

IMPLEMENTASI DOKUMEN PENGUJIAN MENGGUNAKAN STANDAR IEEE-829 DAN IEEE-1012



Disusun Oleh:

N a m a : Krisna Cahya Yuana
NIM : 15523258

PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2021

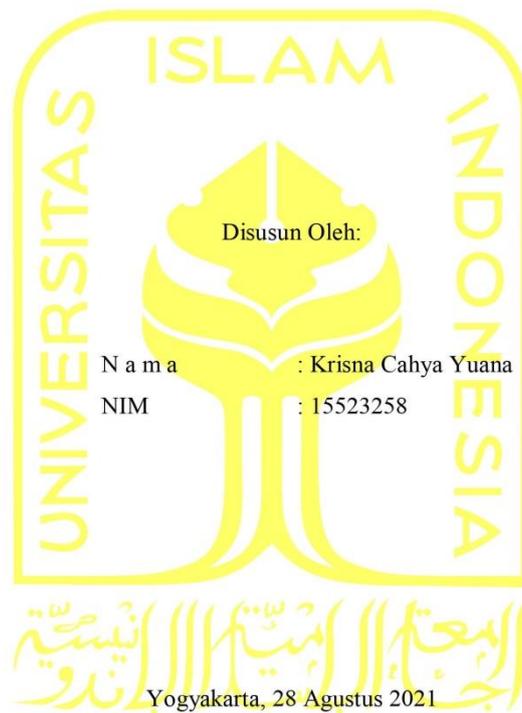
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

ii

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI DOKUMEN PENGUJIAN MENGGUNAKAN
STANDAR IEEE-829 DAN IEEE-1012**

TUGAS AKHIR



Pembimbing,

(Hanson Prihantoro Putro, S.T., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**IMPLEMENTASI DOKUMEN PENGUJIAN MENGGUNAKAN
STANDAR IEEE-829 DAN IEEE-1012**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 17 September 2021

Tim Penguji

Hanson Prihantoro Putro, S.T., M.T.

Anggota 1

Kholid Haryono, S.T., M.Kom.

Anggota 2

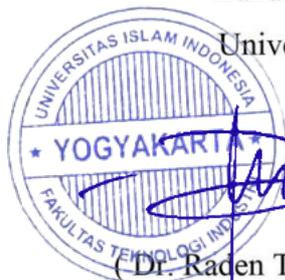
Sheila Nurul Huda, S.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Cahya Yuana

NIM : 15523258

Tugas akhir dengan judul:

IMPLEMENTASI DOKUMEN PENGUJIAN MENGGUNAKAN STANDAR IEEE-829 DAN IEEE-1012

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Agustus 2021



(Krisna Cahya Yuana)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Thank you for everyone who have a doubt on me, saying that I'm just a troublesome person, leave me cause I'm not as good as what you expected. I can't be in this situation to learn from every single mistake that I've made in the past. Getting rid all of this issue and problem are super hard, yet I've come better than ever, stand strong, and get out of my comfort zone to become at least a better person than before, and now I'm in this part to actually prove to everyone even I can't be as good as you in person, I can hardly learn and drive to the goal. Still, I have a lot of thing to prove that I can beat you in a good term. Thank you so much.



HALAMAN MOTO

Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak ketahui - *Aristotle Onassis*

Nilai akhir dari proses pendidikan, sejatinya terekapitulasi dari keberhasilannya menciptakan perubahan pada dirinya dan lingkungan. Itulah fungsi daripada pendidikan yang sesungguhnya.
- *Lenang Manggala*



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah subhanahu wata'ala, yang telah memberikan ridho dan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Dokumen Pengujian Menggunakan Standar IEEE-829 dan IEEE-1012” dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa kita kirimkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, karena atas perjuangan beliau kita dapat memperoleh ilmu yang bermanfaat selama ini.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Informatika di Universitas Islam Indonesia serta menjadi sarana bagi penulis untuk mempraktekkan ilmu yang telah diperoleh selama masa studi. Penulis menyadari tanpa adanya do'a, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, pengerjaan Tugas Akhir ini tidak dapat selesai dengan baik. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan Adik serta keluarga yang selalu memberikan dorongan dan motivasi untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Hanson Prihantoro Putro, selaku pembimbing yang sangat sabar dalam menghadapi saya selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Raden Teduh Dirgahayu, selaku Ketua Jurusan Informatika.
5. Ibu Lizda Iswari selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah memberikan ilmu sehingga dapat saya terapkan di kemudian hari.
7. Semua responden yang mau ikut terlibat dalam pengujian dokumen saya, tanpa kalian saya tidak akan dapat menyelesaikan penelitian ini.
8. Teman-teman selama belajar bersama di jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia.
9. Teman-teman semasa KKN yang selalu menyemangati saya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun guna menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini. Semoga dengan adanya penelitian yang dibuat penulis dapat memberikan manfaat untuk semua pihak yang membaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 28 Agustus 2021

(Krisna Cahya Yuana)



SARI

Pengujian perangkat lunak adalah salah satu proses pada *System Development Life Cycle* (SDLC) yang diperlukan agar pengembangan perangkat lunak dapat sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mempermudah proses pengujian perangkat lunak, diperlukan sebuah dokumentasi untuk dapat memetakan setiap proses pengujian yang dilakukan. Dokumentasi ini juga dimaksudkan agar dapat digunakan untuk proses pengembangan perangkat lunak ke depannya. Dalam pembuatan dokumentasi pengujian, terdapat banyak format yang dapat digunakan. Salah satu yang dapat digunakan oleh pengembang adalah Standar IEEE. Dalam penerapannya banyak sekali format standar yang ada pada IEEE. Banyaknya standar yang ada membuat pengembang kesulitan dalam mengimplementasikan standar mana yang akan digunakan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui implementasi dokumen dengan standar yang ada. Standar yang dipilih untuk implementasi adalah IEEE-829 dan IEEE-1012 dengan studi kasus Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar pada Dinas Pendidikan Kabupaten Boyolali.

Dari hasil penelitian, diketahui proses implementasi dokumen pengujian dengan standar IEEE-829 dilakukan mulai dari pengantar pengujian perangkat lunak, pengujian menggunakan *blackbox*, *whitebox* serta menunjukkan hasil uji. Sedangkan pada dokumen pengujian dengan standar IEEE-1012 dilakukan mulai dari penggambaran dokumentasi, proses verifikasi dan validasi SDLC hingga persyaratan dalam pembuatan dokumentasi. Dari hasil evaluasi diketahui bahwa standar IEEE-829 mendapatkan respon positif dari para responden yang mengevaluasi kedua hasil dokumen tersebut, yaitu bahwa standar ini lebih populer, lebih banyak referensi yang bisa digunakan, serta kompleksitas yang lebih rendah sehingga dapat digunakan untuk pengembangan sistem dengan skala yang kecil.

Kata kunci: Penerapan Standar Pengujian Dokumen, IEEE-829, IEEE-1012, Sistem Informasi, SIM Surat, Dinas Pendidikan.

GLOSARIUM

<i>Blackbox</i>	Pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi.
Dokumen	Merupakan dokumen yang berisi hasil pengujian terkait perangkat lunak yang akan dikembangkan.
<i>Flowgraph</i>	Merupakan struktur kontrol dari kode program yang diuji.
IEEE-829	Merupakan standar yang dapat digunakan untuk pembuatan dokumentasi pengujian sistem.
IEEE-1012	Merupakan standar yang dapat digunakan untuk pembuatan dokumentasi verifikasi dan validasi.
Implementasi	Merupakan tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang telah disusun secara matang atau terperinci.
ISTQB	Merupakan lembaga non-profit untuk sertifikasi software testing dengan standar internasional.
Pengujian Sistem	Salah satu tahapan SDLC untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan.
Sistem Surat	Merupakan sebuah sistem informasi yang memuat informasi yang surat masuk dan surat keluar.
SDLC	Software Development Life Cycle adalah tahapan dalam membangun sistem informasi agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
Verifikasi	Suatu pemeriksaan mengenai kebenaran laporan atau pernyataan.
Validasi	Suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan sebuah instrumen.
<i>Whitebox</i>	Pengujian yang didasarkan pada detail prosedur dan alur logika kode program.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SARI.....	ix
GLOSARIUM	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Software Testing</i>	5
2.2 Implementasi Dokumen Pengembangan Perangkat Lunak	6
2.3 IEEE	7
2.4 Penelitian Terkait	8
BAB III METODOLOGI	10
3.1 Penentuan <i>Template</i> Dokumen Pengujian	10
3.2 Pembuatan Dokumen	13
3.3 Evaluasi Hasil Implementasi Dokumen	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Pembuatan Dokumen	15
4.1.1 Proses Pembuatan Menggunakan Standar IEEE-829.....	15
4.1.2 Proses Pembuatan Menggunakan Standar IEEE-1012.....	28
4.1.3 Hasil Dokumen	47
4.1.4 Rangkuman Perubahan pada Dokumen Pengujian.....	51
4.1.5 Kendala Pembuatan Dokumen	54
4.2 Evaluasi Hasil	56
4.2.1 Hasil Kuesioner	56
4.2.2 Pembahasan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor Kualitas Perangkat Lunak.....	6
Tabel 4.1 Hasil Implementasi Berdasarkan Panduan dan Dokumen IEEE 829 dan 1012	47
Tabel 4.3 Rangkuman Perubahan Dokumen Pengujian format IEEE-829.....	52
Tabel 4.4 Rangkuman Perubahan Dokumen Pengujian format IEEE-1012.....	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian terhadap Aspek Kualitas.....	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian terhadap Aspek Kesalahan	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Template Dokumen IEEE 829-1998 (IEEE, 1998)	11
Gambar 3.2 Template Dokumen IEEE 1012-1998 (Committee, 1998)	12
Gambar 4.1 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 1	16
Gambar 4.2 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 2	17
Gambar 4.3 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 3	18
Gambar 4.4 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 4	19
Gambar 4.5 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 5	20
Gambar 4.6 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 6	21
Gambar 4.7 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 7	22
Gambar 4.8 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 8	23
Gambar 4.9 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 9	24
Gambar 4.10 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 10	25
Gambar 4.11 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 11	26
Gambar 4.12 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 12	27
Gambar 4.13 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 1.....	29
Gambar 4.14 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 2.....	30
Gambar 4.15 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 3.....	31
Gambar 4.16 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 4.....	32
Gambar 4.17 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 5.....	33
Gambar 4.18 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 6.....	34
Gambar 4.19 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 7.....	35
Gambar 4.20 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 8.....	36
Gambar 4.21 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 9.....	37
Gambar 4.22 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 10.....	38
Gambar 4.23 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 11.....	39
Gambar 4.24 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 12.....	40
Gambar 4.25 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 13.....	41
Gambar 4.26 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 14.....	42
Gambar 4.27 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 15.....	43
Gambar 4.28 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 16.....	44
Gambar 4.29 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 17.....	45
Gambar 4.30 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 18.....	46

Gambar 4.31 Hasil Dokumen IEEE 829	49
Gambar 4.32 Hasil Dokumentasi IEEE 1012 Bagian 1	50
Gambar 4.33 Hasil Dokumentasi IEEE 1012 Bagian 2	51
Gambar 4.34 Hasil Pengujian terhadap Aspek Popularitas	57
Gambar 4.35 Hasil Kesesuaian Dokumen dengan Kasus Uji	59
Gambar 4.36 Hasil Standar Dokumen yang Paling Sesuai dengan Kasus Uji	60



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

System Development Life Cycle (SDLC) adalah penerapan dari penemuan permasalahan yang didapat dari pendekatan sistem menjadi pengembangan dari solusi sistem informasi terhadap masalah bisnis (O'brien, 2000). *Software Verification and Validation* (SVV) adalah sebuah aktivitas pemeriksaan apakah sebuah sistem perangkat lunak memenuhi spesifikasi dan tujuan yang dimaksud. Verifikasi dan Validasi (V&V) adalah salah satu model dalam *System Development Life Cycle* (SDLC) atau lebih dikenal dengan V-model yang pelaksanaan prosesnya terjadi berurutan dalam bentuk V, yang merupakan perluasan dari *waterfall model*.

Verifikasi dan validasi sebuah perangkat lunak sangat berpengaruh pada kualitas sebuah perangkat lunak nantinya. Verifikasi memeriksa apakah pengembang perangkat lunak membangun perangkat lunak dengan cara yang benar. Validasi memeriksa apakah perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna yang dinyatakan dalam SRS (Boehm, Barry, 1984). Tujuan dilakukannya sebuah verifikasi dan validasi adalah untuk mengurangi kesalahan (*error*) pada perangkat lunak untuk mencapai level yang cukup untuk digunakan sesuai tujuannya. Cukup untuk tiap perangkat lunak tentunya berbeda oleh karena itu harus dimiliki sebuah standar untuk perangkat lunak dalam menentukan apakah perangkat lunak tersebut sudah cukup untuk dapat digunakan sesuai tujuannya.

Terdapat beberapa standar yang dapat digunakan untuk menguji sebuah perangkat sebagai contoh adalah IEEE. *Institute of Electrical and Electronics Engineers* atau IEEE sendiri adalah sebuah institusi yang membuat standar dalam pengujian perangkat lunak (Engineering, Committee, Committee, & Society, 2012). IEEE sendiri terbagi menjadi banyak standar seperti IEEE versi 829 yang menangani dalam proses pengujian perangkat lunak, IEEE 830 untuk pembuatan dokumen SRS, ataupun IEEE standar 1012 untuk pembuatan dokumen validasi dan verifikasi sistem.

Dalam melakukan implementasi sebuah perangkat lunak, harus dilakukan pengujian untuk memastikan kualitas sebuah perangkat lunak tersebut agar dapat bekerja dengan baik (*Quality Assurance/QA*). Uji kualitas perangkat lunak adalah proses untuk memastikan bahwa perangkat lunak tersebut mempunyai tingkat kesesuaian dengan kebutuhan dan harapan baik secara eksplisit yaitu didefinisikan dengan jelas dan didokumentasikan atau implisit yaitu tidak

didefinisikan secara jelas tetapi disarankan secara langsung. Menurut IEEE sendiri kualitas perangkat lunak adalah sejauh mana sebuah sistem, komponen, atau proses memenuhi persyaratan yang ditentukan (Dhillon, 2013).

Dengan banyaknya standar yang dapat digunakan tersebut, seharusnya membuat proses dalam pembuatan dokumen pengujian perangkat lunak lebih mudah (IEEE.org, 2021). Akan tetapi, pilihan standar yang banyak tersebut justru seringkali membuat pengembang perangkat lunak kesulitan dalam menentukan standar yang tepat untuk proyek yang mereka kerjakan. Oleh karena itu, penelitian kali ini akan dilakukan untuk mengimplementasikan setiap standar pembuatan dokumen khususnya dalam pengujian perangkat lunak yang ada untuk mengetahui standar dokumen dengan kualitas yang lengkap, mudah dipahami dan diterapkan oleh para pengembang dalam melakukan pengujian perangkat lunak baik maupun dalam proses verifikasi dan validasinya. Standar yang dipilih untuk diimplementasikan adalah IEEE 829-1998 dan IEEE 1012-1998 dengan mengangkat studi kasus Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah (Wibowo, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang masalah di atas adalah bagaimana pengimplementasian dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 829-1198 dan IEEE 1012-1998?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Format penulisan dokumen SVV menggunakan standar Pengembangan Perangkat Lunak yang dikeluarkan oleh IEEE yaitu IEEE 829-1998 Standard for Software Test Documentation dan IEEE 1012-1998 Standard for Software Verification and Validation.
- b. Penerapan standar IEEE 829-1998 dan IEEE 1012-1998 dilakukan pada perangkat lunak Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah (Wibowo, 2019).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui proses implementasi dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 829-1998 dan IEEE 1012-1998.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

- a. Membantu para praktisi untuk membuat dokumen pengujian.
- b. Memberikan informasi terhadap kelebihan dan kekurangan dari standar yang diimplementasikan.
- c. Memberikan informasi terhadap standar yang diimplementasikan guna menghasilkan dokumen standar dengan kualitas yang lengkap, mudah dipahami dan mudah diterapkan oleh para praktisi.
- d. Dengan standar yang tepat untuk digunakan oleh praktisi dapat mengurangi resiko kesalahan yang akan ditimbulkan dalam mengembangkan perangkat lunak.

1.6 Metodologi Penelitian

- a. Studi Kepustakaan

Tahap ini akan dilakukan berbagai informasi terkait dokumen SVV, standar IEEE 829, standar IEEE 1012, dan penelitian yang berkaitan dengan cara penilaian kualitas sebuah dokumentasi.

- b. Implementasi Standar Dokumen

Setelah informasi yang dikumpulkan dirasa sudah cukup, penelitian akan dilanjutkan dengan membuat dokumen menggunakan kedua standar yang telah ditentukan sebelumnya dengan menerapkannya pada perangkat lunak Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah (Wibowo, 2019).

- c. Evaluasi Dokumen

Evaluasi dilakukan dengan menunjukkan dokumen pengujian yang dihasilkan dari kedua standar yang dipilih untuk kemudian dinilai sejauh mana implementasi dari standar tersebut telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan para pembaca dalam memahami bagian-bagian yang terkandung dalam laporan ini, maka penjelasan mengenai sistematika penulisan laporan dapat dilihat seperti berikut:

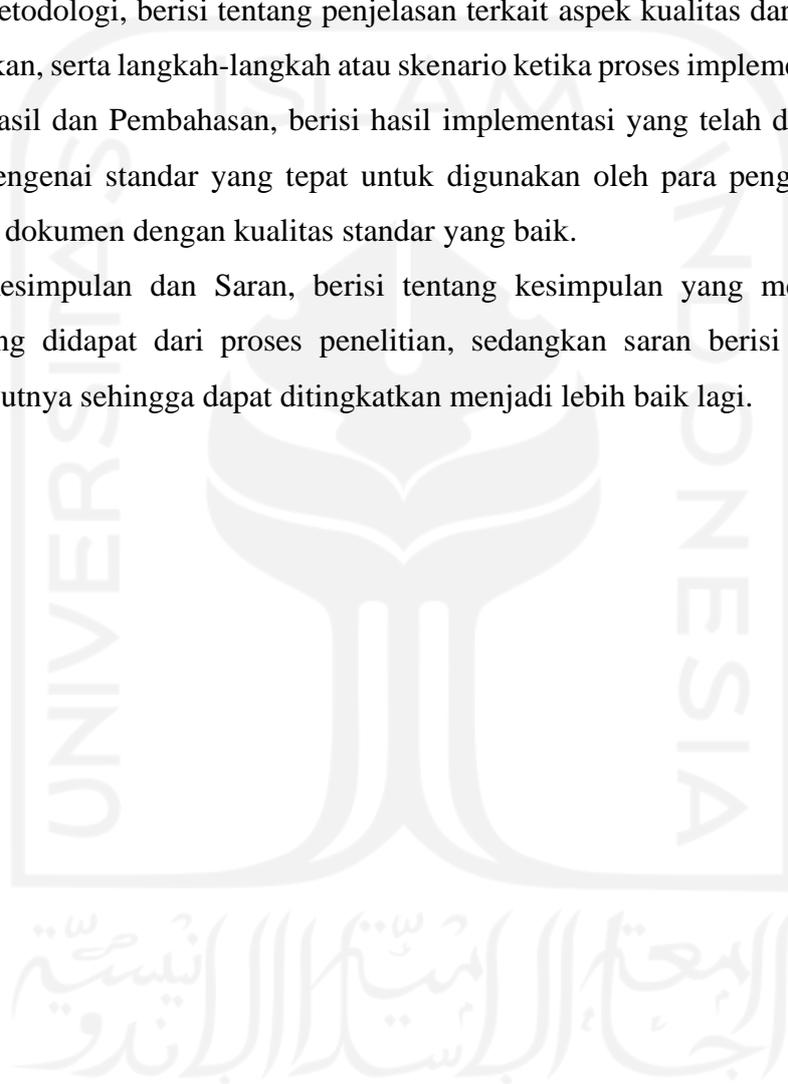
Bab I Pendahuluan, berisi tentang penjelasan terkait masalah yang diangkat pada penelitian ini yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori, berisi tentang penjelasan terkait teori-teori dasar dan berbagai rujukan terkait penelitian yang dilakukan, seperti konsep dasar *software testing*, *software verification and validation*, dokumen SRS, IEEE 829-1998 dan IEEE 1012-1998.

Bab III Metodologi, berisi tentang penjelasan terkait aspek kualitas dari dokumen yang diimplementasikan, serta langkah-langkah atau skenario ketika proses implementasi dilakukan.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi hasil implementasi yang telah dilakukan beserta rekomendasi mengenai standar yang tepat untuk digunakan oleh para pengembang pemula dalam membuat dokumen dengan kualitas standar yang baik.

Bab V Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan yang menjelaskan hasil keseluruhan yang didapat dari proses penelitian, sedangkan saran berisi masukan untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat ditingkatkan menjadi lebih baik lagi.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Software Testing*

Software testing atau pengujian perangkat lunak merupakan aktivitas menantang yang melibatkan beberapa kegiatan yang saling berkaitan satu sama lain (Simarmata, 2010). Berdasarkan standar IEEE, pengujian perangkat lunak memiliki pengertian aktivitas yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk dan untuk mengembangkannya dengan mengidentifikasi kelemahan dan permasalahan yang terjadi. Pengujian perangkat lunak adalah proses untuk menjalankan sebuah sistem guna mencari kesalahan.

Pengujian merupakan bagian yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak. Pengujian secara luas digunakan di setiap tahapan dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Biasanya, lebih dari 50% waktu pengembangan dihabiskan untuk pengujian. Pengujian biasanya dilakukan untuk tujuan berikut:

a. Meningkatkan kualitas

Kualitas berarti kesesuaian kepada kebutuhan perancangan yang telah ditentukan.

b. Verifikasi dan Validasi

Verifikasi dan validasi dianggap sebagai satu topik yang berhubungan. Perangkat lunak V&V adalah sebuah pendekatan disiplin untuk menilai sebuah produk perangkat lunak sepanjang siklus hidup produk untuk memastikan kualitas yang dibangun pada perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan pengguna (Simarmata, 2010). Verifikasi adalah suatu usaha untuk memastikan bahwa produk dibangun dengan tepat, yang berarti bahwa produk keluaran dari suatu aktivitas sesuai dengan spesifikasi yang dibebankan pada aktivitas sebelumnya. Sedangkan validasi adalah suatu usaha untuk memastikan bahwa produk yang dibangun sudah benar, yaitu produk yang memenuhi tujuan spesifik yang diharapkan.

Proses verifikasi dan proses validasi memulai awal tahap pengembangan atau pemeliharaan. Tujuan dari perencanaan V&V adalah untuk memastikan bahwa masing-masing sumber daya, peran, dan tanggung jawab dengan jelas ditugaskan. Proses tersebut akan menghasilkan dokumen rencana V&V, menguraikan berbagai sumberdaya, aktivitas, dan peran mereka, seperti halnya teknik dan perangkat/alat yang digunakan. Pemahaman dari tujuan yang berbeda dari tiap aktivitas V&V akan membantu dalam perencanaan yang hati-hati dari teknik dan sumber daya yang diperlukan untuk memenuhi tujuan mereka.

Pengujian kualitas secara langsung tidak dapat dilakukan, namun dapat menguji faktor-faktor yang terkait untuk memperlihatkan kualitas. Kualitas telah menetapkan 3 faktor, yaitu fungsionalitas (*functionality*), rekayasa (*engineering*), dan penyesuaian (*adaptability*). Faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor-faktor Kualitas Perangkat Lunak

Fungsionalitas (kualitas eksterior)	Rekayasa (kualitas interior)	Penyesuaian (kualitas masa depan)
Kebenaran	Efisiensi	Fleksibilitas
Keandalan	Keterujian	Reusabilitas
Kegunaan	Dokumentasi	Keterpeliharaan
Integritas	Struktur	

Pengujian untuk validasi pekerjaan produk dinamakan *clean test* atau *positive test*. Kelemahannya, pengujian tersebut hanya dapat memvalidasi perangkat lunak yang berfungsi untuk menguji kasus-kasus tertentu. *Dirty test* atau *negative test* merujuk pada pengujian yang bertujuan untuk melanggar perangkat lunak atau menunjukkan bahwa perangkat lunak tidak bekerja.

c. Keandalan estimasi

Keandalan perangkat lunak merupakan hal yang penting karena memiliki hubungan dengan berbagai aspek dari perangkat lunak, termasuk struktur, pengujian dapat digunakan sebagai metode statistik untuk mendapatkan data kegagalan guna estimasi keandalan.

2.2 Implementasi Dokumen Pengembangan Perangkat Lunak

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun sebelumnya secara matang dan terperinci dan untuk mencapai tujuan sebuah kegiatan (Usman, 2002). Sedangkan menurut Purwanto dan Sulistiyani implementasi adalah kegiatan untuk mendistribusikan keluaran kebijakan yang dilakukan oleh para implementor kepada kelompok sasaran sebagai upaya mewujudkan kebijakan (Purwanto & Sulistiyani, 1991). Implementasi biasanya dilakukan setelah perencanaan telah dianggap sempurna.

Dalam melakukan implementasi dokumen pada pengembangan perangkat lunak, terdapat banyak jenisnya seperti pembuatan dokumen spesifikasi kebutuhan, dokumen deskripsi desain, dokumen laporan pengujian, desain awal, dokumen rencana pengujian, dokumen kasus uji

maupun dokumen verifikasi dan validasi, dokumen kebutuhan database, *user manual* dan lainnya. Dokumen-dokumen tersebut dapat pula dibagi berdasarkan hasil aktivitas pengembangan, dokumen manajemen, dokumen pengujian, dokumen pengguna atau dokumen pelatihan. Dalam mengimplementasikan dokumen tersebut, disarankan untuk mengikuti standar dokumentasi seperti IEEE yang mampu mengatur struktur dari dokumen yang sesuai dengan standar jika ingin diterapkan oleh pengembang maupun organisasi. Seperti pada penelitian kali ini yang lebih fokus pada implementasi dokumen pengujian dan dokumen verifikasi dan validasi.

2.3 IEEE

a. IEEE 829

IEEE 829 *Standard for Software Testing* adalah standar untuk pengujian perangkat lunak yang dikeluarkan oleh organisasi internasional IEEE yang menetapkan seluruh tahapan pengujian dan dokumentasi perangkat lunak pada setiap tahapannya. IEEE 829 mendefinisikan standar untuk analisis dan sitasi perangkat lunak. IEEE 829 bertanggung jawab untuk menetapkan aturan dan regulasi untuk setiap langkah dalam proses pengujian perangkat lunak dan cara menulis dokumentasi untuk setiap langkah. Tahapan-tahapan yang terlibat dalam pengujian dan pelaporan perangkat lunak adalah:

- Rencana Pengujian
- Uji Spesifikasi Desain
- Spesifikasi Kasus Uji
- Spesifikasi Prosedur Pengujian
- Log Uji
- Laporan Insiden Pengujian
- Laporan Ringkasan Pengujian

IEEE telah menyusun aturan dokumentasi yang berbeda untuk setiap tahap, dan kegagalan yang ditemukan dapat memberikan penilaian sertifikasi IEEE ke dalam perangkat lunak yang diuji.

b. IEEE 1012

IEEE 1012 *Standard for Software Verification and Validation* adalah standar yang dikeluarkan organisasi internasional bernama IEEE dan digunakan sebagai standar untuk SVV

sejak tanggal 20 Juli 1998 (Engineering et al., 2012). IEEE 1012 adalah standar proses yang membahas semua proses siklus sistem, perangkat lunak, dan perangkat keras termasuk perjanjian, pengaktifan proyek, proyek, teknis, implementasi perangkat lunak, dukungan perangkat lunak, dan kelompok proses penggunaan kembali perangkat lunak. Standar ini sesuai dengan semua model *lifecycle*. Namun, tidak semua model *lifecycle* menggunakan semua proses yang tercantum dalam standar ini.

Proses V&V menentukan apakah produk pengembangan dari aktivitas tertentu sesuai dengan persyaratan aktivitas tersebut dan apakah produk tersebut memenuhi tujuan penggunaan dan kebutuhan pengguna. Penentuan tersebut dapat mencakup analisis, evaluasi, tinjauan, inspeksi, penilaian, dan pengujian produk dan proses. Tujuan dari standar ini adalah:

- Menetapkan kerangka kerja umum proses V&V, kegiatan, dan tugas dalam mendukung seluruh proses siklus sistem, perangkat lunak, dan perangkat keras.
- Menentukan tugas V&V, input yang diperlukan, dan output yang diperlukan di setiap proses *lifecycle*.
- Identifikasi tugas V&V minimum yang sesuai dengan skema integritas empat tingkat.
- Menentukan konten rencana verifikasi dan validasi.

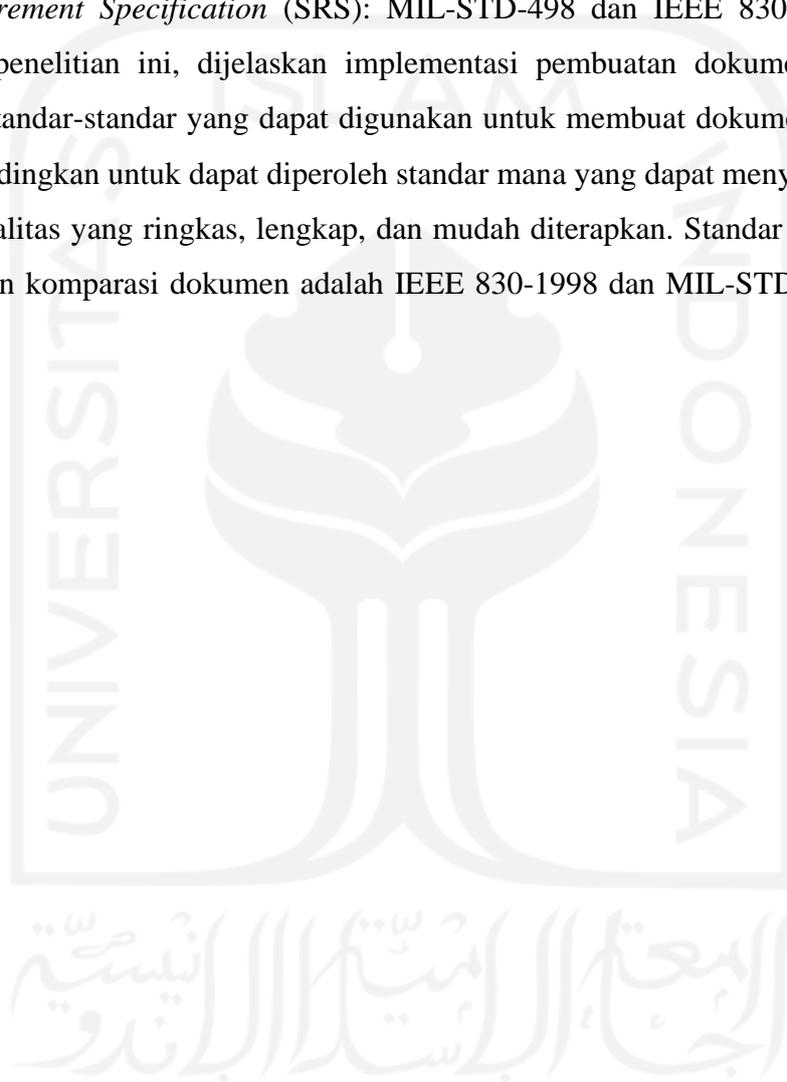
2.4 Penelitian Terkait

Penelitian terkait untuk mengimplementasikan dokumen pengujian dengan menggunakan standar satu dan lainnya masih sangat minim ditemui oleh penulis, khususnya penelitian yang mengimplementasikan pembuatan dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 829 dan IEEE 1012. Penelitian yang dapat dan sering ditemui umumnya membandingkan kualitas sebuah dokumen.

Seperti paper yang dihasilkan oleh (Kim et al., 2017) di mana mereka melakukan penelitian terkait untuk memberikan rekomendasi standar draf untuk verifikasi dan validasi sistem dengan menggunakan standar IEEE 1012-1998, di mana standar terbaru ini memiliki perubahan dibanding pendahulunya yang lebih memperluas ruang lingkup proses V&V. Kemudian pada penelitian (Niittyviita, 2016), pada tesisnya beliau melakukan pengujian eksplorasi (ET) dengan menggunakan *Rapid Software Testing* (RST) yang digunakan sebagai dasar dan hasil dokumentasinya direkonstruksi menjadi kasus uji ISTQB yang kemudian dilakukan perbandingan untuk diberikan indikasi jumlah waktu yang diperlukan untuk setiap metode.

Penelitian yang dilakukan kali ini berbeda dengan beberapa penelitian yang penulis uraikan di atas. Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adalah proses pengujian perangkat lunak

sehingga dapat diimplementasikan menjadi sebuah dokumen yang dapat digunakan sebagai acuan dalam memetakan hasil pengujian yang dapat digunakan untuk memperbaiki proses pengembangan sistem maupun digunakan untuk pengembangan perangkat lunak ke depan. Penelitian ini merujuk pada penelitian terdahulu sebagai sumber referensi penelitian implementasi dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 829-1998 dan IEEE 1012-1998. Penelitian tersebut adalah penelitian yang melakukan komparasi kualitas standar dokumen *Software Requirement Specification* (SRS): MIL-STD-498 dan IEEE 830-1998 (Prakoso, 2018). Dalam penelitian ini, dijelaskan implementasi pembuatan dokumen SRS dengan menggunakan standar-standar yang dapat digunakan untuk membuat dokumen tersebut yang kemudian dibandingkan untuk dapat diperoleh standar mana yang dapat menyajikan dokumen SRS dengan kualitas yang ringkas, lengkap, dan mudah diterapkan. Standar yang digunakan untuk melakukan komparasi dokumen adalah IEEE 830-1998 dan MIL-STD-498 (DI-IPSC-81433).



BAB III METODOLOGI

Tahapan yang dilakukan untuk kegiatan implementasi adalah:

- a. Penentuan *template* dokumen pengujian yaitu IEEE-829 dan IEEE-1012
- b. Pembuatan Dokumen
- c. Evaluasi Hasil.

Dengan dibuatnya skema tahapan di atas, diharapkan dapat membantu kegiatan penelitian menjadi lebih terarah dan dapat berkesinambungan antara satu fase dengan fase lainnya sehingga dapat mengurangi kesalahan yang dapat terjadi pada aktivitas penelitian yang akan dilakukan.

3.1 Penentuan *Template* Dokumen Pengujian

Pada penelitian ini akan digunakan *template* dokumen pengujian yang akan mengacu pada *template* yang dimiliki dan diberikan oleh masing-masing standar. Format dokumen pengujian yang menggunakan standar IEEE 829-1998 dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan yang menggunakan standar IEEE 1012-1998 dapat dilihat pada Gambar 3.2.

IEEE Test Plan Outline*Foundation Course in Software Testing*

TEST PLAN OUTLINE (IEEE 829 FORMAT)

- 1) Test Plan Identifier
- 2) References
- 3) Introduction
- 4) Test Items
- 5) Software Risk Issues
- 6) Features to be Tested
- 7) Features not to be Tested
- 8) Approach
- 9) Item Pass/Fail Criteria
- 10) Suspension Criteria and Resumption Requirements
- 11) Test Deliverables
- 12) Remaining Test Tasks
- 13) Environmental Needs
- 14) Staffing and Training Needs
- 15) Responsibilities
- 16) Schedule
- 17) Planning Risks and Contingencies
- 18) Approvals
- 19) Glossary

Gambar 3.1 Template Dokumen IEEE 829-1998 (IEEE, 1998)

Contents

1. Overview.....	1
1.1 Purpose.....	1
1.2 Field of application.....	2
1.3 V&V objectives.....	2
1.4 Organization of the standard.....	2
1.5 Audience.....	3
1.6 Compliance.....	3
1.7 Disclaimer.....	4
1.8 Limitations.....	4
2. Normative references.....	4
3. Definitions, abbreviations, and conventions.....	4
3.1 Definitions.....	4
3.2 Abbreviations.....	6
3.3 Conventions.....	7
4. V&V software integrity levels.....	7
4.1 Software integrity levels.....	7
5. V&V processes.....	9
5.1 Process: Management.....	10
5.2 Process: Acquisition.....	10
5.3 Process: Supply.....	11
5.4 Process: Development.....	11
5.5 Process: Operation.....	15
5.6 Process: Maintenance.....	15
6. Software V&V reporting, administrative, and documentation requirements.....	16
6.1 V&V reporting requirements.....	16
6.2 V&V administrative requirements.....	16
6.3 V&V documentation requirements.....	16
7. SVVP outline.....	17
7.1 (SVVP Section 1) Purpose.....	18
7.2 (SVVP Section 2) Referenced documents.....	18
7.3 (SVVP Section 3) Definitions.....	18
7.4 (SVVP Section 4) V&V overview.....	18
7.5 (SVVP Section 5) V&V processes.....	19
7.6 (SVVP Section 6) V&V reporting requirements.....	21
7.7 (SVVP Section 7) V&V administrative requirements.....	23
7.8 (SVVP Section 8) V&V documentation requirements.....	24

Gambar 3.2 Template Dokumen IEEE 1012-1998 (Committee, 1998)

3.2 Pembuatan Dokumen

Setelah ditentukannya *template* dari masing-masing standar untuk membuat dokumen pengujian, fase selanjutnya yang dilakukan adalah pembuatan dokumen pengujian. Sebelum pembuatan dokumentasi, proses pengujian dilakukan pada perangkat lunak Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar (Wibowo, 2019), di mana adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses surat-menyurat dalam Dinas Pendidikan secara otomatis dan tanpa melakukan penyortiran secara manual untuk setiap surat yang masuk dan keluar dari Dinas Pendidikan. Pada kasus uji ini sistem informasi hanya dapat diakses oleh admin yang memiliki wewenang dalam menyimpan surat. Kemudian proses pengujian dilakukan untuk setiap fungsi ataupun proses yang ada pada sistem informasi tersebut yang kemudian keluaran dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan isi dalam pembuatan dokumentasi berdasarkan standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Standar yang digunakan untuk pembuatan dokumen pengujian adalah standar IEEE 829 dan IEEE 1012.

Selama melakukan proses pembuatan dokumen, penulis akan terus berkonsultasi dengan ahli untuk mendapatkan masukan serta arahan pada proses pembuatan kedua dokumen pengujian ini. Hasil dari analisis kebutuhan yang dimuat pada kedua dokumen pengujian ini harus sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Apabila terjadi perubahan dari sisi dokumen pengujianya, maka perubahan tersebut akan diikuti dari sisi perangkat lunaknya. Setelah kedua dokumen pengujian selesai dibuat fase selanjutnya yang akan dilakukan adalah evaluasi hasil implementasi dokumen tersebut.

3.3 Evaluasi Hasil Implementasi Dokumen

Fase yang dilakukan setelah dibuat dokumen *software testing* dan *software verification and validation* tersebut adalah evaluasi hasil, tujuan dilakukannya evaluasi terhadap dokumen yang telah dibuat ini adalah untuk mengetahui kualitas dari dokumen dan menentukan kesalahan yang terdapat pada dokumen pengujian yang telah dihasilkan. Pada tahap pengujian terdapat beberapa informasi yang ingin diketahui pada tahap ini, yaitu:

- a. Mencari tahu standar yang sering digunakan oleh pihak ahli

Informasi ini sangat penting untuk diketahui karena standar yang sering digunakan pihak ahli dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan rekomendasi dari standar yang sesuai untuk para pengembang pemula. Serta mengetahui standar mana yang lebih populer digunakan oleh para praktisi dalam pembuatan dokumen pengujian perangkat lunak.

- b. Mencari tahu kualitas dari dokumen yang telah dihasilkan

Kriteria kualitas dokumen didasarkan pada karakteristik yang akan digunakan sebagai parameter pengujian kualitas pada kedua dokumen yang telah dihasilkan. Parameter-parameter ini akan digunakan untuk memberikan rekomendasi kepada para pengembang pemula mengenai standar yang dapat menyajikan dokumen yang memiliki kualitas lengkap namun tetap mudah untuk diterapkan.

c. Mencari tahu kesalahan yang muncul pada dokumen

Informasi yang didapatkan ini sangat penting untuk diketahui mengingat dokumen yang akan dihasilkan kemungkinan masih memiliki beberapa kesalahan. Oleh sebab itu, kesalahan yang berhasil ditemukan pihak ahli harapannya dapat diperbaiki sehingga dokumen yang dihasilkan dapat memenuhi kriteria kualitas pada poin sebelumnya.

d. Kesesuaian dokumen dengan kasus uji

Pemilihan sebuah standar dokumen memiliki kemungkinan untuk tidak selalu sama untuk setiap kasus uji yang ada. Evaluasi ini juga dilakukan untuk menyepakati karakteristik dari kasus uji dan melihat kesesuaiannya dari standar yang diimplementasikan pada kasus uji dengan karakteristik yang telah disepakati.

Untuk mengetahui hasil dokumentasi secara lebih rinci berdasarkan informasi di atas maka pengujian akan dilakukan menggunakan kuesioner. Dalam menjawab kuesioner tersebut pihak penguji diharapkan untuk melakukan ulasan teknis (*technical review*) terhadap kedua dokumen pengujian yang telah dihasilkan. Pihak yang ditunjuk untuk menguji dokumen pengujian ini adalah dosen ahli dalam rekayasa perangkat lunak dan beberapa staf atau praktisi pada perusahaan yang bekerja sebagai *Quality Assurance* yang diharapkan responden tersebut dapat memberikan ulasan terkait dokumen yang dibuat sehingga dapat menghasilkan data yang valid dan dapat mengetahui kekurangan pada dokumen yang dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Dokumen

Pada sub bab ini berisi pembahasan hal-hal terkait dokumen SVV yang telah dihasilkan, seperti hasil perbandingan antara kedua standar panduan, kelebihan dan kekurangan dari masing-masing standar panduan, kendala yang ditemui selama proses pembuatan dokumen SVV, perubahan yang terjadi pada setiap draft dokumen SVV, dan hasil evaluasi pada dokumen hasil implementasi dari standar ini dapat dilihat pada link yang ada pada Lampiran A. Berikut dijelaskan isi dari masing-masing dokumen tersebut.

4.1.1 Proses Pembuatan Menggunakan Standar IEEE-829

Dokumen yang pertama kali dibuat adalah IEEE-829, standar ini adalah standar yang digunakan untuk dokumentasi pengujian sebuah sistem. Pada pembuatan dokumentasi ini, penulis akan mengikuti template standar menggunakan IEEE-829 tetapi tidak menutup kemungkinan untuk menyesuaikan hasil dokumen yang dibuat dengan kasus yang akan diimplementasikan yaitu Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar yaitu:

- a. Bab I disusun dengan memberikan pengenalan maupun pembahasan dari standar yang akan diterapkan pada pengujian sistem.
- b. Bab II disusun dengan memberikan pengantar dari sistem yang akan diuji yaitu Sistem Surat Masuk dan Keluar.
- c. Bab III disusun dengan memberikan fitur maupun fungsi yang ada pada sistem tersebut.
- d. Bab IV disusun dengan memberikan membahas fitur-fitur yang nantinya akan diuji pada sistem tersebut dan diurutkan berdasarkan prioritas.
- e. Bab V disusun dengan memberikan batasan atau fitur yang tidak akan dilakukan pengujian pada sistem tersebut.
- f. Bab VI disusun dengan memberikan inti dari dokumentasi dokumentasi ini dibuat yaitu pengujian sistem pada bab ini, dilakukan proses pengujian berbasis spesifikasi atau yang lebih dikenal dengan *blackbox* dan pengujian berbasis struktur atau *whitebox*. Pada pengujian berbasis spesifikasi, tahap-tahap yang dilakukan untuk pertama adalah pembuatan partisi ekuivalensi (EP) yang bertujuan untuk membagi kondisi-kondisi pengujian menjadi kelompok yang dianggap sama. Tahapan berikutnya adalah pembuatan analisis nilai batas (BVA) berdasar pada EP yang telah dibuat sebelumnya, yang kemudian

dilanjutkan dengan pengujian usecase. Kemudian pada pengujian berbasis struktur dilakukan pemilihan kode atau pseudocode program yang nantinya akan diubah menjadi *flowgraph* dan menghitung *cyclomatic complexity* (CC) berdasarkan *flowgraph* tersebut. Setelah CC didapatkan, kemudian pengujian selanjutnya adalah mengidentifikasi jalur uji dan tahapan terakhir adalah pengujian branch coverage yang bertujuan untuk memastikan setiap kondisi percabangan dieksekusi dengan tepat.

- g. Bab VII disusun dengan memberikan kriteria jika pengujian yang dilakukan tersebut berhasil atau gagal.
- h. Bab VII disusun dengan memberikan kriteria-kriteria jika adanya kendala yang menyebabkan pengujian tertahan.
- i. Bab IX atau bab terakhir disusun dengan memberikan daftar dokumen-dokumen yang akan dihasilkan setelah pengujian perangkat lunak tersebut dilakukan.

Hasil pembuatan Dokumen Pengujian menggunakan standar IEEE 829 dapat dilihat pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4, Gambar 4.5, Gambar 4.6, Gambar 4.7, Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10, Gambar 4.11 dan Gambar 4.12.

1. Pengenalan Rencana Uji

Surat adalah salah satu sarana dalam berkomunikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi tertulis oleh suatu pihak ke pihak lain. Informasi yang disampaikan melalui surat dapat berbentuk pemberitahuan, laporan ataupun perintah. Dalam perkembangan teknologi komunikasi era sekarang, peran surat masih tetap dibutuhkan terutama oleh setiap instansi, tidak terkecuali Dinas Pendidikan. Karena informasi yang dikirim atau diterima oleh sebuah instansi umumnya bersifat penting atau rahasia, setiap aktivitas yang berkaitan dengan surat masuk maupun keluar juga perlu diperhatikan manajemennya. Pengarsipan surat masuk dan surat keluar secara hardcopy yang dihasilkan sangat sulit dicari jika dibutuhkan.

Dalam penerapannya sebelum adanya sistem dibuat, Dinas Pendidikan masih menggunakan proses manual dalam melakukan pengarsipan data, sehingga ketika diperlukan proses pencarian memerlukan waktu dan tenaga yang lebih. Dalam pembuatan surat untuk dikirim ke instansi lain misalnya, data masih akan disimpan dan dibuat dalam folder-folder manual sehingga proses yang dijalankan tidak dilakukan secara sistematis, begitupun proses penyimpanan surat yang masuk masih disimpan secara manual. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem informasi yang dapat memudahkan pengarsipan dokumen tersebut guna meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan keamanan secara lokal.

Gambar 4.1 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 1

2. Pengantar

2.1. Tujuan

Tujuan pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui apakah sistem informasi telah berjalan sesuai rencana dengan baik ataukah belum, apakah masih terdapat banyak bug atau error pada fitur-fitur yang dimiliki dan sudah mencapai cakupan yang ditentukan sebelumnya.

2.2. Latar Belakang

Software testing atau pengujian perangkat lunak adalah salah satu tahap yang harus dilakukan setelah implementasi perangkat lunak. Software testing adalah proses untuk mencari kesalahan awal dalam program tersebut sebelum program tersebut dapat digunakan oleh pengguna.

2.3. Cakupan

Testing atau pengujian dilakukan pada Sistem Surat Masuk dan Keluar di mana akan dilakukan pengujian berbasis spesifikasi (Black-box) dan pengujian berbasis struktur (White-box) pada beberapa fungsi sistem. Pengujian tahap awal tidak dilakukan secara menyeluruh karena tujuan dibuatnya dokumen ini untuk maksud penelitian lain.

2.4. Definisi

Software Testing	Pengujian perangkat lunak
Surat Dinas	Surat resmi yang digunakan oleh instansi untuk kepentingan administrasi instansi
Surat Intern	Surat yang ditujukan ke dalam lingkungan instansi
Surat Ekstern	Surat yang ditujukan ke luar lingkungan organisasi
Nomor Surat	Kode unik yang digunakan dalam membuat surat sesuai dengan tujuan yang diperlukan

2.5. Acronyms

DVR	Design Verification Report
ERS	Equipment Requirement Specification
IR	Independent Reviewer
IV&V	Independent Verification and Validation
NNR	Nonconformance Notice Report
O&M	Operation and Maintenance
PRS	Problem Reporting Sheet
QA	Quality Assurance
RTM	Requirement Traceability Matrix
SDD	Software Design Description
SIL	Software Integrity Level
SRS	Software Requirement Specification
SQAP	Software Quality Assurance Plan
V&V	Verification and Validation
VVP	Verification and Validation Plan
VVR	Verification and Validation Report

Gambar 4.2 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 2

3. Item Uji

Komponen-komponen yang akan dilakukan pengujian satu per satu, adalah:

1. Antarmuka sistem:

Halaman Login	Halaman untuk melakukan proses masuk ke dalam sistem
Halaman Dashboard	Halaman utama sistem yang memuat informasi dasar terkait surat menyurat
Halaman Surat Masuk	Halaman detail mengenai arsip data surat yang masuk ke dalam instansi
Halaman Surat Keluar	Halaman detail mengenai arsip data surat yang keluar atau dikirim ke instansi lain
Halaman User	Halaman yang memuat detail pengguna sistem

2. Fungsi umum pada sistem:

Masuk ke dalam sistem (login)	Yaitu untuk dapat mengakses fitur yang disediakan pada sistem menggunakan username dan password
Menambahkan surat masuk	Yaitu untuk melakukan penyimpanan data surat yang masuk ke dalam instansi
Mengedit surat masuk	Yaitu untuk melakukan perubahan data pada surat masuk yang sudah disimpan sebelumnya
Menghapus surat masuk	Yaitu untuk melakukan proses penghapusan data pada surat masuk yang sudah disimpan sebelumnya
Menambahkan surat keluar	Yaitu proses untuk melakukan penyimpanan data surat yang keluar dari instansi untuk dikirim ke instansi lain
Mengedit surat keluar	Yaitu untuk melakukan perubahan data surat keluar yang sudah disimpan sebelumnya
Menghapus surat keluar	Yaitu untuk melakukan penghapusan data surat keluar yang sudah disimpan sebelumnya
Menambahkan user	Yaitu proses untuk melakukan penambahan user yang dapat mengakses sistem surat
Mengedit password user	Yaitu proses untuk melakukan perubahan data password user yang sudah ada sebelumnya
Menghapus user	Yaitu proses untuk melakukan penghapusan data user yang ada sebelumnya

Gambar 4.3 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 3



4. Fitur yang Diuji

Daftar-daftar fitur yang akan diuji pada saat pelaksanaan pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1 Tabel Prioritas Fitur. Prioritas tersebut diberikan berdasarkan fungsi utama yang diperlukan dalam sistem untuk melakukan pembuatan surat di mana 1 berarti sangat penting (fungsi utama) dan 3 adalah fitur tambahan.

Tabel 4.1 Tabel Prioritas Fitur

Fitur	Prioritas	Deskripsi
Masuk ke dalam sistem (login)	1	Sistem harus dapat menampilkan halaman login dan meneruskan ke halaman dashboard
Menambahkan surat masuk	1	Sistem dapat menambahkan surat yang masuk ke dalam basis data
Mengedit surat masuk	1	Sistem dapat mengubah surat yang sudah disimpan
Menghapus surat masuk	2	Sistem dapat menghapus surat yang sudah disimpan
Menambahkan surat keluar	1	Sistem dapat menambahkan surat yang keluar dari dinas
Mengedit surat keluar	1	Sistem dapat mengubah surat keluar yang disimpan sebelumnya
Menghapus surat keluar	2	Sistem dapat menghapus surat keluar yang disimpan sebelumnya
Menambahkan user	2	Sistem dapat menambahkan pengguna baru
Mengedit password user	3	Sistem dapat mengubah password yang digunakan pengguna
Menghapus user	3	Sistem dapat menghapus pengguna

5. Fitur yang Tidak Diuji

Fitur-fitur yang tidak akan dilakukan pengujian pada objek testing adalah:

Tabel 5.1 Tabel Fitur yang tidak diuji

Fitur	Deskripsi
Mengubah status user	Tidak dilakukan pengubahan, karena admin yang sudah tidak menggunakan sistem dapat dihapus
Network Security	Keamanan jaringan tidak akan dilakukan pengujian karena di luar cakupan
Basis Data	Basis data tidak akan dilakukan pengujian karena hanya halaman antarmuka dengan pengguna yang akan dilakukan pengujian

Gambar 4.4 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 4

6. Approach/ Test Strategy

6.1. Teknik Pengujian Berbasis Spesifikasi (Black-box)

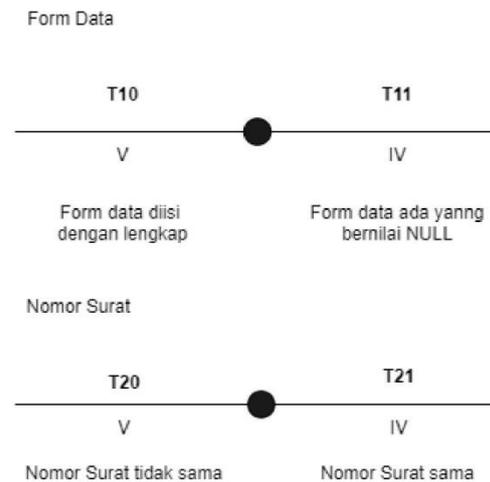
6.1.1. Partisi Ekuivalensi

EP adalah teknik black-box berbasis spesifikasi yang baik, dapat diterapkan di semua tingkat pengujian dan merupakan teknik yang bagus digunakan untuk pertama kali. Ide dalam penggunaan teknik ini adalah untuk membagi (mempartisi) satu set kondisi pengujian menjadi kelompok atau set yang dapat dianggap sama (di mana sistem harus menanganinya secara ekuivalen).

Tabel 6.1 Tabel Kriteria Uji

Kode	Kriteria
T1	Mengisi seluruh data pada form
T2	Nomor Surat Masuk dan Surat Keluar tidak sama

Berdasarkan pada kriteria pada tabel tersebut akan dibuat partisi sebagai berikut:



Gambar 6.1 Partisi Ekuivalensi

Data Uji

Pada tahap ini akan dilakukan data pengujian baik pada Halaman Surat Masuk maupun Surat Keluar. Terdapat satu data untuk setiap kode partisi yang akan dikelompokkan sesuai dengan tipe uji seperti pada Tabel 6.2 Tabel Data Uji EP.

Tabel 6.2 Tabel Data Uji EP

No Data Uji	Field	Data Uji	Kode Partisi	Tipe Uji
D01	Form Data	Form data diisi dengan lengkap	T10	V
D02	Form Data	Form data ada yang tidak	T11	IV

Gambar 4.5 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 5

		diisi (bernilai NULL)		
D03	Nomor Surat	Nomor Surat tidak sama	T20	V
D04	Nomor Surat	Nomor Surat sama	T21	IV

Kasus Uji

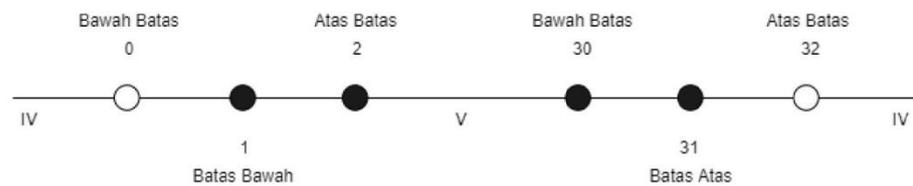
Tabel 6.3 Tabel Kasus Uji EP

No Kasus Uji	Data Uji	Tipe Uji	Keluaran	Hasil
TC11	Form Data: D01	V	Berhasil menyimpan data pada database	Berhasil
TC12	Form Data: D02	IV	Menampilkan pesan error pada form yang kosong	Berhasil
TC13	Nomor Surat: D03	V	Berhasil menyimpan data pada database	Berhasil
TC14	Nomor Surat: D04	IV	Menampilkan pesan error "Nomor Sudah terpakai"	Berhasil

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa terdapat 4 kasus uji untuk pengujian use case didapatkan 3 berhasil dan 1 gagal. Keempat kasus uji yang dilakukan telah dinyatakan berhasil dan sesuai dengan kriteria fungsional.

6.1.2. Analisis Nilai Batas

Nilai batas menggunakan metode *Boundary Value Analysis* yang akan membagi nilai tepat di atas dan nilai tepat di bawah batas uji *use case*. Pada *use case* ini hanya Tanggal Surat yang memenuhi kriteria untuk dapat diuji dengan metode *Boundary Value Analysis*. Nilai batas digambarkan pada Gambar 6.2 BVA berdasar Partisi.



Gambar 6.2 BVA berdasar Partisi

Data Uji

Setelah ditentukan *Boundary Value Analysis*, kemudian didapatkan sebuah Data Uji yang digunakan untuk melakukan pengujian menggunakan *Boundary Value Analysis*, yang dapat dilihat pada Tabel 6.4 Tabel Data Uji BVA.

Gambar 4.6 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 6

Tabel 6.4 Tabel Data Uji BVA

No Data Uji	Data Uji	Kondisi	Tipe Uji
D05	Memasukkan Tanggal 0	Bawah Batas	IV
D06	Memasukkan Tanggal 1	Batas Bawah	V
D07	Memasukkan Tanggal 2	Atas Batas	V
D08	Memasukkan Tanggal 30	Bawah Batas	V
D09	Memasukkan Tanggal 31	Batas Atas	V
D10	Memasukkan Tanggal 32	Atas Batas	IV

Kasus Uji

Tabel 6.5 Tabel Kasus Uji BVA

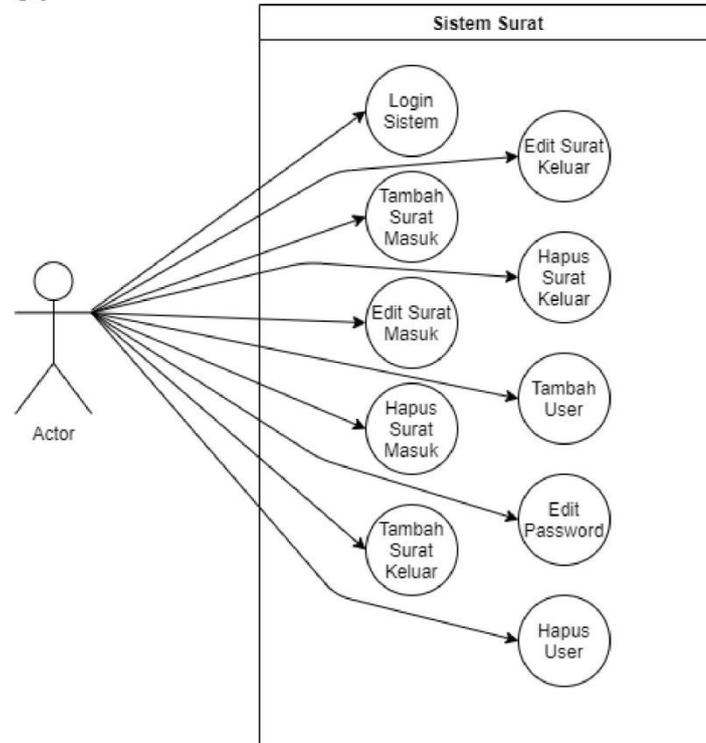
No Kasus Uji	Data Uji	Tipe Uji	Keluaran	Hasil
TC31	Tanggal Surat: D05	IV	Tanggal otomatis akan mengikuti angka terdekat	Berhasil
TC32	Tanggal Surat: D06	V	Tanggal akan ditampilkan pada form	Berhasil
TC33	Tanggal Surat: D07	V	Tanggal akan ditampilkan pada form	Berhasil
TC34	Tanggal Surat: D08	V	Tanggal akan ditampilkan pada form	Berhasil
TC35	Tanggal Surat: D09	V	Tanggal akan ditampilkan pada form	Berhasil
TC36	Tanggal Surat: D10	IV	Tanggal otomatis akan mengikuti angka terdekat	Berhasil

Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengujian Analisis Nilai Batas telah dilakukan dan semua kasus uji lolos 100%.

Gambar 4.7 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 7



6.1.3. Pengujian Use Case



Gambar 6.3 Use Case Diagram

Pengujian dilakukan untuk skenario login

Tabel 6.6 Tabel Skenario Use Case Login TC21

Skenario Sukses Utama	Step	Deskripsi	Status
U : User S : Sistem	1	U : Memasukkan alamat sistem	Berhasil
	2	S : Membuka halaman dan meminta username dan password	Berhasil
	3	U : Memasukkan username dan password	Berhasil
	4	S : Memvalidasi Akun	Berhasil
	5	S : Mengizinkan untuk mengakses akun	Berhasil
Tambahan	2a	Halaman tidak valid S : Menampilkan pesan error	Berhasil
	4a	Username / Password tidak valid S : Menampilkan pesan untuk memasukkan ulang	Berhasil
	4b	Username / Password invalid lebih dari 3 kali S : Menampilkan pesan untuk menunggu beberapa saat	Berhasil

Gambar 4.8 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 8

Pengujian dilakukan untuk skenario Tambah Surat (Masuk/ Keluar)

Tabel 6.7 Tabel Skenario Use Case Tambah Surat TC22

Skenario Sukses Utama	Step	Deskripsi	Status
U : User S : Sistem	1	U : Mengisi form dengan lengkap	Berhasil
	2	U : Mengklik button Simpan	Berhasil
	3	S : Memvalidasi data yang dimasukkan lengkap	Berhasil
	4	S : Data disimpan ke dalam database	Berhasil
Tambahan	1a	Data tidak lengkap U : Form tidak diisi dengan lengkap	Berhasil
	3a	Form NULL S : Menampilkan pesan terdapat form yang kosong	Berhasil

Pengujian dilakukan untuk skenario Edit Surat (Masuk/ Keluar)

Tabel 6.8 Tabel Skenario Use Case Edit Surat TC23

Skenario Sukses Utama	Step	Deskripsi	Status
U : User S : Sistem	1	U : Mengisi mengedit data	Berhasil
	2	U : Mengklik button Simpan	Berhasil
	3	S : Memvalidasi data yang dimasukkan lengkap	Berhasil
	4	S : Data disimpan ke dalam database	Berhasil
Tambahan	1a	Data tidak lengkap U : Form tidak diisi dengan lengkap	Berhasil
	3a	Form NULL S : Menampilkan pesan terdapat form yang kosong	Berhasil

Pengujian dilakukan untuk skenario Tambah User

Tabel 6.9 Tabel Skenario Use Case Tambah User TC24

Skenario Sukses Utama	Step	Deskripsi	Status
U : User S : Sistem	1	U : Mengisi tambah user	Berhasil
	2	U : Mengklik button Simpan	Berhasil
	3	S : Memvalidasi data yang dimasukkan lengkap	Berhasil
	4	S : Data disimpan ke dalam database	Berhasil
Tambahan	1a	Data tidak lengkap U : Form tidak diisi dengan lengkap	Berhasil
	3a	Form NULL S : Menampilkan pesan terdapat form yang kosong	Berhasil
	3b	Form Password kurang dari 8 Karakter S : Menampilkan pesan password minimal 8 karakter	Berhasil

Gambar 4.9 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 9

Pengujian dilakukan untuk skenario Edit User

Tabel 6.10 Tabel Skenario Use Case Edit Password TC25

Skenario Sukses Utama	Step	Deskripsi	Status
U : User S : Sistem	1	U : Mengisi tambah user	Berhasil
	2	U : Mengklik button Simpan	Berhasil
	3	S : Memvalidasi data yang dimasukkan lengkap	Berhasil
	4	S : Data disimpan ke dalam database	Berhasil
Tambahan	1a	Data tidak lengkap U : Form tidak diisi dengan lengkap	Berhasil
	3a	Form NULL S : Menampilkan pesan terdapat form yang kosong	Berhasil
	3b	Form Password kurang dari 8 Karakter S : Menampilkan pesan Password minimal 8 karakter	Berhasil
	3c	Form New Password sama dengan Password sebelumnya S : Menampilkan pesan Password sama dengan Password sebelumnya	Berhasil

Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengujian Use Case telah dilakukan semua dengan hasil kasus uji lolos 100%.

6.2. Teknik Pengujian Berbasis Struktur (White-box)

6.2.1. Persiapan

Dalam melakukan pengujian berbasis struktur, terdapat beberapa method atau function dalam sistem surat. Karena keterbatasan dalam penulisan laporan, maka pengujian yang akan disampaikan dalam laporan ini yaitu pengujian tambah surat masuk. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa struktur atau alur logika kode program pada function tambah surat masuk sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan menghasilkan keluaran nilai yang benar dan valid. Beberapa tahapan dalam pengujian dan hasil dari pengujian adalah:

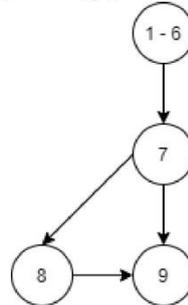
1. Menentukan pseudocode program di mana kode yang dipilih adalah tambah surat masuk.

```

1. INPUT NO AGENDA
2. INPUT TANGGAL DITERIMA
3. INPUT NO SURAT
4. INPUT TANGGAL SURAT
5. INPUT PENGIRIM
6. INPUT PERIHAL
7. IF NO AGENDA, TANGGAL DITERIMA, TANGGAL SURAT NOT NULL
   THEN
8. SAVE
9. ENDF

```

2. Mengubah pseudocode menjadi flowgraph.



Gambar 6.4 Flowgraph Tambah Surat

3. Menghitung *Cyclomatic Complexity (CC)*. Berdasarkan flowgraph pada Gambar 6.4 terdapat 9 *statement*, 2 *branch*, 4 *node (N)*, dan 4 *edge (E)*. Dari *flowgraph* tersebut dapat dihitung nilai *Cyclomatic Complexity* dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 4 - 4 + 2 = 0 + 2 = 2$$

Jadi, *Cyclomatic Complexity* yang diperoleh berdasarkan *flowgraph* adalah 2. Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* tersebut, maka akan ditentukan *independent path*.

4. Mengidentifikasi jalur uji (*independent path*) yang mungkin untuk dilakukan dalam uji coba antara lain:
- Jalur P-011 = 1-6,7,9
Pengguna menginputkan data ke sistem informasi surat masuk dan keluar, tetapi terdapat data pada form yang kosong (dalam kasus ini no surat).
 - Jalur P-012 = 1-6,7,8,9
Pengguna menginputkan data ke sistem informasi surat masuk dan keluar, data yang dimasukkan lengkap, no surat diisi sehingga form dapat disimpan.
5. Membuat data uji. Tabel 6.11 menunjukkan data uji yang mungkin dilakukan dalam pengujian berdasarkan dari *independent path* yang diukur menggunakan metrik *Cyclomatic Complexity*.

Tabel 6.11 Data Uji Tambah Surat Masuk

No Jalur	Jalur Statement	Aksi	Keluaran yang Diharapkan
P-011	1-6, 7, 9	No Surat => NULL	Data tidak dapat disimpan dan menampilkan pesan "No Surat harus diisi"
P-012	1-6, 7, 8, 9	Seluruh Form Diisi	Data berhasil disimpan ke dalam database

6.2.2. Pengujian Branch Coverage Testing

$$\text{Branch Coverage} = \frac{\text{Branch Tereksekusi}}{\text{Total Branch}} \times 100\%$$

Pengujian yang dilakukan selanjutnya adalah pengujian dengan teknik branch coverage yang bertujuan untuk memastikan setiap kondisi percabangan dieksekusi dengan tepat. Kasus Uji dapat dilihat pada Tabel 6.12

Tabel 6.12 Pengujian Branch Coverage

Test Case ID	Output	Ket.	Branch Tereksekusi	Branch Coverage
TC01	Data tidak dapat disimpan dan menampilkan pesan "No Surat harus diisi"	Berhasil	1	1/2 = 50%
TC02	Seluruh Form Diisi	Berhasil	2	2/2 = 100%

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pengujian Branch Coverage Testing telah dilakukan semua dan kasus uji lolos 100%.

7. Item Pass / Fail Criteria

Kriteria yang harus dipenuhi untuk melakukan pengujian adalah:

1. Jika suatu item diuji dan ada 1 yang gagal, maka item tersebut perlu dievaluasi dan ditinjau kembali
2. Jika hasil dari item tersebut sama dengan hasil yang diharapkan maka item tersebut dinyatakan berhasil.
3. Fungsi yang tidak terkoneksi dengan database secara benar dinyatakan fail.
4. Cakupan harus mencapai $\geq 90\%$.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada Bab 6, dapat diketahui bahwa kriteria:

1. Terdapat item uji yang Gagal didapatkan yaitu fungsi Login lebih dari 3 kali sehingga perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut.
2. Item Uji yang dilakukan dengan hasil yang diharapkan mempunyai persentase $> 90\%$
3. Keseluruhan data uji pada form terhubung dengan basis data sehingga dinyatakan pass.
4. Cakupan Data Uji mencapai $> 90\%$

8. Suspension Criteria

Tidak ada kriteria yang menyebabkan pengujian tertahan

9. Test Deliverables

Dokumen-dokumen yang akan dihasilkan setelah pengujian perangkat lunak ini dilakukan adalah:

- Master test plan (dokumen ini)
- Dokumen Laporan Pengembangan Sistem (Laporan Kerja Praktik: Sistem Surat Masuk dan Keluar Dinas Pendidikan Kab. Boyolali)

Gambar 4.12 Hasil Implementasi Standar IEEE 829 Bagian 12

4.1.2 Proses Pembuatan Menggunakan Standar IEEE-1012

Setelah dilakukan pengujian, penelitian yang dilakukan selanjutnya adalah implementasi dokumen menggunakan standar IEEE-1012, di mana standar ini adalah standar untuk verifikasi dan validasi sistem berdasarkan proses pengujian dan dokumen pengujian yang dilakukan sebelumnya. Dalam pembuatan dokumentasi ini, terdapat 7 Bab yang membahas hasil verifikasi dan validasi sistem, yaitu:

- a. Bab I disusun dengan memberikan gambaran secara umum dari pembuatan dokumentasi ini yang bertujuan untuk melakukan verifikasi dan validasi sistem.
- b. Bab II disusun dengan memberikan dokumen referensi yang akan digunakan pada proses pembuatan dokumentasi tersebut.
- c. Bab III disusun dengan memberikan definisi ataupun singkatan yang ada pada dokumen yang terkait.
- d. Bab IV disusun dengan memberikan ringkasan dari proses verifikasi dan validasi sistem.
- e. Bab V disusun dengan memberikan informasi bagian utama dari pembuatan dokumentasi ini, yaitu proses verifikasi dan validasi yang akan dilakukan. Pada bab ini, membahas tugas yang akan dilakukan dalam melakukan verifikasi sistem, kemudian tahap perencanaan sistem dan konsepnya, penentuan kebutuhan terkait sistem, usecase yang ada pada sistem, desain pada sistem, implementasi yang dilakukan dalam pembuatan sistem, dan validasi unit apakah sudah sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan atau tidak.
- f. Bab VI disusun dengan memberikan persyaratan administratif, pada penelitian kali ini dikarenakan skala pengembangan sistem yang kecil sehingga memuat informasi yang lebih detail.
- g. Bab VII disusun dengan memberikan informasi terkait persyaratan dokumen yang ada pada verifikasi dan validasi sistem yang mana pada pembuatan dokumen menggunakan standar IEEE-1012 harus membuat laporan pengujian validasi sistem dan informasi RTM yang terdapat pada Sistem Surat Masuk dan Keluar.

Hasil implementasi pembuatan dokumen menggunakan standar IEEE 1012 dapat dilihat pada Gambar 4.13, Gambar 4.14, Gambar 4.15, Gambar 4.16, Gambar 4.17, Gambar 4.18, Gambar 4.19, Gambar 4.20, Gambar 4.21, Gambar 4.22, Gambar 4.23, Gambar 4.24, Gambar 4.25, Gambar 4.26, Gambar 4.27, Gambar 4.28, Gambar 4.29 dan Gambar 4.30.

1. Gambaran

1.1. Tujuan

Rancangan Verifikasi dan Validasi (V&V) ini disiapkan oleh penulis untuk mahasiswa yang ingin menggunakan dokumen SVV. Rancangan ini mempunyai tujuan:

1. Rancangan V&V (VVP) ini menetapkan aktivitas V&V yang dilakukan oleh penulis.
2. VVP ini mendefinisikan amplop dari VVP surat masuk dan keluar.

1.2. Bidang Aplikasi

Standar ini berlaku untuk perangkat lunak yang dikembangkan, dipelihara dan digunakan kembali.

1.3. Tujuan V&V

Proses V&V diharapkan dapat memberikan penilaian objektif dari produk Surat Masuk dan Keluar dan proses di seluruh *lifecycle* produk yang bersangkutan. Tujuan lain dalam melakukan V&V adalah:

1. Memfasilitasi deteksi dini dan koreksi kesalahan pada Surat Masuk dan Keluar.
2. Meningkatkan wawasan manajemen tentang risiko proses dan produk.
3. Mendukung proses *lifecycle* perangkat lunak agar sesuai dengan rencana.

1.4. Organisasi Standar

Bab 1	Membahas gambaran dan tujuan pengujian secara umum
Bab 2	Membahas referensi dokumen
Bab 3	Membahas definisi dan singkatan yang digunakan
Bab 4	Membahas skema yang dilakukan untuk pengujian
Bab 5	Membahas Proses yang dilakukan dalam pengujian verifikasi dan validasi
Bab 6	Membahas persyaratan administratif verifikasi dan validasi
Bab 7	Membahas persyaratan dokumentasi

2. Dokumen Referensi

2.1. Standar Industri

- 2.1.1. IEEE Std 1012-1998, "IEEE Standard for Software Verification and Validation"

Gambar 4.13 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 1

3. Definisi dan Singkatan

3.1. Definisi

Validasi	Proses evaluasi sistem atau komponen selama atau di akhir proses pengembangan untuk menentukan apakah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan
Verifikasi	Proses evaluasi sistem atau komponen untuk menentukan apakah produk dari fase pengembangan tertentu memenuhi kondisi yang diberlakukan pada fase awal
Surat Dinas	Surat resmi yang digunakan oleh instansi untuk kepentingan administrasi instansi
Surat Intern	Surat yang ditujukan ke dalam lingkungan instansi
Surat Ekstern	Surat yang ditujukan ke luar lingkungan organisasi
Nomor Surat	Kode unik yang digunakan dalam membuat surat sesuai dengan tujuan yang diperlukan

3.2. Singkatan

DVR	Design Verification Report
ERS	Equipment Requirement Specification
IR	Independent Reviewer
IV&V	Independent Verification and Validation
NNR	Nonconformance Notice Report
O&M	Operation and Maintenance
PRS	Problem Reporting Sheet
QA	Quality Assurance
RTM	Requirement Traceability Matrix
SDD	Software Design Description
SIL	Software Integrity Level
SRS	Software Requirement Specification
SQAP	Software Quality Assurance Plan
V&V	Verification and Validation
VVP	Verification and Validation Plan
VVR	Verification and Validation Report

Gambar 4.14 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 2



4. Ringkasan Verifikasi dan Validasi

4.1. Jadwal Induk

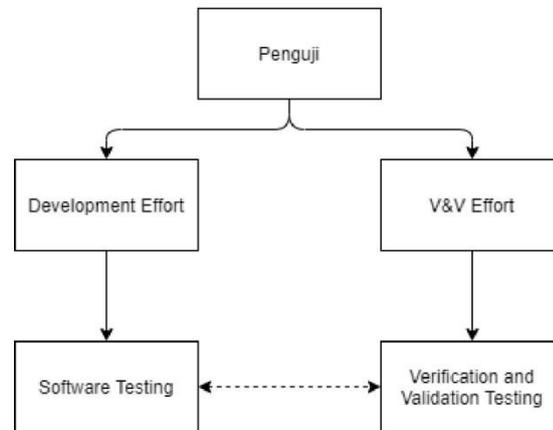
Tidak terdapat jadwal induk secara spesifik karena pengujian dilakukan secara mandiri oleh penulis.

4.2. Skema Software Integrity Level

Skema Software Integrity Level (SIL) harus ditentukan berdasarkan Appendix B dari IEEE Std 1012 (Referensi 2.1.1.) . Hal ini berguna sebagai dasar dan referensi dalam membuat SIL ke depannya.

4.3. Tanggung Jawab

Pada aktivitas V&V, tanggung jawab yang dilakukan pengujian adalah:



Gambar 4.15 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 3

5. Proses V&V

(1) Manajemen V&V

IEEE Std 1012 (Referensi 2.1.1.) mendefinisikan tugas untuk manajemen V&V. Tabel 5.1 Tugas V&V untuk manajemen V&V memperlihatkan aktivitas dalam proyek terkait.

Tabel 5.1 Tugas V&V untuk manajemen V&V

Tugas yang ditentukan dalam IEEE Std 1012	Aktivitas dalam VVP
1 Software Verification and Validation Plan (SVVP) Generation	Pembentukan VVP
2 Baseline Change Assessment	Kegiatan manajemen konfigurasi meliputi persyaratan Penilaian Perubahan Baseline
3 Management Review of V&V	Personil V&V harus meninjau upaya V&V di akhir fase V&V, dan merangkum hasil dalam VVR
4 Management and Technical Review Support	Personil V&V harus menghadiri pertemuan tinjauan desain untuk manajemen dan dukungan teknis jika diperlukan
5 Interface With Organizational and Supporting Process	Personel V&V harus menghadiri pertemuan proyek untuk mengkoordinasikan upaya V&V dengan proses organisasi dan pendukung

(2) Fase V&V

Kebutuhan aktivitas V&V untuk pengembangan perangkat lunak, adalah:

1. Tahap Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep
2. Tahap desain
3. Tahap implementasi dan integrasi
4. Tahap pengujian validasi unit/modul
5. Tahap pengujian validasi sistem
6. Fase operasi dan pemeliharaan (O&M)

5.1. Tahap Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep

Tim V&V pada pengembang sistem harus melakukan seluruh aktivitas V&V pada tahap perencanaan proyek dan definisi konsep.

V&V Input:

- (1) Ulasan dokumen ERS
- (2) Ulasan dokumen SQAP

V&V Output:

- (1) VVP (Dokumen ini)
- (2) Laporan ulasan dokumen
- (3) Perencanaan proyek dan konsep definisi tahap VVR
- (4) Perencanaan proyek dan konsep definisi tahap RTM

5.1.1. Persiapan VVP

Tim V&V pada pengembang sistem harus mempersiapkan VVP sesuai dengan SQAP.

Software V&V plan outline (example)
1. Purpose
2. Referenced Documents
3. Definitions
4. V&V Overview
4.1 Organization
4.2 Master Schedule
4.3 Software Integrity Level Scheme
4.4 Resources Summary
4.5 Responsibilities
4.6 Tools, Techniques, and Methods
5. V&V Processes
5.1 Process: Management
5.1.1 Activity: Management of V&V
5.2 Process: Acquisition
5.2.1 Activity: Acquisition Support V&V
5.3 Process: Supply
5.3.1 Activity: Planning V&V
5.4 Process: Development
5.4.1 Activity: Concept V&V
5.4.2 Activity: Requirements V&V
5.4.3 Activity: Design V&V
5.4.4 Activity: Implementation V&V
5.4.5 Activity: Test V&V
5.4.6 Activity: Installation and Checkout V&V
5.5 Process: Operation
5.5.1 Activity: Operation V&V
5.6 Process: Maintenance
5.6.1 Activity: Maintenance V&V
6. V&V Reporting Requirements
7. V&V Administrative Requirements
7.1 Anomaly Resolution and Reporting
7.2 Task Iteration Policy
7.3 Deviation Policy
7.4 Control Procedures
7.5 Standards, Practices, and Conventions
8. V&V Documentation Requirements

5.1.2. Ulasan Dokumen

Tim V&V pada pengembang sistem harus melakukan tinjauan independen terhadap dokumen-dokumen berikut untuk kelengkapan, kebenaran, konsistensi, dan keakuratan:

- SQAP, termasuk rencana manajemen konfigurasi khusus proyek
- Spesifikasi Kebutuhan Peralatan (ERS)
- VVP (Dokumen ini)
- Konsep tahap RTM
- Konsep tahap VVR

Seluruh dokumen yang tercantum di atas akan ditinjau secara independen. Untuk peninjauan RTM, peninjau independen harus meninjau untuk memastikan semua entri yang dibuat berisi cukup detail, lengkap, dan tidak ambigu.

Gambar 4.17 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 5

5.1.3. Perencanaan Proyek dan Konsep Definisi Tahap upaya RTM

1) Persiapan RTM

Insinyur desain (design engineer) pada pengembang sistem harus mempersiapkan Perencanaan Proyek dan Konsep Definisi Tahap RTM, untuk mengetahui implementasi persyaratan.

Persyaratan harus diambil dari dokumen masukan Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep, yang terdaftar sebagai “input/masukan” di awal bagian ini.

Semua persyaratan yang dimasukkan dalam RTM harus dikumpulkan dan disusun oleh Penyiap RTM. Entri dalam RTM harus dibatasi pada persyaratan yang dapat diverifikasi (dapat diuji atau diukur) tetapi harus sepenuhnya mencakup semua fungsionalitas produk yang sedang dikembangkan.

Penyiap akan merangkum setiap item terkait yang diperlihatkan oleh upaya RTM. Kelompok pengembang/Pengembang harus menyelesaikan item ini untuk kepuasan Penyiap dan Peninjau RTM.

2) Penyusunan Laporan Rencana Proyek dan Konsep Definisi Tahap RTM

Insinyur desain pengembang proyek harus menyiapkan dan merilis laporan Perencanaan Proyek dan Konsep Definisi Tahap RTM untuk penggunaan internal, dengan ringkasan item terkait yang diperlihatkan oleh upaya RTM.

5.1.4. Konsep Tahap VVR

Tim V&V pengembang proyek harus memproduksi VVR ii termasuk:

1. Referensi ke dokumen yang ditinjau
2. Referensi ke DVR
3. Referensi ke Konsep Tahap RTM
4. Setiap temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko yang diidentifikasi dalam aktivitas V&V

5.2. Tahap Penentuan Kebutuhan

Pengembang perangkat lunak harus melakukan Tahap Definisi/Penentuan Kebutuhan (Tahap Kebutuhan) aktivitas V&V sesuai dengan VVP. Selain itu, personel V&V akan melakukan tinjauan independen dan menyiapkan tahap kebutuhan VVR. Bagian ini menyatakan kebutuhan minimum untuk VVP yang harus menjelaskan rincian aktivitas V&V.

Masukan V&V:

- (1) ERS (Dokumen Dasar)
- (2) Perencanaan Proyek dan Konsep Definisi Tahap RTM (Dokumen Dasar)
- (3) Spesifikasi Desain Unit/Modul (Dokumen Review)
- (4) Tahap Kebutuhan VVR (Dokumen Review)

Keluaran V&V:

- (1) Laporan Tinjauan Dokumen
- (2) Tahap Penentuan Kebutuhan RTM
- (3) Tahap Kebutuhan VVR

Gambar 4.18 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 6

5. Proses V&V

(1) Manajemen V&V

IEEE Std 1012 (Referensi 2.1.1.) mendefinisikan tugas untuk manajemen V&V. Tabel 5.1 Tugas V&V untuk manajemen V&V memperlihatkan aktivitas dalam proyek terkait.

Tabel 5.1 Tugas V&V untuk manajemen V&V

Tugas yang ditentukan dalam IEEE Std 1012	Aktivitas dalam VVP
1 Software Verification and Validation Plan (SVVP) Generation	Pembentukan VVP
2 Baseline Change Assessment	Kegiatan manajemen konfigurasi meliputi persyaratan Penilaian Perubahan Baseline
3 Management Review of V&V	Personil V&V harus meninjau upaya V&V di akhir fase V&V, dan merangkum hasil dalam VVR
4 Management and Technical Review Support	Personil V&V harus menghadiri pertemuan tinjauan desain untuk manajemen dan dukungan teknis jika diperlukan
5 Interface With Organizational and Supporting Process	Personel V&V harus menghadiri pertemuan proyek untuk mengkoordinasikan upaya V&V dengan proses organisasi dan pendukung

(2) Fase V&V

Kebutuhan aktivitas V&V untuk pengembangan perangkat lunak, adalah:

1. Tahap Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep
2. Tahap desain
3. Tahap implementasi dan integrasi
4. Tahap pengujian validasi unit/modul
5. Tahap pengujian validasi sistem
6. Fase operasi dan pemeliharaan (O&M)

5.1. Tahap Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep

Tim V&V pada pengembang sistem harus melakukan seluruh aktivitas V&V pada tahap perencanaan proyek dan definisi konsep.

V&V Input:

- (1) Ulasan dokumen ERS
- (2) Ulasan dokumen SQAP

V&V Output:

- (1) VVP (Dokumen ini)
- (2) Laporan ulasan dokumen
- (3) Perencanaan proyek dan konsep definisi tahap VVR
- (4) Perencanaan proyek dan konsep definisi tahap RTM

Fitur/Use case Perangkat Lunak ini yang dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Tabel Use Case Perangkat Lunak

Kode	Use Case Sistem	Keterangan
UC-01	Login	Use case untuk fitur masuk ke dalam sistem
UC-02	Tambah Surat Masuk	Use case untuk fitur menambahkan data surat yang masuk ke dalam sistem
UC-03	Edit Surat Masuk	Use case untuk fitur mengubah data surat masuk yang sudah tersimpan sebelumnya di dalam sistem
UC-04	Hapus Surat Masuk	Use case untuk fitur menghapus data surat masuk yang sudah tersimpan sebelumnya di dalam sistem
UC-05	Tambah Surat Keluar	Use case untuk fitur menambahkan data surat yang keluar dari sistem
UC-06	Edit Surat Keluar	Use case untuk fitur mengubah data surat keluar yang sudah tersimpan sebelumnya di dalam sistem
UC-07	Hapus Surat Keluar	Use case untuk fitur menghapus data surat keluar yang sudah tersimpan sebelumnya dalam sistem
UC-08	Tambah User	Use case untuk fitur menambahkan data user baru ke sistem
UC-09	Edit Password	Use case untuk fitur mengubah password user
UC-10	Hapus User	Use case untuk fitur menghapus data user dari sistem

5.2.3. Penerbitan Laporan Tahap Definisi Kebutuhan V&V

Tim V&V akan mengeluarkan VVR Tahap Definisi Kebutuhan. Laporan tersebut meliputi:

- (1) Salinan atau referensi ke tinjauan dokumen.
- (2) Referensi ke Tahap Definisi Kebutuhan RTM.
- (3) Setiap temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko yang diidentifikasi dalam aktivitas V&V.

Semua salinan dan referensi tersebut telah disebutkan dalam dokumen.

5.3. Tahap Desain

Dalam tahap desain, Tim pengembang menghasilkan Spesifikasi Desain termasuk Deskripsi Desain Perangkat Lunak (SDD).

Masukan V&V:

- (1) Spesifikasi Desain Unit/Modul (Dokumen Dasar)

Gambar 4.20 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 8

- (2) Kebutuhan Definisi Tahap RTM (Dokumen Dasar)
- (3) Spesifikasi Desain (Dokumen Tinjauan)

Keluaran V&V:

- (1) Laporan Tinjauan Dokumen
- (2) Tahap Desain RTM
- (3) Tahap Desain VVR

5.3.1. Tinjauan Dokumen

Tim V&V harus melakukan tinjauan independen terhadap SDD yang termasuk dalam Spesifikasi Desain untuk kelengkapan, kebenaran, konsistensi, dan akurasi. Desain harus sesuai dengan aturan desain logika.

5.3.2. Upaya RTM Tahap Desain

(1) Persiapan Tahap Desain RTM

Tim harus melakukan upaya RTM Tahap Rancangan untuk melacak desain seperti yang didokumentasikan dalam Spesifikasi Rancangan hingga upaya RTM Tahap Persyaratan.

Tim V&V harus meninjau RTM ini secara independen, dan memverifikasi hal-hal berikut:

- Kebutuhan dapat dilacak “ke depan” dari kebutuhan dasar dalam Tahap Kebutuhan hingga Spesifikasi Desain, yaitu setiap spesifikasi dalam Spesifikasi Desain membahas fungsi dan antarmuka kebutuhan yang dijelaskan dalam Spesifikasi Desain Modul/Unit. Selain itu, kebutuhan SIL dari Tahap Kebutuhan dibahas dalam Spesifikasi Desain.
- Kebutuhan dapat dilacak “mundur” dari Spesifikasi Desain ke Tahap Kebutuhan.

Grup Desain dan tim V&V harus melaporkan setiap item terbuka yang ada pada upaya RTM tahap Desain. Laporan tersebut akan diterbitkan sesuai dengan prosedur dokumen resmi. Grup Desain harus menyelesaikan item ini untuk kepuasan Peninjau RTM. Semua item terbuka yang tidak terselesaikan selama tahap ini harus dibawa ke fase berikutnya. VVP harus menentukan metode untuk melacak penyelesaian item terbuka.

(2) Penyusunan Laporan Tahap Desain RTM

Tim akan menyusun laporan RTM Tahap Desain. Laporan RTM Tahap Desain harus menyertakan RTM, bagaimana setiap kebutuhan ditangani dalam Spesifikasi Desain, item terbuka, dan resolusi apa pun untuk item terbuka.

Dari langkah desain ini diperoleh rancangan activity diagram, tabel basis data dan rancangan user interface yang dapat dilihat pada Tabel 5.3, Tabel 5.4, Tabel 5.5

Tabel 5.3 Activity Diagram

Kode	Activity Diagram	Keterangan
AD-01	Login	Activity Diagram untuk proses masuk ke dalam sistem
AD-02	Sistem Surat Masuk	Activity Diagram untuk proses menambah, mengedit dan menghapus data surat yang masuk ke dalam sistem
AD-03	Sistem Surat Keluar	Activity Diagram untuk proses menambah, mengedit dan menghapus data surat yang ke luar

Gambar 4.21 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 9

		dari sistem
AD-04	User	Activity Diagram untuk proses menambah dan menghapus user serta mengubah password user

Tabel 5.4 Tabel Basis Data

Kode	Tabel Basis Data	Keterangan
TD-01	Login	Tabel basis data untuk menyimpan informasi user
TD-02	Tb_surat_masuk	Tabel basis data untuk menyimpan informasi surat yang masuk
TD-03	Tb_surat_keluar	Tabel basis data untuk menyimpan informasi surat yang keluar

Tabel 5.5 Tabel Rancangan User Interface

Kode	Nama	Keterangan
UI-01	Login	User Interface yang berguna untuk menampilkan halaman login sistem
UI-02	Dashboard	User Interface yang berguna untuk menampilkan halaman utama dari sistem surat
UI-03	Surat Masuk	User Interface yang berguna untuk menampilkan list data surat masuk
UI-04	Tambah Surat Masuk	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengisian data surat masuk
UI-05	Edit Surat Masuk	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengeditan data surat masuk
UI-06	Surat Keluar	User Interface yang berguna untuk menampilkan list data surat keluar
UI-07	Tambah Surat Keluar	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengisian data surat keluar
UI-08	Edit Surat Keluar	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengeditan data surat keluar
UI-09	User	User Interface yang berguna untuk menampilkan list user yang dapat masuk ke dalam sistem
UI-10	Tambah User	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengisian data user baru
UI-11	Edit Password	User Interface yang berguna untuk menampilkan form pengeditan password baru

5.3.3. Penerbitan Laporan Kegiatan Tahap Desain V&V

Tim akan mengeluarkan VVR Tahap Desain. Laporan tersebut meliputi:

- (1) Salinan atau referensi ke Dokumen Review
- (2) Salinan atau referensi hasil pemeriksaan dokumen, kontrol pustaka, dan kontrol perangkat lunak.
- (3) Referensi ke Tahap Desain RTM
- (4) Setiap temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko yang diidentifikasi dalam aktivitas V&V

Anggota V&V harus menetapkan VVIR Tahap Desain berdasarkan VVR. Laporan tersebut mencakup semua temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko V&V dalam tahap ini.

5.4. Tahap Implementasi dan Integrasi

Tim akan melakukan Tahap Implementasi dan Integrasi (Tahap Implementasi) V&V sesuai dengan VVP sebelumnya. Selain itu, anggota V&V akan melakukan tinjauan independen dan menyiapkan VVR Tahap Implementasi. Bagian ini mencakup kebutuhan minimum untuk VVP, yang akan menentukan detail aktivitas V&V.

Kegiatan pengembangan dalam tahap implementasi dan integrasi dibagi menjadi langkah-langkah berikut:

- Langkah (1): Source Coding
- Langkah (2): Penerapan
- Langkah (3): Implementasi

Pada langkah (1), insinyur desain menghasilkan kode sumber (source code) yang menerapkan kebutuhan fungsional dari SDD menggunakan alat editor (Sublime Text). Dalam pengkodean, elemen fungsional (FE) terverifikasi digunakan untuk mengimplementasikan langkah-langkah logika tertentu.

Pada langkah (2), sumber kode (source code) dikompilasi menjadi sebuah perangkat lunak berbasis website yang nantinya akan diakses oleh petugas untuk melakukan fungsi kebutuhan terkait proses pembuatan surat, baik surat masuk maupun keluar.

Pada langkah (3), pengembang perangkat lunak menguji fungsi-fungsi yang telah dibuat sebelumnya apakah terdapat kesalahan pada fungsi-fungsi yang diterapkan dalam source code yang dibuat sebelumnya.

V&V dalam fase ini mencakup aktivitas untuk mengurangi kesalahan perangkat lunak, seperti kompilasi sumber kode yang salah, atau koneksi antar basis data yang tidak sesuai.

Masukan V&V:

- (1) Spesifikasi Desain (Dokumen Dasar)
- (2) Tahap Desain RTM (Dokumen Dasar)
- (3) Source Code Sistem Berbasis Web (Dokumen Tinjauan)
- (4) Log Data (Dokumen Tinjauan)
- (5) Prosedur Uji Validasi Tim (Dokumen Tinjauan)
- (6) Laporan Uji Validasi Tim (Dokumen Tinjauan)

Gambar 4.23 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 11

(7) Tahap Implementasi RTM (Dokumen Tinjauan)

Keluaran V&V:

- (1) Laporan Tinjauan Dokumen
- (2) Tahap Implementasi RTM
- (3) Tahap Implementasi VVR

5.4.1. Source Code Sistem

Tim V&V harus meninjau sumber kode sistem yang meliputi:

- Menelusuri sumber kode ke spesifikasi desain untuk memverifikasi kebenaran, konsistensi, kelengkapan, dan akurasi.
- Meninjau sumber kode untuk kepatuhan dengan aturan desain, tinjauan tersebut harus memeriksa untuk memastikan bahwa antarmuka sistem sudah benar.

5.4.2. Pengujian Validasi Sistem

Pengujian validasi sistem harus dilakukan sesuai dengan prosedur agar dapat diimplementasikan dalam modul.

Insinyur desain yang melakukan pengujian antarmuka sistem harus menyiapkan Lembar Pelaporan Masalah (PRS) sesuai dengan prosedur, untuk mendokumentasikan kegagalan pengujian, ketidaksesuaian produk atau konfigurasi, atau kesalahan dalam prosedur pengujian itu sendiri. PRS harus diselesaikan dengan memodifikasi dokumentasi desain, atau pengujian rencana dan prosedur yang diperlukan, merevisi seluruh bahan sebelumnya dan melakukan tinjauan seperlunya untuk memasukkan perubahan. Tim pengembang harus mendokumentasikan jumlah pengujian ulang yang diperlukan untuk perubahan data tersebut, dan akan melakukan pengujian ulang yang diperlukan untuk menyelesaikan semua PRS.

5.4.3. Tinjauan Dokumen

Tim V&V harus melakukan tinjauan independen terhadap item-item berikut:

(1) Prosedur uji validasi sistem

Tinjauan prosedur uji validasi sistem yang disiapkan oleh Kelompok pengembang untuk kelengkapan, kebenaran, konsistensi, dan akurasi. Uji validasi sistem harus mencapai 100% dari fungsi yang terdapat pada sistem. Uji validasi sistem harus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi sudah sesuai atau diubah sesuai dengan masalah yang sebelumnya timbul.

(2) Laporan Uji Validasi Sistem

Setelah insinyur desain akan melakukan pengujian ini, Tim V&V harus meninjau laporan uji validasi sistem untuk memverifikasi:

- Pengujian telah dilakukan dengan tepat sesuai dengan prosedur tes
- Terdapat catatan pengujian yang cukup, termasuk temuan selama pengujian validasi
- Hasil tes dapat diterima
- Jika masalah di atas tidak terpenuhi, pengujian harus dilakukan lagi

(3) Baseline Sistem

Gambar 4.24 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 12

Para insinyur desain harus menetapkan baseline (dasar) sistem setelah pengujian validasi sistem selesai. Tim V&V harus meninjau dasar sistem untuk memastikan bahwa fungsi dari sistem telah ditetapkan dengan tepat.

(4) Tahap Implementasi

Anggota V&V harus secara independen meninjau Tahap Implementasi dan mendokumentasikan hasil tinjauan tersebut.

5.4.4. Tahap Implementasi upaya RTM

(1) Persiapan Tahap Implementasi RTM

Tim harus melakukan upaya RTM Tahap Implementasi untuk melacak prosedur uji validasi sistem ke tahap sebelumnya dari upaya RTM.

Tim V&V harus meninjau RTM ini secara independen, dan memverifikasi hal-hal berikut:

- Kebutuhan dapat dilacak “ke depan” dari kebutuhan dasar ke sistem, yaitu, bahwa semua kebutuhan dalam Tahap Desain ditangani dengan benar dalam kasus uji validasi sistem dan hasil pengujian dapat diterima.
- Kebutuhan dapat dilacak “mundur” dari prosedur validasi sistem ke Tahap Desain.

(2) Penyusunan Laporan RTM Tahap Implementasi

- Laporan RTM Tahap Implementasi harus menyertakan RTM, bagaimana setiap persyaratan ditangani dalam prosedur uji validasi sistem, item terbuka dan resolusi apapun untuk item terbuka.

Dari implementasi ini diperoleh kode program perangkat lunak seperti pada Tabel 5.6

Tabel 5.6 Tabel Source Code Controller

Nama Use Case	Nama File Source Code	Kode
Login	../controller/login.php	SC-01
Tambah User		
Edit Password		
Hapus User		
Tambah Surat Masuk	../controller/admin.php	SC-02
Edit Surat Masuk		
Hapus Surat Masuk		
Tambah Surat Keluar		
Edit Surat Keluar		
Hapus Surat Keluar		

Tabel 5.7 Tabel Source Code View

Nama Fitur/Halaman	Nama File Source Code	Kode
Login	../views/login.php	SC-03
Dashboard	../views/admin/home.php	SC-04
User	../views/admin/manage_user.php	SC-05
Tambah User	../views/admin/tambah_user.php	SC-06
Edit Password	../views/admin/edit_user.php	SC-07
Surat Masuk	../views/admin/surat_masuk.php	SC-08
Tambah Surat Masuk	../views/admin/tambah_surat_masuk.php	SC-09
Edit Surat Masuk	../views/admin/edit_surat_masuk.php	SC-10
Surat Keluar	../views/admin/surat_keluar.php	SC-11

Tambah Surat Keluar	../views/admin/tambah_surat_keluar.php	SC-12
Edit Surat Keluar	../views/admin/edit_surat_keluar.php	SC-13

5.4.5. Penerbitan Laporan Tahap Implementasi V&V

Tim pengembang akan menerbitkan VVR Tahap Implementasi. Laporan tersebut meliputi:

- (1) Salinan atau referensi ke Tinjauan Dokumen
- (2) Salinan atau referensi ke Tinjauan Sumber kode
- (3) Referensi ke Tahap Implementasi RTM
- (4) Setiap temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko yang diidentifikasi dalam aktivitas V&V

Anggota V&V harus menetapkan Tahap Implementasi VVR. Laporan tersebut mencakup semua temuan, rekomendasi, atau saran untuk mengurangi risiko V&V dalam tahap ini.

5.5. Tahap Pengujian Validasi Unit

Setelah pengujian sebelumnya selesai, tim pengembang harus melakukan Pengujian Validasi Unit Tahap V&V sesuai dengan VVP. Selain itu, anggota V&V akan menyiapkan tahap pengujian validasi unit. Bagian ini menyatakan kebutuhan minimum untuk VVP, yang akan menentukan detail aktivitas V&V.

Masukan V&V:

- (1) Prosedur uji validasi modul (Dokumen Tinjauan, Dokumen Dasar)
- (2) Prosedur uji validasi unit (Dokumen Tinjauan, Dokumen Dasar)
- (3) Laporan uji validasi modul (Dokumen Tinjauan)
- (4) Laporan uji validasi unit (Dokumen Tinjauan)
- (5) Dokumentasi Pengguna untuk Unit dan Modul (Dokumen Tinjauan)
- (6) Kebutuhan Tahap RTM (Dokumen Dasar)

Keluaran V&V:

- (1) Laporan Tinjauan Dokumen
- (2) Unit/Modul Validasi RTM
- (3) Unit/Modul Validasi Tahap Pengujian VVR

5.5.1. Pengujian Validasi Unit dan Modul

- (1) Tim harus melakukan pengujian validasi Modul dan pengujian validasi Unit oleh anggota yang independen dari Kelompok pengembang. Pengujian harus dilakukan dengan mengikuti prosedur uji validasi modul dan prosedur uji validasi unit. Tim harus menetapkan prosedur pengujian ini sebelum dilakukan pengujian.
- (2) Tim harus menyiapkan Lembar Pelaporan Masalah (PRS) sesuai dengan prosedur, untuk mendokumentasikan kegagalan pengujian, ketidaksesuaian produk atau konfigurasi, atau kesalahan dalam prosedur uji validasi itu sendiri. Kelompok Penguji harus meneruskan PRS ke Kelompok pengembang untuk diselesaikan. PRS harus diselesaikan dengan memodifikasi dokumentasi desain, atau pengujian rencana dan prosedur yang diperlukan, merevisi semua bahan sebelumnya dan melakukan tinjauan seperlunya untuk memastikan perubahan. Tim harus mendokumentasikan jumlah tes ulang yang diperlukan untuk perubahan tersebut, dan akan melakukan tes ulang yang diperlukan untuk menyelesaikan semua PRS.

Gambar 4.26 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 14

5.5.2. Tinjauan Dokumen

- (1) Prosedur uji validasi modul
Tim V&V harus meninjau prosedur uji validasi Modul yang disiapkan oleh insinyur desain untuk kelengkapan, kebenaran, konsistensi, dan akurasi.
- (2) Prosedur uji validasi unit
Tim V&V harus meninjau prosedur uji validasi unit yang disiapkan oleh insinyur desain untuk kelengkapan, kebenaran, konsistensi, dan akurasi.
- (3) Laporan uji validasi modul
Insinyur desain harus menyiapkan laporan uji validasi modul termasuk uji validasi yang ditandatangani, dan setiap PRS yang ditulis sebagai hasil pengujian. Anggota V&V harus melakukan tinjauan independen terhadap uji validasi modul laporan. Laporan uji validasi harus disiapkan dan ditinjau sesuai dengan prosedur. Dalam tinjauan ini, prosedur uji validasi modul dianggap sebagai dokumen dasar.
- (4) Laporan uji validasi unit
Insinyur desain harus menyiapkan laporan uji validasi Unit termasuk prosedur uji validasi yang ditandatangani, dan setiap PRS yang ditulis sebagai hasil pengujian. Anggota V&V harus melakukan tinjauan independen terhadap laporan uji validasi modul dan laporan uji validasi unit. Laporan uji validasi harus disiapkan dan ditinjau sesuai dengan prosedur. Dalam tinjauan ini, prosedur uji validasi unit dianggap sebagai dokumen dasar.
- (5) Dokumentasi Pengguna untuk Unit dan Modul
Insinyur desain harus menyiapkan dokumentasi pengguna Unit dan Modul, yang setidaknya mencakup konten yang disebutkan dalam SQAP. Anggota V&V harus melakukan tinjauan independen terhadap dokumentasi pengguna.
- (6) Tahap Pengujian Validasi Unit
Anggota V&V harus secara independen meninjau Uni/Modul Validasi Tahap Pengujian dan mendokumentasikan hasil tinjauan.

5.5.3. Validasi Unit/Modul Tahap upaya RTM

- (1) Persiapan Validasi Unit Tahap RTM
Tim akan melakukan upaya Validasi Unit Tahap RTM untuk mengetahui kebutuhan dari Kebutuhan Tahap RTM, dan melaporkan setiap item terbuka yang ada pada upaya RTM ini. Kelompok pengembang harus menyelesaikan item ini untuk kepuasan Penyusun dan Peninjau RTM. Tim harus menyelesaikan semua item yang terbuka sebelum akhir tahap pengujian validasi unit. Tim harus mengkonfirmasi bahwa uji validitas secara komprehensif memvalidasi semua entri di RTM dari Tahap Kebutuhan.
- (2) Penyusunan laporan validasi unit/modul tahap RTM
Tim V&V harus menyusun laporan Validasi Unit Tahap RTM

Dari pengujian validasi unit ini diperoleh kasus uji pengujian perangkat lunak seperti pada

Kode Uji	Nama Pengujian
TC-11	Kasus Uji EP Form Data: D01
TC-12	Kasus Uji EP Form Data: D02
TC-13	Kasus Uji EP Nomor Surat: D03
TC-14	Kasus Uji EP Nomor Surat: D04
TC-31	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D05
TC-32	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D06
TC-33	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D07

Gambar 4.27 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 15

TC-34	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D08
TC-35	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D09
TC-36	Kasus Uji BVA Tanggal Surat: D10
TC-21	Kasus Uji Use Case Login
TC-22	Kasus Uji Use Case Tambah Surat
TC-23	Kasus Uji Use Case Edit Surat
TC-24	Kasus Uji Use Case Tambah User
TC-25	Kasus Uji Use Case Edit Password
TC-01	Kasus Uji Branch Coverage Testing 1
TC-02	Kasus Uji Branch Coverage Testing 2

5.5.4. Penerbitan VVR Unit/Modul

Tim V&V harus membentuk VVR Unit/Modul. Laporan tersebut meliputi:

- (1) Penjelasan tentang bagaimana kegiatan V&V diselesaikan.
- (2) Penjelasan tentang bagaimana kepatuhan terhadap setiap kebutuhan siklus hidup perangkat lunak dan kebutuhan sistem ditunjukkan
- (3) Salinan atau referensi ke VVR yang dikeluarkan untuk tahap kebutuhan melalui tahap implementasi
- (4) Referensi ke tinjauan independen dari tinjauan unit dan modul perangkat keras
- (5) Salinan atau referensi Laporan Uji Validasi Unit/Modul
- (6) Referensi ke Validasi Unit/Modul Tahap RTM

Persetujuan vase ini VVR mengkonfirmasi bahwa semua tinjauan dan pengujian yang diperlukan telah dilakukan sepenuhnya dan tidak ada anomali yang belum terselesaikan (PRS) atau masalah yang tersisa.

5.6. Tahap Pengujian Validasi Sistem

Pada perangkat lunak ini belum dilakukan pengujian validasi untuk keseluruhan sistem

5.7. Perangkat Keras V&V

Perangkat keras yang digunakan untuk melakukan proses pengujian verifikasi adalah:

Kode	Nama Perangkat Keras	Kegunaan
H-01	Laptop Acer processor Intel i3 ram 8 gb	Alat utama untuk melakukan pengujian data
H-02	Mouse	Pointer untuk mengakses data

5.8. Manajemen Konfigurasi

Pada pengujian kali ini penguji tidak memerlukan konfigurasi secara umum, karena pengujian dilakukan secara mandiri sehingga tidak bisa mencakup manajemen konfigurasi.

6. Persyaratan Administratif V&V

6.1. Pelaporan Masalah dan Tindakan Perbaikan

Tidak ditemukan masalah selama proses pengujian sistem, perbaikan dilakukan jika dan hanya jika terdapat kode program yang memerlukan penambahan fungsi.

6.2. Kebijakan Iterasi Tugas

Tugas atau aktivitas V&V yang terpengaruh harus diulang jika dokumen diubah atau jika VVP diperbarui. Jika dokumen desain diubah, tinjauan independen harus dilakukan untuk dokumen yang terpengaruh. Selanjutnya insinyur desain harus memperbarui RTM untuk memperlihatkan perubahan desain. Hal tersebut membutuhkan tinjauan independen lain dari RTM. Akibatnya, tahap VVR untuk dokumen yang diperbarui harus diperbarui.

Untuk RTM, insinyur desain harus merevisi RTM meskipun tidak ada yang terpengaruh oleh perubahan desain. Anggota V&V harus memverifikasi bahwa keputusan insinyur desain mengenai kebutuhan perubahan dokumentasi sudah benar.

6.3. Kebijakan Penyimpangan

Jika anggota V&V menentukan bahwa VVP harus diubah, perubahan tersebut harus dilakukan dengan cara yang sama di mana rencana tersebut telah ditetapkan, yaitu pembaruan harus ditinjau secara independen, dan disetujui oleh Manajer Proyek.

Untuk persetujuan perubahan VVP, Manajer Proyek mungkin perlu mengetahui dampaknya terhadap kualitas proyek, jadwal, dan sumber daya. Anggota V&V harus menjelaskan informasi tersebut kepada Manajer Proyek beserta alasan perubahannya.

Saat VVP diperbarui, anggota V&V harus melakukan tindakan berikut:

- Anggota V&V harus menilai efek perubahan untuk menentukan apakah ada aktivitas V&V yang harus diulang.
- Anggota V&V harus mengulangi aktivitas V&V yang diperlukan.
- Anggota V&V harus memberitahu tentang perubahan ke VVP.

Saat VVP diperbarui, tim V&V harus melakukan tindakan berikut:

- Tim V&V akan memperbarui VVP sehingga sesuai dengan yang diperbarui.
- Anggota V&V harus menilai efek perubahan untuk menentukan apakah ada aktivitas V&V yang akan diulang.
- Anggota V&V harus mengulangi aktivitas V&V yang diperlukan.

Jika tim V&V mengubah VVP, perubahan tersebut harus dilakukan dengan cara yang sama seperti awal mula VVP ditetapkan, yaitu harus mendapatkan persetujuan untuk VVP yang diperbarui.

6.4. Prosedur Pengendalian

Dokumen yang dihasilkan dari upaya V&V harus dikendalikan sesuai dengan Rencana Penjaminan Kualitas Proyek SQAP.

Gambar 4.29 Hasil Implementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 17

6.5. Standar, Praktik dan Konvensi

Untuk standar, Praktik, dan Konvensi merujuk pada SQAP.

7. Persyaratan Dokumentasi V&V

Bagian ini menjelaskan tujuan, format, dan isi dokumen pengujian, dan RTM.

7.1. Dokumen Uji

Tim harus membuat dokumen pengujian berikut:

- (1) Prosedur Pengujian Validasi Sistem
Prosedur Uji Validasi Sistem harus ditetapkan sehingga mencakup isi Rencana Uji, Spesifikasi Desain Uji, Spesifikasi Kasus Uji, dan Prosedur Uji yang ditentukan dalam IEEE Std 829.
- (2) Laporan Pengujian Validasi Sistem
Laporan Pengujian Validasi Sistem harus dibuat sehingga mencakup konten Log Uji, Laporan Insiden Uji, dan Laporan Ringkasan Uji yang ditentukan dalam IEEE Std 829.

Tim pengembang sistem harus membuat dokumen uji berikut sesuai dengan IEEE Std 829:

- (1) Prosedur Uji Validasi Unit/Modul
- (2) Laporan pengujian Validasi Unit/modul

VVP harus menentukan tujuan, format, dan isi dokumen uji.

7.2. RTM

Seperti dijelaskan pada Bagian 5 dari rencana ini, tim akan membuat tahap Konsep RTM, dan akan dipelihara dan diperbarui sesuai lingkup yang bersangkutan. Tim harus mengembangkan Konsep Tahap RTM sesuai dengan prosedur yang harus terdiri dari kebutuhan dari ERS dan dokumen lain yang berlaku, disajikan dalam format matriks.

Tim pengembang sistem akan menggunakan format umum yang sama di Exhibit untuk RTM. Jika RTM terlalu besar untuk diisi dalam bentuk format, RTM dapat dibagi menjadi sub matriks, selama keterlurusan antara dua tahap berikutnya harus ditunjukkan dengan jelas.

Kebutuhan Fungsional	Use Case	Activity Diagram	Tabel Basis Data	User Interface	Test Case	Verified
KF-01	UC-01	AD-01	TD-01	UI-01	TC-21	Yes
KF-02	UC-02 UC-03 UC-04	AD-02	TD-02	UI-02 UI-03 UI-04 UI-05	TC01- TC02, TC11- TC14, TC31- TC36	Yes
KF-03	UC-05 UC-06 UC-07	AD-03	TD-03	UI-02 UI-06 UI-07 UI-08	TC01- TC02, TC11- TC14, TC31- TC36	Yes
KF-04	UC-08 UC-09 UC-10	AD-04	TD-01	UI-02 UI-09 UI-10	TC-24, TC-25	Yes

Gambar 4.30 Hasil Impementasi Dokumen Standar IEEE 1012 Bagian 18

4.1.3 Hasil Dokumen

Pembuatan dokumen yang dilakukan oleh penulis dengan menggunakan format standar penulisan IEEE-829 dan IEEE-1012. Pembuatan dokumen IEEE 829 menghasilkan dokumen pengujian yang lebih ringkas daripada dokumen verifikasi dan validasi IEEE 1012. Dengan menggunakan studi kasus yang sama yaitu Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar, IEEE 829 hanya menghasilkan dokumen sebanyak 18 halaman sedangkan pada pembuatan dokumen IEEE 1012 menghasilkan dokumen sebanyak 24 halaman. Namun, pada pembuatan dokumen IEEE 829 jumlah bab yang dimiliki oleh IEEE 829 lebih banyak, tetapi sub bab yang ada lebih sedikit.

Pembuatan dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 829 membahas secara lengkap proses dalam melakukan pengujian sebuah perangkat lunak yang dimulai dengan cara pengujian berbasis spesifikasi (*blackbox*) yang kemudian dilanjutkan dengan cara pengujian berbasis struktur (*whitebox*). Hal tersebut berguna untuk mengetahui apakah dalam proses pengembangan sebuah perangkat lunak telah dihasilkan perangkat lunak yang sudah sesuai dengan apa yang menjadi harapan pada proses sebelumnya atautkah masih memerlukan peninjauan lebih lanjut.

Pembuatan dokumen pengujian menggunakan standar IEEE 1012, isi pembahasan pada dokumen menggunakan standar ini sendiri adalah proses verifikasi dan validasi atas setiap proses yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya, hal ini diperlukan agar pengembang sebuah perangkat lunak dapat mengetahui proses-proses yang dilakukan pada tahap pengujian apakah dapat dipertanggungjawabkan atau tidak.

Untuk mengetahui hasil dari kedua panduan dan dokumen pengujian serta V&V tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1. Untuk mengetahui struktur dari dokumen pengujian IEEE 829 dan dokumen V&V IEEE 1012 dapat dilihat pada Gambar 4.31 untuk struktur dokumen IEEE 829, Gambar 4.32 dan Gambar 4.33 untuk struktur dokumen IEEE 1012.

Tabel 4.1 Hasil Implementasi Berdasarkan Panduan dan Dokumen IEEE 829 dan 1012

No.	IEEE 829	IEEE 1012
1.	Dokumen Pengujian terbagi ke dalam 9 Bab.	Dokumen V&V terbagi ke dalam 7 Bab.
2.	Fokus utama dokumentasi terdapat pada pengujian sistem	Fokus utama dokumentasi terdapat pada verifikasi sistem

3.	Seluruh fungsi yang diuji pada perangkat lunak dijelaskan pada Bab 6 “Approach/ Test Strategy”.	Seluruh fungsi yang dilakukan verifikasi dijelaskan pada Bab 5 “Proses V&V”
4.	Dokumen pengujian dibuat berdasarkan teknik-teknik pengujian.	Dokumen V&V dibuat berdasarkan pada fase yang dimiliki dalam V&V
5.	Berdasarkan dokumen panduan tidak perlu menyertakan dokumen pendukung.	Berdasarkan dokumen panduan perlu menyertakan beberapa dokumentasi untuk mendapatkan hasil dokumentasi.
6.	Menghasilkan dokumen pengujian sebanyak 18 halaman.	Menghasilkan dokumen verifikasi sebanyak 24 halaman.
7.	Bab 1 tidak memiliki subjek bahasan	Bab 1 memiliki 4 subjek bahasan
8.	Bab 2 memiliki 5 subjek bahasan	Bab 2 memiliki 1 subjek bahasan
9.	Berdasarkan dokumen yang dihasilkan Bab 3 sudah membahas terkait pengujian sistem	Berdasarkan dokumen yang dihasilkan Bab 3 dan 4 masih membahas pengenalan dokumentasi
10.	Terdapat aturan untuk mengidentifikasi siapa yang menjadi target pembaca dari dokumen ini yang dapat dilihat pada sub bab 2.3	Tidak terdapat aturan untuk mengidentifikasi siapa yang menjadi target pembaca
11.	Daftar akronim terdapat pada sub bab 2.5	Daftar akronim dan singkatan dibahas lebih rinci ke dalam bab 3
12.	Terdapat banyak template pilihan dalam tiap bab dan sub bab yang dimiliki	Hanya memiliki satu template utama dalam membahas tiap bab yang ada
13.	Terdapat bab yang membahas batasan dalam pengujian sistem	Tidak memiliki bab yang membahas batasan dalam memverifikasi sistem
14.	Dokumentasi hanya membahas pengujian sistem	Dokumentasi membahas secara sistematis pengujian sistem dari awal rancangan dibuat
15.	Tidak memerlukan file dokumentasi lain dalam pembuatannya	Memerlukan file dokumentasi lain untuk dapat membuat dokumentasi IEEE 1012

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat beberapa perbedaan dari kedua dokumen pengujian tersebut. Pada IEEE 829 cakupan dokumentasi terfokus pada satu informasi utama, sedangkan pada IEEE 1012 dokumentasi memuat lebih banyak bahasan informasi. Beberapa pembahasan dan aturan pada tiap dokumen sebisa mungkin dibuat menjadi seragam agar memudahkan pihak analisis dalam membuat dokumen pengujian dan dapat melakukan proses perbandingan antara dokumen satu dengan yang lainnya lebih mudah. Akan tetapi, tidak semua bagian dan informasi dapat diseragamkan. Perbedaan tersebut sulit untuk diseragamkan karena struktur dan aturan dari kedua *template* dokumentasi tersebut tidak sama. Perbedaan pada kedua dokumentasi inilah yang kemudian digunakan untuk melakukan perbandingan lebih lanjut untuk mengetahui kualitas dari masing-masing dokumentasi. Hasil struktur dari masing-masing dokumentasi yang sudah dibuat menggunakan kasus Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar (Wibowo, 2019) dapat dilihat pada Gambar 4.31, Gambar 4.32 dan Gambar 4.33.

Contents

1. Pengenalan Rencana Uji	3
2. Pengantar.....	4
2.1. Tujuan	4
2.2. Latar Belakang.....	4
2.3. Cakupan	4
2.4. Definisi.....	4
2.5. Acronyms.....	4
3. Item Uji	5
4. Fitur yang Diuji.....	6
5. Fitur yang Tidak Diuji	7
6. Approach/ Test Strategy.....	8
6.1. Teknik Pengujian Berbasis Spesifikasi (Black-box).....	8
6.1.1. Partisi Ekuivalensi.....	8
6.1.2. Analisis Nilai Batas.....	9
6.1.3. Pengujian Use Case.....	11
6.2. Teknik Pengujian Berbasis Struktur (White-box).....	13
6.2.1. Persiapan.....	13
6.2.2. Pengujian Branch Coverage Testing.....	15
7. Item Pass / Fail Criteria.....	16
8. Suspension Criteria	17
9. Test Deliverables	18

Gambar 4.31 Hasil Dokumen IEEE 829

Contents

1. Gambaran	4
1.1. Tujuan	4
1.2. Bidang Aplikasi	4
1.3. Tujuan V&V	4
1.4. Organisasi Standar	4
2. Dokumen Referensi	5
2.1. Standar Industri	5
3. Definisi dan Singkatan	6
3.1. Definisi	6
3.2. Singkatan	6
4. Ringkasan Verifikasi dan Validasi	7
4.1. Jadwal Induk	7
4.2. Skema Software Integrity Level	7
4.3. Tanggung Jawab	7
5. Proses V&V	8
(1) Manajemen V&V	8
(2) Fase V&V	8
5.1. Tahap Perencanaan Proyek dan Definisi Konsep	8
5.1.1. Persiapan VVP	9
5.1.2. Ulasan Dokumen	9
5.1.3. Perencanaan Proyek dan Konsep Definisi Tahap upaya RTM	10
5.1.4. Konsep Tahap VVR	10
5.2. Tahap Penentuan Kebutuhan	10
5.2.1. Tinjauan Dokumen	11
5.2.2. Definisi Kebutuhan Tahap Upaya RTM	11
5.2.3. Penerbitan Laporan Tahap Definisi Kebutuhan V&V	12
5.3. Tahap Desain	12
5.3.1. Tinjauan Dokumen	12
5.3.2. Upaya RTM Tahap Desain	12
5.3.3. Penerbitan Laporan Kegiatan Tahap Desain V&V	16
5.4. Tahap Implementasi dan Integrasi	16
5.4.1. Source Code Sistem	17

Gambar 4.32 Hasil Dokumentasi IEEE 1012 Bagian 1

5.4.2.	Pengujian Validasi Sistem	17
5.4.3.	Tinjauan Dokumen.....	17
5.4.4.	Tahap Implementasi upaya RTM.....	18
5.4.5.	Penerbitan Laporan Tahap Implementasi V&V.....	18
5.5.	Tahap Pengujian Validasi Unit	19
5.5.1.	Pengujian Validasi Unit dan Modul.....	19
5.5.2.	Tinjauan Dokumen.....	19
5.5.3.	Validasi Unit/Modul Tahap upaya RTM	20
5.5.4.	Penerbitan VVR Unit/Modul	20
5.6.	Tahap Pengujian Validasi Sistem	21
5.7.	Perangkat Keras V&V	21
5.8.	Manajemen Konfigurasi.....	21
6.	Persyaratan Administratif V&V.....	22
6.1.	Pelaporan Masalah dan Tindakan Perbaikan	22
6.2.	Kebijakan Iterasi Tugas	22
6.3.	Kebijakan Penyimpangan	22
6.4.	Prosedur Pengendalian.....	22
6.5.	Standar, Praktik dan Konvensi.....	23
7.	Persyaratan Dokumentasi V&V.....	24
7.1.	Dokumen Uji.....	24
7.2.	RTM.....	24

Gambar 4.33 Hasil Dokumentasi IEEE 1012 Bagian 2

4.1.4 Rangkuman Perubahan pada Dokumen Pengujian

Dokumen pengujian ini mempunyai beberapa draft dokumen selama pembuatannya baik untuk standar IEEE-829 maupun standar IEEE-1012. Perubahan pada dokumen dilakukan untuk menyesuaikan dengan kasus pengujian. Draft tersebut dihasilkan agar dapat menyempurnakan draft dokumen versi sebelumnya. Untuk mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi pada setiap draft pada kedua versi dokumen tersebut dapat dilihat pada tabel rangkuman Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Rangkuman Perubahan Dokumen Pengujian format IEEE-829

No.	Nomor Draft	Daftar Perubahan		Bab yang Diubah
1.	Draft I	a.	Menambahkan Proses Bisnis pada Test Plan Identifier	1
		b.	Menambahkan istilah-istilah terkait surat menyurat	2.4
		c.	Menyesuaikan Tabel Keputusan untuk Desain Pengujian terkait Kesimpulan dan Hasil	6.1.3
		d.	Menambahkan daftar usecase, skenario pengujian berdasarkan Activity Diagram	6.1.4
		e.	Menunjukkan Flowgraph tiap use case	6.2.1
		f.	Menambahkan Test Report pada Test Deliverables	9
2.	Draft II	a.	Menyesuaikan prioritas fitur yang diuji	4
		b.	Penambahan pengujian Analisis Nilai Batas	6.1
		c.	Penambahan Use Case pada Pengujian Use Case	6.1.4
		d.	Menambahkan Flowgraph pada Pengujian Berbasis Struktur	6.2.1
3.	Draft III	a.	Pengubahan Diagram Analisis Nilai Batas	6.1
		b.	Penyesuaian Flowgraph yang dibuat dari pseudocode terhadap Studi Kasus	6.2.1
		c.	Penambahan rangkuman berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan	7
		d.	Penyesuaian isi Test Deliverables	9
4.	Draft IV	a.	Penghapusan fungsi Logout pada Item Uji	3
		b.	Penghapusan fitur Logout pada Fitur yang diuji	4
		c.	Penghapusan Usecase Logout	6.1.3
		d.	Penambahan Kesimpulan pada tiap pengujian	6

Tabel 4.3 Rangkuman Perubahan Dokumen Pengujian format IEEE-1012

No.	Nomor Draft	Daftar Perubahan		Bab yang Diubah
1.	Draft I	a.	Penyesuaian isi pada Bab 1	1
		b.	Penambahan istilah terkait surat menyurat	3
		c.	Penyesuaian isi pada Bab 4	4
		d.	Penyesuaian V&V Input dan Output yang sesuai dengan Studi Kasus	5
2.	Draft II		Penambahan RTM yang sesuai dengan Studi Kasus	8.2
3.	Draft III	a.	Penambahan Isi terkait kebutuhan perangkat lunak dan Use Case yang sudah dilakukan pada Pengujian dengan standar IEEE 829	5.2.2
		b.	Penambahan Tabel terkait langkah desain	5.3.2
		c.	Penambahan Isi terkait implementasi	5.4.4
		d.	Penambahan Isi terkait kasus uji pada sub bab validasi unit	5.5.3
		e.	Penghapusan bab tahap pengujian validasi sistem karena belum dilakukan pengujian	5.6
		f.	Penambahan Daftar Perangkat Keras yang digunakan	5.7
		g.	Penyesuaian isi pada sub bab Manajemen Konfigurasi	5.8
		h.	Penghapusan Bab Pelaporan Verifikasi dan Validasi Perangkat Lunak	6
		i.	Penyesuaian Isi pada sub bab Pelaporan Masalah	7.1
		j.	Penambahan Kesimpulan Hasil Pengujian	8.2
4.	Draft IV	a.	Penyesuaian isi kebutuhan perangkat lunak	5.2.2
		b.	Penambahan Keterangan pada setiap tabel tahap desain	5.3.2
		c.	Penyesuaian isi terkait tabel rancangan user interface tahap desain	5.3.2

		d.	Penambahan Source code pada sub bab tahap implementasi upaya RTM	5.4.4
		e.	Penyesuaian isi pada sub bab perangkat keras	5.7

Beberapa isi dokumen pengujian ini dan perangkat lunak yang digunakan sebagai objek penelitian ini telah dibuat sebelum kegiatan analisis dan riset dilakukan. Akan tetapi dokumen pengujian yang dihasilkan masih belum sesuai dan lengkap jika ingin melakukan pembuatan dokumen sesuai dengan format yang ada. Oleh sebab itu, dokumen pengujian tersebut kemudian disesuaikan dan dibuat sesuai dengan standar yang ada dalam kasus ini adalah IEEE-829 dan IEEE-1012. Proses penyesuaian tersebut mengakibatkan sejumlah perubahan dan perbaikan dari sisi dokumen pengujian, sehingga perlu dilakukan analisis dan evaluasi kembali terhadap perangkat lunak dan dokumennya untuk memeriksa tingkat kesesuaian dengan dokumen pengujian yang akan dibuat. Setiap pengujian pada dokumen yang dibuat sesuai dengan kondisi perangkat lunak. Jika terdapat perubahan pada beberapa isi yang mempengaruhi perubahan pada kebutuhan perangkat lunak, tidak dapat dilaksanakan sepenuhnya atau sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan saja karena ruang lingkup analisis dokumen adalah pada tahap pengujian.

4.1.5 Kendala Pembuatan Dokumen

Ada beberapa kendala yang dihadapi selama proses pembuatan dokumen pengujian, baik untuk standar format IEEE 829 maupun IEEE 1012. Kendala-kendala tersebut adalah:

a. Kurangnya Referensi

Pembuatan dokumentasi menggunakan standar yang baik tentunya memerlukan pemahaman yang lebih agar dapat menghasilkan dokumentasi sesuai standar, seringkali dalam melakukan pembuatan dokumentasi acuan yang digunakan untuk menghasilkan informasi pada tiap bab dan sub bab yang sudah ditentukan oleh standar dokumentasi sangat sulit untuk dikerjakan oleh analis dikarenakan template yang digunakan umumnya memerlukan pembayaran untuk dapat mengaksesnya sehingga referensi terkait untuk dapat menghasilkan dokumen sangat minim dan susah untuk ditemukan. Selain itu pembuatan dokumentasi terkait standar-standar yang digunakan oleh analis sangat memerlukan peran yang sangat banyak oleh setiap organisasi yang ingin membuat dan menggunakan standar dokumentasi tersebut sebagai acuan, sehingga data atau informasi yang diperlukan untuk dijadikan referensi tidak bisa disebarluaskan secara sembarang

yang memberikan dampak pada analisis dalam membuat dokumentasi sesuai dengan yang diharapkan khususnya untuk standar IEEE 1012.

b. Kurangnya Penjelasan Eksplisit

Penjelasan secara eksplisit yang diberikan oleh standar IEEE 829 dan IEEE 1012 sangat kurang pada beberapa bagian subjek bahasan dan istilah teknis menjadi kendala dalam pembuatan dokumentasi pengujian sehingga waktu pembuatan dokumentasi lebih lama dari yang diharapkan. Hal tersebut dikarenakan pihak analis tidak bisa mendapatkan gambaran yang jelas mengenai apa yang harus disampaikan pada dokumen pengujian ini. Contohnya pada standar IEEE 1012, template yang digunakan memposisikan analis sebagai sebuah organisasi, yang mana setiap individu yang tergabung dalam organisasi tersebut memiliki peran yang berbeda dalam membuat dokumentasi menggunakan standar tersebut, sedangkan pihak analis melakukan pengujian verifikasi secara individu, sehingga kebutuhan pada setiap subjek bahasan sangat sulit untuk dapat diisi oleh pihak analis. Ambiguitas yang muncul juga bersifat subjektif, artinya pihak analis dapat salah dalam menafsirkan makna dari istilah teknis yang digunakan maupun subjek bahasan pada dokumen panduannya. Hal tersebut dapat menyebabkan dokumen pengujian yang dihasilkan menjadi tidak benar, tidak lengkap, maupun memiliki kualitas yang rendah. Kendala-kendala ini khususnya akan dirasakan oleh pengembang pemula dalam membuat dokumen sesuai standar yang belum memiliki banyak pengalaman dalam melakukan pengujian sistem dan mendokumentasikannya sesuai dengan standar organisasi yang berlaku.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut, pendekatan dilakukan dengan cara berdiskusi dengan pihak pembimbing mengenai maksud dari istilah teknis maupun subjek bahasan yang tidak dipahami.

c. Banyak Istilah Teknis yang Digunakan

Istilah-istilah yang digunakan pada template standar dokumentasi khususnya pada IEEE 1012 sangat banyak yang susah untuk dipahami oleh pihak analis. Untuk sistem dengan skala besar mungkin memang memerlukan untuk dapat memisahkan istilah-istilah yang digunakan agar dapat dipahami oleh setiap bagian pada organisasi yang terlibat dalam pembuatan dokumentasi agar dokumen yang dihasilkan menjadi lebih rinci. Namun untuk sistem berskala kecil dan dengan level kerumitan yang lebih rendah, istilah-istilah teknis seringkali tidak dibutuhkan dan cenderung menyulitkan dan membingungkan pihak pengembang dan analis dalam proses pembuatan dokumen pengujian.

d. Perlunya menentukan Masukan dan Keluaran pada Dokumentasi

Jika mengambil studi kasus pada format standar IEEE 1012, pada template penggunaannya banyak sekali memerlukan dokumentasi untuk masukan yang diperlukan jika ingin mengisi setiap bab pada dokumentasi dan keluaran dari hasil pembahasan pada bab yang didokumentasikan, oleh karena itu untuk pengujian secara personal seperti yang dilakukan pada studi kasus ini, banyak dokumentasi yang diperlukan tidak tersedia sebelumnya, sehingga banyak dokumentasi yang diperlukan untuk dibuat secara mandiri untuk dapat melanjutkan pembuatan dokumentasi pada IEEE 1012.

e. Perlunya menentukan Template untuk Pengujian Sistem

Pada pelaksanaan pembuatan dokumentasi pengujian sistem terdapat kendala sewaktu menentukan template untuk pengujian yang dilakukan pada sistem, karena kondisi tiap sistem informasi yang berbeda-beda dan terdapat beberapa komponen yang tidak bisa diuji seluruhnya maka diperlukan pemilihan template yang sesuai dan tepat untuk digunakan.

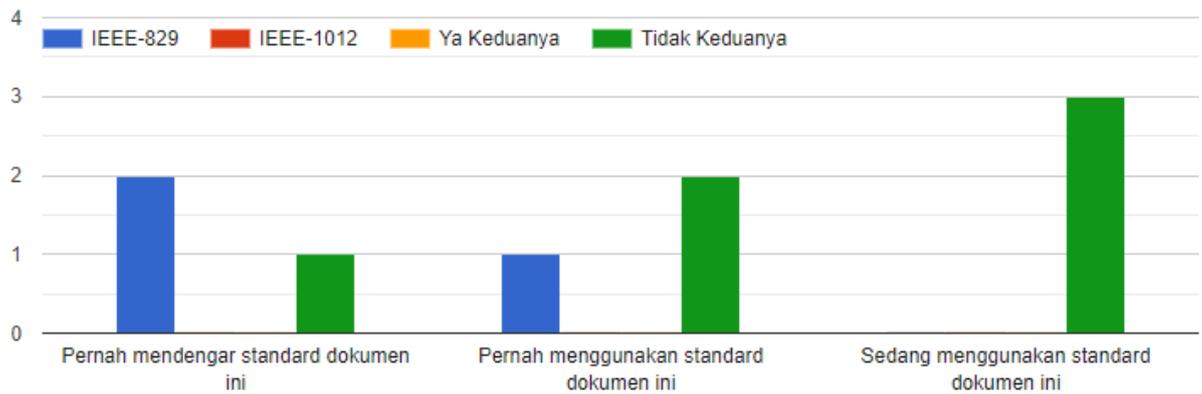
4.2 Evaluasi Hasil

4.2.1 Hasil Kuesioner

Pihak ahli yang menjadi responden dari kuesioner ini sebanyak 3 orang yaitu dosen ahli yang memiliki latar belakang di bidang rekayasa perangkat lunak dan dua praktisi IT yang bekerja sebagai *Quality Assurance*. Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner, di mana pihak ahli menjawab kuesioner tersebut dengan melakukan *technical review* terhadap kedua dokumen yang telah dihasilkan pada dokumen pengujian perangkat lunak (Detail kuesioner dapat dilihat pada Lampiran B). Dari pengujian yang dilakukan terdapat beberapa hasil yaitu:

a. Aspek Popularitas

Dari responden yang berpartisipasi, mayoritas sudah mengetahui standar pengujian menggunakan format IEEE-829 tetapi semua responden tidak mengetahui standar yang berkaitan dengan verifikasi dan validasi yaitu IEEE-1012, para praktisi dan ahli juga tidak menggunakan format IEEE dan menggunakan metode lain dalam membuat dokumentasi terkait pengujian dan tidak menggunakan standar spesifik seperti IEEE. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.34.



Gambar 4.34 Hasil Pengujian terhadap Aspek Popularitas

b. Aspek Kualitas

Pengujian selanjutnya untuk mengetahui kualitas pada dokumen yang telah dibuat apakah telah memenuhi kualitas yang diharapkan dan sesuai dengan standar yang digunakan ataukah belum, daftar hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian terhadap Aspek Kualitas

No	Aspek Kualitas	IEEE 829	IEEE 1012
1.	Setiap informasi/kebutuhan di dokumen pengujian telah dimuat pada sub bab yang sesuai.	✓	✓
2.	Setiap kebutuhan pada dokumen pengujian telah menggunakan pernyataan yang terukur sehingga dapat diverifikasi.	✓	✓
3.	Setiap istilah, informasi, atau kebutuhan telah dinyatakan dengan jelas, sesuai, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	✗	✗
4.	Dokumen pengujian ini sudah ringkas. Artinya informasi/kebutuhan terkait proses pengujian maupun verifikasi perangkat lunak sudah dijelaskan secara singkat namun tetap jelas.	✓	✓
5.	Dokumen pengujian ini sudah lengkap. Artinya informasi/kebutuhan penting terkait	✓	✓

	proses pengujian maupun proses verifikasi sudah dimuat pada dokumen tersebut.		
6.	Dokumen pengujian ini sudah ringkas dan lengkap. Artinya setiap kebutuhan terkait proses pengujian maupun proses verifikasi perangkat lunak sudah dijelaskan secara singkat, jelas, dan tidak ada kebutuhan penting yang terlewatkan.	x	x
7.	Dokumen pengujian ini sudah cukup untuk memenuhi standar penulisan dokumen.	✓	x
8.	Setiap sub bab pengujian, verifikasi dan validasi perangkat lunak (Bab 6 pada IEEE-829 dan Bab 5 pada IEEE-1012) telah disusun dengan benar.	✓	✓

Berdasarkan hasil pengujian tersebut didapatkan bahwa mayoritas responden setuju bahwa IEEE-829 mempunyai kualitas yang sudah baik dan mudah dipahami oleh responden, sedangkan pada IEEE-1012 lebih menekankan pada proses verifikasi dan validasi sehingga banyak istilah-istilah yang sulit dimengerti dan untuk beberapa kriteria pada aspek kualitas belum memenuhi hasil yang diharapkan sehingga perlu pengkajian lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

c. Aspek Kesalahan

Pada pengujian selanjutnya dilakukan analisis terhadap kesalahan yang ada pada dokumen yang telah dibuat, daftar hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian terhadap Aspek Kesalahan

No.	Aspek Kualitas	IEEE 829	IEEE 1012
1.	Penjelasan yang membingungkan pada beberapa informasi/pengujian.	x	✓
2.	Terdapat informasi/pengujian yang muncul berulang-ulang (redundant).	✓	✓

3.	Terdapat informasi/pengujian yang tidak konsisten dengan informasi/pengujian pada bab yang lain.	✘	✘
4.	Terdapat informasi/pengujian yang belum dimuat pada dokumen pengujian.	✓	✓
5.	Terdapat informasi/pengujian yang tidak perlu dimuat pada dokumen pengujian.	✘	✘

Dari pengujian terkait aspek kesalahan tersebut, diperoleh hasil bahwa standar IEEE-1012 masih mempunyai banyak kesalahan dibandingkan dengan IEEE-829. Beberapa umpan balik terkait kesalahan yang ada pada dokumen tersebut adalah translasi pada dokumen IEEE-1012 yang masih banyak membingungkan dan menimbulkan ambiguitas, sehingga perlu perbaikan pada translasi dokumen agar dapat dan mudah dipahami oleh setiap kalangan yang nantinya akan ditinjau lebih dalam.

d. Aspek Kesesuaian

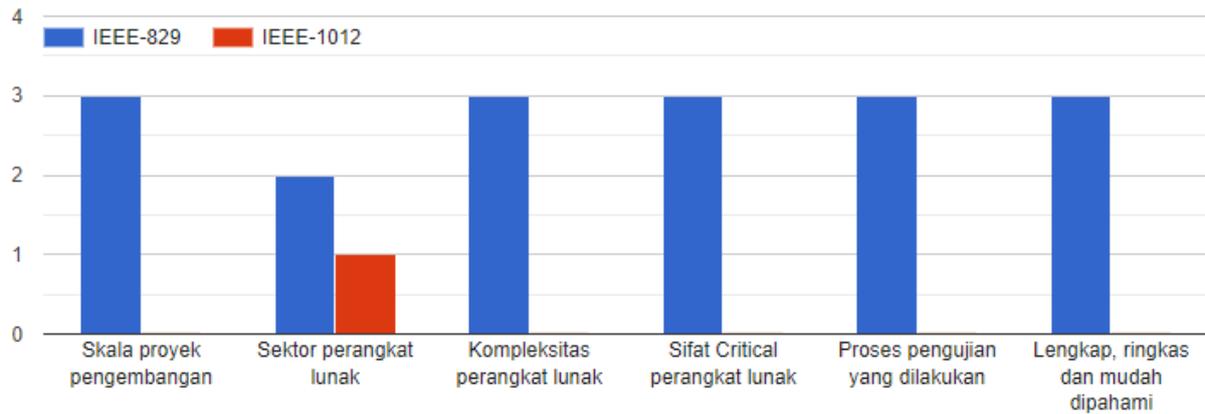
Pengujian terakhir adalah aspek terkait kesesuaian pembuatan dokumen dengan kasus yang diujikan apakah dokumen telah dibuat dengan benar dan dapat memuat setiap informasi yang berhubungan dengan kasus yang diuji, terutama dalam kasus ini adalah Sistem Informasi Manajemen Surat pada Dinas Pendidikan, hasil kesesuaian dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4.35 Hasil Kesesuaian Dokumen dengan Kasus Uji

Pada evaluasi hasil yang dibuat semua responden setuju terhadap dokumen yang dibuat bahwa kasus yang diuji yaitu Sistem Informasi Manajemen Surat merupakan proyek pengembangan berskala kecil dan merupakan salah satu sistem yang dapat diterapkan pada sektor pemerintahan. Sistem Informasi yang diuji juga bukan merupakan perangkat lunak yang

kompleks dan bukan merupakan sebuah perangkat lunak penting yang harus ada pada setiap sektor pemerintahan dan dapat dikembangkan dalam skala proyek kecil. Selain itu responden juga setuju bahwa pengujian yang dilakukan pada kasus uji telah dilakukan dengan lengkap dan tidak ada kekurangan dalam pengujiannya.



Gambar 4.36 Hasil Standar Dokumen yang Paling Sesuai dengan Kasus Uji

Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 4.36 didapatkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan adalah sebuah proyek dengan kompleksitas yang rendah sehingga dapat dikembangkan dalam skala proyek kecil, oleh karena itu penggunaan dokumentasi untuk proyek responden lebih memilih penggunaan standar IEEE-829 sedangkan IEEE-1012 lebih ditekankan untuk dapat digunakan pada skala proyek dan tingkat kompleksitas sistem yang relatif lebih tinggi, karena memerlukan proses verifikasi dan validasi yang memerlukan rancangan dari tingkat organisasi, tetapi ada pula responden yang memilih untuk menerapkan IEEE-1012 pada perangkat lunak yang diuji karena sesuai untuk diterapkan pada sektor pemerintahan.

4.2.2 Pembahasan

Berdasarkan pada hasil pengujian yang dilakukan sebelumnya menggunakan kuesioner kepada beberapa pihak ahli rekayasa perangkat lunak dan praktisi IT khususnya pada sektor QA, didapatkan hasil bahwa secara keseluruhan IEEE-829 memiliki kualitas yang sudah baik, sedangkan IEEE-1012 masih memerlukan evaluasi lebih lanjut. Pada IEEE-829 aspek-aspek pada pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil yang sudah baik dan dapat memenuhi tujuan diadakannya penelitian ini, selain itu, kebanyakan praktisi IT juga lebih familiar dengan IEEE-829 dibandingkan dengan IEEE-1012, hal ini juga dapat penulis temui dalam membuat dokumentasi pengujian tersebut, karena contoh penggunaan IEEE-1012 juga lebih sulit untuk

dicari dibandingkan dengan IEEE-829. Kemudian pada IEEE-1012 juga mendapatkan umpan balik bahwa terdapat banyak istilah yang sulit dipahami karena bahasa yang digunakan juga terlalu bersifat kompleks dan hanya dapat dipahami oleh tingkat organisasi besar yang sudah menerapkan proses bisnis dengan baik, sehingga IEEE-1012 kurang cocok untuk diterapkan pada pengembang pemula yang belum familiar dengan bahasa yang digunakan. Pembuatan dokumentasi untuk melakukan pengujian sistem maupun verifikasi dan validasi sistem dapat dibuat dengan menggunakan standar lain seperti ISTQB sehingga memungkinkan perbedaan dengan implementasi yang dilakukan dalam penelitian.

Selain itu, berdasarkan implementasi yang telah dilakukan terdapat sejumlah kelebihan maupun kekurangan yang ditemui pada standar IEEE 829 dan IEEE 1012, yaitu:

a. IEEE 829

Kelebihan yang dimiliki oleh standar ini adalah:

1. Banyak Digunakan

IEEE 829 merupakan panduan yang sangat sering dan paling banyak digunakan dalam membuat dokumen pengujian, sehingga dalam mencari referensi terkait pembuatan dokumentasi berdasarkan standar ini seperti deskripsi dari setiap subjek bahasan maupun contoh dokumennya lebih mudah ditemukan, baik menggunakan Bahasa Inggris maupun Bahasa Indonesia.

2. Dilengkapi penjelasan

Standar IEEE 829 dilengkapi dengan deskripsi setiap pada setiap bab dan sub bab yang ingin dibahas yang dapat membantu pihak analis pada proses pembuatan dokumen.

3. Struktur template lebih rapi

Subjek pembahasan pada template dokumen IEEE 829 yang digunakan sebagai acuan lebih rapi menurut pihak analis, dikarenakan pembahasan langsung menuju pada inti dokumentasi dan pembahasan pada setiap bab dan sub bab terbagi secara baik sehingga dalam melakukan proses pencarian dapat lebih mudah untuk sisi pembaca.

4. Lebih mudah dipahami

Dikarenakan struktur template standar dokumen pada poin 3, penjelasan dan deskripsi serta hasil dari dokumentasi menurut analis lebih mudah untuk dapat dipahami.

5. Dokumen yang dihasilkan lebih ringkas

Dengan pembahasan yang langsung menuju pada hasil pengujian, dokumen yang dihasilkan menjadi lebih ringkas dan langsung menuju poin pengujian sistem.

Kekurangan yang dimiliki oleh standar ini adalah:

1. Berbayar

Untuk dapat menggunakan standar IEEE harus membeli terlebih dahulu.

2. Template untuk standar IEEE 829 sangat beragam

Meskipun pada dasarnya template yang beragam baik, menurut analisis dengan banyaknya template yang diberikan oleh standar ini pembuatan dokumentasi menjadi lebih sulit, karena standar template yang digunakan sebagai acuan menjadi lebih banyak.

b. IEEE 1012

Kelebihan yang dimiliki oleh standar ini adalah:

1. Lengkap

Seluruh panduan dan template yang dibutuhkan untuk membuat dokumen sangat lengkap karena kebutuhan dokumentasi dijelaskan dari rancangan awal sistem yang akan diuji.

2. Disertai penjelasan

Seperti pada IEEE 829 template ini juga disertai penjelasan terkait pada setiap bab dan sub bab yang akan digunakan sebagai acuan dalam membuat dokumentasi.

3. Menyediakan informasi kualitas dokumen pengujian yang baik

IEEE 1012 memberikan informasi terkait hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam membuat dokumen verifikasi agar dokumen yang dihasilkan dapat memiliki kualitas yang baik.

Kekurangan yang dimiliki oleh standar ini adalah:

1. Berbayar

Seperti halnya IEEE 829, standar IEEE 1012 yang merupakan berasal dari organisasi yang sama juga memerlukan pembelian jika ingin menggunakan standar ini.

2. Jarang digunakan

Selain untuk keperluan verifikasi, standar ini sangat jarang digunakan oleh pengembang maupun untuk pembelajaran kecuali pada perusahaan-perusahaan besar dimana data tidak dapat dipublikasikan secara sembarangan. Oleh karena itu, sangat sulit sekali dalam mendapatkan referensi standar IEEE 1012 dan tidak dapat membantu dalam proses pembuatan dokumen dikarenakan tidak adanya pembahasan yang dimuat dan sulit untuk dipahami.

3. Penjelasan pada bab dan sub bab bahasan sulit dipahami

Meskipun standar IEEE 1012 disertai penjelasan, namun penjelasan tersebut masih sulit untuk dipahami oleh analis dan cenderung membingungkan. Karena pada standar ini bersifat lebih teknis dan banyak istilah-istilah teknis yang digunakan pada standar ini yang sulit dipahami oleh pengembang pemula. Kurangnya penjelasan secara eksplisit pada beberapa sub bahasan merupakan kelemahan pada standar ini sehingga sulit untuk membuat dokumentasi yang memenuhi standar sesuai dengan template yang disediakan.

4. Dokumen lebih banyak

Bab dan sub bab yang ada pada template ini mungkin sangat terstruktur, tetapi pembahasan pada setiap bab dan sub bab sangat banyak dan memerlukan skenario masukan dan keluaran untuk setiap fungsionalitasnya. Selain itu pembahasan pengenalan dokumentasi juga terkesan lebih banyak sehingga fokus utama verifikasi data pada dokumentasi ini menjadi sulit untuk dapat diringkas.

Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa perangkat lunak yang diuji telah lolos tahap pengujian. Namun, skenario pengujian tidak sepenuhnya dilakukan dengan skenario yang lengkap, karena perangkat lunak yang diuji tidak terlalu kompleks. Sehingga, dibuatnya dokumen pengujian ini lebih menekankan kepada contoh dokumen yang dapat dibuat oleh pengembang pemula untuk memudahkan proses pengujian dan menjamin perangkat lunak yang diuji dapat memenuhi atau lolos pada tahap pengujian. Faktor-faktor yang terdapat pada proses pengujian masih belum sempurna dikarenakan kurangnya kemampuan analisis dalam memahami format dokumentasi yang disediakan dan kurangnya contoh pada beberapa bagian dokumen standar yang digunakan. Selain itu, penggunaan bahasa pada standar format yang digunakan menurut analisis terlalu sulit untuk dipahami pengembang pemula. Terlepas dari kendala yang dihadapi oleh analis, terdapat beberapa keuntungan dengan membuat dokumentasi untuk pengujian perangkat lunak terhadap proses pengembangan perangkat lunak ataupun perangkat lunak itu sendiri, beberapa keuntungannya adalah:

- a. Membantu pengembang baik analisis, programmer, maupun tester itu sendiri untuk memahami setiap keluaran pengujian perangkat lunak.
- b. Membantu proses pengembangan perangkat lunak.
- c. Membantu pekerjaan penguji untuk lebih terfokus pada bagian yang akan diuji dan sesuai dengan tahapan.

- d. Membantu proses pengecekan fungsionalitas pada perangkat lunak apakah perangkat lunak tersebut dapat bekerja dan mempunyai keluaran yang sesuai dengan harapan.

Selain keuntungan, pembuatan dokumen pengujian pada proses pengembangan perangkat lunak juga memiliki kekurangan, diantaranya:

- a. Alokasi waktu yang lebih jika ingin membuat dokumen sesuai standar yang ada dan waktu yang dimiliki dalam mengembangkan perangkat lunak terbatas.
- b. Perlunya pengalaman lebih dalam membuat dokumen pengujian sesuai standar terutama pembuatan dokumentasi secara manual.
- c. Sulit diterapkan jika pihak pembuat dokumen tidak benar-benar memahami apa yang ada pada standar pembuatan dokumen dan perangkat lunak yang akan diuji, yang dapat mengakibatkan dokumen yang dihasilkan akan mengalami perubahan terus-menerus dan proses pengembangan perangkat lunak menjadi lebih lama.
- d. Perlu modal lebih dalam membuat dokumen pengujian, terutama jika standar yang digunakan berbayar, selain itu banyak kursus yang menawarkan pembuatan dokumen sesuai standar, sehingga memerlukan pengeluaran biaya yang lebih jika masih sebagai pengembang pemula.

Berdasarkan evaluasi hasil tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa dokumen IEEE-829 lebih cocok untuk diterapkan untuk kompleksitas proyek yang relatif lebih kecil, sedangkan IEEE-1012 lebih baik untuk diterapkan pada tingkat skala pengembangan yang lebih besar dan mempunyai kompleksitas perangkat lunak yang lebih tinggi, IEEE-1012 juga baik untuk diterapkan pada sektor pemerintahan maupun organisasi skala besar untuk mengetahui apakah setiap tahapan yang dilakukan sudah sesuai dengan standar yang ada.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Telah berhasil dilakukan implementasi terhadap dokumen dengan standar pembuatan dokumen IEEE-829 dan IEEE-1012.
- b. Implementasi IEEE 829 dilakukan pada kasus pengembangan Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar dilakukan dari pengantar pengujian perangkat lunak, pengujian menggunakan *blackbox*, *whitebox* serta menunjukkan hasil uji.
- c. Implementasi IEEE 1012 dilakukan pada kasus pengembangan Sistem Informasi Surat Masuk dan Keluar dilakukan dari penggambaran dokumentasi, proses verifikasi dan validasi SDLC hingga persyaratan dalam pembuatan dokumentasi.
- d. Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa IEEE-829 lebih baik untuk diterapkan pada pengembangan sistem berskala kecil. IEEE-829 juga diketahui lebih populer sehingga banyak referensi yang bisa digunakan oleh pengembang atau praktisi dalam melakukan implementasi pembuatan dokumen.

5.2 Saran

Adapun dari hasil penelitian yang dilakukan ada beberapa saran yang dapat diterapkan untuk pembuatan dokumentasi kedepannya yaitu:

- a. Beberapa kekurangan yang ditemui oleh pihak ahli dan praktisi yang belum dapat diperbaiki oleh penulis saat ini dapat dikaji lebih lanjut pada penelitian selanjutnya.
- b. Implementasi yang dilakukan dapat menggunakan standar lain seperti ISTQB, sehingga memungkinkan terjadinya perubahan hasil implementasi.
- c. Perlu dikaji lebih dalam istilah-istilah yang akan digunakan pada pembuatan dokumen sehingga lebih mudah untuk dipahami bahkan oleh pengembang.
- d. Perlu penelitian lebih dalam terkait standar yang akan digunakan agar dapat menarik kesimpulan yang lebih tepat dalam pembuatan dokumentasi sesuai dengan standar yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Committee, S. (1998). IEEE Standard for Software Verification and Validation IEEE Standard for Software Verification and Validation. In *IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers* (Vol. 1998). Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1488512
- Dhillon, B. (2013). Software Quality. <https://doi.org/10.1201/b14852-7>
- Engineering, S., Committee, S., Committee, C. S., & Society, C. (2012). IEEE Standard for System and Software Verification and Validation. In *IEEE Std 1012-2012 (Revision of IEEE Std 1012-2004)* (Vol. 2012). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2012.6204026>
- IEEE.org. (2021). What are Standards? Why are They Important? Retrieved from <https://beyondstandards.ieee.org/what-are-standards-why-are-they-important/#:~:text=Standards form the fundamental building,speeds time-to-market.>
- IEEE. (1998). IEEE Standard for Software Test Documentation. In *IEEE Std 829-1998* (Vol. 1998).
- Kim, J.-K., Woo, J.-B., Kim, S.-J., Kim, H.-W., Ro, Y.-S., Choi, J.-J., & Park, J.-H. (2017, May 1). *Application Study for Implementing IEEE 1012-2016*. Retrieved from https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:49050669
- Niittyviita, S. (2016). *The Cost Efficiency of Exploratory Testing : ISTQB Certified Testing Compared with RST*. (November).
- Prakoso, B. (2018). *KOMPARASI KUALITAS STANDAR DOKUMEN SOFTWARE REQUIREMENT SPECIFICATION (SRS): MIL-STD-498 DAN IEEE 830-1998*.
- Purwanto, & Sulistiyani. (1991). *Analisis Kebijakan dari Formulasi ke Implementasi Kebijakan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Simarmata, J. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak* (1st ed.; N. WK, Ed.). Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Usman, N. (2002). *Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum*. Jakarta: Grasindo.
- Wibowo, D. (2019). Laporan Kerja Praktik: Sistem Surat Masuk dan Keluar Dinas Pendidikan Kab. Boyolali. -.

LAMPIRAN

Lampiran A: Hasil Pembuatan Dokumen Berdasarkan Standar

https://drive.google.com/drive/folders/1ksbvKRicoh82wKngctd_-tJxBVAKv3md?usp=sharing

Lampiran B: Kuesioner

Aspek Popularitas *
Silahkan pilih jawaban yang paling sesuai

	IEEE-829	IEEE-1012	Ya Keduanya	Tidak Keduanya
Pernah mendengar standard dokumen ini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pernah menggunakan standard dokumen ini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sedang menggunakan standard dokumen ini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jika menjawab "Tidak Keduanya", standard dokumen apa yang Anda gunakan? *

Jawaban Anda _____

Aspek Kualitas *

Silahkan pilih jawaban yang paling sesuai

	IEEE-829	IEEE-1012	Ya Keduanya	Tidak Keduanya
Setiap informasi/kebutuhan di dokumen pengujian telah dimuat pada subbab yang sesuai.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Setiap kebutuhan pada dokumen pengujian telah menggunakan pernyataan yang terukur sehingga dapat diverifikasi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Setiap istilah, informasi, atau kebutuhan telah dinyatakan dengan jelas, sesuai, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Dokumen pengujian ini sudah ringkas. Artinya informasi/kebutuhan terkait proses pengujian maupun verifikasi perangkat lunak sudah dijelaskan secara singkat namun tetap jelas.

Dokumen pengujian ini sudah lengkap. Artinya informasi/kebutuhan penting terkait proses pengujian maupun proses verifikasi sudah dimuat pada dokumen tersebut.

Dokumen pengujian ini sudah ringkas dan lengkap. Artinya setiap kebutuhan terkait proses pengujian maupun proses verifikasi perangkat lunak sudah dijelaskan secara singkat, jelas, dan tidak ada kebutuhan penting yang terlewatkan.

Dokumen pengujian ini sudah cukup untuk memenuhi standar penulisan dokumen.

Setiap subbab pengujian, verifikasi dan validasi perangkat lunak (Bab 6 pada IEEE-829 dan Bab 5 pada IEEE-1012) telah disusun dengan benar.



Berikan alasan untuk jawaban-jawaban Anda terkait Aspek Kualitas tersebut! *

Jawaban Anda

Aspek Kesalahan

Khususnya pada bab utama pengujian, Bab 6 pada dokumen pengujian IEEE-829 dan Bab 5 pada dokumen pengujian IEEE-1012?

	IEEE-829	IEEE-1012	Ya Keduanya	Tidak Keduanya
Penjelasan yang membingungkan pada beberapa informasi/pengujian.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terdapat informasi/pengujian yang muncul berulang-ulang (redundant).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terdapat informasi/pengujian yang tidak konsisten dengan informasi/pengujian pada bab yang lain.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

الجمعة، ١٠ أيار ٢٠٢٤
الجامعة الإسلامية
الاسلامية

Terdapat informasi/pengujian yang belum dimuat pada dokumen pengujian.

Terdapat informasi/pengujian yang tidak perlu dimuat pada dokumen pengujian.

Berikan alasan untuk jawaban-jawaban Anda terkait Aspek Kesalahan tersebut! *

Jawaban Anda

Kesesuaian Dokumen dengan Kasus

Terkait Aspek dari Kasus Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Surat *

	Ya	Tidak
Proyek pengembangan berskala kecil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perangkat lunak sektor pemerintahan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perangkat lunak yang kompleks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perangkat lunak bersifat Critical Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pengujian dilakukan secara lengkap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Manakah dari kedua standard dokumen ini yang paling cocok dengan aspek dari kasus pengembangan yang dilakukan (SIM Surat) *

	IEEE-829	IEEE-1012
Skala proyek pengembangan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sektor perangkat lunak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompleksitas perangkat lunak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sifat Critical perangkat lunak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proses pengujian yang dilakukan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lengkap, ringkas dan mudah dipahami	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Berikan alasan untuk jawaban-jawaban Anda terkait kesesuaian tersebut! *

Jawaban Anda

الجمعة الإسلامية الإلكترونية