

**MEREKABENTUK DAN FABRIKASI  
PENGUTIP BOLA GOLF KONSEP HIJAU**

**MUHAMMAD HAFFIZUDDIN AMMIN BIN SABDA**

**Laporan ini dikemukakan sebagai  
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**MAY 2012**

**i**

## PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif).”

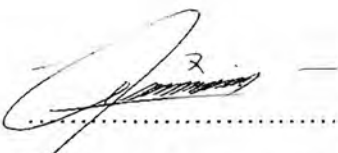
Tandatangan :  .....

Penyelia : NIDZAMMUDIN BIN MD YUSOF .....

Tarikh : 27/06/2012 .....

## PENGAKUAN

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan :  .....

Nama Penulis : MUHAMMAD HAFFIZUDDIN AMMIN SABBA .....

Tarikh : 21 JUN 2012 .....

Khas buat  
Ayah dan Ibu tersayang

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan setinggi penghargaan kepada semua pihak yang telah memberi kerjasama untuk saya menyiapkan laporan ini. Terima kasih juga saya ucapkan kepada penyelia saya iaitu En Nidzamuddin Bin Md Yusuf di atas segala tunjuk ajar dan bimbingan yang dicurahkan kepada saya sehingga saya dapat menyiapkan laporan ini pada masa yang telah ditetapkan.

Tidak lupa juga kepada kedua ibu bapa saya yang memberikan sokongan kepada saya selama saya menyiapkan laporan ini. Tanpa sokongan dari mereka, laporan ini tidak akan siap mengikut masa yang ditetapkan. Setinggi penghargaan juga saya tujukan kepada rakan-rakan seperjuangan saya yang juga telah banyak membantu dalam menyelesaikan segala masalah yang menimpa ketika menyiapkan laporan ini.

## ABSTRACT

Basically, the golf ball picker used in the golf arena because it can help employees to pick up the golf ball after the player had finished playing. With this product, it can help employees by facilitating employees to collect golf ball. Besides can ease the workload of the workers, it also can take care of the environment as there is in the products that are currently use bulldozers to help collect the golf ball. In this project, there are consisting of three featured design concept and only one best design concept was chosen as the main product. Overall, this project will be completed by the specified time and run smoothly.

## **ABSTRAK**

Secara asasnya, pengutip bola golf meluas digunakan di dalam arena sukan golf kerana ianya dapat membantu pekerja untuk mengutip bola golf setelah pemain selesai bermain. Dengan adanya produk ini, ia dapat membantu meringankan beban pekerja dengan memudahkan pekerja mengutip bola golf. Disamping dapat membantu para pekerja meringankan beban kerja, ia juga dapat menjaga kebersihan alam sekitar di mana produk ini tidak membebaskan sebarang pencemaran terhadap alam sekitar seperti mana yang ada pada produk-produk yang ada pada masa kini yang lebih menggunakan perkhidmatan jentolak. Di dalam projek ini, mengandungi tiga konsep rekaan yang diketengahkan dan hanya satu konsep rekaan terbaik dipilih sebagai produk utama. Secara keseluruhannya, projek ini akan disiapkan mengikut masa yang telah ditetapkan dan berjalan dengan jayanya.

## KANDUNGAN

| <b>BAB</b>   | <b>PERKARA</b>               | <b>MUKA SURAT</b> |
|--------------|------------------------------|-------------------|
|              | <b>HALAMAN JUDUL</b>         | i                 |
|              | <b>PENGESAHAN PENYELIA</b>   | ii                |
|              | <b>PENGAKUAN</b>             | iii               |
|              | <b>DEDIKASI</b>              | iv                |
|              | <b>PENGHARGAAN</b>           | v                 |
|              | <b>ABSTRACT</b>              | vi                |
|              | <b>ABSTRAK</b>               | vii               |
|              | <b>KANDUNGAN</b>             | viii              |
|              | <b>SENARAI JADUAL</b>        | xii               |
|              | <b>SENARAI RAJAH</b>         | xiii              |
| <b>BAB 1</b> | <b>Pengenalan</b>            | 1                 |
|              | 1.1 Sinopsis Projek          | 1                 |
|              | 1.2 Penyataan Masalah Projek | 1                 |
|              | 1.3 Objektif Projek          | 2                 |
|              | 1.4 Skop Projek              | 2                 |
|              | 1.5 Latar Belakang Projek    | 3                 |
|              | 1.6 Carta Gantt              | 4                 |
|              | 1.7 Carta Alir Projek        | 7                 |
|              | 1.8 Jangkaan Projek          | 10                |



| <b>BAB</b>   | <b>PERKARA</b>                         | <b>MUKA SURAT</b> |
|--------------|--|-------------------|
| <b>BAB 2</b> | <b>KAJIAN ILMIAH</b>                   | 11                |
|              | 2.1 Pengenalan                         | 11                |
|              | 2.2 Golf Ball Picker                   | 12                |
|              | 2.3 Golf Ball Picker Basket And Method | 14                |
|              | 2.4 Golf Ball Picker-Up                | 16                |
|              | 2.5 5 Gang Range Rover                 | 18                |
|              | 2.6 Golf Ball Retriever                | 20                |
| <b>BAB 3</b> | <b>KAEDAH KAJIAN</b>                   | 22                |
|              | 3.1 Pengenalan                         | 22                |
|              | 3.2 Rumah Kualiti                      | 23                |
|              | 3.3 Konsep Dan Penilaian               | 25                |
|              | 3.3.1 Rekaan                           | 25                |
|              | 3.3.2 Konsep Rekaan A                  | 26                |
|              | 3.3.3 Konsep Rekaan B                  | 27                |
|              | 3.3.4 Konsep Rekaan C                  | 28                |
|              | 3.4 Pemberat Keputusan Matrik          | 29                |
|              | 3.5 Carta Alir                         | 32                |
|              | 3.6 Reka Bentuk Terperinci             | 34                |
|              | 3.7 Penyediaan Bahan                   | 36                |
|              | 3.8 Proses Fabrikasi                   | 37                |
| <b>BAB 4</b> | <b>KEPUTUSAN UJIAN DAN ANALISIS</b>    | 46                |
|              | 4.1 Pendahuluan                        | 46                |
|              | 4.2 Spesifikasi Produk                 | 46                |
|              | 4.2.1 Bahan                            | 47                |

| <b>BAB</b>   | <b>PERKARA</b>                              | <b>MUKA SURAT</b> |
|--------------|---|-------------------|
|              | 4.2.2 Dimensi                               | 47                |
|              | 4.2.3 Kaedah Fabrikasi                      | 47                |
|              | 4.2.4 Berat Keseluruhan                     | 47                |
| 4.3          | Parameter Ujian Dan Keputusan Data          | 48                |
|              | 4.3.1 Ujian Bilangan Maksima Bola Dikutip   | 48                |
|              | 4.3.2 Ujian Keberkesanan Fungsi             | 49                |
| 4.4          | Keputusan Analisis                          | 50                |
|              | 4.4.1 Bhagian Pengguling                    | 51                |
|              | 4.4.2 Keputusan Analisis Tekanan            | 51                |
| 4.5          | Laporan Analisis                            | 52                |
| <b>BAB 5</b> | <b>KESIMPULAN DAN CADANGAN PENYELIDIKAN</b> |                   |
|              | <b>MASAHADAPAN</b>                          | 54                |
| 5.1          | Ringkasan Dan Kesimpulan                    | 54                |
| 5.2          | Cadangan Penyelidikan Masa Hadapan          | 55                |
|              | <b>RUJUKAN</b>                              | 56                |
|              | <b>LAMPIRAN</b>                             | 58                |
|              | A Lukisan Dimensi Rerumah                   | 58                |
|              | B Lukisan Dimensi Pengguling                | 59                |
|              | C Lukisan Dimensi Bekas Simpanan Bola       | 60                |
|              | D Lukisan Dimensi Tayar                     | 61                |
|              | E Lukisan Dimensi Landasan                  | 62                |
|              | F Lukisan Dimensi Pemegang                  | 63                |
|              | G Lukisan Dimensi Caster                    | 64                |
|              | H Lukisan Dimensi Batang Shaft              | 65                |

**BIL.**

**TAJUK  
LAMPIRAN**

**MUKA SURAT**

I Lukisan Dimensi Braket  
J Lukisan Dimensi Produk

66

67

## SENARAI JADUAL

| <b>BIL.</b> | <b>TAJUK</b>  | <b>MUKA SURAT</b> |
|-------------|---|-------------------|
| 1.1         | Carta Gantt   | 4                 |
| 3.1         | Rumah Kualiti   | 23                |
| 3.2         | Jadual Keputusan Pemberat Matrik Untuk pengutip Bola Golf | 30                |
| 4.1         | Jadual Keputusan Ujian Bilangan Bola Yang Dikutip         | 48                |
| 4.2         | Jadual Keputusan Ujian Fungsi                             | 49                |
| 4.3         | Maklumat Analisis Bahan                                   | 51                |
| 4.4         | Jadual Keputusan Analisis Catia                           | 52                |
| 4.5         | Jadual Keputusan Analisis                                 | 52                |

## SENARAI RAJAH

| BIL. | TAJUK                                       | MUKA SURAT |
|------|---|------------|
| 1.02 | Carta Alir                                  | 7          |
| 2.01 | Golf Ball Picker ( Source: Bonney, (1961) ) | 12         |
| 2.02 | Pandangan Golf Ball Picker Pandangan Atas   | 13         |
| 2.03 | Golf Ball Picker Basket And Method          | 14         |
| 2.04 | Bakul Yang Disusun Secara Sesiri            | 15         |
| 2.05 | Golf Ball Picker-Up                         | 16         |
| 2.06 | Keadaan Ketika Bilah Disimpan               | 17         |
| 2.07 | Pandangan Atas Dan Sisi                     | 17         |
| 2.08 | 5 Gang Range Rover                          | 18         |
| 2.09 | Pandangan Sisi Golf Ball Retriever          | 20         |
| 2.10 | Pandangan Atas Golf Ball Retriever          | 21         |
| 3.01 | Konsep Rekaan A                             | 26         |
| 3.02 | Konsep Rekaan B                             | 27         |

| <b>BIL.</b> | <b>TAJUK</b>  | <b>MUKA SURAT</b> |
|-------------|---|-------------------|
| 3.03        | Konsep Rekaan C   | 28                |
| 3.04        | Rajah Pokok Keputusan Pemberat Matrik                             | 29                |
| 3.05        | Carta Alir Proses Fabrikasi                                       | 32                |
| 3.06        | Lukisan Pemasangan Dalam Bentuk 3 Dimensi                         | 34                |
| 3.07        | Pandangan Hadapan Dan Sisi medel Rekaan Dalam<br>Dalam 3 Dimensi  | 35                |
| 3.08        | Lukisan Pecahan Dalam 3 Dimensi                                   | 35                |
| 3.09        | Penyediaan Bahan-Bahan  | 36                |
| 3.10        | Penyediaan Bahan-Bahan  | 36                |
| 3.11        | Proses Pemotongan Menggunakan Mesin Ricih                         | 37                |
| 3.12        | Proses Membengkok Menggunakan Mesin Pembengkok                    | 38                |
| 3.13        | Proses Menggerudi Atau Menebuk Lubang Menggunakan<br>Mesin Gerudi | 38                |
| 3.14        | Proses Rivet  | 39                |
| 3.15        | Kepingan Besi Bergalvani Setelah Di Rivet                         | 39                |
| 3.16        | Proses Memotong Paip PVC  | 40                |

| <b>BIL.</b> | <b>TAJUK</b>  | <b>MUKA SURAT</b> |
|-------------|---|-------------------|
| 3.17        | Menggabungkan Paip PVC Dengan Roda  | 41                |
| 3.18        | Gabungan Pengguling Dan Rerumah   | 41                |
| 3.19        | Rajah Bekas Terpakai Yang Diguna Semula Sebagai<br>Alat Untuk Menyimpan Bola Golf | 42                |
| 3.20        | Kurungan Yang Menggabungkan Bekas Dan Rerumah                                     | 43                |
| 3.21        | Gabungan Antara Rerumah Dan Bekas Simpanan Bola                                   | 43                |
| 3.22        | Paip PVC yang Digabungkan Sebagai Pemegang  | 44                |
| 3.23        | Pemegang Dipasang Pada Rerumah  | 44                |
| 3.24        | Sebuah Pengutip Bola Golf Berjaya dihasilkan                                      | 45                |
| 4.01        | Tekanan 10N Dikenakan Terhadap Pengguling   | 51                |
| 4.02        | Analisis Tekanan Menggunakan Perisian Analisis Catia                              | 51                |



## **BAB 1**

### **Pengenalan**

#### **1.1 LATAR BELAKANG PROJEK**

Projek ini mengandungi reka bentuk dan fabrikasi pengutip bola golf berkonsep hijau. Maksud berkonsep hijau di sini ialah menyerapkan konsep hijau atau mesra alam dalam rekaan pengutip bola golf di mana produk ini tidak membebaskan atau menghasilkan sebarang pencemaran terhadap alam sekitar. Konsep hijau dalam rekaan produk ini juga dimaksudkan dengan menggunakan bahan-bahan terbuang atau kitar semula. Dalam projek ini, kita perlu merekabentuk dan membangunkan pengutip bola golf teknologi hijau serta meningkatkan prestasi produk. Produk ini juga merupakan satu produk yang boleh memudahkan lagi pekerja untuk mengutip bola golf dalam kuantiti yang banyak. Projek ini banyak menggunakan kemahiran dan pengetahuan dalam perisian CATIA, iaitu perisian lukisan berkomputer.

#### **1.2 PENYATAAN MASALAH PROJEK**

Kaedah untuk mengutip bola golf pada masa kini lebih kepada penggunaan mesin dan juga jentolak di mana kedua-dua kaedah itu menggunakan enjin yang berpotensi mencemarkan alam sekitar.



Penggunaan mesin dan jentolak juga memerlukan kos yang tinggi, oleh itu kos boleh dikurangkan dengan menggunakan bahan-bahan terbuang. Dengan menggunakan bahan-bahan terbuang, kita dapat menyokong dan menjayakan kempen bumi hijau. Rekabentuk pengutip bola yang sedia ada juga berat dan susah untuk disimpan.

### 1.3 OBJEKTIF PROJEK

Tujuan sebenar projek ini adalah untuk memudahkan para pelajar untuk memahami masalah menggunakan aplikasi yang melibatkan penyelidikan bagi meningkatkan sesuatu produk justeru dapat meningkatkan lagi kemahiran dan pengetahuan pelajar. Projek ini juga boleh melatih pelajar dalam menempuh situasi sebenar mengenai penghasilan sesuatu produk dan kemudian membuat pelajar lebih berdikari dalam mencari dan memperluaskan pengalaman dan pengetahuan. Oleh itu, objektif projek ini adalah:

- i. Merekabentuk dan menghasilkan sebuah pengutip bola golf berkonsep hijau yang memenuhi keperluan dan spesifikasi kejuruteraan.
- ii. Mengkaji kaedah dan teknik baru menggunakan konsep hijau ke atas pengutip bola golf.
- iii. Mencipta pengutip bola golf hijau yang mencapai produk keperluan pelanggan.

### 1.4 SKOP PROJEK

Dalam usaha untuk menyelesaikan projek ini, ia memerlukan skop kerja yang tepat dan rancangan yang betul perlu diikuti kerana projek ini mesti melalui pelbagai proses sebelum ianya dihasilkan. Selain itu tajuk projek ini merupakan satu idea baru yang datang dari kajian ilmiah berkait dengan artikel dan reka bentuk semasa di pasaran. Oleh itu, ia memberikan kelebihan kepada kita untuk mempelajari proses baru untuk

mengeluarkan produk ini. kita juga mendapat banyak kelebihan tanpa kita sedari. Berikut adalah skop-skop kerja dalam projek ini:

- i. Merkabentuk pengutip bola golf menggunakan konsep teknologi hijau.
- ii. Mencipta prototaip dengan mengikut skala yang betul.
- iii. Teknologi hijau yang dimaksudkan ialah mencipta produk yang tidak membebaskan atau menghasilkan pencemaran ke atas alam sekitar.
- iv. Menggunakan bahan buangan.
- v. Kajian dilakukan di kawasan “driving range” sahaja

## 1.5 LATAR BELAKANG PROJEK

Golf adalah merupakan satu sukan yang menggunakan satu pemukul dan sebiji bola untuk dipukul kearah lubang sasaran dengan tepat. Pemain akan dinilai dengan bilangan pukulan paling rendah ke arah lubang sasaran sebagai pemenang. Lapang sasaran merupakan kawasan dimana pemain-pemain golf melakukan latihan pukulan atau ia dijadikan sebagai tempat pemain-pemain golf amatour membuat latihan pukulan. Lapang sasaran ini mempunyai keluasan yang besar dan keadaan rumput yang sama dengan padang golf yang sebenar. Dalam pelaksanaan projek ini, ia akan dilakukan di kawasan lapang sasaran. Setelah pemain-pemian golf selesai melakukan pukulan, para pekerja akan mula mengutip bola-bola golf yang bertaburan di atas padang. Pengutip bola golf teknologi hijau ini akan membantu para pekerja untuk mengutip bola golf dengan mudah serta dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar.

## 1.6 CARTA GANTT

Jadual 1.1: Carta Gantt

Carta Gantt PSM1

Petunjuk: ■ perancangan

■ pelaksanaan

| Tugasan                             | Minggu |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|                                     | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Memastikan pemilihan tajuk PSM      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Menentukan objektif dan skop projek |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Kajian ilmiah                       |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Mengenalpasti pembaharuan dilakukan |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Meraka bentuk model                 |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Menyiapkan poster projek            |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Pembentangan PSM 1                  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Penyediaan laporan                  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Menyemak laporan                    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Menghantar laporan                  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

Berdasarkan carta gantt pada Jadual 1.1 di atas, projek ini bermula seawal minggu pertama pengajian dengan pemilihan tajuk projek sarjana muda sehingga minggu kedua. Tajuk projek pada awalnya dikeluarkan oleh pensyarah-pensyarah yang mengendalikan projek tersebut dan para pelajar hanya memilih tajuk yang telah dikeluarkan mengikut minat dan kebolehan masing-masing. Cara untuk memilih tajuk ialah dengan berjumpa dengan pensyarah yang mengeluarkan tajuk tersebut dan menandatangani borang untuk diserahkan kepada pihak fakulti.

Selepas itu, projek diteruskan dengan penentuan objektif dan skop projek. Objektif dan skop dibuat berdasarkan tajuk projek yang telah dipilih. Penentuan objektif dan skop ini berlanjutan sehingga dua minggu iaitu dari minggu ke-tiga hingga minggu ke-empat. Sebelum menetapkan objektif dan skop projek, para pelajar terlebih dahulu merujuk kepada pensyarah supaya objektif dan skop yang dibuat itu berkaitan dengan projek yang dipilih.



Seterusnya, pada minggu yang berikutnya iaitu minggu ke-lima, para pelajar harus mengkaji tentang kajian ilmiah. Kajian ilmiah merupakan satu cara untuk mengkaji semula konsep-konsep yang telah digunakan terhadap projek-projek terdahulu atau rekaan-rekaan yang telah dibuat sebelum projek ini dilakukan. Dengan itu, maklumat-maklumat mengenai projek mudah diperolehi dengan kaedah kajian ilmiah ini. Contoh sumber untuk kajian ilmiah ialah seperti dari internet, jurnal, dan buku yang ada kaitan dengan projek.

Sepanjang minggu pertama hingga ke-lima, pembaharuan terhadap projek mesti direkodkan sekiranya ada berlakunya pembaharuan dan setiap pembaharuan itu harus direkodkan kedalam buku log yang telah disediakan. Ini adalah untuk memudahkan pelajar untuk membuat laporan pada akhir projek nanti.

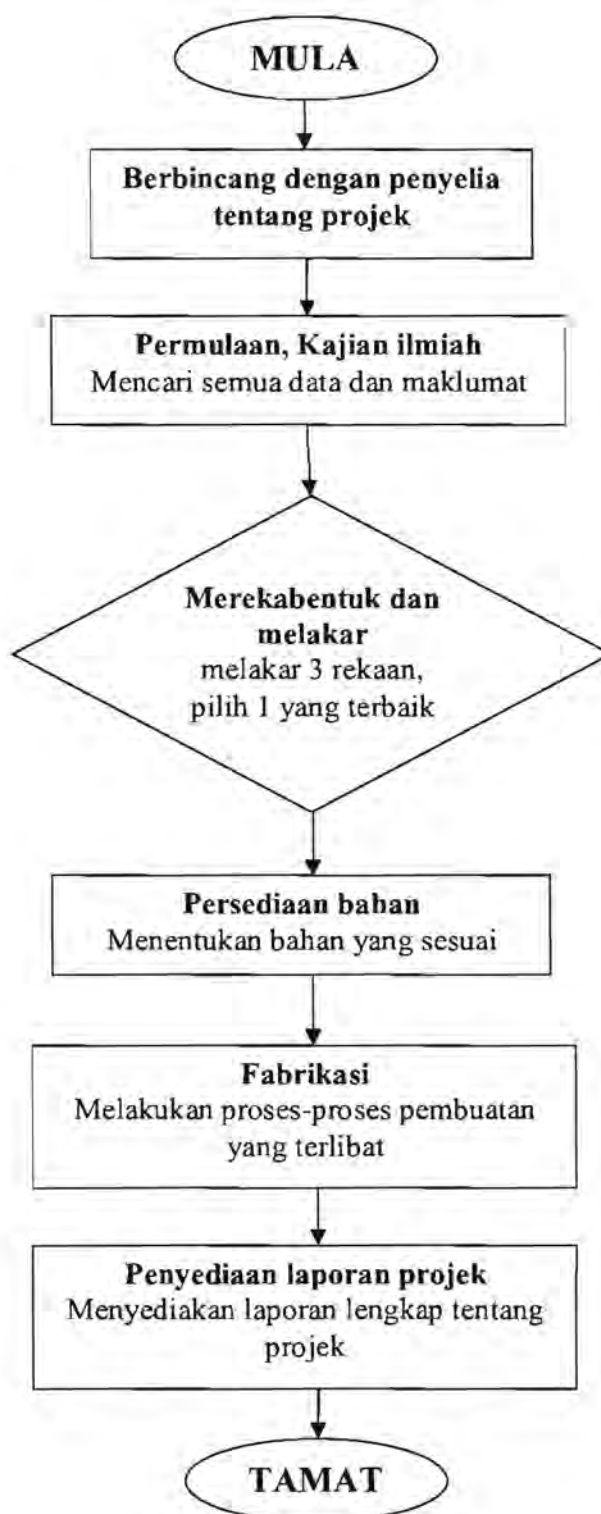
Projek diteruskan dengan merekabentuk model projek yang hendak dihasilkan. Dimulakan dengan melakar bentuk model secara kasar di atas kertas A4 dan menyatakan setiap ciri-ciri yang terdapat pada model tersebut. Dalam projek ini, tiga bentuk rekaan model harus dilakar berserta ciri-ciri yang terdapat pada model. Hal ini dilakukan adalah untuk memilih model yang terbaik antara tiga model yang telah direka. Proses ini dilakukan seawal minggu ke-tiga sehingga minggu ke-12. Setelah memilih rekaan model yang terbaik, projek diteruskan dengan melukis rekaan model yang dipilih dengan menggunakan perisian CATIA.

Proses yang seterusnya adalah menyiapkan poster projek untuk dihantar ke pihak fakulti. Poster ini mengandungi objektif projek, skop projek, carta gantt projek, carta alir projek, pernyataan masalah projek, dan senarai rujukan yang boleh dijadikan sebagai panduan untuk menjalankan projek. Poster ini dibuat di atas kertas A3 dan perlu dihantar pada minggu ke tujuh. Poster ini juga harus disertakan dengan gambar atau lukisan rekaan model projek iaitu pengutip bola golf teknologi hijau.

Seterusnya, pada minggu ke-11 pembentangan projek sarjana muda yang pertama akan diadakan. Dalam pembentangan ini, perkara-perkara yang harus dibentangkan ialah, objektif projek, skop projek, pernyataan masalah projek, kajian ilmiah, kaedah kajian dan pemilihan rekaan model. pembentangan ini akan dibentangkan oleh pelajar di hadapan panel masing-masing. Ahli panel telah ditetapkan oleh pihak fakulti bagi setiap pelajar. Pembentangan ini membawa markah sebanyak 20 peratus.

Penyediaan laporan untuk projek sarjana muda 1 dimulakan seawal minggu ke-tiga dan diteruskan dengan menyemak laporan pada minggu ke-13 dan menghantar laporan pada minggu yang terakhir iaitu minggu ke-14. Laporan projek sarjana muda 1 hanya merangkumi pengenalan projek, abstrak, objektif projek, skop projek, pernyataan masalah projek, carta gantt, carta alir, kaedah kajian dan pemilihan model projek.

## 1.7 CARTA ALIR PROJEK



Rajah 1.02 : carta alir



Berdasarkan rajah aliran pada Rajah 1.02, projek ini bermula dengan perbincangan dengan penyelia mengenai tajuk projek yang telah dipersetujui oleh pensyarah. Perbincangan ini meliputi gambaran keseluruhan projek dan memberikan pendapat yang berkaitan tentang tajuk projek yang dipilih. Selain itu pensyarah juga menyuruh untuk mencadangkan reka bentuk dan konsep yang tertentu sebelum bergerak ke langkah yang seterusnya.

Selepas selesai berbincang dengan pensyarah, carta alir berikutnya ialah berkenaan kajian ilmiah projek. Perkara yang penting dalam kajian ilmiah ialah skop projek yang telah ditentukan, objektif dan perancangan projek supaya mudah mendapatkan gambaran yang jelas. Kemudian mengkaji dan mengumpul maklumat yang berkaitan dengan reka bentuk melalui kajian dari internet, jurnal dan sumber-sumber yang lain.

Setelah selesai menghimpun dan mengumpul segala maklumat yang berkaitan dan mendapatkan idea baru dan pengetahuan mengenai tajuk, projek akan diteruskan dengan proses merekabentuk. Pada peringkat ini, pengetahuan dan idea yang diperoleh dari kajian ilmiah harus ditonjolkan dalam proses lakaran. Selepas beberapa rekaan model dilakarkan, sekurang-kurangnya tiga lakaran, kita harus memilih satu sahaja lakaran model yang terbaik untuk dijadikan model bagi meneruskan projek ini. Kemudian, lakaran itu akan di lukis semula dengan menggunakan perisian CATIA untuk menjalankan proses analisis.

Langkah yang berikutnya adalah dengan menyediakan bahan yang telah ditetapkan terlebih dahulu untuk membuat fabrikasi projek ini. Tujuan proses ini dijalankan adalah untuk menentukan kesesuaian dan kekuatan bahan mengikut keperluan produk dan rekabentuk. Proses ini meliputi bahan yang digunakan, pengukuran bahan, dan membentuk mengikut keperluan terdapat pada produk. Proses ini merupakan proses yang sangat penting kerana penggunaan bahan yang ditetapkan akan menentukan samada produk ini menemui kegagalan ataupun kejayaan.

Selepas semua penyediaan lakaran dan bahan-bahan dilakukan, proses yang akan dilakukan seterusnya ialah proses fabrikasi. Proses fabrikasi adalah di mana proses yang dijalankan untuk membentuk dan menghasilkan prototaip mengikut dimensi yang telah ditetapkan melalui lakaran dan lukisan dalam CATIA. Dalam proses fabrikasi ini juga menggunakan pelbagai peralatan atau mesin untuk membantu menghasilkan prototaip. Sebagai contoh, mesin potong, rivet, dan sebagainya. Mesin-mesin yang kebanyakannya ada di dalam makmal universiti juga turut membantu dalam menjalankan proses fabrikasi. Contohnya seperti mesin gerudi, mesin larik, dan mesin kimpalan.

Proses yang terakhir dalam projek ini selepas selesai melakukan fabrikasi tanpa sebarang masalah atau gangguan dari segi teknikal atau kaedah, ialah proses penyediaan laporan. Laporan mengenai projek harus dilakukan dan dicatat segala aktiviti yang telah kita lakukan sepanjang menjalankan projek di dalam laporan tersebut. Ini termasuk objektif projek, skop projek, pernyataan masalah projek, kajian ilmiah mengenai projek, lakaran model, analisa projek, kesimpulan, dan senarai rujukan. Perbentangan akhir projek juga akan dilakukan dalam proses terakhir ini, dimana kita akan membentangkan mengenai prototaip yang telah siap dibina kepada panel-panel hakim yang telah ditetapkan.