Penilaian Kualitas Perangkat Lunak Pada Perangkat Lunak Web Server

Adi Herdiansyah Muchtar[1]

[1] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : adiherdiansyah889@yahoo.com

ABSTRAK

Perangkat lunak yang berkualitas merupakan hal yang diharapkan oleh pengguna, semakin baik kualitas suatu perangkat lunak semakin banyak pengguna yang menggunakannya. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan melakukan penilaian terhadap kualitas perangkat lunak dengan salah satu model kualitas ISO-9126 sesuai dengan karakteristik dari perangkat lunak web server *apache*. Dalam penelitian ini perangkat lunak yang akan diperhatikan dari kualitasnya adalah perangkat lunak web server dengan menilai sejauh mana perangkat lunak tersebut dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara fungsionalitasnya. Maka dibuat matrik penilaian kualitas perangkat lunak yang berisi penilaian faktor dan sub-faktor kualitas dengan menggunakan metode *Weigth Summation Model* (WSM) dan untuk pembobotannya menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC). Malalui pemrosesan data dari masukan responden terhadap karakteristik perangkat lunak dengan menggunakan kuesioner.

Kata kunci : ISO-9126, *apache, Weigth Summation Model, Rank Order Centroid.*

1. PENDAHULUAN

Web server merupakan perangkat lunak yang memberikan layanan data yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan web browser dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML.

Penggunaan paling umum web server adalah untuk menempatkan situs web, namun pada prakteknya penggunaannya diperluas sebagai tempat penyimpanan data ataupun untuk menjalankan sejumlah aplikasi. Sebuah halaman situs web dapat terdiri atas berkas, teks, gambar, video dan lain-lainya, biasanya pengguna melalui web browser meminta layanan atas berkas ataupun halaman web yang terdapat pada sebuah web server, kemudian server sebagai manajer layanan akan merespon balik dengan mengirimkan halaman dan berkas-berkas pendukung yang dibutuhkan, atau menolak permintaan tersebut jika halaman yang diminta tidak tersedia.

Sever HTTP *Apache* atau Server Web/WWW *Apache* adalah server web yang dapat dijalankan dibanyak system operasi seperti *Unix, BSD, Linux, Windows, Novell Netware* serta platform lainnya yang berguna melayani dan memfungsikan situs web. Protocol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP. *Apache* memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi, autentikasi berbasis basis data dan lain-lain. *Apache* juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna yang berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah.

Beberapa organisasi, seperti ISO dan IEEE mencoba untuk membuat standar kualitas software yang mengkombinasikan model dan mengaitkan faktor dan sub-faktor. Beberapa penelitian juga mengusulkan metrik perangkat lunak sebagai alat untuk mengukur *source code* program, arsitektur dan kinerja dari perangkat lunak. Sampai saat ini proses penilaian perangkat luak tetap menjadi masalah terbuka dengan banyak model karena belum jelas dan belum adanya kesepakatan hubungan antara *software quality model* serta hubungan antara model dan metrik

Salah satu tolak ukur kualitas perangkat lunak yang ada adalah model ISO-9126, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). Model ISO-9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk software.

Model ISO-9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk software. Dalam hal ini perlu dilakukan penelitian tentang kualitas perangkat lunak web server baik faktor perangkat lunak itu sendiri maupun dari sisi pengguna itu sendiri.

1.1 Karakteristik Perangkat Lunak Web Server

Apache merupakan salah satu perangkat lunak web server yang memiliki karakteristik berbeda dari perangkat lunak web server lainnya. Setelah dilakukan analisis berdasarkan wawancara, observasi dan dokumentasi dari perangkat lunak *Apache* ada beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan dari parangkat lunak tersebut diantaranya:

a. *Common Gateway Interface*
Bentuk komunikasi dimana client dapat mengirimkan suatu masukan kepada server dan server mengolah masukan tersebut serta mengembalikannya kepada client Dalam hal ini perlu diperhatikan beberapa hal dari sisi kehandalannya dalam sebuah perangkat lunak web server sehingga memberikan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna.

b. *Reverse Proxy*
Reverse proxy bertugas untuk melakukan caching halaman-halaman web yang pernah di request sebelumnya. *Reverse proxy* berjalan di port 80 untuk melayani request http, tetapi *reverse proxy* tidak menggantikan fungsi dari web server, melainkan akan melanjutkan request http ke web server untuk di olah, setelah web server telah selesai mengolah permintaanya tersebut, web server akan mengembalikan kembali ke *reverse proxy*. Yang perlu diperhatikan adalah bagaimana *reverse proxy* dapat berjalan secara optimal dengan kebutuhan dari setiap pengguna.

c. *Virtual Host*
Virtual Host dalam *Apache* merupakan cara untuk mengatur banyak website atau *URL* di dalam satu mesin atau satu IP. *Virtual host* bisa digunakan setelah menginstall package-package *Apache* dan yang paling penting web servernya berjalan dengan baik. Sehingga perlu diperhatikan dari sisi kemampuan dan kelayakan untuk dapat menyediakan fungsionalitas kemudian dengan hasil yang diberikan apakah sesuai dengan fungsi yang dijalankan. Sedangkan dari sisi kelayakan apakah dapat menangani toleransi kegagalan atau error yang dialami oleh perangkat lunak.

d. *Secure Socket Layer*
Menambahkan s*ecure socket layer* kedalam *Apache* membutuhkan prosedur yang cukup rumit tetapi dari kerumitan tersebut terdapat tujuan yang sangat penting yaitu menjaga data dari para *hacker*. Untuk melindungi data-data tersebut perlu diperhatikan kehandalan dari s*ecure socket layer* dalam melindungi data kemudian seberapa besar baik s*ecure socket layer* dapat mentoleransi kegagalan atas kesalahan yang terjadi saat digunakan pada kondisi tertentu.

e. *Personal Home Page*
Personal home page adalah bahasa pemograman yang paling banyak digunakan saat ini, banyak digunakan untuk memprogram situs *web*, membuat situs *web* menjadi dinamis dan interaktif dan tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Dalam hal ini dari segi keamanan lebih rentan karena resouce yang digunakan bisa di akses oleh tiap pengguna misalnya untuk konektivitas database kemudian perlu diperhatikan dari sisi versi PHP apakah semua fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan ketika menggunakan versi *personal home page* yang berbeda.

1.2 Model ISO-9126

Kualitas perangkat lunak dapat di nilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian perangkat lunak. Salah satu tolak ukur kualitas perangkat lunak adalah ISO-9126, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). ISO-9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk perangkat lunak. Standar ISO-9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kunci kualitas untuk perangkat lunak komputer.

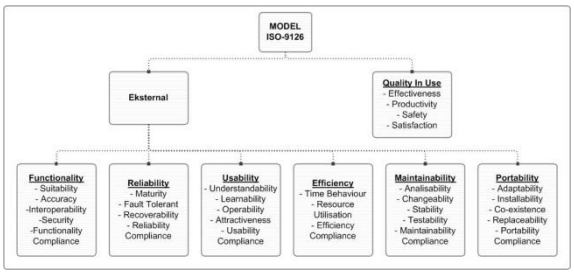
1.2.1 Model ISO-9126 *Eksternal*

Dalam model ini dapat digunakan untuk mengukur kualitas suatu perangkat lunak dengan mengukur dari perilaku sistem yang merupakan dari bagiannya. Metrik eksternal hanya dapat digunakan selama tahap pengujian proses siklus hidup dan selama tahap operasional.

1.2.2 Model ISO-9126 Quality In Use

Ukuran kualitas yang digunakan harus didasarkan pada data yang mencerminkan hasil pengguna berinteraksi dengan suatu perangkat lunak. Hal ini memungkinkan untuk mengumpulkan data tujuan tertentu. Selain itu terdapat pula model *quality in use* pada model ISO-9126 yang akan digunakan dalam penelitian ini yang merupakan salah satu model kualitas berupa pandangan pengguna terhadap sebuah perangkat lunak.

Gambar 1. Model ISO-9126



2. ISI PENELITIAN

2.1 Keterkaitan

Pada tahap ini disesuaikan antara model ISO-9126 dengan karakteristik dari perangkat lunak dengan melakukan wawancara atau dapat menurut dokumentasi manual dari perangkat lunak:

Tabel 2. Keterkaitan Antara Karakteristik Dengan Model ISO-9126 *Eksternal*

Faktor	Sub-Faktor	Karakteristik Perangkat Lunak				
		Common Gateway Interface	*Reverse Proxy*	*Virtual host*	*Secure Socket Layer*	*Personal Home Page*
Functionality	*Suitability* *Accuracy* *Interoperability* *Security* *Functionality Compliance*	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
Reliability	*Maturity* *Fault Tolerance* *Recoverability* *Reliability Compliance*	✓	✓	✓	✓ ✓	✓
Usability	*Understandability* *Learnability* *Operability* *Attractiveness* *Usability Compliance*	✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	 ✓ ✓	✓ ✓ ✓
Efficiency	*Time Behaviour* *Resource Utilization* *Efficiency Compliance*		✓			✓
Portability	*Adaptability* *Installability* *Co-existence* *Replaceability* *Portability Comliance*	✓	✓	✓	✓	✓ ✓

Untuk Model ISO-9126 *Quality In Use* tidak berdasarkan karakteristik melainkan hanya dari tanggapan atau pengalaman pengguna terhadap perangkat lunak web server.

Tabel 3. Keterkaitan Antara Karakteristik Dengan Model ISO-9126 *Quality In Use*

Faktor	Metrik
Effectiveness	*Task Completion*
	Error Frequency
Productivity	*Task Time*
	Task Efficiency
	Economic Productivity
	Productive Proportion
	Relative User Efficiency
Safety	*User health and safety*
	Safety of people affected by use of the system
	Economic damage
	Software Damage
Satisfaction	*Satisfaction Scale*
	Discretionary Usage

2.3 Kuesioner

Dalam pembentukan kuesioner setiap pertanyaan berdasarkan dari metrik model ISO-9126 karena setiap metrik memiliki tujuan yang berbeda terhadap penilaian dari masing-masing sub-faktor.

Kemudian untuk menghitung nilai rata-rata untuk setiap kriteria atau pertanyaan digunakan rumus rata-rata (mean) sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n} \qquad (1)$$

Dimana :

$\bar{x}$ = nilai rata-rata
xi = nilai kriteria ke-*i*
n = jumlah responden

Berikut adalah hasil perhitungan kuesioner dengan menggunakan rumus rata-rata (mean):

Tabel 4. Hasil Pengolahan Data Kuesioner ISO-9126 *Eksternal*

Sub-Faktor	Hasil Pengolahan				
	Common Gateway Interface (CGI)	*Reverse Proxy*	*Virtual host*	*Secure Socket Layer (SSL)*	*Personal Home Page (PHP)*
Suitability	-	6,47	5,57	5,83	6,43
Accuracy	3,6	4,33	3,83	-	2,77
Interoperability	5,67	-	-	-	3,33
Security	-	-	-	3,4	4,37

Functionality Compliance	-	-	-	-	-
Maturity	3,27	2,73	2,47	4,8	3,07
Fault Tolerance	-	-	-	-	-
Recoverability	-	-	-	10,8	-
Reliability Compliance	-	-	-	-	-
Understandability	5,5	5,5	5,83	-	5,33
Learnability	-	72,3	64	-	8,53
Operability	-	6,27	6,1	20,5	8,23
Attractiveness	5,5	-	-	0,93	-
Usability Compliance	-	-	-	-	-
Time Behaviour	-	6,67	-	-	-
Resource Utilization	-	-	-	-	1,7
Efficiency Compliance	-	-	-	-	-
Adaptability	-	-	-	-	-
Installability	6,43	6,37	6,7	6,67	7,1
Co-existence	-	-	-	-	-
Replaceability	-	-	-	-	0,62
Portability Comliance	-	-	-	-	-

Berikut juga adalah hasil perhitungan kuesioner terhadap model ISO-9126 *Quality In Use*

Table 5. Hasil Pengolahan Data Kuesioner ISO-9126 *Quality In Use*

Faktor	Metrik	Hasil Pengolahan
Effectiveness	*Task Completion*	4,37
	Error Frequency	4,3
Productivity	*Task Time*	2,77
	Task Efficiency	5,47
	Economic Productivity	3,27
	Productive Proportion	5,63
	Relative User Efficiency	3,7
Safety	*User health and safety*	5,27
	Safety of people affected by use of the system	36,3
	Economic damage	0,2
	Software Damage	0,13
Satisfaction	*Satisfaction Scale*	0,87
	Discretionary Usage	0,8

2.4 Pembobotan

Metode pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) didasarkan pada tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria. Menurut Jeffreys dan Cockfield (2013) teknik ROC memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan rangking yang dimulai berdasarkan tingkat prioritas. Untuk menentukan bobotnya diberikan aturan yaitu dimana merupakan bobot untuk kriteria sebagai berikut:

Jika

$$C_{r1} \geq C_{r2} \geq C_{r3} \geq \cdots \geq C_m$$

Maka

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \cdots \geq W_n$$

Selanjutnya, jika k merupakan banyak kriteria, maka

$$W_1 \frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{k}}{k}$$

$$W_2 \frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{k}}{k}$$

$$W_3 \frac{0+0+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{k}}{k}$$

$$W_k \frac{0+\cdots+0+\frac{1}{k}}{k}$$

Secara umum pembobotan ROC dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Wk = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{1}{i}\right) \qquad (2)$$

2.5 Perhitungan Sub-faktor

Untuk mencari nilai sub-faktor dilakukan perhitungan berdasarkan metrik dari model ISO-9126. Untuk setiap metrik yang akan digunakan dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 6. Metrik Model ISO-9126 *Eksternal*

Faktor	Sub-faktor	Metrik
Functionality	*Suitability*	*Functional adequacy*
	Accuracy	*Computational accuracy*
	Interoperability	*Data exchangeability (Data format based)*
	Security	*Access controllability*
Reliability	*Maturity*	*Failure density against test cases*
	Recoverability	*Restore effectiveness*
Usability	*Understandability*	*Completeness of description*
	Learnability	*Effectiveness of the user documentation and/or help system*
	Operability	*Error correction in use*
	Attractiveness	*Interface appearance customisability*
Efficiency	*Time Behaviour*	*Waiting time*
	Resource Utilization	*Transmission capacity utilisation*
Portability	*Installability*	*Ease of installation*
	Replaceability	*Continued use of data*

Dan berikut adalah hasil perhitungannya untuk ISO-9126 Eksternal:

Tabel 7.Hasil Perhitungan Sub-faktor ISO-9126 *Eksternal*

Karakteristik perangkat lunak	Sub-Faktor	No Kriteria	Nilai Maks	Rata-rata	Nilai Sub-Faktor
Common Gateway Interface	*Accuracy*	1	10	3,6	0,36
	Interoperability	2	10	5,67	0,57
	Maturity	3	10	3,27	0,33
	Understandability	4	10	5,5	0,55
	Operability	5	10	5,5	0,55
	Installability	6	10	6,43	0,64
Reverse Proxy	*Suitability*	7	10	6,47	0,65
	Accuracy	8	10	4,33	0,43
	Maturity	9	10	2,73	0,27
	Understandability	10	10	5,5	0,55
	Learnability	11	100	72,3	0,72
	Operability	12	10	6,27	0,63
	Time behaviour	13	10	6,67	0,67
	Installability	14	10	6,37	0,64
Virtual Host	*Suitability*	15	10	5,57	0,44
	Accuracy	16	10	3,83	0,38
	Maturity	17	10	2,47	0,25
	Understandability	18	10	5,83	0,58
	Learnability	19	100	64	0,64
	Operability	20	10	6,1	0,61
	Installability	21	10	6,7	0,67
Socket Secure Layer	*Suitability*	22	10	5,83	0,42
	Security	23	10	3,4	0,34
	Maturity	24	10	4,8	0,48
	Recoverability	25	15	10,8	0,72
	Operability	26	30	20,5	0,68
	Attractiveness	27	1	0,93	0,93
	Installability	28	10	6,67	0,67
Personal home Page	*Suitability*	29	10	6,43	0,36
	Accuracy	30	10	2,77	0,28
	Interoperability	31	10	3,33	0,33
	Security	32	10	4,37	0,44
	Maturity	33	10	3,07	0,31
	Understandability	34	10	5,33	0,53
	Learnability	35	12	8,53	0,71
	Operability	36	10	1,7	0,43
	Resource Utilization	37	4	1,7	0,43
	Installability	38	10	6,2	0,62
	Repleceability	39	10	4,37	0,73

Untuk ISO-9126 *Quality In Use* tidak memiliki sub-faktor seperti halnya ISO-9126 Eksternal yang memiliki sub-faktor dari masing-masing faaktornya itu sendiri

Tabel 8. Hasil Perhitungan Metrik ISO-9126 *Quality In Use*

Metrik	No Kriteria	Nilai Maks	Rata-rata	Nilai Metrik
Task Completion	40	6	4,37	0,73
Error Frequency	41	20	4,3	0,43
Task Time	42	4	2,77	0,69
Task Efficiency	43	7	5,47	0,78
Economic Productivity	44	5	3,27	0,65
Productive Proportion	45	7	5,63	0,80
Relative user Efficiency	46	5	3,7	0,74
User health and safety	47	10	5,27	0,47
Safety of people affected by use of the system	48	60	36,3	0,39
Economic damage	49	1	0,2	0,8
Software Damage	50	1	0,13	0,87
Satisfaction Scale	51	1	0,87	0,87
Discretionary Usage	52	1	0,8	0,8

2.6 Perhitungan Faktor

Untuk menghitung nilai faktor digunakan metode *Weighted Summation Model* (WSM) yaitu untuk mengubah optimasi *multi-objective* menjadi bentuk optimasi *single-objective.* Fungsi objective tunggal ini dibentuk dari penjumlahan tiap-tiap fungsi objective *ai* dikalikan dengan koefisien pembobot *wi.*

$$f(x) = \sum_{w=1}^{n} a_i w_i \qquad (3)$$

Dimana :

a = nilai kriteria
w = bobot kriteria
n = jumlah data

Tabel 9. Hasil Perhitungan ISO-9126 *Eksternal*

Karakteristik perangkat lunak	Faktor	Sub-Faktor	No Kriteria	Rata-rata	Nilai Sub-Faktor	Bobot	Nilai Faktor
Common Gateway Interface	*Functionality*	*Accuracy*	1	3,6	0,36	0,25	0,52
		Interoperability	2	5,67	0,57	0,75	
	Reliability	*Maturity*	3	3,27	0,33	1	0,33
	Usability	*Understandability*	4	5,5	0,55	0,5	0,55

Karakteristik perangkat lunak	Faktor	Sub-Faktor	No Kriteria	Rata-rata	Nilai Sub-Faktor	Bobot	Nilai Faktor
		Operability	5	5,5	0,55	0,5	
	Portability	*Installability*	6	6,43	0,64	1	0,64
Reverse Proxy	*Functionality*	*Suitability*	7	6,47	0,65	0,75	0,59
		Accuracy	8	4,33	0,43	0,25	
	Reliability	*Maturity*	9	2,73	0,27	1	0,27
	Usability	*Understandability*	10	5,5	0,55	0,11	0,68
		Learnability	11	72,3	0,72	0,61	
		Operability	12	6,27	0,63	0,28	
	Efficiency	*Time behaviour*	13	6,67	0,67	1	0,67
	Portability	*Installability*	14	6,37	0,64	1	0,64
Virtual Host	*Functionality*	*Suitability*	15	5,57	0,44	0,75	0,43
		Accuracy	16	3,83	0,38	0,25	
	Reliability	*Maturity*	17	2,47	0,25	1	0,25
	Usability	*Understandability*	18	5,83	0,58	0,11	0,63
		Learnability	19	64	0,64	0,61	
		Operability	20	6,1	0,61	0,28	
	Portability	*Installability*	21	6,7	0,67	1	0,67
Secure Socket Layer	*Functionality*	*Suitability*	22	5,83	0,42	0,75	0,4
		Security	23	3,4	0,34	0,25	
	Reliability	*Maturity*	24	4,8	0,48	0,25	0,66
		Recoverability	25	10,8	0,72	0,75	
	Usability	*Operability*	26	20,5	0,68	0,25	0,87
		Attractiveness	27	0,93	0,93	0,75	
	Portability	*Installability*	28	6,67	0,67	1	0,67
Personal home Page	*Functionality*	*Suitability*	29	6,43	0,36	0,27	0,39
		Accuracy	30	2,77	0,28	0,06	
		Interoperability	31	3,33	0,33	0,15	
		Security	32	4,37	0,44	0,52	
	Reliability	*Maturity*	33	3,07	0,31	1	0,31
	Usability	*Understandability*	34	5,33	0,53	0,28	0,72
		Learnability	35	8,53	0,71	0,61	
		Operability	36	1,7	0,43	0,11	
	Efficiency	*Resource Utilization*	37	1,7	0,43	1	0,43
	Portability	*Installability*	38	6,2	0,62	0,75	0,69
		Replaceability	39	4,37	0,73	0,25	

Table Hasil Perhitungan ISO-9126 *Quality In use*

Faktor	Metrik	No Kriteria	Nilai Maks	Rata-rata	Nilai Metrik	Bobot	Nilai Faktor
Effectiveness	*Task Completion*	40	6	4,37	0,73	0,75	0,65
	Error Frequency	41	20	4,3	0,43	0,25	
Productivity	*Task Time*	42	4	2,77	0,69	0,09	0,78
	Task Efficiency	43	7	5,47	0,78	0,26	
	Economic Productivity	44	5	3,27	0,65	0,04	
	Productive Proportion	45	7	5,63	0,80	0,46	
	Relative user Efficiency	46	5	3,7	0,74	0,16	
Safety	*User health and safety*	47	10	5,27	0,47	0,15	0,76
	Safety of people affected by use of the system	48	60	36,3	0,39	0,06	
	Economic damage	49	1	0,2	0,8	0,27	
	Software Damage	50	1	0,13	0,87	0,52	
Satisfaction	*Satisfaction Scale*	51	1	0,87	0,87	0,25	0,82
	Discretionary Usage	52	1	0,8	0,8	0.75	

2.7 Tabel Penilaian

Berdasarkan penilaian dari model ISO-9126 untuk hasil kualitas dari perangkat lunak dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 10. Penilaian Kualitas

Jenis Level	Nilai Level
Tidak Baik / Rendah	0 - 0,33
Baik / Menengah	0,34 – 0,67
Sangat Baik / Tinggi	0,68 - 1

2.7 Hasil Akhir

Berdasarkan pada pembahasan jawaban responden terhadap faktor kualitas *eksternal* dan faktor *quality in use* pada perangkat lunak web server *Apache*, maka diperoleh hasil rata-rata dari pengolahan jawaban responden tersebut lalu kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari nilai sub-faktor terhadap berdasarkan karakteristik dari perangkat lunak setelah itu dilakukan perhitungan lagi untuk mencari nilai per-faktor dari masing-masing sub-faktor dengan menggunakan metode *Weight Sum Model* (WSM) dan pembobotannya menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC). Maka untuk hasil akhir dari pehitungan tersebut didapat sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Akhir Kualitas Perangkat Lunak ISO-9126 *Eksternal*

Karakteristik Perangkat Lunak	Nilai Karakteristik Perangkat Lunak	Bobot	Hasil Akhir
Common Gateway Interface	0,58	0,04	0,70
Reverse proxy	0,65	0,26	
Virtual Host	0,60	0,09	
Secure Socket Layer	0,76	0,46	
Personal Page Home	0,63	0,16	

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan untuk penilaian kualitas perangkat lunak web server *apache*, dan hasil dari perhitungan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model ISO-9126 merupakan salah satu penilaian produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu dan metrik terkait yang digunakan untuk menilai dan mengevaluasi kualitas produk sebuah perangkat lunak yang memiliki penilaian lebih spesifik.
2. Dapat dilihat dari banyaknya keterkaitan antara perangkat lunak dengan model kualitas bahwa terdapat dua buah faktor yang dominan yaitu pada faktor *functionality* dan faktor *usability.*
3. Dari hasil perhitungan didapat nilai kualitas *eksternal* untuk perangkat lunak web server yaitu sebesar **0,70** dimana nilai tersebut menggambarkan bahwa perangkat lunak tersebut Sangat Baik dalam hal menyediakan kebutuhan fungsionalitas bagi pengguna dengan mudah dipahaminya dari cara penggunaan dan pengoperasian untuk pengguna.
4. Untuk hasil dari *quality in use* berdasarkan perhitungan didapat faktor yang dominan yaitu pada faktor *satisfaction* dengan nilai **0,82** dimana nilai tersebut Sangat Baik dalam hal kepuasan penggunaan dari perangkat lunak tersebut bagi pengguna meskipun ada beberapa faktor yang masih belum memenuhi kebutuhan pengguna.

3.2 Saran

Dan untuk saran kedepannya disampaikan sebagai berikut:

1. Untuk penelitian pada perangkat lunak sejenis disarankan untuk memilih karakteristik lain yang terdapat pada perangkat lunak yang bersangkutan.
2. Untuk menguji model kualitas yang sama disarankan agar menggunakan jenis perangkat lunak yang lain agar dapat mengetahui sejauhmana model tersebut sudah benar-benar memenuhi kebutuhan penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] ISO/IEC 9126-1(new): Software engineering – Product quality - Part 1: Quality model
[2] ISO/IEC TR 9126-2 (new): Software Engineering - Product quality- Part 2: External metrics
[3] ISO/IEC TR 9126-3(new): Software engineering – Product quality - Part 3: Internal metrics
[4] Sugiyono. (2010). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta
[5] Triantaphyllou Evangelos. 2000. Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study. Springer
[6] Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach,7th Edition. The McGraw Hill Companies
[7] K. Khosravi, and Y.G. Guéhéneuc, "On Issues with Software Quality Models", ICFAI University Press,ch. 11, pp.218--235, January 2008.
[8] Turban. Decision Support System and Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas). Yogyakarta : Andi. 2005

[9] Apache HTTP Server Version 2.2 Documentation, http://httpd.apache.org/docs/2.2/en/, 20 juli 2015 14.00
[10] Agresti, Alan. An Introduction to Categorical Data Analysis : Second edition. Wiley. 2007