

**PROPOSAL TESIS**

**KERANGKA KERJA PENGUKURAN KUALITAS EFISIENSI KINERJA PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK(SIA) BERDASARKAN MODEL KUALITAS ISO/IEC 25010**

**Hanifa Iradatur Rahmani**

**NRP. 5113201903**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Dr. Ir. Siti Rochimah, M.T.**

**NIP: 196810021994032001**

**Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc.**

**NIP: 198412102014042003**

**PROGRAM MAGISTER**

**RUMPUN MATA KULIAH REKAYASA PERANGKAT LUNAK**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2015**

# 

# LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TESIS

Judul : Kerangka Kerja Pengukuran Kualitas Efisiensi Kinerja pada Sistem Informasi Akademik (SIA) Berdasarkan Model Kualitas ISO/IEC 25010

Oleh : Hanifa Iradatur Rahmani

NRP : 5113201903

Telah diseminarkan pada:

Tanggal : 1-4-2015

Tempat : RUANG IF 215

Mengetahui / menyetujui

Dosen Penguji: Dosen Pembimbing:

1. 1.

Daniel Oranova, S,Kom. MSc. PD.Eng. Dr. Ir. Siti Rochimah, MT

NIP. 197411232006041001 NIP. 19681002 199403 2 001

2. 2.

Sarwosri, S.Kom., M.T. Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197608092001122001 NIP. 198412102014042003

3.

Nurul Fajrin Ariyani, S.Kom., M.Sc.

NIPH. 5100201301002

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

**Kerangka Kerja Pengukuran Kualitas Efisiensi Kinerja pada Sistem Informasi Akademik(SIA) Berdasarkan Model Kualitas ISO/IEC 25010**

Nama Mahasiswa : Hanifa Iradatur Rahmani

NRP : 5113 201 903

Pembimbing : Dr. Ir. Siti Rochimah, M.T.

Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc.

# ABSTRAK

Sistem Informasi Akademik(SIA) merupakan sistem yang mendukung proses akademik di perguruan tinggi. SIA berbeda dari sistem informasi lain karena SIA mudah berubah akibat perubahan regulasi pemerintahan dan perguruan tinggi. Selain itu SIA memiliki proses bisnis yang bersifat musiman sehingga hampir semua *stakeholder* mengakses SIA pada waktu tersebut hampir bersamaan. Oleh karena itu, dibutuhkan SIA yang memiliki tingkat efisiensi kinerja yang baik.

Untuk mendapatkan SIA yang berkualitas efisiensi kinerja baik, diperlukan pengukuran kualitas. Salah satu yang dapat digunakan adalah berdasarkan standar kualitas yang dikeluarkan oleh organisasi internasional, yaitu ISO/IEC 25010. Pada model kualitas ISO/IEC 25010, memiliki karakteristik yang mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada SIA, yaitu karakteristik efisiensi kinerja. Karakteristik tersebut mengukur kualitas waktu proses, penggunaan sumber daya, dan kesesuaian dengan regulasi.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dibentuklah kerangka kerja pengukuran kualitas efisiensi kinerja khusus untuk SIA yang berdasarkan pada ISO/IEC 25010. Dalam melakukan penentuan prioritas dari metrik yang dihasilkan akan digunakan justifikasi oleh ahli dan dihitung menggunakan metodeDEMATEL*.*

**Kata kunci***: Sistem Informasi Akademik, Karakteristik Efisiensi Kinerja, ISO/IEC 25010, Kerangka Kerja Pengukuran Kualitas*

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

**Performance Efficiency Quality Measurement Framework for Academic Information System based on ISO/IEC 25010 Quality Model**

Student Name : Hanifa Iradatur Rahmani

NRP : 5113 201 903

Supervisor : Dr. Ir. Siti Rochimah, M.T.

Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc.

# ABSTRACT

Academic Information System (SIA) is a system that supports academic process at the college. SIA is different from other information systems because SIA easy to change due to in government regulation and colleges. In addition, SIA has a seasonal business processes so that almost all stakeholders access to SIA at that time almost simultaneously. Therefore, SIA needs has good level of performance efficiency.

Quality measurement is required to get qualified SIA good performance efficiency. One that can be used is based on the quality standards issued by international organizations, such as ISO / IEC 25010. In the model of quality ISO / IEC 25010, has characteristics that are able to resolve problems that occur in SIA, which is characteristic of the performance efficiency. The characteristics of measuring the quality of a process, the use of resources, and compliance.

Therefore, this study developed the framework of quality measurement of performance efficiency specific to SIA which is based on ISO / IEC 25010. Generating metrics prioritization will be used justification by experts and calculate by DEMATEL method.

***Keywords****:Academic Information System, ISO/IEC 25010, Performance Eficiency Characteristics, Quality Measurement Framework*

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TESIS iii](#_Toc416678834)

[ABSTRAK v](#_Toc416678835)

[ABSTRACT vii](#_Toc416678836)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc416678837)

[DAFTAR GAMBAR xi](#_Toc416678838)

[DAFTAR TABEL xiii](#_Toc416678839)

[1 BAB 1 PENDAHULUAN 1](#_Toc416678840)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc416678841)

[1.2. Perumusan Masalah 3](#_Toc416678842)

[1.3. Tujuan 3](#_Toc416678843)

[1.4. Manfaat 3](#_Toc416678844)

[1.5. Kontribusi Penelitian 3](#_Toc416678845)

[1.6. Batasan Masalah 3](#_Toc416678846)

[2 BAB 2 KAJIAN PUSTAKA 5](#_Toc416678847)

[2.1. Sistem Informasi Akademik (SIA) 5](#_Toc416678848)

[2.2. Model Kualitas ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2008) 6](#_Toc416678849)

[2.3. Kualitas Produk Perangkat Lunak 7](#_Toc416678850)

[2.4. Karakteristik Efisiensi Kinerja Perangkat Lunak 8](#_Toc416678851)

[2.5. Pengukuran Kualitas pada SIA 10](#_Toc416678852)

[2.6. *Decision-MAking Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) (Cebi, 2013) 11](#_Toc416678853)

[3 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 15](#_Toc416678854)

[3.1. Studi Literatur 15](#_Toc416678855)

[3.2. Penelitian 16](#_Toc416678856)

[3.3. Dokumentasi dan Jadwal Penelitian 22](#_Toc416678857)

[DAFTAR PUSTAKA 23](#_Toc416678858)

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1. Organisasi standar SQuaRE 6](#_Toc416678859)

[Gambar 2.2. Model Kualitas ISO/IEC 25010 7](#_Toc416678860)

[Gambar 2.3. Perbandingan karakteristik kualitas (AL-Badareen, Selamat, Jabar, Din, & Turaev, 2011) 9](#_Toc416678861)

[Gambar 2.4. Alur kerja DEMATEL 12](#_Toc416678862)

[Gambar 3.1. Alur Metodologi Penelitian 15](#_Toc416678863)

[Gambar 3.2. Alur Pembuatan Kerangka Kerja 16](#_Toc416678864)

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1. Metrik yang Berkaitan dengan Efisiensi Berdasarkan ISO/IEC 9126 10](#_Toc416678865)

[Tabel 3.1. Daftar Atribut Pengukuran pada SIA 17](#_Toc416678866)

[Tabel 3.2. Ilustrasi Proses Definisi Metrik dan Subkarakteristik 18](#_Toc416678867)

[Tabel 3.3. Ilustrasi Proses Pemetaan Atribut Pengukuran dengan Rumus Metrik 19](#_Toc416678868)

[Tabel 3.4. Ilustrasi Pemberian Angka Prioritas atau Bobot 21](#_Toc416678869)

[Tabel 3.5. Jadwal Kegiatan Penelitian 22](#_Toc416678870)

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa hal dasar dalam pembuatan proposal penelitian yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, kontribusi penelitian, dan batasan masalah.

1. Latar Belakang

Sistem Informasi Akademik (SIA) merupakan sebuah sistem penunjang kegiatan akademik. SIA juga merupakan salah satu aspek penilaian dalam akreditasi perguruan tinggi di Indonesia (Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT), 2011). SIA dibangun berdasarkan kebutuhan dari perguruan tinggi masing-masing dari pedoman akademik. Meskipun begitu, terdapat kesamaan proses bisnis dan komponen pada SIA secara umum. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan proses bisnis yang terjadi pada SIA yaitu pendaftaran, proses rencana studi, dan proses pemberian nilai mahasiswa (Universitas Airlangga, 2009; ITS, 2014). Selain itu, terdapat pula penelitian spesifik yang membahas survei tingkat efektif dan kepentingan dari SIA, namun hanya pada spesifik kota tertentu, yaitu Bandung. Pada penelitian tersebut disebutkan bahwa pada kota Bandung, penggunaan SIA telah diimplementasikan dengan baik dan efektif (Indrayani, 2013). Hal ini dapat menjadi salah satu bukti bahwa SIA telah diterapkan di beberapa lembaga pendidikan tinggi dan memiliki dampak positif.

Berdasarkan peraturan akademik perguruan tinggi di Indonesia, survei lapangan, dan penelitian Moertini (Moertini, Yuliaty, & Rumono, 2011), terdapat salah satu permasalahan dari SIA adalah ketahanan basis data saat diakses oleh banyak pengguna dalam waktu yang bersamaan. Hal tersebut sering dialami oleh SIA saat pengguna(mahasiswa) mengambil kursus atau kelas. Peneliti menawarkan solusi untuk memberikan preproses sebelum melakukan pengambilan mata kuliah menggunakan algoritma tertentu dan proses tersebut dilakukan secara luring. Selain itu juga permasalahan saat dosen melakukan penilaian matakuliah. Pada kasus-kasus tersebut, dibutuhkan kualitas efisiensi kinerja dari SIA yang baik. Karena proses bisnis tersebut hanya terjadi pada rentang waktu tertentu dan hampir semua *stakeholder* mengakses SIA secara bersamaan.

Terdapat bermacam-macam model kualitas dari produk perangkat lunak, contohnya McCall, Dromey, dan ISO/IEC 25010. ISO/IEC 25010 merupakan perbaikan dari ISO.IEC 9126. Karakteristik model kualitas produk perangkat lunak juga beragam. Berdasarkan ISO/IEC 25010 terdapat delapan karakteristik model kualitas, yaitu kesesuaian fungsional, efisiensi kinerja, kecocokan, kebergunaan, keandalan, keamanan, pemeliharaan, dan portabilitas. Kualitas efisiensi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan pada SIA di atas, terdapat pada berbagai macam model kualitas, seperti Mc Call, Dromey, Boehm, FURPS, dan ISO/IEC 9126 (AL-Badareen, Selamat, Jabar, Din, & Turaev, 2011).

Untuk menjaga kualitas dari perangkat lunak, dibutuhkan penjaminan kualitas perangkat lunak. Menurut Galin(Galin, 2004), kualitas perangkat lunak adalah kesesuaian dengan kebutuhan, sedikit kesalahan, rendah tingkat kecacatan, tingkat reabilitas tinggi. Untuk menjamin kualitas perangkat lunak, dapat menggunakan model kualitas yang telah diteliti sebelumnya atau standar kualitas perangkat lunak. Pada penelitian sebelumnya terdapat penjaminan kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO/IEC 9126 digunakan sebagai standar untuk mengukur kualitas produk perangkat lunak pada domain tertentu, seperti pada *spreadsheet* (J´ acome Cunha, 2012), kode sumber(Yiannis Kanellopoulos, 2010)*,* dan *e-learning* (Chua & Dyson, 2004)*.* Selain itu juga dapat digunakan untuk menghasilkan model kualitas baru untuk perangkat lunak spesifik seperti aplikasi B2B (Behkamal, Kahani, & Akbari, 2009) dan website akademik (Mebrate, 2010).

Berdasarkan permasalahan efisiensi pada SIA, dibutuhkan sebuah kerangka kerja pengukuran kualitas khusus untuk SIA karakteristik efisiensi kinerja. Kerangka kerja ini dibuat khusus untuk SIA karena SIA memiliki karakteristik yang berbeda dengan sistem lain. SIA bukan *e*-*commerce* yang fokus pada efisiensi transaksi. SIA juga dapat berubah sewaktu-waktu berdasarkan regulasi pemerintah dan pedoman akademik perguruan tinggi.

Oleh karena itu pada penelitian ini dirancang kerangka kerja pengukuran kualitas efisiensi kinerja pada domain SIA berdasarkan ISO/IEC 25010. Dengan adanya kerangka kerja pengukuran kualitas tersebut, diharapkan evaluator dapat dengan mudah melakukan pengukuran kualitas efisiensi kinerja pada SIA.

1. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara pembuatan kerangka kerja pengukuran kualitas efisiensi kinerja pada SIA
2. Bagaimana proses validasi kerangka kerja usulan
3. Bagaimana cara penggunaan kerangka kerja usulan
4. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan tesis ini adalah untuk menghasilkan kerangka kerja pengukuran kualitas efisiensi performa dari SIA berdasarkan ISO/IEC 25010.

1. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan kepada evaluator dalam melakukan pengukuran kualitas khusus pada aplikasi SIA dan pada karakteristik efisiensi kinerja.

1. Kontribusi Penelitian

Kondisi terkini adalah belum adanya kerangka kerja pengukuran kualitas yang hanya fokus pada Sistem Informasi Akademik(SIA) dan tingkat efisiensi kinerja dari SIA tersebut. Kontribusi penelitian ini adalah menghasilkan sebuah kerangka kerja pengukuran kualitas efisiensi kinerja pada SIA berdasarkan ISO/IEC 25010. Kerangka kerja ini juga memberikan angka prioritas dari setiap subkarakteristik dan metrik yang akan digunakan sebagai alat ukur. Angka prioritas tersebut dihasilkan khusus untuk studi kasus SIA.

1. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Kerangka kerja pengukuran kualitas yang dihasilkan berfokus pada efisiensi kinerja
2. Kerangka kerja ini khusus berjalan pada domain SIA
3. Pengujian dilakukan pada studi kasus SIA ITS modul FRS
4. Proses pengumpulan data dilakukan dengan metode kuisioner
5. Dasar model kualitas yang digunakan adalah ISO/IEC 25010

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang pustaka yang terkait dengan landasan penelitian. Pustaka yang terkait adalah seputar Sistem Informasi Akademik (SIA), ISO/IEC 25010, dan karakteristik efisiensi kinerja.

1. Sistem Informasi Akademik (SIA)

Sistem Informasi Akademik (SIA) merupakan sebuah sistem informasi yang berkaitan dengan kegiatan akademik yang terdapat pada perguruan tinggi. SIA juga merupakan salah satu aspek penilaian akreditasi perguruan tinggi di Indonesia. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa keberadaan SIA memberikan kemudahan dalam proses akademik (Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT), 2011). Model dari SIA ini cukup beragam sesuai dengan kebutuhan dari universitas. Namun, jika dikaitkan dengan pedoman pendidikan di Indonesia, terdapat modul proses bisnis yang sama dari setiap SIA di setiap universitas. Proses tersebut merupakan sistesis dari proses akademik, yaitu pendaftaran, proses rencana studi, dan proses pemberian nilai mahasiswa (Universitas Airlangga, 2009; ITS, 2014). Menurut studi literatur (Ayodele & Absalom, 2010), sistem akademik terdiri dari beberapa modul, yaitu:

1. Pendaftaran mahasiswa/siswa

2. Pendaftaran kelas/kursus

3. Pengelolaan kelas/kursus

4. Pengelolaan nilai mahasiswa/siswa

5. Laporan hasil belajar

6. Validasi hasil laporan

7. Administrator

SIA memiliki karakteristik umum sebagai sebuah sistem informasi berbasis web. SIA dapat diakses oleh beberapa *stakeholder*, antara lain mahasiswa, dosen, karyawan, dan ketua jurusan. SIA juga terhubung dalam jaringan intranet dan intranet perguruan tinggi. Beberapa karakteristik khusus dari SIA yang ditemukan berdasarkan SIA ITS adalah proses bisnis utama dari sistem informasi tersebut adalah Formulir Rencana Studi (FRS) (Lembaga Pengembangan Teknologi Sistem Informasi(LPTSI) ITS).

1. Model Kualitas ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2008)

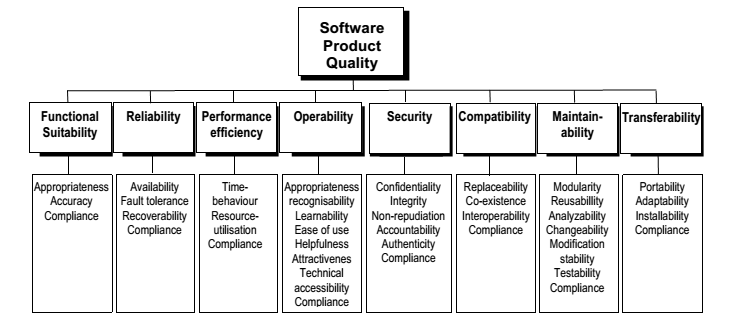
ISO/IEC 25010 merupakan model kualitas untuk produk perangkat lunak pada kualitas kebutuhan dan evaluasi – Model perangkat lunak dan kualitas penggunaan. ISO/IEC 25010 ini dikenal dengan *Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Software and quality in use models.* ISO/IEC 25010 ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari ISO/IEC 9126 tentang kualitas produk perangkat lunak. ISO/IEC 25010 ini dikeluarkan oleh *International Organization for Standardization* dan *International Electrotechnical Commission.*

SQuaRE merupakan salah satu seri dari standar yang terdiri dari ISO/IEC 25000-25099. Pembagian SQuaRE dapat dilihat pada Gambar 2.1. Pada ISO/IEC 2500n terdiri atas kualitas produk secara umum. ISO/IEC 2501n terdiri atas divisi model kualitas. ISO/IEC 2502n terdiri atas duvisi pengukuran kualitas. ISO/IEC 2503n terdiri atas divisi kualitas kebutuhan. ISO/IEC 2504n terdiri atas divisi kualitas evaluasi. Sisanya merupakan divisi tambahan.



Gambar .. Organisasi standar SQuaRE

ISO/IEC 25010 memiliki delapan karakteristik kualitas, yaitu kesesuaian fungsional, efisiensi kinerja, kecocokan, kebergunaan, keandalan, keamanan, pemeliharaan, dan portabilitas. Diagram yang menggambarkan karakteristik dan subkarakteristik dari ISO/IEC 25010 dapat dilihat pada Gambar 2.2. Subkarakteristik ini merupakan manifestasi dari perangkat lunak sebagai bagian dari sistem komputer secara internal dan eksernal. ISO/IEC 25010 juga memiliki kualitas penggunaan yang terdiri atas tiga karakteristik, yaitu kebergunaan, keselamatan, dan fleksibilitas. Kualitas penggunaan ini berguna untuk mengetahui tingkat penggunaan perangkat lunak pada konteks penggunaan tertntu. Ketika digunakan untuk mengukur efek dari kualitas perangkat lunak pada konteks penggunaan tertentu, kualitas penggunaan ini dipengaruhi oleh delapan karakteristik model kualitas produk perangkat lunak.



Gambar .. Model Kualitas ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010 ini merupakan standar yang dapat digunakan oleh semua perangkat lunak. Aktivitas pada pembangunan produk perangkat lunak yang dapat diambil manfaatnya dari penggunaan model kualitas adalah pada fase identifikasi kebutuhan. Melakukan validasi secara komprehensif dari kebutuhan, mengidentifikasi tujuan desain perangkat lunak, mengidentifikasi tujuan pengujian perangkat lunak, mengidentifikasi kriteria penjaminan kualitas, dan mengidentifikasi kriteria penerimaan untuk produk perangkat lunak yang lengkap.

ISO/IEC 25010 ini akan digunakan sebagai acuan dalam kerangka kerja pengukuran kualitas karena bersifat umum dan dapat disesuaikan berdasarkan domain aplikasi tertentu. Karakteristik yang digunakan adalah efisiensi kinerja.

1. Kualitas Produk Perangkat Lunak

Menurut Galin (Galin, 2004), kualitas perangkat lunak adalah kesesuaian dengan kebutuhan, sedikit kesalahan, rendah tingkat kecacatan, dan tingkat reabilitas yang tinggi. Kualitas perangkat lunak menjadi hal yang penting karena jika perangkat lunak tidak dijamin kualitasnya dengan baik, maka aktivitas pada bidang-bidang tersebut menjadi tidak seimbang. Disamping itu, terdapat banyak bidang yang telah menggunakan perangkat lunak sebagai pedukung, antara lain bidang transportasi, kesehatan, pertukaran ekonomi, dan lain-lain.

Menurut Pressman (Pressman, 2000), jaminan kualitas perangkat lunak adalah kesesuaian fungsional dan kebutuhan, memenuhi standar kualitas perangkat lunak dan karakteristik implisit yang diharapkan pengembang perangkat lunak professional. Berdasarkan IEEE (IEEE, 1991), jaminan kualitas perangkat lunak adalah rencana dan pola sistematik yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang memenuhi sarat sesuai kebutuhan, dan sekumpulan aktivitas yang dibuat untuk melakukan evaluasi proses berdasarkan produk yang dibangun. Tujuan penjaminan kualitas perangkat lunak dalam pengembangan perangkat lunak adalah sebagai berikut (Galin, 2004).

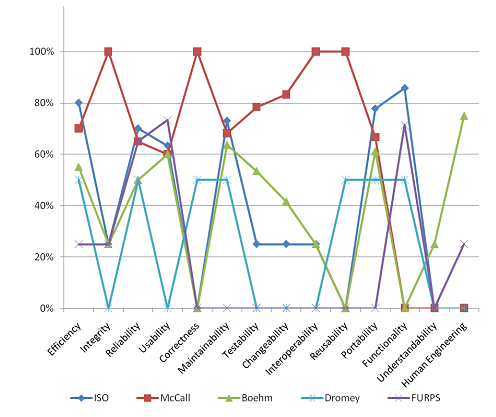
* + 1. Menjamin tingkat kepercayaan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan.
    2. Menjamin tingkat kepercayaan bahwa perangkat lunak akan sesuai dengan penjadwalan dan dana pembangunan yang telah dijelaskan saat menggali kebutuhan
    3. Inisiasi dan manajemen aktivitas untuk memperbaiki dan menambah tingkat efisiensi pengembangan perangkat lunak dan penjaminan kualitas perangkat lunak

1. Karakteristik Efisiensi Kinerja Perangkat Lunak

Efisiensi perangkat lunak merupakan kemampuan dari perangkat lunak untuk memanfaatkan seluruh sumber daya yang dimilikinya, seperti memori dan prosesor. Efisiensi dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kemampuan reaksi, waktu proses, penggunaan memori, dan lain-lain (Sommerville, 2011). Efisiensi juga terdapat pada beberapa model kualitas seperti Mc Call, Boehm, FURPS, Dromey dan ISO/IEC 25010. Setiap model memiliki tingkat kepentingan yang berbeda untuk kualitas efisiensi. Perbandingan kualitas efisiensi dari setiap model dapat dilihat pada Gambar 2.3 (AL-Badareen, Selamat, Jabar, Din, & Turaev, 2011). Pada model kualitas Mc Call, pendekatan efisiensi dilakukan pada kualitas waktu eksekusi dan kemampuan penyimpanan (McCall, Richards, & Wlater, 1978). Pada model kualitas Boehm, pendekatan efiensi dilakukan pada akuntabilitas, efisiensi alat, dan kemudahan akses (Boehm BW, 1978).

Berdasarkan ISO/IEC 25010, efisiensi performa merupakan derajat produk perangkat lunak menghasilkan performa yang sesuai, jumlah sumber daya yang digunakan relative, berdasarkan kondisi tertentu. Sumber daya juga terdapat pada produk perangkat lunak lain, konfigurasi perangkat lunak dan perangkat keras, dan material pendukung (seperti cetak kertas). Untuk sistem yang dioperasikan pengguna, kombinasi antara kesesuaian fungsional, reliabilitas, dan efisiensi performa dapat diukur secara eksternal menggunakan kualitas penggunaan (ISO/IEC, 2008). Pada ISO/IEC 25010, karakteristik efisiensi difokuskan pada kinerja perangkat lunak. Karakteristik ini memiliki 4 subkarakteristik, yairu perilaku waktu, penggunaan sumber daya, dan kesesuaian dengan regulasi. Perilaku waktu merupakan ukuran produk perangkan lunak dapat menghasilkan timbal balik yang sesuai dan waktu proses dan jumlah throughput saat mengoperasikan fungsi, berdasarkan kondisi tertentu. Penggunaan sumber daya merupakan derajat perangkat lunak menggunakan jumlah dan tipe sumber daya dengan tepat ketika perangkat lunak melakukan sebuah fungsi pada kondisi tertentu.

Jika mengacu pada ISO/IEC 9126 karakteristik efisiensi, memiliki sembilan metrik yang berkaitan. Keseluruhan metrik dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar .. Perbandingan karakteristik kualitas (AL-Badareen, Selamat, Jabar, Din, & Turaev, 2011)

Tabel .. Metrik yang Berkaitan dengan Efisiensi Berdasarkan ISO/IEC 9126

| **No** | **Metrik** | **Tujuan** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Waktu reaksi | Melakukan evaluasi pada waktu reaksi pada tugas tertentu |
| 2 | Waktu *Throughput* | Mengetahui estimasi jumlah tugas yang dapat dilakukan dalam satuan waktu |
| 3 | Waktu *Turnaround* | Mengetahui estimasi waktu untuk menyelesaikan sekelompok tugas |
| 4 | Penggunaan masukan dan keluaran | Mengetahui estimasi penggunakan masukan dan keluaran pada tugas khusus secara lengkap |
| 5 | Kepadatan pesan penggunaan masukan dan keluaran | Mengetahui kepadatan pesan yang berkaitan dengan masukan dan keluaran pada baris kode yang bertugas untuk membuat panggilan sistem |
| 6 | Penggunaan memori | Mengetahui estimasi ukuran memori produk yang bertugas menyelesaikan sebuah tugas dengan lengkap |
| 7 | Kepadatan pesan penggunaan memori | Mengetahui kepadatan pesan yang berkaitan dengan penggunaan memori pada baris kode yang bertugas untuk membuat panggilan sistem |
| 8 | Penggunaan transmisi | Mengetahui estimasi jumlah penggunaan transmisi sumber daya |
| 9 | Kesesuaian efisiensi kinerja | Mengetahui tingkat kesesuaian efisiensi produk dengan regulasi, standar, dan konvensi |

1. Pengukuran Kualitas pada SIA

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pengukuran kualitas pada SIA. Namun, penelitian tersebut berfokus pada modul SIA tertentu dan karakteristik pengujian tertentu. Pada penelitian Raharjo (Raharjo, 2013), karakteristik pengukuran yang digunakan adalah karakteristik pemeliharaan berdasarkan ISO/IEC 9126-3. Pada penelitian tersebut modul yang diukur hanya pada modul Formulir Rencana Studi(FRS) dan terbatas pada SIA ITS. Landasan dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan pemeliharaan SIA ITS berdasarkan ISO/IEC 9126 yang mana telah terdapat pergantian pengembang dan proses pemeliharaan yang tidak terstruktur dan tidak terdokumentasi. Penelitian tersebut melakukan rekayasa ulang terhadap modul FRS dan melakukan perbandingan kualitas berdasarkan sistem yang lama dengan sistem usulan.

Penelitian lain yang serupa dilakukan oleh Nurseha. Perbedaannya adalah pada penelitian Nurseha ini berfokus pada SIA ITS modul penilaian dengan karakteristik fungsionalitas berdasarkan ISO/IEC 9126. Subkarakteristik yang digunakan untuk pengujian adalah kesesuaian dan ketepatan. Permasalahan yang menjadi landasan penelitian adalah kesesuaian fungsionalitas dengan kebutuhan. Alur pengerjaan penelitian ini serupa dengan Raharjo, yaitu melakukan rekayasa ulang (Nurseha, 2014).

Penelitian lain dilakukan oleh Saptarini tentang kualitas portabilitas berdasarkan ISO/IEC 9126 pada modul penilaian dari SIA ITS. Permasalahan yang menjadi landasan penelitian adalah regulasi yang terkait dengan akademik yang memungkinkan SIA berubah lingkungan (Saptarini, 2014). Penelitian serupa juga dilakukan Rahmani tentang kualitas kebergunaan pada SIA ITS modul administrasi kemahasiswaan berdasarkan ISO/IEC 9126. Permasalahan yang menjadi landasan adalah kebergunaan dalam merupakan aspek penting yang berkaitan dengan pengguna untuk mengetahui kesesuaian kebergunaan sistem dengan kebutuhan (Rahmani, 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat menjadi bukti bahwa pengukuran kualitas pada SIA penting dilakukan untuk menjamin kualitas dari SIA agar sesuai dengan kebutuhan. Penelitian diatas hanya berfokus pada satu SIA, karena belum ada standar terkait yang menangani penjaminan kualitas khusus untuk SIA.

1. *Decision-MAking Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) (Cebi, 2013)

*Decision-MAking Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) dikeluarkan oleh Science and Human Affairs Program dari Battelle Memorial Institute of Geneva. Literatur yang membahas tentang DEMATEL awalnya dikembangkan antara tahun 1972-1976. DEMATEL bertujuan untuk mengubah hubungan antara kriteria sebab akibat menjadi struktur yang dapat dimengerti. Metode pengaturan peringkat pada DEMATEL berhubungan dengan jenis dan tingkat kepentingan hubungan antarkrteria. Jika ada kriteria yang lebih efektif dari yang lain, maka diasumsikan memiliki prioritas lebih tinggi dan menjadi penyebab kriteria. Sebaliknya, jika kriteria menerima pengaruh lebih dari kriteria lain, diasumsikan memiliki prioritas rendah dan menjadi kriteria efek.

Pada penentuan peringkat atau prioritas pada penelitian ini, menggunakan metode yang diusulkan oleh Cebi (Cebi, 2013). Alur kerja dari metode dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Gambar .. Alur kerja DEMATEL

Langkah-langkah menentukan prioritas adalah sebagai berikut.

Langkah 1 : Menentukan parameter yang akan digunakan. Penentuan ini membutuhkan ahli yang menekuni bidang rekayasa perangkat lunak. Pada langkah awal ini, membutuhkan skala biner (1 untuk ya dan 2 untuk tidak) untuk menentukan parameter yang digunakan

Langkah 2 : Dapatkan tingkat kepentingan dari setiap parameter. Pada langkah ini, derajat kepentingan dihasilkan dari proses pengisian kuisioner. Kemudian hasil tersebut diagregasi menghasilkan Dimana n adalah jumlah parameter.

Langkah 3 : Buatlah *direct relation matrix.*  Membuat satu set perbandingan berpasangan untuk mengajukan interaksi antara kriteria dengan menggunakan skala bilangan bulat [0;4]

Dimana (0) adalah tidak berpengaruh, (1) adalah memiliki pengaruh sangat lemah, (2) adalah memiliki pengaruh lemah, (3) adalah memiliki pengaruh kuat, dan (4) adalah memiliki pengaruh sangat kuat. Pada tahap ini diperlukan tim penentu prioritas/tim ahli untuk memberikan nilai. Selanjutnya setiap anggota membuat metriks dengan rumus (2) berikut.

 (2)

Dimana adalah parameter yang telah ditetapkan pada langkah 1. Nilai tertinggi menandakan bahwa responden menyatakan cukup keterlibatan pada parameter i menghasilkan pengaruh langsung yang lebih kuat dibanding j. Dengan kata lain, peningkatan i diperlukan untuk meningkatkan j. *Direct relation matrix* dihasilkan dengan persamaan berikut.

(3)

Dengan K adalah jumlah ahli

Langkah 4 : Normalisasi *direct relation matrix:* Gunakan rumus berikut.

(4)

Langkah 5. Dapatkan matriks relasi total. Gunakan rumus berikut.

*(5)*

Dimana I menupakan matriks identitas

Langkah 6. Dapatkan matriks *R and C*. R and C merupakan vektor n x 1 dan 1 x n yang menggambarkan jumlah baris dan klom dari matriks relasi total T. Asumsi ri adalah efek langsung dan tidak langsung yang diberikan dari parameter i terhadap parameter lain dan cj adalah efek langsung dan tidak langsung yang diberikan dari parameter j terhadap parameter lain. Jika j=I, jumlah (S = R+C) menunjukkan total efek yang diberikan dan diterima oleh parameter i. Penjumlahan tersebut menandakan tingkat kepentingan parameter i pada seluruh sistem dari relasi. Sebaliknya, (D = R-C) menggambarkan *net effect* bahwa parameter i memberikan kontribusi untuk sistem. Secara khusus, jika terjadi perbedaan positif, parameter i adalah *net effect*, sementara jika perbedaan negatif, parameter i merupakan *net receiver*.

Langkah 7 : Mengatur nilai *threshold* untuk menghasilkan diagram interkasi. *Threshold* digunakan untuk menyaring beberapa efek yang diabaikan. Nilai yang lebih dari *threshold* akan ditampilkan pada diagram.

# BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan memaparkan tentang metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yang terdiri dari (1) studi literatur, (2) penelitian, dan (3) dokumentasi. Ilustrasi alur metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

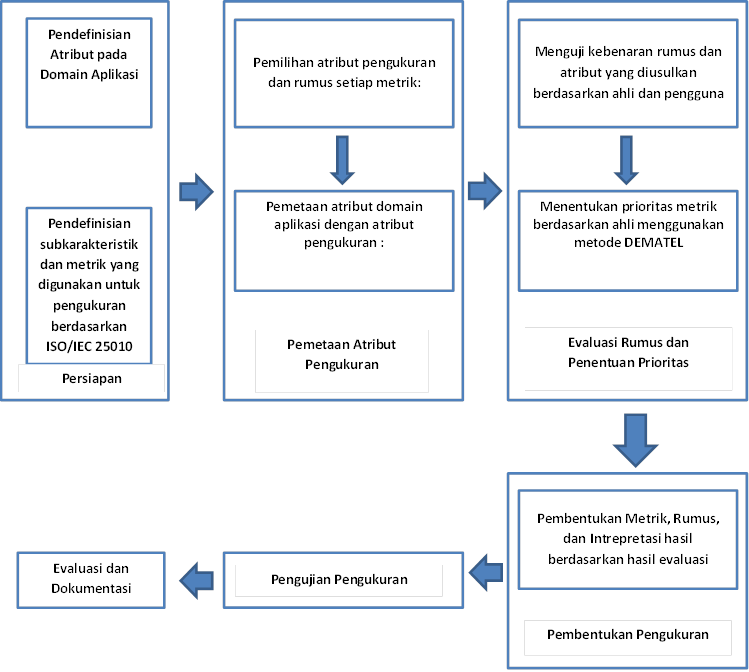
Gambar .. Alur Metodologi Penelitian

Penjelasan tahapan metode penelitian pada Gambar 3.1 akan diterangkan secara terperinci pada subbab berikut.

1. Studi Literatur

Penelitian diawali dengan melakukan kajian yang berkaitan dengan topik penelitian. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari jurnal, konferensi, dan buku yang berkaitan dengan kualitas efisiensi kinerja perangkat lunak, metrik pengukuran kualitas, model kualitas ISO/IEC 25010, dan Sistem Informasi Akademik(SIA). Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, terdapat informasi sebagai berikut.

1. Bagian kritis dari SIA yang membutuhkan pengawasan kualitas efisiensi kinerja adalah pada bagian FRS, penilaian, dan transkrip. Pada bagian FRS dan penilaian, permasalahan terjadi akibat banyaknya pengunjung yang mengakses dalam jangka waktu tertentu (*Peak season* dari SIA). Sedangkan transkrip bergantung pada basis data karena bergantung dari banyak entitas.
2. Belum adanya kerangka kerja pengukuran kualitas khusus untuk SIA.
3. Pengukuran kualitas efisiensi kinerja berdasarkan pada model kualitas ISO/IEC 25010 karena model kualitas tersebut bersifat umum dan mengakomodasi produk perangkat lunak.



Gambar .. Alur Pembuatan Kerangka Kerja

1. Penelitian

Alur sistem dalam pembuatan kerangka kerja dapat dilihat pada Gambar 3.2. Alur pembuatan kerangka kerja ini dibagi menjadi enam tahap, yaitu (1) Persiapan, (2) Pemetaan atribut pengukuran, (3) Evaluasi rumus dan penentuan prioritas, (4) Pembentukan pengukuran, (5) Pengujian pengukuran, dan (6) Evaluasi dan dokumentasi. Penjelasan tentang kegiatan dalam bab Penelitian akan dibahas pada subbab berikut.

1. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian atribut pada domain aplikasi dan subkarakteristik yang terlibat. Domain aplikasi pada kerangka kerja ini adalah SIA. Daftar atribut pada domain SIA dapat dilihat pada Tabel 3.1. Identifikasi atribut SIA menggunakan pedoman akademik dan survei dari berbagai macam universitas sehingga didapatkan komponen SIA standar. Subkarakteristik yang digunakan adalah perilaku waktu, penggunaan sumber daya, dan kesesuaian dengan peraturan.

Langkah selanjutnya adalah mendefinisikan metrik yang akan digunakan. Ilustrasi pendefinisian metrik dan subkarakteristik dapat dilihat pada Tabel 3.2. Metrik berasal dari studi literatur dan standar terkait. Pada tahap ini, pendefinisian metrik hanya sebatas nama, tujuan, dan hubungan dengan subkarakteristik dari efisiensi kinerja.

Tabel .. Daftar Atribut Pengukuran pada SIA

| **No** | **Atribut pada SIA** |
| --- | --- |
| 1 | Tugas pada SIA adalah aktivitas yang dilakukan pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain |
| 2 | Masukan dan keluaran tugas pada SIA merupakan masukan dan keluaran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tertentu pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain |
| 3 | Pesan kesalahan (*error message)* pada SIA yang berkaitan dengan kegagalan masukan dan keluaran |
| 4 | Baris kode pada SIA yang berfungsi menangani sistem panggilan |
| 5 | Ukuran memori SIA |
| 6 | Pesan kesalahan (*error message)* pada SIA yang berkaitan dengan kegagalan memori |
| 7 | Transmisi penggunaan sumber daya SIA |
| 8 | Regulasi yang berkaitan dengan efisiensi kinerja pada SIA |

Efisiensi kinerja memiliki subkarakertistik perilaku waktu, penggunaan sumber daya, dan kesesuaian dengan regulasi yang berkaitan dengan efisiensi kinerja. Ketiga subkarakteristik tersebut digunakan dalam pembuatan kerangka kerja ini. Hal ini dikarenakan karena SIA memiliki permasalahan efisiensi kinerja yang berkaitan dengan perilaku waktu dan sumber daya, yaitu saat memasuki periode tertentu, SIA diakses oleh hampir semua *stakeholder* sehingga membuat perilaku waktu dari SIA menurun. Hal tersebut juga berkaitan dengan memori atau sumber daya dari SIA. Selain itu, waktu unggah juga perlu diperhatikan, karena hal ini berkaitan dengan proses penilaian.

Tabel .. Ilustrasi Proses Definisi Metrik dan Subkarakteristik

| **No** | **Metrik** | **Tujuan** | **Subkarakteristik** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Waktu reaksi | Melakukan evaluasi pada waktu reaksi pada tugas tertentu | Perilaku waktu |
| 2 | Waktu *Throughput* | Mengetahui estimasi jumlah tugas yang dapat dilakukan dalam satuan waktu | Perilaku waktu |
| 3 | Waktu *Turnaround* | Mengetahui estimasi waktu untuk menyelesaikan sekelompok tugas | Perilaku waktu |
| 4 | Penggunaan masukan dan keluaran | Mengetahui estimasi penggunakan masukan dan keluaran pada tugas khusus secara lengkap | Penggunaan sumber daya |
| 5 | Kepadatan pesan penggunaan masukan dan keluaran | Mengetahui kepadatan pesan yang berkaitan dengan masukan dan keluaran pada baris kode yang bertugas untuk membuat panggilan sistem | Penggunaan sumber daya |
| 6 | Penggunaan memori | Mengetahui estimasi ukuran memori produk yang bertugas menyelesaikan sebuah tugas dengan lengkap | Penggunaan sumber daya |
| 7 | Kepadatan pesan penggunaan memori | Mengetahui kepadatan pesan yang berkaitan dengan penggunaan memori pada baris kode yang bertugas untuk membuat panggilan sistem | Penggunaan sumber daya |
| 8 | Penggunaan transmisi | Mengetahui estimasi jumlah penggunaan transmisi sumber daya | Penggunaan sumber daya |
| 9 | Kesesuaian efisiensi kinerja | Mengetahui tingkat kesesuaian efisiensi produk dengan regulasi, standar, dan konvensi | Kesesuaian dengan regulasi efisiensi kinerja |

Hal yang perlu diperhatikan lagi adalah tidak adanya proses yang terlewat. Proses harus berjalan satu persatu dan tidak akan berubah ke proses selanjutnya jika proses sebelumnya belum terselesaikan. Misal dalam proses FRS, mahasiswa melakukan pembayaran terlebih dahulu sebelum melakukan pengambilan mata kuliah. Jika proses pertama tidak terpenuhi, maka proses kedua tidak dapat dilakukan. Pengaturan efisiensi kinerja waktu dalam hal ini juga diperlukan. Agar tidak ada kasus mahasiswa telah melakukan pembayaran, namun tidak dapat melakukan pengambilan mata kuliah, atau mahasiswa dapat mengambil mata kuliah namun belum melakukan pembayaran.

Jika evaluasi dilakukan, maka kemungkinan tingkat efisiensi kinerja SIA dapat ditingkatkan dengan mudah karena telah mengetahui celah kelemahan efisiensi kinerja. Semakin tinggi tingkat efisiensi kinerja pada perilaku waktu akses SIA, maka permasalahan tersebut dapat dihindari. Selain itu, SIA juga memiliki keterikatan dengan regulasi, sehingga subkarakteristik kesesuaian dengan regulasi yang berkaitan dengan efisiensi kinerja juga ditambahkan dalam kerangka kerja usulan.

1. Pemetaan Atribut Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian attribut untuk sebuah metrik. Setelah itu dibuatlah rumus yang berkaitan dengan atribut dan metrik tersebut. Setelah semua metrik telah dihasilkan, dilakukan pemetaan terhadap subkarakteristik dan karkateristik. Ilustrasi proses pemetaan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel .. Ilustrasi Proses Pemetaan Atribut Pengukuran dengan Rumus Metrik

| **No** | **Metrik** | **Rumus** | **Atribut yang dibutuhkan** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Waktu reaksi | Hasil = X(waktu)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran (detik)  X = Waktu reaksi dalam sebuah tugas (detik) | Tugas yang dimaksud adalah segala aktivitas yang dilakukan pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain |
| 2 | Waktu *Throughput* | Hasil = X(bilangan bulat)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran (bilangan bulat)  X = Jumlah tugas yang dapat dieksekusi dalam waktu tertentu (bilangan bulat) | Tugas yang dimaksud adalah segala aktivitas yang dilakukan pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain.  Waktu tertentu disini adalah satuan waktu yang telah disepakati oleh evaluator dalam melakukan pengujian waktu pelaksanaan beberapa macam tugas. |
| 3 | Waktu *Turnaround* | Hasil = X(bilangan bulat)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran (bilangan bulat)  X = Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan sekelompok tugas (bilangan bulat) | Tugas yang dimaksud adalah segala aktivitas yang dilakukan pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain |
| 4 | Penggunaan masukan dan keluaran | Hasil = X(bilangan bulat)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran (bilangan bulat)  X = Jumlah penggunaan masukan dan keluaran untuk menyelesaikan tugas tertentu | Tugas yang dimaksud adalah segala aktivitas yang dilakukan pada SIA, seperti pengambilan mata kuliah, proses perwalian, proses melihat data isi kelas, dan lain-lain |
| 5 | Kepadatan pesan penggunaan masukan dan keluaran | Hasil = A/B  Keterangan :  Hasil = Hasil Pengukuran  A = jumlah pesan kesalahan yang berkaitan dengan kegagalan masukan dan keluaran dan peringatan  B = perkiraan jumlah baris kode yang bertanggung jawab dalam sistem panggilan | - Pesan kesalahan (*error message)* pada SIA yang berkaitan dengan kegagalan masukan dan keluaran  - Baris kode pada SIA yang berfungsi menangani sistem panggilan |
| 6 | Penggunaan memori | Hasil = X(byte)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran (byte)  X = Ukuran memori produk sehingga dapat mengerjakan tugas dengan baik | Ukuran memori SIA |
| 7 | Kepadatan pesan penggunaan memori | Hasil = A/B  Keterangan :  Hasil = Hasil Pengukuran  A = jumlah pesan kesalahan yang berkaitan dengan kegagalan memori dan peringatan  B = perkiraan jumlah baris kode yang bertanggung jawab dalam sistem panggilan | - Pesan kesalahan (*error message)* pada SIA yang berkaitan dengan kegagalan memori  - Baris kode pada SIA yang berfungsi menangani sistem panggilan |
| 8 | Penggunaan transmisi | Hasil = X (bits/waktu)  Keterangan :  Hasil = Hasil pengukuran  X = Jumlah estimasi transmisi penggunaan sumber daya | Ukuran transmisi sumberdaya pada SIA |
| 9 | Kesesuaian efisiensi kinerja | Hasil = A/B  Keterangan :  Hasil = Hasil Pengukuran  A = Jumlah regulasi yang berkaitan dengan efisiensi kinerja yang diimplemetasikan  B = Jumlah regulasi organisasi yang berkaitan dengan efisiensi | Regulasi yang mengatur SIA dan berkaitan dengan efisiensi kinerja |

1. Evaluasi Rumus dan Penentuan Prioritas

Pasangan rumus dan atribut yang telah dihasilkan akan dievaluasi oleh ahli, kemudian diberikan tingkat prioritas. Ahli yang membantu dalam melakukan penentuan prioritas ini adalah yang telah mendalami dunia rekayasa perangkat lunak kurang lebih lima tahun, berasal dari kalangan akademisi maupun praktisi, dan memahami SIA. Jumlah ahli yang dibutuhkan adalah 5-10 orang. Nilai prioritas akan dihasilkan dengan metode *DEcision-MAking Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) (Cebi, 2013). DEMATEL membutuhkan masukan hasil evaluasi ahli berupa nilai angka numerik. Kemudian keluaran yang dihasilkan adalah peringkat dari masing-masing metrik dan hubungan keterkaitannya. Ilustrasi hasil pemberian angka prioritas atau bobot dapat dilihat pada

Tabel .. Ilustrasi Pemberian Angka Prioritas atau Bobot

| **No** | **Metrik** | **Bobot** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Waktu reaksi | 0.5 |
| 2 | Waktu *Throughput* | 0.5 |
| 3 | Waktu *Turnaround* | 0.5 |
| 4 | Penggunaan masukan dan keluaran | 0.3 |
| 5 | Kepadatan pesan penggunaan masukan dan keluaran | 0.3 |
| 6 | Penggunaan memori | 0.7 |
| 7 | Kepadatan pesan penggunaan memori | 0.3 |
| 8 | Penggunaan transmisi | 0.6 |
| 9 | Kesesuaian efisiensi kinerja | 0.2 |

1. Pembentukan Pengukuran

Setelah dilakukan evaluasi dan pemberian prioritas, dilakukan penyusunan rumus metrik. Pada tahap ini metrik yang telah diuji keabsahannya dan memiliki bobot yang diberikan oleh ahli disusun ulang. Pada tahap ini juga dibentuklah rumus untuk menghitung keseluruhan nilai dari kerangka kerja.

1. Pengujian Pengukuran

Pengujian kerangka kerja dilakukan dengan metode rekayasa ulang. Prosesnya dimulai dengan melakukan penilaian pada dataset SIA. Dataset yang digunakan untuk pengujian adalah dataset SIA ITS modul FRS. Dataset ini dipilih karena termasuk dalam modul yang kritis untuk permasalahan efisiensi kinerja. Setelah itu dilakukan analisis dari hasil penilain. Setelah itu, modul tersebut direkayasa ulang untuk menghasilkan nilai efisiensi kinerja yang lebih baik. Langkah terakhir adalah melakukan penilaian ulang terhadap modul hasil rekayasa ulang.

1. Evaluasi dan Dokumentasi

Evaluasi dilakukan pada hasil penelitian sehingga kerangka kerja yang dihasilkan terjamin keabsahannya. Dokumentasi penggunaan kerangka kerja dibuat untuk mempermudah dalam menjalankan kerangka kerja pengukuran kualitas ini.

1. Dokumentasi dan Jadwal Penelitian

Pada tahap dokumentasi sistem ini akan dilakukan penulisan laporan hasil penelitian dari setiap tahapan yang dilakukan. Tujuan dari tahapan ini adalah menghasilkan dokumentasi tertulis dari penelitian yang dilakukan. Jadwal penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel .5. Jadwal Kegiatan Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kegiatan** | **Bulan** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maret 2015** | | | | **April 2015** | | | | **Mei 2015** | | | | **Juni 2015** | | | | **Juli 2015** | | | |
| 1. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Analisa dan Perancangan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Penyusunan Buku Tesis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

AL-Badareen, A. B., Selamat, M. H., Jabar, M. A., Din, J., & Turaev, S. (2011). Software Quality Model : A Comparative Study. *Software Engineering and Computer Systems*.

Ayodele, O. A., & Absalom, E. E.-S. (2010). design and Implementation of Students’ Information System for tertiary Institutions using neural networks: An open Source Approach. *International Journal of Green Computing*, 1-15.

Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). (2011). *Buku VI Matriks Penilaian Borang dan Evaluasi Diri.* Jakarta: BAN-PT.

Behkamal, B., Kahani, M., & Akbari, M. K. (2009). Customizing ISO 9126 quality model for evaluation of B2B applications. *Information and Software Technology*, 599-609.

Boehm BW, B. J. (1978). *Characteristics of software quality.* Amsterdam, the Netherlands: North Holland Publishing.

Cebi, S. (2013). Determining importance degrees of website design parameters based on interactions and types of websites. *Decision Support Systems*, 1030–1043.

Chua, B. B., & Dyson, L. E. (2004). Applying the ISO 9126 model to the evaluation of an e-learning system . *ASCILITE.*

Galin, D. (2004). *Software Quality Assurance.* England: Pearson Education Limited.

IEEE. (1991). *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.* IEEE Software Engineering Standards Collection, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

Indrayani, E. (2013). Management of Academic Information System (AIS) at Higher Education in The City Of Bandung . *Social and Behavioral Sciences* .

ISO/IEC. (2008). *Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Software and quality in use models.* ISO/IEC.

ITS. (2014). *PERATURAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER.* Surabaya: ITS.

J´ acome Cunha, J. a. (2012). A Quality Model for Spreadsheets. *Eighth International Conference on the Quality of Information and Communications Technology*, (pp. 232-236).

Lembaga Pengembangan Teknologi Sistem Informasi(LPTSI) ITS. (n.d.). *ITS Academic Information System at a Glance.* ITS. Surabaya: ITS.

McCall, J. A., Richards, P. K., & Wlater, G. F. (1978). *Factors in Software Quality.* New York.

Mebrate, T. W. (2010). *A framework for evaluating Academic Website quality From students’ perspective.* Delft: TU Delft.

Moertini, V. S., Yuliaty, T., & Rumono, W. (2011). Academic IS for Higher Education Institutions: The Design of Speedy Courses Registration Transaction Function. *2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics.* Bandung: IEEE.

Nurseha, Y. D. (2014). *REKAYASA ULANG MODUL PENILAIAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK ITS BERDASARKAN KARAKTERISTIK FUNGSIONALITAS MODEL KUALITAS ISO/IEC 9126.* Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Pressman, R. S. (2000). *Software Engineering – A Practitioner’s Approach, European adaptation by D. Ince.* London: McGraw-Hill International.

Raharjo, A. B. (2013). *Rekayasa Ulang Sim Akademik ITS Berdasarkan Karakteristik Pemeliharaan Menggunakan Model Kualitas ISO/IEC 9126.* Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Rahmani, H. I. (2014). *RANCANG BANGUN KAKAS BANTU EVALUASI KARAKTERISTIK KEBERGUNAAN MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS ISO/IEC 9126.* Tugas AKHIR, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Saptarini, I. (2014). *RANCANG BANGUN KAKAS BANTU KARAKTERISTIK PORTABILITAS MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS ISO/IEC 9126.* Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering, Ninth Edition.* United States of America: Addison-Wesley.

Universitas Airlangga. (2009). *Peraturan Pendidikan Universitas Airlangga.* Surabaya: Universitas Airlangga.

Yiannis Kanellopoulos, e. (2010, Juli). CODE QUALITY EVALUATION METHODOLOGY USING THE ISO/IEC 9126 STANDARD. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), 1*(3), 17-36.