

KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN DALAM PARAMETER KINEMATIK DAYUNGAN ERGOMETER KAYAK.

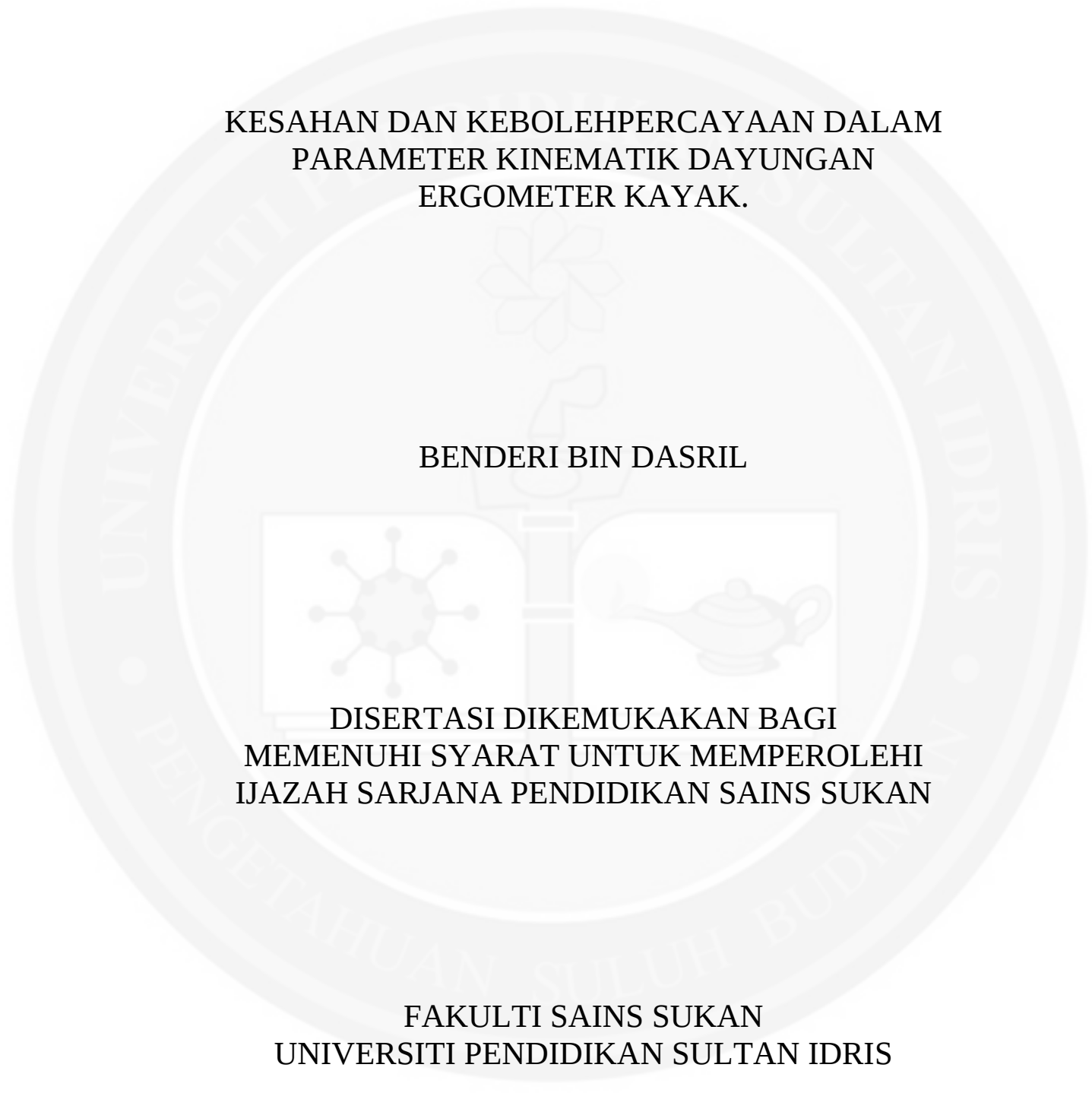
BENDERI BIN DASRIL

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2008

**KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN DALAM
PARAMETER KINEMATIK DAYUNGAN
ERGOMETER KAYAK.**

BENDERI BIN DASRIL

The background of the page features a large, faint watermark of the University of Pendidikan Sultan Idris (UPSI) logo. The logo is circular and contains a stylized tree in the center, with a molecular structure on the left and a traditional oil lamp on the right. The text 'UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS' is written around the top half of the circle, and 'PEGETAHUAN SAMA BUDIDAYA' is written around the bottom half.

**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN SAINS SUKAN**

**FAKULTI SAINS SUKAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2008

PENGAKUAN

Saya mengaku disertasi ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya saya jelaskan sumbernya.

22 OKTOBER 2008

BENDERI BIN DASRIL
M20051000202

Didedikasikan penulisan ini buat individu tersayang.....Isteriku

Nor Azizah bt Abdullah

Berkat doa, kesabaran dan dorongan tanpa mengenal penat lelah

Berkorban masa dan keringat dalam membantu

Suamimu mengejar segulung ijazah sarjana

Terima kasih yang tak terhingga kuucapkan

Atas kesabaran dan pengorbananmu.

Buat cahayamataku,

**Nor Syazwani Muhammad Arif.....
dan Muhammad Asyraf**

Sungguhpun kamu masih tak mengerti

Riang dan ketawamu mendorongku

Meneruskan perjuangan

Sehingga terhasilnya disertasi ini

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah ke hadrat Allah S.W.T. kerana dengan limpah dan kurniaNya dapat juga saya menyempurnakan penulisan disertasi ini. Saya merakamkan ribuan terima kasih dan sekalung penghargaan kepada Penyelia Disertasi, Dr.Ong Kuan Boon yang telah banyak mengorbankan masa dan tenaga dan tidak jemu-jemu untuk memberi nasihat, bimbingan, panduan, tunjuk ajar, sumbangan ilmu pengetahuan dan dorongan dalam tempoh saya menyiapkan penulisan disertasi ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dekan Fakulti Sains Sukan, Dr. Ahmad bin Hashim dan juga Timbalan Dekan Fakulti Sains Sukan, Dr. Mohd Sani bin Madon yang telah banyak memberi sokongan dan kerjasama dalam membantu penyelidik menyiapkan disertasi ini. Ucapan penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada rakan-rakan atlet kayak yang sanggup meluangkan masa untuk menjadi subjek dan membantu menjayakan kajian ini. Kepada Kementerian Belia dan Sukan, Perbadanan Putrajaya dan Persatuan Kanu Malaysia yang telah memberi kelulusan dan kebenaran untuk menjalankan kajian ini.

Tidak ketinggalan juga, penyelidik mengucapkan ribuan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan terutamanya kepada abang Md Amin bin Md Taff, saudara Jaffry bin Zakaria, semua pembantu penguji serta individu yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan kajian ini. Semoga Allah membalas jasa dan budi baik ini serta memberkati usaha kita semua demi ilmu pengetahuan.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan kebolehpercayaan dan kesahan dalam aspek kinematik dayungan bagi ergometer kayak *Dansprint Pro K-1*. Seramai enambelas (16) orang atlet kayak UPSI dan enambelas (16) orang atlet kayak Kebangsaan terlibat sebagai subjek dalam kajian ini. Data rakaman yang diperolehi menggunakan dua (2) kamera video berkelajuan tinggi (Panasonic WV-CP 450/G) dari dua ujian Protokol X (ujian kebolehpercayaan) dan Protokol Y (ujian kesahan) dianalisis di makmal biomekanik Fakulti Sains Sukan, UPSI menggunakan perisian komputer *Peak's Motus 4.0 Motion Measurement System* versi 2000 yang dapat menganalisis dan mengukur parameter kinematik 3-Dimensi. Statistik korelasi *Pearson Product Moment* digunakan untuk mendapat nilai korelasi koefisi dan tahap kesignifikanan perhubungan/perkaitan antara pembolehubah kinematik dayungan dalam setiap ujian. Dapatan kajian kebolehpercayaan (Protokol X) menunjukkan nilai korelasi koefisi yang tinggi dan signifikan pada parameter kinematik dayungan sudut sendi siku fasa *catch* ($r = 0.74$, $p < 0.05$), *vertical* ($r = 0.97$, $p < 0.05$) dan *exit* ($r = 0.78$, $p < 0.05$). Ini membuktikan bahawa ergometer kayak ini mempunyai kebolehpercayaan dalam mengukur pembolehubah kinematik tersebut. Dua belas (12) daripada enam belas (16) pembolehubah kinematik yang dianalisis menunjukkan tahap perkaitan yang positif tinggi dan signifikan $r = 0.81$ hingga $r = 1.00$ dengan tahap kesignifikanan $p < 0.05$, membuktikan bahawa ergometer kayak ini boleh digunakan sebagai alat ujian makmal yang mempunyai kesahan dalam pengukuran parameter kinematik dayungan.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the reliability and validity of Dansprint Pro K-1 kayak ergometer in kinematic of paddling parameter. Sixteen (16) UPSI kayak athletes and sixteen national level athletes involve in this study. Prerecorded data from two (2) high speed camera (Panasonic WV-CP 450/G) which were obtained from two separated test Protocol X (reliability test) and Protocol Y (validity test) were analyzed using Peak Motus 4.0 Motion Analysis System software. This software are able to analyzed and measured 3 Dimensional kinematic parameters. Pearson Product Moment correlation statistic are use to get correlation coefficient value and level of significant of relationship between paddling kinematic variables from each test. Results from reliabilty test showed a high correlation coefficient value and significant in elbow angle at catch phase ($r = 0.74$, $p < 0.05$), *vertical* ($r = 0.97$, $p < 0.05$) and *exit* ($r = 0.78$, $p < 0.05$) paddling kinematic parameters. This result proof that this kayak ergometer is reliable in measuring that kinematic variables. Twelve (12) from sixteen (16) variables analyze showed a positive and significant relationship ($r = 0.81$ to $r = 1.00$ with significant level $p < 0.05$, which proof that this kayak ergometer can be used as a valid laboratory test and measurement equipment for paddling kinematics.

KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
DEDIKASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xii
BAB	
BAB	
1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Kajian	1
Penyataan Masalah	6
Kepentingan Kajian	8
Objektif Kajian	9
Hipotesis Kajian	10
Delimitasi Kajian	14
Limitasi Kajian	15
Definisi Operasional	15
2 TINJAUAN LITERATUR	18
Pengenalan	18
Penggunaan Sistem Ergometer Dalam Penyelidikan	18
Kesahan dan Kebolehpercayaan Sistem Ergometer	21
Teknik Videografi Analisis Kinematik Dayungan	24
3 METODOLOGI KAJIAN	28
Pengenalan	28
Rekabentuk Kajian	29
Kerangka Konseptual Kajian	30
Instrumen Kajian	31
Metodologi Ujian Kebolehpercayaan Ergometer Kayak	37
Subjek Kajian	37
Lokasi Kajian	38
Prosedur Kajian	38

	Pengumpulan Data	43
	Penganalisan Data	45
	Metodologi Ujian Kesahan Ergometer Kayak	46
	Subjek Kajian	46
	Lokasi Kajian	47
	Prosedur Kajian	47
	Pengumpulan Data	56
	Penganalisan Data	59
4	DAPATAN KAJIAN	61
	Pengenalan	61
	Dapatan Ujian Kebolehpercayaan (Protokol X)	62
	Rumusan	80
	Dapatan Ujian Kesahan (Protokol Y)	84
	Rumusan	102
5	PERBINCANGAN DAN CADANGAN	106
	Pengenalan	106
	Perbincangan	107
	Ujian Kebolehpercayaan	109
	Ujian Kesahan	112
	Cadangan	
	BIBLIOGRAFI	
	LAMPIRAN	
A	Borang Maklumat Ujian	122
B	Borang Perjanjian Persetujuan Menjalankan Ujian	125
C	Borang Maklumat Subjek	127

SENARAI JADUAL

JADUAL		Halaman
3.1	Skala Interpretasi Korelasi Koefisi.....	46
4.1	Data Min dan Sisihan Piawai Ciri Demografi Fizikal Subjek.....	62
4.2	Min dan Sisihan Piawai Pembolehubah Sudut Kinematik Dayungan Subjek Pada Fasa <i>Catch</i> Bagi Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	63
4.3	Min dan Sisihan Piawai Pembolehubah Sudut Kinematik Dayungan Subjek Pada Fasa <i>Vertical</i> Bagi Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	64
4.4	Min dan Sisihan Piawai Pembolehubah Sudut Kinematik Dayungan Subjek Pada Fasa <i>Exit</i> Bagi Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	65
4.5	Min dan Sisihan Piawai Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Kinematik Dayungan Subjek Pada Fasa <i>Catch-Exit</i> Bagi Ujian 1 dan Ujian 2 Protokol X (Kebolehpercayaan Kinematik Dayungan Ergometer Kayak).....	67
4.6	Perhubungan Pembolehubah Sudut Siku Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	68
4.7	Perhubungan Pembolehubah Sudut Dayung Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	69
4.8	Perhubungan Pembolehubah Sudut Bahu Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	70
4.9	Perhubungan Pembolehubah Sudut Siku Kanan Subjek Pada Fasa <i>Vertical</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	71
4.10	Perhubungan Pembolehubah Sudut Dayung Kanan Subjek Pada Fasa <i>Vertical</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	72

4.11	Perhubungan Pembolehubah Sudut Bahu Kanan Subjek Pada Fasa <i>Vertical</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	73
4.12	Perhubungan Pembolehubah Sudut Siku Kanan Subjek Pada Fasa <i>Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	74
4.13	Perhubungan Pembolehubah Sudut Dayung Kanan Subjek Pada Fasa <i>Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	75
4.14	Perhubungan Pembolehubah Sudut Bahu Kanan Subjek Pada Fasa <i>Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	76
4.15	Perhubungan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Siku Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch-Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	77
4.16	Perhubungan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Dayung Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch-Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	78
4.17	Perhubungan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Bahu Kanan Subjek Pada Fasa <i>Catch-Exit</i> Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak.....	79
4.18	Rumusan Hasil Statistik Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> Protokol X -Kebolehpercayaan Uji-ulang uji Ergometer Kayak....	80
4.19	Data Min dan Sisihan Piawai Ciri Demografi Fizikal Subjek.....	84
4.20	Perkaitan Pembolehubah Sudut Siku Pada Fasa <i>Catch</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	86
4.21	Perkaitan Pembolehubah Sudut Siku Pada Fasa <i>Vertical</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	87
4.22	Perkaitan Pembolehubah Sudut Siku Pada Fasa <i>Exit</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	88
4.23	Perkaitan Pembolehubah Sudut Dayung Pada Fasa <i>Catch</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	89

4.24	Perkaitan Pembolehubah Sudut Dayung Pada Fasa <i>Vertical</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	90
4.25	Perkaitan Pembolehubah Sudut Dayung Pada Fasa <i>Exit</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	91
4.26	Perkaitan Pembolehubah Sudut Bahu Pada Fasa <i>Catch</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	92
4.27	Perkaitan Pembolehubah Sudut Bahu Pada Fasa <i>Vertical</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	93
4.28	Perkaitan Pembolehubah Sudut Bahu Pada Fasa <i>Exit</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	94
4.29	Perkaitan Pembolehubah Sudut Badan Pada Fasa <i>Catch</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	95
4.30	Perkaitan Pembolehubah Sudut Badan Pada Fasa <i>Vertical</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	96
4.31	Perkaitan Pembolehubah Sudut Badan Pada Fasa <i>Exit</i> antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	97
4.32	Perkaitan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Siku antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	98
4.33	Perkaitan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Dayung antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	99
4.34	Perkaitan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Bahu antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	100
4.35	Perkaitan Pembolehubah Halaju Angular Maksimum Badan antara Ujian EK dengan Ujian K1.....	101
4.36	Rumusan Hasil Statistik Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> Protokol Y –Kesahan Ergometer Kayak	102

SENARAI RAJAH

RAJAH	Halaman
3.1 Rangka Konseptual Penyelidikan Kebolehpercayaan dan Kesahan Kayak Ergometer <i>Dansprint</i> dalam Analisis Kinematik Dayungan Atlet Elit Kayak Pecut.....	30
3.2 Dansprint Pro K-1 Kayak Ergometer	31
3.3 Plastex K-1 Olympic Warrior 65+	32
3.4 Yamaha QT1 Quartz Metronome.....	33
3.5 Peak Motus 4.0 Motion Measurement System	34
3.6 Susunatur Kawasan dan Peralatan Kajian Protokol X - kebolehpercayaan bagi <i>Dansprint Pro K-1 Kayak Ergometer</i>	40
3.7 Objek Penentukuran - <i>Peak 32 point Calibration Frame</i>	41
3.8 Fasa <i>catch</i> dayungan.....	43
3.9 Fasa <i>draw</i> dayungan.....	44
3.10 Fasa <i>exit</i> dayungan.....	44
3.11 Susunatur Kawasan dan Peralatan Ujian Ergometer (EK).....	50
3.12 Susunatur Kawasan dan Peralatan Ujian Kayak (K1).....	54
3.13 Objek Penentukuran – Teknik <i>Multiple Calibration Frames</i>	55
4.1 Arah Perhubungan Pembolehubah Sudut Antara Ujian 1 dan Ujian Kebolehpercayaan Ergometer Kayak	81
4.2 Rumusan Nilai Korelasi Koefisi bagi Pembolehubah-pembolehubah Sudut Kinematik Dayungan.	82
4.3 Perhubungan Pembolehubah Halaju Angular Antara Ujian 1 dan Ujian 2 Kebolehpercayaan Ergometer Kayak	83
4.4 Arah Perhubungan Pembolehubah Sudut Antara Ujian ER dan Ujian K1 Kesahan Ergometer Kayak	103

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kajian

Mekanik dayungan kayak yang efisien memerlukan kombinasi dan koordinasi antara pedayung (atlet atau individu yang mengendalikan kayak) dengan pendayung (alat untuk menggerakkan dan mengawal kayak). Terdapat beberapa aspek yang perlu diambilkira dalam mendefinisikan kinematik dayungan sukan kayak iaitu; digerakkan menggunakan tenaga manusia (pedayung) sepenuhnya; pedayung duduk melunjur dan menghadap ke hadapan; pendayung yang mempunyai dua bilah mata dayung kiri dan kanan serta tidak disambung terus pada kayak (Szanto dan Henderson, 2004). Berlainan dengan disiplin sukan kayak yang lain, arah pergerakan kayak pecut dikawal menggunakan mekanisme kemudi yang dipasang pada buritan kayak dan dikawal dengan kaki.

Kategori yang dipertandingkan dalam disiplin kayak pecut terutamanya dalam Sukan Olimpik adalah K-1, K-2 dan K-4. Huruf “K” digunakan sebagai singkatan *Racing Kayak* dan diikuti oleh jumlah bilangan pedayung (atlet). Pertandingan kayak pecut boleh diadakan pada jarak tertentu mengikut kehendak penganjur sesuatu

pertandingan, walau bagaimanapun jarak pertandingan kayak pecut yang diiktiraf oleh *International Canoe Federation* (ICF) hanyalah 200 meter, 500 meter dan 1000 meter.

Prestasi dan pencapaian optimum dalam sukan kayak pecut diperoleh melalui kombinasi faktor fisiologikal, biomekanikal dan psikologikal seseorang atlet. Oleh yang demikian pendekatan saintifik adalah diperlukan bagi mengenalpasti dan menentukan tahap yang mempengaruhi prestasi dalam setiap faktor-faktor tersebut. Hasil daripada pendekatan saintifik dalam pengujian, pengukuran dan penilaian faktor fisiologikal, biomekanikal dan psikologikal boleh digunakan dalam proses mengenalpastian bakat (Bishop, 2000).

Teknik dayungan yang baik adalah keperluan utama dalam sukan kayak pecut. Secara khususnya penguasaan teknik dayungan yang efisien memerlukan koordinasi keseluruhan anggota badan. Menurut Szanto dan Henderson (2004), aksi pergerakan dayungan adalah berselang-seli antara tangan kanan dan kiri secara simetrikal dan dinamik. Teknik dayungan yang paling penting dalam sukan kayak pecut ialah dayungan ke hadapan, iaitu setiap satu dayungan kanan atau kiri itu dibahagikan pula kepada lima fasa iaitu : (1) *firmiting*, (2) *catch* (3) *load/ vertical*, (4) *exit*, dan (5) *glide*.

Fasa *firmiting* dimulakan dengan rotasi badan dan pinggul bahagian tangan *onside* (tangan yang akan menarik dayung) ke hadapan, manakala bahagian *offside* (tangan yang menolak) dirotasikan ke belakang. Matlamat utama fasa ini adalah untuk meletakkan bilah dayung *onside* sejauh mungkin ke hadapan agar berat badan dapat dimanfaatkan dalam memberi daya dayungan. Posisi siku tangan *offside* hendaklah berada searas atau tinggi sedikit dari paras bahu tangan yang sama agar dapat mengaplikasikan daya dari berat badan dalam dayungan.

Semasa fasa *catch* dayung dihulur sejauh mungkin ke hadapan dengan mengekstensikan tangan *onside* dan tangan *offside* berada di hadapan dahi. Bilah dayung membenamkan sepenuhnya secepat mungkin agar keseluruhan permukaan dayung dapat menghasilkan daya. Daya yang maksimum tidak akan terhasil sekiranya tangan *offside* yang menolak itu mendahului tangan *onside* yang menarik.

Fasa *load/ vertical* mengaplikasikan daya dari semua bahagian badan terutamanya kumpulan otot-otot besar pada kaki, atas badan dan bahu. Kedua-dua tangan dalam keadaan ekstensi dan daya pergerakan dayung terhasil daripada aksi tolakan kaki *onside* diikuti dengan rotasi bahu dan atas badan. Pergerakan dinamik ini adalah untuk menggerakkan kayak ke hadapan melepasi tempat terbenamnya bilah dayung pada fasa *catch*.

Fasa *exit* bermula apabila keseluruhan badan pedayung melepasi bilah dayung yang terbenam. Matlamat utama fasa ini adalah untuk mengangkat bilah dayung secepat yang mungkin keluar dari air bagi meminimumkan heretan. Pergerakan dinamik ini diteruskan dengan mengangkat dayung hingga ke aras bahu bagi memulakan fasa *glide*. Pada fasa ini kayak dibiarkan meluncur tanpa ada daya heretan air, dan pedayung boleh merehatkan otot buat seketika sebelum memulakan dayungan seterusnya pada bahagian lain.

Menurut van Someran, Philips dan Palmer (2000), prestasi dan kejayaan dalam lumba kayak pecut tidak dipengaruhi oleh faktor saiz fizikal seseorang atlet (somatotaip). Secara teorinya dapat dianggap bahawa atlet itu akan berjaya sekiranya beliau mempunyai kelebihan ketinggian dan tangan yang panjang, tetapi telah terbukti dalam pelbagai pertandingan antarabangsa bahawasanya saiz fizikal tidak memainkan peranan sebagai penentu kejayaan seseorang atlet kayak. Kejayaan seorang atlet kayak prestasi dipengaruhi oleh tahap kecergasan yang amat tinggi dan disokong dengan teknik dayungan yang efisien, kekuatan mental dan daya saing yang tinggi.

Aspek biomekanik dayungan adalah amat penting dalam sukan kayak pecut prestasi tinggi. Menurut Shephard (1987), mekanik dayungan kayak bermula dengan badan dicondong ke hadapan sebanyak 10 darjah dan dirotasikan sebanyak 30 hingga 40 darjah. Tangan yang akan menarik diposisikan sejauh mungkin ke hadapan dengan bahu direndahkan sedikit, manakala tangan yang akan menolak difleksikan dan berada pada paras mata. Kedua-dua lutut dirapatkan dengan kaki disebelah tangan yang menarik bersedia untuk diekstensikan. Apabila bermulanya aksi dayungan sehinggalah dayung berada pada kedudukan tegak dan kedua belah bahu berkedudukan selari, rotasi badan akan berkurangan akibat tindakbalas pergerakan pinggul yang sedikit berpusing ke belakang kesan daripada tolakan kaki. Dari kedudukan tegak pergerakan bilah dayung diteruskan secara selari dan rapat dengan sisi kayak. Hal ini mengakibatkan bahu tangan yang menarik mula bergerak ke hadapan dengan sendi siku difleksikan sehingga 130 darjah, manakala tangan yang menolak bergerak ke bawah sehingga ke paras dagu. Apabila bilah dayung mula keluar dari permukaan air, rotasi badan adalah sehingga 60 darjah dan tangan yang menarik mula diangkat jauh dari badan dengan sendi siku

difleksikan pada sudut 90 darjah. Pada masa yang sama tangan yang menolak bergerak selari pada paras bahu dan tolakan kaki pada *foot-bar* dikurangkan. Satu pergerakan dayungan diakhiri dengan badan difleksikan dan dirotasikan pada 10 darjah serta tangan yang menarik tadi bergerak ke posisi paras mata dan tangan yang menolak diekstensikan sehingga 175 darjah ke hadapan dan ke bawah.

Bagi sukan seperti tenis, renang, golf, olahraga dan sukan elit lain, penyelidik dan ahli biomekanik sukan telah berjaya menghasilkan banyak kajian tentang analisis pergerakan pemain dan atlet pada situasi sebenar dan juga di dalam makmal. Untuk mendapatkan kesignifikanan hasil kajian, adalah lebih baik proses kajian dijalankan pada situasi sebenar. Menurut van Someren, Philips dan Palmer (2000), adalah amat sukar untuk menjalankan kajian biomekanikal dan fisiologikal pada situasi sebenar. Oleh yang demikian penggunaan ergometer dapat memberi alternatif untuk menjalankan kajian di dalam makmal. Untuk mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan ujian makmal tersebut, ergometer kayak yang dipilih haruslah dapat mensimulasikan pergerakan spesifik sukan berkenaan dengan tepat. Prosedur dan organisasi ujian yang dijalankan hendaklah memenuhi keperluan fisiologikal dan biomekanikal sukan yang dikaji (Nowicky, Burdett dan Horne, 2005). Inovasi ini sudah tentu memudahkan saintis sukan untuk mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi dan membolehkan jurulatih memantau setiap perubahan dan peningkatan kesan latihan.

Menurut Mitchell dan Swaine (1998), kajian makmal menggunakan ergometer pada awal sejarahnya adalah menggunakan modifikasi ergometer basikal yang dipasangkan pada bangku khas. Tangan digunakan untuk memutar engkol ergometer basikal tersebut. Aksi pergerakan kajian ini tidak menyamai pergerakan sebenar, malahan hanya menggunakan kumpulan otot kecil sahaja. Evolusi seterusnya, pengenalan ergometer kayak dengan rintangan angin dan ergometer mekanikal isokinetik. Ciri ergometer kayak ini adalah sama dengan ergometer renang, iaitu tali diikat pada hujung batang dayung dan melalui sistem takal.

1.2 Penyataan Masalah

Pendekatan saintifik dan kajian terhadap atlet kayak selalunya tertumpu kepada ujian fisiologikal untuk melihat sejauhmana tahap kecergasan dan kesan program latihan. Walau bagaimanapun, kecergasan fizikal sahaja tidak memadai untuk menjamin kejayaan pada peringkat prestasi tinggi. Tidak diragui bahawa kelemahan dari aspek teknik akan mempengaruhi kelebihan fizikal atlet. Pada peringkat elit khususnya atlet berprestasi tinggi penurunan prestasi akibat faktor-faktor biomekanik menjadi penghalang kepada pencapaian yang gemilang.

Penggunaan ergometer kayak untuk tujuan latihan adalah amat popular di kalangan atlet elit kayak pecut di peringkat antarabangsa. Di negara barat terutamanya semasa musim sejuk, adalah mustahil untuk menjalankan latihan di persekitaran luar. Oleh yang demikian, pemilihan kaedah latihan yang mempunyai corak pergerakan spesifik dan sama dengan corak pergerakan sebenar adalah amat penting untuk peningkatan keupayaan fizikal seterusnya meningkatkan prestasi. Di negara kita,

ergometer kayak tidak digunakan dalam program latihan oleh sebab kurang kesedaran tentang kepentingan dan kelebihan latihan menggunakan ergometer kayak. Oleh yang demikian, satu usaha perlu dijalankan bagi mewujudkan perkembangan positif agar lebih banyak persatuan negeri, kelab kecergasan dan pusat latihan kayak mula menggunakan ergometer kayak untuk tujuan latihan.

Senario yang lebih penting ialah dalam bidang penyelidikan terutamanya bidang fisiologi dan biomekanik, penggunaan ergometer banyak membantu penyelidik membuat analisis, pengukuran dan pengujian terhadap atlet kayak pecut. Sekiranya tidak terdapat ergometer kayak, para penyelidik terpaksa membawa dan menggunakan peralatan kajian yang mahal dengan pelbagai bentuk dan saiz ke persekitaran tasik atau tempat latihan berkayak yang sebenar. Oleh yang demikian ujian fisiologikal dan biomekanikal terhadap atlet kayak tidak dapat dijalankan akibat daripada kekangan keadaan persekitaran tersebut.

Banyak kajian dijalankan untuk mendapatkan kesahan atau kebolehpercayaan ergometer untuk sukan mendayung (*rowing*) (Lamb 1989; MacFarlane, Edmond dan Walmsley, 1997; Shephard 1998; Mohany, Donne dan O'Brien, 1999), tetapi tidak banyak kajian dan literatur untuk kesahan dan kebolehpercayaan ergometer kayak. Kebolehpercayaan sesuatu alat atau instrumen dalam mengukur prestasi dayungan dan keupayaannya untuk mensimulasi pergerakan sebenar dayungan adalah penting untuk menguji keberkesanan sistem suatu latihan serta ketepatan sebuah kajian. Manakala perbandingan analisis pergerakan biomekanik antara di ergometer kayak dengan dayungan sebenar di dayungan air sebagai rujukan kriteria digunakan untuk mendapatkan kesahan alat atau instrumen tersebut. Oleh yang demikian, penyelidik berpendapat

bahawa perlu diadakan satu kajian untuk mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan ergometer kayak dalam menguji dan menganalisis kinematik teknik dayungan.

1.3 Kepentingan Kajian

Tujuan utama kajian ini adalah untuk mendapatkan kebolehpercayaan dan kesahan ergometer kayak dalam aspek kinematik dayungan bagi tujuan pengukuran dan penganalisan pergerakan spesifik aksi dayungan bagi atlet kayak pecut. Justeru itu hasil kajian ini diharap dapat menyumbang kepada bidang ilmu pengetahuan dalam sukan kayak khususnya. Bagi aspek teoritikal, kepentingan kajian ini dapat memberi satu landasan asas bagi penyelidik akan datang yang ingin menggunakan ergometer kayak untuk mengukur atau menguji atlet kayak bagi meningkatkan prestasi.

Secara praktikal, kajian dapat menyumbang dalam bidang kejurulatihan dengan memberi satu bukti yang kukuh dan jelas sama ada ergometer kayak dapat digunakan sebagai satu alternatif yang lebih canggih dalam kaedah latihan serta penilaian sukan kayak pecut. Jurulatih sudah tentu boleh membuat pengukuran dan penilaian di darat dan memberi maklumbalas langsung tanpa perlu turun ke air mahupun mengekori atlet menggunakan bot atau sebagainya.

Atlet pula tanpa ragu-ragu dapat menggunakan ergometer kayak sebagai salah satu medium dalam latihan. Dapatan kajian diharap dapat membuktikan bahawa kinematik dayungan di ergometer adalah sama dengan kinematik dayungan sebenar. Ini akan banyak membantu atlet terutamanya atlet baru untuk lebih menumpukan latihan pada teknik pergerakan dayungan yang betul dan efisien.

1.4 Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini adalah untuk :

- 1.4.1 Menentukan sejauhmanakah kebolehpercayaan ergometer kayak dalam aspek kinematik pergerakan dayungan pecut.
- 1.4.2 Mewujudkan kesahan instrumentasi ergometer kayak bagi tujuan pengukuran, pengujian penilaian dan analisis biomekanik dayungan kayak pecut.
- 1.4.3 Menjadikan ergometer sebagai satu alternatif latihan di kalangan atlet kayak pecut kebangsaan.
- 1.4.4 Memberi panduan kepada pereka dan pengeluar ergometer kayak untuk menghasilkan sebuah ergometer kayak yang benar-benar dapat memenuhi ciri kinematik dayungan kayak pecut sebenar.



1.5 Hipotesis Kajian

Berdasarkan masalah kajian yang dikenalpasti, penyelidik menjalankan dua jenis ujian iaitu Ujian Kebolehpercayaan Ergometer Kayak (Protokol X) dan Ujian Kesahan Ergometer Kayak (Protokol Y) Bagi meramal perhubungan dan perkaitan antara pembolehubah kajian penyelidik menyenaraikan hipotesis nol berikut :

Protokol X - (Ujian Kebolehpercayaan Kinematik Ergometer Kayak)

- H₀₁ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut siku kanan subjek pada fasa *catch* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₂ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut dayung kanan subjek pada fasa *catch* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₃ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut bahu kanan subjek pada fasa *catch* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₄ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut siku kanan subjek pada fasa *vertical* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₅ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut dayung kanan subjek pada fasa *vertical* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₆ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut bahu kanan subjek pada fasa *vertical* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.
- H₀₇ Tidak terdapat perhubungan yang signifikan antara sudut siku kanan subjek pada fasa *exit* antara ujian 1 dan ujian 2 ergometer kayak.