

PENGURUSAN PROJEK UNTUK ROBOCON 2005

(PROJECT MANAGEMENT FOR ROBOCON 2005)

Oleh
ABDUL RAHMAN BIN MOHAMED
65387

Supervisor
Dr. ZAHURIN SAMAD

MAC 2005

Disertasi ini dikemukakan kepada
Universiti Sains Malaysia
Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat untuk pengijazahan dengan kepujian
SARJANA MUDA KEJURUTERAAN MEKANIK



Pusat Pengajian Kejuruteraan Mekanik
Kampus Kejuruteraan
Universiti Sains Malaysia

DECLARATION

This work has not previously been accepted in substance for any degree and is not being concurrently submitted in candidature for any degree

Signed.....(candidate)
Date

STATEMENT 1

This thesis is the result of my own investigations, except where otherwise stated. Other sources are acknowledged by giving explicit references. Bibliography/references are appended.

Signed..... (candidate)
Date

STATEMENT 2

I hereby give consent for my thesis, if accepted, to be available for photocopying and for interlibrary loan, and for the title and summary to be made available to outside organizations.

Signed.....(candidate)
Date

SENARAI RAJAH

- Rajah 1: Penyebab dan kesan
- Rajah 2: Ahli Kumpulan
- Rajah 3: Elemen-elemen Analisa SWOT
- Rajah 4: Medan pertandingan
- Rajah 5: Suai padan elemen dalam analisa SWOT
- Rajah 6: Website Robocon 2005
- Rajah 7: Pelan rangkaian bagi Projek
- Rajah 8: Penyusunan ahli kumpulan
- Rajah 9: Kelemahan dari segi pengurusan
- Rajah 10: Kelewatan barangan
- Rajah 11: Elemen-elemen Analisa SWOT

SENARAI JADUAL

- Jadual 1: Perancangan Keperluan Bahan (MRP)
- Jadual 2: Anggaran Sistem Westinghouse
- Jadual 3: Penjadualan Projek
- Jadual 4: Jejak Projek
- Jadual 5: Senaraian aktiviti
- Jadual 6: Anggaran 3 masa dan varians
- Jadual 7: Keputusan rangkaian pembekal
- Jadual 8: Analisa SWOT
- Jadual 9: Skala Prestasi

ABSTRAK

Robocon 2005 merupakan satu projek yang disertai oleh pelbagai institusi pengajian tinggi awam mahupun swasta. Tidak ketinggalan juga penyertaan dari Universiti Sains Malaysia yang dibarisi oleh pelajar tahun akhir pusat kejuruteraan mekanik. Dalam mencapai objektif dan hasrat universiti untuk menjulang kejayaan dalam arena tersebut satu organisasi telah ditubuhkan untuk melaksanakan dan membawa pasukan Robocon USM 2005 untuk pertandingan tersebut. Secara ringkasnya satu bidang pengurusan projek telah ditubuhkan untuk memantau dari segi perancangan, penjadualan serta pengawalan terhadap perjalanan projek seterusnya mencari satu alternatif lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi ahli-ahli dalam pasukan ini. Buat masa ini telah hampir 80 peratus siap dalam pembinaan dari segi robotik dan kelengkapan lain sebelum sampai waktu pertandingan nanti.

Robocon 2005 is the project that participated by many of university and college not only from this country but all also all over the world. Other than that we, Science University of Malaysia allowed their students also took this challenge to held the name of university into that tournament. Many of them from the Mechanic Engineering School. The scope of this project is project management to planning, scheduling and also controlling the activity of the project. These projects also provide the alternative of problem solutions to improve the capability of the team. Until this day only 80 percents from the project has completed but the tournament has begin on April 2005.

PENGENALAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pertandingan robot diadakan untuk membentuk dan menarik minat semua lapisan masyarakat amnya dan khususnya bidang pendidikan dan industri dalam teknologi robotik dan kecerdikan buatan. Teknologi robotik dan kecerdikan buatan adalah penting dalam meningkatkan keupayaan negara untuk bersaing di peringkat global. Aplikasi robotik dan kecerdikan buatan berupaya meningkatkan pengeluaran industri pembuatan negara yang berasaskan buruh menjadi industri yang berasaskan teknologi.

Robocon merupakan satu pertandingan robot peringkat antarabangsa yang diadakan setiap tahun. Pertandingan ini dianjurkan oleh Asia Pasific Broadcasting Union (ABU). Setiap negara di rantau Asia Pasifik dijemput menghantar satu pasukan untuk mewakili negara tersebut. Lanjutan daripada itu, Kementerian Pendidikan Malaysia dengan kerjasama MOSTE, SIRIM dan RTM menganjurkan satu pertandingan diperingkat kebangsaan yang menggunakan peraturan yang sama bagi memilih wakil Malaysia sejak tahun 2002.

USM telah menyertai pertandingan-pertandingan robot ini sejak tahun 2002. Pada bulan Mei 2002, kali pertama pertandingan ini diperkenalkan. Kali ini pula USM akan menghantar wakil untuk menyertai pertandingan tersebut yang diadakan pada 22 hingga 23 April 2005 bertempat di PWTC. Buat masa ini hanya disahkan 41 pasukan daripada pelbagai institusi pengajian tinggi awam dan swasta menyertainya. Pertandingan Robocon 2005 yang bertajuk "Climb On The Great Wall, Light The Holy Fire" merupakan satu pertandingan untuk melihat kemantapan peserta dalam membina dan menjalankan sesebuah robot seterusnya memenangi pertandingan diperingkat antarabangsa

Projek Robocon 2005 ini merupakan salah satu daripada cabaran dalam bidang pengurusan. Ia memerlukan perancangan yang terbaik supaya wakil-wakil daripada universiti ini mencapai matlamat yang ditetapkan.

1.2 KENYATAAN MASALAH

Berdasarkan penyertaan universiti dalam pertandingan yang lepas telah dikenalpasti bahawa terdapat masalah-masalah yang perlu diambil perhatian diantaranya adalah kekurangan informasi tentang barangan elektrik dan elektronik, pemilihan alatan yang sesuai, kurang pengetahuan tentang pendawaian dan pengaturcaraan, dari segi logistik, kelewatan dari segi barangan, penglibatan ahli tidak menyeluruh dan tiada persepakatan dalam kumpulan. Daripada masalah yang terlibat dapat dikenalpasti bahawa boleh dibahagikan kepada 2 kategori iaitu masalah dari segi dalaman dan luaran.

Masalah dalaman wujudnya daripada ketidaksefahaman kumpulan dan kurang arif tentang tugas masing-masing. Oleh yang demikian perlu diwujudkan kumpulan yang benar-benar faham akan tugas masing-masing seterusnya memainkan peranan sebagai pelaksana projek. Daripada masalah itu faktor komunikasi amat penting di antara ahli-ahli supaya tidak ketinggalan dan perjalanan projek adalah lancar. Mesyuarat perlu diadakan untuk melihat sejauhmana penglibatan ahli-ahli dalam pasukan. Selain itu penjadualan dan perancangan masa serta tempoh tamat akan menentukan objektif tercapai. Keupayaan individu dari segi pengetahuan dan kemahiran menggunakan ilmu yang mereka perlu dipertingkatkan lagi dan seterusnya memberi sumbangan kepada tenaga kerja. Ketidakefahaman tentang sesuatu perkara perlu dipintas dan dipelajari sepenuhnya supaya perkara yang tidak sepatutnya berlaku dapat dielakkan. Oleh yang demikian bengkel dan penerangan terhadap sesuai perkara perlu diadakan.

Manakala bagi masalah luaran seperti pengangkutan, pembekal dan perkara-perkara yang kurang kaitannya dengan individu ataupun kumpulan perlu diatasi berdasarkan faktor masa. Perancangan perlu ada untuk masalah itu. Apabila dilihat dari segi masa pertandingan, persediaan perlu diatur selewat-lewatnya 3 bulan sebelum pertandingan bermula untuk menyelesaikan masalah-masalah seperti penginapan, makanan, pengangkutan dan sebagainya. Selain itu juga faktor kewangan perlu dititikberatkan.

1.3 OBJEKTIF

Berikut adalah objektif yang ditetapkan untuk memastikan bahawa matlamat tercapai :

- a) Membawa pasukan Robocon USM 2005 gemilang di dalam pertandingan tersebut.
- b) Menyediakan satu pengurusan dan strategi tentang jadual aktiviti.
- c) Mengawal dan mengawasi perjalanan projek
- d) Mengenalpasti masalah dan dilaksanakan dalam bentuk teori.

1.4 SKOP PROJEK

Bidang pengurusan boleh dibahagikan kepada beberapa aspek seperti yang dinyatakan dibawah:

- a) Penjadualan bagi aktiviti-aktiviti yang perlu dijalankan.
- b) Pengurusan sumber manusia.
- c) Mengenalpasti masalah yang terlibat, tindakan serta kesan terhadap perjalanan projek.
- d) Penyampaian maklumat secara cepat.

1.5 PENDEKATAN

Untuk mencapai objektif yang ditetapkan terdapat beberapa pendekatan yang perlu diambilkira. Paling utama adalah penyusunan jadual aktiviti yang berkaitan dengan perjalanan projek. Jadual tersebut bertujuan untuk menjejaki perjalanan projek serta menjadi satu garis panduan menilai tahap projek dan menganggarkan jangkamasa siap bagi satu-satu projek. Dalam mengenalpasti permasalahan yang timbul dalam projek ia perlulah diselaraskan dengan teori serta mengira kesannya terhadap perseorangan dan organisasi. Selain daripada itu dengan adanya bantuan-bantuan dari pihak tertentu yang boleh menyumbangkan tenaga serta ilmu pengetahuan dengan diadakan bengkel-bengkel seperti Solidwork (CAD), penajaan dan sebagainya. Perkara-perkara sebegini membantu dalam meningkatkan lagi prestasi ahli kumpulan. Selain itu perancangan strategi yang baik turut ditekankan sebagai penyumbang terbesar dalam perangkaan projek. Analisa tentang sesuatu perkara juga perlu diambil perhatian. Pengurusan dari segi logistik, penginapan, pengangkutan dan makanan perlu disediakan lebih awal supaya masa yang diperuntukan lebih lama dan mudah diuruskan serta tidak berlaku masalah ketika lewat pertandingan.

KAJIAN ILMIAH

2.1 PENGURUS PROJEK DAN KUMPULAN

Seorang pengurus projek sepatutnya seorang yang bermotivasi, pengajar, dan juga seseorang yang komunikator yang baik (Lee, Larry 2004). Dia seharusnya boleh mengorganisasikan set aktiviti yang berlainan dan juga bekerja secara personal dengan penuh berdisiplin. Kualiti ini adalah penting kerana pengurus projek adalah bertanggungjawab untuk memastikan bahawa projek yang diurus mencapai kejayaan. Selain itu tugas seorang pengurus perlu memantapkan matlamat projek dan menerbitkan makna untuk mencapai matlamat tersebut. Spesifikasi kerja juga amat diperlukan untuk perjalanan projek lancar serta latihan-latihan yang berkaitan perlu diberikan. Akhir sekali pengurus yang dipilih perlu memastikan kemajuan setiap kerja dijalankan mengikut jadual yang ditetapkan.

Kumpulan projek merupakan satu kumpulan yang yang dipimpin oleh pengurus projek (Lee, Larry 2004). Anggota yang dipilih berdasarkan entiti dalaman (pemasaran, kewangan, perakaunan, atau pengoperasian) atau entiti luaran (pelanggan, pembekal, konsultan). Untuk lebih jelas lagi maksud kumpulan projek adalah dengan kefahaman tentang pesifik peranan dan tanggungjawab contohnya adalah dengan membantu membuat perancangan projek, melakukan tugas yang spesifik dan laporan kemajuan serta masalah yang dihadapi. Setiap daripada mereka seharusnya merupakan sebahagian daripada kumpulan projek.

2.2 ELEMEN-ELEMEN PENGURUSAN PROJEK

Sesuatu projek biasanya memerlukan alat-alat dan kemahiran di luar sistem pengeluaran dan biasanya projek organisasi akan dibentuk untuk memudahkan perjalanan projek dapat dilaksanakan dengan lebih lancar dan sempurna. Antara 3 peringkat pengurusan projek adalah:

1. perancangan
2. penjadualan
3. pengawalan

2.2.1 PERANCANGAN

Perancangan projek merangkumi aktiviti menentukan objektif projek. ia bertujuan untuk memudahkan pengurus dan pasukan untuk menjalankan suatu projek. Projek akan dibahagikan kepada beberapa komponen yang terperinci dengan kaedah yang dikenali sebagai *Struktur Pembahagian Kerja* (WBS) di mana semua aktiviti-aktiviti disenaraikan daripada setiap komponen itu. Dengan itu, suatu aktiviti dapat dijalankan dengan lebih lancar oleh setiap individu dengan adanya sumber tenaga buruh dan masa yang diperlukan oleh penyelia dan bahagian pengawalan pengurusan (Shuhaiza, Hanizan, Shahimi 2001).

2.2.2 PENJADUALAN

Proses penjadualan diperlukan untuk menganggarkan jangka masa yang diperlukan untuk menyiapkan setiap aktiviti (Shuhaiza, Hanizan, Shahimi 2001). Anggaran tempoh masa persiapan suatu projek mesti ditetapkan dengan membuat perbandingan dengan objektif projek organisasi. Tujuan penjadualan adalah:

- a) menentukan dan menghubungkan antara aktiviti dengan aktiviti yang lain
- b) mengenalpasti hubungan sebelumnya (precedence relationship) antara aktiviti.
- c) Menetapkan jangka masa untuk menyiapkan penyelenggaraan setiap aktiviti. Anggaran masa suatu projek mesti dibandingkan dengan objektif projek organisasi supaya masa untuk suatu aktiviti tidak terlalu panjang.
- d) Mengoptimumkan penggunaan sumber-sumber manusia dan bahan mentah dengan lebih cekap khasnya dalam aktiviti yang kritikal.

Carta Gantt merupakan salah satu teknik proses penjadualan. Ia dikenali sebagai carta bar di mana setiap aktiviti ditunjukkan bersama laluan (tempoh) masa perjalanannya. Selain itu ia membantu pengurus mengenalpasti

- a) semua aktiviti telah dirancang
- b) persembahan dalam pekerjaan ditunjukkan
- c) anggaran masa untuk aktiviti direkodkan
- d) jangka masa keseluruhan projek dipersembahkan

2.2.3 PENGAWALAN

Projek pengurusan melibatkan tiga peringkat secara amnya (Shuhaiza, Hanizan, Shahimi 2001). Selepas peringkat perancangan dan penjadualan, aktiviti akan dijalankan. Dalam pada itu, pengurus projek akan tertumpu kepada peringkat pengawalan yang termasuk pengawalan sumber, kos kualiti dan belanjawan. Projek pengawalan melibatkan kerja:

- a) memastikan semua aktiviti telah dikenalpasti
- b) memastikan semua aktiviti dapat disiapkan dalam masa yang ditetapkan
- c) sumber-sumber yang diperlukan dikenalpasti
- d) perubahan dalam jadual akan berlaku sekiranya terdapat sebarang perubahan atau pembaharuan dalam projek.

2.3 MESYUARAT DAN ISU-ISU PENYELESAIAN

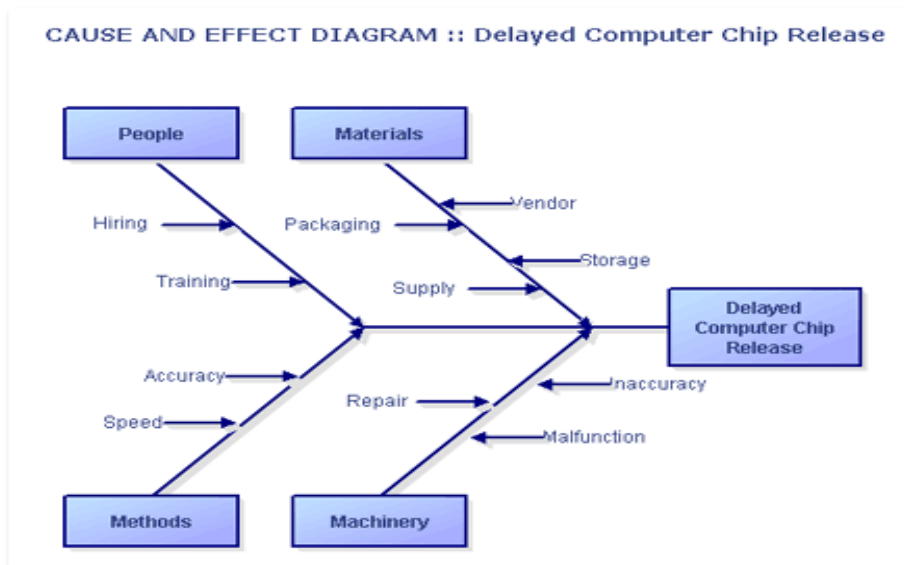
Adalah merupakan cara yang paling cepat menggali moral kumpulan projek dengan mengadakan lebih banyak mesyuarat. pengurus projek sepatutnya menetapkan masa mesyuarat yang standat dan polisi kedatangan. Agenda yang dicanangkan supaya lebih berkesan dalam penyelesaian selain isu-isu yang berkaitan.

Pengurus projek perlu memasti dengan lebih advan bagaimana keputusan yang akan diambil (dengan perseorangan, majoriti atau pengurus projek sendiri). Walaubagaimanapun isu yang diketengahkan oleh anggota kumpulan di dalam mesyuarat sepatutnya dicatatkan, atau dengan deligasi kuasa, serta tempoh akhir bagi sesuatu isu atau menyelesaikannya. Kadangkala masalah yang timbul perlu diselesaikan oleh pengurus yang lebih senior yang tidak berkaitan dengan kumpulan projek.

2.3.1 PENYEBAB DAN KESAN

Satu alatan grafik yang berguna untuk menjejaki dan memaparkan pendapat mengenai perubahan sumber dalam proses atau lebih dikenali sebagai diagram penyebab dan kesan atau tulang ikan (*Cause and Effect or Fishbone Diagram*).

Konsep asas bagi diagram ini adalah nama kepada masalah asas yang diutarakan serta diletakkan dibahagian kanan diagram diakhir bahagian utama *tulang*. Kategori 4 M adalah kegunaan topikal sebagai titik permulaan "*bahan (materials), mesin (machines), orang (manpower), dan kaedah (methods)*". Penyebab dan kesan atau fishbone diagram seperti yang ditunjukkan dibawah.



Rajah 1: diagram penyebab dan kesan

2.3.2 REKOD INVENTORI

Pembelian merupakan proses mendapatkan barangan dan perkhidmatan. Tujuan pembelian adalah:

- i) mengenalpasti barangan atau perkhidmatan yang diperlukan
- ii) membangun, menilai dan mengenalpasti, pembekal terbaik, harga penghantaran bagi barangan atau perkhidmatan.

Proses pembelian adalah diperlukan bagi kedua-dua pengeluaran dan perkhidmatan. Bagi pengeluaran peranan pembelian dilaksanakan oleh agen pembelian dan ianya disokong oleh maklumat teknikal dari bahagian kejuruteraan, bahagian kualiti dan bahagian ujian yang menilai bahan-bahan tersebut (Suhaiza, Zailani, Hanizan 2001).

Rekod inventori merupakan satu rekod input major ketiga kepada *Perancangan Keperluan Bahan* (MRP) dan pengurusan inventori (Lee, Larry 2004). Pengurusan inventori melibatkan keluaran pesanan baru, penerimaan berjadual, perubahan tarikh daripada penerimaan berjadual, keluaran inventori, pesanan dibatalkan, pembetulan kesalahan inventori, penghantaran ditolak, kenalpasti bahan buangan dan juga kembalian stok (Contoh rekod inventori seperti yang ditunjukkan di dalam lampiran A jadual 1). Rekod pengurusan inventori juga adalah penting untuk menyelaraskan ketepatan seimbang inventori ditangan dan penerimaan berjadual kepada keberkesanan sistem MRP.

Rekod inventori juga menunjukkan polisi saiz lot barangan (item lot-size policy), masa lopor (lead time), data fasa masa (time-phased data). Keperluan rekod inventori ini adalah untuk menjejaki aras inventori serta barangan yang perlu ditambah. Informasi fasa masa pula mengandungi rekod inventori iaitu keperluan kasar, penerimaan berjadual, jangkaan dalam tangan, keperluan bersih, penerimaan dirancang dan pesanan dirancang.

2.3.3 PEMILIHAN PEMBEKAL

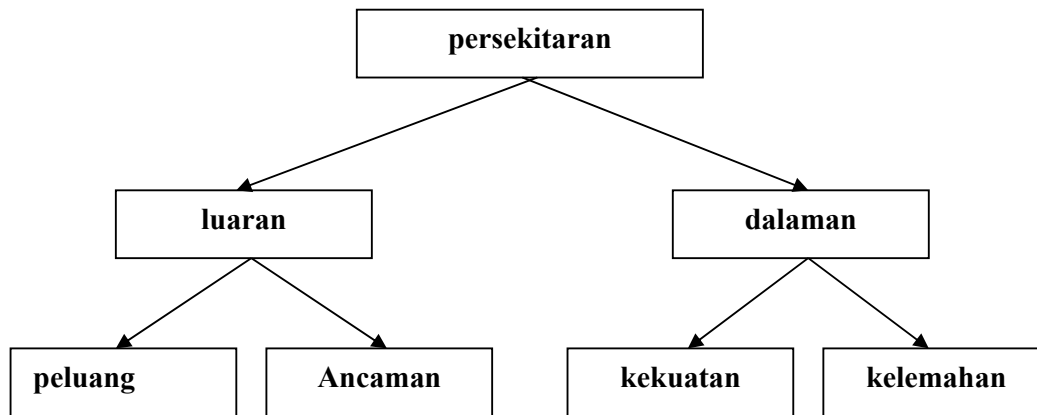
Bagi organisasi yang akan membeli bahan ianya perlu memilih pembekal. Dalam proses pemilihan pembekal terdapat beberapa faktor yang menjadi asas pemilihan (Shuhaiza, Zailani, Hanizan 2001). Antara faktor-faktor tersebut ialah kos inventori dan pengangkutan, tahap inventori, tahap penghantaran, dan kualiti pembekal tersebut. Proses pemilihan pembekal boleh dibahagikan kepada tiga tahap iaitu:

1. penilaian pembekal
2. pembangunan pembekal
3. penawaran kepada pembekal selepas membandingkan pembekal melalui
 - a) model harga berasaskan kos
 - b) model harga berasaskan pasaran
 - c) berasaskan penawaran yang terbaik

2.3.4 MEMBENTUK STRATEGI

ANALISA SWOT

Prinsip analisa SWOT ialah pengkelasan sebarang elemen persekitaran dalaman dan luaran yang berkaitan dengan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dimiliki dan dihadapi. kekuatan (Sharifah, 2004).



Rajah 3: Elemen-elemen untuk Analisa SWOT

2.4 AKTIVITI

Berdasarkan aktiviti yang dijalankan seperti mengadakan mesyuarat, bengkel-bengkel pembelajaran dan sebagainya adalah merupakan satu jalan yang lebih mudah untuk ahli kumpulan berbincang serta menerima pendapat orang yang pernah menjalankan projek ini. Aktiviti-aktiviti tersebut bukan sahaja untuk melengkapkan projek tahun akhir tetapi juga boleh digunapakai ketika masuk ke alam pekerjaan nanti.

Selain daripada itu penajaan merupakan salah satu peluang bagi organisasi untuk mempromosi produk atau firmanya. Ia merupakan bentuk promosi serta menjalankan tanggungjawab sosial kepada masyarakat. Diantara kebaikan atau faedah penajaan adalah seperti berikut:

- i. mewujudkan hubungan baik dengan masyarakat. Ini memberikan gambaran yang positif tentang organisasi bukan sahaja kepada masyarakat tetapi juga kepada pelanggan dan bakal pelanggan.
- ii. Penajaan memberikan kesan bukan sahaja dari segi imej organisasi, tetapi juga organisasi juga memperoleh faedah dari segi insentif pencukaian dan lain-lain faedah dari kerajaan.

Ia menunjukkan bahawa organisasi merupakan warga korporat yang bertanggungjawab yang memberikan kesan yang positif kepada masyarakat dan para pekerja. Ini meningkatkan kepercayaan dan keyakinan pekerja dengan tindakan positif terhadap masyarakat.

2.5 KOMUNIKASI

Merupakan salah satu bentuk menjimatkan masa bagi projek yang besar sekiranya kaedah yang komunikasi ini dibuat secara lebih praktikal (Lee, Larry 2002). Sebagai contoh kumpulan projek boleh komunikasi melalui email tetapi tugas untuk yang dinyatakan di dalam email tidak memerlukan tindak balas yang segera tetapi sebaliknya dengan komunikasi suara adalah lebih bekesan bagi tugas-tugas yang memerlukan tindakbalas yang segera.

2.6 PENILAIAN PRESTASI

ANGGAPAN SISTEM WESTINGHOUSE

Faktor bagi sistem ini adalah bergantung kepada 4 faktor iaitu kemahiran (skill), daya usaha (effort), keadaan (condition), konsisten (consistency). Daripada jadual 2 (lampiran B) sistem Westinghouse diberikan skala nilai untuk setiap faktor. Analisis dihakimi berdasarkan kemahiran para ahli kumpulan, daya usaha yang ditunjukkan, keadaan tempat kerja yang sedang berlaku, serta konsisten. Perjumlahan faktor kadar bagi keempat-empat kriteria akan ditambah dengan nilai satu. Kadar prestasi ini adalah berkadar terus dengan keupayaan ahli dalam membuat kerja. Sistem ini juga adalah pendapat sematamata.

METODOLOGI

3.1 PEMILIHAN AHLI KUMPULAN

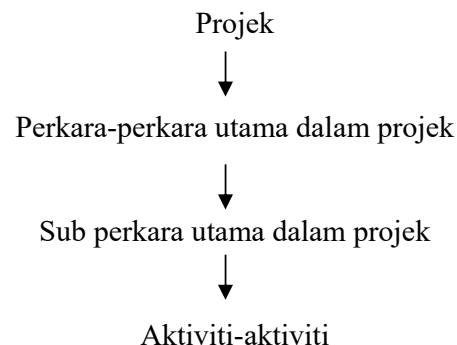
Daripada rajah 2 (lampiran c) pemilihan ahli kumpulan adalah berdasarkan tajuk Projek Tahun Akhir sidang 04/05. Secara perincian terdapat 3 orang instruktur manakala yang menjalankan projek adalah seramai 11 orang. Bagi Dr. Zahurin sebagai instruktur kepada Abdul Rahman Mohamed, Chan Jaan Huan, Norzarifah Nasaruddin, Rahaton Azirah, Ong Chin Hong, On Chong Wah dan Abdul Rahman Johari. Manakala bagi Prof. Madya Indra Putra terdapat 2 orang yang berada dalam pengawasan beliau iaitu Azham Ujang dan Ang Boon Hin. 2 orang ahli kumpulan diletakkan dibawah penyeliaan Encik Mohzani iaitu Mohd Izwan Ismail dan Saiful Nizal Aminuddin. Setiap daripada ahli kumpulan mempunyai tajuk yang berbeza-beza antara satu sama lain dan sesuai dengan penggunaannya dalam penghasilan robot untuk tujuan pertandingan.

3.2 ELEMEN-ELEMEN PENGURUSAN PROJEK

Elemen-elemen pengurusan merangkumi aktiviti-aktiviti seperti merancang, penjadualan dan pengawalan sesuatu projek dengan bergantung kepada konstren belanjawan supaya projek dapat disempurnakan dalam masa yang ditetapkan.

3.2.1 PERANCANGAN

Struktur pembahagian kerja (WBS) adalah berperingkat dari atas ke bawah seperti berikut:



Daripada aktiviti-aktiviti utama yang menjadi perkara pokok dalam projek disenaraikan di dalam jadual 3 (lampiran D). Ini merupakan perancangan yang dilakukan untuk mencapai objektif yang ditetapkan. Selain itu ia memudahkan ahli pasukan untuk

dalam merangka kerja seterusnya kerja dapat disiapkan dalam jangka masa yang ditetapkan.

3.2.2 PENJADUALAN

Program Penilaian dan Teknik Pemeriksaan (PERT: Program Evaluation and Review Technique) dan Kaedah Laluan Genting (CPM: Critical Path Method) merupakan teknik-teknik yang dibentuk bagi membantu pengurus mengatur, mengurus dan mengawal projek. Langkah-langkah yang perlu dilalui oleh PERT dan CPM iaitu:

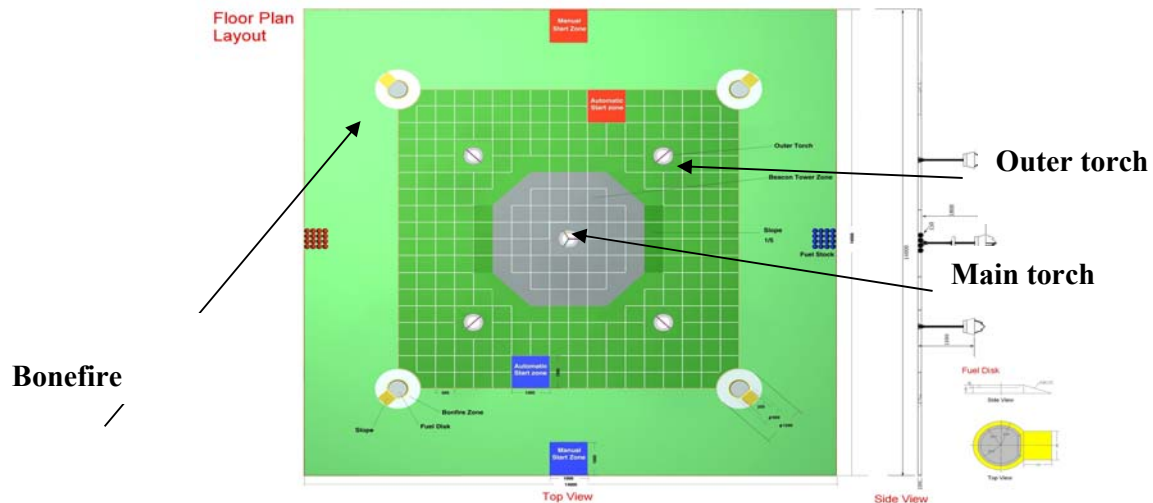
1. mendefinisikan projek dan menyediakan struktur rangka kerja
2. membentuk suatu perhubungan diantara aktiviti itu. Menentukan yang mana satukah aktiviti yang mesti disediakan dan yang manakah mesti mengikut yang lain (rujuk Jadual 3 lampiran D).
3. melukis rangkaian yang menghubungkan kesemua aktiviti itu
4. menentukan masa bagi setiap aktiviti
5. tentukan masa yang paling panjang/lama melalui rangkaian. Hal ini dikenali sebagai laluan genting.
6. menggunakan rangkaian untuk membantu dalam mengurus, mengawasi dan menjadualkan projek.

3.2.3 PENGAWALAN

Daripada carta Gantt yang dibina boleh kesemua aktiviti yang telah diungkapkan dalam bentuk yang lebih mudah dengan bantuan Microsoft Project. Jejak projek boleh diukur (Jadual 4 lampiran E) perjalanan projek sehingga tarikh 25 Februari 2005.

3.3 PENYUSUNAN AHLI KUMPULAN

Setelah pemilihan ahli kumpulan dilakukan penyusunan amat perluk untuk memudahkan mereka menentukan skop masing-masing. Objektif bagi setiap ahli adalah berbeza. Setelah analisa yang dibuat keatas peraturan pertandingan didapati bahawa pemberian markah bagi setiap kategori memberikan inspirasi terhadap penyusunan ahli. Dalam bab 4 akan diterangkan lebih lanjut mengenai struktur ahli kumpulan. Berikut merupakan medan pertandingan serta markah yang diberikan terhadap peserta:



Rajah 4: medan permainan

Penyusunan ahli kumpulan adalah penting untuk memastikan bahawa objektif tercapai.

Analisa kemenangan adalah seperti berikut berdasarkan medan permainan:

- a) sekurang-kurangnya satu bola fuel ke dalam satu kanister sendiri (samada merah atau biru serta satu bola fuel kedalam kanister hijau pada main torch. (5 markah)
- b) Sekurang-kurangnya satu bola fuel dimasukkan ke dalam kanister sendiri pada dua torch yang diluar dengan kedudukan diagonal. (1markah)
- c) Sekurang-kurangnya satu bola fuel dimasukkan kedalam 4 cakera fuel (bone fire). (1 markah)

Masa bagi perjalanan pertandingan adalah 3 minit sahaja (ABU 2005).

3.4 AKTIVITI

Terdapat beberapa aktiviti yang menyumbang kepada kemajuan ahli kumpulan dalam menjayakan objektif dan seterusnya mewujudkan kesepakatan dalam kumpulan. Selain aktiviti utama yang memainkan peranan dalam mencorak perjalanan projek (lampiran D) terdapat aktiviti yang dirasakan perlu untuk meningkatkan kemajuan mereka seperti mengadakan bengkel, penajaan dari syarikat tertentu dan lain-lain lagi. Pengurusan bagi aktiviti adalah dengan cara yang normal dari penyediaan tempat, instruktur dan penyediaan logistik. Aktiviti berkenaan dinyatakan dalam jadual 5 (lampiran F).

3.5 ISU-ISU BERBANGKIT

Perjalanan projek Robocon 2005 bukan merupakan satu projek yang mudah tetapi lantaran banyak cabaran dan rintangan yang mendatang yang perlu dihadapi oleh setiap ahli dalam projek. Sejak penyertaan USM dalam pertandingan robotik pada 2002 yang dianjurkan oleh SIRIM, USM setakat ini antara pasukan yang terbaik mengungguli kejohanan yang berprestij tersebut. Bagi pasukan Robocon 2005 ini adalah penyertaan kali ke-4 dalam pertandingan tersebut. Tidak dinafikan bahawa terdapat beberapa faktor terbesar yang menjadi penyumbang kepada kemerosotan perjalanan projek ini diantaranya adalah:

1. pengurusan
2. pembekal

3.5.1 KESAN DAN PENYEBAB

Diagram “Cause & Effect” menunjukkan bahawa kesan dan penyebab kepada masalah-masalah yang dihadapi dalam projek. dalam diagram ini dinyatakan penyebab dan kesan terhadap sesuatu masalah yang timbul serta akibatnya.

3.5.1.1 REKOD INVENTORI

Membangunkan Jadual Utama Pengeluaran

Dalam membangunkan jadual pengeluaran utama, terdapat beberapa langkah yang perlu diambil.

Langkah 1: pengiraan jangkaan inventori dalam tangan

$$\begin{array}{l} \text{Jangkaan dalam} \quad \text{inventori dalam} \quad \text{kualiti pada} \\ \text{Tangan inventori} = \text{ tangan jangkamasa} + \text{ jadual p'luaran} - \\ \text{Pada penghujung} \quad \text{lalu} \quad \text{yang diperlukan} \\ \text{Jangkamasa} \quad \quad \quad \text{pada j/kmasa ini} \end{array}$$

Keperluan yang

Dijangka

Langkah 2: Menentukan masa serta saiz kuantiti jadual pengeluaran utama

Langkah 3: menentukan kedapatan inventori

Bilangan bahan yang diperlukan di dalam inventori perlu di pastikan rekod fail inventori digunakan untuk menentukan samada inventori yang diperlukan masih terdapat dalam simpanan. (stok dalam tangan).

Langkah 4: masa lopor

Masa lopor adalah jarak masa di antara pesanan dan penerimaan pesanan.

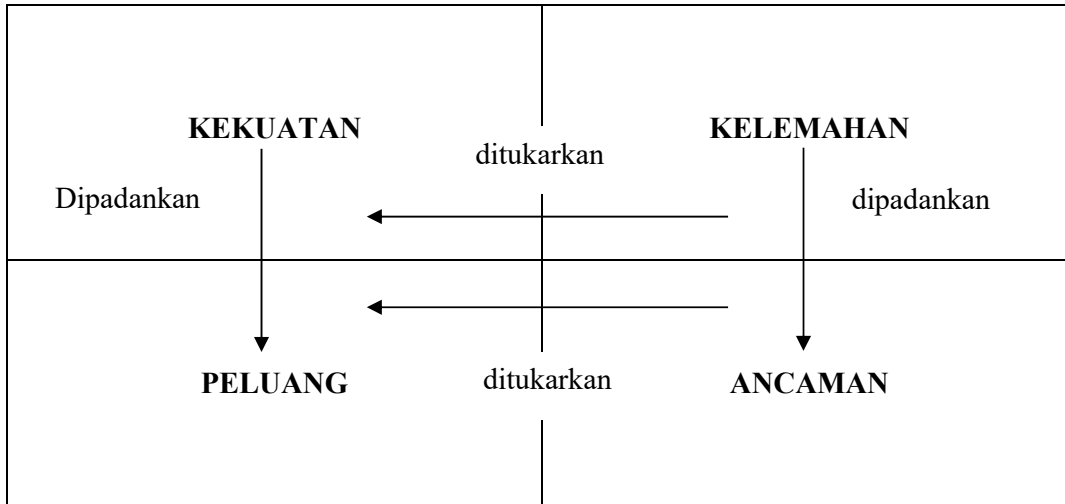
Langkah 5: Rancangan Penghantaran

Rancangan pengeluaran adalah termasuk perancangan berhubung penerimaan berjadual, keperluan bersih , penerimaan dirancang dan pesanan dirancang.

Langkah 6: Stok keselamatan

Simpanan inventori yang dibuat untuk mencegah kehabisan stok apabila permintaan melebihi jangkaan.

3.5.2 ANALISIS SWOT



Rajah 5 Suai – padan elemen dalam analisa SWOT

Dipadankan bermaksud mencari dimana yang boleh, pemadanan dan penyesuaian antara kekuatan dengan peluang yang terdapat di dalam organisasi. Kekuatan yang tidak disuaipadankan dengan sebarang peluang menunjukkan peluang tidak digunakan sepenuhnya.

Ditukarkan merujuk kepada keadaan yang memerlukan organisasi membentuk strategi yang akan menukarkan kelemahan menjadi kekuatan bagi membolehkan organisasi menggunakan kelebihan yang terdapat dalam persekitaran ataupun menukarkan ancaman menjadi peluang yang boleh dipadankan dengan kekuatan yang ada.

Secara keseluruhan, Analisa SWOT ini menyediakan garispanduan bagi penyesuaian organisasi dengan persekitarannya dalam menuju satu hala yang strategik.

3.6 KOMUNIKASI

Komunikasi merupakan salah satu cara yang lebih mudah untuk merancang dan mengawasi berbanding dengan cara mesyuarat. Dengan cara ini mesej dan maklumat yang penting lebih cepat disampaikan kepada ahli kumpulan serta masa pelaksanaan akan lebih efektif. Selain itu dengan cara ini juga membolehkan merapatkan hubungan antara golongan pelaksana dan golongan atasan. Konsep utama dalam komunikasi adalah:

- i. mesej yang disampaikan mudah difahami
- ii. mesej yang disampaikan atau diterima lebih mudah dan tidak rumit
- iii. meletakkan maklumat yang penting secara ringkas dan teratur.

Secara lebih mudah untuk penyampaian maklumat dengan lebih terperinci adalah dengan membina sebuah website yang mewakili semua maklumat projek dan sebarang informasi yang berkaitan dengan projek. Selain itu dengan kos yang rendah website tersebut boleh dibina dan diterima oleh semua ahli kumpulan. Gambaran dibawah adalah sebuah website yang diterimapakai oleh USM ROBOCON TEAM 2005. Layari website http://groups.yahoo.com/group/The_robocan_2005_USM_TEAM



Rajah 6 website Robocon 2005

Fungsi website (rajah 6) tersebut bukan hanya penyampaian maklumat semata-mata tetapi beberapa fungsi lain seperti berbual bersama-sama ahli kumpulan, muat naik fail-fail yang tidak terlalu besar kapasitinya, selain itu disedia kalendar yang bertujuan untuk perancangan aktiviti.

Sistem komunikasi yang lain adalah seperti *Yahoo Messenger* , kiriman pesanan ringkas (SMS).

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 ANALISA PROJEK

Dalam PERT (Program Evaluation and Review Technique) ialah teknik menggunakan 3 bentuk anggaran masa aktiviti untuk setiap aktiviti. Teknik ini menganggarkan masa lalu memperuntukkan cara menangani perkara yang tidak tentu. Anggaran masa adalah diperlukan dalam melakukan pelbagai jenis aktiviti. Untuk setiap aktiviti dalam PERT, masa optimis perlu terperinci masa yang singkat (most likely time) dan masa anggaran pesimis. Definasi bagi tiga bentuk anggaran masa adalah seperti berikut.

Masa optimis (optimistik time) (a)

Merupakan masa yang paling singkat dalam sesuatu aktiviti dan boleh disempurnakan jika seluruh proses aktiviti dijalankan dengan baik.

Masa yang berkemungkinan (m)

merupakan anggaran subjektif bagi masa aktiviti jika aktiviti diulangi banyak kali.

Masa pesimis (b)

Merupakan masa yang paling panjang untuk menyempurnakan aktiviti dengan andaian semua perkara yang dijalankan adalah tidak benar.

Anggaran bagi 3 masa untuk mengira masa persiapan (completion time) dan varians untuk setiap aktiviti perlu ditentukan. Sebagai andaian, masa aktiviti diikuti oleh beta taburan kebarangkalian (beta probability distribution). Formula berikut digunakan untuk mengira masa yang dijangka untuk melengkapkan aktiviti (t) dan varians bagi masa dan melengkapkan aktiviti (v)

$$t = (a + 4m + b)/6 \qquad v = \{(b - a)/6\}^2$$

dimana

a = masa optimis unuk melengkapkan aktiviti

b = masa pesimis untuk melengkapkan aktiviti

m = masa paling mungkin untuk melengkapkan aktiviti

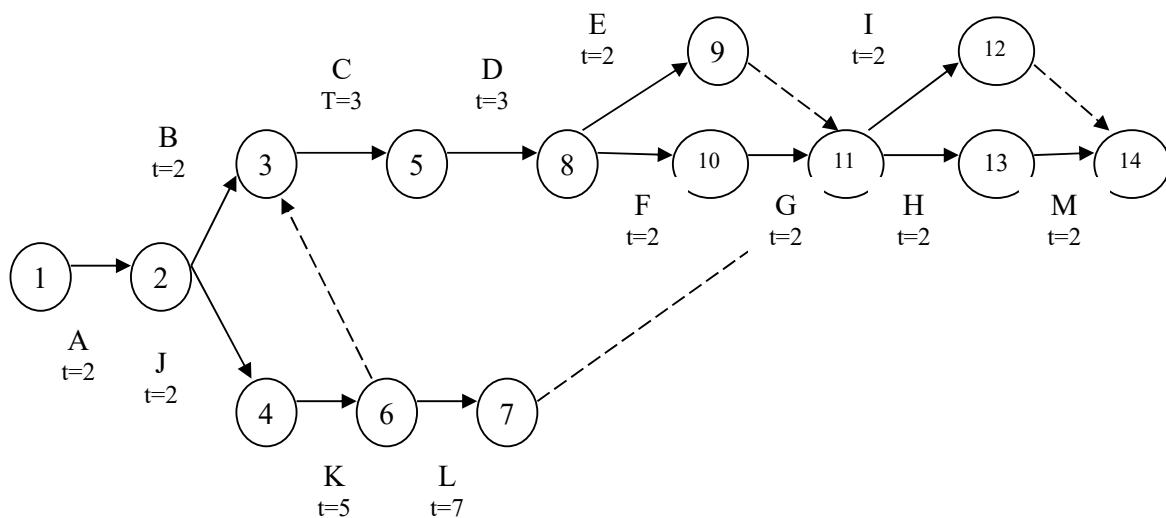
t = masa yang dijangka untuk melengkap aktiviti (min masa)

v = varians bagi masa melengkapkan aktiviti

Aktiviti	a	m	B	t	$(b-a)/6$	V
A	1	2	3	2	2/6	4/36
B	2	2	3	2	2/6	4/36
C	2	3	4	3	2/6	4/36
D	2	3	4	3	2/6	4/36
E	1	2	3	2	2/6	4/36
F	1	2	3	2	2/6	4/36
G	1	2	3	2	2/6	4/36
H	1	2	3	2	2/6	4/36
I	1	2	3	2	2/6	4/36
J	1	2	3	2	2/6	4/36
K	4	5	6	5	2/6	4/36
L	6	7	8	7	2/6	4/36
M	1	2	3	2	2/6	4/36

Jadual 6: anggaran 3 masa (a, m dan b) dan varians

Rajah 7: Pelan rangkaian bagi projek



4.1.1 ANALISIS LINTASAN GENTING

Analisis lintasan genting merupakan model rangkaian untuk mencari jadual yang pendek bagi aktiviti bersiri. Definisi bagi lintasan genting ialah lintasan yang terpanjang melalui melalui rangkaian (network). Tujuan utama analisis lintasan genting dijalankan adalah untuk menentukan kuantiti yang seterusnya (ES, LS, EF dan LF) bagi setiap aktiviti berikut.

- i. ES (aktiviti masa mula asal)
- ii. LS (aktiviti masa mula akhir)
- iii. EF (aktiviti masa siap awal)
- iv. LF (aktiviti masa siap akhir)
- v. S (masa lebih)

AKTIVITI	t	V	ES	EF	LS	LF	S
1 - 2	2	2/6	0	2	0	2	0
2 - 3	2	2/6	2	4	2	4	0
2 - 4	2	2/6	2	2	4	4	2
3 - 5	3	2/6	4	7	5	8	1
4 - 6	5	2/6	4	9	6	12	2
5 - 8	3	2/6	7	10	7	10	0
6 - 3	0	0	9	9	9	9	0
6 - 7	7	2/6	9	16	9	16	0
7 - 11	0	2/6	16	16	16	16	0
8 - 9	2	2/6	10	10	12	12	2
8 - 10	2	2/6	10	12	10	12	0
9 - 11	0	0	10	12	11	13	1
10 - 11	2	2/6	12	14	12	14	0
11 - 12	2	2/6	13	16	14	17	1
11 - 13	2	2/6	14	16	14	16	0
12 - 14	0	0	15	16	16	17	1
13 - 14	2	2/6	18	18	16	18	0

Jadual 7: keputusan rangkaian projek

Laluan paling kritikal adalah

1 → 2 → 3 → 5 → 8 → 10 → 11 → 13 → 14

Jumlah masa siap kerja adalah

$2 + 2 + 3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2 = 24$ minggu adalah masa yang terpanjang untuk menyiapkan kerja.

4.1.2 PERJALANAN PROJEK

Berdasarkan jadual yang telah dibuat didapati berlaku anjakan dari segi masa yang ditetapkan ini. Perjalanan projek akhir pada mula telah ditetapkan berdasarkan tarikh perbentangan iaitu pada 25 April 2005. Dalam perangkaan yang dinyatakan diawal projek adalah mengambil masa 24 minggu sebelum tarikh tersebut. Terdapat beberapa masalah yang tidak dapat dielakkan menyebabkan projek menjadi tertangguh dan seterusnya peranjakan tarikh berlaku daripada tarikh sebenar. Tidak dinafikan bahawa sehingga tarikh tersebut hanya 60% daripada projek telah berjaya disiapkan sehingga akhir aktiviti “assembly”.

AKTIVITI	PERKARA	AKTIVITI SEBELUM	JANGKA AKTIVITI (minggu)	TARIKH MULA	TARIKH AKHIR
D	Assembly	C	2	10 Jan 05	21 Jan 05

Aktiviti yang dirancang pada awal semester

AKTIVITI	PERKARA	AKTIVITI SEBELUM	JANGKA AKTIVITI (minggu)	TARIKH MULA	TARIKH AKHIR
D	Assembly	C	5	17 Jan 05	18 Feb 05

Aktiviti selepas anjakan (daripada carta Gantt)

Rancangan awal yang didapati jangka waktu bagi aktiviti adalah ditetapkan sehingga 2 minggu sahaja. Setelah diselidiki daripada masalah yang berlaku aktiviti tersebut telah mengambil masa yang terlalu lama untuk disiapkan iaitu selama 5 minggu.

Oleh yang demikian aktiviti-aktiviti lain juga terpaksa dianjak daripada tarikh sebenar menyebabkan lebih banyak aktiviti-aktiviti tersebut tidak mengikut jadual yang ditetapkan dalam mesyuarat.

Terdapat beberapa masalah-masalah yang timbul menyebabkan peranjakan aktiviti yang terlalu jauh diantaranya adalah:

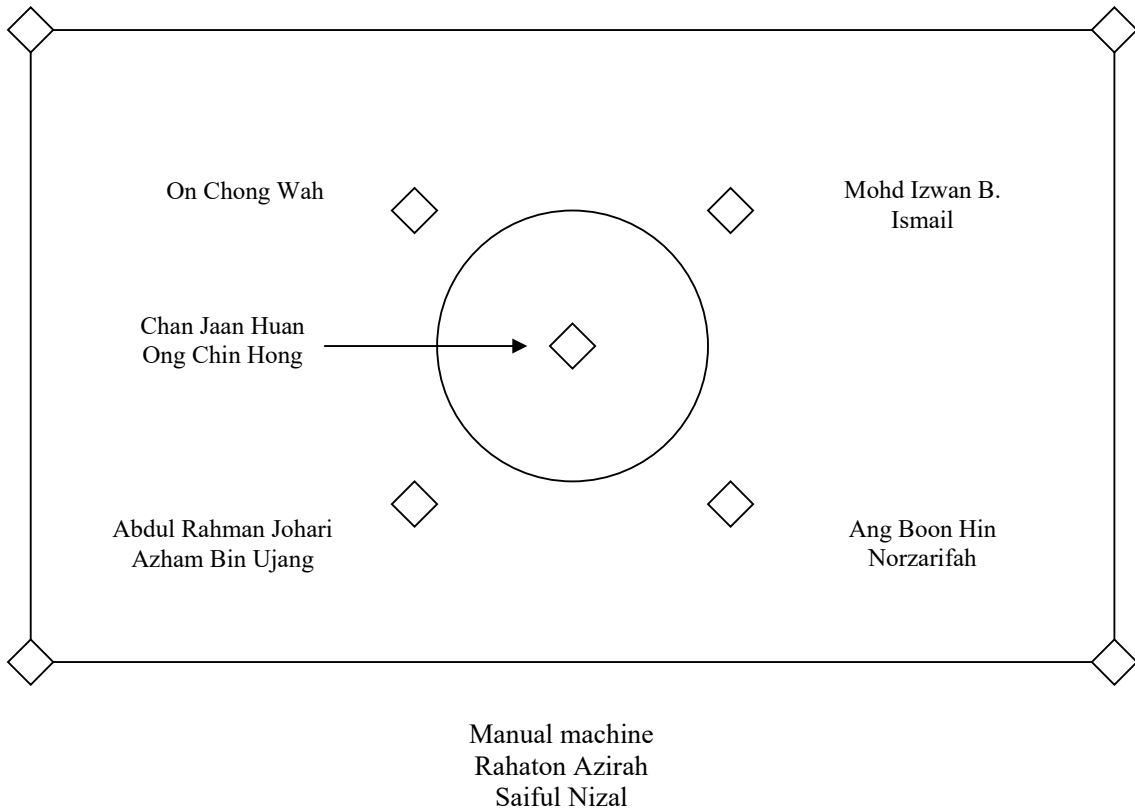
- i. kelewatan dalam pengurusan barangan
- ii. penghantaran lewat oleh pembekal
- iii. kurang pengetahuan dari segi barangan
- iv. kelewatan dalam pengurusan (pengarah projek)
- v. kelewatan pihak atasan dalam urusan jual beli

Kesan terhadap perjalanan projek ini lebih banyak kerja dilakukan pada akhir tarikh sebenar dan seterusnya bebanan dari segi masa dan kewangan berlaku. Untuk menyiapkan robot-robot tersebut masa yang mencukupi amat dititikberatkan kerana serta faktor kewangan juga memainkan peranan yang penting dalam persiapan untuk pertandingan Robocon 2005. Dari segi persiapan untuk pertandingan walaupun jangka waktu untuk pertandingan masih jauh tetapi harus diingat bahawa masa siap robot amat perlu diselesaikan diawal mungkin. Ini adalah kerana waktu untuk modifikasi dan analisa robot adalah dalam jangka waktu yang panjang dan diperinci sepenuhnya.

Tindakan yang perlu diambil untuk mengatasi masalah ini adalah penjadualan semula beberapa aktiviti serta menetapkan aktiviti selepas dan sebelumnya dijalankan serentak dengan aktiviti yang tidak berkaitan.

4.2 PENYUSUNAN AHLI KUMPULAN

Rajah 8: penyusunan ahli kumpulan



TEAM A

- 1) On Chong Wah
- 2) Chan Jaan Huan
- 3) Abdul Rahman Johari
- 4) Norzarifah
- 5) Saiful Nizal

TEAM B

- 1) Mohd Izwan
- 2) Ong Chin Hong
- 3) Ang Boon Hin
- 4) Rahaton Azirah
- 5) Azham bin Ujang

Kriteria kumpulan yang diberikan adalah setiap ahli disusun pada kedudukan yang penting berdasarkan medan pertandingan (rajah 3). Selain itu kelebihan yang dimiliki oleh setiap ahli kumpulan memberikan satu persaingan yang seimbang diantara kedua-dua kumpulan. 2 kumpulan ini diwujudkan supaya diadakan satu pertandingan dalaman

diantara dua pasukan ini. Selain daripada itu untuk memilih robot-robot yang terbaik dan dibawa bertanding.

Objektif utama bagi projek ini adalah menjuarai pertandingan Robocon 2005 di Shah Alam. Oleh yang demikian strategi awal untuk mencapai matlamat itu adalah bermula dengan penyusunan ahli kumpulan. Dari segi pertandingan telah dikenalpasti di mana terdapat beberapa kawasan yang strategik untuk mencapai markah yang tinggi seperti yang dinyatakan di dalam bab 3.

Ahli kumpulan dibahagikan kepada 2 kumpulan seramai 5 orang satu kumpulan. Setiap ahli bertanggungjawab untuk mencapai mata daripada setiap kedudukan yang genting di mana mata-mata tersebut dipungut daripada 1 main torch, 2 outer torch (secara berserenjang) dan 4 beaconfire. Main torch dan outer torch berada di dalam kawasan automatik manakala bagi beaconfire berada di dalam kawasan manual. Untuk penyusun mereka bagi satu kumpulan 4 orang tempatkan dibahagian automatik (1 main torch dan 3 outer torch) dan 1 bahagian manual. Setiap daripada mereka berusaha untuk mencapai mata dengan strategi rekabentuk yang difikirkan bersama-sama ahli kumpulan.

Daripada strategi awal ini didapati membantu ahli kumpulan untuk bekerja sama dan seterusnya mengeratkan perhubungan antara mereka. Tidak dinafikan pembentukan kumpulan ini memberi peluang kepada mereka untuk berusaha sebagai satu pasukan yang akan membawa nama USM ke seluruh negara. Selain itu juga perkongsian ilmu antara mereka boleh dimanfaatkan untuk memajukan projek.

4.3 AKTIVITI YANG DIJALANKAN

Dalam jadual 5 (lampiran F) ada dinyatakan aktiviti-aktiviti yang dijalankan supaya membantu prestasi projek memperkembangkan skop kerja dan memanfaatkan ilmu yang dapat daripada aktiviti-aktiviti tersebut. Aktiviti yang paling utama adalah mesyuarat yang dijalankan. Ia bukanlah semata-mata untuk membuang masa tetapi juga merupakan satu perbincangan diantara instruktur dengan kumpulan projek. Di dalam mesyuarat tersebut pelbagai informasi terkini dan juga nasihat serta pendapat daripada mereka yang pernah menjalankan projek ini boleh digunapakai. Mesyuarat yang diadakan setiap hari isnin pada pukul 9.30 malam merupakan salah satu cara paling cepat untuk memantau prestasi projek dan membincangkan isu-isu yang berbangkit sebagai contoh isu kelewatan barangan. Kesan daripada diadakan mesyuarat ini didapati bahawa setiap ahli kumpulan berupaya