

SISTEM PENYELIAN DAN SEMAKAN PELAJAR

MOHD HANAFFI RIDZWAN SAMSUDIN
NOR SAMSAH SANI

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Sistem Penyeliaan dan Semakan Pelajar dibangunkan bagi memudahkan pelajar dan penyelia dalam menguruskan urusan projek akhir tahun. Sistem ini dibangunkan bagi menyelesaikan masalah seperti ketiadaan rekod penyeliaan yang digunakan untuk merekod perjumpaan penyeliaan yang formal di antara pelajar dan penyelia. Sistem sedia ada seperti *i-Folio* dan *e-mail* tidak sesuai digunakan oleh penyelia untuk menyelia aktiviti pelajar kerana sistem *i-Folio* ini sudah bercampur aduk dengan sesi pembelajaran dan pengajaran. Keberangkalan kehilangan contoh tugas projek akhir pelajar seliaan lepas sangat tinggi kerana ketiadaan sistem yang khusus bagi penyimpanan tugas-tugas yang dihantar oleh pelajar selian dahulu dan sekarang. Selain itu, kekangan masa antara penyelia dan pelajar menyebabkan penyeliaan yang sempurna sukar dilaksanakan. Antara penyelesaian yang boleh digunakan adalah menyediakan borang penyeliaan yang dapat diakses oleh pelajar melalui atas talian. Borang ini dapat digunakan sebagai panduan objektif untuk perjumpaan akan datang. Selain itu, pembangunan sistem yang lebih khusus dan mesra pengguna untuk penyeliaan projek tahun akhir. Di samping itu, sistem yang dibangunkan ini juga mempunyai direktori yang dapat menyimpan segala tugas projek akhir pelajar yang memudahkan penyelia untuk mengakses dokumen tersebut. Sistem ini juga disertakan dengan fungsi temujanji untuk memudahkan pelajar dan penyelia untuk membuat temujanji. Tujuan utama kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah sistem yang akan dijadikan sebuah medium yang khas dalam penyeliaan projek akhir tahun pelajar dan sistem penyeliaan yang mesra pengguna. Kajian ini menggunakan model air terjun bagi memastikan pelan projek ini berjalan dengan lancar dan berjaya. Teknologi rangka kerja Laravel 5.2 dan MySQL juga digunakan dalam pembangunan sistem. Sistem ini dapat membantu penyelia dan pelajar dalam melancarkan urusan penyeliaan dan semasa sesi perjumpaan.

1 PENGENALAN

Setiap tahun, pelajar tahun 3 Fakulti Teknologi Sains dan Maklumat akan diminta untuk menyiapkan tugas projek tahun akhir bagi membolehkan mereka untuk bergraduasi dengan cemerlang dan lulus. Tugas tahun akhir ini memakan masa selama dua semester untuk disiapkan. Pada semester pertama, pelajar perlu menyiapkan pelan atau proposal bagi sistem yang berkonsepkan ciri-ciri kursus masing-masing iaitu kursus Sains Komputer, Teknologi Maklumat, Kejuruteraan Perisian dalam Multimedia dan kejuruteraan Perisian dalam Sistem Maklumat. Pada semester seterusnya pulak, pelajar diminta untuk membangunkan sistem tersebut. Pelajar siswazah tahun tiga akan mula mencari dan berjumpa dengan penyelia masing-masing bagi membincangkan projek akhir tahun yang perlu dilengkapkan. Kebiasaannya penyelia terdiri daripada pensyarah yang mengajar mereka mahupun pensyarah yang ada di fakulti. Apabila kedua-dua pihak iaitu pensyarah dan pelajar itu mencapai persetujuan, satu tajuk projek tahun akhir dipilih. Penyelia yang dipilih akan bertanggungjawab ke atas pelajar seliannya. Penyelia perlu mengadakan perjumpaan dengan pelajar secara berkala bagi mengetahui segala perkembangan proposal dan membimbing pelajar tersebut. Sepanjang

semester, pelajar perlu menghantar laporan dan segala tugas kepada pensyarah. Pensyarah juga akan sentiasa memantau segala tugas pelajar. Masalah ini akan bertambah rumit sekiranya pelajar tidak dapat menyerahkan tugas tepat pada masanya atau pensyarah tidak dapat hadir ke fakulti akibat sebab-sebab tertentu. Tentunya ini akan menyusahkan kepada kedua-dua belah pihak. Sistem ini dibangunkan bagi membantu pensyarah yang menyelia tugas projek tahun akhir pelajar tahun tiga. Sistem ini dijadikan sebagai medium kepada pelajar untuk menghantar kerja projek melalui talian. Kelebihan sistem ini kepada pelajar adalah pelajar dapat mengakses ke sistem ini dan menghantar tugas pada bila-bila masa. Pelajar juga dapat mengetahui setiap dapatan (objektif akhir) atau kandungan perjumpaan mereka yang telah diadakan dan yang akan diadakan. Oleh itu, pelajar dapat mengetahui tugas yang telah dilakukan dan perlu dilakukan berdasarkan keputusan yang telah ditetapkan dan dipersetujui bersama penyelia. Pensyarah juga mendapat manfaat terutamanya bagi pensyarah yang sibuk dengan kerja-kerja universiti dimana ianya membataskan masa mereka untuk berada di bilik. Pensyarah kini boleh memantau tugas pelajar seliaan mereka di atas talian. Selain itu, sistem ini memudahkan tugas penyelia untuk melihat prestasi setiap pelajar di bawah seliaannya di atas talian dalam satu sistem yang sama. Penyelia juga dapat menyimpan dan mengurus kerja projek akhir tahun pelajar-pelajarnya yang lepas dan baru.

2 PENYATAAN MASALAH

Buat masa sekarang, tiada rekod penyeliaan yang dapat digunakan untuk merekod perjumpaan penyeliaan yang formal di antara pelajar dan penyelia. Ini perlu bagi memastikan pelajar tahu apa tugas yang perlu disiapkan untuk dibincang dalam perjumpaan yang seterusnya. Seterusnya, penyelia juga dapat mengetahui status kemajuan setiap pelajar dengan cepat dan mudah.

Sistem sedia ada seperti *i-folio* dan *e-mail* tidak sesuai digunakan oleh penyelia bagi menyelia dan menyemak aktiviti tugas pelajar. *I-folio* tidak sesuai digunakan kerana sistem *I-folio* ini sudah bercampur aduk dengan segala kandungan bagi sesi pembelajaran dan pengajaran. Penggunaan *e-mail* juga dianggap tidak efektif kerana terlalu banyak *e-mail* baru yang masuk setiap hari. Ini boleh menyebabkan kerja atau tugas yang dihantar pelajar boleh terlepas pandang oleh penyelia.

Kebarangkalian untuk kehilangan contoh-contoh tugas projek pelajar seliaan lepas untuk dijadikan rujukan untuk pelajar baru sangat tinggi. Ini kerana ketiadaan sistem yang khusus yang sesuai untuk menyimpan tugas-tugas yang dihantar oleh setiap pelajar lama mahupun baru. Penggunaan kaedah manual seperti penghantaran *hard copy* sahaja tidak menjamin iannya akan ada dan mudah dicapai pada masa depan untuk rujukan.

Kekangan masa yang terhad antara pensyarah dan pelajar membataskan untuk sesi perjumpaan diadakan secara sempurna. Hal ini dapat dirumuskan kerana kebanyakan pensyarah terpaksa memberikan juga komitmen mereka untuk hal-hal fakulti dan universiti.

3 OBJEKTIF KAJIAN

- i. Membangunkan sebuah medium yang khusus untuk penyeliaan dalam projek akhir tahun antara pelajar dan penyelia.
- ii. Membangunkan pangkalan data yang dapat menyimpan projek akhir tahun yang dihantar di bawah seliaan penyelia.
- iii. Membangunkan sistem penyeliaan yang mesra pengguna

4 METOD KAJIAN

Bagi memastikan sistem yang dibangunkan dapat berjalan lancar dan teratur, kajian ini menggunakan model air terjun. Penggunaan model ini kerana ianya lebih mudah dan teratur. Setiap fasa dapat dikendalikan dengan mudah dan senang untuk difahami. Model air terjun ini mempunyai beberapa fasa yang perlu diikuti. Setiap fasa awal perlu disiapkan terlebih dahulu sebelum bergerak ke fasa yang baru. Sistem Penyeliaan dalam talian ini dirangka dengan menggunakan Model Air Terjun (*The Waterfall Model*) bagi memastikan pelan projek ini berjalan dengan lancar dan berjaya. Rajah 1 menunjukkan Model Air Terjun ini mempunyai sebanyak lima fasa iaitu Fasa Keperluan, Fasa Rekabentuk, Fasa Implementasi, Fasa Pengesahan, dan Fasa Penyelenggaraan. Pemaju sistem perlu menyiapkan setiap fasa sebelum pergi ke fasa yang baru. Model ini dinamakan sebagai Model Air Terjun kerana rajahnya menyerupai seperti lanta di air terjun.

4.1 Fasa Keperluan

Fasa pertama dalam Model Air Terjun ini adalah Fasa Keperluan. Fasa ini amat mementingkan tentang keperluan sebenar yang diperlukan oleh bakal pengguna sistem ini. Matlamat bagi fasa ini adalah untuk memahami keperluan yang tepat daripada pelanggan dan mendokumentasikan keperluan dengan betul. Aktiviti ini biasanya dilaksanakan bersama-sama dengan pelanggan kerana matlamatnya adalah untuk mendokumentasikan semua fungsi, prestasi dan keperluan antara muka untuk perisian itu. Dalam hal ini, satu sesi antara penyelia dan pelajar perlu dilakukan bagi mengetahui keperluan dan masalah bagi kedua-dua pihak. Keperluan dan masalah yang timbul oleh kedua-dua pihak akan disimpan untuk fasa seterusnya.

Keperluan sistem menggambarkan "apa" sistem, bukan "bagaimana" sistem itu. Fasa ini menghasilkan dokumen yang besar, ditulis dalam *natural language* iaitu bahasa yang mudah difahami oleh semua orang. Dokumen yang dihasilkan dikenali sebagai Keperluan Perisian Spesifikasi (*SRS*). Menurut Agarwal, Singh, Chandra dan Puri, *SRS* dokumen mempunyai pernyataan masalah yang lengkap, penyelesaian masalah yang boleh dilaksanakan, keperluan berfungsi dalam sistem perisian dan kekangan dalam sistem perisian itu (Aggarwal et al. 2005).

Semasa sistem sebenar ini dibangunkan, beberapa keperluan telah dikenalpasti. Keperluan ini telah diperolehi hasil daripada teknik elitasi iaitu teknik *survey*. Dengan menggunakan teknik ini, keperluan sebenar akan dapat diasingkan daripada keperluan yang kurang penting. Selepas itu, maklumat pernyataan masalah dan penyelesaian masalah dapat dinyatakan.

4.2 Fasa Rekabentuk

Dokumen *SRS* dihasilkan dalam fasa sebelumnya yang mengandungi keperluan yang tepat bagi pelanggan. Matlamat fasa ini adalah untuk mengubah spesifikasi keperluan ke dalam struktur yang sesuai dilaksanakan dalam beberapa bahasa pengaturcaraan. Di sini, keseluruhan seni bina perisian ditakrifkan dalam tahap yang tinggi dan kerja reka bentuk terperinci dilakukan. Kerja ini diiktiraf dan dikenali sebagai perisian penerangan tentang Dokumen Reka Bentuk (*SDD*). Maklumat yang terkandung dalam *SDD* hendaklah mencukupi bagi memulakan fasa pengkodan (Aggarwal et al. 2005).

Semasa sistem ini dibangunkan, rekabentuk awal sistem akan digambarkan terlebih dahulu bagi memberikan pandangan awal sistem yang bakal dibangunkan. Antaramuka sistem ini diteliti terlebih dahulu dan didokumentasikan untuk rujukan masa hadapan.

Model dan rajah juga digambarkan dalam fasa ini. Model dan rajah dapat membantu sebagai panduan sepanjang sistem ini dibangunkan. Model dan rajah juga turut didokumentasikan.

4.3 Fasa Implementasi

Semasa fasa ini, reka bentuk dilaksanakan. Fasa pelaksanaan atau pengekodan akan dapat berjalan dengan lancar sekiranya Dokumen Reka Bentuk selesai, ini kerana semua maklumat yang diperlukan oleh pemaju perisian terkandung di dalam dokumen tersebut. Semasa ujian, aktiviti-aktiviti utama berpusat sekitar pemeriksaan dan pengubahsuaian kod. Pada mulanya modul kecil diuji secara berasingan daripada produk perisian. Masalah yang timbul semasa ujian akan diselesaikan dalam fasa ini dan modul diuji selepas menulis beberapa kod overhead (Aggarwal et al. 2005).

Semasa sistem ini dibangunkan, fasa implementasi merupakan fasa yang paling kritikal. Ini kerana aktiviti pengekodan mula dijalankan bagi membangunkan sistem ini. Fasa ini mengambil masa yang agak lama bagi memastikan pengekodan dapat dijalankan dengan sempurna. Jenis bahasa pengekodan juga dipastikan semasa fasa ini bagi mengelakkan sebarang perubahan bahasa pengekodan.

Ini adalah fasa yang sangat penting. Pengujian yang berkesan akan menyumbang kepada penghantaran produk perisian yang berkualiti tinggi, pengguna lebih berpuas hati, kos penyelenggaraan yang lebih rendah, dan hasil yang lebih tepat dan boleh dipercayai. Ia adalah satu aktiviti yang sangat mahal dan menggunakan satu pertiga kepada setengah daripada kos projek pembangunan biasa. Seperti yang kita tahu, tujuan ujian unit ini adalah untuk menentukan bahawa setiap modul bebas daripada kesalahan dan dilaksanakan dengan betul. Ini memberikan sedikit peluang untuk menentukan bahawa antara muka antara modul dilaksanakan dengan betul dan dengan sebab itulah ujian integrasi dilaksanakan. Pengujian sistem melibatkan ujian keseluruhan sistem dan iannya adalah penting untuk membina keyakinan kepada pemaju sebelum perisian diserahkan kepada pelanggan atau dikeluarkan di pasaran (Aggarwal et al. 2005).

Aktiviti yang akan dijalankan dalam fasa ini adalah bagi memastikan sistem yang telah siap dibangunkan ini dapat digunakan oleh pengguna. Sebarang masalah yang timbul semasa fasa ini akan diselesaikan. Fasa ini juga dapat memberikan maklumat samada sistem ini menepati objektif dan keperluan yang telah dikenalpasti.

4.4 Fasa Penyelenggaraan

Fasa Penyelenggaraan akan sentiasa dilakukan dari semasa ke semasa bagi memastikan sistem sentiasa dalam prestasi yang terbaik atau sekiranya berlaku sebarang masalah. Tujuan fasa ini juga adalah untuk mengekalkan nilai perisian dari masa ke masa. Fasa ini boleh menjangkau selama 5 hingga 50 tahun manakala pembangunan mungkin 1 hingga 3 tahun (Aggarwal et al. 2005).

Di dalam model air terjun ini terdapat beberapa manfaat atau kelebihan. Antaranya ialah model ini adalah model ini mudah untuk difahami dan digunakan. Model ini juga senang untuk diurus disebabkan setiap fasanya tidak bertindih antara satu sama lain. Kelebihan pembangunan model air terjun ini juga adalah model ini senang untuk didokumenkan kerana perjalanan setiap fasa yang teratur dan tersusun. Setiap fasa dalam model ini perlu disiapkan terlebih dahulu sebelum bergerak ke fasa yang seterusnya. Selain itu, model ini juga membantu pengurus projek dalam membuat pelan yang terancang dan teliti. Di samping itu, setiap fasa dalam model ini diterangkan sangat teliti dan mudah disampaikan (Sabharwal 2009).

Di dalam fasa ini, sistem yang telah digunakan oleh pengguna akan diselenggara bagi setiap tempoh tertentu bagi memastikan sistem lancar semasa digunakan.

5 HASIL KAJIAN

Sistem Penyalian dan Semakan Pelajar Login Daftar

Daftar

Anda ialah: Pelajar

Nama

Alamat E-Mail

Katalaluan

konfirmasi Katalaluan

Daftar

Rajah 1: Antaramuka bagi membuka akaun baru.

Rajah 1 menunjukkan antaramuka bagi pengguna seperti penyelia dan pelajar. Pengguna perlu memilih daftar masuk sebagai penyelia atau pelajar. Selepas itu, pelajar perlu memasukkan nama, e-mail, katalaluan dan katalaluan kedua.

Sistem Penyalian dan Semakan Pelajar Login Daftar

Login

Alamat E-Mail

Katalaluan

Ingat Saya

Login Lupa Katalaluan?

Rajah 2: Antaramuka *Login*

Rajah 2 menunjukkan antaramuka bagi *Login*. Pelajar dan penyelia akan disediakan log masuk yang sama. Mereka hanya perlu memasukkan email dan katalaluan dan menekan butang “*Login*”. Di antaramuka ini juga disediakan pautan sekiranya pengguna lupa katalaluan dan pautan bagi membuat akaun baru.



Rajah 3: Halaman Utama

Rajah 3 menunjukkan halaman utama bagi Sistem Penyelian atas Talian. Di dalam antaramuka ini terdapat beberapa tab seperti tab *LOGIN* dan *DAFTAR*.

Sistem Penyelian dan Semakan Pelajar

Penyelian Kalendar Senarai temujanji Laporan Tugas Muatturun ahmadq ▾

Anda di sini: [Home](#) / [Temujanji](#) / [Tambah temujanji baru](#)

Nama

Aktiviti

Masa

Rajah 4: Antaramuka Membuat temujanji

Rajah 4 menunjukkan antaramuka bagi membuat temujanji. Penyelia dan pelajar perlu memasukkan nama, aktiviti dan memilih masa. Selepas itu, pelajar dan penyelia perlu menekan butang hantar.

Sistem Penyelian dan Semakan Pelajar

Penyelian Kalendar Senarai temujanji Laporan Tugas Muatturun ahmadqq

Temujanji berjaya disimpan

Anda di sini: Home / Temujanji


#	Aktiviti	Nama	Tarikh mula	Tarikh Akhir	Status
1	format d1	hariz	12:00am, 19th May 2017	11:59pm, 19th May 2017	Terima Tolak Edit Buang
2	perjumpaan pembetulan kes	ali	12:00am, 19th May 2017	11:59pm, 19th May 2017	Terima Tolak Edit Buang
3	format d4	hanaffi	7:39am, 19th May 2017	11:59pm, 19th May 2017	Terima Edit Buang

Buat temujanji

Rajah 5: Antaramuka Mengurus Temujanji

Rajah 5 menunjukkan antaramuka mengurus temujanji. Pelajar dan penyelia juga dapat menolak dan menerima temujanji dengan menekan butang terima atau tolak. Selepas menekan butang, status akan berubah mengikut butang yang dipilih. Mesej berjaya juga akan dipaparkan selepas butang telah ditekan.

Sistem Penyelian dan Semakan Pelajar Penyelian Kalendar Senarai temujanji Laporan Tugas Muatturun ahmadqq ▾



**UNIVERSITI
KEBANGSAAN
MALAYSIA**
National University of Malaysia

Borang Rekod Penyelian

Maklumat Diri

Nama Pelajar	<input type="text"/>
No Matrik	<input type="text"/>
Kategori Pelajar	<input type="text" value="Prasiswazah/Sarjana Muda"/>
Program	<input type="text"/>
Nama Penyelia	<input type="text"/>

Laporan

Laporan Perjumpaan Terkini	<input type="text"/>
Tarikh Perjumpaan	<input type="text"/>
Perjalanan objektif pada perjumpaan lepas	<input type="text"/>

Perjumpaan seterusnya


Pelajar:Objektif yang dipersetujui untuk dilakukan sebelum perjumpaan seterusnya:	<input type="text"/>
Tarikh Perjumpaan Seterusnya:	<input type="text"/>

Rajah 6: Mengisi borang rekod penyeliaan

Rajah 6 menunjukkan antaramuka mengisi borang rekod penyelian. Antaramuka ini memaparkan maklumat-maklumat yang perlu diisi oleh pelajar untuk dihantar ke dalam sistem.

Sistem Penyelidikan dan Semakan Pelajar Penyelidikan Kalendar Senarai temu janji Laporan Tugas Muat turun ahmadqq -

Laporan Kemajuan Pelajar



Maklumat Pelajar dan Penyelia

Nama Pelajar

Nama Penyelia

Tarikh

Hasil Penyelidikan

Tajuk Kajian:

Sila huraikan kemajuan projek anda sepanjang 6 bulan ini:

Sila senaraikan, hasil kerja yang telah dihasilkan sepanjang 6 bulan ini? contoh: draf tesis, pelan kajian, keratan journal dll:

Terangkan secara ringkas pelan kajian terkini anda. Apakah aktiviti yang telah anda rancang untuk 6 bulan akan datang? Apakah pelan yang akan anda bentangkan?

Adakah anda berada dalam landasan yang betul berdasarkan jadual pelan anda? Huraikan

Sila masukkan komen anda disini:

Untuk Penyelia

Sila komen tentang kemajuan pelajar termasuklah sebarang masalah dan pengalaman dan tindakan yang wajar diambil


Kemajuan sepanjang 6 bulan

Adakah kajian ini mengikut landasan yang betul?

Rajah 7: Mengisi laporan kemajuan pelajar

Rajah 7 menunjukkan antaramuka bagi mengisi laporan kemajuan pelajar. Antaramuka ini dapat diakses oleh pelajar dan penyelia. Pelajar dan penyelia perlu mengisi laporan ini.

Sistem Penyelidikan dan Semakan Pelajar Penyelidikan Kalendar Senarai temujanji Laporan Tugasan Muat turun ahmadqq ▾

 UNIVERSITI
KEBANGSAAN
MALAYSIA
National University of Malaysia

Borang Rekod Penyelidikan

Maklumat Diri

Nama Pelajar: ahmad saturn

No Matrik: A1213145

Kategori Pelajar: Prasiswazah/Sarjana Muda ▾

Program: Kejuruteraan Pensisian Sistem Maklumat

Nama Penyelia: Dr Azam

Laporan

Laporan Perjumpaan Terkini: Penerangan D1

Tarikh Perjumpaan: 12/9/2016

Perjalanan objektif pada perjumpaan lepas: Pemilihan Metodologi

Perjumpaan seterusnya

Pelajar:Objektif yang dipersetujui untuk dilakukan sebelum perjumpaan seterusnya: Selesaikan D1

Tarikh Perjumpaan Seterusnya: 12/10/2016

Sah

Rajah 8: Mengesahkan Borang Rekod Penyelidikan

Rajah 8 menunjukkan antaramuka bagi mengesahkan borang rekod penyelidikan. Penyelia sahaja yang dapat mengesahkan borang rekod penyelidikan ini.

Tajuk	#
ebisnes	Download
statistik	Download
audit	Download

Rajah 9: Antaramuka melihat tugas

Rajah 9 menunjukkan antaramuka bagi melihat tugas. Antaramuka ini hanya boleh diakses oleh penyelia sahaja. Penyelia akan dipaparkan dengans senarai maklumat tugas. Penyelia boleh memuat turun tugas dengan menekan butang *download*.

Sistem Penyelia dan Semakan Pelajar	
Penyelia	Kalendar
Senarai temujanji	Laporan
Tugas	Muatturun
ahmadqq	

Maklumat telah disimpan

Upload Tugas

Nama Tugas:

Upload: No file selected.

Rajah 10: Antaramuka menghantar tugas

Rajah 10 menunjukkan antaramuka bagi menghantar tugas. Pelajar perlu memasukkan nama tugas, memilih tugas yang ingin dihantar. Butang hantar ditekan untuk menghantar tugas.

6 KESIMPULAN

Konklusinya, sistem ini dibangun bagi memudahkan pelajar dan penyelia dalam urusan penyeliaan dan pengurusan projek. Pelajar dapat mengadakan perjumpaan dengan penyelia dengan lebih cepat dan professional melalui fungsi temujanji yang telah ada dalam sistem ini. Penyelia juga dapat mengetahui perkembangan projek pelajar seliannya. Dengan mengetahui kemajuan pelajar seliannya, penyelia dapat membantu dan membimbing pelajarannya dalam penghasilan projek yang lebih sempurna dan baik. Pelajar juga akan dapat bersedia dengan kerja yang ingin ditunjukkan kepada penyeliannya hasil daripada penjelasan objektif yang telah diisi di dalam borang rekod penyeliaan.

RUJUKAN

- Aggarwal, K. K., Singh, Y., Chandra, P., & Puri, M. 2005. Evaluation of various training algorithms in a neural network model for software engineering applications. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 30(4): 1-4., 494.
- Sabharwal, S. 2009. *Software Engineering*. New Delhi: New Age International Pvt Ltd Publishers