

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Bersukan merupakan satu riadah yang sangat membantu dalam memelihara kesihatan tubuh badan. Salah satu sukan yang menjadi pilihan adalah bermain badminton, tetapi permainan ini mengundang satu beban kepada para pemain iaitu semasa aktiviti mengutip bola bulu tangkis yang bersepah di lantai gelanggang. Biasanya aktiviti ini dilakukan selepas permainan, dan secara manual, iaitu dikutip menggunakan tangan, ditambah dengan badan yang sedia penat, ia menimbulkan permasalahan lain kepada pemain.

Dengan yang demikian, satu mesin telah direkacipta untuk memberi kemudahan, terutamanya kepada pemain untuk mengemas lantai gelanggang dari sepahan bola bulu tangkis, yang dinamakan Shuttlecock Collector Machine. Kelebihan mesin ini ialah ia menggunakan sistem gerakan roda untuk menggerakkan landasan pemungut yang digerakkan oleh rangkaian gear dan aci yang disambungkan dengan roda pada kaki mesin. Apabila mesin ditolak, roda berpusing, memusingkan aci dan rangkaian gear, seterusnya menggerakkan landasan, memungut bola-bola bulu tangkis di lantai dan mengangkut bola-bola itu masuk ke dalam bekas takungan bola di hujung landasan.

1.2 Penyataan Masalah

Permasalahan yang sering ditimbulkan apabila mengutip bulu tangkis menggunakan tangan atau secara manual adalah:

- i. Boleh menyebabkan sakit pinggang serta lengan akan menjadi lenguh akibat mengutip bulu tangkis setelah bermain badminton.
- ii. Mengambil masa yang lama untuk mengutip bulu tangkis menggunakan tangan
- iii. Menyukarkan proses latihan apabila bulu tangkis perlu dikutip melalui tangan.

1.3 Objektif Kajian

Dalam mencipta dan merekabentuk alat ini, pencapaian objektif perlu dititikberatkan bagi memastikan tujuan penghasilan produk memberi manfaat yang optimum. Dengan yang demikian, berikut merupakan objektif bagi projek ini:

- i. Merekabentuk sebuah alat pengutip bola bulu tangkis.
- ii. Membina sebuah alat pengutip bulu tangkis dengan menggunakan konsep sprocket dan rantai untuk bergerak.
- iii. Menghasilkan sebuah alat pengutip bulu tangkis yang berupaya mengoptimumkan tenaga pemain untuk mengutip bulu tangkis.

1.4 Skop Kajian

Dalam menghasilkan projek ini, beberapa skop telah ditetapkan supaya projek yang dihasilkan tidak terkeluar dari garis panduan yang telah dirancang. Antara skop tersebut adalah:

- i. Bergerak dan berfungsi dengan kombinasi sprocket.
- ii. Menggunakan konsep seperti 'conveyer' untuk menggerakkan bulu tangkis ke tempat penyimpan.
- iii. Menggunakan tenaga manusia untuk mengerakkannya.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan terhadap produk inovasi yang telah dicipta yang memberi impak lebih kurang sama dengan projek yang dihasilkan ini, beberapa kriteria yang dititikberatkan supaya projek ini tidak terbeban dengan masalah yang lebih rumit. Ciri-ciri yang lebih mudah dan tanpa menggunakan sumber tenaga luar diberi keutamaan. Namun begitu, konsep yang telah diketengahkan menjadi panduan dalam penghasilan produk ini.

Terdapat beberapa produk inovasi yang menampilkan ciri-ciri yang sangat efisien dan dapat memenuhi keperluan produk di dalam situasi tertentu. Sungguhpun skop kajiannya mungkin berbeza tetapi secara keseluruhannya tujuan utamanya sama iaitu mengutip dan mengumpul bulu tangkis yang banyak.

Inovasi terdahulu juga dapat membantu dalam proses pemilihan konsep, alatan yang digunakan, rekabentuk, dan sebagainya bagi memastikan sebarang kelemahan dalam menghasilkan prototaip alat pengumpul bulu tangkis dapat diminimumkan sebaiknya.

2.2 Pengenalan Domain Produk Sedia Ada

Pada era kini, tidak banyak alat pengumpul bulu tangkis yang dihasilkan. Namun, ada beberapa produk yang dihasilkan yang boleh diambil contoh.

Terdapat banyak konsep mesin pengumpul bulu tangkis yang berada dipasaran mengikut jenis tempat dan kawasan yang ingin di aplikasikan.

Walaupun konsepnya seakan sama, rekabentuk seakan sama menggunakan pendekatan yang berbeza antara saiz dan berkemungkinan konsepnya juga akan berbeza bermaksud alat yang digunakan juga berbeza berdasarkan objektif penciptaan. Sebagai contoh, alat pengumpul bulu tangkis automatik yang digunakan mempunyai saiz yang lebih besar bagi memaksimumkan kadar pengumpulan bulu tangkis .



Rajah 2.1 Contoh pengumpul bola tennis yang sedia ada

Rajah 2.1 menunjukkan sebuah mesin pengumpul bola tennis. Mesin telah berada di pasaran. Ianya berfungsi secara manual dengan menggunakan tenaga kerja manusia.



Rajah 2.3 Contoh pengutip bola golf

Rajah 2.3 menunjukkan contoh pengutip bola golf yang telah berada di pasaran. Mesin ini menggunakan konsep '*vacuum*' untuk menyedut bola golf itu masuk. Selepas menyedut bola itu akan terus ke tempat penyimpanan bola.

2.3 Ciri-ciri Konsep yang Digunakan

Bagi menginovasikan mesin pengutip bulu tangkis yang sedia ada, projek ini menggunakan design serta mekanisma yang lain selain contoh yang diberikan. Pada masa kini, tidak banyak rekaan inovasi yang membabitkan pengutip bulu tangkis baik bagi kegunaan domestik mahupun luar negara.

Projek Pengutip *Shuttlecock* ini dihasilkan menggunakan konsep gear dan sprocket di mana konsep *sprocket* ini tidak memerlukan sumber kuasa elektrik bagi memastikan alat ini beroperasi. Selain itu, bearing turut juga digunakan untuk menghubungkan sprocket-sprocket tersebut.

2.4 Pengenalan Sproket / Gegancu

Sproket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeza dengan puli di mana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak mempunyai gigi. Sprocket yang digunakan pada basikal, motosikal dan pada mesin lain sama ada untuk menghantar gerakan berputar antara dua shaft di mana gear tidak sesuai atau untuk memberikan gerakan linear ke landasan, pita dan lain-lain. Berkemungkinan bentuk sproket yang paling biasa boleh didapati di dalam basikal, di mana aci pedal membawa roda pemancaran yang besar memacu rantai dan seterusnya mendorong pemancaran kecil pada gandar roda belakang.

Sproket mempunyai pelbagai rekabentuk, efisiensi setiap sproket ditentukan pada rekabentuk setiap sproket. Ianya tidak mempunyai bibir. Sesetengah sproket digunakan dengan 'timing belt' yang mempunyai gerigi untuk memastikan 'timing belt' itu dalam keadaan center.



Rajah 2.5

Saiz dan bilangan gigi pada sprocket menentukan jenis kerja yang boleh dilakukan. Daya yang dikenakan kepada sprocket yang lebih besar akan mengakibatkan sprocket yang lebih kecil berputar dengan lebih cepat, tetapi dengan daya yang kecil. Daya pada gear yang bersaiz kecil akan memutar gear yang bersaiz lebih besar dengan lebih perlahan, tetapi ia akan mempunyai daya yang lebih besar. Jarak antara gigi sprocket dipanggil sebagai *pitch*.

2.5 Roller Chain / Bush Roller Chain

Roller chain/ rantai adalah sejenis penggerak yang kebanyakannya digunakan sebagai 'mechanical power' di dalam banyak bidang di industrial mahupun pemesisan agrikultural. Ia juga terdapat pada kereta dan basikal. Rantai pada kebiasaannya didorong oleh roda bergerigi ataupun dipanggil sprocket. Konsep ini ringkas dan cekap banyak digunapakai dalam industri.

Rantai direka bentuk untuk mengurangkan geseran dan seterusnya dapat meningkatkan tahap kecekapan .



Rajah 2.6 Contoh Rantai

2.6 Formula yang digunakan

2.6.1 Pitch Centre Diameter

$$P.C.D. = P \times \frac{1}{\sin \frac{180^\circ}{N}}$$

Rajah 2.7 Contoh formula

2.6.2 Formula Roller Chain

Roller chains - Calculation

6. Compute number of teeth of larger sprocket.

$$T_2 = T_1 \cdot \text{V.R (check in catalogue)}$$

7. Compute the actual expected output speed

$$n_2 = n_1 \cdot (T_1/T_2)$$

8. Compute the pitch diameters of the sprockets.

$$D_1 = \frac{p}{\sin(180^\circ/T_1)} \quad D_2 = \frac{p}{\sin(180^\circ/T_2)}$$

9. Compute the length of the chain (L).

Rajah 2.8 Contoh Formula

BAB 3

METODOLOGI

3.0 Pengenalan

Metodologi merupakan satu kaedah melalui kajian yang mempunyai penerangan sistematik berkenaan aliran aktiviti-aktiviti yang diperlukan untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Pemilihan metodologi dalam pembangunan projek merupakan aspek terpenting bagi memastikan projek yang dibangunkan dapat dilaksanakan mengikut langkah secara tersusun dan sistematik.

Sehubungan dengan itu, bab ini akan menerangkan setiap langkah yang diambil dalam penghasilan reka bentuk projek yang dilaksanakan. Selain itu, bab ini turut dimuatkan juga penerangan secara terperinci tentang proses dan konsep reka bentuk projek ini.

3.2 Proses Kerja Fabrikasi Projek

Keseluruhan proses kerja fabrikasi projek dan proses menyiapkan laporan inovasi ini secara umum dapat dirujuk melalui carta Gantt yang dilampirkan pada LAMPIRAN A dan carta alir pada Rajah 3.1.

PEMILIHAN TAJUK PROJEK

PENYELIDIKAN PROJEK

MEMAHAMI KONSEP

REKA BENTUK AWAL

REKA BENTUK AKHIR

PEMASANGAN

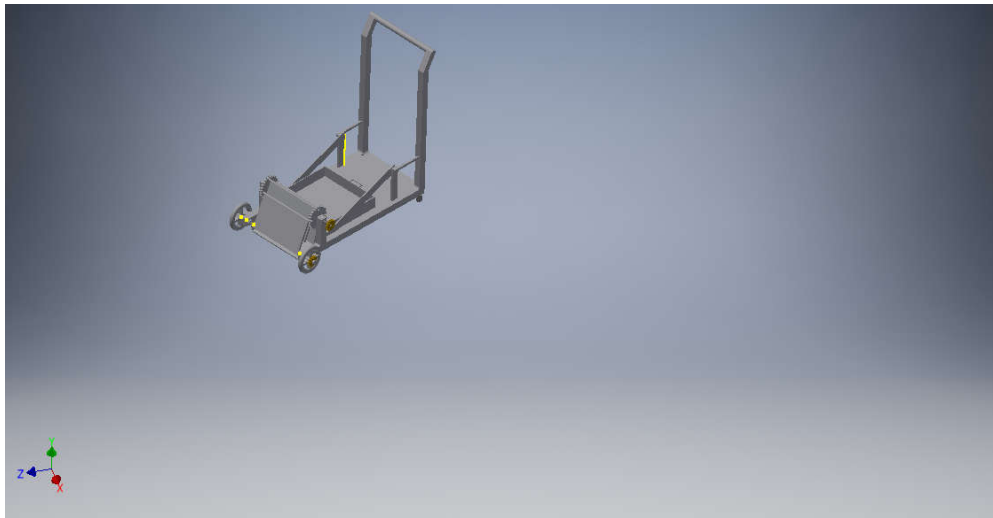
PENGUJIAN

MODEL (PROJEK)

TAMAT

Rajah 3.1 Carta alir proses rekabentuk

1. **3.3 Lukisan Berbantu Komputer**



Rajah 3.2 Gambar berpandukan inventor

3.4 KONSEP KERJA PRIME (PRIME Concept)

3.3.1 Problem Statement (P)

- iv. Kesihatan badan akan terjejas berlakunya sakit pinggang serta lengan akan menjadi lenguh akibat mengutip bulu tangkis setelah bermain badminton.
- v. Menyukarkan proses latihan apabila bulu tangkis perlu dikutip melalui tangan.

3.3.2 Research (R)

- i. Daripada kajian – kajian yang dilakukan dalam projek akhir ini adalah melalui kaedah temuramah dengan setiap pihak yang berkaitan dengan projek akhir kami ini

Dalam kaedah ini, satu hari telah ditetapkan untuk menjalankan proses temuramah ini. Proses ini dijalankan bersama ahli kumpulan projek akhir.

3.5 JADUAL PENILAIAN BERMATRIK

Pemilihan konsep ini dilakukan dengan membuat perbezaan konsep dengan konsep rujukan (Datum). Penilaian dan pemilihan ini dilakukan dengan menilai setiap konsep yang terdapat untuk menentukan konsep yang terbaik. Langkah ini dinamakan Matrix Evaluation Method (Jalil, M.K.A,2000) seperti yang ditunjukkan di jadual 3.4 dibawah.Keputusan yang diperolehi ditentukan berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang terdapat. Oleh itu, sebarang kelemahan yang terdapat dalam rekabentuk yang dipilih boleh ditambah baik.

Jadual 3.1 dibawah menunjukkan perbandingan di antara rekabentuk konsep 1, 2 dan 3 dengan konsep rujukan

Jadual di bawah menunjukkan penilaian terhadap 3 reka bentuk / konsep yang kami dapati :

1. – **TIDAK BAIK**
2. – **BAIK**
3. – **SANGAT BAIK**

KONSEP/REKA BENTUK	I	II	III
1.KOS	2	2	2
2. KESELAMATAN	2	3	3
3. KESELESAAN	2	3	2
4. REKA BENTUK	1	2	2
JUMLAH	7	10	9

3.6 Kos Projek

Jadual menunjukkan kos yang diperlukan untuk menghasilkan projek, bahan-bahan yang digunakan beserta ukurannya.

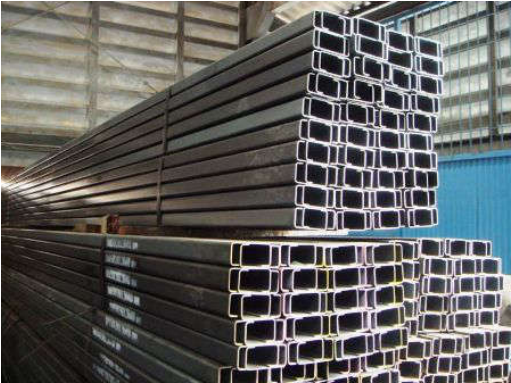
Jadual 3.2 : Kos Yang Digunakan Untuk Pengutip Bulu Tangkis

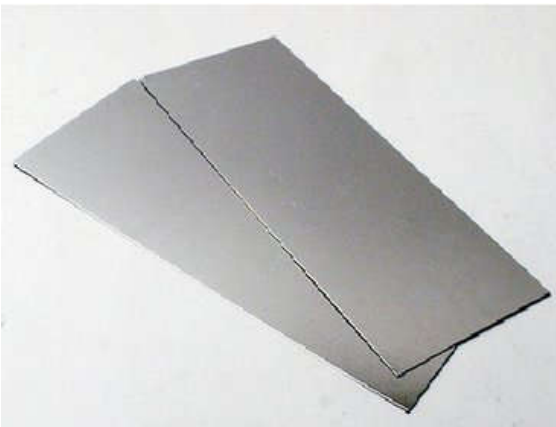
ITEM	KUANTITI	HARGA
Besi hollow besar	13 unit	RM 26.00
Spoket basikal	2 Unit	RM40.00
Gear	8 unit	RM30.00
Besi Bar	1 Unit	RM10.00
Kad Board Plastik	16 unit	RM20.00
Landasan aluminium	1 Unit	RM60.00
Rantai Basikal	4 Unit	RM48.00
Roda	2 unit	RM16.00
Roda belakang	2 unit	RM20.00
Bekas pengumpul bola bulu tangkis	1 unit	RM5.00
JUMLAH		RM 275.00

3.7 Kelengkapan yang Digunakan

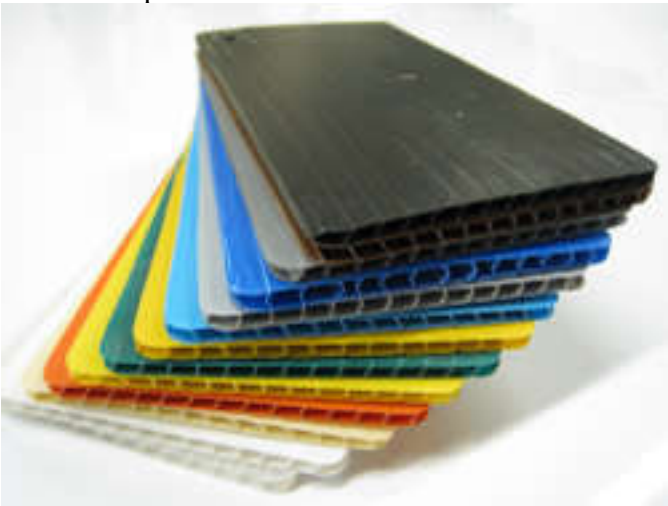
Jadual berikut adalah kelengkapan yang digunakan bagi tujuan memfabrikasi projek ini:

Jadual 3.3 : Kelengkapan yang digunakan

Kelengkapan	Tujuan
Besi <i>hollow</i> besar 	Besi <i>hollow</i> digunakan untuk membina rangka projek
Spoket basikal 	Spoket bersambungmenggerakkan gear pada badan projek .
Rantai basikal 	Rantai digunakan untuk menggerakkan turbin dan landasan disambungkan pada spoket.

Gear 	Gear bergerak untuk bersambung dengan rantai basikal yang sedia ada
Batang besi bar 	Besi bar digunakan untuk memegang badan projek supaya dijadikan bahagian badan dan tempat landasan.
Landasan aluminium 	Adalah laluan bola bulu tangkis yang dikaut ke dalam bekas pengumpul bulu tangkis.

Roda hadapan 	Digunakan untuk menggerakkan projek sekali gus bersambung dengan gear dan spoket yang menggerakkan landasan.
Roda kecil belakang 	Membantu roda bahagian hadapan menggerakkan projek .

Bekas pengumpul bola bulu tangkis 	Digunakan untuk mengumpulkan semua bola bulu tangkis yang dikutip oleh mesin pengutip bola bulu tangkis.
Kad board plastik 	Digunakan untuk mengaut segala bola bulu tangkis dan juga disambungkan pada landasan projek

3.8 Peralatan yang digunakan

Jadual berikut adalah peralatan yang digunakan bagi tujuan memfabrikasi projek ini:

Jadual 3.4 : Alatan yang digunakan

Mesin kimpalan MIG 	Digunakan untuk menyambung besi-besi bagi dijadikan rangka. Kumai yang terhasil menyambung besi-besi.
Mesin pencanai 	Digunakan untuk menghakis sisa-sisa yang tajam supaya bahan projek digunakan dengan selamat.
Mesin pencanai 	Digunakan untuk memotong besi-besi mengikut saiz besi yang diperlukan. Pemotongan mengikut saiz yang diukur.

<i>Safety Shield</i> 	Dipakai semasa menyimpal bahan projek supaya habuk tidak memasuki mata.
Sarung tangan 	Digunakan untuk menyimpal supaya tangan tidak terkena <i>spark</i> dari kimpalan yang dibuat.
Angkup vernier 	Digunakan untuk mengukur ukuran yang lebih kecil dan lebih terperinci . Dan memberikan ketepatan yang diukur.
Pita pengukur 	Digunakan untuk mengukur ukuran dan saiz projek dan memberikan perinci terhadap ukuran yang mahu dilakukan.

3.9 Langkah-Langkah Fabrikasi Projek

Pelaksanaan projek 'shuttlecock collector' di dalam ini difabrikasikan dengan beberapa pelaksaan untuk membentuk apa yang didrafkan pada carta alir proses rekabentuk. Antara langkah – langkah membentuk projek adalah :

- iv. Membeli besi hollow, spoket, rantai, gear, batang besi bar, tayar, kad board plastik, roda kecil dan bekas pengumpul bola bulu tangkis yang sesuai.
- v. Dengan menggunakan mesin grinder pemotongan besi hollow dengan saiz mm.



- vi. Besi hollow ini dipotong sebanyak 8 batang



- vii. Besi yang telah dipotong tadi meninggalkan kesan pada potongan besi. Mesin pencanai digunakan untuk menanggalkan kesan serpihan yang tertinggal pada besi tersebut.

- viii. Seterusnya, batang besi bar dipotong mengikut panjang yang ditentukan.
- ix. Menggunakan mesin pencanai juga untuk menanggalkan kesan pada rod besi itu tadi.
- x. Besi Hollow dan besi bar tadi dicantumkan menggunakan mesin kimpalan (MIG) untuk menghasilkan badan bahan projek.



- xi. Besi dicantumkan pada bahagian atas untuk dijadikan pemegang untuk menolak bahan projek

- xii. Setelah siap pemasangan badan bahan projek, badan bahan projek disembur dengan warna chrome.
- xiii. Dua pasang roda dipasang pada bahagian bawah badan projek di hadapan dan juga belakang.
- xiv. Dua buah spoket dipasang pada tayar dan dua buah lagi dipasang pada hujung atas tiang besi hollow yang dicantum pada bahagian tengah badan projek.
- xv. Rantai dipasang pada dua pasang spoket bersaiz 13 dan 12 untuk menggerakkan pengaut.

- xvi. Landasan daripada kepingan aloi dipasang pada bahagian atas bahan projek dalam keadaan cerun.
- xvii. Rod besi dipasang pada bahagian tengah antara dua spoket sebagai penyokong landasan.
- xviii. Rod besi itu dikimpalkan supaya tidak bergerak di tempat asal besi tersebut.
- xix. Akhir sekali, beberapa Kad board plastik dipasang pada rod mengikut jarak jarak yang ditentukan sebagai pengaut bola bulu tangkis.

3.10 Penilaian

Penilaian dilakukan ataupun prosedur ujilari untuk mengenal pasti perkara apa yang perlu diperbaiki. Antara perkara yang perlu diperbaiki hasil daripada prosedur ujilari:

- (a) Menggunakan rantai sebagai pemegang pengaut. Rantai berfungsi sebagai 'drive' dan tidak boleh mengangkut barang.
- (b) Saiz projek terlalu panjang



Rajah 3.6 : Contoh Pengubahsuaian

3.11 Pengubahsuaian

Pengubahsuaian rekabentuk dilakukan bagi menambahbaik lagi projek ini. Antara pengubahsuaian yang dilakukan :



Rajah 3.7 : Contoh Penilaian