

Perbandingan Intensiti Perlawanan Mengikut Kumpulan Posisi Atlet Bola Jaring Peringkat Universiti

Syahrul Ridhwan Morazuki¹ & Ida Haryati Satibi¹

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor, Malaysia

Abstrak : Kajian ini dijalankan untuk membuat perbandingan intensiti perlawanan di kalangan atlet bola jaring mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan berdasarkan tindak balas kadar nadi dan konsentrasi asid laktik. Subjek kajian terdiri daripada 7 orang atlet bola jaring peringkat universiti (21.9 + 0.4 tahun; 60.3 + 3.1 kg; 170 + 5 cm) yang bermain mengikut posisi masing-masing. Kajian ini melibatkan 2 fasa pengujian iaitu Ujian Makmal (Fasa I) dan Perlawanan Simulasi (Fasa II). Fasa I melibatkan ujian di dalam makmal di mana subjek dikehendaki berlari di atas treadmill sehingga mencapai tahap keletihan maksimum, manakala Fasa II melibatkan perlawanan simulasi di mana subjek bermain mengikut posisi masing-masing dengan pasukan yang setaraf dalam tempoh 30 minit untuk dua separuh masa dengan sela masa rehat 3 minit. Analisis ujian makmal mencatatkan min kadar nadi maksimum bagi ketiga-tiga kumpulan posisi ialah penyerang (178.8 + 1.2 bpm), tengah (183.7 + 0.8 bpm) dan pertahanan (181.9 + 0.3 bpm). Di samping itu, min asid laktik (LApost) selepas ujian makmal bagi kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan masing – masing mencatatkan 7.3 + 0.2 mmol/L, 7.1 + 1.2 mmol/L dan 7.8 + 2.7 mmol/L. Analisis ANOVA sehalu menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan bagi intensiti perlawanan berdasarkan tindak balas kadar nadi di kalangan atlet bola jaring mengikut kumpulan posisi penyerang, tengah dan pertahanan. Analisis juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi intensiti perlawanan berdasarkan konsentrasi asid laktik di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti ($P > 0.05$). Oleh itu, kajian ini menunjukkan tiada perbezaan intensiti perlawanan yang signifikan bagi setiap kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan semasa perlawanan bola jaring.

Katakunci : Intensiti perlawanan, atlet bola jaring

Abstract: This study was carried out to compare the match intensity among netballers according to group position; attackers, centers and defenders based on heart rate responses and blood lactic concentration. Subjects of this study were seven netballers who represent the university (21.9 + 0.4 years; 60.3 + 3.1 kg; 170 + 5 cm). This study involved two phases; laboratory test (Phase I) and match simulation (Phase II). Phase I involved test in the laboratory where the subjects were required to run on treadmill until they maximally exhausted, whereas the second phase involved a simulation match whereby the subjects played based on their position with a team of the same level for 30 minutes with a 3 minutes break between the two halves. Analysis of the laboratory test recorded that the mean of maximum heart rate for attackers, centers and defenders was found to be 178.8 + 1.2 bpm, 183.7 + 0.8 bpm and 181.9 + 0.3 bpm respectively. Meanwhile, the mean lactic acid (LApost) after the laboratory test was found to be 7.3 + 0.2 mmol/L (attackers), 7.1 + 1.2 mmol/L (centers) and 7.8 + 2.7 mmol/L (defenders). One Way ANOVA analysis revealed no significant difference for match intensity based on heart rate responses among netballers following their group position; attackers, centers and defenders. The analysis also shows that there was no significant difference for match intensity based on lactic acid concentration among university netballers ($p > 0.05$). Therefore, this study revealed that there was no significant difference in match intensity between attackers, centers and defenders during netball match.

Keywords: Match intensity, netballers

1.0 PENGENALAN

Permainan bola jaring mula diperkenalkan pada tahun 1891 oleh Dr. James Naismith di Springfield, Massachusetts Amerika Syarikat dan kini semakin diminati oleh pelbagai golongan masyarakat khususnya golongan wanita. Secara umumnya permainan ini bukan sahaja

memerlukan ketepatan menghantar, tetapi juga ketangkasan bergerak dan pada masa yang sama mematuhi undang-undang tertentu. Di dalam permainan ini setiap posisi pemain mempunyai peranan tersendiri dan bermain di dalam kawasan-kawasan tertentu. Posisi-posisi tersebut ialah Center (C), Goal Attack (GA), Goal Defence (GD), Goal Shooter (GS), Wing Attack (WA), Wing Defence (WD) dan Goal Keeper (GK).

Keupayaan dan kecergasan seseorang atlet itu boleh diukur melalui kadar kerja atau intensiti sesuatu latihan atau perlawanan. Ini kerana terdapat banyak kajian yang telah dijalankan di seluruh dunia yang mengaitkan kecergasan dengan intensiti. Antaranya ialah kajian yang telah dijalankan oleh Platanou dan Geladas (2006) iaitu 'Pengaruh Jangkamasa Permainan Dan Posisi Bermain Ke atas Intensiti Semasa Perlawanan Pemain Elit Polo Air' dan kajian yang dijalankan oleh Rodriguez et al. (2003), iaitu 'Konsentrasi Asid Laktik Dan Kadar Nadi Semasa Perlawanan Bola Keranjang Atlet Wanita Antarabangsa' yang bertujuan membuat perbandingan intensiti perlawanan berdasarkan bacaan kadar nadi dan konsentrasi asid laktik.

Ghosh et al. (1975) di dalam penyelidikannya menyatakan intensity perlawanan pada amnya terbentuk daripada tindak balas fisiologi iaitu penggunaan oksigen, kadar nadi dan konsentrasi asid laktik. Tindak balas kadar nadi memainkan peranan yang penting bagi menentukan keupayaan atlet dalam sesuatu acara yang disertai. Menurut Achten et al. (2003), kadar nadi individu yang aktif kebiasaannya rendah berbanding individu yang tidak aktif. Kadar nadi akan meningkat jika jumlah kerja yang dilakukan semakin bertambah.

Disamping itu, prestasi dan keupayaan seorang atlet itu juga boleh diukur melalui persampelan darah bagi mengetahui kadar kandungan asid laktik diakhir latihan. Menurut Myers dan Ashley (1997), perubahan fisiologi yang berkaitan dengan pengumpulan asid laktik dalam badan dapat melemahkan pengecutan otot dan perubahan pada metabolisme memberi kesan yang signifikan terhadap prestasi seseorang atlet. Ini sekaligus menjadi bukti bahawa asid laktik merupakan penanda aras dalam pengukuran kecergasan seseorang individu.

2.0 SOROTAN PENULISAN

Permainan bola jaring merupakan suatu permainan yang terbatas di atas gelanggang yang berukuran 15.25 sentimeter panjang dan 30.5 sentimeter lebar serta mengandungi 14 orang pemain termasuk pihak lawan di dalam satu tempoh masa permainan 4 suku masa (1 separuh masa = 15 minit). Allison (1978) dan Otago (1983) di dalam penyelidikannya telah menyenaraikan ciri-ciri asas yang terdapat di dalam permainan bola jaring iaitu pergerakan badan yang tipikal, mempunyai jangkamasa kerja dan nisbah kerja masa rehat. Bola jaring adalah sejenis permainan yang bersela yang memerlukan pergerakan yang tangkas seperti melompat, melakukan halangan, merebut bola serta memerlukan pergerakan yang perlahan seperti jogging, menjaring dan halangan pasif. Kebiasaannya setiap pergerakan-pergerakan tersebut berlaku adalah kurang daripada 15 saat sebelum berlakunya proses pemulihan. Permainan yang bersela ini melibatkan percampuran dua sumber tenaga iaitu daripada sumber tenaga aerobik dan sumber tenaga anaerobik (Allison, 1978).

Merujuk pada Buku Sumber Sains Sukan Tingkatan 5, Kementerian Pendidikan Malaysia (2002), tenaga didefinisikan sebagai kapasiti melakukan kerja. Tenaga yang dihasilkan semasa pemecahan ATP (Adenosina Trifosfat) merupakan sumber tenaga yang boleh digunakan oleh sel-sel otot untuk bekerja. ATP boleh dihasilkan melalui sistem anaerobik alaktik (ATP-PC), sistem anaerobik laktik (glikolisis anaerobik/sistem asid laktik) dan sistem aerobik (sistem oksigen). Sistem anaerobik alaktik (ATP-PC) membekalkan tenaga untuk aktiviti berintensiti tinggi yang dilaksanakan sehingga 10 saat.

Sistem anaerobik laktik pula membekalkan tenaga hasil daripada pemecahan glukosa yang diperolehi daripada karbohidrat yang tercerna dan tidak memerlukan oksigen untuk memecahkan glukosa. Sistem ini menghasilkan asid laktik yang boleh melesukan otot apabila kandungannya terlalu banyak dalam darah. Manakala sistem aerobik pula memerlukan kehadiran oksigen untuk menghasilkan tenaga. Sistem ini menghasilkan paling banyak ATP yang membolehkan aktiviti fizikal dilakukan dalam jangka masa yang panjang.

3.0 PERNYATAAN MASALAH

Intensiti perlawanan bagi setiap pemain bola jaring berkemungkinan berbeza memandangkan terdapat peraturan yang membataskan had kawasan pergerakan bagi setiap posisi pemain. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk membandingkan intensiti perlawanan dikalangan atlet bola jaring mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan.

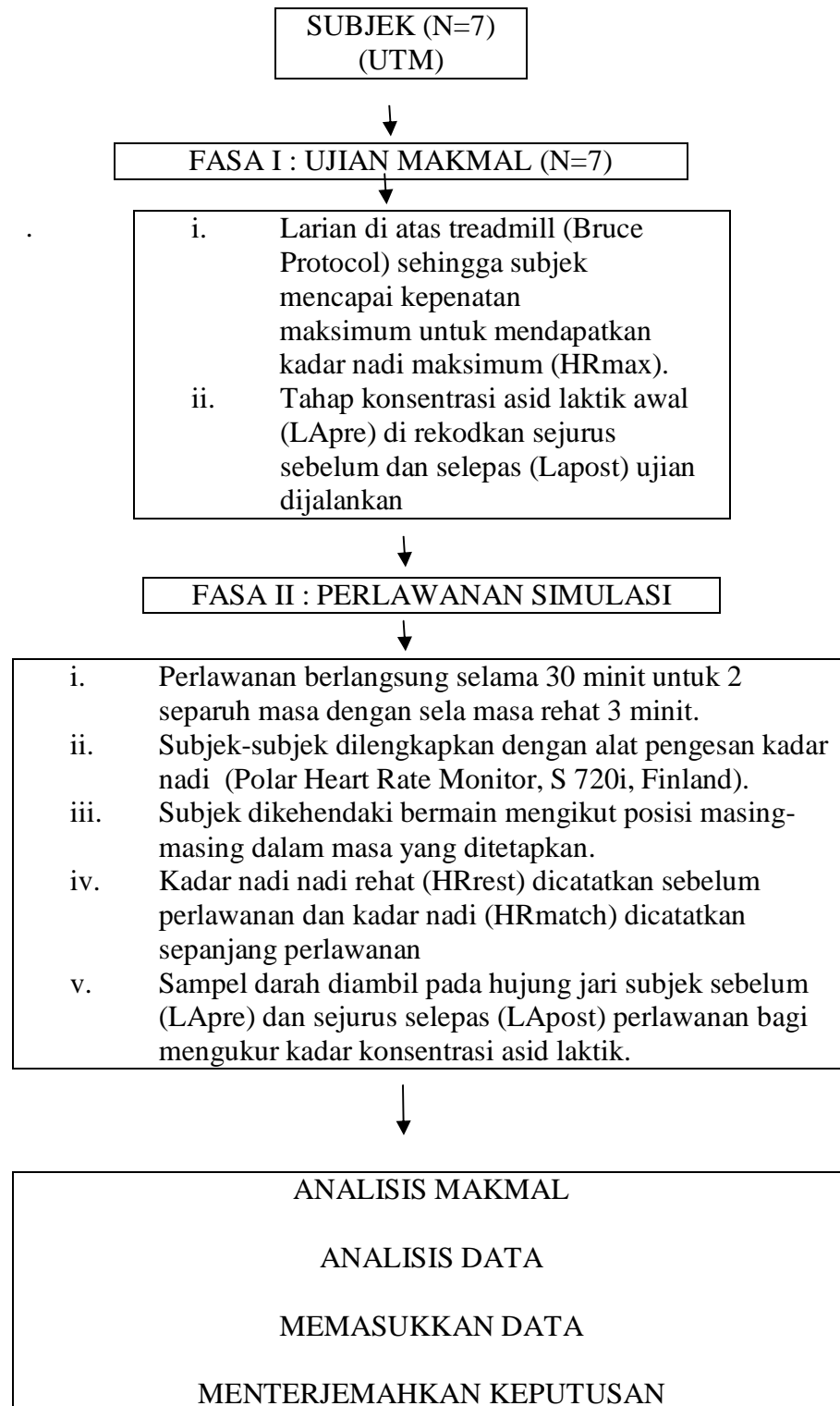
4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

1. Membandingkan tindak balas kadar nadi semasa perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan.
2. Membandingkan konsentrasi asid laktik selepas perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan.

5.0 REKABENTUK PENYELIDIKAN

Kajian ini melibatkan dua fasa pengujian iaitu Ujian Makmal (Fasa I) dan perlawanan simulasi (Fasa II). Bagi setiap fasa pengujian, subjek-subjek dilengkapi dengan alat pengesan kadar nadi (Polar Heart Rate Monitor, S 720i, Finland) dan sampel darah diambil sebelum dan selepas sesi ujian bagi mengukur tahap konsentrasi asid laktik dengan menggunakan set peralatan 'Accutrend RLactate, Germany'. Data tindak balas kadar nadi dan konsentrasi asid laktik yang diperolehi digunakan untuk melihat perbezaan intensiti perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan.



Gambarajah 1: Carta alir rekabentuk kajian

6.0 INSTRUMEN KAJIAN

Dalam kajian ini, beberapa instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah 'Accutrend RLactate, Germany', 'Polar Heart Rate Monitor Watch', 'Treadmill' dan 'Power Tap Heart Rate Chest Strap' seperti yang ditunjukkan pada Gambarajah 2, Gambarajah 3, Gambarajah 4 dan Gambarajah 5.



Gambarajah 2 : 'Accutrend RLactate RateGermany' Monitor, S 720i, Finland.



Gambarajah 3 : 'Polar Heart



Gambarajah 4 : 'Treadmill' Strap'



Gambarajah 5 : 'Power Tap Heart Rate Chest

7.0 KEPUTUSAN

1. Ujian Makmal

i) Ciri-Ciri Fizikal Subjek

Ciri-ciri fizikal subjek seperti umur, berat dan ketinggian mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan diterjemahkan di dalam Jadual 1. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, umur, berat, tinggi dan SP (min+SP) subjek dalam kajian ini masing-masing adalah $21.9 + 0.4$ tahun, $60.3 + 3.1$ kg dan $170 + 5.0$ cm.

Jadual 1: Taburan bilangan subjek mengikut umur, berat dan ketinggian, (N=7)

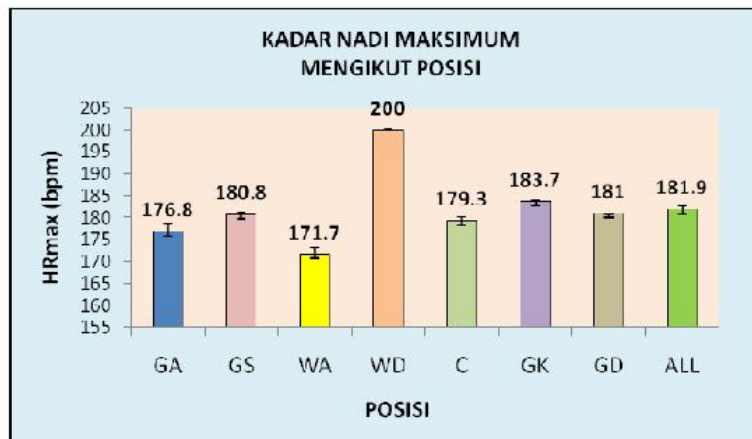
KUMPULAN POSISI	POSISI	Umur	Berat (kg)	Tinggi(cm)
Penyerang	GA	21	57	168
	GS	22	63	181
Tengah	WA	22	62	169
	WD	22	65	171
Pertahanan	C	22	59.9	169
	GK	20	50	172
	GD	22	57	165
Purata		21.6	59.1	170
Sisihan Piawai		0.8	5.0	5.1

ii) Kadar Nadi Maksimum

Bagi mengenalpasti kadar nadi maksimum di kalangan subjek, data dianalisis dengan menggunakan min dan sisihan piawai. Seperti yang ditunjukkan pada Jadual 2, min kadar nadi maksimum dikalangan atlet bola jaring peringkat universiti ialah $181.9 + 0.8$ bpm. Posisi WD mencatatkan kadar nadi maksimum yang paling tinggi iaitu $200.0 + 0.0$ bpm berbanding dengan posisi WA yang mencatatkan kadar nadi maksimum yang terendah iaitu $171.7 + 1.6$ bpm. Diikuti dengan posisi GK ($183.7 + 0.4$ bpm), GD ($181 + 0.5$ bpm), GS ($180.8 + 0.4$ bpm) dan C ($179.3 + 0.9$ bpm) dengan min keseluruhan kadar nadi maksimum bagi kesemua posisi ialah $181.9 + 0.8$ bpm. Perbandingan ini boleh dilihat dengan jelas dengan merujuk Rajah 1.

Jadual 2: Bacaan kadar nadi maksimum mengikut posisi individu

POSISI	JUMLAH (MIN + SP)
GA	$176.8 + 2.0$ bpm
GS	$180.8 + 0.4$ bpm
WA	$171.7 + 1.6$ bpm
WD	$200.0 + 0.0$ bpm
C	$179.3 + 0.9$ bpm
GD	$181.0 + 0.5$ bpm
GK	$183.7 + 0.4$ bpm
JUMLAH	$181.9 + 0.8$ bpm

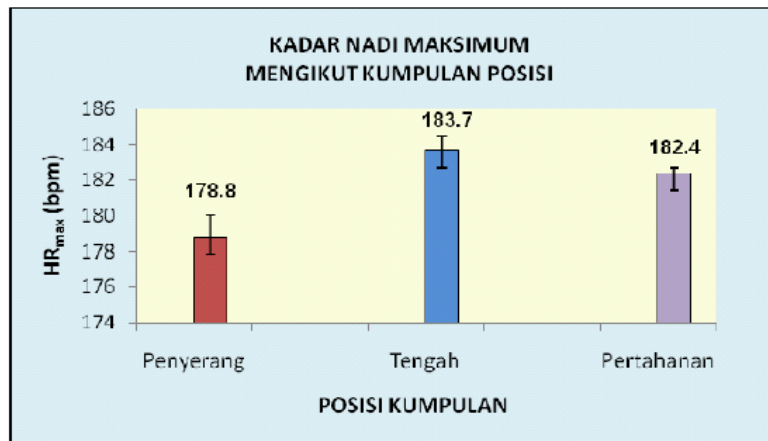


Rajah 1: Perbandingan kadar nadi maksimum mengikut posisi individu

Jadual 3: Bacaan kadar nadi maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

KUMPULAN POSISI	POSISI	HRmax (bpm)	SP	JUMLAH (MIN + SP)
Penyerang	GA	176.8	2.0	178.8 + 1.2 bpm
	GS	180.8	0.4	
Tengah	WA	171.7	1.6	183.7 + 0.8 bpm
	WD	200.0	0.0	
	C	179.3	0.9	
Pertahanan	GD	181.0	0.5	182.4 + 0.3 bpm
	GK	183.7	0.4	
JUMLAH (MIN + SP)				181.6 + 0.5 bpm

Setiap posisi pemain telah dikategorikan mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Berdasarkan Jadual 3, kumpulan posisi pemain tengah mencatatkan min kadar nadi maksimum yang paling tinggi iaitu 183.7 + 0.8 bpm, diikuti dengan kumpulan posisi pemain pertahanan (182.4 + 0.3 bpm) dan kumpulan posisi penyerang (178.8 + 1.2 bpm). Perbandingan kadar nadi maksimum mengikut kumpulan posisi pemain turut dipaparkan di dalam bentuk graf bar berpaling (Rajah 2).



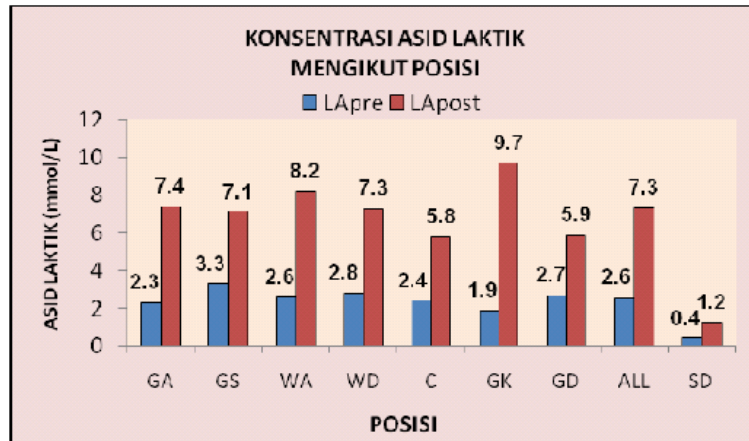
Rajah 2: Perbandingan kadar nadi maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

iii) Konsentrasi Asid Laktik

Jadual 4 menunjukkan konsentrasi asid laktik maksimum mengikut posisi individu. Posisi GK tinggi iaitu 9.7 mmol/L berbanding dengan posisi C yang mencatatkan konsentrasi asid laktik maksimum yang terendah iaitu 5.8 mmol/L. Ini diikuti dengan posisi WA (8.2 mmol/L), GA (7.4 mmol/L), WD (7.3 mmol/L), GS (7.1 mmol/L) dan GD (5.9 mmol/L). Perbandingan konsentrasi asid laktik LAp_{re} dan LAp_{ost} boleh dilihat dengan merujuk Rajah 3 dengan min konsentrasi LAp_{re} adalah 2.6 + 0.4 mmol/L dan LA post adalah 7.3 + 1.2 mmol/L.

Jadual 4: Konsentrasi asid laktik maksimum mengikut posisi pemain

POSISI	LAp _{re} (mmol/L)	LAp _{ost} (mmol/L)
GA	2.3	7.4
GS	3.3	7.1
WA	2.6	8.2
WD	2.8	7.3
C	2.4	5.8
GD	2.7	5.9
GK	1.9	9.7
JUMLAH (MIN + SP)	2.6 + 0.4 mmol/L	7.3 + 1.2 mmol/L

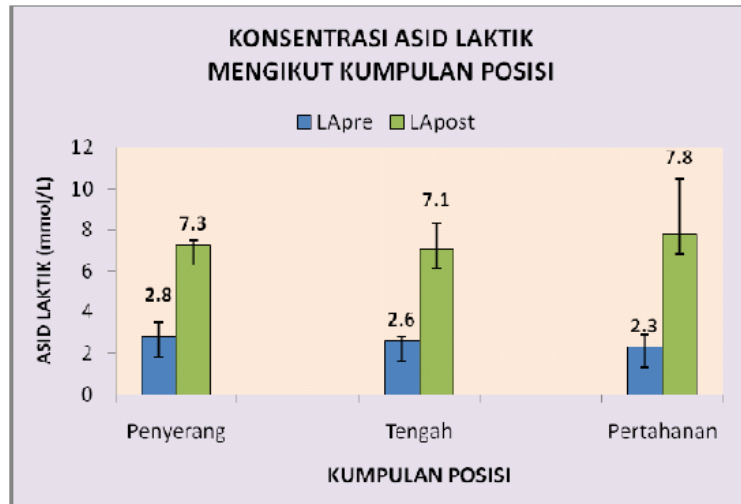


Rajah 3: Perbandingan konsentrasi asid laktik mengikut posisi

Jadual 5: Konsentrasi asid laktik maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

KUMPULAN POSISI	POSISI	LApre (mmol/L)	LApost (mmol/L)	JUMLAH(MIN + SP)	
				LApre	LApost
Penyerang	GA	2.3	7.4	2.8 + 0.7	7.3 + 0.2
	GS	3.3	7.1	mmol/L	mmol/L
Tengah	WA	2.6	8.2	2.6 + 0.2	7.1 + 1.2
	WD	2.8	7.3	mmol/L	mmol/L
	C	2.4	5.8		
Pertahanan	GD	2.7	5.9	2.3 + 0.6	7.8 + 2.7
	GK	1.9	9.7	mmol/L	mmol/L
JUMLAH (MIN + SP)				2.6 + 0.5	7.4 + 1.4
				mmol/L	mmol/L

Berdasarkan data konsentrasi asid laktik maksimum dengan merujuk pada Jadual 5, kumpulan posisi pertahanan mencatatkan jumlah min konsentrasi asid laktik yang tertinggi iaitu (7.8 + 2.7 mmol/L) diikuti dengan kumpulan posisi penyerang (7.3 + 0.2 mmol/L) dan kumpulan posisi tengah (7.1 + 1.2 mmol/L). Peningkatan konsentrasi asid laktik pada peringkat awal hingga maksimum dapat dilihat dengan jelas dengan merujuk pada Rajah 4.



Rajah 4: Perbandingan konsentrasi asid laktik maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

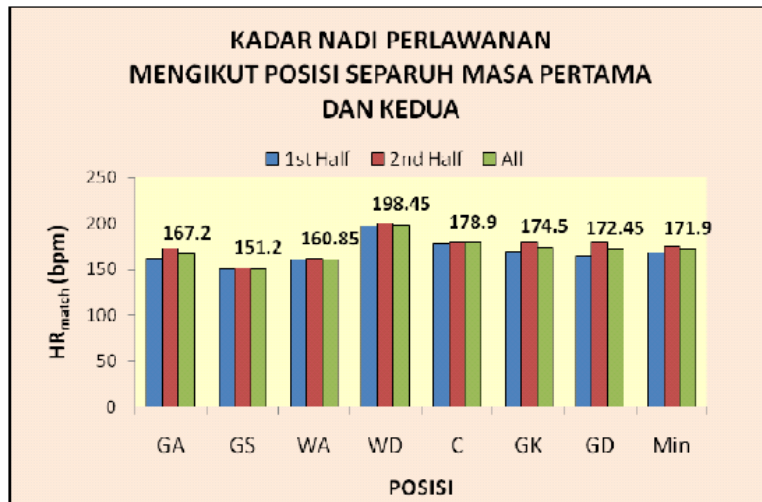
2. Perlawanan Simulasi

i) Tindak balas Kadar Nadi

Bagi mengenalpasti tindak balas kadar nadi perlawanan di kalangan subjek, data dianalisis menggunakan min dan sisihan piawai. Jadual 6 menunjukkan tindak balas kadar nadi perlawanan setiap posisi pemain untuk semasa separuh masa pertama dan separuh masa kedua. Kajian menunjukkan posisi WD mencatatkan kadar nadi pada keseluruhan perlawanan yang paling tinggi iaitu 198.5 + 10.5 bpm berbanding posisi GS yang mencatatkan tindak balas kadar nadi pada keseluruhan perlawanan yang paling rendah iaitu 151.2 + 11.6 bpm. Posisi yang lain masing-masing adalah GA (167.2 + 21.8 bpm), WA (160.8 + 9.4 bpm), C (178.9 + 5.8), GD (172.5 + 13.5 bpm) dan GK (174.5 + 10.9 bpm). Peningkatan kadar nadi perlawanan di antara separuh masa pertama dan separuh masa kedua didapati meningkat keseluruhannya pada kesemua posisi (Rajah 5).

Jadual 6: Bacaan kadar nadi perlawanan separuh masa pertama dan separuh masa kedua mengikut posisi

POSISI	HRmatch (MIN + SP) = 1st Half	HRmatch (MIN + SP) = 2st Half	JUMLAH (MIN + SP)
GA	161.4 + 26.5	173.0 + 13.6	167.2 + 21.8 bpm
GS	150.8 + 12.2	151.6 + 11.1	151.2 + 11.6 bpm
WA	160.1 + 9.1	161.6 + 9.7	160.8 + 9.4 bpm
WD	196.9 + 13.8	200.0 + 5.6	198.5 + 10.5 bpm
C	178.0 + 7.1	179.8 + 4.1	178.9 + 5.8 bpm
GD	166.1 + 15	178.8 + 8.2	172.5 + 13.5 bpm
GK	169.6 + 12.5	179.4 + 5.9	174.5 + 10.9 bpm
JUMLAH (MIN + SP)	169.0 + 13.7	174.9 + 8.3	172.0 + 11.9 bpm

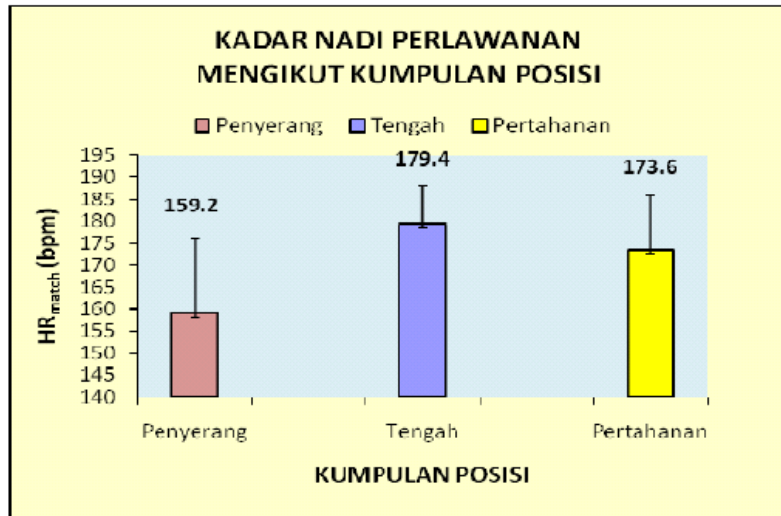


Rajah 5: Perbandingan kadar nadi perlawanan separuh masa pertama dan separuh masa kedua mengikut posisi

Data yang diperolehi pada setiap posisi telah dikategorikan mengikut kumpulan masing-masing iaitu kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Dengan merujuk pada Jadual 7, didapati kumpulan posisi pemain tengah yang terdiri daripada WA, WD dan C mencatatkan kadar nadi perlawanan tertinggi iaitu $179.4 + 8.6$ bpm, diikuti dengan kumpulan posisi pemain pertahanan yang terdiri daripada GD dan GK yang mencatatkan kadar nadi perlawanan $173.6 + 12.2$ bpm. Manakala kumpulan posisi pemain penyerang yang terdiri daripada GS mencatatkan kadar nadi perlawanan yang terendah berbanding dengan kumpulan posisi pemain yang lain iaitu $159.2 + 16.7$ bpm. Perbandingan kadar nadi perlawanan di antara ketiga-tiga kumpulan posisi pemain tersebut turut ditunjukkan pada Rajah 6.

Jadual 7: Bacaan kadar nadi perlawanan mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

POSISI KUMPULAN	POSISI	MIN + SP	JUMLAH (MIN + SP)
Penyerang	GA	$167.2 + 21.8$ bpm	$159.2 + 16.7$ bpm
	GS	$151.2 + 11.6$ bpm	
Tengah	WA	$160.8 + 9.4$ bpm	$179.4 + 8.6$ bpm
	WD	$198.5 + 10.5$ bpm	
	C	$178.9 + 5.8$ bpm	
Pertahanan	GD	$172.5 + 13.5$ bpm	$173.6 + 12.2$ bpm
	GK	$174.5 + 10.9$ bpm	

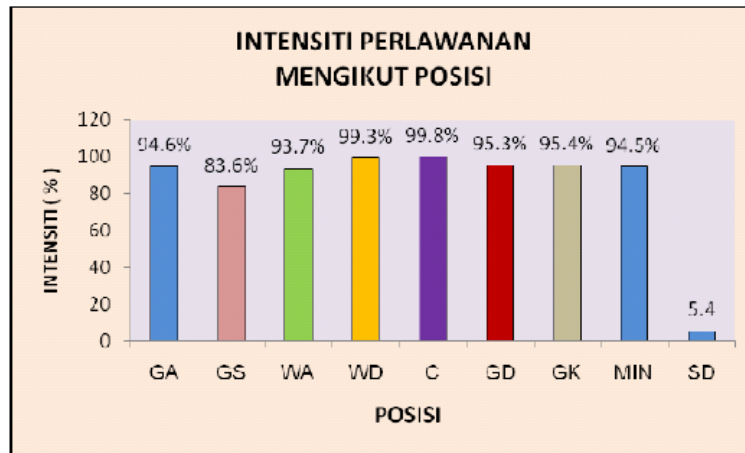


Rajah 6: Perbandingan kadar nadi nadi perlawanan mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

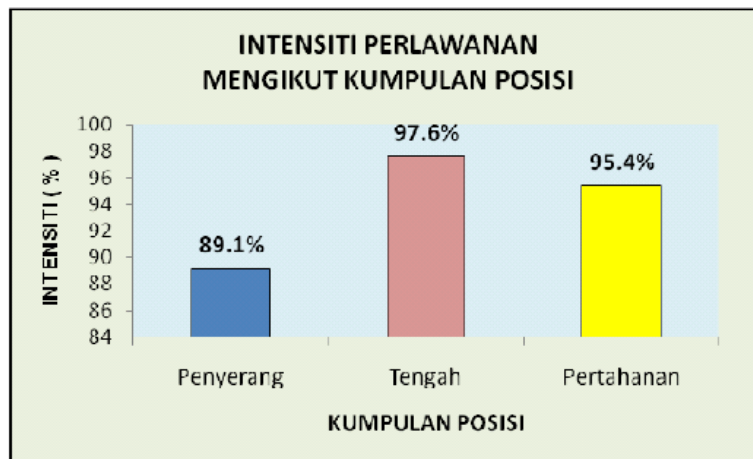
Jadual 8: Intensiti perlawanan berdasarkan tindak balas kadar nadi mengikut posisi dan kumpulan posisi di dalam bentuk peratusan

POSISI KUMPULAN	POSISI	INTENSITI	JUMLAH (MIN + SP)
Penyerang	GA	94.6%	89.1 + 7.8%
	GS	83.6%	
Tengah	WA	93.7%	97.6 + 3.4%
	WD	99.3%	
	C	99.8%	
Pertahanan	GD	95.3%	95.4 + 0.1%
	GK	95.5%	
JUMLAH			94.0 + 3.9

Bacaan kadar nadi perlawanan telah dibahagikan dengan bacaan kadar nadi maksimum yang diperolehi ketika Ujian Makmal (Fasa I) untuk mendapatkan intensiti perlawanan di dalam bentuk peratusan. Jadual 8 menunjukkan posisi C telah mencatatkan intensiti perlawanan yang paling tinggi iaitu 99.8% diikuti dengan WD (99.3%), GK (95.5%), GD (95.3%), GA (94.6%), WA (93.7%), dan GS (83.6%). Perbandingan intensiti perlawanan pada setiap posisi telah dipaparkan di dalam bentuk graf (Rajah 7).



Rajah 7: Perbandingan intensiti perlawanan mengikut posisi individu



Rajah 8: Perbandingan intensiti perlawanan mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan di dalam bentuk peratusan

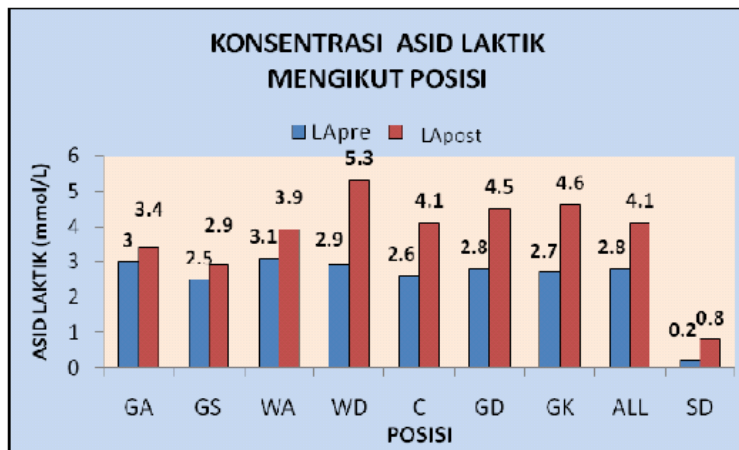
Berdasarkan Jadual 8 juga, kumpulan posisi pemain tengah telah mencatatkan jumlah intensiti perlawanan paling tinggi iaitu 97.6%, diikuti dengan kumpulan posisi pemain pertahanan 95.4% dan kumpulan posisi pemain penyerang 89.1% (Rajah 8).

ii) **Konsentrasi Asid Laktik**

Jadual 9: Konsentrasi asid laktik maksimum mengikut posisi individu

POSISI	LAPre (mmol/L)	LAPost (mmol/L)
GA	3.0	3.4
GS	2.5	2.9
WA	3.1	3.9
WD	2.9	5.3
C	2.6	4.1
GD	2.8	4.5
GK	2.7	4.6
JUMLAH (MIN + SP)	2.8 + 0.2 mmol/L	4.1 + 0.8 mmol/

Jadual 9 menunjukkan konsentrasi asid laktik maksimum mengikut posisi individu. Posisi WD mencatatkan asid laktik maksimum yang tinggi iaitu 5.3 mmol/L berbanding dengan posisi GS yang telah mencatatkan konsentrasi asid laktik maksimum yang rendah iaitu 2.9 mmol/L. Diikuti dengan posisi GK (84.6 mmol/L), GD (4.5 mmol/L), C (4.1 mmol/L), WA (3.9 mmol/L) dan GA (3.4 mmol/L). Perbandingan konsentrasi asid laktik LAPre dan LAPost bagi setiap individu telah dipaparkan pada Rajah 9 di mana min konsentrasi LAPre adalah 2.8 + 0.2 mmol/L dan LAPost 4.1 + 0.8 mmol/L.

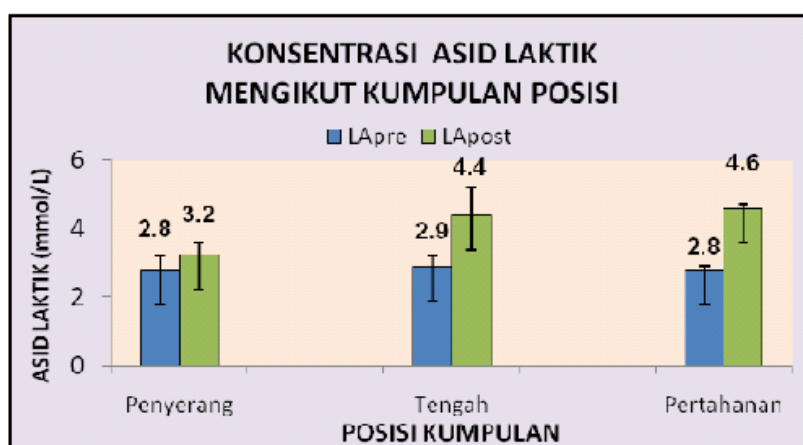


Rajah 9: Perbandingan konsentrasi asid laktik mengikut posisi individu

Berdasarkan data konsentrasi asid laktik maksimum seperti yang ditunjukkan pada Jadual 10, kumpulan posisi pemain pertahanan telah mencatatkan konsentrasi asid laktik maksimum yang tertinggi iaitu (4.6 + 0.1 mmol/L) diikuti dengan posisi kumpulan tengah (4.4 + 0.8 mmol/L) dan kumpulan posisi penyerang (3.2 + 0.4 mmol/L) dan gambaran tersebut dapat dilihat dengan jelas dengan merujuk Rajah 10.

Jadual 10: Konsentrasi asid laktik maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan

KUMPULAN POSISI	POSISI	LAp _{pre} (mmol/L)	LAp _{post} (mmol/L)	JUMLAH(MIN + SP)	
				LAp _{pre}	LAp _{post}
Penyerang	GA	3.0	3.4	2.8 + 0.4	3.2 + 0.4
	GS	2.5	2.9	mmol/L	mmol/L
Tengah	WA	3.1	3.9	2.9 + 0.3	4.4 + 0.8
	WD	2.9	5.3	mmol/L	mmol/L
	C	2.6	4.1		
Pertahanan	GD	2.8	4.5	2.8 + 0.1	4.6 + 0.1
	GK	2.7	4.6	mmol/L	mmol/L
JUMLAH (MIN + SP)				2.8 + 0.3 mmol/L	4.1 + 0.4mmol/L

**Rajah 10: Perbandingan konsentrasi asid laktik maksimum mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan**

3. Analisis Inferensi

Data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan ujian ANOVA sehalu bagi melihat sama ada terdapat perbezaan intensiti perlawanan yang signifikan antara kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Nilai signifikan untuk menguji hipotesis kajian ditetapkan pada aras signifikan 0.05. Analisis menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi intensity perlawanan berdasarkan tindak balas kadar nadi di kalangan atlet bola jarring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Analisis juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi intensiti perlawanan berdasarkan konsentrasi asid laktik di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan ($P > 0.05$). Ini menunjukkan intensiti perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti tidak mempunyai perbezaan mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan.

8.0 KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan di antara tindak balas kadar nadi semasa perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Analisis statistik juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan konsentrasi asid laktik sebelum dan selepas perlawanan di kalangan atlet bola jaring peringkat universiti mengikut kumpulan posisi pemain penyerang, tengah dan pertahanan. Oleh yang demikian, hipotesis nol (H_01) dan hipotesis nol (H_02) telah diterima, manakala hipotesis alternatif (H_a1) dan (H_a2) telah ditolak.

RUJUKAN

- Achten, J. & Jeukendrup, A.E. (2003). Heart Rate Monitor: Application And Limitation. *Sports Medicine*. 33:517-538.
- Allison, B. (1978). A Practical Application Of Specificity In Netball Training. *Sports Coach*. 2 : 9 – 13.
- Arts, F. J. P. & Kuipers, H. (1994). The Relation Between Power Output, Oxygen Uptake And Heart Rate In Male Athletes. *International Journal of Sports Medicine*. 15:228-231.
- Astrand, P.O. & Rodahl, K. (1985). *Textbook Of Work Physiology*. New York: McGraw Hill.
- Bale, P. & Hunt, S. (1986). The Physique, Body Composition And Training Variables Of Elite And Good Netball Players In Relation To Playing Position. *Australian Journal Of Sciences And Medicine in Sports*. 18:16-19.
- Bangsbo, J. (1998). Quantification Of Anaerobic Energy Production During Intensity Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 30: 47-52.
- Brooks, G.A., Fahey, T.D., & White, T.P. (1996). *Exercise Physiology: Human Bionergetics And Its Application*. (2nd ed.) Mountainview, CA: Mayfield.
- Bowers R., Fox, E. & Foss, M. (1993). *The Physiological Basis For Exercise And Sport*. (5th ed.) Madison, W.I: Brown dan Benchmark.
- Dumitrescu, C. & Lluita, M. (1978). Relative Intensity Of Physical Activity And Risk Of Coronary Heart Disease. *Circulation* .107:1110 - 1116.
- Fohrenbach, R., Mader, A. & Hollmann, W. (1987). Determination Of Endurance Capacity And Prediction Of Exercise Intensities For Training And Competition In Marathon Runners. *International Journal of Sports Medicine*. 8:11-18.
- Ghosh, A.K., Rauf Iqbal, V.K., Soni, N., Sharma & Mukhopadhyay, S. (1995). Heart Rate And Blood Lactate Response In Limited Over Cricket Match. *Scientific Journal*. 23 (2):21-23.
- Meyer, T., Gabriel, H.H.W. & Kimdermann, W. (1999). Is Determination Of Exercises Intensities As Percentage Of VO_{2max} or HR_{max} adequate? *Medicine and Science In Sports Exercises*. 31:1342-1345.
- Hills, A.P., Byrne N.M. & Ramage, A.J. (1998). Submaximal Markers Of Exercises Intensity. *Journal Of Sports Science* 16:71-76.
- Hopper, D.M., Hopper, J.L. & Elliot, B.C. (1995). Do selected Kinanthropometric And Performance Variable Predict Injuries In Female Netball Players? *Journal Of Sports Sciences* 13:213-222.
- Karvonen, J. & Vuorimaa, T. (1998) Heart Rate And Exercise Intensity During Sports Activities. *Sports Medicine*. 5:303 -312.

- King, C.N. & Senn, M.D. (1996). Exercise Testing And Prescription, Practical Recommendations For The Sedentary. *Sports Medicine*. 21:326-336.
- Lambert, M.I., Mbambo, Z.H. & St Clair Gibson, A. (1998) Heart Rate During Training And Competition For Long Distance Running. *Journal of Sports Science*. 16: 85 - 90.
- Lear, S.A., Brozic, A., Myers, J.N. & Ignaszewski, A. (1999). Exercises Stress Testing: An Overview Of Current Guidelines. *Sports Medicine*. 16: 375-392.
- Mader, A. (1991). Evaluation Of The Endurance Performance Of Marathonrunners & Theoretical Analysis Of Test Result. *Journal Sports Medicine Physicall Fitness* 25(31):1-19.
- McArdle, W., Magel, J. & Kyvallos, L. (2000) Aerobic Capacity, Heart Rate And Estimated Energy Cost During Women's Competitive Basketball. *Sports Medicine* 42 :178-186.
- Myers, J. & Ashley, E. (1997). Dangerous Curves. A Perspective On Exercise, Lactate And The Anaerobic Threshold. *Chest*. 111:787-795.
- Noble, B.J. (1986). *Physiology Of Exercise And Sport*. St. Louis, Missouri: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Otago, L. (1983). A Game Analysis Of The Activity Patterns Of Netball Players. *Sports Coach*. 7:24-28.
- Platanou, T. & Geladas, N. (1996) The Influence Of Game Duration And Playing Position On Intensity Of Exercise During Match - Play In Elite Water Polo Players.(Report). *Journal of Sports Sciences*.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2002). *Buku Sumber Sains Sukan Tingkatan 5*. Edisi Julai. Kementerian Pendidikan Malaysia
- Rodriguez-Alonso, M., Fernandez-Garcia, B., Perez-Landaluce, J., & Terrados, N. (2003). Blood Lactate And Heart Rate During National And International Women's Basketball. *Journal Of Sports Medicine and Physical Fitness*. 43:432-436.
- Steele, J.R. & Chad, K.E. (2000). An Analysis Of The Movement Patterns Of Netball Players During Match Play: Implications For Designing Training Programmes. *Sports Coach*. 15 (1):21- 28.
- Weltman, A. (1995) *The blood lactate response to exercise*. (1st ed.) Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Wilmore, J. & Costill, D. (1994) *Physiology of Sport and Exercise*. (1st ed.) Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Woolford & Angrove (1992). A Comparison Of Training Techniques And Game Intensities For National Level Netball Players. *Sports Coach*. 14:18-21.
- Woolford & Angrove (1992). Game Intensities In Elite Netball Players. *Sports Coach*. 15: 28-32.