk membedakan arti dalam konteks ini.

Dengan demikian panjang tungkai yang penulis maksudkan adalah jarak antara pangkal paha sampai dengan pangkal kaki seseorang. Istilah ini selanjutnya akan dipergunakan dalam penulisan ini, mengingat istilah panjang tungkai sudah merupakan istilah umum yang dipakai dalam kegiatan olahraga⁸.

⁸ Tim Anatomi UNY 2007. Op.cit



Gambar 2. Otot dan Tulang Tungkai Manusia⁹

Sumber : Tim Anatomi UNY (2007)

3. Hakikat Lari 60 meter

Lari 60 meter dikategorikan ke dalam lari jarak pendek, yang memiliki jarak tempuh sepanjang 60 meter dari garis *start* hingga garis *finish*. Nomor ini merupakan nomor yang paling bergengsi di antara nomor-nomor lainnya, persaingan di nomor ini sangat ketat dibandingkan dengan nomor-nomor lainnya. Menurut Legowo lari jarak pendek diartikan sebagai berikut :

Lari jarak pendek adalah lari yang menempuh jarak antara 50 m sampai dengan jarak 400 m. Oleh karena itu kebutuhan utama untuk lari jarak pendek adalah kecepatan. Kecepatan dalam lari jarak pendek adalah hasil kontraksi yang kuat dan cepat dari otot-otot yang dirubah menjadi gerakan halus lancar dan efisien dan sangat dibutuhkan bagi pelari untuk mendapatkan kecepatan yang tinggi.¹⁰

⁹ <https://www.google.co.id/search?q=anatomy+of+leg> diakses pada tanggal 17 April pukul 00.37 WIB

¹⁰Hadi Legowo, Lari Jarak Pendek, <http://hadilegowo08.blogspot.com>, diakses pada Rabu 23 Oktober 2013

Seorang pelari jarak pendek (*sprinter*) yang potensial bila dilihat dari komposisi atau susunan serabut otot, bakat yang dibawa sejak lahir dan prosentase serabut otot cepat (*fast twitch*) lebih besar dari serabut otot lambat (*slow twitch*). Menurut Soegito :

“Lari adalah gerak maju yang diusahakan agar dapat mencapai tujuan (*finish*) secepat mungkin atau dalam waktu sesingkat mungkin”. Pada waktu berjalan, dimana pada saat akan melangkahkan kaki, salah satu kaki selalu kontak dengan tanah, lintasan atau jalan yang digunakan. Sedangkan pada waktu berlari, pada saat akan melangkahkan kaki, kedua kaki itu ada saat melayang di udara. Jadi bila ditinjau dari segi tekniknya, antara berjalannya sama - sama melakukan gerakan langkah kaki untuk memindahkan berat badan ke depan¹¹

Lari 60 meter merupakan nomor yang membutuhkan konsentrasi yang tinggi, serta kemampuan menganalisa gerak dalam lari 60 meter itu terdapat unsur-unsur teknik yang menunjang pencapaian prestasi. Suatu cara lari dimana si atlet harus menempuh seluruh jarak dengan kecepatan semaksimal mungkin artinya harus melakukan lari yang secepat-cepatnya dengan mengerahkan seluruh kekuatannya mulai awal (dari *start*) sampai melewati garis akhir (garis *finish*). Nomor lari jarak pendek merupakan nomor yang membutuhkan kekuatan dan kecepatan maksimal dari garis *start* hingga garis *finish*.

¹¹Soegito, Teori dan Praktek atletik Dasar, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta, 1990), h. 8

Pendapat lain mengenai lari jarak pendek menurut Yusuf Adisasmita adalah “Semua nomor lari yang dilakukan dengan kecepatan penuh (*sprint*) atau kecepatan maksimal, sepanjang jarak yang harus ditempuh. Sampai dengan jarak 400 meter, masih digolongkan dalam lari jarak pendek”¹²

Jarak antara 50 sampai 400 meter masih digolongkan ke dalam lari jarak pendek, dimana nomor tersebut membutuhkan kecepatan maksimal hingga garis *finish*. Menurut Dadang Masnun : “ Membawa tubuh dari satu titik ke titik yang lain untuk mencapai gerak horizontal maksimum.”¹³ Kemampuan untuk menutupi jarak jauh dengan cepat dalam garis lurus.¹⁴ Gerakan yang sama/stabil sangat dibutuhkan dalam lari 100 meter, langkah yang berirama berturut-turut dengan cepat sangat dibutuhkan untuk pencapaian waktu yang sesingkat - singkatnya.

¹²M Yusuf Hadisasmita, Op. Cit, h. 35

¹³Dadang Masnun, Kinesiologi (Jakarta: FPOK IKIP Jakarta, 1990), h. 7

¹⁴Tudor O. Bomp, terjemahan BE. Rahantoknam, Johansyah Lubis Periodization theory and Methodology of training (Jakarta: 2009),

a). Teknik lari 60 meter

1). *Start*

Untuk lari jarak pendek, *start* yang digunakan adalah *start* jongkok yang dibagi dalam empat fase :

- 1) Posisi bersedia. Pelari telah siap di *start - block* dan mengambil posisi awal.
- 2) Posisi siap. Pelari telah bergerak ke suatu posisi yang optimal.
- 3) Gerakan dorong. Pelari meninggalkan *start-block* dan melakukan/membuat langkah pertama lari.
- 4) Lari percepatan/akselerasi. Pelari menambah kecepatan lari dan membuat atau melakukan transisi gerakan berlari.

2). Posisi bersedia



Gambar 3: Teknik pada posisi bersedia

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 24

Sifat-sifat teknis :

- a. Kedua kaki dalam keadaan menyentuh tanah.
- b. Lutut kaki belakang terletak di tanah.
- c. Kedua tangan diletakan di tanah, terpisah selebar bahu, jari-jari tangan dilengkungkan.
- d. Kepala dalam keadaan datar dengan punggung, sedangkan mata menatap lurus ke bawah.

3). Posisi siap



Gambar 4 : Teknik posisi siap

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 25

Sifat - Teknis

- a. Lutut - lutut ditekan ke belakang.
- b. Lutut kaki depan ada dalam posisi membentuk sudut siku-siku (90 derajat)
- c. Lutut kaki belakang membentuk sudut antara 120-140 derajat.
- d. Pinggang sedikit diangkat tinggi daripada bahu, tubuh sedikit condong ke depan.
- e. Bahu sedikit lebih maju ke depan dari kedua tangan.

4). Fase dorong/*drive*



Gambar 5 : Teknik dorongan saat *start*

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 26

Sifat - sifat teknis

- a. Badan diluruskan dan diangkat pada saat kedua kaki menekan keras pada *start - blok*.
- b. Kedua tangan diangkat dari tanah bersamaan untuk kemudian Diayun bergantian.
- c. Kaki belakang mendorong kuat/singkat, dorongan kaki depan sedikit tidak kuat/keras namun lebih lama.
- d. Kaki belakang diayun ke depan dengan cepat sedangkan badan condong ke depan.

- e. Lutut dan pinggang keduanya diluruskan penuh pada saat dorongan.

5). Fase percepatan



Gambar 6 : Teknik akselerasi keluar dari *start*

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 27

Sifat - sifat teknis

- a. Kaki depan ditempatkan dengan cepat pada telapak kaki untuk membuat langkah pertama.
- b. Condong badan ke depan dipertahankan.
- c. Tungkai-tungkai bawah dipertahankan paralel dengan tanah saat pemulihan.

- d. Panjang langkah dan frekuensi gerak langkah meningkat dengan setiap langkah.
- e. Badan ditegakkan sedikit setelah jarak 20-30 meter.

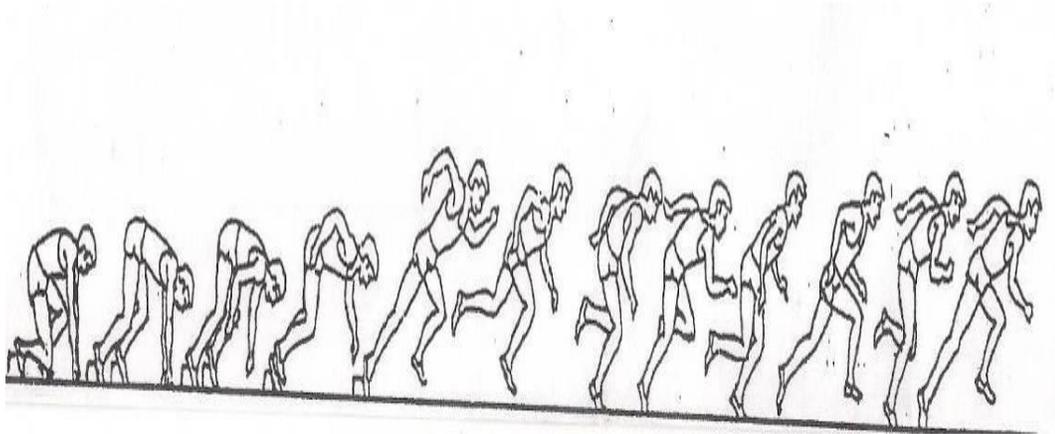
Tujuan lari 60 meter adalah untuk memaksimalkan kecepatan horizontal, yang dihasilkan dari dorongan badan ke depan. Kecepatan lari ditentukan oleh reaksi pada saat keluar *start*, panjang langkah dan frekuensi langkah (jumlah langkah persatuan waktu). Oleh karena itu, seorang pelari *sprint* harus memiliki kemampuan tersebut.

6). Urutan Gerak Keseluhan

Lari jarak pendek bila dilihat dari tahap-tahap berlari terdiri dari beberapa tahap yaitu :

- a. Tahap reaksi dan dorongan (*reaction dan drive*)
- b. Tahap percepatan (*acceleration*)
- c. Tahap transisi/perubahan (*transition*)
- d. Tahap kecepatan maksimum (*speed maximum*)
- e. Tahap pemeliharaan kecepatan (*maintenance speed*)

Urutan gerak dalam berlari bila dilihat dari tahap-tahapnya adalah tahap topang yang terdiri dari topang depan dan satu tahap dorong, serta tahap melayang yang terdiri dari tahap ayun ke depan dan satu tahap pemulihan atau *recovery*.



Gambar 7 : Teknik gerakan keseluruhan

Sumber : Pedoman mengajar lari, lompat, lempar level 1.
IAAF, jakarta 2000.

- a. Tahap Topang (*support fase*), pada tahap ini bertujuan untuk memperkecil penghambatan saat sentuh tanah dan memaksimalkan dorongan ke depan. Bila dilihat dari sifat-sifat teknisnya adalah mendarat pada telapak kaki (*ballfoot*).

b.



Gambar 8 : Teknik topang

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 29

c. Tahap melayang (*fly fase*), pada tahap ini bertujuan untuk memaksimalkan dorongan ke depan dan untuk mempersiapkan suatu penempatan kaki yang efektif saat sentuh tanah. Bila dilihat dari sifat - sifat teknis pada tahap ini adalah lutut kaki ayun bergerak ke depan dan ke atas (untuk meneruskan dorongan dan menambah panjang langkah).



Gambar 9 : Teknik saat melayang

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan *Pull Harness* dan *Push Harness* Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h.30

7). *Finish*

Finish adalah selesai, akhir atau habis. Dipakai dalam atletik untuk nomor lari sebagai selesainya atau berakhirnya menempuh jarak lari. Biasanya pelari secara tidak sadar menurunkan kecepatan pada saat mendekati *finish*. Mereka melakukan ini karena sudah terlalu lelah. Pelari harus melihat 10 meter ke depan sebelum masuk *finish*, ini bertujuan untuk mempertahankan kecepatan penuh sampai akhir.



Gambar 10 : Teknik saat memasuki garis *finish*

Sumber : Efektifitas Latihan Kecepatan dengan Pull Harness dan Push Harnes Terhadap Hasil Lari 60 Meter (Muhammad Rizwan, 2015) h. 21

Menurut Soedarminto dalam buku Kinesiologi mengatakan, dalam lari 60 meter gerakan lurus dari garis *start* hingga garis *finish* termasuk ke dalam gerakan *rektilinear* atau gerak lurus yaitu gerakan suatu objek yang lintasan gerakanya berupa garis lurus¹⁵. Dalam berlari 60 meter termasuk ke dalam gerakan lurus yang beraturan dari *start* hingga garis *finish*.

Jenis gerakan yang terjadi pada suatu objek bergantung pada jenis gerakan yang dibuatnya. Jika sebuah pendulum, jenis gerakanya bolak-balik

¹⁵Soedarminto, Kinesiologi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan(Jakarta: 1992), h. 78

jika objek itu dapat bergerak bebas, mungkin gerakan translasi atau rotasi, tergantung pada keadaan, keadaan ini termasuk dimana gaya diberikan sehubungan dengan titik berat objek, lintasan yang tersedia bagi objek¹⁶

Jadi dengan gerakan kaki yang berputar dan mengais yang dilakukan secara berulang - ulang dalam berlari 60 meter, membutuhkan suatu pendaratan yang aktif mendekati titik berat badan. Jika saat mendarat posisi kaki menjauhi titik berat badan penghambatan gerakan akan lebih besar sehingga gerakan tidak efisien, dan sebaliknya pendaratan kaki aktif yang mendekati titik berat badan, maka akan menghasilkan daya luncuran ke depan, dan tenaga yang dikeluarkan pun akan lebih efisien.

Gerak lari merupakan gerakan mengais (*pawing*). Badan bergerak maju karena akibat dari gaya dorongan ke belakang terhadap tanah. Gaya maju ini dan efisien penggunaannya merupakan kunci kecepatan yang dapat dikembangkan oleh pelari. Gaya yang dihimpun untuk berlari bagi seorang pelari itu tetap, yaitu sekitar 0,5 sampai 1,1 kali berat badan. Rata - rata 0,8 bagi pelari berpengalaman¹⁷

Gerakan *pawing* merupakan suatu gerakan mengais kearah titik berat badan agar badan bergerak maju karena adanya dorongan ke belakang, sehingga daya luncur dapat di mamfaatkan secara efektif. Soedarminto

¹⁶Ibid, h. 82

¹⁷Ibid, h. 162

sendiri menjelaskan semakin cepat seseorang berlari, semakin panjang langkahnya. Biasanya bila seorang pelari akan mendahului lawan, maka atlet tersebut melakukan dengan memperpanjang langkah, bukan menambah langkah¹⁸

Untuk mendapatkan waktu tempuh yang baik sangat ditentukan oleh panjang langkah atlet dalam berlari 60 meter. Agar saat berlari tetap dalam keadaan meluncur badan dicondongkan kira - kira 20 derajat dari garis vertikal. Sikap ini dapat mengatasi hambatan udara dan cenderung memelihara letaknya titik berat badan selalu berada di depan telapak kaki bagian depan pada waktu menyentuh tanah. Jika titik berat berada di belakang telapak kaki pada saat menyentuh tanah, maka akan timbul *moment* gaya ke arah belakang sebesar berat badan kaki antara titik berat yang berada di belakang telapak kaki tumpu dan telapak kaki depan. Hal ini menyebabkan kehilangan gaya dorongan ke depan yang seharusnya bisa digunakan untuk gerak maju atau meluncur.

Apabila pada saat berlari telapak kaki bagian belakang pertama kali yang menyentuh tanah terlebih dahulu pada waktu melangkah menyebabkan titik berat jatuh di belakang telapak kaki tumpu, sehingga menimbulkan hambatan. Karena itu pelari harus menyentuh tanah dengan menggunakan ujung-ujung kaki. Dorongan ke belakang dilakukan dengan jari-jari kaki di

¹⁸Ibid, h. 163

saat telapak kaki diluruskan sehingga mendapatkan gaya tolak yang optimal. Posisi kaki benar-benar dalam keadaan lurus dan tegang saat mendorong agar gaya dorong ke belakang dapat diubah menjadi gerak ke depan.

Pada saat telapak kaki terangkat dari tanah setelah mendorong dengan kuat, kaki segera bersiap untuk langkah berikutnya. Untuk melakukan ini dilakukan dengan usaha sekecil dan secepat mungkin, maka lutut ditekuk. Semakin cepat kaki bergerak, lutut semakin menekuk dan semakin tinggi telapak kaki diangkat sampai tumit menyentuh panggul. Dilanjutkan dengan gerak lutut bergerak ke depan dengan kecepatan sudut yang lebih besar, sebab kaki yang berputar mulai dari panggul diteruskan dengan jari-jari kaki yang menyentuh tanah.

Sehingga semakin cepat seseorang bergerak, semakin tinggi lutut harus diangkat ke depan. Gerak ini menunda menapaknya telapak kaki ke tanah untuk langkah berikutnya dan memungkinkan kaki pendorong dapat terentang sepenuhnya. Keadaan ini memperkecil sudut antara kaki dan permukaan tanah dan menambah gaya yang efektif dari dorongan kaki. Sedangkan gerakan lengan berlawanan dengan gerakan kaki, lengan yang bergerak menyilang di depan badan berfungsi mengimbangi putaran panggul. Seorang pelari yang memiliki panggul dan kaki lebih berat, tetapi mempunyai bahu dan lengan yang ringan harus mengayunkan lengannya lebih jauh dari badan.

Lengan juga membantu gerakan kaki, ayunan lengan ke belakang yang kuat menyebabkan kaki mengangkat tinggi dan melangkah lebih jauh. Jika kaki lelah gerakan lengan dapat membantu mempertahankan atau menambah kecepatan.

1). Aspek - aspek Biomekanika

Dari sudut pandang biomekanik, Aspek-aspek Biomekanika dalam gerakan lari sebagaimana yang dijelaskan oleh Suyono Danusyogo dalam buku pedoman mengajar atletik adalah sebagai berikut :

Suatu kecepatan lari seorang atlet adalah ditentukan oleh panjang-langkah dan frekuensi-langkah lari. Panjang langkah optimal adalah sebagian besar ditentukan oleh sifat-sifat fisik si atlet dan oleh daya kekuatan yang dia kenakan pada tiap langkah lari. Daya ini dipengaruhi oleh kekuatan si atlet, *powernya* dan mobilitasnya. Frekuensi langkah yang optimal tergantung pada mekanika lari si atlet, tekniknya dan koordinasinya. Daya tahan khusus dan taktik adalah penting bagi kecepatan lomba keseluruhan, meskipun dari lari *sprint* sampai kepada ultra *distance* tingkatan kepentingannya sangat bervariasi¹⁹

Kecepatan merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang pelari 60 meter, semakin baik kecepatan yang dimiliki akan semakin cepat waktu yang dicapai dan semakin panjang langkah semakin cepat waktu yang ditempuh, dengan mempunyai kemampuan tersebut, maka waktu yang dicapai akan lebih baik.

¹⁹Harald Muller, Terjemahan Suyono Danusyogo, Pedoman Mengajar Lari Lompat Lempar, Level1. h. 1

2). Struktur gerakan

Setiap langkah lari terdiri dari satu fase topang dan fase layang. Ini semua dapat dirinci menjadi fase topang depan dan fase dorong bagi kaki topang dan tahap ayunan depan dan tahap pemulihan bagi kaki yang bebas. Dua bagian dari tahap topang adalah sangat penting. Pada fase topang depan adalah senjatanya terjadi suatu gerak perlambatan dari gerakan ke depan dari badan pelari. Hal ini harus diperkecil oleh :

- a. Suatu pendaratan yang aktif pada telapak kaki.
- b. Suatu gerakan mencakar (*pawing*) dari kaki, khususnya pada lari 60 meter.

Selama fase ini energi/tenaga disimpan dalam otot-otot pada saat kaki mengais untuk meredam pendaratan. Fase dorong adalah satu - satunya bagian dari langkah lari yang mempercepat gerakan tubuh. Tujuan atlet adalah untuk mengarahkan bagian terbesar dari daya ke dalam tanah dalam waktu sesingkat mungkin. Daya ini diciptakan oleh kontraksi otot-otot kaki dan dilepaskannya energi yang disimpan pada saat kaki diluruskan. Untuk mencapai gerak percepatan maksimum dari tiap langkah lari adalah perlu bahwa harus ada pelurusan penuh dari mata kaki, lutut dan sendi-sendi panggul yang dikombinasikan dengan suatu ayunan aktif dari kaki bebas dan dorongan yang kuat oleh lengan.

Kecepatan gerak berlari adalah interaksi frekuensi dan panjang langkah. Keduanya penting selama akselerasi awal, tetapi kecepatan langkah memiliki dampak lebih besar pada kecepatan maksimum.²⁰ Untuk mendapatkan hasil lari yang maksimal, harus memperhatikan teknik berlari yang baik dan benar, dengan tujuan agar mencapai frekuensi langkah yang cepat dan panjang langkah yang optimal.

²⁰Ibid, h. 36

3). Sistem energi

Untuk jarak pendek itu sendiri khususnya nomor 60 meter memerlukan energi yang optimal guna mencapai prestasi yang maksimal. Untuk bergerak manusia memerlukan energi yang dihasilkan melalui sebuah sistem energi yang meliputi, sistem anaerobik dan aerobik.

- a. Sistem energi anaerobik, yakni proses untuk menghasilkan energi tanpa adanya oksigen, sistem ini dibedakan menjadi dua yakni :
 - 1) Sistem anaerobik alaktik (AA) : sumber energi diperoleh dari pemecahan adenosin trifosfat (ATP) dan Posfat creatin (PC) yang tersedia dalam tubuh tanpa menimbulkan terbentuknya asam laktat. Proses pembentukan energi sangat cepat, namun hanya mampu menyediakan energi sangat sedikit untuk aktivitas sangat singkat.
 - 2) Sistem anaerobik laktik (AL) : sumber energi diperoleh melalui pemecahan glukosa darah dan glikogen otot lewat glikolisis anaerobik. Sistem ini selain menghasilkan energi juga menimbulkan terbentuknya asam laktat. Proses pembentukan energi berjalan cepat, dapat digunakan untuk aktifitas singkat.

- b. Sistem energi aerobik yakni proses untuk menghasilkan energi dengan menggunakan oksigen, bahan baku berupa glukosa dan glikogen melalui glikolisis aerobik, selain itu untuk aktifitas yang lebih lama diperlukan sumber energi lemak dan protein²¹

Jadi untuk seorang pelari 100 meter menggunakan sistem pernafasan anerobik, karena atlet harus mengeluarkan seluruh tenaganya dalam waktu yang pendek, maka yang perlu dipupuk adalah sistem ATP - PC.

Tabel 2. Sistem energi

Sistem energi	Lama(dt)	Sumber energi	Observ
Anaer. Alaktik	1-4	ATP	-
Anaer. Alaktik	4-20	ATP,PC	-
Anaer. Alaktik + Anaerobik. Laktik	20-45	ATP, PC, Glukosa	Terbentuk asam laktat
Anaerobik. Laktik	45-120	Glikogen	Asam laktat berkurang

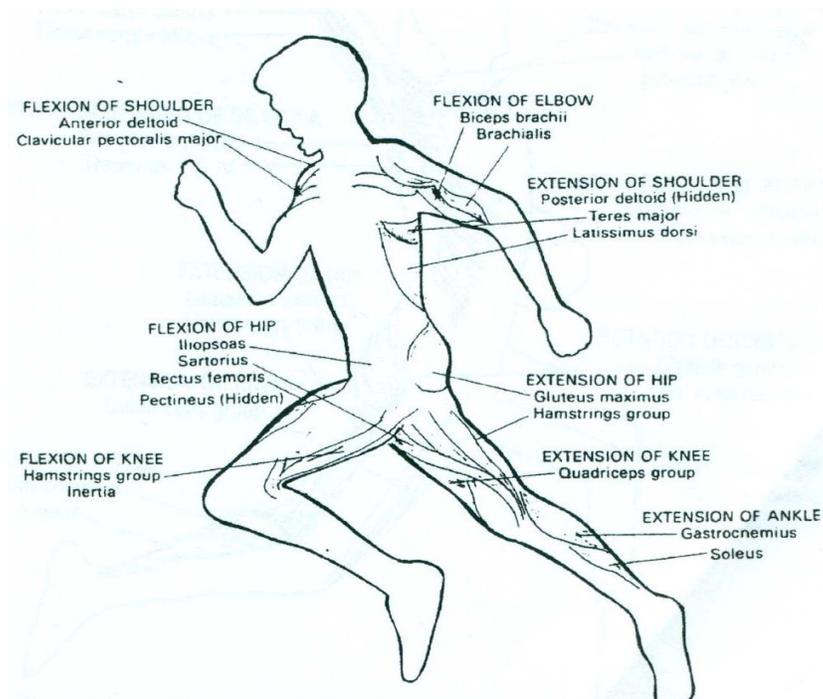
Sumber : Pelatihan Pelatih Fisik Level 1, Dwi Hatmisari Ambarukmi (2007:7)

²¹Dwi Hatmisari Ambarukmi, Pelatihan Pelatih Fisik Level1, (Jakarta :Kementrian Pemuda dan Olahraga) 2007, h. 1

5). Otot – otot yang berkontraksi saat lari 60 meter

Untuk dapat berprestasi, seorang pelari jarak pendek (*sprinter*) yang potensial bila dilihat dari komposisi atau susunan serabut otot, bakat yang dibawa sejak lahir dan persentase serabut otot cepat (*fast twitch*) lebih besar dari serabut otot lambat (*slow twitch*).

Menurut Dadang Masnun otot-otot yang berkerja saat lari 100 meter sebagai berikut :



Gambar 11 : Otot-otot yang berkerja saat berlari.

Sumber : Kinesiologi (Dadang masnun,2009:94)

- Fleksi bahu : m. Deltoideus anterior, m. Clavicularis pectoralis mayor.
- Fleksi siku : m. Bicep brachii, m. Brachialis.
- Ekstensi bahu : m. Deltoideus posterior, m. Teres mayor, m. Latusimus dorsi.
- Fleksi pinggul : m. Gluteus maxsimus, m. Kelompok m. Harmstring.
- Fleksi lutut : kelompok m. Harmstring.
- Ekstensi lutut : kelompok m. Quadricep²²

Jadi seorang pelatih harus tahu otot-otot apa saja yang berkerja saat aktifitas olahraga yang digeluti, sehingga kemungkinan cedera dapat diperkecil dengan latihan-latihan yang terprogram dan kontinyu.

B. Kerangka Berpikir

1. Hubungan frekuensi langkah dengan hasil lari 60 meter.

Dalam dunia olahraga khususnya atletik frekuensi langkah merupakan bagian penting dan dapat dijadikan sebagai salah satu dasar untuk membentuk atlet yang berkompeten. Dalam dunia atletik, frekuensi langkah memiliki banyak pengaruh terhadap lari dan juga melompat. Oleh karena itu, frekuensi langkah adalah salah satu faktor utama yang harus diperhatikan

²² Dadang Masnun, kinesiologi, (Jakarta; 2009), h. 95

karena diduga frekuensi langkah yang bagus dapat membantu memberikan hasil langkah yang maksimal yang dapat mempengaruhi kualitas saat berlari.

Dalam nomor lari 60 meter diperlukan sebuah gerakan yang cepat pada saat melangkah, sedangkan frekuensi langkah dapat ditentukan dengan kecepatan melangkah yang mencakup banyaknya kaki yang menyentuh tanah dengan kaki yang melayang di udara meningkatkan frekuensi langkah pada saat berlari maka meningkatkan pula kecepatan larinya.

Berdasarkan uraian tersebut frekuensi langkah mempunyai peranan yang sangat penting untuk mencapai hasil lari jarak pendek maupun jarak jauh yang maksimal khususnya lari 60 meter.

2. Hubungan Panjang Tungkai dengan Hasil Lari 60 Meter.

Selain frekuensi langkah, panjang tungkai juga memiliki peranan penting terhadap hasil lari, kualitas dan kuantitas otot-otot pada paha akan mempengaruhi hasil lari. Semakin baik kualitas otot-otot paha maka akan baik pula hasil lari tersebut begitu juga dengan kuantitas pada tungkai, semakin baik panjang tungkai maka akan semakin baik juga kecepatan dan langkah yang maksimal yang akan dihasilkan.

Panjang tungkai sangat diperlukan untuk mendapatkan jangkauan langkah yang panjang sehingga semakin panjang tungkainya maka jangkauan langkah yang dihasilkan semakin panjang sehingga waktu yang diperlukan untuk mencapai jarak tertentu akan semakin pendek dan energy yang dikeluarkan juga akan semakin sedikit.

Maka diduga panjang tungkai memiliki hubungan positif dengan keterampilan hasil lari pada tes lari 60 meter. Dimana panjang tungkai sangat diperlukan untuk mencapai hasil lari yang maksimal.

3. Hubungan Frekuensi Langkah dan Panjang Tungkai dengan Hasil Lari 60 Meter.

Dengan melihat faktor-faktor tersebut di atas maka sangatlah penting untuk mengetahui hasil penelitian ini, sudah banyak paradigma-paradigma yang belum di teliti secara ilmiah namun sudah menjadi panutan dalam dunia olahraga khususnya atletik, ini merupakan hal yang harus diluruskan, karna apabila para pelatih salah dalam mengarahkan, maka atlet tidak akan berkembang luas, dan akan sulit bersaing di kancah nasional maupun internasional mengukur hubungan frekuensi langkah dan panjang tungkai merupakan salah satu sport science dan harus dibuktikan secara ilmiah.

Pada dasarnya dalam melakukan Lari 60 meter terdapat beberapa macam komponen biomotor yang menentukan agar hasil lari yang didapat maksimal, diantaranya koordinasi, kelentukan, power atau daya ledak, kekuatan, kelincahan.

Frekuensi langkah dan panjang tungkai merupakan bagian dari faktor pendukung dalam lari 60 meter, seseorang yang memiliki frekuensi langkah yang baik dan didukung pula panjang tungkainya yang bagus maka akan menghasilkan waktu lari yang baik pula. Juga sebaliknya, seseorang yang

memiliki frekuensi langkah yang kurang baik didukung pula panjang tungkai yang tidak baik pula maka hasil lari yang dihasilkan tidak maksimal. Frekuensi langkah dan panjang tungkai merupakan suatu kesatuan gerak yang berhubungan ketika seorang pelari ingin melakukan gerakan lari yang maksimal.

Berdasarkan uraian diatas maka frekuensi langkah dan panjang tungkai secara bersama-sama dapat mempengaruhi hasil lari 60 meter sehingga diduga mempunyai hubungan yang berarti antara frekuensi langkah dan panjang tungkai dengan hasil lari 60 meter pada atlet atletik.

C. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berfikir, maka hipotesis penelitian ini dapat diajukan sebagai berikut :

- a) Terdapat hubungan antara frekuensi langkah dengan hasil lari 60 meter
- b) Terdapat hubungan antara panjang tungkai dengan hasil lari 60 meter
- c) Terdapat hubungan antara frekuensi langkah, panjang tungkai dengan hasil lari 60 meter.