

Pengembangan Sistem Informasi Autopsi Verbal (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Kabupaten Malang)

Muhammad Ridho¹, Ismiarta Aknuranda², Lutfi Fanani³

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹ridhomuhmd@gmail.com, ²i.aknuranda@ub.ac.id, ³lutfifanani@ub.ac.id

Abstrak

Dinas Kesehatan Kabupaten Malang memiliki *pilot project* untuk mencatatkan data penyebab kematian di wilayah Gondanglegi dan Kepanjen. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah autopsi verbal yaitu mewawancarai anggota keluarga mengenai tanda dan gejala yang muncul sebelum seseorang meninggal. Proses autopsi verbal yang sedang berjalan masih menggunakan pencatatan secara manual dengan menggunakan kertas sehingga data yang dikumpulkan rawan mengalami kehilangan maupun kerusakan. Selain itu belum terdapat sistem untuk mengolah data kematian yang telah dikumpulkan. Berdasarkan masalah yang diuraikan, maka perlu dibuat sistem informasi untuk mempermudah pencatatan, penyimpanan dan pengolahan data kematian hasil autopsi verbal. Pengembangan sistem informasi menggunakan metode *prototyping* untuk mendapatkan umpan balik berupa saran maupun kritik. Pengembangan dimulai dari tahapan pemodelan proses bisnis & analisis persyaratan, perancangan prototipe, evaluasi prototipe, perancangan lanjutan, implementasi dan pengujian. Implementasi menghasilkan sistem informasi autopsi verbal berbasis web. Sistem ini digunakan untuk mencatat hasil autopsi verbal ke dalam sistem, memverifikasi data hasil autopsi verbal, mengelola data hasil autopsi verbal dan melihat informasi secara umum. Implementasi sistem yang telah dibuat, diujikan dengan menggunakan dua pengujian berupa pengujian validasi dan pengujian kompatibilitas. Pengujian validasi mendapati hasil berupa sistem valid 100% sesuai analisis persyaratan. Pengujian kompatibilitas dengan bantuan perangkat lunak Sortsite menunjukkan terdapat 9% *error issues* pada dua peramban dan memiliki major issues dan minor issues pada peramban lainnya.

Kata kunci: *autopsi verbal, data kematian, prototyping, sistem informasi.*

Abstract

Malang District's health service offices own a *pilot project* whose objective is to record in the form of causes of death in the region Gondanglegi and Kepanjen. One of the ways to record such data is through verbal autopsy which is done by interviewing family members of the deceased on visible signs or symptoms of a certain individual before death. The ongoing process of the verbal autopsy is still recorded manually using paper, which when gathered is vulnerable to being lost or damaged. Otherwise, there was no system to record the data that has been gathered. Based on the above-mentioned problem, an information system is needed to ease the recording, storing, and processing of data that contains verbal autopsy. The development of the information system uses a *prototyping* method to gain feedback in the form of advice or critique. Development is started with the modeling of the business process & requirements of the analysis, prototype designing, prototype evaluation, continued designing, which is finished with implementation and testing. The implementation results in a web-based verbal autopsy information system. The system is utilized to record, verify, manage, and manage verbal autopsy data and to present general information. The implementation of the system was tested using two tests which were validation and compatibility testing. The validation test resulted in 100% validity of the system according to the analysis requirements. With the assistance of Sortsite, a software, the compatibility test showed a 9% error issue rate in two browsers while other browsers had major and minor issues.

Keywords: *verbal autopsy, death data, prototyping, information system.*

1. PENDAHULUAN

Pelaporan dan pengurusan akta kematian di wilayah Malang masih rendah. Eny Hari Sutiarny, Kepala Dispendukcapil Kota Malang mengatakan bahwa masyarakat masih kurang aktif dalam pengurusan surat kematian (Radar Malang, 2018). Padahal pengurusan akta kematian tersebut penting bagi data kependudukan dan mengetahui penyebab kematian. Data kuantitatif dapat digunakan untuk melihat tinggi dan rendahnya jumlah kematian suatu wilayah. Data kualitatif dapat digunakan untuk mengetahui penyebab kematian, perilaku almarhum/almarhumah maupun kondisi pada suatu daerah. Akan tetapi, informasi penyebab kematian tidak terekam pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil. Data penyebab kematian dapat memberikan informasi dan rekomendasi bagi pemerintah maupun masyarakat umum untuk mengantisipasi wabah/penyakit yang umumnya menjangkit wilayah tertentu.

Salah satu cara untuk mengetahui penyebab kematian adalah autopsi. Menurut (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2019) autopsi adalah pemeriksaan tubuh mayat dengan cara melakukan pembedahan untuk mengetahui penyebab terjadinya kematian, penyakit, dan sebagainya. Akan tetapi, autopsi memiliki beberapa kelemahan untuk diterapkan di Indonesia. Biaya autopsi pada tahun 2011 di unit pelayanan autopsi di Instalasi Kedokteran Forensik dan Medikolegal Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya sebesar Rp1.369.587,00 (Sulistyorini, *et al.*, 2011) dan RSUD Mataram Kota menerapkan biaya sebesar Rp5.000.000,- pada tahun 2017. Biaya yang dikeluarkan tergolong tinggi bagi mayoritas masyarakat Indonesia. Selain itu, menurut fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) nomor 6 tahun 2009 bahwa autopsi dapat dilakukan dengan syarat hal itu menjadi jalan keluar satu-satunya untuk mengetahui penyebab kematian. Hal ini membuat sulitnya autopsi dilakukan mengingat persyaratan yang ada.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan selain proses autopsi secara bedah forensik adalah autopsi verbal. Autopsi verbal adalah suatu metode yang digunakan untuk membantu mengetahui penyebab kematian dengan cara wawancara anggota keluarga mengenai tanda dan gejala yang muncul sebelum seseorang meninggal. Proses autopsi verbal menggunakan

kuisisioner yang telah terstandar. Tujuan utama autopsi verbal adalah mengidentifikasi jumlah dan penyebab sebelum kematian. Proses autopsi verbal dilakukan untuk melakukan pencatatan terhadap semua penyebab kematian, tidak hanya untuk penegakan hukum. Autopsi verbal di Indonesia diatur dalam Peraturan Bersama Menteri Dalam Negeri dan Menteri Kesehatan Nomor 15 Tahun 2010, Nomor 162 /MENKES/PB/I/2010 pasal 6. Autopsi verbal dapat digunakan mengingat mahalnya biaya autopsi serta persepsi yang beredar di masyarakat akan stigma negatif melakukan autopsi.

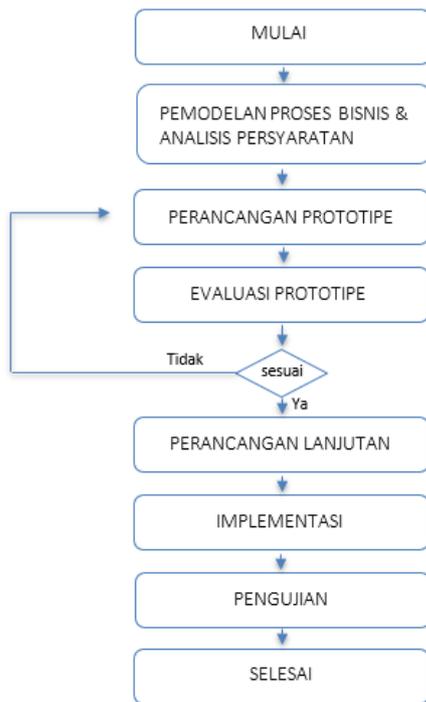
Dinas Kesehatan Kabupaten Malang memiliki *pilot project* untuk mengembangkan pencatatan kematian melalui autopsi verbal. Pengembangan *pilot project* diawali dari dua daerah yaitu Gondanglegi dan Kepanjen. Dinas Kesehatan Kabupaten Malang sudah memulai mengumpulkan data catatan kematian yang ada dengan cara autopsi verbal. Dipilihnya autopsi verbal dikarenakan biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan autopsi bedah. Akan tetapi, proses yang sedang berjalan saat ini adalah tahap pengumpulan data yang dilakukan oleh kader wawancara. Data yang ada di wilayah penelitian dikumpulkan secara manual melalui pengisian kuisisioner *smarthealth*. Pengumpulan data secara manual dengan menggunakan kertas memiliki risiko berupa kehilangan data maupun kerusakan data hasil kematian yang telah dikumpulkan kader wawancara. Pencarian data menjadi sulit dilakukan seiring bertambahnya data seiring berjalannya waktu.

Sistem informasi autopsi verbal diharapkan dapat membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang untuk mengumpulkan dan mengolah data kematian. Pengumpulan, penyimpanan dan pengolahan data dengan sistem informasi dapat memberikan informasi kasus kematian yang ada di Indonesia kedepannya. Tanpa adanya sistem informasi yang terintegrasi, data yang ada tidak bisa memenuhi kebutuhan pemangku kepentingan. Sistem informasi autopsi verbal akan membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang untuk mengumpulkan data melalui sistem, menyimpannya dalam basis data serta mengolah data menjadi informasi yang berguna. Informasi yang ada dapat digunakan baik pemerintah maupun masyarakat umum untuk mendapatkan informasi kesehatan yang sesuai dengan kasus yang terjadi. Hal ini dapat digunakan dalam pengambilan kebijakan yang tepat guna mengurangi jumlah kematian akibat

penyebab tertentu pada wilayah tempat dilakukannya autopsi verbal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian sistem informasi autopsi verbal memiliki beberapa tahapan dalam pengerjaannya. Tahapan dari metodologi penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1 Pemodelan Proses Bisnis & Analisis Persyaratan

Pemodelan proses bisnis & analisis persyaratan dilakukan pada tahap tahap-tahap menggali persyaratan bagi pemangku kepentingan yang terkait dengan sistem. Penggalan persyaratan dilakukan dengan metode wawancara serta observasi. Wawancara dilakukan terhadap Dinas Kesehatan Kabupaten Malang yang memiliki *pilot project* aplikasi autopsi verbal. Observasi dilakukan terhadap proses yang ada pada kondisi nyata dilapangan pada Desa Dilem, Kepanjen, Malang. Adanya observasi diharapkan dapat menjadikan improvisasi yang lebih baik kedepannya. Analisis persyaratan akan menghasilkan analisis permasalahan, identifikasi pemangku kepentingan, identifikasi terhadap pengguna, kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional sistem. Selain itu, terdapat *use case* yang dilengkapi *use case diagram* dan diperjelas

dan dijabarkan secara rinci pada spesifikasi *use case*.

2.2 Perancangan Prototipe

Perancangan prototipe antarmuka pengguna dilakukan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan pemangku kepentingan. Prototipe dapat digunakan untuk menggambarkan rangkaian prosedur dan alur kerja sistem yang akan dibuat. Terdapat prototipe *low videlity* dan *high videlity*. Hal ini bertujuan memberikan pandangan dan gambaran kepada pemangku kepentingan terhadap sistem yang akan dikembangkan. Setelah perancangan prototipe selesai dilakukan, rancangan antar muka pengguna ditunjukkan kepada pemangku kepentingan.

2.3 Evaluasi Prototipe

Pada tahap evaluasi, para pemangku kepentingan dapat memberikan umpan balik berupa komentar, kritik maupun saran terhadap prototipe yang telah dibuat. Pemangku kepentingan dapat memastikan sistem telah memenuhi syarat yang diinginkan sebelumnya. Jika terdapat persyaratan yang belum terpenuhi, maka akan dilakukan iterasi pada tahap pengembangan prototipe sesuai kebutuhan yang terlewat. Saat prototipe telah memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan pemangku kepentingan dan telah terdefinisi dengan baik sesuai yang dibutuhkan, maka pengembangan dapat dilakukan ke tahap selanjutnya.

2.4 Perancangan Lanjutan

Perancangan lanjutan dibuat menggunakan diagram yang telah terstandar untuk memperjelas rancangan, diagram tersebut antara lain *class diagram* analisis maupun perancangan, *sequence diagram* dan *physical data model diagram (PDM)*. Seluruh diagram tersebut dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional yang telah dianalisis terlebih dahulu Implementasi.

2.5 Pengujian

Implementasi yang telah selesai dilakukan oleh tim akan dievaluasi dalam fase pengujian. Pengujian dibuat untuk melakukan pengecekan terhadap kesesuaian fitur dengan dokumen yang telah dibuat pada tahap analisis persyaratan. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian validasi dan pengujian komparabilitas sistem.

Pengujian validasi dilakukan dengan mencocokkan antara analisis persyaratan dengan hasil implementasi sistem informasi. Pengujian yang dilakukan merupakan proses untuk mengetahui sistem yang telah dibuat memenuhi kebutuhan. Pengujian komparabilitas adalah pengujian yang membandingkan penggunaan antarmuka pengguna suatu ekosistem telah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian komparabilitas dapat digunakan untuk menguji adanya masalah pada sistem pada saat digunakan pada peramban website yang berbeda

2.6 Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan pada penelitian didapatkan dari seluruh kegiatan yang telah dilakukan. Dimulai dari proses analisis masalah hingga tahap pengujian untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah. Saran diberikan kepada pembaca untuk pertimbangan dalam melakukan penelitian selanjutnya. Diharapkan saran yang ditulis dapat dikembangkan serta dipertimbangkan untuk menyempurnakan penelitian.

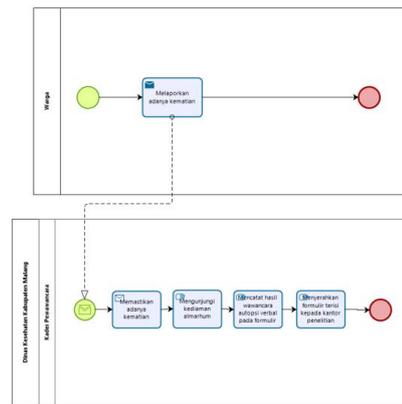
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Proses Bisnis

Pemodelan proses bisnis autopsi verbal digunakan untuk melakukan pemodelan aktivitas bisnis yang dilakukan di wilayah Kapanjen, Kabupaten Malang. Pemodelan proses bisnis pada penelitian ini akan menghasilkan model bisnis yang berjalan saat ini (as-is) dan proses bisnis usulan (to-be) pada kegiatan autopsi verbal di kabupaten malang. Terdapat 2 aktivitas proses bisnis yang terjadi, yaitu:

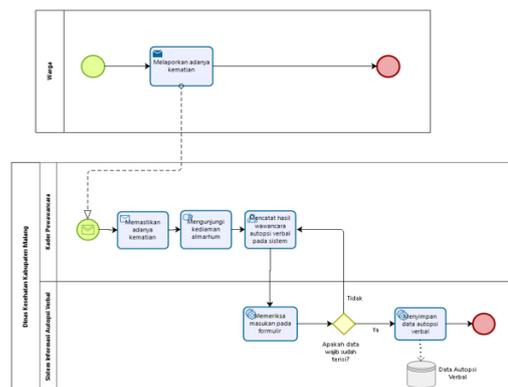
1. Pengumpulan data autopsi verbal
2. Pemantauan data autopsi verbal

Pada gambar 2, ditunjukkan proses bisnis saat ini (as-is) untuk pengumpulan data autopsi verbal. Proses pencatatan yang dilakukan masih manual dengan menggunakan kertas yang kemudian dikumpulkan pada kantor penelitian.



Gambar 2. Proses bisnis As-Is Pengumpulan Data Autopsi Verbal

Pada gambar 3, ditunjukkan proses bisnis yang diusulkan kedepannya (to-be) untuk pengumpulan data autopsi verbal.



Gambar 3. Proses bisnis As-Is Pengumpulan Data Autopsi Verbal

3.2 Analisis Persyaratan

Pada analisis persyaratan, menjelaskan terkait detail masalah serta dampak dan solusi yang dianalisis. Analisis persyaratan didapatkan melalui pemodelan proses bisnis dan melakukan proses pemahaman masalah yang sedang terjadi pada kondisi saat ini serta penyelesaian yang dilakukan. Pernyataan masalah terdapat pada tabel 1.

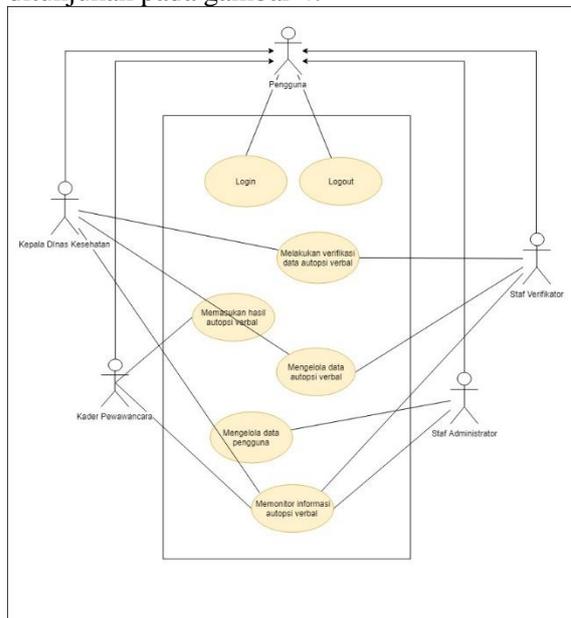
Tabel 1. Pernyataan Masalah

Masalah	Pencatatan hasil autopsi verbal dilakukan dengan mengisi formulir kertas secara manual dan belum terdapat pengolahan data yang ada.
Mempengaruhi	Kader pewawancara, staf dinas kesehatan kabupaten malang, kepala dinas kesehatan kabupaten malang.
Dampak	<ul style="list-style-type: none"> • Bisa terjadi kerusakan atau hilangnya data dari formulir hasil autopsi verbal.

	<ul style="list-style-type: none"> • Data belum terpusat. • Pihak yang bersangkutan tidak bisa memeriksa dan melihat visualisasi data hasil wawancara.
Solusi	Menyediakan sistem yang dapat membantu kader pewawancara melakukan pencatatan hasil wawancara secara langsung di tempat wawancara maupun di kantor penelitian dinas kesehatan, data hasil wawancara bisa terpusat, dan <i>pemangku kepentingan</i> bisa dengan mudah memeriksa hasil wawancara secara keseluruhan.

Pada analisis persyaratan, dilakukan berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pada wilayah Desa Dilem, Kapanjen. Hasil analisis persyaratan menghasilkan 5 fitur, 34 persyaratan fungsional dan 1 persyaratan nonfungsional.

Persyaratan fungsional dapat digunakan sebagai acuan untuk memodelkan *use case* menggunakan *use case diagram*. *Use case diagram* menggambarkan bagaimana interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram* Sistem Informasi Autopsi Verbal

Pemodelan *use case* menghasilkan sistem yang dapat mendukung kegiatan *login*, *logout*, menginputkan hasil wawancara, mengelola data autopsy verbal, mengelola data pengguna dan memonitor informasi autopsy verbal.

Spesifikasi *use case login* menjelaskan aktor yang akan masuk ke dalam sistem sesuai hak akses dan jabatan yang dimiliki. Spesifikasi *use case logout* menjelaskan aktor yang akan keluar dari sistem yang telah digunakan. Spesifikasi *use*

case logout memberi penjelasan urutan kegiatan yang harus dilakukan aktor saat selesai berinteraksi dengan sistem dan ingin meninggalkan sistem. Spesifikasi *use case* mencatat data hasil autopsy verbal menjelaskan aktor yang akan menggunakan sistem untuk mencatat data hasil wawancara verbal yang sebelumnya dilakukan. Terdapat langkah dan kategori isi yang harus diinputkan untuk memasukan data ke dalam sistem. Spesifikasi *use case* memverifikasi data hasil autopsy verbal menjelaskan aktor yang akan menggunakan sistem untuk melakukan verifikasi data yang telah dikumpulkan dari hasil autopsy verbal. Spesifikasi *use case* mengelola data hasil autopsy verbal menjelaskan aktor yang akan menggunakan sistem untuk mengelola data yang telah dikumpulkan dari hasil autopsy verbal. Spesifikasi *use case* mengelola data pengguna menjelaskan tujuan dan cara yang dilakukan staf administrator dinas kesehatan kabupaten malang untuk menggunakan sistem sesuai tujuan dan peran yang diemban setiap pengguna. Spesifikasi *use case* memonitor informasi autopsy verbal menjelaskan tujuan dan cara yang dilakukan aktor pengguna kader pewawancara, staf dinas kesehatan kabupaten malang, kepala dinas kesehatan kabupaten malang memonitor data hasil autopsy verbal pada setiap periode dengan melihat grafik hasil autopsy verbal yang dilakukan setiap periode.

Setelah memodelkan *use case diagram*, langkah selanjutnya adalah pembuatan spesifikasi dari setiap *use case* yang teridentifikasi. Spesifikasi akan berisi penjelasan mengenai peran dan tujuan *use case* yang berjalan, informasi aktor, kondisi yang harus terpenuhi sebelum *use case* dijalankan, kondisi yang terjadi setelah *use case* berakhir, alur secara normal, alur alternatif dan sub alur yang menjadi penyederhanaan dari alur normal. Berikut merupakan salah satu contoh spesifikasi *use case* memonitor informasi autopsy verbal.

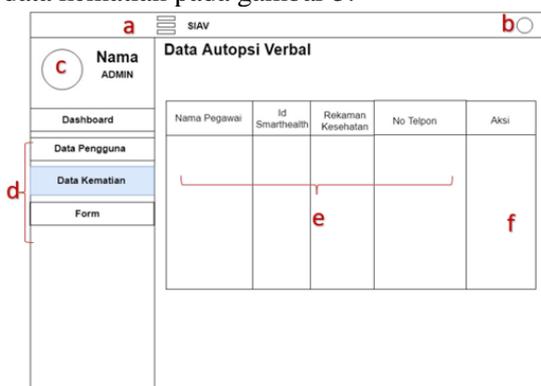
Tabel 2. Spesifikasi *use case* memonitor informasi autopsy verbal

Brief Description	Use case memonitor hasil pengujian setiap periode menunjukkan bagaimana aktor kader pewawancara, staf administrator dinas kesehatan kabupaten malang, staf verifikator dinas kesehatan kabupaten malang, dan kepala dinas kesehatan kabupaten malang memonitor atau melihat grafik hasil autopsy verbal yang telah dilakukan.
Actor	Kader Pewawancara, Staf

	Administrator Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, Staf Verifikator Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.
<i>Pre-condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Perangkat yang digunakan memiliki akses internet untuk terhubung dengan sistem. - Sistem terhubung dengan server autopsi verbal. - Kader pewawancara, staf dinas kesehatan kabupaten malang, kepala dinas kesehatan kabupaten malang sudah masuk ke dalam sistem.
<i>Post-condition</i>	Sistem berhasil menampilkan informasi hasil autopsi verbal.
<i>Basic Flow</i>	<p>use case dimulai }</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Use case dimulai ketika kader pewawancara, staf administrator dinas kesehatan kabupaten malang, staf verifikator dinas kesehatan kabupaten malang, dan kepala dinas kesehatan kabupaten malang memilih fungsi yang dibutuhkan. 2. Sistem akan menampilkan informasi hasil autopsi verbal untuk setiap periode. {menampilkan grafik hasil pengujian}
<i>Alternative Flow</i>	-

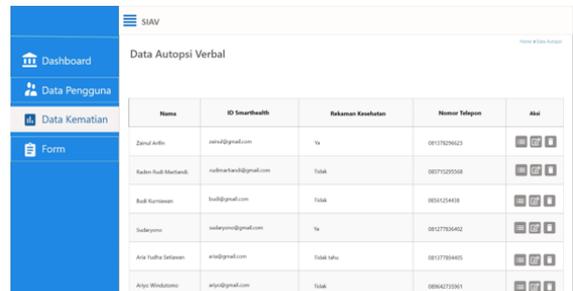
3.3 Perancangan Prototipe

Perancangan prototipe dilakukan dengan menggambarkan prototipe *low fidelity* yang merupakan sketsa awal sistem informasi. Sketsa yang ada akan dikembangkan menjadi prototipe *high fidelity* dengan bantuan perangkat lunak desain yang dikeluarkan Adobe.Inc yaitu Adobe XD untuk menggambarkan rancangan desain antarmuka pengguna. Berdasarkan identifikasi fitur yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat empat fitur utama sistem informasi yang dikonversi menjadi empat halaman antar muka pengguna yang dijadikan prototipe untuk ditunjukkan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Berikut adalah *prototipe low fidelity* data kematian pada gambar 5.



Gambar 5. Prototipe *Low Fidelity* Data Kematian

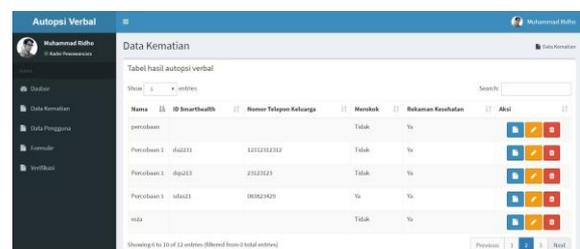
Prototipe data kematian merupakan visualisasi dari *use case* mengelola data kematian. Pengguna dapat melakukan pengolahan data kematian dengan melihat detail data kematian, dan menghapus data. Gambar 6. Menunjukkan prototipe *high videlity* data kematian.



Gambar 6. Prototipe *High Videlity* data kematian

3.4 Evaluasi Prototipe

Evaluasi prototipe dilakukan setelah pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang memberikan umpan balik berupa komentar maupun saran terhadap prototipe awal sistem informasi autopsi verbal. Terdapat beberapa saran yang diberikan pada prototipe awal. Saran perbaikan dilakukan terhadap data verifikasi yang dibutuhkan secara terpisah sehingga dibuat halaman baru yaitu halaman verifikasi. Saran selanjutnya adalah aksi penghapusan pada data kematian dihilangkan sehingga data kematian yang ada hanya bisa dilihat maupun diedit. Perbaikan dilakukan agar pihak Dinas Kesehatan dapat menggunakan sistem informasi sesuai kebutuhan yang diinginkan. Halaman antarmuka pengguna memiliki total evaluasi sebanyak 3 kali. Gambar 7. Menunjukkan hasil evaluasi pada halaman data kematian.

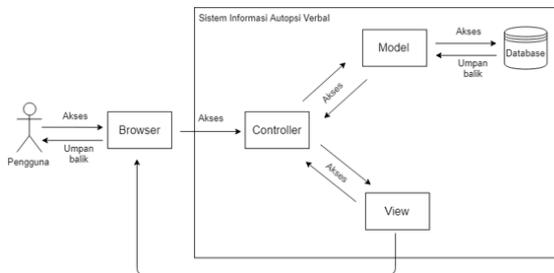


Gambar 7. Halaman data kematian

3.5 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem dilakukan dengan menggunakan arsitektur diagram. Perancangan arsitektur sistem dapat memodelkan tiap komponen dan interaksi antara satu dan lainnya pada Sistem Informasi Autopsi Verbal nantinya. Perancangan arsitektur sistem

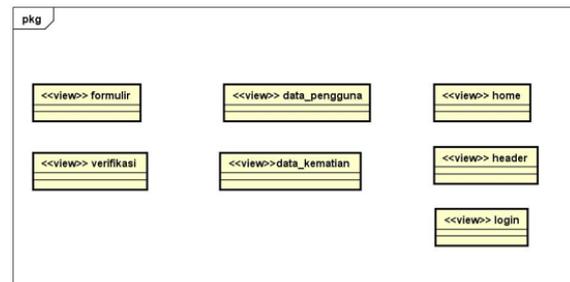
terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Arsitektur Diagram Sistem Informasi

Arsitektur diagram sistem informasi autopsi verbal memakai prinsip *Model-View-Controller* (MVC) yang membagi tugas menjadi tiga sesuai fungsinya masing-masing. Sistem yang akan dibuat mengacu pada kerangka kerja CodeIgniter dan bahasa pemrograman PHP.

pembuatan halaman antarmuka pengguna atau *view* halaman untuk membuat *view*. pengembangan sistem informasi menggunakan *framework* CodeIgniter dan konsep MVC. *View* merupakan tampilan antar muka yang berhubungan langsung antara pengguna dengan sistem untuk mengakses fungsi-fungsi yang tersedia ditunjukkan pada Gambar 10 berikut.



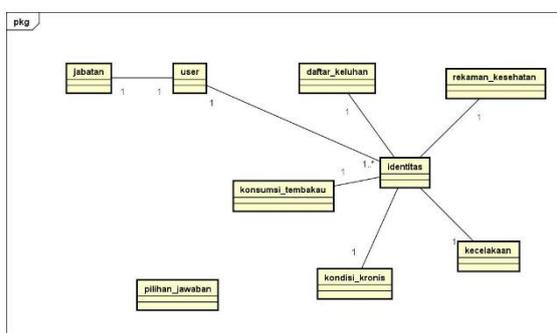
Gambar 10. Diagram Kelas Perancangan View

3.6 Pemodelan Kelas

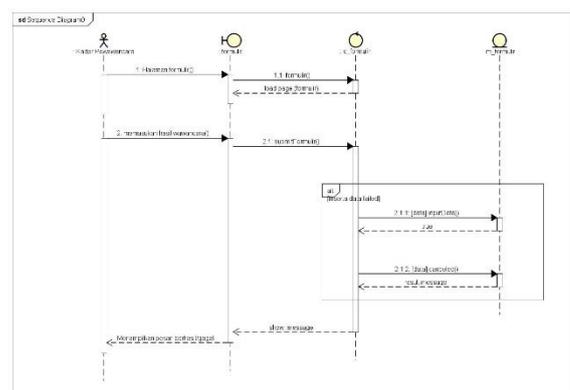
Pemodelan kelas merupakan kumpulan dokumentasi yang menggambarkan bagian kelas sistem informasi. Pemodelan kelas dilakukan dengan memodelkan kelas yang ada ke dalam diagram terstandar yaitu kelas diagram. Kelas diagram dapat digolongkan menjadi dua berupa diagram kelas yang menjadi kelas analisis dan diagram kelas yang menjadi kelas perancangan. Diagram kelas analisis merupakan acuan yang digunakan dalam perancangan basis data sistem. Diagram kelas perancangan menjadi pemodelan dalam memberikan antar tiap kelas dalam mengembangkan sistem. Diagram kelas analisis dapat dilihat pada gambar 9 berikut.

3.7 Perancangan Interaksi Antar Objek

Perancangan interaksi objek atau biasa disebut dengan *sequence diagram* merupakan pemodelan yang digunakan dalam proses pertukaran pesan antara elemen yang terlibat. Terdapat entitas aktor verifikasi, entitas *boundary* tampilan verifikasi, objek *control* C_Formulir, dan objek *model* data kematian yang saling berinteraksi. Perancangan objek ini menggambarkan interaksi dari *use case* yang telah diidentifikasi sebelumnya. Gambar 11 menunjukkan perancangan interaksi antar objek dalam *sequence diagram*.



Gambar 9. Diagram Kelas Analisis



Gambar 11. *Sequence Diagram* menambah data autopsi verbal

Diagram kelas perancangan berasal dari proses pengembangan diagram kelas analisis yang telah dimodelkan. Diagram kelas perancangan *view* menggambarkan 7 *view*. Dalam diagram kelas *view* tidak terdapat kelas yang dapat diturunkan. Perancangan diagram kelas *view* ini akan dijadikan acuan pada

Sequence diagram menambah data autopsi verbal dimulai ketika kader pewawancara menambah data hasil autopsi verbal. Proses dimulai dari kader pewawancara mengisi formulir autopsi verbal pada sistem. Data yang telah diisikan dengan lengkap dan benar akan dikirimkan pada kelas *controller* C_Formulir

Browser	IE	Edge	Firefox	Safari	Opera	Chrome	iOS			Android	
Version	11	18	66	12	60	74	≤ 10	11	12	≤ 3	4*
Critical Issues	⊙	⊙	●	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Major Issues	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Minor Issues	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

Gambar 15. Hasil Pengujian Kompatibilitas peramban

Hasil pengujian terhadap kompatibilitas (*compability testing*) peramban dengan perangkat lunak Sortsite memiliki kesimpulan umum yaitu terdapat 9% error issues. Error issues yang muncul dikarenakan sistem yang dibangun memiliki masalah critical issues pada peramban versi 66 dari Firefox dan peramban versi 74 dari Chrome. Terdapat *major issues* pada Internet Explorer (IE) versi ke 11 dan jenis peramban Safari versi ke 12. *minor issues* terdapat pada versi 11 dari peramban Internet Explorer, versi 66 dari peramban Firefox dan juga versi 12 dari peramban safari. Jenis peramban lain yaitu Microsoft Edge, Opera, iOS dan Android tidak mengalami kendala dan dapat menjalankan sistem informasi autopsi verbal dengan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian autopsi verbal yang telah dilakukan, terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis persyaratan menghasilkan dokumentasi berupa analisis permasalahan pengguna, identifikasi terhadap tipe pemangku kepentingan, identifikasi pengguna yang menghasilkan 4 pengguna, identifikasi fitur yang menghasilkan 5 fitur sistem, identifikasi persyaratan fungsional sistem yang menghasilkan 34 persyaratan fungsional, identifikasi persyaratan nonfungsional sistem yang menghasilkan 1 persyaratan. Analisis persyaratan sistem mengenai tujuan sistem menghasilkan 7 *use case diagram*.
2. Hasil diagram kelas perancangan menghasilkan diagram kelas perancangan untuk *controller* sebanyak 4 kelas *controller*, diagram kelas *model* yang menghasilkan sebanyak 3 kelas sebagai domain *model* dan diagram kelas *view* yang menghasilkan sebanyak 7 kelas sebagai *view*. Perancangan lanjutan sistem menghasilkan perancangan basis data yang divisualisasikan ke dalam *Physical Data Model* (PDM) dan menghasilkan 9 tabel

3. Implementasi sistem menghasilkan sistem informasi autopsi verbal berbasis web. Sistem informasi dikembangkan dengan menggunakan kerangka kerja CodeIgniter dan Bootstrap. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML, CSS, PHP dan Javascript serta database MySQL. Sistem informasi autopsi verbal memiliki fitur *login*, *logout*, mencatat hasil autopsi verbal, mengelola data hasil autopsi verbal, mengelola data pengguna sistem dan memonitor informasi autopsi verbal.
4. Hasil pengujian validasi sistem informasi autopsi verbal berdasarkan skenario uji yang dibuat mencatatkan hasil valid dan sistem dapat digunakan sesuai dengan analisis persyaratan. Hasil pengujian kompatibilitas peramban dengan perangkat lunak Sortsite menghasilkan 9% *error issues*.

4.2 Saran

Saran yang diberikan penulis sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut mengenai Sistem Informasi Autopsi Verbal diantaranya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penerapan Sistem Informasi Autopsi Verbal secara langsung di lapangan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang sebagai kegiatan evaluasi agar penerapan sistem kedepannya dapat lebih baik lagi.
2. Perlu dilakukan pengembangan Sistem Informasi Autopsi Verbal lebih lanjut sebagai proses integrasi dengan sistem kesehatan lain yang ada pada Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Hal ini perlu dilakukan mengingat data kematian dapat dijadikan patokan untuk memberikan rekomendasi kesehatan bagi masyarakat sekitarnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bittner, K. & Spence, I., 2002. Use Case Modeling. 1st penyunt. Boston: Addison Wesley.
- Booch, G., Rumbaugh, J. E. & Jacobson, I., 2007. The Unified Modeling Language User Guide. 3rd penyunt. Boston: Addison-Wesley.
- Docherty, M. O., 2005. Object-Oriented Analysis and Design : Understanding System Development with UML 2.0.

- s.l., s.n.
- Febriyanisa, S. R., 2018. Pengembangan Sistem Informasi Pencatatan Pengujian Relay Proteksi Pada Sub-Unit Basecamp Pt. Pln (Persero) Transmisi Jawa Bagian Timur Dan Bali Menggunakan Metode Waterfall.
- IBM, 2004. DEV475 Mastering Object-Oriented Analysis and Design with UML 2.0. s.l.:IBM Rational University.
- IBM, 2007. Writing Good Use Cases. Student Manual. s.l.:IBM Rational University.
- Institute for Health Metrics and Evaluation, 2018. Verbal Autopsy (VA). s.l.:healthdata.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2019. Autopsi. s.l., s.n.
- KEMENKES NOMOR 162/MENKES/PB/I, 2010. Peraturan Bersama Menteri Dalam Negeri Dan Menteri Kesehatan. Jakarta: Kementerian Dalam Negeri. <<http://pdk3mi.org/?p=download>>[Diakses 28 Februari 2019]
- Leffingwell, D. & Widrig, D., 1999. Managing Software Requirements: A Unified Approach (Addison-wesley Object Technology Series). 1st penyunt. Boston: Addison Wesley.
- Microsoft Developer Networks, 2017. UML Activity Diagrams. s.l.:Microsoft. [Online]<<https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/modeling/uml-activity-diagrams-reference?view=vs-2015>> [Diakses 03 Februari 2019]
- Nasir, M., 2008. Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Bayi Untuk Mendukung Evaluasi Program Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) Di Puskesmas Kabupaten Lamongan.
- Object Management Group (OMG), 2005. Unified Modeling Language: Superstructure. s.l.:s.n. [Online]<<https://www.omg.org/spec/UML/2.0/Superstructure/PDF/>>[Diakses 18 Februari 2019]
- Object Management Group (OMG), 2011. Business Process Model and Notation (BPMN). s.l.:s.n. [Online]<<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>>[Akses 10 Februari 2019]
- PowerMapper, 2018. SortSite - Browser Compatibility Tests.. s.l., s.n.[Online]<<https://www.powermapper.com/products/sortsite/checks/browsercompatibility/>>[Diakses 03 Maret 2019]
- Pressman, R. S., 2010. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 7 penyunt. New York: McGraw-Hill.
- Sadabadi, A. T. & Tabatabaei, N. M., 2009. Rapid prototyping for software projects with user interfaces.
- Sommerville, I., 2007. Software Engineering. 8 penyunt. Boston: Addison-Wesley.
- Sommerville, I., 2011. Software Engineering. 9th penyunt. London: s.n.[Onilne]<<https://www.softwaretestinghelp.com/software-compatibility-testing/>>[Diakses 14 Maret 2019]
- Stair, R. & Reynolds, G., 2014. Fundamentals of Information Systems. Cengage Learning, Volume 8.
- Vuksanovic, I. P. & Sudarevic, B., 2011. Use of Web Application Frameworks in the Development of Small Applications. Zagreb, National and University Library.
- Weske, M., 2007. Business Process Management. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Zwass, V., 2017. Information system, s.l.: s.n.[Online]<<https://www.britannica.com/topic/information-system>>[Diakses 20 Maret 2019]