

ANALISA PUNCA MASALAH KECACATAN PRODUK MENGGUNAKAN
ALAT KAWALAN KUALITI BERSTATISTIK

HALIM BIN WASOH @ MOHAMAD ISA

Laporan Projek ini dikemukakan
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
penganugerahan Ijazah Sarjana Sains (Teknologi Maklumat-Pembuatan)

Fakulti Sains Komputer dan Sistem Maklumat
Universiti Teknologi Malaysia

DISEMBER 2008

ABSTRAK

Kawalan kualiti merupakan satu aspek yang tidak boleh dipisahkan dalam proses pembuatan produk. Setiap organisasi mesti mengambil berat kualiti sesuatu produk dalam memastikan organisasi mempunyai daya saing dalam industri. Sebarang punca kecacatan produk hendaklah di tangani dengan berkesan dengan penggunaan alat-alat kawalan kualiti supaya ia tidak berulang dan mengakibatkan kerugian di dalam perniagaan. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, maka satu sistem komputer berasaskan web telah dibangunkan untuk menjejak punca kecacatan produk dalam industri pembuatan produk plastik. Sistem komputer ini dibangunkan dengan menggunakan alat-alat analisis punca seperti rajah serakan, rajah Pareto dan rajah sebab akibat. Penggunaan alat-alat ini sesuai diaplikasikan memandangkan ia digunakan untuk mengesan punca kecacatan produk berlaku seperti yang dicadangkan oleh *American Society for Quality (ASQ)*. Pembangunan sistem dilakukan dengan menggunakan metodologi Pembangunan Fasa (*Phased Development*) berdasarkan Kitar Hayat Pembangunan Sistem. Sistem ini berasaskan web dan dibangunkan dengan menggunakan bahasa *Hypertext Preprocessor (PHP)* sebagai bahasa pengaturcaraan dan *My Structured Query Language (MySQL)* sebagai pangkalan data. manakala *Adobe Dreamweaver CS3* sebagai penyunting skrip dalam membangunkan sistem. Hasil output iaitu laporan mengenai punca kecacatan produk akan dihasilkan untuk membantu pihak organisasi kajian meningkatkan kecekapan kualiti dalam organisasi dan mengurangkan sisa bahan buangan.

ABSTRACT

Quality control is an integral part in process manufacturing product. Every player in manufacturing industries must give the big attention in quality product in order to gain competitiveness in the industries. Any product defect should be cared effectively using quality control tools in order to ensure it does not occur again and causing a big loss to the business. Along with growing of the computer technology, a web based system was developed to overcome the causes of the product defect in the plastic manufacturing industry. A computer system was developed using cause analysis tools such as scatter diagram, Pareto diagram and cause and effect diagram. These tools were appropriately applied because it used to discover the cause of the problem as suggested by American Society for Quality.(ASQ) The system was followed Phased Development methodology based on System Development Life Cycle. This system was a web based system and developed using Preprocessor Hypertext(PHP) as a server side language and My Structured Query Language (MySQL) as a database manager and Adobe Dreamweaver CS3 as a script editor . The final output was the report of root cause for the defect product. Is used as an aid that will help the organization improve their quality efficiency and reduce scrap in their work.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xiv
	SENARAI RAJAH	xv
	SENARAI SINGKATAN	xviii
	SENARAI LAMPIRAN	xix
1	Pengenalan Projek	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latarbelakang Masalah	2
	1.3 Pernyataan Masalah	3
	1.4 Objektif Projek	4
	1.5 Skop Projek	5
	1.6 Keperluan Sistem	6
	1.6.1 Keperluan Perkakasan	6
	1.6.2 Keperluan Perisian	7

1.7	Keentingan Projek	8
1.8	Perancangan Projek	9
1.9	Rumusan	9
2	KAJIAN LATAR BELAKANG	10
2.1	Pengenalan Organisasi	10
2.1.1	Misi Organisasi	11
2.1.2	Struktur Organisasi	11
2.1.3	Teras Perniagaan	12
2.1.4	Fungsi Organisasi	13
2.1.5	Sistem Semasa	14
2.1.6	Pernyataan Masalah dalam Konteks Organisasi	15
2.2	Proses Semasa dan Model Data	16
2.2.1	Proses Pengeluaran Produk	16
2.2.1.1	Fasa Penerimaan Bahan Mentah	18
2.2.1.2	Fasa Penghasilan Produk	18
2.2.1.2.1	Proses Suntikan	19
2.2.1.2.2	Proses Pemasangan	21
2.2.1.3	Fasa Produk Siap	22
2.2.2	Sistem Kawalan Kualiti Produk	23
2.2.2.1	Proses Pemeriksaan Bahan Mentah	24
2.2.2.1.1	Pemeriksaan POM dan Nylon	24
2.2.2.2	Proses Penetapan Acuan (<i>mould setting</i>)	26
2.2.2.3	Proses Pemeriksaan Pengeluaran Produk	26
2.2.2.3.1	Proses Suntikan	26
2.2.2.3.1.1	Body	28
2.2.2.3.1.2	Handle	29
2.2.2.3.1.3	Lock Bar	30
2.2.2.3.2	Proses Pemasangan	32
2.2.2.4	Proses Pemeriksaan Produk Akhir	33
2.2.3	Sistem Semasa Analisa Punca Kecacatan <i>Lock Assy</i>	34

2.2.4	Masalah Sistem Analisa Punca Kecacatan <i>Lock Assy</i>	34
2.3	Keperluan Pengguna	35
2.4	Cadangan Sistem Analisa Punca Kecacatan Produk	36
2.4.1	Fungsi Sistem	37
2.4.2	Kelebihan Sistem Cadangan	38
2.5	Rumusan	39
3	KAJIAN LITERATUR	40
3.1	Pengenalan	40
3.2	Pengenalan Kawalan Kualiti	41
3.2.1	Evolusi Pengurusan Kualiti	41
3.2.1.1	Pemeriksaan Kualiti	42
3.2.1.2	Kawalan Kualiti	43
3.2.1.3	Jaminan Kualiti	44
3.2.1.4	Pengurusan Kualiti Menyeluruh (TQM)	45
3.2.2	Kawalan Kualiti Dalam Organisasi	46
3.2.2.1	Definisi Kawalan Kualiti	47
3.3	Analisa Punca Masalah (RCA)	48
3.3.1	Kepentingan RCA	49
3.3.2	Proses Dalam Analisa Punca Masalah (RCA)	51
3.3.3	Teknik Analisa Punca Masalah	51
3.4	Kawalan Proses Berstatistik (KPB)	54
3.4.1	Penggunaan Kawalan Proses Berstatistik	54
3.4.2	Alat-alat Kawalan Kualiti	55
3.4.2.1	Rajah Sebab dan Akibat	55
3.4.2.2	Rajah Pareto	58
3.4.2.3	Rajah Serakan	60
3.5	Rumusan	62

4	METODOLOGI	63
4.1	Pengenalan	63
4.2	Metodologi Projek	64
4.2.1	Perancangan	65
4.2.2	Kajian Literatur	65
4.2.3	Pembangunan Sistem	66
4.2.4	Penulisan Tesis	66
4.3	Metodologi Pembangunan Sistem	67
4.3.1	Perancangan	68
4.3.2	Analisa Sistem	69
4.3.3	Rekabentuk Sistem	70
4.3.4	Perlaksanaan Sistem	70
4.4	Penjadualan Projek	71
4.5	Justifikasi Perkakasan	72
4.6	Keperluan Perisian	74
4.6.1	<i>Rational Rose C++ 4.0</i>	74
4.6.2	<i>Microsoft Project 2003</i>	75
4.6.3	<i>Hypertext Preprocessor(PHP)</i>	75
4.6.4	<i>MyStructured Query Language (MySQL)</i>	76
4.7	Rumusan	77
5	ANALISIS DATA	79
5.1	Pengenalan	79
5.2	Analisis Data Kecacatan Produk	80
5.3	Implementasi Rajah Pareto	83
5.4	Implementasi Rajah Sebab Akibat	85
5.5	Implementasi Rajah Serakan	87
5.6	Rumusan	90

6	REKABENTUK SISTEM	91
6.1	Pengenalan	91
6.2	Modul Rekabentuk Sistem	93
6.2.1	Modul Penyelenggaraan Sistem	93
6.2.2	Modul Analisa Kecacatan	94
6.2.3	Modul Penjanaan Graf	95
6.2.4	Modul Penjanaan Laporan	96
6.3	Rekabentuk Proses	96
6.3.1	Aktor dan <i>Use Case</i>	97
6.3.2	Rajah Jujukan	99
6.4	Rekabentuk Fizikal	102
6.4.1	Rekabentuk Pangkalan Data	103
6.4.2	Rekabentuk Antara Muka	104
6.5	Rekabentuk Spesifikasi Input	106
6.5.1	Input Data Sistem	107
6.5.2	Input Borang Analisa Kecacatan	107
6.6	Rekabentuk Spesifikasi Output	108
6.7	Rumusan	108
7	PEMBANGUNAN SISTEM	109
7.1	Pengenalan	109
7.2	Penerangan Antara-antaramuka dalam Sistem	110
7.2.1	Antaramuka Asas Sistem	111
7.2.1.1	Antaramuka Menu Utama	111
7.2.1.2	Antaramuka Pengguna Umum	112
7.2.1.2.1	Antaramuka Profil Syarikat	113
7.2.1.2.2	Antaramuka Produk Syarikat	114
7.2.1.2.3	Antaramuka Struktur Organisasi	115
7.2.1.2.4	Antaramuka Tentang Sistem	116
7.2.1.3	Antaramuka Kata Laluan	117
7.2.1.3.1	Antaramuka Login Sistem	117

7.2.1.3.2	Antaramuka Daftar Pekerja	118
7.2.2	Antaramuka Modul Penyelenggaraan Sistem	119
7.2.2.1	Antaramuka Pendaftaran Syarikat	119
7.2.2.2	Antaramuka Pendaftaran Produk	120
7.2.2.3	Antaramuka Pendaftaran Komponen	121
7.2.2.4	Antaramuka Pendaftaran Kecacatan	122
7.2.2.5	Antaramuka Pendaftaran Mesin	123
7.2.2.6	Antaramuka Pendaftaran Bahan Mentah	124
7.2.3	Antaramuka Modul Analisa Kecacatan	125
7.2.3.1	Analisis Rajah Pareto	126
7.2.3.2	Analisis Rajah Sebab Akibat	127
7.2.3.3	Analisis Rajah Serakan	128
7.2.4	Antaramuka Modul Graf	129
7.2.4.1	Graf Rajah Pareto	129
7.2.4.2	Graf Rajah Sebab Akibat	131
7.2.4.3	Graf Rajah Serakan	132
7.2.5	Antaramuka Modul Laporan	134
7.2.5.1	Laporan Maklumat Kecacatan	134
7.2.5.2	Laporan Punca Kecacatan	135
7.3	Contoh Kod Aturcara	136
7.4	Rumusan	137
8	PENGUJIAN HASIL OUTPUT	138
8.1	Pengenalan	138
8.2	Pengujian Teknik Kawalan Proses Berstatistik	139
8.2.1	Pengujian Rajah Pareto	139
8.2.1.1	Pengujian Melalui Sistem	139
8.2.1.2	Pengujian Secara Manual	141
8.2.1.3	Kesimpulan Pengujian Rajah Pareto	142
8.2.2	Pengujian Rajah Serakan	142
8.2.2.1	Pegujian Melalui Sistem	142

8.2.2.2	Pengujian Secara Manual	144
8.2.2.3	Kesimpulan Pengujian Rajah Serakan	146
8.3	Rumusan	146
9	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	147
9.1	Pengenalan	147
9.2	Pencapaian	148
9.3	Kekangan dan Cabaran	149
9.4	Aspirasi	149
9.5	Kelebihan Sistem	150
9.6	Kelemahan Sistem	151
9.7	Cadangan Pembaikan	152
9.8	Rumusan	152
	BIBLIOGRAFI	154
	Lampiran A-M	156-194

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan Projek

Terdapat pelbagai definisi kualiti yang diutarakan oleh guru-guru kualiti dalam disiplin ilmu kualiti. Akan tetapi secara umumnya, kualiti boleh dirujuk sebagai sebagai kemampuan produk atau servis untuk memenuhi atau menjangkau jangkauan pelanggan secara berterusan (Stevenson, 2002). Pokoknya terdapat 2 terminologi yang perlu diambil berat dalam disiplin kualiti iaitu kepuasan pelanggan dan juga pembaikan secara berterusan. Atas tunjang ini maka lahirlah pelbagai disiplin atau terminologi lain seperti kawalan kualiti, pembaikan kualiti dan Pengurusan Kualiti Menyeluruh (TQM). Bertitik tolak daripada situ juga, maka lahirlah alat-alat kualiti yang dibangunkan untuk membantu proses kawalan kualiti seperti 7 alat asas kualiti iaitu carta kawalan, carta alir, rajah serakan, carta Pareto, histogram, rajah sebab akibat, dan kertas semakan.

Dalam kajian ini, disiplin ilmu kawalan kualiti ke arah pembaikan kualiti produk akan dibincangkan dengan mendalam dengan menggunakan teknik kawalan proses

berstatistik berbantuan alat-alat kawalan kualiti seperti rajah serakan, rajah pareto dan rajah sebab akibat. Perbincangan ini lebih menjurus kepada analisa kecacatan produk atau dikenali dengan *root cause analysis* (RCA). Metodologi yang digunakan melibatkan 2 aspek iaitu metodologi projek dan metodologi pembangunan sistem. Dalam membangunkan sistem metodologi yang digunakan ialah model Fasa Pembangunan (*Phased Development*) manakala metodologi projek berdasarkan apa yang telah dilalui semasa menjalankan projek. Berasaskan metodologi ini, satu sistem komputer berasaskan web akan dibangunkan untuk menghasilkan program yang membolehkan organisasi mengenalpasti punca sebenar berlaku kegagalan dalam pembuatan produk plastik.

1.2 Latar Belakang Masalah

Organisasi kajian merupakan sebuah syarikat acuan plastik bersaiz industri kecil dan sederhana. Syarikat ini merupakan syarikat yang dilantik sebagai subkontraktor dan bertanggungjawab dalam membekalkan produk plastik kepada syarikat induk mengikut kualiti yang telah ditetapkan. Ironinya walaupun mempunyai pegawai yang bertanggungjawab dalam mengawal kualiti produk, namun sistem kualiti yang digunakan hanya menekankan proses pemeriksaan dilakukan pada peringkat-peringkat tertentu dalam proses pembuatan sedangkan Stevenson (2002) menyatakan organisasi yang cemerlang sepatutnya menekan kualiti yang dibina dalam proses bukannya kualiti yang diperiksa pada produk akhir.

Selain itu, tanggungjawab mengawal kualiti diserahkan kepada pekerja yang bertanggungjawab dalam bahagian pengeluaran di sebabkan kekurangan pekerja dalam bahagian kawalan kualiti. Perkara ini menyebabkan kawalan kualiti produk tidak dapat

dicapai sepenuhnya dimana kecacatan produk masih berlaku. Akibatnya, organisasi masih tidak dapat menentukan punca sebenar sesuatu kecacatan produk dengan jelas dan sebarang kecacatan hanya direkodkan dan tidak di analisis dengan baik untuk dijadikan rujukan pada masa akan datang. Selain itu, kebanyakan maklumat- maklumat penting tentang kualiti produk tidak dikelolakan dengan teratur di bawah satu sistem yang memudahkan capaian maklumat apabila dikehendaki. Keadaan ini boleh menyebabkan kehilangan data-data penting seterusnya menyebabkan pihak pengurusan tidak dapat menghasilkan analisa kecacatan produk dengan tepat.

1.3 Pernyataan Masalah

Berikut merupakan pernyataan masalah bagi projek ini:

- (i) Punca sebenar tentang kegagalan dan kecacatan produk masih tidak dikelolakan dan didokumentasikan dengan baik. Ini menyebabkan berlaku masalah apabila pihak pengurusan mahu menganalisa maklumat kecacatan produk dengan tepat.
- (ii) Kecacatan produk yang tinggi menyebabkan kos kerja semula yang meningkat dan ini menyebabkan syarikat terpaksa membelanjakan kos yang tinggi dalam pembuatan produk.
- (iii) Penerimaan atau penolakan sesuatu produk dibuat pada produk akhir dan ini menyebabkan kecacatan sesuatu produk tetap berlaku dari hari kehari. Sepatutnya kualiti produk dibina di dalam proses bukannya pada produk akhir.

- (iv) Mekanisma untuk mengenalpasti punca kecacatan produk masih tidak berjalan dengan baik di mana masalah yang diselesaikan hanya bersifat simptom dan bukannya punca sebenar masalah.
- (v) Data-data tentang kawalan kualiti masih tidak diurus dengan baik dan sistematik. Ini menyebabkan capaian terhadap data tersebut menjadi lambat dan boleh menyebabkan kehilangan data-data penting. *Microsoft Excel* hanya digunakan untuk merekod maklumat yang diperolehi di dalam borang.

1.4 Objektif Projek

Objektif projek disenaraikan seperti berikut:

- (i) Membangunkan satu sistem mengenal pasti punca kecacatan produk berbantuan komputer menggunakan alat asas kawalan kualiti iaitu rajah serakan, rajah pareto dan rajah sebab akibat.
- (ii) Membantu menyelesaikan masalah syarikat dalam mengenalpasti punca sebenar kecacatan sesuatu produk berbantuan sistem yang telah dibangunkan.
- (iii) Membantu syarikat dari segi pengurusan data yang lebih cekap dan sistematik di mana pihak pengurusan dapat mencapai data yang diperlukan dengan pantas dan pada masa yang dikehendaki.

1.5 Skop Projek

Berikut merupakan skop yang terlibat bagi projek ini:-

- (i) Sistem komputer yang dibangunkan ini dihasilkan sebagai prototaip untuk kilang acuan plastik yang dijadikan sebagai bahan kajian iaitu Arah Riang Manufacturing (ARM) Sdn Bhd.
- (ii) Sistem ini adalah menggunakan teknik kawalan proses berstatistik (SPC) dan melibatkan tiga alat kawalan kualiti yang popular iaitu rajah serakan, rajah pareto dan rajah sebab akibat yang akan menjana laporan dan analisis terperinci mengenai kegagalan sesuatu produk untuk kegunaan pihak pengurusan.
- (iii) Produk yang dijadikan kajian untuk pemeriksaan ialah *Lock Assy D22B* yang dihasilkan untuk kilang Permintex di Jitra, Kedah.
- (iv) Komponen yang di ambil untuk dijadikan kajian hanyalah *body* dan *handle* sahaja memandangkan 2 komponen ini merupakan komponen utama dan punca terbesar menyumbang kepada kecacatan produk *Lock Assy D22B*.
- (v) Data yang diambil sebagai input sistem adalah data primer bermula bulan Februari 2006 hingga April 2006 daripada kes kajian iaitu jabatan kawalan kualiti Arah Riang Manufacturing Sdn Bhd.
- (vi) Sistem yang dibangunkan berasaskan web dengan menggunakan teknologi *Hypertext Preprocessor (PHP)* dan pangkalan data *MySQL* di atas platform Windows
- (vii) Data yang disimpan adalah data mengenai produk, pekerja, bahan mentah, jenis kecacatan dan mesin yang digunakan.
- (viii) Pengguna bagi sistem ini ialah pegawai Kawalan Kualiti yang mesti berdaftar terlebih dahulu sebagai langkah keselamatan sebelum menggunakan sistem ini.

1.6 Keperluan Sistem

Terdapat dua aspek dalam pemilihan keperluan sistem iaitu:

- (i) Keperluan perkakasan
- (ii) Keperluan perisian

1.6.1 Keperluan Perkakasan

Aspek pemilihan perkakasan merupakan faktor penting yang terlibat dalam pembangunan sistem. Faktor-faktor tersebut adalah seperti keupayaan, kebolehpercayaan dan kos. Konfigurasi minimum yang diperlukan dalam pembangunan sistem adalah seperti berikut:

- (i) Komputer peribadi dengan kelajuan minimum 800 Mhz. Kelajuan pemproses ini adalah bersesuaian dengan keupayaan sistem untuk dilarikan dan dikompil dengan stabil dan pantas.
- (ii) Ruang ingatan (RAM) dengan kapasiti minimum 256Mb. Keupayaan ruang storan yang besar membolehkan sistem beroperasi dengan pantas dan cekap.
- (iii) Cakera keras (*Hard disk*) dengan kapasiti minimum 10Gb. Ini membolehkan penempatan sistem dan pangkalan data dalam storan sekunder diurus dengan baik dan fleksibel.
- (iv) Monitor SVGA. Ia diperlukan untuk memaparkan antaramuka pengguna.

- (v) Papan kekunci dan tetikus. Ia digunakan untuk memudahkan proses penyelenggaraan seperti penambahan dan penghapusan data, pengubahsuaian data dan lain-lain.
- (vi) Pencetak. Ia membolehkan data-data yang diperlukan seperti laporan dan sebagainya dicetak.

1.6.2 Keperluan Perisian

Pemilihan perisian yang sesuai bagi membangunkan sistem adalah penting bagi memastikan proses pembangunan berjalan lancar dan menepati spesifikasi pengguna. Perisian yang dicadangan dalam membangunkan sistem ini adalah perisian Adobe Dreamweaver CS3. Antara kelebihan perisian Adobe Dreamweaver CS3 termasuklah:

- (i) Alat bantuan IDE (*Integrated Development Environment*) yang berkuasa dan mudah digunakan
- (ii) Menyediakan antaramuka pengguna yang menarik serta ramah pengguna.
- (iii) Serasi dengan semua persekitaran Windows

Bagi pembangunan sistem pula, sistem ini telah menggunakan bahasa pengaturcaraan *Hypertext Preprocessor* (PHP) sebagai bahasa pengaturcaraan manakala *Apache Web Server* digunakan sebagai tapak penyedia web. Selain itu, perisian JpGraph, dan Adobe Photoshop CS3 juga digunakan untuk menyokong sistem ini. *My Structured Query Language* (MySQL) pula digunakan sebagai pangkalan data. Perisian ini dipilih berdasarkan kepada beberapa kelebihan yang terdapat pada MySQL seperti:

- (i) Boleh dimuat turun secara pecuma dan merupakan salah satu teknologi sumber terbuka (*open sources*)

- (ii) Serasi dengan persekitaran Windows
- (iii) Penyimpanan, penyemakan serta pengemaskinian data dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

1.7 Kepentingan Projek

Sistem analisa punca kecacatan produk yang dibangunkan ini mempunyai potensi yang besar bagi organisasi dalam mengemaskini pengurusan kualiti supaya lebih teratur dan sistematik dari segi dokumentasi. Ini selaras dengan piawaian standard ISO 9000:2001 yang menuntut organisasi supaya mengikut prosedur yang ditetapkan dan mendokumentasikan setiap prosedur yang diambil. Dengan berbantuan sistem komputer ini, organisasi dapat membuat keputusan dengan lebih cepat dan tepat memandangkan maklumat yang diperlukan berkaitan dengan kecacatan produk boleh di dapati terus dalam sistem ini.

Dari satu aspek yang lain, dapat dilihat bahawa teknologi maklumat memainkan peranan yang penting dalam pengurusan kualiti yang lebih cekap dan menyeluruh. Dakwaan ini dibuat atas dasar bahawa teknologi maklumat berkesan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks dan memerlukan hasil yang jitu yang sukar dilakukan secara manual dan keupayaan manusia. Dengan ini disiplin ilmu teknologi maklumat terus berkembang dan ini sesuatu yang sihat bagi organisasi dan negara.

1.8 Perancangan Projek

Setiap perisian atau sistem yang dibangunkan memerlukan perancangan projek untuk mendapatkan hasil yang tepat serta pengurusan masa yang efisien. Segala aktiviti yang dilakukan perlu direkodkan pada Carta Gantt. Pelaksanaan kerja bagi sistem ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu perancangan kerja bagi Projek I dan perancangan kerja bagi Projek II. Tujuan perancangan projek ini adalah untuk memastikan segala kerja yang dilakukan berkaitan sistem yang dibangunkan dapat dijalankan dengan teratur dan lancar. Ia juga bertujuan untuk memastikan projek dapat disiapkan pada masa dan tarikh yang telah ditetapkan. Perancangan terperinci tentang perjalanan Projek I dan Projek II boleh dirujuk pada Carta Gantt yang disertakan di Lampiran A dan Lampiran B di bahagian akhir laporan ini.

1.9 Rumusan

Bab ini membincangkan secara ringkas tentang pengenalan untuk projek. Ia merangkumi latar belakang masalah dan pernyataan masalah, skop dan objektif projek dan juga kepentingan projek ini dijalankan. Projek ini dijalankan di Arah Riang Manufacturing Sdn Bhd yang bertempat di Sungai Petani, Kedah. Sistem yang bakal dibangunkan ini akan menggunakan alat-alat kawalan kualiti seperti rajah serakan, rajah pareto dan rajah sebab dan akibat yang bertujuan untuk mengenalpasti dan menganalisa punca kecacatan produk dalam pembuatan produk *LockAssy D22B*.

RUJUKAN

- Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, David Tegarden (2002). *Systems Analysis and Design*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Alwan, L.C. (2000). *Statistical Process Analysis*. United States of America: Irwin Mcgraw Hill.
- Andrea, S. dan Murach, J. (2004). *Murach's Java Servlets and JSP*. Mumbai: Shroff Publishers & Distributors Pvt. Ltd.
- Azizan Abdullah (2002). *Sistem Pengurusan Kualiti ISO 9000:2000, Strategi ke arah pensijilan*. Kuala Lumpur: Prentice Hall.
- Dale H. Besterfield (1986). *Quality Control*. Second Edition. Englewood Cliff, New Jersey: Prentice Hall. 1-2.
- Dale H. Besterfield. (1990). *Quality Control*. United States of America: Irwin Mcgraw Hill.
- Gordon M. J. (1993). *Total Quality Process Control for Injection Molding*. Munich: Hanser Publishers. 1-9.
- He Z. , G.Staples, M. Ross and I. Court (1996). Fourteen Japanese quality tools in software process improvement: *The TQM Magazine*. Vol. 8- No. 4. 40-44
- Hosotani Katsuya (1995). *Tujuh Alat untuk Kawalan Kualiti*. Kuala Lumpur: Ikeda Shinichi & Associates Sdn. Bhd.
- Larry E. Shirland (1993). *Statistical Quality Control with Microcomputer Applications*. Canada: John Wiley & Sons, Inc. 5-7.
- Lesley, M.F. dan Malcolm, M.F. (1992). *Total Quality Management for Engineers*. United Kingdom: Woodhead Publishing Limited.

- Ott, E.R. Schilling, E.D. Neubauer, D.V (2000). *Process Quality Control: Troubleshooting and Interpretation of Data*. United States of America: The McGraw-Hill.
- Oppenheim, A. Gitlow, H. Oppenheim, R. (1995). *Quality Management: Tools and Method for Improvement*. United States of America: The McGraw- Hill.
- Paul F. Wilson, Larry D.Dell, Gaylord F.Anderson (1993). *Root Cause Analysis : A Tools for Total Quality Management*. Milwaukee, Wisconsin: ASQC Quality Press.
- Robert J. Latino dan Kenneth C. Latino (2002). 2nd Edition. *Root Cause Analysis: Improving Performance for Bottom-Line Results*. United States of America: CRC Press.
- Salih O. Dufuaa and Mohamed Ben- Daya (1995). Improving maintenance quality using SPC tools: *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol 1 No 2. 25-33
- Swanson, R.C. (1995). *The Quality Improvement Handbook: Team Guide to Tools and Techniques*. United States of America: St. Lucie Press.
- Stevenson, W.J. (2002). 7th Edition. *Operation Management*. New York: McGraw-Hill Irwin.
- Xie M. dan Goh T.N. (1999). Statistical techniques for quality. *The TQM Magazine*. Volume 11: 238-241
- Zaid M. Yusof (1996). *Teknologi Industri, Kawalan Mutu dan Peralatan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.11-32.