Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)
Edisi...Volume..., Bulan 20..ISSN :2089-9033

Penilaian Kualitas Perangkat Lunak Pada Domain Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

Ganjar Panji Manggala

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : ganjarpanji@gmail.com

ABSTRAK

Alternatif perangkat lunak bagi para pengguna perangkat lunak salah satunya adalah perangkat lunak yang bersifat *open source*. Namun, dikarenakan saat ini dengan banyaknya perangkat lunak *open source* menawarkan fungsional yang sama dan tumpang tindih dengan kurangnya kriteria yang bersifat objektif membuat pemilihan perangkat lunak tertentu menjadi sulit bagi para pengguna perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi terutama desainer. Penilaian kualitas perangkat lunak menggunakan model kualitas merupakan salah satu jalan keluar untuk dapat mengetahui bagaimana kualitas perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi. Model kualitas yang digunakan untuk menilai kualitas perangkat lunak ini adalah model ISO/IEC 9126 sebagai model berstandar internasional dalam penilaian kualitas perangkat lunak. Dapat diketahui hasil dari penilaian kualitas perangkat lunak pada domain perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi pada penilaian karakteristik kualitas eksternal dan *quality in use* adalah 0.7296 untuk skala [0,1] dalam kategori *medium*.

Kata Kunci : Kualitas Perangkat Lunak, Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi, Model ISO

1. PENDAHULUAN

Pengertian dari kualitas dalam perangkat lunak adalah “tingkat dimana suatu sistem, komponen, atau proses dapat memenuhi kebutuhan pengguna atau harapan pengguna [1]. Armand Vallin Feigenbaum menjelaskan dalam sudut pandangnya mengenai kualitas bahwa “Kualitas adalah keputusan pengguna, bukan keputusan bagian teknisi, bukan keputusan bagian pemasaran, juga bukan keputusan bagian manajemen. Itu didasarkan pada pengalaman sesungguhnya pengguna dengan produk dan jasa, diukur terhadap persyaratannya, dinyatakan atau tidak dinyatakan, sadar atau hanya dirasakan, secara teknis operasional atau seluruhnya subjektif , dan selalu mewakili target yang bergerak dalam pasar yang kompetitif [2].”

1.1 Pengukuran Perangkat Lunak

Pengukuran dalam rekayasa perangkat lunak banyak memiliki hubungan dengan memberikan nilai numerik perhitungana pada atribut-atribut dari produk perangkat lunak atau proses perangkat lunak [3]. Pengukuran perangkat lunak dapat digunakan dengan membandingkan nilai pengukuran dengan perangkat lunak lainnya atau dengan standar yang telah disetujui dan berlaku di seluruh organisasi sehingga, bisa didapatkan suatu kesimpulan mengenai kualitas perangkat lunak tersebut.Untuk mengukur perangkat lunak terdapat dua cara yang dapat digunakan yaitu:

1. Membuat prediksi umum tentang sistem.
   Dengan mengukur karakteristik komponen sistem dan kemudian menggabungkan pengukuran tersebut, bisa didapatkan estimasi umum dari beberapa atribut sistem seperti jumlah kesalahan dalam sistem.
2. Mengidentifikasi komponen anomali.
   Pengukuran dapat mengidentifikasi komponen individu yang karakteristiknya menyimpang dari beberapa norma. Seperti mengukur komponen untuk menemukan karakteristik yang memiliki kompleksitas tertinggi, dan berasumsi karakteristik ini cenderung memiliki lebih banyak kesalahan, fokus pada komponen ini selama proses pemeriksaan [3].

1.2 Metrik Perangkat Lunak

Sedangkan pengertian dari metrik adalah sebuah skala pengukuran dan metode yang digunakan untuk pengukuran [4]. Maka dalam penelitian ini akan digunakan istilah metrik sebagai alat ukur.

Menurut Ian Sommervile produk metrik merupakan metrik yang berfokus dengan karakteristik dari perangkat lunak itu sendiri. Hubungan dari karakteristik perangkat lunak dan atribut kualitas dapat bermacam-macam tergantung pada proses pengembangan, teknologi dan tipe dari sistem perangkat lunak itu sendiri. Produk metrik dapat dibagi kedalam dua kelas yaitu:

1. *Dynamic metrics*
   Metrik yang didapatkan berdasarkan pengukuran yang dilakukan saat program di

eksekusi. Metrik dinamis membantu untuk menilai efisiensi dan keandalan dari perangkat lunak. Metrik dinamis biasanya cukup erat kaitannya dengan atribut kualitas perangkat lunak. Cukup mudah untuk mengukur waktu eksekusi yang diperlukan untuk fungsi tertentu dan untuk menilai waktu yang dibutuhkan untuk memulai sistem. Ini berhubungan langsung dengan efisiensi sistem. Demikian pula, jumlah kegagalan sistem dan jenis kegagalan dapat diketahui dan terkait langsung dengan keandalan perangkat lunak

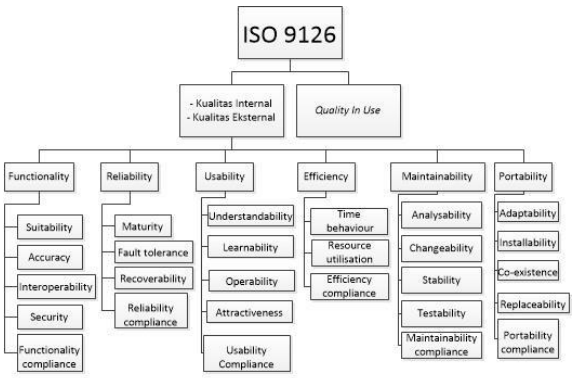
2. *Static metrics*
   Matrik yang didapatkan oleh pengukuran yang dilakukan pada representasi sistem seperti desain, program atau dokumentasi. Metrik statis membantu menilai *complexity*, *understandability* dan *maintainability* sistem perangkat lunak. Metrik statis, di sisi lain, memiliki hubungan langsung dengan atribut kualitas. Sejumlah besar metrik ini telah diusulkan, dan banyak percobaan sudah mencoba untuk menurunkan dan memvalidasi hubungan antara metrik ini dengan *complexity*, *understandability* dan *maintainability* [3].

1.3 Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

Gambar vektor atau grafik vektor merupakan gambar digital yang berbasiskan persamaan matematis. Gambar Vektor terdiri dari penggabungan koordinat-koordinat titik menjadi garis atau kurva untuk kemudian menjadi sebuah objek, sehingga gambar tidak menjadi pecah walaupun diperbesar atau diperkecil. Gambar vektor umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil bila dibandingkan dengan gambar bitmap. Beberapa format gambar vektor di antaranya SVG, EPS, dan CDR. Salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain gambar dengan berbasis vektor dua dimensi adalah Inkscape, perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi ini bersifat *open source*. Perangkat lunak bersifat *open source* selain berlisensi *free*, juga memiliki ruang lingkup pengguna yang luas, hal ini dikarenakan alasan untuk menggunakan perangkat lunak open source adalah penghematan biaya, waktu ke pasar perangkat lunak cepat dan perangkat lunak berkualitas tinggi [5].

1.4 Model Penilaian Kualitas Perangkat Lunak

Model penilaian kualitas perangkat lunak yang dapat digunakan salah satunya adalah model ISO/IEC 9126. Model ISO/IEC 9126 yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil revisi dan peningkatan dari model sebelumnya yaitu ISO/IEC 9126 (1991). Model ISO/IEC 9126 terdiri kedalam dua bagian utama yaitu pertama *internal quality, external quality* dan kedua adalah *quality in use.* Hubungan antar bagian dalam model ini yaitu memiliki hubungan yang bersifat *sequential* dimana kualitas produk memiliki kontribusi dalam meningkatkan *quality in use* pada perangkat lunak, demikian juga evaluasi atribut dalam *quality in use* dapat memberikan pengaruh untuk meningkatkan kualitas suatu produk perangkat lunak, sedangkan evaluasi sebuah produk perangkat lunak akan menghasilkan pengaruh bagi peningkatan kualitas proses perangat lunak. Diagram yang menggambarkan model ISO/IEC 9126 terdapat pada Gambar 1 [6].



Gambar 1. Diagram model kualitas ISO/IEC 9126

1.5 Metode Pengukuran Perangkat Lunak

Metode pengukuran yang digunakan untuk mengukur nilai kualitas perangkat lunak adalah metriks pada kualitas eksternal dan *quality in use* yang ada pada model ISO/IEC 9126. Bagan *quality in use* terdapat dalam Gambar 2



Gambar 2. Diagram quality in use ISO/IEC 9126

2. ANALISIS

2.1 Analisis Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

Perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi memiliki kriteria yang tidak jauh berbeda karena penggunanya memiliki tujuan inti yang sama terlepas dari berbagai fitur yang diberikan dari setiap vendor yaitu bagaimana mengolah atau mendesain suatu grafis berbasis vektor dalam bentuk dua dimensi. Perangkat lunak Inkscape yang di analisis saat ini difokuskan terhadap perangkat lunak dengan fungsionalitasnya yang di butuhkan oleh pengguna. Adapun beberapa kriteria yang terdapat dalam perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi tersebut meliputi:

1. Kemampuan membuat dan memanipulasi objek bertipe SVG

Dalam membuat dan memanipulasi objek, kelengkapan dan keakuratan perangkat lunak dalam mengolah SVG perlu diperhatikan.

2. *Filtering*
   Filtering adalah sebuah efek yang terdiri dari serangkaian operasi grafis yang diterapkan kepada sumber grafis untuk menghasilkan grafis yang telah dimodifikasi, hasil efek *filter* yang diberikan kepada grafis target bukan sumber grafis asli.
3. *Layering*
   Layer adalah jenis kelompok objek dalam dokumen SVG. Menunjukkan seperti irisan yang ditumpuk atau gambar yang dapat ditumpuk, diatur, ditambahkan dan dihapus.
4. *Extension*
   .Fitur *extension* sangat terkait dengan kemampuan perangkat lunak berinteraksi dengan perangkat lunak atau sistem yang ada diluar.

2.2 Analisis Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak Pada Domain Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

Pemetaan dari kriteria domain perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi dilakukan agar dapat mengetahui hubungan dari model penilaian kualitas dengan perangkat lunak yang sedang di analisis dan didapatkan informasi mengenai karakteristik dan sub-karakteristik kualitas perangkat lunak manakah yang tepat untuk digunakan sebagai dasar penilaian kualitas terhadap perangkat lunak. Selain itu jumlah kriteria yang terkait dengan karakteristik kualitas perangkat lunak menentukan seberapa besar dominasi kriteria kualitas terhadap perangkat lunak pada penelitian ini.

Berikut ini merupakan hasil pemetaan berupa keterkaitan antara domain perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi dengan model ISO/IEC 9126:

Tabel 1. Keterkaitan Kriteria Perangkat Lunak Dengan Kualitas Eksternal Model ISO/IEC 9126

Karakteristik Kualitas	Sub-karakteristik Kualitas	Karakterisitik Perangkat Lunak					
		membuat dan memanipulasi objek SVG	*Filtering*	*Layering*	*Extension*	*Rendering*	Antarmuka
Functionality	*Suitability*	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Accuracy	✓	✓			✓	✓
	Interoperability				✓		
	Security						
Reliability	*Maturity*	✓	✓			✓	✓
	Fault Tolerance	✓	✓		✓	✓	
	Recoverability	✓	✓		✓	✓	
Usability	*Understandability*	✓	✓	✓	✓		✓
	Learnability	✓	✓	✓	✓		✓
	Operability	✓	✓	✓	✓		✓
	Attractiveness		✓		✓		✓
Efficiency	*Time Behaviour*	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Resource Utilization	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Maintainability	*Analyzability*						
	Changeability	✓			✓		
	Stability						
	Testability						
Portability	*Adaptability*	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Installability						
	Co-existence						
	Replaceability						

2.3 Analisis Metriks Kualitas Perangkat Lunak Pada Domain Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

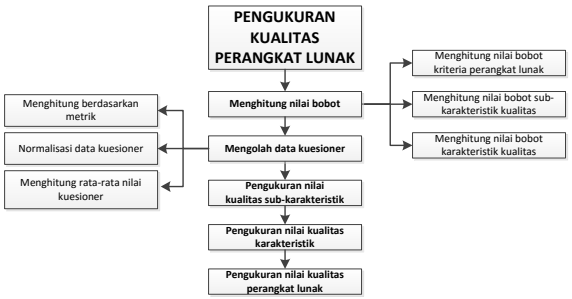
Analisis metriks sub-karakteristik kualitas perangkat lunak pada domain perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi perlu dilakukan agar dapat mengetahui cara perhitungan yang tepat dalam mengukur kualitas setiap sub-karakteristik yang berkaitan secara dominan dengan perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi. Dalam melakukan pengukuran pada perangkat lunak, digunakan metriks tertentu sebagai cara untuk mendapatkan nilai nilai secara kuantitatif yang hasilnya akan dikonversi menjadi nilai kualitatif hasil dari pengukuran perangkat lunak sebagai tolak ukur bagaimana kualitas dari perangkat lunak itu sendiri. Metriks eksternal yang digunakan dalam model ISO 9126 dapat dilihat dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Keterkaitan Metriks ISO/IEC 9126 Dengan Karakteristik Kualitas

Karakteristik Kualitas	Sub-karakteristik Kualitas	Metriks *External*
Functionality	*Suitability*	*Functional implementation completeness*
	Accuracy	*Computational Accuracy*
	Interoperability	*Data exchangeability (User's success attempt based)*
Reliability	*Maturity*	*Mean time between failures (MTBF)*
	Fault Tolerance	*Breakdown avoidance*
	Recoverability	*Availability*
Usability	*Understandability*	*Completeness of description*
	Learnability	*Ease of function learning*
	Operability	*Operational consistency in use*
	Attractiveness	*Attractive interaction*
Efficiency	*Time Behaviour*	*Response time*
	Resource Utilization	*Ratio memory error/time*
Maintainability	*Changeability*	*Parameterised modifiability*
Adaptability	*Porting user friendliness*	*Adaptability*

2.4 Analisis Pengukuran Perangkat Lunak

Untuk menentukan kualitas suatu perangkat lunak, dalam sudut pandang sebagai pengguna akhir dan perangkat lunak sebagai produk tertentu perlu dilakukan perhitungan melalui metriks-metriks yang sesuai dengan kriteria perangkat lunak. Hasil perhitungan metriks akan menghasilkan nilai dengan skala yang berbeda tergantung dari metode perhitungan matriks itu sendiri. Tahap tahap yang dilakukan dalam pengukuran kualitas menggunakan pembobotan adalah pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahap Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak

1. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot kriteria perangkat lunak
2. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot sub-karakteristik kualitas
3. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot karakteristik kualitas
4. Melakukan perhitungan menggunakan metrik yang sesuai dengan sub-karakteristik kualitas
5. Melakukan normalisasi nilai hasil perhitungan metriks pada kuesioner agar memiliki skala dan dapat terukur
6. Melakukan perhitungan kuesioner untuk mendapatkan rata-rata nilai dari masing masing sub-karakteristik
7. Melakukan pengukuran nilai kualitas sub-karakteristik pada kualitas eksternal menggunakan metode *Weighted Summation* (WSum)
8. Melakukan pengukuran nilai kualitas karakteristik pada kualitas eksternal dan *quality in use* menggunakan metode *Weighted Summation* (WSum)
9. Penghitungan nilai kualitas total dari perangkat lunak dengan menggunakan *Weighted Summation* (WSum).

2.4.1 Rank Order Centroid (ROC)

Rank order centroid (ROC) adalah metode yang digunakan dengan cara memberikan bobot sejumlah komponen peringkat berdasarkan kepada kepentingan komponen tersebut [12]. Metode ini mengambil peringkat kepentingan dalam setiap komponen sebagai masukan dan mengubahnya ke bobot untuk masing-masing komponen. Aturan ini memberikan penjelasan bahwa "Komponen 1 lebih penting dari komponen 2, yang lebih penting dari komponen 3" dan selanjutnya hingga komponen ke-n. Dalam rumus matematis dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Jika

$C_{o1} \geq C_{o2} \geq C_{o3} \geq \ldots \geq C_{on}$

Maka

$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \ldots \geq W_n$

Selanjutnya, jika M merupakan banyaknya komponen, maka

$$W_1 = \frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+1/M}{M}$$

$$W_2 = \frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+1/M}{M}$$

$$W_3 = \frac{0+0+\frac{1}{3}+\cdots+1/M}{M}$$

$$W_i = \frac{0+\cdots+1/M}{M} \quad [8]$$

Konversi didasarkan pada rumus berikut:

$$w_i = (1/n)\sum_{j=i}^{n}\frac{1}{j}, \quad i = 1, \ldots, n. \quad (1)$$

Dimana:

n = banyaknya komponen

wi = bobot untuk komponen ke-*i* [7]

2.4.1 *Weighted Summation* (WSum)

Weighted summation adalah metode kompensasi, yang dapat digunakan untuk menghitung nilai matrik dengan skor yang 'buruk' dapat dikompensasikan dengan kriteria dengan skor yang baik agar didapat nilai perbandingan kualitatif yang jelas. Metode ini merupakan bentuk khusus dari Muti Attribute Value Theory (MAVT) dan juga disebut model aditif linier [9]. Persamaan dari metode ini adalah sebagai berikut:

$$score(a_j) = \sum_{i=1}^{M} w_i v_{ij} \quad (2)$$

$score(c_i) = \sum_i^N wi.vi$

$score\ (c_i) = w_1v_i + w_2v_2 + \ldots.. w_nv_n$ (i) [9]

Dimana :

N : banyaknya sub-karakteristik

v_i : nilai kualitas (X) pada sub-karakteristik ke-i

score c_i : nilai kualitas karakteristik c_i ($0 \leq$ score $c_i \leq 1$)

w_i : bobot untuk karakteristik c_i

Hasil dari perhitungan ini adalah nilai-nilai kualitas dari setiap tahapan yang ada mulai dari sub-karakteristik hingga penilaian kualitas akhir perangkat lunak.

2.5 Pembentukan Nilai Kualitas Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

Untuk skala penilaian akhir pada kualitas perangkat lunak digunakan tiga kategori kualitas yaitu:
- Superior
- Medium
- Lower

Dimana penjelasannya dalah sebagai berikut:

Superior level

Adalah produk perangkat lunak harus memiliki kesesuaian dengan spesifikasi kebutuhan yang sudah ditentukan minimal 80%. Ini berarti mendapatkan nilai untuk rentang 100 hingga 80, dalam skala 0 hingga 100.

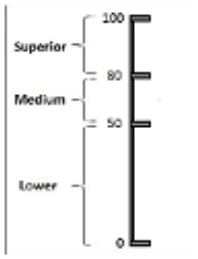
Medium level

Adalah produk perangkat lunak harus memiliki kesesuaian setidaknya 50% dari spesifikasi kebutuhan yang sudah ditentukan. Ini berarti didapat nilai bermacam dari 80 hingga 50 untuk skala 0 hingga 100.

Lower lever

Produk perangkat lunak memiliki kesesuaian hanya dari rentang 50 hingga 0, yang merepresentasikan kualitas yang buruk.

Level kualitas dapat digambarkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Level kualitas produk perangkat lunak [10]

Untuk penyesuaian skala level kualitas dengan penilitian ini maka konversi dilakukan dari skala 0 hingga 100 menjadi 0 hingga 1.

3. IMPLEMENTASI

3.1 Perhitungan Bobot

3.1.1 Perhitungan Bobot Kriteria Perangkat Lunak

Untuk menentukan nilai bobot pada kriteria perangkat lunak dilihat dari tingkat kepentingan kriteria tersebut berdasarkan jumlah keterkaitan kriteria dengan sub-karakteristik kualitas eksternal yang ada pada model penilaian kualitas telah didapatakan perhitungan nilai bobot menggunakan *ROC* adalah sebagai berikut:

Tabel I3. Bobot Kriteria Kualitas Perangkat Lunak

Kriteria perangkat lunak *n*=6	Bobot kriteria
Membuat dan manipulasi objek SVG	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6}=0.408$
Filtering	$\frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6}=0.241$
Extension	$\frac{0+0+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6}=0.158$
Antarmuka	$\frac{0+0+0+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6}=0.104$
Rendering	$\frac{0+0+0+0+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6}=0.061$
Layering	$\frac{0+0+0+0+0+\frac{1}{6}}{6}=0.028$

3.1.2 Perhitungan Bobot Sub-Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak

Untuk menentukan nilai bobot pada sub-karakteristik ditentukan berdasarkan jumlah keterkaitan sub-karakterisitik kualitas dengan kriteria pada perangkat lunak telah didapatakan perhitungan nilai bobot menggunakan *ROC* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Pembobotan Sub-karakteristik Kualitas

Karakteristik Kualitas	**Sub-karakteristik Kualitas**	**Bobot Sub-karakteristik kualitas**
Functionality $n = 3$	*Suitability*	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3}=0.61$
	Accuracy	$\frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3}=0.277$
	Interoperability	$\frac{0+0+\frac{1}{3}}{3}=0.11$
Reliability $n = 3$	*Maturity*	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3}=0.61$
	Fault Tolerance	$\frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3}=0.277$
	Recoverability	$\frac{0+0+\frac{1}{3}}{3}=0.11$
Usability $n = 4$	*Understandability*	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{4}=0.52$
	Learnability	$\frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{4}=0.27$
	Operability	$\frac{0+0+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{4}=0.145$
	Attractiveness	$\frac{0+0+0+\frac{1}{4}}{4}=0.062$
Efficiency $n = 2$	*Time Behaviour*	$\frac{1+\frac{1}{2}}{2}=0.75$
	Resource Utilization	$\frac{0+\frac{1}{2}}{2}=0.25$
Maintainability $n = 1$	*Changeability*	1
Portability $n = 1$	*Adaptability*	1

3.1.3 Perhitungan Bobot Karakteristik Kualitas Perangkat Lunak

Untuk menentukan nilai bobot pada karakteristik ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan karakterisitik kualitas yaitu dilihat dari jumlah sub-karakteristik kualitas yang dimiliki masing-masing karakteristik kualitas. Bobot kualitas pada perangkat lunak telah didapatkan perhitungan nilai bobot menggunakan *ROC* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Pembobotan Karakteristik Kualitas

Karakteristik kualitas perangkat lunak n=6	Bobot karakteristik kualitas
Functionality	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0.408$
Usability	$\frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0.241$
Reliability	$\frac{0+0+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0.158$
Efficiency	$\frac{0+0+0+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0.103$
Portability	$\frac{0+0+0+0+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0.061$
Maintainability	$\frac{0+0+0+0+0+\frac{1}{6}}{6} = 0.028$

3.2 Perhitungan Nilai Kuesioner Menggunakan Metrik

3.2.1 Perhitungan Nilai Kuesioner Menggunakan Metrik Kualitas Eksternal

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan menggunakan metrik pada kualitas eksternal model ISO/IEC 9126. Sub-karakteristik kualitas yang akan dilakukan perhitungan pada tahapan ini merupakan sub-karakteristik yang memiliki keterkaitan dengan perangkat lunak, jumlah keseluruhan dari sub-karakteristik yang digunakan untuk penilaian kualitas perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi adalah berjumlah 14 sub-karakteristik kualitas. Data yang didapat adalah data dari hasil pengisian kuesioner oleh 30 responden. Salah satu perhitungan pada sub-karakteristik *suitability* adalah sebagai berikut:

Suitability

Karena metriks yang digunakan untuk perhitungan *suitability* adalah *Functional implementation completeness* maka menggunakan persamaan sebagai berikut:

X = 1-A/B (3)

Rentang jawaban pada kuesioner berupa jumlah fungsi (A) dengan nilai 0 hingga 18. Nilai B secara langsung sudah bisa didapatkan dari batasan maksimal nilai dari rentang pilihan yang diberikan yaitu 18 dengan kata lain B adalah nilai A tertinggi.

Maka akan secara langsung menghasilkan nilai dengan skala [0,1]. Sehingga normalisasi tidak perlu dilakukan lagi sebagai penyesuai skala.

- Kasus nilai minimum A=0, B=18
  X = 1-A/B
  X = 1-0/18
  X = 1
- Kasus nilai maksimum A=18, B=18
  X = 1-A/B
  X = 1-18/18
  X = 0

Rentang nilai minimum A=0 menghasilkan nilai metrik X=1 dan nilai maksimum A=18 menghasilkan nilai metrik X=0. Dengan kondisi nilai semakin mendekati 1.0 semakin baik sesuai pada rentang [0,1].

Berikut ini adalah hasil perhitungan menggunakan metrik setelah dirata-ratakan dengan jumlah 30 responden pada sub-karakteristik kualitas.

Tabel 6. Jumlah Nilai Metrik Sub-karakteristik Kualitas

Sub-karakteristik Kualitas	**Jumlah nilai perhitungan menggunakan metrik**
Suitability	24.89
Accuracy	5.20
Interoperability	20
Maturity	19.19
Fault Tolerance	23.90
Recoverability	16.28
Understandability	15.44
Learnability	10.80
Operability	25.06
Attractiveness	22.70
Time Behaviour	9.40
Resource Utilization	6.80
Changeability	8.70
Adaptability	2.95

3.2.2 Perhitungan Nilai Kuesioner Menggunakan Metrik *Quality in use*

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan menggunakan metrik *quality in use* model ISO/IEC 9126. Kriteria perangkat lunak yang akan dilakukan perhitungan pada tahapan ini merupakan kiteria perangkat lunak yang memiliki keterkaitan dengan karakteristik kualitas perangkat lunak *quality in use* yaitu *satisfaction*, jumlah keseluruhan dari kriteria perangkat lunak yang digunakan untuk penilaian kualitas perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi adalah berjumlah 6 kriteria perangkat lunak.

Salah satu perhitungan pada kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG adalah sebagai berikut:

Membuat dan memanipulasi objek SVG

Metrik yang digunakan pada penilaian membuat dan memanipulasi objek SVG adalah dengan menilai tingkat kepuasan pengguna pada kriteria perangkat lunak tersebut. Karena metriks yang digunakan untuk perhitungan *satisfaction* adalah *Satisfaction questionnaire* maka menggunakan persamaan sebagai berikut:

X = ∑(Ai)/n (4)

Rentang jawaban tingkat kepuasan terhadap kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG (A) dengan nilai 0 hingga 10. Nilai B secara langsung sudah bisa didapatkan dari batasan maksimal nilai dari rentang pilihan yang diberikan yaitu 10 dengan kata lain B adalah nilai A tertinggi. Untuk jumlah responden (n) adalah 30.

Agar didapatkan nilai yang sesuai dengan skala penilaian yaitu [0,1] maka terlebih dahulu dilakukan normalisasi dengan membagi nilai dari kuesioner dengan 10 pada persamaan berikut:

$$\tilde{x} = \frac{x - l}{u - l}$$

persamaan berikut: (5)

Dimana:

$\tilde{x}$ = Nilai pada skala [0,1]

x = Nilai pada skala yang akan dinormalisasi

l = Nilai minimum skala yang akan dinormalisasi

u = Nilai maksismum skala yang akan dinormalisasi [13]

Sehingga menjadi:

X = A/B

- Kasus nilai minimum A=0, B=10
  X = A/B
  X = 0/10
  X = 0
- Kasus nilai maksimum A=10, B=10
  X = A/B
  X = 10/10
  X = 1

Rentang nilai minimum A=0 menghasilkan nilai metrik X=0 dan nilai maksimum A=10 menghasilkan nilai metrik X=1. Dengan kondisi nilai semakin mendekati 1.0 semakin baik sesuai pada rentang [0,1] Berikut ini adalah hasil perhitungan menggunakan metrik setelah dirata-ratakan dengan jumlah 30 responden pada sub-karakteristik kualitas.

Tabel 7. Jumlah Nilai Metrik Kriteria Perangkat Lunak

Kriteria perangkat lunak	Jumlah nilai metrik
Membuat dan manipulasi objek SVG	22.8
Filtering	19.4
Layering	21.6
Extension	22
Rendering	21.9
Antarmuka	24.2

3.3 Pengukuran Nilai Kualitas Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

3.3.1 Pengukuran Nilai Kualitas Perangkat Lunak Menggunakan Kualitas Eksternal

1. Pengukuran Sub-karakteristik Kualitas Eksternal

Sebelum dilakukan pengukuran, perlu terlebih dahulu diketahui nilai jumlah keseluruhan salah satu metrik sub-karakteristik dari seluruh responden kemudian dibagi dengan jumlah responden maka akan diketahui nilai kualitasnya. Untuk nilai jumlah keseluruhan perhitungan metrik dari 30 responden adalah dengan cara menjumlahkan seluruh nilai yang didapatkan per sub-karakteristik kualitas**.** Salah satu perhitungan pada sub-karakteristik *suitability* adalah sebagai berikut:

Suitability

Untuk mendapatkan nilai rata-rata atau nilai kualitas dari sub-karakteristik *suitability* digunakan persamaan *mean* sebagai berikut:

X= $\frac{\sum Xi}{N}$ (6)

Untuk sub-karakteristik *suitability* telah didapatkan jumlah nilai metrik adalah 24.89 dari 30 responden maka,

X= $\frac{\sum Xi}{N}$

X= 24.89/30

X = 0.83

Sehingga nilai kualitas pada sub-karakteristik *suitability* adalah 0.83 untuk skala penilaian [0,1].

2. Pengukuran Karakteristik Kualitas Eksternal

Sebelum dilakukan pengukuran, perlu terlebih dahulu diketahui nilai kualitas sub-karakteristik dari seluruh responden dan juga nilai bobot masing-masing subkarakteristik untuk bisa dilakukan perhitungan kualitas karakteristik dengan metode *Weighted Summation* (WSum) dengan cara mengalikan nilai kualitas sub-karakteristik dengan nilai bobotnya masing-masing dan hasilnya dijumlahkan pada tiap kelompok karakteristi kualitas. Salah satu perhitungan pada karakteristik *functionality* adalah sebagai berikut:

Kualitas *Functionality*

Untuk mendapatkan nilai kualitas kualitas dari karakteristik *functionality* digunakan persamaan *Weighted Summation* sebagai berikut:

$Q_{functionality} = W_{suitability} . V_{suitability} + W_{accuracy} . V_{accuracy} + W_{Interoperability} . V_{Interoperability}$

= 0.61 *x* 0.83 + 0.28 *x* 0.83 + 0.11 *x* 0.67

= 0.5061 + 0.2290 + 0.0733

= **0.8084**

3.3.2 Pengukuran Nilai Kualitas Perangkat Lunak Menggunakan Quality in use

Sebelum dilakukan pengukuran, perlu terlebih dahulu diketahui nilai jumlah keseluruhan tingkat kepuasan pada masing-masing kriteria dari seluruh responden kemudian dibagi dengan jumlah responden maka akan diketahui nilai kualitasnya. Untuk nilai jumlah keseluruhan perhitungan metrik dari 30 responden adalah dengan cara menjumlahkan seluruh nilai yang

didapatkan per-kriteria. Salah satu perhitungan pada kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG adalah sebagai berikut:

Membuat dan memanipulasi objek SVG

Untuk mendapatkan nilai kualitas dari kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG selanjutnya yaitu nilai jumlah keseluruhan nilai dari 30 responden dibagi dengan jumlah responden untuk mendapatkan nilai rata-ratanya. Maka akan secara langsung menghasilkan nilai dengan skala [0,1]. Sehingga normalisasi tidak perlu dilakukan lagi sebagai penyesuai skala.

Data yang telah didapat pada kriteria perangkat lunak membuat dan memanipulasi objek SVG adalah sebagai berikut :

∑(A30) = 22.8
n = 30

Maka,

X = ∑(Ai)/n
X = 22.8/30
X = **0.76**

Sehingga nilai metrik pada kriteria perangkat lunak membuat dan memanipulasi objek SVG yang berkaitan dengan *satisfaction* adalah 0.76 untuk skala penilaian [0,1].

3.4 Penilaian Kualitas Perangkat Lunak Pengolah Vektor Dua Dimensi

3.4.1 Penilaian Kualitas Eksternal Terhadap Kualitas Perangkat Lunak

1. Penilaian Sub-Karakteristik Kualitas Eksternal

Hasil penilaian pada sub-karakteristik kualitas eksternal merepresentasikan bagaimana perangkat lunak memiliki kualitas dilihat berdasarkan sub-karakteristik masing-masing. Salahsatu penilaian pada sub-karakteristik *suitability* adalah sebagai berikut:

Suitability

Untuk nilai kualitas *suitability* pada perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi didapatkan nilai yang cukup baik yaitu **0.83** untuk skala [0,1], sedangkan pada skala penilaian kualitatif didapatkan nilai yaitu **83** sehingga sub-karakteristik *suitability* termasuk dalam kategori *superior*. Hal ini mengindikasikan bahwa perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi memiliki kesesuaian fungsional pengolah vektor yang cukup baik bagi sudut pandang pengguna.

Hasil penilaiannya pada sub-karakteristik eksternal sebagai berikut:

Tabel 8. Nilai Kualitas Sub-Karakteristik

Sub-karakteristik Kualitas	**Nilai kualitas sub-karakteristik**
Suitability	0.83
Accuracy	0.83
Interoperability	0.67
Maturity	0.64
Fault Tolerance	0.80
Recoverability	0.54
Understandability	0.51
Learnability	0.64
Operability	0.84
Attractiveness	0.76
Time Behaviour	0.69
Resource Utilization	0.77
Changeability	0.67
Adaptability	0.90

Sedangkan untuk tingkat dominasi berdasarkan sub-karakteristik kualitas dengan pengelompokan setiap karakteristik kualitas didapatkan dari bobot masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Metriks Dominasi Penilaian Sub-karakteristik

Karakteristik Kualitas	Sub-karakteristik Kualitas	Persentas dominasi penilaian sub-karakteristik
Functionality	*Suitability*	61,3%
	Accuracy	27,7%
	Interoperability	11%
Reliability	*Maturity*	61,3%
	Fault Tolerance	27,7%
	Recoverability	11%
Usability	*Understandability*	52,3%
	Learnability	27%
	Operability	14,5%
	Attractiveness	6,2%
Efficiency	*Time Behaviour*	75%
	Resource Utilization	25%
Maintainability	*Changeability*	100%
Portability	*Adaptability*	100%

2. Penilaian Karakteristik Kualitas Eksternal

Hasil penilaian pada karakteristik kualitas eksternal merepresentasikan bagaimana perangkat lunak memiliki kualitas dilihat berdasarkan karakteristik masing-masing. Salah satu penilaian pada karakteristik *functionality* adalah sebagai berikut:

Functionality

Untuk nilai kualitas *functionality* pada perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi didapatkan nilai yang cukup baik yaitu **0.8084** untuk skala [0,1], sedangkan pada skala penilaian didapatkan nilai yaitu **80.83** sehingga karakteristik *functionality* termasuk dalam kategori *medium.* Hal ini mengindikasikan bahwa perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi memiliki fungsional pengolah vektor yang cukup baik bagi sudut pandang pengguna.

Hasil penilaiannya pada skarakteristik eksternal sebagai berikut:

Tabel 10. Metriks Penilaian Karakteristik Kualitas Eksternal

Karakteristik Kualitas	Nilai kualitas
Functionality	0.8084
Reliability	0.6729
Usability	0.6060
Efficiency	0.7083
Maintainability	0.6692
Portability	0.9016

Sedangkan untuk tingkat dominasi berdasarkan karakteristik kualitas didapatkan dari bobot masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Metriks Dominasi Penilaian Karakteistik Kualitas Eksternal

Karakteristik Kualitas	Persentase dominasi kualitas
Functionality	40,8%
Reliability	24,1%
Usability	15,8%
Efficiency	10,4%
Maintainability	6,1%
Portability	2,8%

Untuk kualitas keseluruhan perangkat lunak berdasarkan kualitas eksternal, perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi mendapatkan nilai perhitungan total sebesar **0.7296** pada skala [0,1], dan jika diubah kedalam skala penilaian secara kualitatif maka akan mendapatkan nilai **72.96**. ini berarti perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi termasuk kedalam kategori perangkat lunak *medium.*

3.4.2 Penilaian Kualitas Terhadap Quality in Use

Hasil penilaian pada karakteristik kualitas *quality in use* merepresentasikan bagaimana perangkat lunak memiliki kualitas dalam tingkat kepuasan dilihat dari sudut pandang pengguna. Salah satu penilaian pada kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG adalah sebagai berikut:

Membuat dan memanipulasi objek SVG

Untuk nilai kualitas membuat dan memanipulasi objek SVG pada perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi terhadap *satisfaction* didapatkan nilai yang cukup baik yaitu **0.76** untuk skala [0,1], sedangkan pada skala penilaian kualitatif didapatkan nilai yaitu **76** sehingga kriteria membuat dan memanipulasi objek SVG terhadap *satisfaction* termasuk dalam kategori *medium.* Hal ini mengindikasikan bahwa pengguna menilai cukup puas dengan fungsionalitas pada membuat dan memanipulasi objek SVG dalam perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi.

Untuk tingkat nilai kualitas berdasarkan kriteria kualitas dapat dilihat pada metriks tabel berikut:

Tabel 12. Metriks Penilaian *Quality in Use*

Kriteria Perangkat Lunak	Nilai kualitas kriteria
Membuat dan manipulasi objek SVG	0.76
Filtering	0.65
Layering	0.72
Extension	0.73
Rendering	0.73
Antarmuka	0.81

Sedangkan untuk tingkat dominasi berdasarkan kriteria kualitas dengan pengelompokan *satisfaction* didapatkan dari bobot masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Metriks Dominasi Penilaian Kriteria

Kriteria Perangkat Lunak	Persentase dominasi kriteria
Membuat dan manipulasi objek SVG	40,8%
Filtering	24,1%
Layering	2,8%
Extension	15,8%
Rendering	6,1%
Antarmuka	10,4%

Nilai *quality in use* yang didapatkan dari perhitungan untuk perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi adalah **0.7296** untuk skala [0,1] yang merepresentasikan kepuasan pengguna terhadap perangkat lunak ecara keseluruhan. Dan untuk skala penilaian secara kualitatif adalah **72,96** sehingga perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi memiliki kualitas *quality in use* dari sisi pengguna termasuk kedalam kategori *medium.*

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapata diambil adalah sebagai berikut:

1. Pengguna mendapatkan kemudahan untuk mengetahui referensi mengenai kualitas perangkat unak pengolah vektor dua dimensi Inkscape yang bersifat non komersil dengan tingkat kualitas yang sudah diuji yaitu termasuk dalam kategori *medium.*

2. Dengan hasil penilaian tingkat kepuasan pengguna terhadap perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi Inkscape, telah didapatkan nilai kualitas dengan kategori *medium* dan mengindikasikan bahwa perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi Inkscape sudah memiliki kualitas yang cukup baik dalam memenuhi kebutuhan dan sesuai dengan harapan pengguna.
3. Telah didapatkan nilai kualitas pada masing-masing tingkat karakteristik dan sub-karakteristik kualitas berdasarkan hasil pengukuran nilai kualitas.
4. Sebagai informasi masukan bagi pengembang didapatkan informasi bahwa fungsionalitas dalam kriteria perangkat lunak *filtering* masih perlu dilakukan peningkatan kembali karena pada fungsionalitas tersebut didapatkan nilai kepuasan pengguna yang paling rendah. Selain itu walaupun karakteristik *reliability, maintainability* dan *usability* dikatakan cukup, namun masih memiliki nilai dengan jangkauan yang masih kurang, sehingga perlu adanya peningkatan lagi pada karakteristik kualitas tersebut.
5. Telah didapatkan kerangka model untuk penilaian kualitas pada perangkat lunak pengolah vektor dua dimensi Inkscape dengan menggunakan model penilaian kualitas ISO/IEC 9126.

4.2 Saran

Beberapa saran pada penelitian ini adalah:

1. Pemilihan model penilaian yang betul betul tepat dengan domain perangkat lunak sangat diutamakan, sehingga hasil penilaian tidak hanya menggunakan model untuk penilaian perangkat lunak secaara umum. Dan nilai kualitasnya betul betul terarah secara tepat dan sesuai.
2. Melakukan penilaian kualitas perangkat lunak dengan domain sejenis menggunakan model kualitas yang sama agar dapat dilihat perbandingannya satu sama lain
3. Proses pegumpulan data menggunakan kuesioner baiknya dilakukan validitas terlebih dahulu dengan metode sampling yang tepat sesuai dengan penelitian dengan jangkauan responden yang lebih luas sehingga penelitian dapat semakin mewakili representasi penilaian dari pengguna perangkat lunaknya.
4. Menguji tidak hanya dilihat dari sudut pandang perangkat lunak sebagai produk dan pengguna akhir saja, namun diperluas penggunanya dengan menambahkan pengambang maupun pemelihara kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. S. 829, "IEEE Standard for Software and System Test Documentation.3.1.25," in IEEE, New York, 2008.
[2] L.-O. D. J. E. Patrik Berander, "Software quality attributes," 2005.
[3] I. Sommerville, Software Engineering Eighth Edition, Pearson Education Limited, 2007
[4] I. S. T. Q. Board, "Standard glossary of terms used in Software Testing," Glossary Working Party, p. 28, 1 April 2010.
[5] M. Tiemann, "How Open Source Software Can Save the ICT Industry One Trillion Dollars per Year," 2009. [Online]. Available: opensource.org. [Accessed 10 Januari 2015]
[6] I. ISO, "ISO/IEC FDIS 9126-1," 2000.
[7] B. B. E. Barron F. H., "Decision quality using ranked attribute weights," in Management Science, 1996.
[8] A. Salsabella, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RESEP MASAKAN BERDASARKAN KETERSEDIAAN BAHAN MAKANAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) BERBASIS WEB," Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak, 2014.
[9] M. v. Herwijnen, "Weighted Summation (WSum)," 2002.
[10] C. I. P. d. S. e. P. P. H. d. S. B. A. L. Z. U. S. d. B. Nemésio Freitas Duarte Filho, "SAASQUALITY - A METHOD FOR QUALITY EVALUATION OF SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)," Institute of Mathematical Sciences/Federal University of Minas Gerais, 2013.
[11] M. v. Herwijnen, "Weighted Summation (WSum)," 2002.
[12] A. Touran, D. D. Gransberg, K. R. Molenaar, K. Ghavamifar, D. J. Mason, L. A. Fithian and T. R. Board, "TCRP Report 131: A Guidebook for the Evaluation of Project," Federal Transit Administration in cooperation with the Transit Development Corporation, Washington, D.C., 2009.
[13] R. M. H. Selim Aksoy, "Feature Normalization and Likelihood-based Similiarity Measures for Image Retrieval," Intelligent Systems Laboratory, Seattle, 2000.