

Tajuk tesis:
SISTEM PENYELARASAN BELANJAWAN PROJEK PEMBANGUNAN PERISIAN

Nama penulis:
SITI NURKHADIJAH AISHAH BINTI IBRAHIM

Nama Ijazah:
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS (SAINS KOMPUTER)

Fakulti:
FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN SISTEM MAKLUMAT

Tarikh Penghantaran:
5 MEI 2006

ABSTRAK

Pada masa kini terdapat pelbagai perisian yang digunakan untuk membuat pengiraan anggaran bagi projek pembangunan perisian. Kebiasaannya organisasi yang terlibat dengan projek pembangunan perisian akan menggunakan perisian tersebut bagi memudahkan mereka menganggarkan bajet bagi sesebuah projek pembangunan perisian yang dilaksanakan. Namun begitu, dengan wujudnya pelbagai model anggaran menyebabkan pengurus projek sukar menentukan model manakah yang sesuai digunakan oleh organisasi untuk membuat pengiraan anggaran bajet projek pembangunan perisian. Oleh itu, satu perisian yang dikenali sebagai Sistem Penyelarasan Belanjawan Projek Pembangunan Perisian diwujudkan dengan menggunakan Model Rekabentuk Awalan yang terdapat dalam *Constructive Cost Model* (COCOMO) 2.0. Sistem Penyelarasan Belanjawan Projek Pembangunan Perisian ini dibangunkan secara prototaip kerana model prototaip mempunyai beberapa kelebihan selain perisian ini dapat dibangunkan dengan cepat. Secara ringkasnya, setiap model, teknik dan kaedah yang digunakan dalam pembangunan perisian ini diharapkan dapat memenuhi keperluan pengiraan anggaran projek pembangunan perisian masa kini dan memudahkan pengurus projek membuat pengiraan anggaran awalan bagi projek pembangunan perisian yang akan dilaksanakan.

ABSTRACT

Recently, there are various software utilize to estimate software development project. Conventionally, most organization that involved in develop software development project used the software to ease the estimation problems. However, project manager lately has figured out difficult to find the convenient software for their needs because of highest quantity estimation software project in the market. In order to achieve local economic market in budgeting, this project has come out with new System Estimation of Software Development Project using Early Design Model in Constructive Cost Model (COCOMO) 2.0. So, due to this software development prototype model has been applied as it can be rapidly developed. At the end, each type of model, technique and method involved in the development software hopefully will convenient for estimate measurement in latest software development project. In fact, it is easier for project manager to do early estimation for the upcoming software development project.

KANDUNGAN

BAB TAJUK

MUKASURAT

DEDIKASI	i
PENGHARGAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KANDUNGAN	v
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI ISTILAH	xiv

1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	5
1.3	Analisis Masalah	6
1.4	Matlamat	7
1.5	Objektif	7
1.6	Skop	8
1.7	Penerangan Proses Kerja	10
1.8	Kesimpulan	12

2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	13
2.2	Anggaran Kos Projek Pembangunan Perisian	13
2.3	Pengenalan kepada <i>Constructive Cost Model (COCOMO) 2.0</i>	18
2.3.1	Pengiraan Anggaran Tenaga Pekerja	18
2.3.2	Faktor Pengubahsuaian Tenaga Kerja	19
2.3.3	Pengiraan Anggaran Masa Pembangunan	20
2.4	Submodel COCOMO 2.0	21
2.4.1	Model Rekabentuk Awal	23
2.5	Kajian Kes	24
2.6	Pengiraan Anggaran yang Digunakan oleh Organisasi di Malaysia	27
2.7	Pengenalan teknologi .NET (dot-net)	33
2.8	Pengenalan Microsoft .NET	34
2.9	Pangkalan Data Microsoft Office Access 2003	35
2.10	Justifikasi pemilihan Microsoft Office Access berbanding pangkalan data lain	36
2.11	Kesimpulan	37

3 METODOLOGI PROJEK

3.1	Pendahuluan	38
3.2	Metodologi Projek	38
3.2.1	Model Rekabentuk Awal (<i>Early Design Model</i>)	39
3.2.2	Penerangan Proses Kerja	42
3.3	Justifikasi Pemilihan Kaedah	43
3.4	Keperluan Perkakasan dan Perisian	44
3.4.1	Keperluan Perkakasan	45
3.4.2	Keperluan Perisian	45

3.5	Kesimpulan	46
-----	------------	----

4 REKABENTUK SISTEM

4.1	Pendahuluan	47
4.2	Rekabentuk Antaramuka Sistem	47
4.3	Rekabentuk Pangkalan Data	49
4.4	Rekabentuk Fungsi Pengiraan Model Rekabentuk Awalan (<i>Early Design Model</i>) dalam <i>Constructive Cost Model</i> (COCOMO) 2.0	50
4.4.1	Pemprosesan Pengiraan	50
4.5	Rekabentuk Antaramuka Laporan	51
4.6	Gambarajah Kes Guna Rekabentuk Sistem (<i>use case</i>)	51
4.7	Kesimpulan	53

5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1	Pendahuluan	54
5.2	Pembangunan sistem	54
5.3	Pembangunan antaramuka sistem	55
5.4	Pengenalan	56
5.4.1	Pembangunan rangka bagi menu setiap fungsi	56
5.4.2	Pembangunan rangka bagi menu utama	56
5.5	Pembangunan pangkalan data	56
5.6	Implementasi fungsi pengiraan anggaran Model Rekabentuk	57
	Awalan COCOMO 2.0	
5.6.1	Pemprosesan data dan pengiraan	

	formula Model Rekabentuk	57
	Awalan COCOMO 2.0	
5.7	Hasil	58
5.8	Kesimpulan	59
6	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	
6.1	Pendahuluan	60
6.2	Perbincangan	60
	6.2.1 Kebaikan	60
	6.2.2 Kelemahan	61
	6.2.3 Masalah yang dihadapi	62
	6.2.4 Cadangan pembaikan sistem	62
6.3	Kesimpulan	62
	SENARAI RUJUKAN	65
	LAMPIRAN	67

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Dalam membangunkan sesebuah perisian, pengurus projek dalam organisasi perlu membuat perancangan yang teliti bagi mengelakkan sebarang masalah timbul sepanjang proses pembangunan perisian berlangsung. Ketika proses pembangunan, terdapat pelbagai langkah yang perlu diatur bagi memastikan proses pembangunan berjalan dengan lancar. Antara langkah yang perlu diambil adalah membuat perancangan anggaran belanjawan bagi projek yang dibangunkan.

Anggaran belanjawan bagi sesuatu projek pembangunan perisian boleh dikatakan sebagai penilaian kos yang sesuai bagi projek tersebut. Namun begitu, anggaran kos tidak mungkin dapat ditentukan dengan tepat kerana terdapat banyak perkara yang terlibat semasa membuat pengiraan anggaran kos tersebut, contohnya tenaga pekerja, keperluan teknikal, keadaan persekitaran malahan politik (Bowen, Lee dan Titchkosky, 2000). Tambahan pula, kesukaran dalam membangunkan perisian untuk pelbagai saiz projek juga melibatkan tugas yang kompleks dan sukar untuk dinilai.

Keberkesanan dalam membuat anggaran belanjawan projek perisian merupakan salah satu aktiviti yang paling mencabar dan penting dalam pembangunan perisian. Perancangan dan kawalan projek yang teliti adalah mustahil tanpa anggaran yang boleh

dipercayai. Secara keseluruhannya, industri perisian sebenarnya tidak dapat membuat anggaran dengan baik dan tidak menggunakan anggaran yang telah dibuat dengan sebaiknya (Peters, 2000). Dalam menentukan sama ada projek tersebut akan membawa keuntungan atau tidak, bergantung kepada kepakaran sesebuah organisasi tersebut dalam merancang dan menganggar belanjawan yang diperlukan.

Untuk memudahkan lagi penyelarasan belanjawan, pelbagai perisian telah diwujudkan. Contoh perisian yang dibangunkan bagi memudahkan pengiraan anggaran projek pembangunan perisian dilakukan adalah seperti Cost.Xpert, PRICE Systems, Resource Calculations, Inc. dan SOFTCOST-R (McGibbon, 1997).

Jadual 1.1: Jenis-jenis perisian sedia ada

Jenis-jenis perisian sedia ada	Penerangan
Cost.Xpert http://www.marotz.com/CXCopy.html	Cost.Xpert, dihasilkan oleh Marotz, ia menyediakan pendekatan langkah demi langkah bagi mengenalpasti kos dan jadual perjalanan projek pembangunan perisian. Kajian dilakukan selama beberapa tahun ke atasnya. Ia merupakan perisian yang mudah digunakan kerana ciri-cirinya yang canggih dan menyokong semua bentuk anggaran kos yang sering digunakan termasuklah <i>Constructive Cost Model</i> (COCOMO) dan titik fungsi (<i>Function Points</i>).
PRICE Systems http://www.pricesystems.com	PRICE-S juga merupakan salah satu model anggaran kos perisian yang telah lama dikenali.
Resource Calculations, Inc. (RCI)	RCI mengagihkan saiz dan model kos.

http://www.rcinc.com/	
SOFTCOST-R. Software Productivity Research Information Center (SPR) http://www.spr.com/	Menyediakan anggaran perisian dan produk serta servis. Capers Jones merupakan individu yang bertanggungjawab dalam pembangunan perisian ini.

Sistem yang dibangunkan mengambil kira perbelanjaan yang terlibat sepanjang proses pembangunan. Terdapat empat langkah asas dalam membuat anggaran bagi sesuatu projek perisian iaitu (Peters, 2000):

- (i) Anggaran bagi saiz produk yang akan dibangunkan. Secara umumnya, anggaran boleh dibuat berdasarkan *Lines of Code* (LOC) atau *Function Point* (FP). Namun begitu, masih terdapat unit-unit ukuran yang lain yang boleh digunakan dalam membuat anggaran saiz produk.
- (ii) Anggaran tenaga pekerja secara bulanan atau mengikut jam bekerja.
- (iii) Anggaran penjadualan projek pembangunan sistem mengikut kalendar bulanan.
- (iv) Anggaran kos projek dalam matawang berkaitan. Contohnya, Dolar Amerika.

Jadual 1.2 menunjukkan faktor yang mempengaruhi harga sesebuah perisian. Menurut Sommerville (2001), terdapat lima faktor yang mempengaruhi harga bagi sesebuah perisian iaitu keperluan pasaran, anggaran kos yang berubah-ubah, syarat kontrak, keperluan pelanggan yang tidak stabil dan berubah-ubah serta keadaan kewangan dalam sesebuah organisasi.

Jadual 1.2: Faktor yang mempengaruhi harga perisian

Faktor	Penerangan
Keperluan pasaran	Organisasi pembangunan mungkin memilih harga rendah untuk berubah kepada segmen baru dalam pasaran perisian. Menerima untung yang rendah dalam satu projek pada permulaannya mungkin memberikan kelebihan bagi mereka untuk mendapat untung dalam projek yang seterusnya.
Anggaran kos yang berubah-ubah	Jika sesebuah organisasi tidak pasti akan anggaran kos yang dibuat, ia mungkin akan meningkatkan harga jualan perisiannya diluar jangkaan harga dan keuntungan jualan yang sepatutnya.
Syarat kontrak	Pelanggan mungkin membenarkan pembangun mengekalkan hak kepunyaan kod sumber mereka dan menggunakannya dalam projek lain. Harga yang akan dikenakan mungkin akan berkurangan sekiranya kod sumber diberikan kepada pelanggan.
Keperluan pelanggan yang tidak stabil dan berubah-ubah	Sebelum memperolehi kontrak dari pelanggan, sekiranya terdapat keperluan yang perlu diubah, organisasi mungkin mengurangkan harga tawaran perisiannya bagi mendapatkan kontrak. Setelah kontrak diperolehi, harga perisian akan turut berubah mengikut perubahan keperluan pelanggan.
Keadaan kewangan	Pembangun yang mempunyai masalah kewangan akan menurunkan harga tawaran perisiannya untuk mendapatkan kontrak pelanggan. Bagi mereka adalah lebih baik

	menurunkan harga tawaran perisian daripada tidak mendapat sebarang kontrak.
--	---

1.2 Latar Belakang Masalah

Dalam membuat pengiraan anggaran kos projek pembangunan, seseorang yang berkaliber diperlukan untuk memudahkan lagi pengiraan dibuat. Individu yang dimaksudkan adalah pengurus projek bagi sesuatu projek pembangunan perisian. Pengurus projek mestilah seorang yang bertanggungjawab dalam projek pembangunan perisian di mana beliau dapat membandingkan kos projek pembangunan semasa dengan kos projek-projek pembangunan yang sebelumnya serta mempunyai pengalaman dalam mengawal perjalanan projek pembangunan tersebut (Bowen, Lee dan Titchkosky, 2000).

Sebelum memulakan sesuatu projek pembangunan perisian, pengurus projek perlu membuat perancangan pembangunan projek. Satu daripada aspek utama yang perlu disertakan dalam perancangan projek adalah anggaran kos pembangunan perisian. Perancangan projek juga melibatkan anggaran berapa banyak masa, tenaga pekerja, kos dan sumber yang diperlukan untuk membangunkan sistem perisian. Setelah skop projek dikenalpasti dan masalah dipecahkan kepada bahagian-bahagian yang lebih kecil, pengurus projek menggunakan data sedia ada untuk membuat anggaran bagi setiap satu perkara yang telah dinyatakan (Pressman, 2001). Dalam membuat pengiraan anggaran kos bagi pembangunan sesuatu perisian, pelbagai aspek perlu diambilkira untuk memastikan anggaran yang dibuat adalah memenuhi keperluan yang telah ditetapkan.

Namun begitu, dengan wujudnya pelbagai kaedah yang boleh digunakan untuk membuat pengiraan anggaran kos menyebabkan organisasi perlu membuat pilihan kaedah yang terbaik. Oleh itu, satu kaedah terbaik akan dipilih dan pengiraan anggaran bajet serta kos pekerja dapat dibuat dengan baik kerana tugas untuk membuat pengiraan anggaran kos pembangunan projek perisian bukanlah suatu perkara yang mudah.

1.3 Analisis Masalah

Syarikat pemaju perlu mempunyai kemampuan untuk menganggarkan kos pembangunan setepat mungkin bagi meletakkan harga untuk pembangunan projek tersebut. Jika anggaran kos terlalu rendah, syarikat tersebut akan mengalami kerugian, sedangkan jika harganya terlampau tinggi, kemungkinan besar syarikat tersebut tidak akan memperolehi projek tersebut (Abdullah, Maridah dan Abd Malik, 2001).

Dalam menyelesaikan masalah pengiraan anggaran projek perisian, terdapat beberapa persoalan utama yang perlu diberi perhatian (Baik, Chulani dan Horowitz, 1998). Antaranya:

- (i) Berapa ramaikah tenaga pekerja yang diperlukan untuk membolehkan sesuatu pembangunan projek perisian itu dapat disempurnakan?
- (ii) Berapa lamakah masa yang akan diambil bagi sesuatu projek perisian untuk disiapkan?
- (iii) Berapakah jumlah kos yang terlibat?

Kebiasaannya, anggaran dan penjadualan bagi projek pembangunan sentiasa berjalan seiring semasa projek pembangunan perisian berlangsung. Walau bagaimanapun, sesetengah anggaran kos diperlukan pada fasa awal projek pembangunan perisian sebelum ianya dijalankan. Anggaran ini mungkin diperlukan untuk mengira bajet awal untuk menetapkan harga perisian bagi pelanggan (Sommerville, 2001).

1.4 Matlamat

Matlamat utama projek ini adalah untuk membangunkan sebuah perisian yang dapat membantu pengurus projek membuat pengiraan anggaran awalan bagi kos projek pembangunan perisian yang akan dibangunkan.

1.5 Objektif

Beberapa objektif telah dikenalpasti ketika analisis masalah dilakukan. Objektif-objektif ini dibuat bagi memudahkan masalah-masalah seperti yang telah dinyatakan diselesaikan. Terdapat tiga objektif utama dalam pembangunan Sistem Penyelarasan Belanjawan Projek Pembangunan Perisian iaitu:

- i. Untuk membangunkan sebuah perisian yang dapat membantu pengurus projek membuat kiraan anggaran awalan kos projek pembangunan perisian.
- ii. Untuk membuat pengiraan anggaran bajet awalan bagi projek pembangunan perisian sebelum rekabentuk perisian dibangunkan.
- iii. Untuk memastikan bahawa kaedah pengiraan anggaran yang dipilih adalah sesuai dengan keperluan pembangunan perisian pada masa kini.

1.6 Skop

Skop-skop yang dinyatakan seperti di bawah akan digunakan untuk memenuhi objektif yang telah dinyatakan di atas.

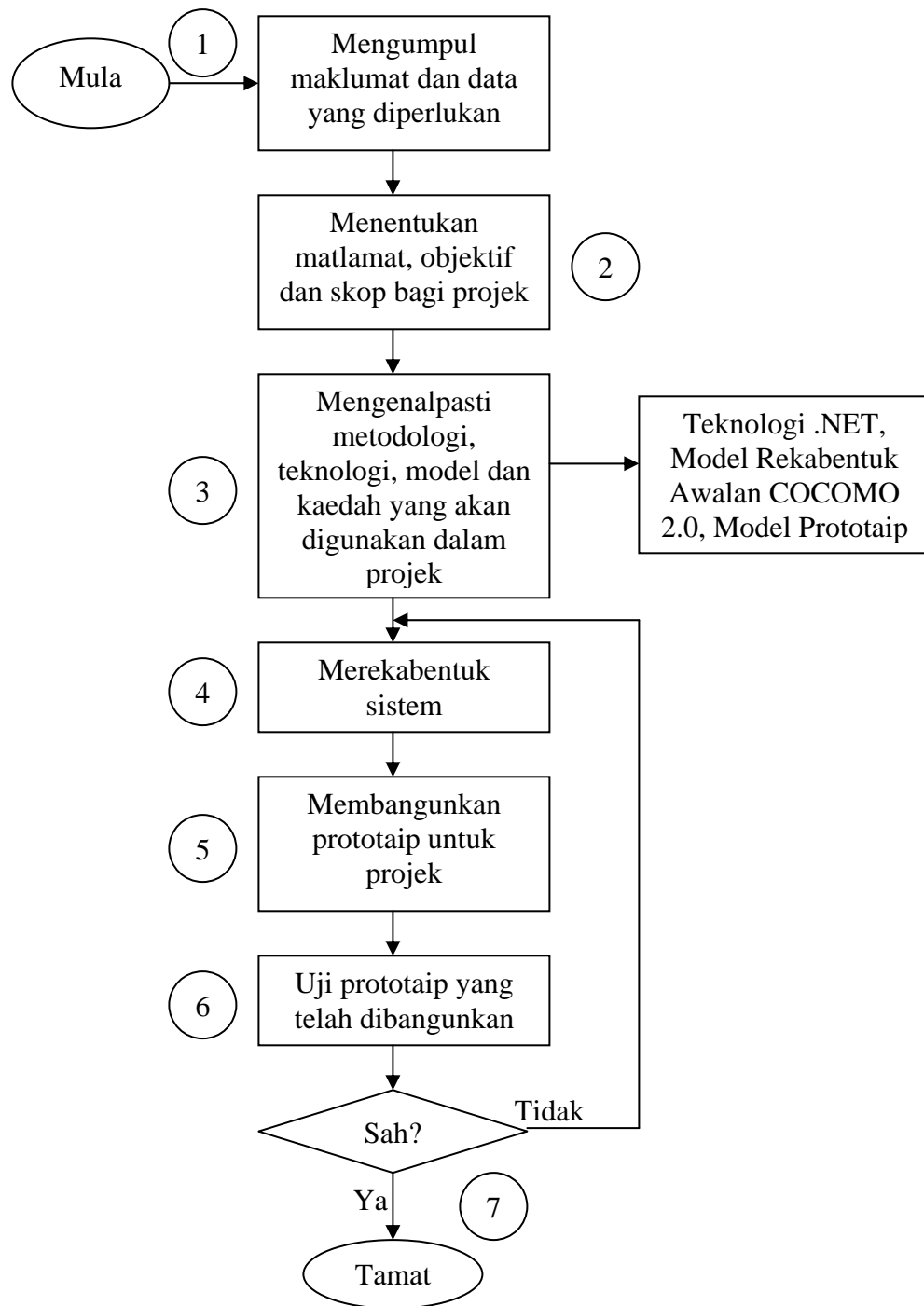
- i. Fokus penggunaan aplikasi ini adalah kepada pengurus projek perisian dalam organisasi. Pengurus projek perisian mestilah merupakan seorang yang mempunyai pengalaman dalam menguruskan projek pembangunan perisian bagi memudahkan anggaran kos projek dibuat.
- ii. Aplikasi ini berupaya untuk membuat pengiraan bajet dan mengira kos pekerja. Perisian yang akan dibangunkan memudahkan pengiraan anggaran kos projek pembangunan perisian.
- iii. Aplikasi ini akan menjana laporan belanjawan bagi projek pembangunan perisian. Laporan belanjawan yang dihasilkan mungkin akan digunakan semula untuk membuat pengiraan anggaran bagi projek pembangunan perisian yang akan datang.
- iv. Menggunakan kaedah *Constructive Cost Model (COCOMO) 2.0* (Boehm, 1995) untuk membuat pengiraan anggaran kos pembangunan projek perisian. *Constructive Cost Model (COCOMO) 2.0* merupakan lanjutan daripada kaedah anggaran *Constructive Cost Model (COCOMO)* (Boehm, 1981) yang melibatkan pengiraan anggaran kos projek pembangunan perisian menggunakan kaedah prototaip dan bahasa generasi keempat.
- v. Model Rekabentuk Awalan (*Early Design Model*) daripada kaedah COCOMO 2.0 dipilih sebagai model contoh dalam membangunkan aplikasi ini. Pada peringkat ini, keperluan pelanggan akan dikenalpasti dan anggaran awal bagi kos perisian akan dapat dibuat berdasarkan keperluan pelanggan tanpa perlu membina perisian terlebih dahulu.
- vi. Menggunakan perisian Visual Basic.NET sebagai antaramuka yang akan menghubungkan pengguna dengan sistem dan Microsoft Office Access 2003

sebagai pangkalan data yang akan menyimpan data pengiraan anggaran pembangunan projek perisian. Visual Basic.NET akan digunakan sebagai antaramuka kerana ianya boleh menampilkan antaramuka visual, menulis kod, mengkompil, melakukan pengujian kepada program dan membuat perubahan tambahan kepada program. Manakala bagi Microsoft Office Access 2003 pula, SQL (*Structured Query Language*) merupakan bahasa pangkalan data yang disokong oleh semua jenis perisian pangkalan data.

vii. Aplikasi ini hanyalah merupakan prototaip kepada sistem sebenar.

1.7 Penerangan Proses Kerja

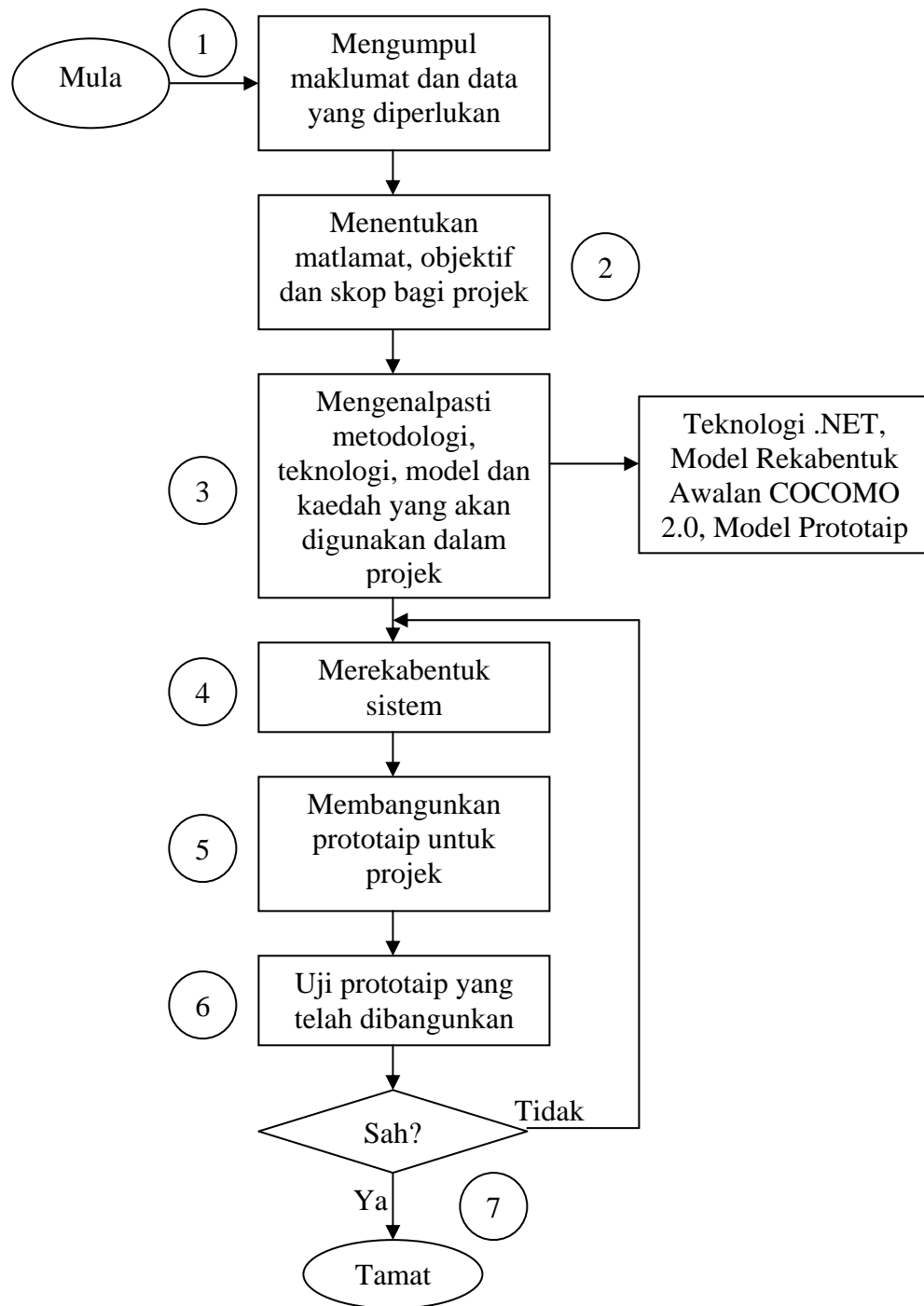
Rajah 1.1 menunjukkan aliran proses kerja dalam pelaksanaan Projek Sarjana Muda bagi pembangunan Sistem Penyelaras Belanjawan Projek Pembangunan Perisian.



Rajah 1.1: Carta alir proses kerja bagi projek

1.7 Penerangan Proses Kerja

Rajah 1.1 menunjukkan aliran proses kerja dalam pelaksanaan Projek Sarjana Muda bagi pembangunan Sistem Penyelarasan Belanjawan Projek Pembangunan Perisian.



Rajah 1.1: Carta alir proses kerja bagi projek