

**MEKANISMA DAN KAWALAN PENYELAMAT
BAGI ROBOCLIMB**

MOHD NASIR BIN ISHAK

MEI 2007

**‘Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini
adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)’**

Tandatangan 
Nama penyelia : EN. FAZLLI BIN PATKAR
Tarikh : 7 MEI 2007

**MEKANISMA DAN KAWALAN PENYELAMAT
BAGI ROBOCLIMB**

MOHD NASIR BIN ISHAK

Laporan ini di hantar untuk memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

May 2007

**MEKANISMA DAN KAWALAN PENYELAMAT
BAGI ROBOCLIMB**


MOHD NASIR BIN ISHAK

Laporan ini di hantar untuk memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kawalan, Instrumentasi dan Automasi)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

May 2007

‘Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya’

Tandatangan : 

Nama : MOHD NASIR BIN ISHAK

No.Pengenalan : 840127-02-5339

No. Matrik : B010310037

Tarikh : 7 MEI 2007

Kepada yang tersayang:

Ayah , Ishak Bin Mohd Lazet

Ibu , Siti Aisyah Bt. Shaari

Abang, Allahyarham Izzat Bin Ishak

Adik, Mohd Izwan Bin Ishak,

Mohd Fauzee Bin Ishak,

Siti Nur Shahira Bt. Ishak,

Muhammad Firdaus Bin Ishak.

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah Tuhan Sekalian alam, bersyukur saya kehadiranNya kerana dengan limpah kurniaNya dapatlah laporan akhir projek sarjana muda ini disiapkan dengan jayanya dalam jangkamasa yang ditetapkan. Setinggi penghargaan ditujukan kepada penyelia projek yang budiman iaitu Encik Fazli Bin Patkar diatas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang amat berguna sepanjang saya melaksanakan projek ini. Semoga ia dapat memberikan suatu pengalaman yang amat bermakna kepada saya dalam menempuh hari-hari mendatang. Semoga tuhan merahmati beliau sekeluarga.

Tidak lupa juga kepada seluruh ahli keluarga, terutama kepada kedua ibu bapa saya diatas segala doa dan dorongan yang telah diberikan sehingga projek ini dapat disiapkan dengan sempurna. Tanpa kalian semua siapalah saya.

Seterusnya saya ingin merakamkan setinggi-tinggi terima kasih kepada semua rakan seperjuangan yang mengenali diri saya terutamanya kepada rakan sekuliah saya di atas segala bantuan, dorongan serta sumbangan yang telah diberikan sepanjang saya melaksanakan projek ini. Semoga tuhan membalas jasa kalian semua

ABSTRAK

Secara asasnya projek ini adalah untuk merekacipta sebuah robot yang mempunyai kebolehan untuk menghasilkan pergerakan memanjat dan menyelamatkan. Secara am nya projek ini adalah untuk penyertaan di pertandingan ROBOFEST. Di dalam pertandingan ini robot tersebut perlu memanjat sebuah tiang bulat berbentuk seakan-akan tiang gol dan memerlukan robot tersebut menyelamatkan barang yang terdapat di bawahnya. Projek ini dibahagikan kepada tiga mekanisma iaitu mekanisma penyeberang, mekanisma mencengkam dan mekanisma menyelamatkan. Semua ketiga-tiga elemen tersebut akan digabungkan menjadi sebuah robot yang boleh memanjat dan menyelamatkan. Dalam projek ini pempokusan dibuat kepada membina mekanisma penyelamat bagi robot tersebut.

ABSTRACT

This project is basically to invent robots that have an ability to create a climbing movement and rescuing an object below the pole. This project is made for participate in the Robofest competition. In this competition the robot has to climb a pole that look like a goal post and then rescuing an object below the pole. This project is divided into three mechanisms that are traverse mechanism, gripper mechanism and rescue mechanism. The entire three elements are meant to be joined at the last section of this project. In this project the focus are on the rescue mechanism for the robot.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	SENARAI RAJAH	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI LAMPIRAN	xi
I	Pengenalan	
	1.1 Latar Belakang Projek	1
	1.2 Latar Belakang Roboclimb	2
	1.2.1 Ciri-ciri dan rekabentuk tapak tiang memanjat	3
	1.3 Objektif Projek	5
	1.4 Skop Projek	5
	1.5 Penyataan Masalah	6
	1.6 Metodologi Projek	6
	1.6.1 Litar kawalan PIC	8
	1.6.2 MotorServo	9
	1.6.3 Bahagian badan penyelamat	10

II	KAJIAN ILMIAH	12
2.1	Kajian Bahan	12
2.1.1	Jenis Penyelamat	12
2.1.2	Jenis Motor	13
2.1.3	Jenis Mikropemproses	18
2.1.4	Jenis Pengesan	23
2.1.5	Jenis Litar Pengatur Voltan	24
II	PEMBANGUNAN PROJEK	26
3.1	Litar PIC	26
3.2	Pembangunan Mekanisma Penyelamat	29
3.2.1	Cara Kerja Mekanisma Penyelamat	30
3.3	Pembangunan Perisian PIC	33
3.3.1	Aturcara Perisian Mekanisma Penyelamat	35
3.4	Eksperimen	37
3.4.1	Eksperimen 1	38
3.4.2	Eksperimen 2	39
3.4.3	Eksperimen 3	41

IV	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	44
	4.1 Keputusan	44
	4.2 Perkakasan / Mekanisma	44
	4.3 Litar PIC Serta Aturcaranya	46
	4.4 Litar Pengesan	47
	4.5 Perbincangan	48
V	KESIMPULAN	49
	5.1 Cadangan	49
	5.2 Kesimpulan	50
	RUJUKAN	51
	LAMPIRAN	52

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Lakaran Roboclimb Ketika Memanjang	2
1.2	Pelan tapak memanjat bagi RoboClimb	4
1.3	Patung	4
1.4	Carta Alir Metodologi	7
1.5	Model Roboclimb	8
1.6	Carta Alir Pelaksanaan Bagi Litar Kawalan	8
1.7	Carta Alir Bagi Mengkaji Servo Motor	9
1.8	Carta Alir Bagi Membuat Badan Penyelamat	10
2.1	Mekanisma Penyelamat Pada Kedudukan Mengambil Objek	12
2.2	Kedudukan Angker Motor Servo	12
2.3	Bahagian Dalam Motor Servo	13
2.4	Wayar Pada Motorservo	13
2.5	Kedudukan Motorservo Dengan Denyut Yang Berbeza	14
2.6	Sudut Pergerakan Motorsevo	15
2.7	Graf Masa Melawan Sudut	15
2.8	Had Masa Motorservo	17
2.9	PIC 16F877A	18
2.10	Keadaan Ketika Cahaya Daripada LED Dipancarkan	22
2.11	Litar Bagi Pemancar Dan Penerima	22
2.12	Pengatur Sumber Voltan	23
2.13	Litar Pengatur Sumber Voltan	24
3.1	Litar PIC Dan Pemrogram	25

3.2	Litar PIC Dan Sambungan	
	Masukan / Keluaran	27
3.3	Litar Sebenar PIC	27
3.4	Kedudukan Mekanisma Penyelamat	
	Pada RoboClimb	28
3.5	Roboclimb	29
3.6	Mekanisma Penyelamat	29
3.7	Carta Alir Mekanisma Penyelamat	30
3.8	Kedudukan Mekanisma Penyelamat	30
3.9	Kedudukan Pengesan Dan Badan Mekanisma	
	Menyelamat	31
3.10	Kedudukan Lengan Semasa Mencengkam	31
3.11	Kedudukan Lengan Pencengkam Dalam	
	Kedudukan Membuka	32
3.12	Carta Alir Aturcara Mekanisma Penyelamat	33
3.13	Gelombang dedenyut yang diberi kepada	
	motorservo untuk berputar	38
3.14	Voltan masukan $9.08V \approx 9V$ yang diberi	
	secara terus kepada litar PIC	38
3.15	Voltan masukan $5V$ yang diberi kepada	
	motorservo untuk berfungsi	38
3.16	Motoservo yang digunakan	39
3.17	Litar Simulasi Proteus	40
3.18	Gelombang Keluaran pada PORTD	40
4.1	Pandangan atas sebuah Roboclimb	43
4.2	Pandangan tepi Roboclimb	43
4.3	Gambar Litar PIC yang telah siap	44
4.4	Gambar sebenar litar pengesan	45

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Jadual ciri-ciri yang ada pada PIC16F877A	19
3.1	Senarai masukan dan keluaran PIC	26
3.2	Tugas mengikut isyarat yang diberi	26

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Helaian Data PIC 16F87x	51

BAB I

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Projek

Secara amnya, tujuan utama projek ini adalah untuk menyertai pertandingan robot Malaysia (ROBOFEST). Robot tersebut berfungsi dengan memanjat, menyeberang dan menyelamatkan sebuah objek yang berupa seperti sebuah patung dan perlu dialihkan ke tempat selamat yang telah di sediakan.

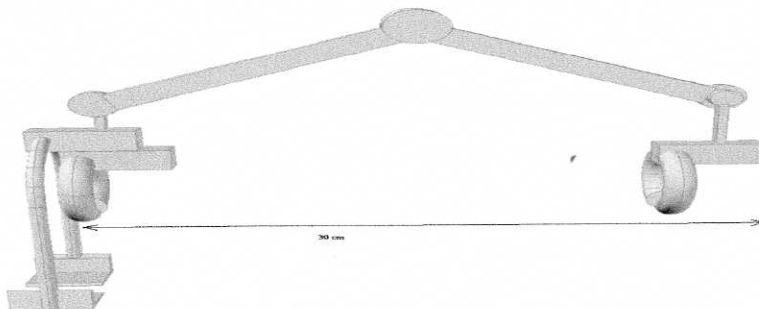
Projek ini dibahagikan kepada tiga mekanisma yang mempunyai fungsi yang penting pada RoboClimb. Tiga mekanisma itu adalah mekanisma mencengkam, menyeberang, dan juga menyelamatkan. Semua ketiga-tiga elemen ini pada akhir nanti digabungkan menjadi sebuah robot yang boleh memanjat dengan lancar. Dalam projek ini pemfokusan adalah pada untuk membuat sebuah mekanisma penyelamat.

1.2 Latar Belakang RoboClimb

RoboClimb adalah sebuah robot yang akan bergerak dengan memanjat dan menyeberangi sebuah tiang seakan-akan tiang gol. Kemudiannya, robot ini akan berhenti pada kawasan yang bertanda hitam untuk menyelamatkan objek di bawah kawasan bertanda hitam tersebut dan seterusnya meletakkan objek tadi pada kawasan hitam yang ke dua (zon selamat). Seterusnya robot ini akan menyeberangi tiang tersebut sehingga turun ke zon penamat. Semasa pertandingan, robot ini diberi peluang sebanyak 3 kali untuk percubaan dan masa yang perlu diambil untuk robot ini bermula dari zon mula sehingga ke zon tamat ialah selama 5 minit. Rajah 1.1 di bawah menunjukkan gambar lakaran RoboClimb.

PERATURAN PERTANDINGAN

1. Berat : kurang dari 1 kilogram
2. Sumber kuasa : kurang dari 24 VDC
3. Panjang jangkauan : kurang dari 30 cm



Rajah 1.1:Lakaran RoboClimb ketika memanjang.

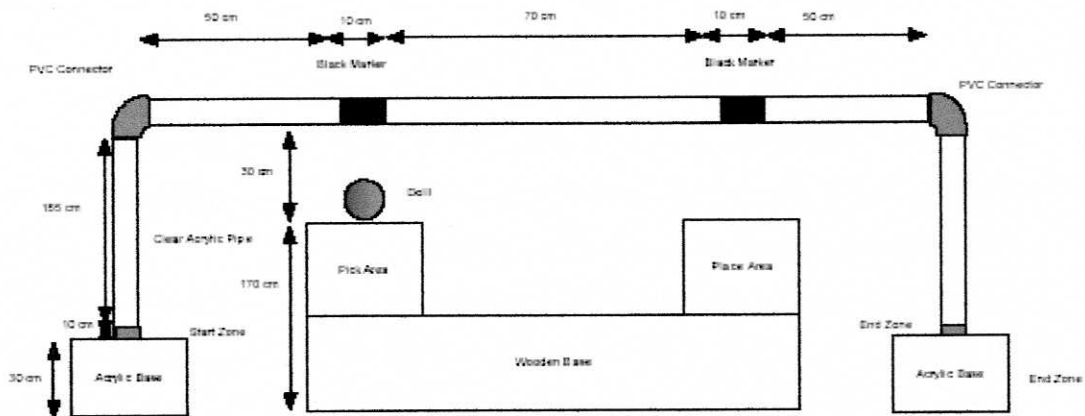
1.2.1 Ciri-ciri dan rekabentuk tapak tiang memanjat

Tiang memanjat bagi RoboClimb dibina seakan tiang gol. Ianya dibina supaya membolehkan RoboClimb bergerak dalam 4 keadaan iaitu keadaan menaik, membengkok, menyeberang (dari lengkung pertama ke lengkung ke dua), dan menurun. Semua ukuran pada tiang memanjat ini dibina mengikut ukuran sebenar daripada pihak penganjur.

Spesifikasi tiang memanjat:

Silinder akrilik	: Diameter dalam 46mm Diameter luar 50mm
Penyambung PVC	: Diameter dalam 50mm Diameter luar 54mm
Tapak kayu	: Tinggi 300mm Panjang 500mm Lebar 500mm
Tapak penyelamat	: Tapak penyelamat dan meletak (300mm tinggi, 500mm panjang, dan 500mm lebar)
Objek (patung)	: 250mm panjang dan 200mm lebar

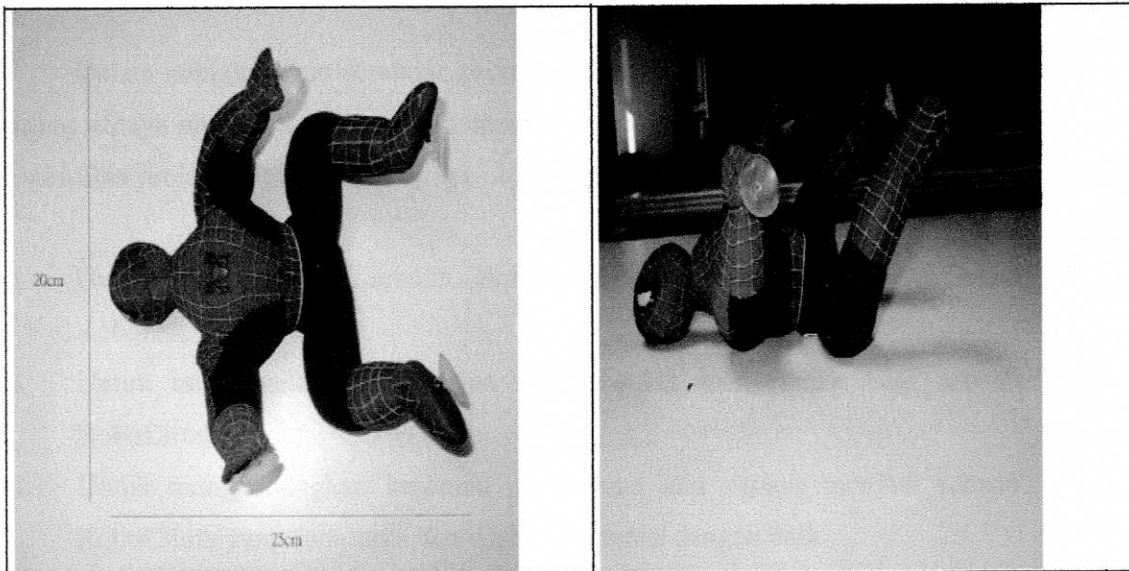
Rajah 1.2 dan rajah 1.3 menunjukkan pelan bagi tapak memanjat RoboClimb serta objek patung yang akan di bawa (diselamatkan) oleh mekanisma penyelamat.



RoboClimb Diagram

Not to Scale

Rajah 1.2: Pelan tapak memanjat bagi RoboClimb.



Rajah 1.3: Patung yang akan di bawa.

1.2.2 Ciri-ciri mekanisma penyelamat

Mekanisma penyelamat adalah sebuah mekanisma yang akan berfungsi apabila tugas untuk mengangkut objek di bawah kawasan hitam dikesan. Mekanisma ini akan mengangkut objek dari kawasan hitam yang pertama sehinggalah ke kawasan hitam yang kedua. Mekanisma ini penting kerana tanpanya, tugas untuk RoboClimb tidak akan terlaksana dengan sepenuhnya. Mekanisma ini juga hendaklah kukuh serta kuat supaya objek yang diangkutnya nanti tidak akan terlepas. Oleh itu pemilihan jenis motor serta bahan yang digunakan adalah sangat dititik-beratkan di dalam pembangunan mekanisma ini.

1.3 Objektif

Dalam menghasilkan sesebuah projek, objektif penghasilannya adalah sangat penting supaya projek tersebut dapat dibangunkan sehingga berjaya. Oleh itu, dalam penghasilan projek ini terdapat beberapa objektif yang telah ditekankan iaitu:

- i. Untuk menghasilkan sebuah RoboClimb bagi menyertai pertandingan Robofest.
- ii. Untuk menghasilkan mekanisma dan kawalan penyelamat bagi sebuah RoboClimb.
- iii. Untuk menggabungkan kesemua mekanisma lain supaya menjadi sebuah RoboClimb yang sempurna dan dapat beroperasi dengan baik.
- iv. Untuk dijadikan bahan rujukan bagi pelajar KUTKM pada masa akan datang.

Objektif tersebut juga berperanan dalam membantu pembangunan projek supaya tidak terkeluar daripada tujuan utama penghasilannya.

1.4 Skop Projek

Pada projek ini perkara-perkara berikut akan dilakukan bagi memastikan objektif projek yang dinyatakan sebelum ini tercapai iaitu, membina struktur fizikal robot (hardware) serta menetapkan kedudukan motorservo pada pengangkut. Setelah itu, penggunaan litar pengatur sumber kuasa voltan perlu diaplikasikan untuk menggerakkan motorservo. Penggunaan litar pengesan hitam dan putih juga digunakan untuk mengesan kedua-dua kawasan hitam pada tiang memanjat. Penggunaan litar PIC juga diaplikasikan yang akan berfungsi untuk menggerakkan motorservo yang telah diletakkan pada pengangkut serta mengaplikasikan aturcara yang digunakan untuk membuat pergerakan pengangkut. Akhirnya dua pergerakan pengangkut penyelamat pada dua kawasan hitam dengan gerakan yang berbeza akan terhasil.

1.5 Penyataan Masalah

Dalam membangunkan projek ini terdapat beberapa masalah yang dikenal pasti iaitu:

- i. Penghasilan mekanisma penyelamat dengan berpandukan pergerakan robot yang fleksibel.
- ii. Pemilihan jenis bahan yang hendak digunakan.
- iii. Memastikan robot yang dibina mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan.

Mekanisma penyelamat ini hendaklah memenuhi syarat yang ditetapkan supaya ianya tidak akan mengganggu pergerakan mekanisma lain pada robot ini setelah ia digabungkan nanti. Mekanisma penyelamat ini juga hendaklah teguh supaya objek yang dibawa tidak terjatuh dan meletakkannya pada kedudukan yang telah ditetapkan. Oleh itu pemilihan jenis bahan pada badan, jenis motor, dan jenis kawalan sangatlah penting dalam penghasilannya. Kesemua jenis-jenis bahan yang digunakan akan dikaji agar bersesuaian dan mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pihak Robofest.

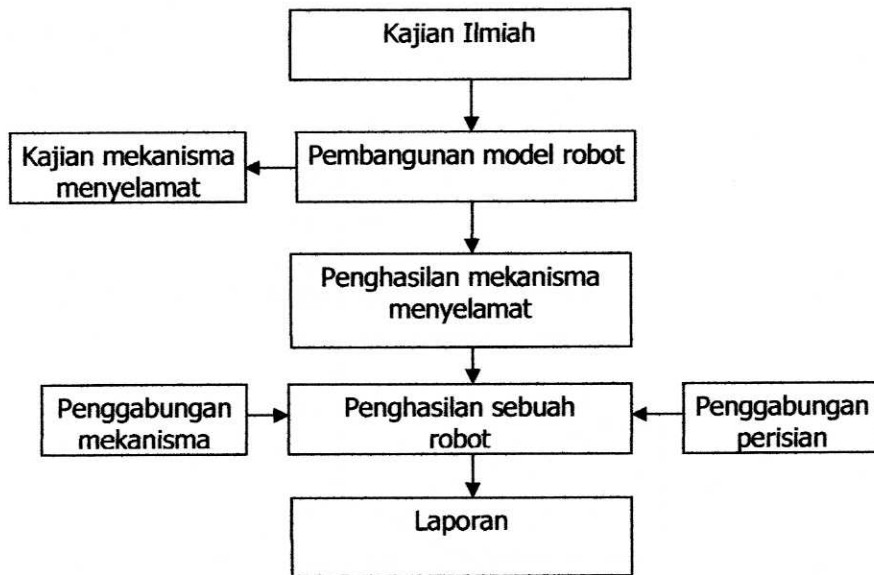
1.6 Metodologi Projek

Projek ini dimulakan dengan kajian ilmiah dan kemudiannya dibahagikan kepada 3 bahagian iaitu pembangunan model robot, penghasilan mekanisma, dan penghasilan sebuah robot. Pembangunan model robot adalah merangkumi tentang penghasilan konsep robot bagi projek ini dan tentang kajian yang mendalam untuk operasi mekanisma penyelamat. Kerja-kerja lakaran dan pembuatan model robot daripada kertas keras berdasarkan ukuran sebenar dilakukan di dalam bahagian ini juga.

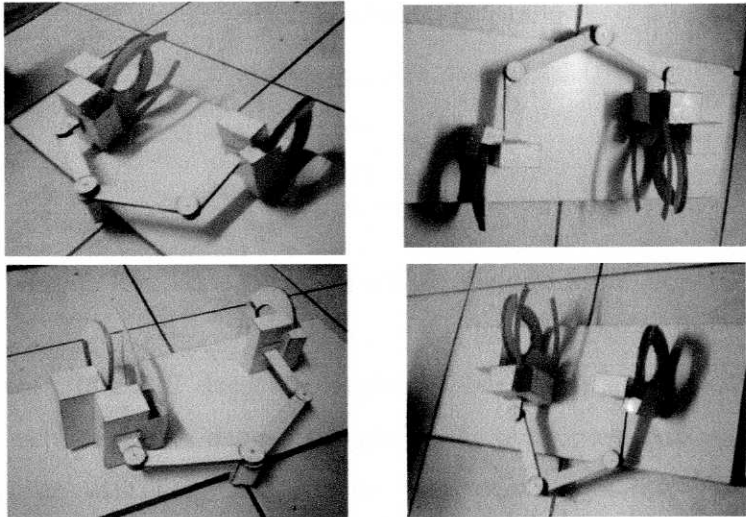
Kemudiannya, ia disusuli dengan penghasilan mekanisma penyelamat, iaitu kerja-kerja mekanikal yang akan dilakukan untuk membuat mekanisma penyelamat bagi RoboClimb ini.

Di sini bentuk sebenar mekanisma penyelamat dan sistem kawalan yang telah siap di aturcara akan diprogramkan ke dalam PIC melalui perisian MikroC, IC Prog dan PICDownloader. Semua pemasangan motor dan kerja pendawaian juga akan dilakukan di sini.

Setelah mekanisma penyelamat berjaya dihasilkan, kerja-kerja penggabungannya dengan mekanisma lain dilakukan di dalam bahagian 3 iaitu penghasilan sebuah robot. Penggabungan mekanisma, pengaturcaraan, dan pendawaian dilakukan dengan teliti supaya ada keserasian antara setiap atur cara berdasarkan litar yang telah dibuat. Segala masalah yang mungkin berlaku akan diselesaikan disini supaya tiada kecacatan apabila RoboClimb beroperasi kelak. Akhir sekali, laporan penuh tentang projek ini akan disiapkan. Rajah 1.4 menunjukkan carta alir tentang metodologi bagi projek ini, manakala Rajah 1.5 pula menunjukkan beberapa kedudukan model RoboClimb yang direka mengikut ukuran sebenar dengan menggunakan kertas keras.



Rajah 1.4: Metodologi projek.



Rajah 1.5: Model RoboClimb.