

**PROFIL DAN KORELASI DAYA, KUASA DAN HALAJU DALAM
UJIAN LOMPATAN HORIZONTAL DAN VERTIKAL ATLET PECUT
UPSI**

ZULKERNAIN BIN MARZUKI

**LAPORAN DISERTASI INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI
SYARAT UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

**FAKULTI SAINS SUKAN DAN KEJURULATIHAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

ABSTRAK

Tujuan utama kajian ilmiah ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti profil dan mengkaji hubungan daya horizontal dan vertikal, kuasa dan halaju yang dihasilkan oleh atlet MASUM Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Kesemua sembilan orang atlet pecut UPSI pada tahun penyelidikan dijalankan, yang terdiri daripada empat orang lelaki dan lima orang wanita telah secara sukarela terlibat sebagai subjek penyelidikan ini. Subjek telah diminta untuk melakukan dua jenis lompatan, iaitu lompatan vertikal dan lompatan horizontal dengan aksi lakuan dirakamkan dengan kamera video. Satu lompatan terbaik daripada dua percubaan bagi setiap kaedah lompatan telah dipilih untuk dianalisis. Rakaman video tersebut kemudiannya dianalisis menggunakan perisian Kinovea bagi memperolehi data asas untuk pengiraan asas daya, kuasa dan halaju bagi arah horizontal dan vertikal. Dapatan menunjukkan purata profil daya, kuasa dan halaju bagi kedua-dua arah horizontal dan vertikal oleh kesemua subjek adalah normal. Analisis juga menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara halaju dengan jarak, hubungan yang signifikan antara daya dan jarak dan kuasa dengan jarak dalam ujian lompatan horizontal. Sementara bagi ujian lompatan vertikal, keputusan mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara halaju dengan jarak, antara daya dan jarak dan kuasa dengan jarak. Kesimpulannya daya, kuasa dan halaju yang dihasilkan oleh atlet adalah berhubung kait antara satu sama lain, dan berhubung kait antara kemampuan penghasilan di kedua-dua arah (horizontal dan vertikal). Secara praktikalnya, latihan kekuatan perlu menumpukan kepada penghasilan daya, kuasa dan halaju pada kedua-dua arah pergerakan. Ini kerana lakuan seperti berlari yang dikatakan merupakan lakuan daya horizontal, masih dipengaruhi oleh kemampuan penghasilan daya, kuasa dan halaju pada arah vertikal. Oleh itu, latihan digalakkan menggunakan gabungan senaman seperti *squat* (vertikal) dan *lunges* (horizontal) bagi memaksimumkan hasil akhir atau adaptasi. Namun, kajian lanjut masih perlu dilakukan, terutamanya kajian bersifat kesan jangka masa panjang dan analisa melibatkan kumpulan populasi lebih besar.



ABSTRACT

Main aim of this study is to assess and profile horizontal dan vertical force, power and velocity output of Sultan Idris Education University MASUM sprint athletes. All nine sprinters which represent the University during the time of the study had volunteered to participate (four male and five female). Subjects had been asked to perform two types of jumps, the horizontal and vertical jump, with their movement had been recorded by a video camera. One best jump out of two trials given recorded for further analyses. The video recording were then analyzed using the freely available movement analysis software, Kinovea in order to obtain basic data for further calculation of force, power and velocity of vertical and horizontal jumps performed. Results of this study indicated normal output of average force, power and velocity for both horizontal and vertical of all subjects. For horizontal based jump performed, there were significant correlations between velocity-jump distance; force-jump distance and power-jump distance. As for vertical based jump performed, our results indicated that there were significant correlations between velocity-jump distance, force-jump distance and power-distance. In conclusion, force, power and velocity produced by the athletes correlates well with each other, and correlates well between both movement direction. In practical, strength training program need to focus on the force, power and velocity output from both directions. This is due to the fact that activity such as running which is a horizontal based movement in nature, will still be influence and correlate with the ability to produce vertical based force, power and velocity output. Therefore, it is suggested that training should combined both exercises such as squat (vertical) and lunges (horizontal) in order to maximize the end result or adaptation. However, further studies are needed, especially studies that longitudinal in nature, and involve bigger population group.

KANDUNGAN

MUKA SURAT

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x

BAB 1	PENDAHULUAN	
1.0	Latar belakang kajian	1
1.1	Pernyataan masalah	2
1.2	Objektif kajian	4
1.3	Hipotesis kajian	4
1.4	Pembolehubah kajian	5
	1.4.1 Pembolehubah bersandar	5
	1.4.2 Pembolehubah tidak bersandar	6
1.5	Persoalan kajian	6
1.6	Limitasi dan delimitasi kajian	6
	1.6.1 Delimitasi kajian	7
	1.6.2 Limitasi kajian	7
1.7	Kepentingan kajian	8
1.8	Definisi operasional	9

BAB 2**SOROTAN LITERATUR**

2.0	Pengenalan	11
2.1	Acara Pecut	12
2.2	Penggunaan teknologi dalam sukan	14
2.2.1	Kajian penggunaan teknologi dan multimedia dalam sukan di Malaysia	16
2.2.2	Penggunaan perisian Kinovea dalam sukan	16
2.2.3	Kesahan dan kebolehppercayaan perisian Kinovea	18
2.3	Penghasilan Daya Dalam Pecutan Larian	19
2.4	Penilaian kekuatan pecutan spesifik	21

BAB 3**METADOLOGI KAJIAN**

3.1	Rekabentuk kajian	23
3.2	Instrumen kajian	24
3.2.1	Lompatan horizontal	24
3.2.2	Lompatan vertikal	25
3.3	Prosedur ujian dan pengukuran	26
3.3.1	Sebelum ujian	26
3.3.2	Prosedur dan pentadbiran ujian	27
3.4	Penganalisaan data	28

BAB 4 ANALISIS DATA

4.0	Penganalisaan data	29
-----	--------------------	----

BAB 5 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.0	Pengenalan	53
5.1	Analisis deskriptif	53
5.2	Analisis inferensi	57
5.3	Perbincangan	58
5.4	Kesimpulan	61
5.5	Cadangan	62

RUJUKAN	64
----------------	----

LAMPIRAN	71
-----------------	----

SENARAI JADUAL

JADUAL		MUKA SURAT
Jadual 2.1	Fungsi yang terdapat pada perisian Kinovea	17
Jadual 4.1	Hubungan korelasi antara halaju, daya, kuasa dan jarak dalam ujian lompatan horizontal.	51
Jadual 4.2	Hubungan korelasi antara halaju, daya, kuasa dan jarak dalam ujian lompatan vertikel.	52
Jadual 4.3	Keputusan penolakan hipotesis	52

JADUAL **MUKA SURAT**

Rajah 1	Menunjukkan jumlah daya yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan horizontal	30
Rajah 2	Menunjukkan jumlah daya yang dihasilkan oleh semua subjek perempuan dalam ujian lompatan horizontal.	32
Rajah 3	Menunjukkan halaju yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan horizontal.	34
Rajah 4	Menunjukkan halaju yang dihasilkan oleh semua subjek perempuan dalam ujian lompatan horizontal.	36
Rajah 5	Menunjukkan kuasa yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan horizontal.	37
Rajah 6	Menunjukkan kuasa yang dihasilkan oleh semua subjek perempuan dalam ujian lompatan horizontal.	39
Rajah 7	Menunjukkan jumlah daya yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan vertikal.	40
Rajah 8	Menunjukkan jumlah daya yang dihasilkan oleh semua subjek perempuan dalam ujian lompatan vertikal.	42
Rajah 9	Menunjukkan halaju yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan vertikal.	43
Rajah 10	Menunjukkan halaju yang dihasilkan oleh semua subjek perempuan dalam ujian lompatan vertikal.	45

Rajah 11	Menunjukkan kuasa yang dihasilkan oleh semua subjek lelaki dalam ujian lompatan vertikal.	47
----------	---	----

Rajah 12	Menunjukkan perbezaan daya yang dihasilkan oleh subjek lelaki dalam ujian lompatan horizontal dan ujian lompatan vertikal.	48
----------	--	----

Rajah 13	Menunjukkan perbezaan daya yang dihasilkan oleh subjek perempuan dalam ujian lompatan horizontal dan ujian lompatan vertikal.	49
----------	---	----

Rajah 14	Menunjukkan perbezaan halaju yang dihasilkan oleh subjek lelaki dalam ujian lompatan horizontal dan ujian lompatan vertikal.	50
----------	--	----

Rajah 15	Menunjukkan perbezaan halaju yang dihasilkan oleh subjek perempuan dalam ujian lompatan horizontal dan ujian lompatan vertikal.	50
----------	---	----

BAB 1

PENGENALAN

1.0 Latar belakang kajian

Program latihan bebanan merupakan satu program latihan yang penting bagi semua ahli sukan termasuk atlet yang terlibat dalam acara pecut. Peningkatan dalam aspek kekuatan akan menghasilkan peningkatan dari segi daya, kuasa dan halaju (Adamson, MacQuaide, Helgerud, Hoff, & Kemi, 2008; Osteras, Helgerud, & Hoff, 2002; Trappe, et al., 2001). Satu lagi kajian lampau juga menunjukkan hubungan yang signifikan antara kekuatan otot dengan catatan masa 100 meter bagi atlet elit (Alexander, 1989). Pada masa yang sama kajian mengenai mekanik larian mendapati catatan masa dipengaruhi oleh panjang dan kekerapan langkah di mana panjang dan kekerapan langkah disebabkan oleh banyak faktor seperti daya, kuasa dan halaju yang dihasilkan oleh otot (Mero & Komi, 1986). Walau bagaimanapun masih terdapat perdebatan mengenai jenis daya yang penting dalam acara pecut, sama ada daya horizontal (tujahan ke hadapan) atau daya vertikal (tujahan ke atas) (Weyand,

Sternlight, Bellizzi, & Wright, 2000). Daya horizontal juga didapati banyak menyumbang kepada peningkatan pecutan berbanding dengan daya vertikal (Brughelli, Cronin, & Chaouachi, 2011).

Perdebatan mengenai keperluan daya horizontal dan vertikal bukan sesuatu yang baru. Sebelum ini telah terdapat beberapa perdebatan yang mana setelah kajian dilakukan didapati semakin kurang masa yang diambil sewaktu kaki memijak bumi maka semakin laju atlet itu berlari (Hunter, Marshall, & McNair, 2005). Oleh itu, penghasilan daya vertikal adalah lebih penting bagi mengekalkan kekerapan langkah. Tetapi terdapat juga pendapat yang menyatakan daya horizontal turut meningkatkan keupayaan panjang langkah serta turut membantu dalam mencatatkan masa yang lebih baik (Hunter, et al., 2005). Sejajar dengan itu, tujuan utama kajian ilmiah ini dijalankan adalah untuk mengkaji daya horizontal, daya vertikal, kuasa dan halaju yang dihasilkan oleh atlet MASUM UPSI. Diharapkan agar hasil kajian ini akan dapat menjadi panduan kepada para jurulatih dan pengamal sukan fizikal terutamanya yang melatih atlet-atlet universiti di Malaysia, agar program latihan kekuatan yang bersesuaian dapat dirangka berdasarkan keperluan atlet tersebut.

1.1 Pernyataan Masalah

Daya yang dihasilkan oleh badan atlet pada asasnya boleh sahaja dikelaskan mengikut arah pergerakan tubuh badan atlet. Daya tujahan ke bawah yang menghasilkan daya ke atas adalah daya vertikal, daya tujahan ke belakang yang menghasilkan daya ke hadapan adalah daya horizontal, dan daya tujahan ke sisi adalah daya lateral. Acara

pecutan dalam olahraga sebenarnya memerlukan dua komponen utama sahaja, iaitu vertikal dan horizontal, namun keperluan daya horizontal dilihat lebih mendesak atas rasional pergerakan larian adalah kehadiran dalam bentuk lurus. Namun, permasalahan yang timbul adalah, secara tradisinya program latihan bebanan terutamanya bagi atlet sukan seperti olahraga banyak menggunakan senaman seperti *squat* dan *leg press* yang dilihat lebih membina daya tujahan ke bawah atau daya vertikal. Maka penyelidik melihat bentuk senaman yang digunakan tidak seiring dengan rekabentuk acara yang terlibat, sekaligus menghasilkan kesan latihan yang berbeza dengan keperluan. Dalam memastikan bahawa sesebuah program latihan itu memberi kesan seperti yang diingi atau tidak, adalah amat perlu bagi suatu ujian yang bersifat pemantauan dijalankan dari semasa ke semasa, agar modifikasi dapat dilakukan pada program latihan terlibat setiap kali sebarang kelemahan atau kekurangan dikesan melalui ujian pemantauan prestasi semasa atlet.

Pada masa ini, pemantauan ke atas kemampuan daya vertikal dan daya horizontal atlet tempatan amat jarang atau tidak pernah dilakukan. Kekurangan ini menyebabkan agak sukar untuk menentukan keberkesanan latihan, dan juga ketepatan jenis senaman yang digunakan. Penyelidik melihat permasalahan yang timbul adalah jurulatih terlibat tidak akan dapat menentukan bilakah masanya perubahan latihan berteraskan senaman vertikal dibuat kepada senaman berteraskan horizontal, apabila tiada analisis pernah dilakukan bagi menentukan daya tujahan vertikal dan daya tujahan horizontal setiap atlet terbabit. Sehubungan dengan itu, penyelidikan ini dirangka secara umumnya adalah untuk melihat kemampuan atlet-atlet terbabit dalam menghasilkan daya bagi setiap arah tujahan berkenaan, di mana cadangan modifikasi latihan boleh diberi berdasarkan dapatan penyelidikan ini.

Walau bagaimanapun perlu di ingat, adalah di luar skop kajian ini untuk

menghasilkan bentuk modifikasi latihan yang diperlukan. Apa yang mampu bagi peringkat penyelidikan ini adalah memberikan cadangan modifikasi latihan sahaja, dengan tahap keberkesanan latihan tersebut boleh dinilai di masa-masa akan datang melalui penyelidikan lanjutan yang lain. Tumpuan utama penyelidikan ini adalah untuk mengumpul data-data berkaitan dan menyediakan gambaran asas bagi membantu proses pemantauan prestasi atlet terlibat, serta melihat kesan latihan yang telah dijalani selama ini, samada menyebabkan kebanyakan atlet olahraga MASUM UPSI memiliki lebih daya vertikal atau lebih daya horizontal.

1.2 Objektif Kajian

Kajian ilmiah ini bertujuan untuk menentukan dan menghimpun data-data berkaitan yang dihasilkan oleh atlet acara pecut MASUM UPSI. Data yang diuji merangkumi profil daya horizontal, daya vertikal, kuasa serta halaju sewaktu ujian lompatan berkenaan. Di samping itu, kajian ini turut melihat korelasi daya horizontal, daya vertikal, kuasa serta halaju atlet dalam lompatan horizontal dan vertikal.

1.3 Hipotesis Kajian

Hipotesis Nul 1 (H_01) : Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya horizontal, kuasa dan halaju dalam ujian lompatan horizontal.

Hipotesis Alternatif 1 (Ha1) : Terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya horizontal, kuasa dan halaju dalam ujian lompatan horizontal.

Hipotesis Nul 2 (Ho2) : Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya vertikal, kuasa dan halaju dalam ujian lompatan vertikal.

Hipotesis Alternatif 2 (Ha2) : Terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya vertikal, kuasa dan halaju dalam ujian lompatan vertikal.

1.4 Pembolehubah Kajian

Dalam penyelidikan ini, terdapat pembolehubah-pembolehubah yang dikenal pasti akan membantu proses kajian. Antara pembolehubah yang biasa ditemui adalah seperti berikut:

1.4.1 Pembolehubah bersandar

Pembolehubah bersandar adalah faktor yang hendak diterangkan dan diukur bagi menentukan kesan pembolehubah tidak bersandar. Bagi kajian ini daya, kuasa dan halaju adalah pembolehubah bersandar, iaitu pembolehubah yang bergantung penghasilannya kepada lakuan pemboleh ubah tidak bersandar.

1.4.2 Pembolehubah Tidak Bersandar

Pembolehubah ini adalah faktor yang diukur atau dimanipulasikan untuk menentukan hubungannya dengan fenomena yang diperhatikan. Berdasarkan kajian ini, lompatan vertikal dan lompatan horizontal adalah pembolehubah tidak bersandar, yang ingin diukur jarak lompatannya bagi menggambarkan kemampuan atlet-atlet terlibat dari segi penghasilan daya, kuasa dan halaju.

1.5 Persoalan Kajian

Kajian ilmiah ini adalah berdasarkan kepada persoalan yang dibawah:

- a) Apakah profil daya, kuasa dan halaju horizontal dan vertikal dikalangan atlet MASUM UPSI?
- b) Adakah terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya horizontal, kuasa dan halaju dikalangan atlet MASUM UPSI dalam ujian lompatan horizontal?
- c) Adakah terdapat korelasi yang signifikan antara profil daya vertikal, kuasa dan halaju dikalangan atlet MASUM UPSI dalam ujian lompatan vertikal?

1.6 Limitasi dan Delimitasi Kajian

1.6.1 Delimitasi Kajian

Dapatan kajian ini adalah terhad kepada atlet UPSI terlatih bagi peringkat MASUM yang mana dapatan kajian mungkin tidak bersesuaian untuk aplikasi atlet peringkat permulaan atau yang tidak memiliki ciri seperti atlet-atlet yang terlibat di dalam penyelidikan ini. Dapatan juga adalah terhad kepada atlet olahraga bagi acara larian yang merangkumi acara 100m, 200m dan 400m sahaja. Hasil lompatan mungkin berbeza dalam situasi lain sekiranya lompatan dilakukan pada suasana dan lokasi yang berbeza dan dengan alat berlainan.

1.6.2 Limitasi Kajian

Kajian ini mempunyai beberapa kekangan dan batasan yang tidak dapat dielakkan.

Limitasi kajian ini adalah seperti:

- a) Kekangan mengawal pemakanan subjek. Bagi mengatasi masalah pengaruh pengambilan nutrisi harian dan tambahahan kepada dapatan kajian, semua subjek akan dinasihatkan untuk mengekalkan diet harian yang sama seperti sebelum ini sewaktu mengikuti sesi ujian bagi penyelidikan ini, tanpa sebarang perubahan drastik atau pengambilan diet baru.
- b) Kekangan kawalan aktiviti fizikal lain subjek. Langkah kawalan yang dapat diambil cuma dengan mendapatkan bantuan jurulatih dan kerjasama

atlet untuk tidak melakukan latihan bebanan seminggu sebelum ujian bagi mengelakkan kesan kepenatatan otot yang mungkin menjejaskan lompatan.

1.7 Kepentingan Kajian

Seperti yang telah dinyatakan dalam topik sebelum ini, atlet acara pecut memerlukan daya horizontal bagi meningkatkan prestasi larian, selain daripada daya vertikal. Pecutan secara asasnya dipengaruhi oleh panjang dan kekerapan langkah atlet semasa berlari. Jika seseorang jurulatih memberi fokus kepada panjang atau jumlah jarak bagi setiap langkah, maka daya horizontal akan memainkan peranan penting. Sementara jika tumpuan jurulatih diberikan kepada kekerapan langkah maka daya vertikal memainkan peranan disini. Pembentukan kedua-dua daya ini memerlukan program latihan kekuatan yang berbeza (Brughelli, Cronin, Levin, & Chaouachi, 2008).

Antara latihan yang sesuai untuk meningkatkan daya horizontal ialah larian rintangan dengan payung terjun, berlari ke hadapan dengan menarik beban di belakang, *hopping drill* dan lain-lain. Sementara latihan untuk meningkatkan daya vertikal melibatkan *squat*, lompatan *counter movement* ke atas dan lain-lain yang melibatkan tujahan ke dasar untuk pergerakan lurus ke atas. Perbezaan terhadap jenis latihan bebanan untuk daya horizontal, daya vertikal, kuasa dan kelajuan menuntut seseorang jurulatih itu menilai tahap kekuatan dan kelemahan atlet sama ada dari segi aspek horizontal dan vertikal.

Oleh yang demikian, diharapkan kajian ini dapat menyediakan maklumat yang berguna tentang daya horizontal, daya vertikal, kuasa dan halaju atlet UPSI kepada jurulatih yang terlibat agar latihan kekuatan yang bersesuaian dapat dirangka berdasarkan keperluan acara tersebut agar pasukan Universiti Pendidikan Sultan Idris mampu menjadi pencabar dalam sukan olahraga peringkat MASUM akan terlaksana.

1.8 Definisi Operational

a) Latihan kekuatan

Satu program latihan yang menggunakan rintangan bagi meningkatkan kekuatan, keupayaan anaerobik dan saiz pada otot.

b) Kinovea

Satu perisian yang digunakan bagi tujuan menganalisa rakaman video atau filem terutama yang berkaitan dengan sukan, dan diedarkan secara percuma. Kinovea berfungsi dengan cara memainkan semula gambar yang telah dirakam, menganalisa pergerakan objek dalam rakaman tersebut dan menyimpan rakaman yang telah diproses.

c) Kuasa

Jumlah kerja yang dilakukan per unit masa, unit SI bagi kuasa ialah

Watt. Formula :

$$\text{Kuasa} = \frac{\text{Kerja}}{\text{Masa}}$$

d) Halaju

Sesaran per unit masa, unit SI bagi halaju ialah meter per saat (m/s).

Formula:

$$\text{Halaju} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Masa}}$$

e) Daya

Daya yang bertindak ke atas objek yang akan menyebabkan objek itu mengalami pecutan atau berubah halaju. Unit SI bagi daya ialah Newton. Formula :

$$\text{Daya} = \text{Jisim} \times \text{Pecutan}$$

f) MASUM

Majlis Sukan Universiti Malaysia. Berfungsi sebagai penggalak sukan di kalangan Institut Pengajian Tinggi.

BAB 2

SOROTAN LITERATUR

2.0 Pengenalan

Lari pecut merupakan salah satu acara terawal dalam pertandingan olahraga yang pernah dicatatkan. Pada abad ke 19, pertandingan larian pecut ini menjadi semakin populer. Acara *strade* adalah acara olahraga yang paling awal dipertandingkan dan melibatkan jarak larian sejauh 192 meter, di mana ukuran jarak ini adalah berdasarkan kepada jarak panjang stadium yang digunakan pada masa itu. (Liponski, 2003).

Pada zaman Olimpik kuno, larian bermula dengan blok permulaan yang diperbuat daripada ketulan batu marmar. Blok permulaan ini direka bagi memuatkan tapak kaki atlet pada waktu itu. Pagar permulaan yang dinamakan husplex digunakan untuk permulaan pertandingan. Pada waktu itu, acara pecut tidak mempunyai undang-undang, prosedur permulaan dan penjagaan masa yang tepat. Walau bagaimanapun,

persetujuan telah dibuat dengan menjadikan cara permulaan berdiri sebagai cara paling baik dan diterima ramai (Young, 2004).

Sebelum tahun 1921 kebanyakan pertandingan hanya untuk lelaki sahaja, pertandingan pertama untuk wanita telah diperkenalkan pada tahun 1921 di Monte Carlo. Merujuk kepada buku *Olympic and World Record 2012* (Radnedge, 2011), rekod rasmi lelaki yang pertama bagi acara 100m dilakukan oleh Harald Andersson dari Switzerland pada tahun 1890 dengan catatan 11.0, Marlies Gohr dari Jerman pula adalah pemegang rekod olimpik pertama dengan 10.88 saat yang dibuat pada Sukan Olimpik tahun 1928. Sementara untuk acara 200 meter, Charles Wood merupakan orang pertama yang mencatat 22 saat. Bagi wanita acara 200 meter diperkenalkan dalam Sukan Olimpik 1948, Wilma Rudolph dari Amerika Syarikat adalah pemegang rekod pada tahun tersebut dengan masa 22.9. Bagi acara 400 meter, Maxie Long adalah orang pertama yang berjaya mencatat masa 47.8 saat dan dipecahkan oleh Lee Evans pada tahun 1968 dengan masa 43.86 saat. Marlene Mathews dari Australia telah mencatat masa 57.0 saat bagi wanita dan masa ini telah diperbaharui iaitu di bawah 50 saat oleh Irena Szewinska dari Poland dengan catatan masa 49.9 saat pada tahun 1974 (Radnedge, 2011).

2.1 Acara Pecut

Larian pecut dalam acara olahraga boleh diterjemahkan sebagai larian ter pantas jika dibandingkan dengan acara-acara lain. Ia melibatkan acara 100m, 200m dan 400m. Selain itu, acara ini juga merupakan satu “tugasan” yang kompleks kerana ia

melibatkan keupayaan neuromaskular disamping pergerakan koordinasi pada tahap yang tertinggi untuk menghasilkan larian yang terpanjang (R Mann & Herman, 1985).

Secara amnya, mekanik larian terbahagi kepada dua iaitu panjang langkah dan kekerapan langkah. Kekerapan langkah merujuk kepada keupayaan pelari mempunyai koordinasi, kelenturan yang tinggi dan keupayaan untuk berlari dalam keadaan merehatkan diri. Sementara itu, panjang langkah bergantung kepada panjang kaki, kekuatan dan mobiliti semasa bergerak (Young, 2004). Secara puratanya atlet perlu memecut dengan jarak setiap langkah 2.6 meter dan kekerapan 5 langkah bagi setiap saat bagi memperolehi larian yang baik (R Mann & Herman, 1985).

Selain daripada itu, atlet yang terlibat dalam acara pecut (100m, 200m dan 400m) terutama untuk acara 100 meter dilihat mempunyai ciri tersendiri seperti tubuh badan lebih tegap dan lebih muskular serta beberapa ciri lain termasuk dari segi fisiologi dan biomekanik (Rahmani, Locatelli, & Lacour, 2004; Kohei Sato, et al., 2004; Watts, Coleman, & Nevill, 2012). Ciri-ciri spesifik ini membuktikan acara pecut memerlukan keupayaan kekuatan eksplosif, jenis kontraksi otot dan lain-lain bagi membolehkan atlet berlari secepat yang mungkin (Aerenhouts, et al., 2012; Häkkinen & Keskinen, 1989; Lee & Piazza, 2009). Dengan kemajuan teknologi latihan kajian ke atas pola peningkatan prestasi atlet pecut lelaki dan wanita menjangkakan bahawa, pada kejohanan Olimpik tahun 2156 tidak mustahil catatan masa atlet wanita akan menjadi lebih pantas berbanding lelaki (Tatem, Guerra, Atkinson, & Hay, 2004).

Menurut (R. Mann, 2011) potensi antropometrik atau pembentuk badan turut memainkan peranan dalam larian. Beliau juga menyatakan bahawa bagi atlet 100m dan 200m ketinggian purata adalah 6 kaki bagi lelaki dan 5 kaki 8 inci bagi wanita disamping bentuk kaki yang panjang. Sementara bagi atlet 400 meter, ketinggian purata adalah 6 kaki 3 inci bagi lelaki dan 5 kaki 10 inci bagi wanita.

2.2 Penggunaan teknologi dalam sukan

Kemunculan aplikasi perisian analisa berteraskan multimedia bukan merupakan satu perkara yang baru. Pada masa kini, penggunaan pelbagai jenis perisian tidak hanya terhad kepada bidang hiburan, perbankan dan pentadbiran malah penggunaannya semakin meluas termasuk dalam aspek kesukanan. Perkara ini dapat dibuktikan dengan pelbagai jenis perisian atau aplikasi yang menjurus kepada aspek komunikasi, pengukuran dan penilaian (Bosch, et al., 2009; Figueroa, Leite, & Barros, 2003; Zheng, Black, & Harris, 2005)

Multimedia boleh didefinisikan sebagai suatu sistem komputer yang terdiri daripada perkakasan dan perisian yang memberikan kemudahan untuk membolehkan gambar, video, fotografi, grafik dan animasi disepadukan dengan suara, teks, data yang dikendalikan dengan program pengkomputeran. Semua maklumat yang ada dalam program multimedia (suara, imej, teks dan data) kemudiannya, boleh direkodkan dalam sebuah simpanan seperti cakera optik. (Grimes & Potel, 1991)

Definisi lain bagi multimedia memberi maksud multimedia sebagai suatu

sistem yang menggabungkan teks, imej, video, animasi, suara dan membolehkan interaktiviti (Thompson, Aleshire, & Gibbons, 1994).

Sepertimana yang diketahui, penggunaan perisian khas bagi menganalisa imej rakaman pergerakan sukan telah digunakan dengan begitu meluas dalam banyak kajian seiring dengan kemajuan teknologi perisian dan komputer (Burgess, Naughton, & Norton, 2006).

Sukan pecut olahraga merupakan salah satu sukan yang bersesuaian untuk diaplikasikan menggunakan multimedia memandangkan ia melibatkan pergerakan lurus dan selekoh (*angular and linear motion*) (Bret, Rahmani, Dufour, Mesonnier, & Lacour, 2002).

Berdasarkan pernyataan di atas, analisa saintifik pergerakan turut diaplikasikan dalam kajian-kajian larian pecut dalam sukan olahraga balapan, terutamanya dalam menganalisa teknik larian dan lain-lain (Bushnell & Hunter, 2007; Salo & Grimshaw, 1995; Valter, Adam, Barry, & Marco, 2006). Analisa video ini turut digunakan untuk memberi maklumbalas kepada atlit terbabit, dimana video yang dianalisa turut boleh dipaparkan terus hasil rakamannya kepada atlit bagi maklum balas segera dan tindakan pembetulan, samada teknik atau program latihan (Atha, 1984). Penggunaan alatannya yang lebih mudah didapati kini turut mendorong penggunaan meluas teknik analisa video bagi peningkatan prestasi sukan. Alatan yang terlibat kebiasaannya adalah kamera video itu sendiri, laptop dan perisian khas analisa seperti 'dart-fish' atau 'kinovea' (Falco, Landeo, Menescardi, Bermejo, & Estevan, 2012; Ivan, Rocco, & Franco, 2011; Markstrom & Olsson, 2012).