

## Layang-layang @ Wau Dalam Pembudayaan Sains Fizik

Siti Nurulatina Ibrahim  
Khalijah Salleh  
Tambi Subhan M. Meerah

### ABSTRAK

Layang-layang atau wau mempunyai nilai sains Fizik tersendiri. Empat objektif kajian; (i) mengkaji amalan penggunaan prinsip fizik dalam pembuatan wau, (ii) meninjau kesedaran dan pengetahuan fizik di kalangan ahli pelayang dan pelajar terhadap permainan wau; (iii) menentukan keupayaan dan keberkesanan pengalaman membuat wau dalam membina kefahaman ahli pelayang dan pelajar terhadap konsep-konsep fizik dan; (iv) mengenalpasti kemajuan sains dan teknologi di negara peserta antarabangsa terhadap permainan wau. Empat hipotesis kajian; (i) penghasilan wau tradisional adalah mengikut amalan prinsip fizik ; (ii) ahli pelayang dan pelajar mempunyai kesedaran dan pengetahuan fizik mengenai permainan wau; (iii) kefahaman ahli pelayang dan pelajar terhadap konsep fizik akan bertambah melalui pengalaman membuat wau dan; (iv) negara peserta antarabangsa mempunyai sains dan teknologi yang maju dalam permainan wau. Terdapat 2 kategori sampel iaitu tempatan (i) ahli Persatuan Pelayang (30 orang) dan pelajar sekolah (30 orang) serta (ii) antarabangsa (6 orang ; 6 buah negara) . Kaedah kajian melalui bengkel, soal selidik dan temuramah manakala kaedah analisis adalah kuantitatif menggunakan program SPSS versi 11 dan kualitatif yang melibatkan penjadualan. Merujuk kepada objektif kajian, dapatan kajian ahli pelayang (i) Sebanyak 26% mengamalkan prinsip Fizik dalam pembuatan Wau, (ii) Kurang daripada 25% berpengetahuan dan menyedari perkaitan sains Fizik dengan wau dan; (iii) Sebanyak 42% pula memahami sains Fizik setelah melalui pengalaman dalam membuat Wau melalui bengkel yang diadakan. Dapatan kajian pelajar (i) sebanyak 57% mengamalkan prinsip Fizik dalam pembuatan wau, (ii) Kurang daripada 45% berpengetahuan dan menyedari kaitan sains Fizik dengan Wau dan; (iii) sebanyak 73% memahami sains Fizik melalui bengkel yang diadakan. Tinjauan sampel antarabangsa menunjukkan mereka mempunyai asas sains dan teknologi yang lebih maju melalui penerapan pendidikan terhadap permainan wau

**Kata Kunci :** Layang-layang, pembudayaan dan sains Fizik

### Pendahuluan

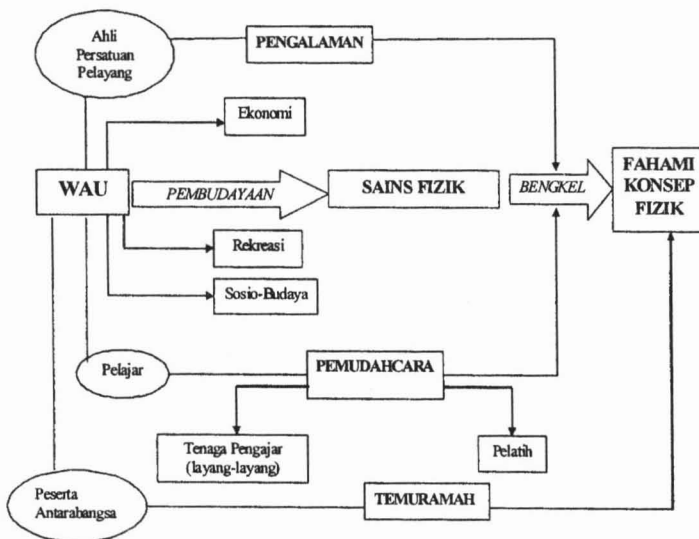
Layang-layang atau Wau merupakan salah satu daripada permainan tradisi di Malaysia. Ia juga turut dijadikan sebagai salah satu produk kraftangan negara ini. Ini merujuk kepada RMK9 di mana ianya turut menyebut tentang keperluan produk kraftangan diberi nilai tambah sebagai satu strategi ekonomi dalam menghadapi persaingan dunia globalisasi. Pada masa yang sama layang-layang boleh dijadikan medium membudayakan sains khususnya fizik di kalangan masyarakat. Demi menyambut seruan pihak kerajaan, satu kajian ke arah menambah nilai bagi dan menerap budaya sains melalui layang-layang perlu dilakukan. Ini memerlukan kegiatan seperti maklumat amalan membuat layang-layang berasaskan penyelidikan dan penerokaan sejauh mana penerapan nilai sains berlaku dalam pembuatan dan penggunaan layang-layang dalam masyarakat khususnya untuk rekreasi, ekonomi, sosi-budaya dan ilmu fizik.

Layang-layang didefinisikan sebagai layangan iaitu rangka kayu yang dibaluti dengan kertas dan diterbangkan dengan tali layang-layang dan dijadikan aktiviti untuk tujuan tertentu. Istilah layang-layang digunakan di negeri Selangor, Melaka dan Johor. Istilah Wau pula biasanya digunakan oleh masyarakat di Kelantan, Terengganu, Perlis dan Kedah yang mana perkataan Wau wujud dalam beberapa teori dan salah satunya daripada buku yang bertajuk 'Kites Of Malaysia' oleh Wayne Hosking. Beliau mengatakan perkataan Wau berasal dari Belanda iaitu 'Wouw'

yang merujuk kepada sejenis burung besar yang dijumpai di Asia Tenggara (Wan Basiron Wan Ahmad, 2002).

Dalam kajian ini, penggunaan Wau telah dikaji bagi mengetahui sama ada sejauhmana penerapan nilai sains khususnya bagi mereka yang menghasilkan layang-layang iaitu Persatuan Pelayang dan pelajar yang mewakili masyarakat selaku pengguna. Selain itu, keadaan ini juga ditinjau pada peserta antarabangsa seperti daripada Thailand, Australia dan beberapa lagi yang menyertai Pesta Wau Antarabangsa Kelantan Ke-25 pada 26 hingga 29 Mei 2007 yang lalu. Bagi peserta tempatan iaitu pelayang dan pelajar, skop yang akan dipertimbangkan akan mencakupi empat bahagian utama iaitu yang pertama merupakan sumbangan layang-layang dalam aspek Rekreasi. Di sini akan dilihat sejauh manakah penggunaan Wau di dalam masyarakat. Aspek yang kedua meliputi bahagian ekonomi yang mana akan dilihat melalui nilai pendapatan daripada penghasilannya atau tarikan pelancongan negara. Aspek ketiga merupakan Sosio-budaya iaitu perpaduan yang mengeratkan silaturahmi dan menyedarkan tentang kepelbagaian budaya antara kaum dan yang terakhir adalah aspek pengetahuan sains Fizik melalui aktiviti yang bersifat budaya. Di sini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana kesedaran terhadap konsep fizik pada layang-layang. Manakala untuk peserta antarabangsa, skop yang digunakan untuk peserta tempatan turut digunakan malah pemerhatian dan tinjauan yang lebih mendalam dilakukan terutama terhadap kemajuan dan perkembangan teknologi serta dari segi pengkomersilan Wau di negara mereka. Ini supaya perbandingan boleh dilakukan.

Namun begitu, daripada keempat-empat aspek ini, penekanan dan keutamaan kajian telah diberikan dalam aspek pengetahuan tentang sains Fizik. Berikutan itu, bagi meninjau perkembangannya maka telah diadakan sebuah bengkel yang melibatkan peserta tempatan iaitu ahli Persatuan Pelayang dan pelajar. Aktiviti yang dijalankan sepanjang bengkel ini adalah berkaitan Wau di mana ia melibatkan empat proses seperti pembuatan yang melibatkan proses mencatat, mengukur, membina dan kreativiti. Proses penerbangan merupakan langkah kedua dilakukan bertujuan menguji keberkesanan sesebuah Wau yang dihasilkan. Ketiga merupakan proses penilaian yang mana ianya akan dilakukan melalui pertandingan bagi memilih Wau terbaik dan yang keempat merupakan proses pengujian tahap kesedaran dan pemahaman di mana ia melibatkan pemberian soal selidik yang meliputi aspek ekonomi, sosio budaya, rekreasi, konsep Sains khususnya Fizik dan keberkesanan bengkel. Peserta antarabangsa pula ditinjau melalui proses temuramah. Keadaan ini kerana penekanan kajian adalah terhadap peserta tempatan berbanding peserta antarabangsa.



Rajah 1 : Kerangka Konsep Layang-layang@Wau dalam Pembudayaan Sains Fizik

Rajah 1 menunjukkan kerangka konsep bagi projek penyelidikan yang akan dilakukan. Peranan utama dalam melengkapkan projek ini adalah ahli Persatuan Pelayang dan pelajar selaku sampel kajian. Mereka akan dibantu oleh tenaga pengajar dan pelatih khas untuk menunjuk ajar mengenai layang-layang atau wau. Tenaga pengajar inilah yang penting dalam memastikan segala yang dirancang di dalam bengkel ini dapat disampaikan dengan baik dan berkesan. Melalui aktiviti pembuatan wau, pengalaman baru akan diperolehi terutama kepada pelajar dan bagi ahli pelayang pula, ianya akan menambahkan lagi pengalaman mereka yang telah sedia ada. Pengalaman ini penting dalam menentukan output bengkel iaitu kefahaman mengenai konsep Fizik pada Wau. Peserta antarabangsa akan melalui proses temuramah sebagai satu kaedah atau pendekatan untuk mengetahui sejauh mana tahap pengetahuan dan kefahaman mereka dari aspek Fizik atau dengan kata lain perkembangan sains dan teknologi dalam permainan wau di negara masing-masing. Merujuk kepada Rajah 1 juga, kajian ini akan menyentuh sedikit sebanyak mengenai sumbangan permainan wau ini terhadap aspek ekonomi, sosio budaya dan rekreasi. Namun begitu, ianya adalah secara umum sahaja.

## Kajian Ilmiah

Sekiranya dilihat dalam aspek sejarah, layang-layang atau wau merupakan permainan tradisional masyarakat di Kelantan. Ianya si mainkan pada musim kemarau iaitu selepas musim menuai padi bermula pada bulan April hingga Mei. Kawasan yang sesuai untuk bermain layang-layang atau wau adalah di sawah padi atau di tepian pantai. Ini kerana ia memerlukan angin yang bersesuaian untuk diterbangkan. Terdapat pelbagai jenis layang-layang atau wau dengan nama-namanya yang tersendiri seperti Wau Bulan, Wau Burung, Wau Kikek, Wau Kucing, Wau Daun, Wau Barat, Wau Tukong, Wau Naga, Wau Bayan, Wau Orang dan Wau Ikan (Omar Farouk Bajunid, 1989). Namun begitu dalam kesemua jenis yang dihasilkan ini, Wau Bulan adalah paling diminati dan digemari untuk dimainkan. Penghasilan layang-layang atau wau biasanya di kalangan orang-orang yang mahir sahaja kerana ia memerlukan kepakaran, ketelitian, kesenian serta ketabahan daripada penghasilnya.

Dalam aspek kajian sains, mengikut Thomas J. Benson (Senior Research Engineer at NASA Glenn Research Center in Cleveland, Ohio, 2001-2006), beliau mengakui bahawa layang-layang dan kerjayanya sebagai seorang jurutera aeroangkasa merupakan suatu perkaitan. Ini kerana beliau telah mempraktikkan amalan bermain layang-layang ini sejak kanak-kanak dan akhirnya memilih kerjaya sebagai seorang jurutera angkasa. Selain itu, menurut Benson juga membina dan menerbangkan layang-layang merupakan suatu cara yang amat baik dalam membawa konsep sains dan matematik kepada kanak-kanak pada semua peringkat umur. Hukum dinamik membolehkan sesuatu layang-layang itu terbang. Di antaranya ia melibatkan keseimbangan dalam menggunakan daya angkat dan seretan dan berat dan tegangan tali pada layang-layang. Konsep ini adalah sama digunakan pada sebuah kapal terbang yang mana memerlukan keseimbangan daya angkatan dan seretan dan tolakan serta berat. Biasanya kanak-kanak yang memegang tali layang-layang semasa menerbangkannya akan merasai suatu daya pada tangannya dan juga akan dirasai bahawa daya tersebut akan berubah berkadar dengan kelajuan angin pada masa tersebut. Ini dikenali sebagai daya aerodinamik. Contohnya kelajuan angin yang tinggi akan menyebabkan layang-layang terbang tinggi dan menarik tangan dengan kuat untuk pergi lebih jauh.

Dari aspek matematik, bagi menghasilkan sebuah layang-layang kita perlu menitikberatkan mengenai berapa luasnya kertas yang akan digunakan, berapakah panjang bagi kayu yang perlu, berapakah panjang dan bilangan bagi tali untuk layang-layang itu. Selain itu, penentuan kos penghasilan layang-layang juga penting di mana kita boleh memikirkan bahan apakah yang boleh menjimatkan kos bagi penghasilan layang-layang (Thomas J. Benson, 2001-2006). Seperti yang kita sedia maklum matematik dan fizik tidak boleh dipisahkan. Dengan demikian penguasaan matematik serta kemahiran menggunakannya adalah diperlukan di kalangan pelajar sejak di peringkat sekolah lagi. Jika diteliti dengan mendalam, matematik diperlukan untuk tiga jenis kerja dalam fizik iaitu dalam eksperimen, teori dan penyelesaian masalah (Koh Aik Khoon, Khalijah Mohd Salleh, 1992). Matematik harus di ajar di sekolah kerana ia memainkan peranan penting dalam dunia pekerjaan pelajar pada masa akan datang. Seperti kata Tratfron (1980), penelitian

terhadap keperluan matematik dalam pelbagai jenis pekerjaan akan membawa seseorang untuk melihat betapa pentingnya pembelajaran matematik kepada pelajar (Noor Azlan B. Ahmad Zanzali, 2004). Jadi kesimpulannya, melalui pembinaan layang-layang atau wau, ilmu matematik turut dapat diaplikasikan.

## Kaedah Kajian

Berdasarkan objektif yang ingin dicapai, terdapat tiga kaedah utama yang telah dilaksanakan iaitu bengkel, soal selidik dan temuramah. Bengkel diadakan di Dewan Serbaguna Taman Guru di Kota Bharu Kelantan. Ia melibatkan 30 orang pelajar dan 30 orang ahli Persatuan Pelayang Kelantan. Bengkel ini dijalankan selama tiga hari iaitu bermula pada hari Jumaat hingga ke hari Ahad. Antara aktiviti yang dilaksanakan di dalam bengkel ini terdiri daripada beberapa peringkat seperti pembuatan, penerbangan, penilaian dan pemahaman. Proses pembuatan iaitu melibatkan proses mencatat, mengukur, lakaran, membina dan kreativiti. Penerbangan pula bertujuan untuk menguji keberkesanan sesebuah layang-layang atau wau yang dihasilkan. Seterusnya merupakan penilaian dimana pemilihan layang-layang terbaik akan dilakukan. Bahagian pemahaman pula melibatkan pemberian soal selidik yang meliputi keberkesanan bengkel dan sejauh mana konsep sains khususnya Fizik yang boleh peserta difahami dan yang terakhir merupakan majlis penyampaian hadiah dan cederahati kepada peserta dan tetamu VIP yang hadir.

Kaedah yang kedua ialah melalui soal selidik di mana pemberian soal selidik adalah kepada pelajar dan Persatuan Pelayang. Ianya akan diagihkan sewaktu hari pertama program bengkel dan akan dipulangkan pada hari terakhir program bengkel iaitu pada hari Ahad sebelum pertandingan menaikkan layang-layang atau wau bermula. Tujuan cara sebegini dilakukan supaya peserta dapat menumpukan perhatian dalam menyiapkan layang-layang atau wau sewaktu bengkel dan meluangkan masa mereka di rumah untuk menjawab soal selidik yang diberikan. Ini boleh mengurangkan kesuntukan masa yang mungkin akan dihadapi.

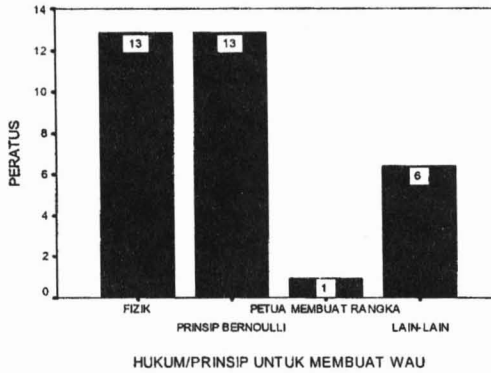
Temuramah pula akan dijalankan terhadap ahli Persatuan Pelayang dengan kerjasama daripada Presiden Persatuan Pelayang. Mereka terdiri daripada pakar-pakar yang berkaitan dalam bidang layang-layang. Tujuan temuramah ini adalah untuk mengetahui mengenai sejarah layang-layang, istilah-istilah yang digunakan serta untuk mengetahui sejauhmana pencapaian layang-layang di negara kita. Sesi temuramah ini akan dilakukan apabila ke rumah mereka atau di bengkel. Bagi pelajar pula, mereka akan ditemuramah sewaktu program bengkel dijalankan. Kaedah ini juga akan dilakukan ke atas guru sains khususnya dalam subjek Fizik dan pegawai-pegawai sains yang berkaitan bagi mengetahui sejauhmanakah kaitan layang-layang dengan aspek sains Fizik ini dengan lebih tepat.

Bagi peserta antarabangsa pula temuramah ke atas mereka dilakukan semasa Pesta Layang-layang Peringkat Antarabangsa Negeri Kelantan iaitu yang berlangsung pada 26 Mei hingga 29 Mei 2007 di Pantai Getting, Tumpat, Kelantan. Merujuk kepada objektif kajian, skop tinjauan ke atas mereka adalah sejauh mana perkembangan kemajuan sains dan teknologi di dalam permainan Wau. Dengan itu, temuramah adalah berkisar terhadap isu tersebut.

## Hasil Dan Perbincangan

Merujuk kepada objektif kajian, dapatan kajian menunjukkan bahawa bagi pelayang :

- i. Sebanyak 26% mengamalkan prinsip Fizik dalam pembuatan Wau



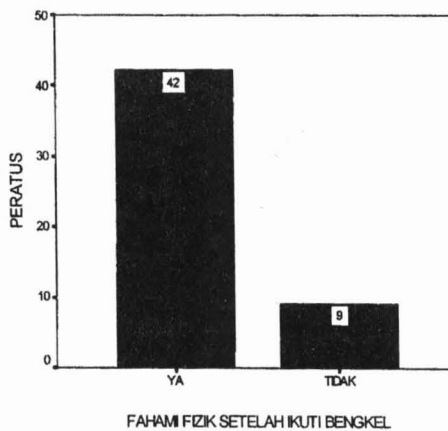
Rajah 2 : Amalan Prinsip Fizik dalam Pembuatan Wau

- ii. Kurang daripada 25% berpengetahuan dan menyedari perkaitan sains Fizik dengan wau

Jadual 1 : Peratus Memahami dan Menyedari Perkaitan Petua/Hukum/Peraturan Berkaitan Wau.

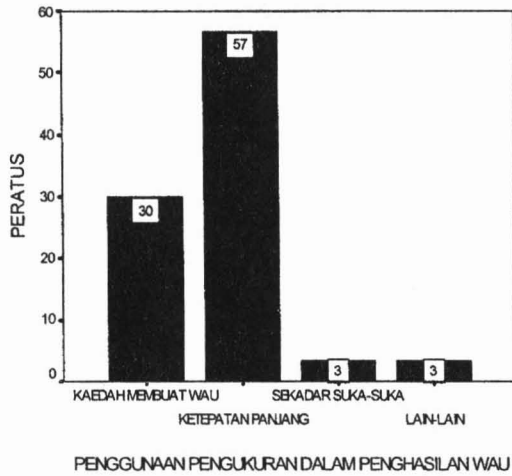
Bil	Petua/Hukum/Peraturan	% Faham
1	Aerodinamik	12
2	Prinsip Bernoulli	17
3	Tekanan Angin	27
4	Daya angkat/menaik	27
5	Daya seret	23.9
6	Tegangan	29

- iii. Sebanyak 42% memahami sains Fizik setelah melalui pengalaman dalam membuat wau melalui bengkel yang diadakan.



Rajah 3 : Memahami Fizik setelah Mengikuti Program Bengkel

Dapatan kajian bagi pelajar menunjukkan:



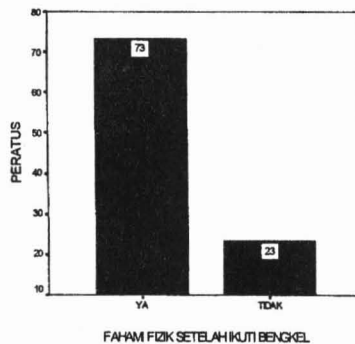
Rajah 4 : Aplikasi Prinsip Fizik dalam Pembuatan Wau

(ii) Kurang daripada 45% berpengetahuan dan menyedari kaitan sains Fizik dengan Wau

Jadual 2 : Peratus Memahami Dan Menyedari Perkaitan Petua/Hukum/Peraturan Berkaitan Wau.

Bil	Petua/Hukum/Peraturan	% Faham
1	Aerodinamik	27
2	Prinsip Bernoulli	33
3	Tekanan Angin	50
4	Daya angkat/menaik	43
5	Daya seret	43
6	Tegangan	60

(iii) sebanyak 73% memahami sains Fizik melalui bengkel yang diadakan.



Rajah 5 : Memahami Fizik setelah Mengikuti Program Bengkel

Merujuk kepada objektif kajian yang ke empat, tinjauan sampel antarabangsa menunjukkan

mereka mempunyai asas sains dan teknologi yang lebih maju melalui penerapan pendidikan terhadap permainan wau. Keputusan ini ditunjukkan melalui jadual 3 berikut :

Jadual 3: Keputusan Tinjauan Kemajuan Sains Teknologi melalui Pendidikan bagi Peserta Antarabangsa.

NEGARA TINJAUAN		BRUNEI	INDONESIA	THAILAND	KEMBOJA	CHINA	AUSTRALIA
BUATAN	TRADISIONAL	√	√	√	√	√	
	MODEN	√	√	√	√	√	√
DAPATAN WAU MODEN	BUAT SENDIRI	√	√	√	√	√	√
	IMPORT	√	√	√	√		√
BAHAN	SEMULAJADI	√	√	√	√	√	
	GENTIAN	√	√	√	√	√	√
KOMERSIL	KECIL-KECILAN	√	√	√	√		√
	INDUSTRI					√	√
TEKNOLOGI BUATAN	MANUAL/TGN	√	√	√	√	√	
	PENGUNAAN MESIN	√	√	√	√	√	√
PENDIDIKAN	FORMAL		√				√
	TIDAK FORMAL	√	√	√	√	√	√
PENERAPAN PENDIDIKAN	SEKOLAH		√				√
	PERTANDINGAN	√	√	√	√	√	√
PENERAPAN NILAI SAINS	BENGKEL	√	√	√	√	√	√
	MAJU		√			√	√
	SEDANG MAJU	√		√	√		
	TIADA						

Daripada dapatan kajian yang diperolehi terhadap ahli pelayang, didapati bahawa punca kelemahan yang membawa kepada perolehan keputusan (i), (ii) adalah kerana sampel mempunyai ilmu Wau mereka sendiri yang mana ilmu tersebut terjana daripada pengalaman dan bukannya daripada pendidikan yang formal. Manakala merujuk keputusan (iii) pula, disebabkan oleh ilmu mereka terjana daripada pengalaman sahaja dan pengetahuan formal yang terbatas maka mereka tidak dapat mengaitkan apa yang dipelajari semasa bengkel dengan aspek yang dikaji iaitu sains Fizik walaupun usaha dilakukan untuk mendekati mereka kepada aspek tersebut seperti penekanan dalam pengukuran, keseimbangan, jisim, ketebalan bahan dan sebagainya. Keadaan ini menunjukkan bahawa ketiga-tiga hipotesis bagi objektif adalah tidak berjaya dicapai.

Perolehan dapatan kajian pelajar pula, didapati bahawa punca yang membawa kepada kelemahan keputusan (ii) adalah kerana 77% daripada peserta adalah daripada sekolah rendah. Ini menyebabkan pengetahuan sains Fizik mereka terbatas. Mereka cuma memperolehi ilmu sains sahaja di sekolah dan sukatan pelajaran sains mereka terhadap kepada istilah-istilah sains yang tertentu sahaja. Manakala bagi keputusan (i) dan (iii), lebih daripada 50% daripada pelajar telah mengamalkan dan berjaya memahami Fizik setelah selesai mengikuti program bengkel yang diadakan. Keadaan ini menunjukkan hipotesis bagi objektif (i) tidak berjaya dicapai manakala bagi (ii) dan (iii) pula telah berjaya.

Perolehan tinjauan bagi peserta antarabangsa pula menunjukkan bahawa objektif dan hipotesis ke (iv) berjaya dicapai iaitu kemajuan mereka dari aspek sains dan teknologi melalui penerapan pendidikan.

## Rujukan

- Clive Hart. 1967. *Kites: An Historical Survey*. Frederick A. Praeger, Inc. New York.
- David Pelham. 1976. *The Penguin Book Of Kites*. Hazell Watson & Viney Ltd, Aylesbury, Bucks. Great Britain.
- Omar Farouk Bajunid. 1989. *Pengantar Kesenian Kelantan*. Hlmn 89-93. Asrama Za'ba Universiti Malaya. Kuala Lumpur.
- Omar Farouk Bajunid. 1989. *Warisan Kesenian Kelantan*. Hlmn 37-39. Asrama Za'ba Universiti Malaya. Kuala Lumpur.
- Othman Ismail. 1990. *Peristilahan Dan Penulisan Sains*. Dewan Bahasa Dan Pustaka. Selangor.
- Prof. Khoo Kay Kim, 1982. *Beberapa Aspek Warisan Kelantan*. Hlmn 68. Perbadanan Muzium Negeri Kelantan. Kota Bharu.
- Pusat Penerangan Pelancongan Kelantan(Online). *Events and Festival around Malaysia*. Malaysia.
- Wan Basiron Wan Ahmad. 2002. *Wau Tradisional Malaysia*. Muzium Layang-layang Pasir Gudang. Johor. Malaysia

---

SITI NURULATINA IBRAHIM, KHALIJAH SALLEH & TAMBI SUBHAN M MEERAH,  
Pusat Pengajian Fizik Gunaan, Universiti Kebangsaan Malaysia.