

Aplikasi Manajemen Risiko SPBE berbasis *Website* pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik

Website-based SPBE Risk Management Application at the Gresik Regency Communication and Information Service

Sahrul Rafi Zulfitra¹, Ayuningtyas²

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dinamika, Indonesia¹²

sahrulrafizulfitra@gmail.com¹, tyas@dinamika.ac.id*²

Abstrak

Dalam instansi pusat serta pemerintah daerah, manajemen risiko SPBE merupakan tindakan terkait risiko SPBE untuk melakukan pendekatan sistematis yang merancang dan memutuskan proses, pengukuran, struktur dan budaya. Diskominfo Kabupaten Gresik merupakan suatu organisasi dinas daerah yang menerapkan Manajemen Risiko SPBE (Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik). Kegiatan saat ini yang diterapkan Diskominfo dalam melakukan Manajemen Risiko menggunakan *chat whatsapp* sebagai sarana untuk pengiriman laporan hal ini dapat menyebabkan timbulnya sebuah risiko baru yang berhubungan dengan keterlambatan dalam melakukan proses penanganan risiko tepat waktu. Demikian juga memasukkan rumus perhitungan dengan sistem manual yaitu *software Microsoft Excel* yang berdampak tidak akuratan data dan mengganggu proses pengambilan keputusan. Dalam upaya menurunkan serta mencegah timbulnya risiko baru dalam penerapan manajemen risiko SPBE di Diskominfo Kabupaten Gresik, penelitian ini menghadirkan sebuah aplikasi manajemen risiko SPBE berbasis website dengan menerapkan metode System Development Life Cycle (SDLC) dalam melakukan proses analisis risiko otomatis menghitung level kriteria yang menghasilkan nilai besaran risiko dan membantu mengumpulkan laporan tepat waktu. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi manajemen risiko SPBE yang dapat mencegah risiko baru yang berhubungan dengan keterlambatan penanganan risiko.

Kata kunci: Aplikasi; *Website*; Manajemen Risiko SPBE.

Abstract

In central and local government agencies, SPBE risk management is an action related to SPBE risk to take a systematic approach that designs and decides processes, measurements, structures and culture. Diskominfo Gresik Regency is a regional service organization that implements SPBE Risk Management (Electronic Based Government System). The current activity implemented by Diskominfo in carrying out Risk Management using whatsapp chat as a means for sending reports can cause a new risk to arise which is related to delays in carrying out the risk handling process in a timely manner. Likewise, entering calculation formulas with a manual system, namely Microsoft Excel software, has an impact on data inaccuracy and interferes with the decision-making process. In an effort to reduce and prevent the emergence of new risks in the implementation of SPBE risk management at Diskominfo Gresik Regency, this study presents a website-based SPBE risk management application by applying the System Development Life Cycle (SDLC) method in carrying out an automatic risk analysis process calculating the level of criteria that generates a value the magnitude of the risk and assist in compiling timely reports. The result of this study is an SPBE risk management application that can prevent new risks associated with delays in risk handling.

Keywords: Application; Website; Management Risk SPBE.

*Naskah diterima 3 Maret 2023; direvisi 14 Agustus 2023; dipublikasi 1 September 2023.
JATI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.*



1. Pendahuluan

Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik yang beralamat di Jl. Dr. Wahidin Sudiro Husodo No. 60, Putat Luar, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121. Diskominfo Kabupaten Gresik membantu bupati untuk menangani urusan pemerintahan di bidang komunikasi, teknologi informasi, statistik dan persandian. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yaitu penyelenggaraan pemerintah untuk memberikan layanan kepada instansi yang menggunakan SPBE dengan memanfaatkan teknologi. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) diterapkan oleh pihak Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik guna memanfaatkan komunikasi serta teknologi informasi dalam menyerahkan pelayanan terhadap instansi pelaksana SPBE [1], [2]. Penerapan SPBE (Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik) yaitu untuk membangun tata kelola pemerintahan yang cepat dan efisien [3]. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) diterapkan Diskominfo Kabupaten Gresik dalam manajemen risiko.

Manajemen risiko SPBE merupakan kerangka konseptual bagi lembaga pusat dan pemerintah daerah untuk menerapkan manajemen risiko SPBE di lingkungannya masing-masing. Dalam manajemen risiko organisasi, kami hanya mengidentifikasi risiko negatif yang dapat menghambat pencapaian tujuan organisasi. Namun implementasi Manajemen risiko SPBE, membawa risiko baik negatif maupun risiko positif yang dapat mempengaruhi keberhasilan implementasi SPBE [4]. Selain untuk mencapai tujuan pengelolaan risiko SPBE, keterlibatan semua pihak terutama kepala instansi pemerintah untuk mendorong implementasi pengelolaan risiko SPBE dan membangun budaya sadar risiko bagi pegawai ASN pada instansi pemerintah masing-masing [5]. Di Dinas Komunikasi dan Informatika atau Diskominfo merupakan objek yang digunakan dalam penelitian yang menerapkan Manajemen Risiko SPBE dengan menggunakan kerangka kerja yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Permen PANRB) Nomor 5 Tahun 2020 tentang Pedoman Manajemen Risiko SPBE. Kerangka kerja manajemen risiko SPBE memiliki beberapa komponen dasar yang terdiri atas kepemimpinan dan komitmen, proses dan tata kelola manajemen risiko, dan prinsip peningkatan nilai dan perlindungan.

Kondisi terkini yang dihadapi dalam proses pengerjaan Manajemen Risiko SPBE berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Seksi Tata Kelola *E-Government* Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik sebagai narasumber adalah proses bisnis dalam proses analisis risiko yang harus memasukkan rumus secara manual pada *software Microsoft Excel* yang menyebabkan data tidak akurat serta mengganggu proses dalam pengambilan keputusan. Demikian juga proses pengiriman hasil laporan yang menggunakan *chat whatsapp*, hal ini menimbulkan sebuah risiko baru yang berhubungan dengan keterlambatan dalam proses penanganan risiko tepat waktu.

Dalam Manajemen Risiko SPBE, yang digunakan sebagai proses yang dapat mengurangi munculnya dampak yang merugikan atau risiko yang dapat memberikan akibat bagi organisasi pemerintah [6]. Namun, pada penelitian ini juga menyatakan bahwa proses dalam melakukan manajemen risiko SPBE yang ada pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik yang mempunyai kekurangan dalam sistem manajemen risiko yaitu sulitnya dalam proses melakukan analisis risiko terkait dengan operasional SPBE. Selanjutnya, permasalahan lain yang muncul adalah kurangnya dalam mengelola risiko dengan baik bisa mengganggu operasional dalam melakukan manajemen risiko karena membuang waktu banyak dalam melakukan pengumpulan data, oleh karena itu dengan mengembangkan sebuah sistem manajemen risiko dalam proses analisis risiko akan meningkatkan integrasinya data serta meminimalkan risiko yang terjadi.

Hasil penelitian terkait analisis manajemen risiko SPBE menggunakan COBIT 5 *for risk* dan ISO 31000:2018 pada Kabupaten Magetan yang bertujuan untuk membedakan efektifitas dalam manajemen risiko SPBE yang menghasilkan rekomendasi manajemen risiko SPBE seperti panduan penyusunan manajemen risiko SPBE yaitu berdasarkan KemenPAN RI dengan COBIT 5 *for risk* dan ISO 31000:2018. Hasil dari analisa tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada jumlah risiko dalam tiap level risiko yaitu pada level sangat rendah, tinggi dan sangat tinggi yang terlihat jelas. Perlu dicatat bahwa terdapat perbedaan mendasar dalam cara mengukur risiko antara matriks analisis risiko yang digunakan dalam manajemen risiko SPBE dengan COBIT 5 *for risk* dan ISO 31000:2018. Sementara matriks analisis risiko dalam manajemen risiko SPBE lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, COBIT 5 *for risk* dan ISO 31000:2018 mengadopsi pendekatan berdasarkan perkalian antara tingkat kemungkinan dan dampak. Dalam konteks ini, penting untuk memilih pendekatan yang paling sesuai dengan karakteristik organisasi. Meskipun COBIT 5 *for risk* dan ISO 31000:2018 memberikan pendekatan yang lebih terstruktur, matriks risiko dalam manajemen risiko SPBE memberikan fleksibilitas yang diperlukan untuk menyesuaikan dengan kondisi khusus tiap organisasi [7].

Penelitian sebelumnya pada Dinas Komunikasi dan Informatika Pemerintahan Kota Balikpapan yang belum menerapkan manajemen risiko dalam permasalahan yang terjadi pada organisasi. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu menerapkan manajemen risiko SPBE untuk melakukan inovasi pembangunan aparatur negara. Selain itu, Manajemen risiko SPBE juga akan membuat Dinas Komunikasi dan Informatika Pemerintahan Kota Balikpapan mematuhi penerapan SPBE dan membangun budaya kesadaran akan risiko dalam implementasi SPBE. Manajemen risiko SPBE ini juga memberikan dukungan untuk membantu pengimplementasian manajemen risiko ke dalam permasalahan yang terjadi dan kegiatan pelaksanaan tugas pada lingkup yang ada di Pemerintahan Kota Balikpapan. Hasil dari penelitian ini mengidentifikasi risiko yang dapat dikaitkan dengan risiko SPBE yaitu menemukan 261 risiko. Meskipun telah dilakukannya identifikasi terhadap total 261 aset, namun masih ada kemungkinan bahwa terdapat aset yang tidak teridentifikasi karena keterbatasan dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu diperlukan peningkatan dan optimalisasi pada bagian komunikasi dan konsultasi, pencatatan dan pelaporan, serta pemantauan dan review yang perlu dilakukan secara berkala dan berkelanjutan dalam budaya penerapan risiko seperti yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri PANRB Nomor 5 Tahun 2020 [8].

Dalam konteks lain, sebuah studi sebelumnya telah mengungkapkan bahwa pelaksanaan kegiatan di Pemerintah Kabupaten Bandung yang kurang efektif dan kurang efisien dikarenakan layanan SPBE yang belum terpadu. Dikarenakan saat ini disajikan melalui sistem aplikasi mandiri mulai dari, layanan perencanaan, penaggaran, pengadaan, pelaporan keuangan, pemantauan dan evaluasi serta akuntabilitas kinerja. Hal yang sama juga berlaku pada layanan kepegawaian, kearsipan, dan layanan publik lainnya. Oleh karena itu, perancangan manajemen risiko operasional di Pemerintah Kabupaten Bandung menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko yang ada serta dapat mencapai tujuan organisasi dan tujuan dari implementasi SPBE. Hasil dari penelitian ini mencakup *risk* profil SPBE yang mencakup risiko negatif dan positif. Selain itu, dalam aspek Personil, dilakukan perancangan deskripsi kerja dan rekomendasi penambahan kompetensi SDM. Rekomendasi pada aspek Proses meliputi perancangan kebijakan dan prosedur operasional, sedangkan pada aspek Teknologi terdapat perancangan tools pengelolaan data, tools pengelolaan layanan dan tools keamanan sistem. Dalam keseluruhan rekomendasi tersebut, bertujuan untuk meminimalisir risiko yang ada dan memaksimalkan efektivitas implementasi SPBE pada Pemerintah Kabupaten Bandung [9].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan sistem yang digunakan yakni proses penilaian risiko dalam manajemen risiko SPBE pada aplikasi manajemen risiko SPBE pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik berbasis *website* sesuai dengan parameter atau kriteria dengan menggunakan aturan Manajemen risiko SPBE berdasarkan Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara., 2020 [10], dimana dengan kehadiran aplikasi manajemen risiko SPBE proses penilaian risiko serta rekap data risiko bisa jauh lebih baik dan efektif, serta pada aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan laporan penilaian risiko dalam bentuk *file* pdf yang dilengkapi dengan format tabel yang sesuai dengan kebutuhan Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik.

Matriks Analisis Risiko SPBE adalah salah satu matriks pada penilaian risiko yang digunakan untuk menentukan tingkat kriteria probabilitas dalam kaitannya dengan kriteria dampak. Dengan aplikasi Manajemen risiko SPBE berbasis *website* ini dapat mendukung pengerjaan Manajemen Risiko SPBE dalam proses analisis risiko.

Secara keseluruhan, penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam proses pengelolaan data risiko serta dapat meminimalisir risiko yang terjadi karena proses manajemen risiko SPBE telah berbasis *website*. Aplikasi Manajemen Risiko SPBE berbasis *website* ini tentu akan lebih mudah dan cepat karena sudah tidak membuang waktu yang banyak untuk melakukan pengumpulan data, bagian administrasi hanya membuka sebuah halaman *website* yang telah dibangun.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini akan menguraikan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan pengembangan aplikasi berbasis *website* dengan menggunakan metode *waterfall*. Penjelasan tersebut akan disusun dengan cara yang mudah dimengerti serta mudah diterapkan dalam pengembangan sistem. Model *waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang umum dan paling banyak digunakan dalam Software Engineering. Pendekatan ini dilakukan dengan cara yang sistematis dan berurutan reperensi metode penelitian *waterfall* [11]. Tahapan dari pembuatan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu diawali dengan tahap awal, kemudian kedua dilanjutkan dengan tahap pengembangan dan diakhiri pada tahap akhir, untuk detail tahapan dari penelitian ini atau pembuatan aplikasi yang digunakan ada pada Gambar 1.

2.1 Tahap Awal

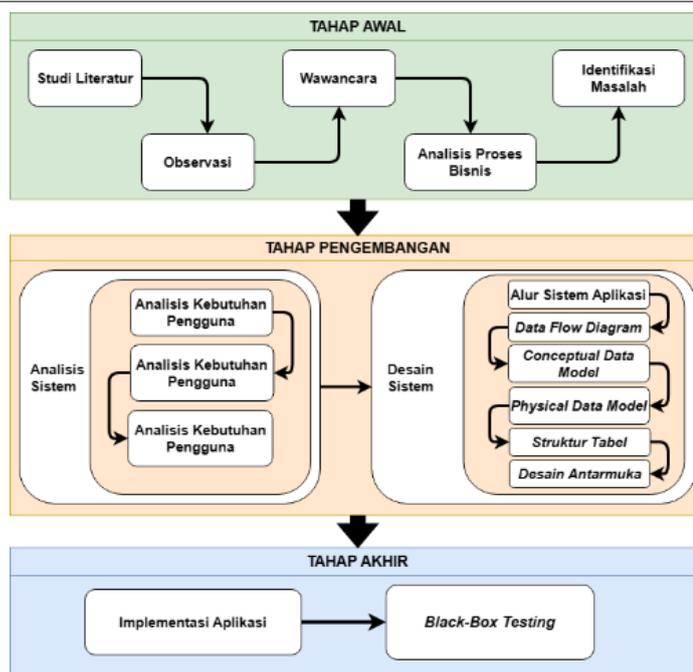
Pada tahap awal, terdapat lima tahapan yaitu dimulai dari studi literatur, melakukan observasi dan wawancara secara langsung pada Diskominfo Kabupaten Gresik untuk mengumpulkan informasi dan data. Selanjutnya yaitu, menganalisa proses bisnis serta mengidentifikasi masalah.

1. Studi Literatur

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi literatur dengan meninjau beberapa jurnal, buku, dan *website* terpercaya mengenai Manajemen Risiko SPBE dan *System Development Life Cycle* (SDLC), untuk detail penjelasannya sebagai berikut.

a. Matriks Analisis Risiko SPBE

Matriks analisis risiko SPBE digunakan untuk mendapatkan hasil yaitu nilai besaran risiko SPBE yang disajikan dalam bentuk angka. Angka tersebut didapatkan melalui perhitungan antara level kriteria dampak risiko dan level kriteria kemungkinan risiko [12]. Pada tahap analisis risiko dalam aplikasi manajemen risiko SPBE, tujuannya adalah untuk mengevaluasi tingkat risiko dengan menentukan dua jenis kriteria tingkat, yaitu tingkat kemungkinan dan tingkat dampak. Hal ini dilakukan dengan menggunakan metode matriks analisis risiko, yang memungkinkan untuk menentukan sejauh mana besaran risiko tersebut. Matriks analisis risiko SPBE atau Matriks risiko 5x5 ini mengandung lima tingkatan probabilitas dan tingkat keparahan, berikut untuk detailnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Matriks Analisis Risiko 5 x 5			Level Dampak				
			1	2	3	4	5
			Tidak Signifikan	Kurang Signifikan	Cukup Signifikan	Signifikan	Sangat Signifikan
Level Kemungkinan	5	Hampir Pasti Terjadi	9	15	18	23	25
	4	Sering Terjadi	6	12	16	19	24
	3	Kadang-kadang Terjadi	4	10	14	17	22
	2	Jarang Terjadi	2	7	11	13	21
	1	Hampir Tidak Terjadi	1	3	5	8	20

Gambar 2. Matriks Analisis Risiko SPBE [10]

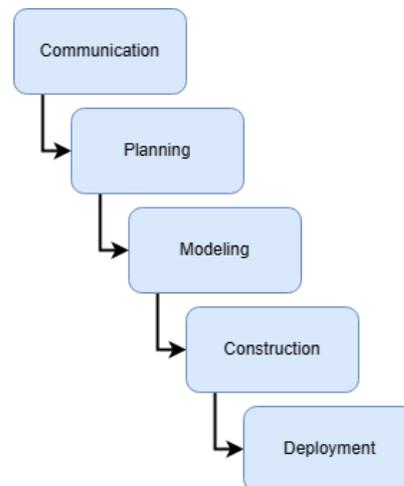
Setelah nilai-nilai risiko SPBE diidentifikasi, nilai-nilai tersebut kemudian dikelompokkan menjadi level risiko SPBE yang berbeda, dimana setiap level risiko SPBE memiliki rentang nilai risiko SPBE yang spesifik. Dalam menentukan tingkat risiko SPBE, terdapat pilihan menggunakan 3 level, 4 level, 5 level, atau tingkat risiko SPBE lainnya yang disesuaikan dengan kompleksitas risiko yang terkait [10]. Pada setiap tingkatan atau level akan ditandai dengan warna yang sesuai dengan kebijakan lembaga pusat dan pemerintah daerah. Sebagai contoh, untuk tingkat risiko SPBE yang terdiri dari 5 level, dapat dijelaskan sebagai berikut; Sangat rendah (ditandai dengan warna biru), Rendah (ditandai dengan warna hijau), Sedang (ditandai dengan warna kuning), Tinggi (ditandai dengan warna jingga), dan Sangat Tinggi (ditandai dengan warna merah). Kemudian untuk nilai rentang Besaran Risiko SPBE yang memiliki 5 level pada Aplikasi Manajemen Risiko SPBE berbasis *website* ini direpresentasikan dengan warna sesuai dengan preferensi dari Diskominfo Kabupaten Gresik yang bisa dilihat pada Gambar 3.

Level Risiko	Rentang Besaran Risiko	Keterangan Warna
Sangat Rendah	1 - 5	Biru
Rendah	6 - 10	Hijau
Sedang	11 - 15	Kuning
Tinggi	16 - 20	Jingga
Sangat Tinggi	21 - 25	Merah

Gambar 3. Level Risiko SPBE [10]

b. *System Development Life Cycle (SDLC)*

Metode Sebagian besar menggunakan metode yang disebut metodologi pengembangan sistem, untuk mengembangkan sistem informasi [13]. SDLC adalah metodologi umum dalam pengembangan sistem yang menandai perkembangan analisis dan desain. Dalam hal ini, metodologi SDLC merupakan suatu proses standar yang diikuti oleh organisasi untuk melakukan semua langkah yang diperlukan untuk menganalisis, merancang, menerapkan, dan memelihara sistem informasi [14]. Metode *System Development Life Cycle (SDLC)* sering disebut sebagai model *waterfall*. Nama lain untuk model *waterfall* yaitu model air terjun kadang juga disebut sebagai siklus hidup klasik (*classic life cycle*) [15]. Dimulai dari definisi pengguna pengembangan perangkat lunak ini dan dilanjutkan dengan kebutuhan pengguna dan dilanjutkan dengan fase perencanaan (*planning*), pemodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), dan penyampaian kepada pelanggan/pengguna (*deployment*) atau implementasi sistem perangkat lunak dan diakhiri dengan dukungan lanjutan dari hasil perangkat lunak yang dihasilkan.



Gambar 4. SDLC Model Waterfall [16]

Model ini merupakan salah satu model yang paling umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Pendekatan model ini mengikuti alur sistematis dan berurutan yang dimulai dari pemahaman kebutuhan sistem, kemudian melalui fase *Communication*, *Planning*, *Modeling*, *Construction*, dan *Deployment*. Untuk langkah-langkah yang dilakukan akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Communication*, sebelum mengajukan aplikasi, peneliti berkomunikasi dengan klien untuk mencapai tujuan dan memahami tujuan yang dapat dicapai. Hasil komunikasi dengan klien menganalisis masalah yang sedang dihadapi dan mengumpulkan informasi dan data yang diperlukan, dan penelitian meneliti fitur dan fungsi dari aplikasi [16].
- 2) *Planning*, setelah menganalisis masalah dan mengumpulkan kebutuhan data, langkah selanjutnya adalah tahap perencanaan atau *planning* yang menjelaskan tentang evaluasi tugas-tugas yang dilakukan, jadwal tugas yang akan dilakukan, serta pemantauan dan pengecekan saat proses pelaksanaan tugas.

- 3) *Modeling*, pada tahap ini dengan mengimpelentasikan proses pemodelan yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka pengguna, dan alur aplikasi, dengan tujuan untuk memperoleh gambaran dari aplikasi yang akan dikerjakan [17].
- 4) *Construction*, selanjutnya pada fase ini adalah proses menyusun dan mengembangkan perangkat lunak dengan menulis kode yang memenuhi persyaratan dan membangun aplikasi. Ketika pengkodean selesai, peneliti menguji aplikasi serta kode diuji. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menemukan kesalahan atau potensi bug yang mungkin terjadi yang nantinya perlu diperbaiki pada aplikasi [18].
- 5) *Deployment*, langkah terakhir yaitu *deployment* yang merupakan pengimplementasian aplikasi ke *client*, pemeliharaan berkala (*software maintenance*), melakukan perbaikan, evaluasi, dan pengembangan aplikasi berdasarkan umpan balik, sehingga sistem tetap beroperasi secara efektif dan berkembang sesuai dengan fungsinya [19].

Pada penelitian ini, pemahaman akan pentingnya *System Development Life Cycle (SDLC)* diimplementasikan untuk membantu dalam pengembangan dan perancangan Aplikasi Manajemen Risiko SPBE berbasis *website* ini. Metode ini sangat cocok digunakan ketika kebutuhan sistem yang sudah jelas pada tahap penelitian. Kelebihan dari metode SDLC model *waterfall* ini adalah mudah untuk diimplementasikan, hanya membutuhkan sumber daya yang sedikit, dan memiliki dokumentasi yang baik serta tahapan dalam pengembangan sistem yang jelas dan berurutan [20].

2. Observasi

Dalam melakukan observasi, peneliti secara langsung mengunjungi kantor Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik. Melalui observasi ini, peneliti memperoleh pemahaman yang mendetail tentang mengidentifikasi hambatan-hambatan yang dihadapi, serta proses bisnis dalam pelaksanaan manajemen risiko SPBE.

3. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara langsung dengan pihak Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik. Melalui tahapan ini, kami mengumpulkan informasi mengenai proses bisnis saat ini, data yang diperlukan, serta permasalahan yang dihadapi. Kemudian data yang diperoleh akan diolah untuk membuat sebuah informasi yang berharga yang digunakan pada pembangunan aplikasi berbasis *website* manajemen risiko SPBE.

4. Analisis Proses Bisnis

Pada tahap selanjutnya, peneliti menggambarkan cara pelaksanaan proses bisnis yang berjalan saat ini. Langkah ini melibatkan partisipan dalam sistem ini, data atau informasi yang digunakan dalam sistem tersebut, dan pengenalan rangkaian aktivitas yaitu mulai dari awal hingga akhir.

5. Identifikasi Masalah

Tahap berikutnya adalah mengidentifikasi permasalahan yang muncul dari hasil wawancara, yang memperlihatkan tantangan yang sedang dihadapi oleh Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik. Hal ini bertujuan untuk menemukan solusi guna mengatasi permasalahan tersebut.

2.2 Tahap Pengembangan

Tahap berikutnya setelah mengetahui jenis sistem yang dibutuhkan adalah melakukan analisis dan merancang sebuah desain untuk Aplikasi Manajemen Risiko SPBE. Pada proses tahap pengembangan ini dibagi menjadi dua tahapan yang membantu dalam pengembangan aplikasi, yaitu tahap analisis sistem dan desain sistem.

1. Analisis Sistem

Analisis sistem yaitu proses memahami kebutuhan aplikasi yang akan dibangun. Tahap analisis sistem ini melibatkan aktivitas untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi, dan menentukan spesifikasi fungsional dan nonfungsional dari aplikasi.

2. Desain Sistem

Desain Sistem yaitu tahapan dimana konsep dan spesifikasi aplikasi yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya analisis sistem akan diimplementasikan menjadi desain yang lebih rinci. Tahapan desain sistem ini melibatkan aktivitas merancang struktur aplikasi seperti desain database, desain antarmuka pengguna, dan desain arsitektur aplikasi.

2.3 Tahap Akhir

Tahap akhir dalam pembangunan aplikasi ini adalah tahap penyelesaian atau implementasi, yaitu dirancangnya aplikasi kemudian diimplementasikan ke dalam lingkungan operasional sesungguhnya. Setelah aplikasi selesai diimplementasikan, maka dilakukan pengujian aplikasi menggunakan metode *blackbox*. Pada pengujian *blackbox*, dilakukan evaluasi terhadap kinerja program dari tahap desain hingga kode program dengan memanfaatkan metode pengujian perangkat lunak yang memusatkan perhatian pada spesifikasi fungsional atau fungsi-fungsi yang ada dalam perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan untuk menguji aplikasi dari sisi pengguna, sehingga dapat memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya [21].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall* atau yang bisa disebut metode siklus hidup pengembangan sistem.

3.1 Tahap Awal

Tahap pada fase awal, peneliti melakukan penelusuran atau interaksi dengan teori-teori terkait masalah implementasi manajemen risiko SPBE yang saat ini masih menggunakan sistem manual. Beberapa teori terkait aplikasi web untuk manajemen risiko SPBE serta teori pendukung lain yang dianggap relevan dengan sistem yang akan dikembangkan. Tujuan dari peneliti memulai dengan melakukan wawancara tersebut yaitu untuk menambah petunjuk dan acuan yang ada pada Diskominfo Kabupaten Gresik.

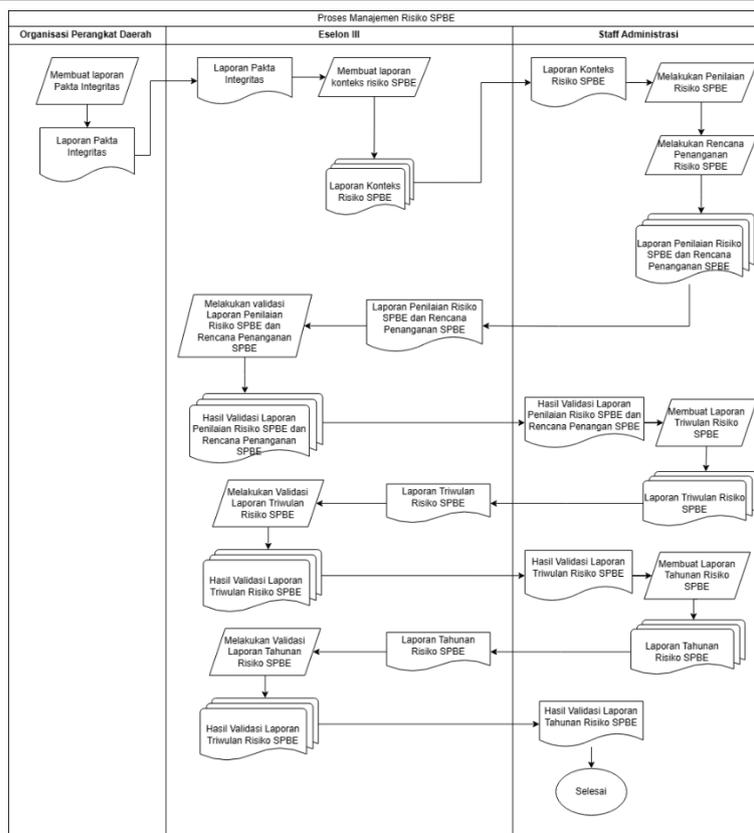
Pada saat proses wawancara ini dilakukan dengan mempertanyakan dan mengecek langsung ke Diskominfo Kabupaten Gresik guna untuk mengajukan informasi tentang masalah, informasi dan data yang diperlukan, serta alur proses bisnis di Diskominfo Kabupaten Gresik saat ini. Data serta informasi tersebut akan diolah yang berguna untuk pembangunan aplikasi berbasis *website* manajemen risiko SPBE.

Pada fase observasi atau pemantauan, menghubungi langsung ke kantor Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik untuk mengidentifikasi dan menjelaskan permasalahan dan kebutuhan pengguna aplikasi. Hasil dari observasi yang dilakukan adalah pengetahuan yang akurat tentang proses bisnis dan kendala yang dialami sehingga penulis dapat menggambarkan alur bisnis saat ini yang terjadi pada kantor Diskominfo Kabupaten Gresik, untuk detailnya dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada fase ini menjelaskan bagaimana keadaan sistem saat ini diimplementasikan. Mulai dari awal hingga akhir, langkah ini mengidentifikasi alur aktivitas, data serta informasi, dan pengguna yang terlibat dalam proses bisnis saat ini. Diskominfo Kabupaten Gresik menggunakan *Microsoft Excel* yang diawali dengan menyusun tabel untuk dijadikan sebagai hasil laporan melakukan pengimplementasian Manajemen Risiko SPBE yang meliputi dari konteks risiko, penilaian risiko, penanganan risiko. Setelah selesai melakukan penjadwalan dalam penanganan risiko Diskominfo Kabupaten Gresik melakukan pemantauan untuk perkembangan penanganan risiko tersebut dengan membuat laporan triwulan dalam setiap tiga bulan hingga mencapai triwulan 4. Dengan demikian dilanjutkan membuat laporan tahunan pada akhir tahun yang merupakan rekapitulasi dari hasil triwulan 4. Oleh karena itu beberapa masalah ditemukan dalam proses bisnis yang ada yang membuat pengiriman data laporan tersebut tidak efektif dan tidak efisien. Berikut merupakan hasil dampak serta solusi dari permasalahan yang teridentifikasi pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan yang Ditemukan

Permasalahan	Dampak	Solusi yang ditawarkan
Pengiriman hasil laporan yang menggunakan <i>chat whatsapp</i> .	Menimbulkan sebuah risiko baru yang berhubungan dengan keterlambatan dalam proses penanganan risiko tepat waktu.	Perlu dibangun <i>website</i> yang dapat membantu pengiriman hasil laporan dengan tepat waktu.
Memasukkan rumus perhitungan dengan sistem manual ketika melakukan analisis risiko yaitu dengan <i>software Microsoft Excel</i> .	Data yang di proses tidak akurat serta mengganggu proses dalam pengambilan keputusan.	Perlu dibangun <i>website</i> yang dapat mempermudah pihak Diskominfo Kabupaten Gresik dalam pengerjaan Manajemen Risiko SPBE saat melakukan perhitungan analisis risiko secara otomatis.



Gambar 5. Alur Proses Bisnis Diskominfo Kabupaten Gresik

3.2 Tahap Pengembangan

1. Analisis Sistem

Proses pertama melakukan analisis kebutuhan pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam aplikasi tersebut maka dilakukan wawancara dengan pihak yang terkait Diskominfo Kabupaten Gresik. Kebutuhan yang diperlukan meliputi login *user*, Admin Sistem, Admin OPD, Eselon III, Staff Administrasi, dan Laporan hasil manajemen risiko. Dengan demikian setelah data ditemukan maka dilanjutkan dengan menentukan kebutuhan fungsional yang didapat dari kebutuhan pengguna dan kebutuhan data saat ini yang digunakan untuk membantu tugas dan fungsi dalam aplikasi manajemen risiko SPBE yang akan dibangun. Untuk detailnya dapat dilihat pada Tabel 2. berikut. Di lain sisi juga ada kebutuhan non-fungsional pada aplikasi yang akan dibangun ini yang meliputi keamanan yang berfungsi untuk membatasi hak akses untuk setiap *user*, bila dalam 15 menit tidak ada aksi maka sistem akan melakukan *logout* otomatis, *usability* dan *portability* aplikasi yang dibuat untuk lebih mudah dipahami pengguna serta dapat dijalankan dimana saja melalui *web browser*.

Tabel 2. Pengguna dan Kebutuhan Aplikasi

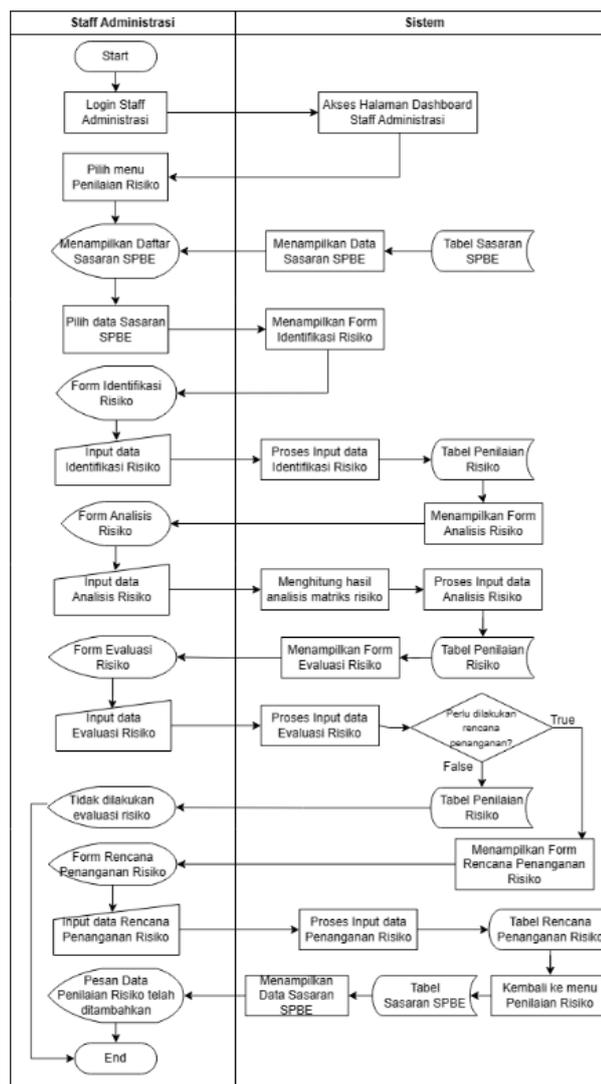
Pengguna	Tugas	Data	Fungsional
Admin Sistem	Memasukkan Admin OPD Memasukkan Eselon III Memasukkan Staff Administrasi	Data Admin OPD Data Eselon III Staff Administrasi	Mengelola master: • Admin OPD • Eselon III • Staff Administrasi Mengelola data semua <i>user</i>
Admin OPD	Membuat pakta integritas	Data pakta integritas	Mengelola data pakta integritas.
Eselon III	Menentukan Sasaran SPBE Melakukan Validasi Menerima Hasil laporan	Data Pakta Integritas Data Sasaran SPBE Data Penilaian Risiko Data Penanganan Risiko	Mengelola data sasaran SPBE. Validasi data Hasil Laporan:

		Data Laporan Triwulan Data Laporan Penanganan	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian risiko • Penanganan risiko • Laporan Triwulan • Laporan Tahunan
Staff Administrasi	Melakukan Penilaian Risiko Melakukan Penanganan Risiko Membuat Laporan Triwulan Membuat Laporan Tahunan	Data Penilaian Risiko Data Penanganan Risiko Data Laporan Triwulan Data Laporan Penanganan	Mengelola data manajemen risiko. <ul style="list-style-type: none"> • Penilaian risiko • Penanganan risiko • Laporan Triwulan • Laporan Tahunan

2. Desain Sistem

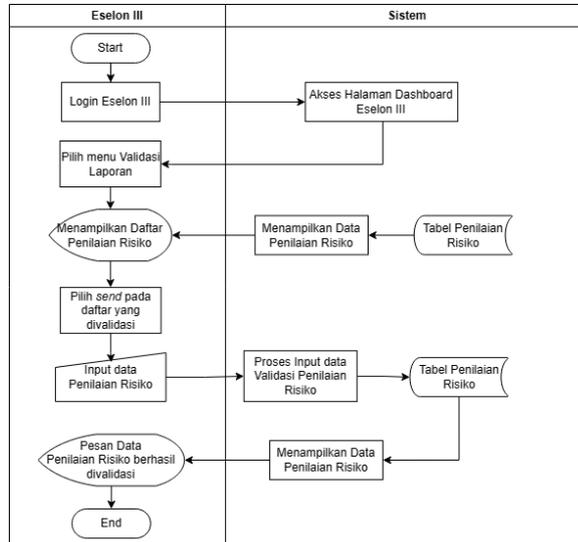
a. Alur Sistem

Alur sistem ini akan menjelaskan bagaimana tahap dari awal menggunakan aplikasi manajemen risiko sampai tahap akhir mengeluarkan hasil berupa laporan. Pada Gambar 6. menjelaskan bagaimana pengguna aplikasi melakukan login kemudian bisa mengisi data penilaian risiko dengan menekan menu penilaian risiko untuk menampilkan *form* halaman penilaian risiko tersebut hingga proses rencana penanganan.



Gambar 6. Alur sistem Penilaian Risiko

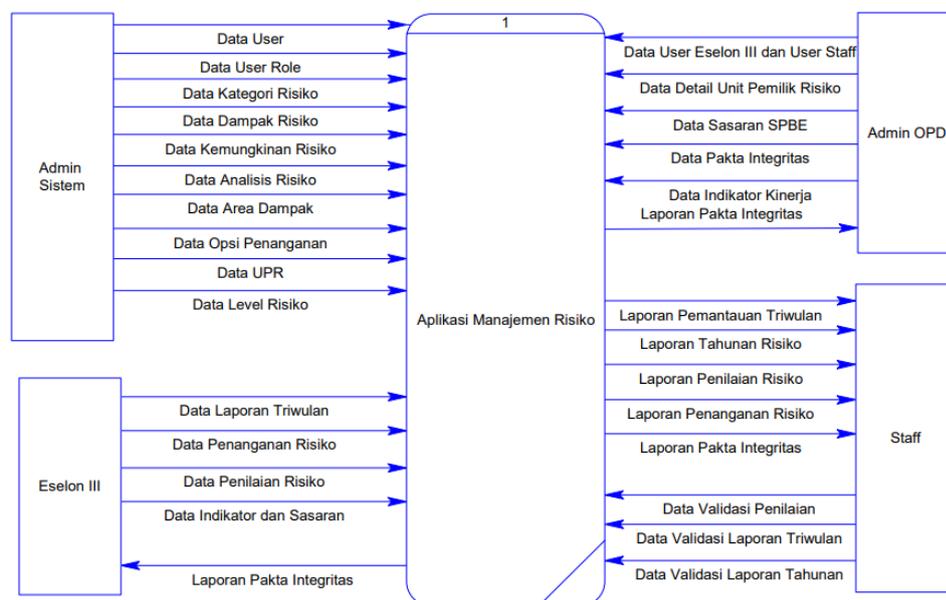
Selanjutnya pada Gambar 7. ini menjelaskan bagaimana pengguna aplikasi melakukan login kemudian melakukan validasi laporan dengan menekan menu validasi laporan untuk menampilkan data penilaian risiko yang akan divalidasi. Menu pada alur sistem ini yaitu melakukan tahap validasi terhadap laporan penilaian risiko SPBE.



Gambar 7. Alur Sistem Pengiriman Laporan Validasi

b. *Data Flow Diagram (DFD)*

Aliran suatu data serta sebuah entitas rangkaian dalam suatu DFD yang berhubungan dengan sistem merupakan gambaran dari Diagram konteks. Berikut ini adalah diagram konteks diagram yang dapat ditunjukkan pada Gambar 8. dibawah ini.



Gambar 8. Konteks Diagram

c. *Conceptual Data Model (CDM)*

Skesta umum dari suatu susunan sistem disebut CDM atau *Conceptual Data Model*. CDM atau model data konseptual ini digunakan dalam aplikasi manajemen risiko SPBE untuk menemukan entitas mana yang dibutuhkan, sehingga data dari aplikasi manajemen risiko SPBE diambil dari DFD untuk menyusun CDM.

d. *Physical Diagram Model (PDM)*

Gambaran hasil dari generate *Conceptual Data Model* yang disebut PDM atau *Physical Data Model* yaitu susunan atau struktur data yang digunakan dalam aplikasi manajemen risiko SPBE. PDM menggambarkan tabel, kolom, indeks, kunci, relasi antar tabel pada basis data, dan tipe data yang unik.

3.3 Tahap Akhir

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Komponen-komponen fisik yang dibutuhkan untuk membuat suatu sistem kerja merupakan kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi manajemen risiko SPBE ini.

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Selanjutnya program-program yang dibutuhkan untuk membuat suatu sistem kerja merupakan kebutuhan dari perangkat lunak dalam membangun aplikasi manajemen risiko SPBE.

3. Implementasi Aplikasi

Selanjutnya hasil dari aplikasi yang dibuat diimplementasikan peneliti sesuai dengan rancangan sebelumnya. Yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini, aplikasi manajemen risiko SPBE berbasis website ini dioperasikan dan dimiliki sepenuhnya oleh Diskominfo Kabupaten Gresik. Pakta Integritas dalam manajemen risiko SPBE ini merupakan dokumen pernyataan atau janji untuk berkomitmen dalam menerapkan manajemen risiko SPBE pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik. Proses ini berisikan detail dari isi Laporan Pakta Integritas Manajemen Risiko SPBE. Selanjutnya adalah proses penilaian risiko. Pada Penilaian Risiko SPBE dilakukan proses identifikasi, analisis, dan evaluasi Risiko SPBE yang digunakan untuk mengetahui penyebab, kemungkinan, serta dampak yang terjadi pada Diskominfo Kabupaten Gresik. Gambar 9 dibawah ini merupakan tampilan *form* penilaian risiko. Proses ini berisi detail penilaian risiko pada tahap analisis risiko yaitu menentukan level kemungkinan dan level dampak risiko yang terjadi.

Gambar 9. Penilaian Analisis Risiko

Laporan Penilaian risiko merupakan hasil dari melakukan penilaian risiko terhadap sasaran yang telah ditentukan hingga melakukan rencana penanganan, dijelaskan situasi implementasi terkait dengan validasi laporan penilaian risiko yang terdapat kolom yang berisikan data rencana penanganan yang akan dilakukan, kemudian bagian Eselon III melakukan validasi terhadap dokumen tersebut untuk dilakukan konfirmasi serta pengecekan data penilaian risiko. Gambar 10. dibawah ini merupakan tampilan *form* validasi laporan penilaian risiko SPBE.

No	Rencana Aksi	Keluaran	Jadwal	Status	View	Aksi
1	Koordinasi dengan bappeda	Mendapatkan pengalaman kerja	DESEMBER	Verified	Cek	Send
2	Pembangunan Aplikasi Entry Satu Data oleh Bappeda	Aplikasi yang memiliki fitur persetujuan, alur otomatis dan analitik data	Mei - Juli	Verified	Cek	Send
3	Pemanfaatan Staf CPNS dalam menyusun analisa data sektoral	Analisa data sektoral	September	Not Verified	Cek	Send

Gambar 10. Pengiriman Laporan Validasi

Gambar 11. dibawah ini merupakan tampilan *output* dari penilaian risiko.

Formulir 3.0
PENILAIAN RISIKO SPBE

Unit Pemilik Risiko SPBE : Dinas Komunikasi dan Informatika
Periode Penerapan : 2023-01-01 - 2023-12-31

Skenario SPBE	Indikator Kinerja	Target Kinerja	Jenis Risiko	Kejadian	Pengaruh	Kategori	Dampak	Dampak Atas	Sistem Pengendalian	Kemungkinan	Penilaian	Dampak	Penilaian	Skor Risiko	Level Risiko	Kepatuhan Prinsip-prinsip Risiko SPBE	Prioritas Risiko
Meningkatnya kualitas penyelenggaraan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik	Pemetaan Analisis Data Sekunder yang Efisien	4 Analisis Data Sekunder	Negatif	Analisa Data Sekunder tidak terencana	SDM yang ada tidak mampu mengupdate data sekunder	Data dan Informasi	Jayaman analisis data Sekunder tidak dilakukan	Layanan Operasional	-	5	100% data tidak dapat diupdate	5	Analisa data tidak dapat diupdate	25	Tinggi	Ya	1
Meningkatnya kualitas penyelenggaraan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik	Indeks SPBE Nasional	50%	Negatif	Data yang ditayangkan tidak sesuai	SDM yang ada tidak mampu mengupdate data sekunder	Kepatuhan Prinsip-prinsip	Jayaman data Sekunder tidak dilakukan	Statistik Data Manajer	-	5	100% data yang ditayangkan tidak sesuai	5	Jayaman data Sekunder tidak bisa diupdate kepada stakeholder	25	Tinggi	Ya	2
Data Statistik Sekunder yang Akurat dan Valid	Tingkat Keseluruhan Laporan Data Statistik	3 Transakasi	Negatif	Error Perhitungan, analisis data dan simulasi laporan tidak terencana	Siswa Caka upitah tidak bisa diupdate sehingga perhitungan tidak dilakukan	Aplikasi SPBE	Data statistik yang valid sehingga perhitungan tingkat perancangan tidak dilakukan	Manajemen	-	5	100% peralihan data tidak bisa dilakukan	3	Perencanaan tingkat perancangan tidak dilakukan	15	Tinggi	Ya	3

Gambar 11. Laporan Penilaian Risiko

Gambar 12. tampilan output dari laporan triwulan risiko dapat dilihat pada gambar dibawah.

FORMULIR 5.0
LAPORAN PEMANTAUAN RISIKO SPBE

Laporan Pemantauan Risiko SPBE Triwulan 1

1

Nama Unit : Dinas Komunikasi dan Informatika

Sasaran : Meningkatkan kualitas penyelenggaraan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik

Risiko : Indeks SPBE Nasional

Besaran/Level Risiko SPBE Saat ini dan Proyeksi Risiko SPBE		
Data tidak diintegrasikan		
Penanganan yang telah dilakukan		
tidak ada		
Rencana Penanganan	Penanggung Jawab	Waktu Pelaksanaan
Koordinasi dengan bapada	Dinas Komunikasi dan Informatika	DESEMBER

Gambar 12. Laporan Triwulan

4. Pengujian *Blackbox Functional Testing*

Proses terakhir adalah menguji aplikasi manajemen risiko SPBE dengan model *blackbox functional testing*. Dalam metode ini, menguji fungsionalitas aplikasi tanpa harus mengawasi kode sumber dari *website* yang telah dibuat, sehingga tujuan dari pengujian *blackbox* ini untuk memastikan serta memfokuskan pada fungsi dari aplikasi akan berfungsi sebagaimana mestinya.

Hasil dari pengujian *Blackbox Functional Testing* dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Manajemen Risiko SPBE ini mendapatkan staus berhasil atau berjalan dengan baik. Tabel 3 merupakan hasil dari uji coba *Blackbox*.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Blackbox Functional Testing*

No	Pertanyaan	Status
1	Sistem dapat menampilkan form login	Berhasil
2	Sistem mampu menampilkan menu halaman sesuai role pengguna	Berhasil
3	Sistem dapat kelola data master	Berhasil
4	Sistem dapat kelola data pakta integritas	Berhasil
5	Sistem dapat kelola data sasaran	Berhasil
6	Sistem dapat mengekspor laporan pakta integritas dalam bentuk pdf	Berhasil
7	Sistem dapat kelola data penilaian risiko	Berhasil

8	Sistem dapat mengekspor laporan penilaian risiko dalam bentuk pdf	Berhasil
9	Sistem dapat mengirimkan data hasil validasi penilaian risiko	Berhasil
10	Sistem dapat kelola data laporan triwulan	Berhasil
11	Sistem dapat mengirimkan data hasil validasi triwulan risiko	Berhasil
12	Sistem dapat mengekspor laporan triwulan risiko dalam bentuk pdf	Berhasil
13	Sistem dapat mengirimkan data hasil validasi triwulan risiko	Berhasil
14	Sistem dapat logout dan kembali lagi ke halaman login	Berhasil

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi Manajemen Risiko SPBE berbasis *website* yang dapat membantu pihak Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik dalam proses analisis risiko yang telah otomatis melakukan perhitungan matriks risiko serta membantu dalam pengiriman laporan yang tepat waktu dan integrasi data yang baik sehingga dapat memperbaiki permasalahan yang ada. Dan yang terakhir dari hasil pengujian *blackbox functional* pada aplikasi menghasilkan 14 unit uji yang menunjukkan status telah berhasil, sehingga dapat disimpulkan aplikasi manajemen risiko SPBE berbasis *website* ini telah memenuhi kebutuhan pengguna yang dapat membantu pengimplementasian manajemen risiko SPBE pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Gresik.

Daftar Pustaka

- [1] Diskominfo Kabupaten Gresik, "Hadirnya Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, Wakil Bupati Gresik, Aminatun Habubah (Bu Min) Ingin Agar Pelayanan Masyarakat Semakin Meningkatkan," 20 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://diskominfo.gresikkab.go.id/detailpost/hadirnya-sistem-pemerintahan-berbasis-elektronik-bu-min-ingin-agar-pelayanan-masyarakat-semakin-meningkat>. [Accessed 21 Okt 2022].
- [2] HUMAS MENPANRB, "Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)," 22 Mei 2020. [Online]. Available: <https://www.menpan.go.id/site/kelembagaan/sistem-pemerintahan-berbasis-elektronik-spbe-2>. [Accessed 21 Okt 2022].
- [3] HUMAS MENPANRB, "Arsitektur SPBE Selaraskan Aplikasi Instansi Pemerintah," 19 Agustus 2019. [Online]. Available: <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/arsitektur-spbe-selaraskan-aplikasi-instansi-pemerintah>. [Accessed 2022 Okt 2022].
- [4] HUMAS MENPANRB, "Risiko Negatif dan Positif Dalam Manajemen Risiko SPBE," 13 Mei 2020. [Online]. Available: <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/risiko-negatif-dan-positif-dalam-manajemen-risiko-spbe>. [Accessed 21 Okt 2022].
- [5] HUMAS MENPANRB, "Pemerintah Dorong Implementasi Manajemen Risiko SPBE," 06 Mei 2020. [Online]. Available: <https://menpan.go.id/site/berita-terkini/pemerintah-dorong-implementasi-manajemen-risiko-spbe>.
- [6] A. Kurniati, L. E. Nugroho and M. N. Rizal, "Manajemen Risiko Teknologi Informasi pada e-Government: Ulasan Literatur Sistematis," *Jurnal IPTEK-KOM (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komunikasi)*, vol. 22, p. 219, 2020, doi: <https://doi.org/10.33164/iptekkom.22.2.2020.207-222>.
- [7] K. Aprianto, Endroyono and S. M. S. Nugroho, "Analisis Manajemen Risiko SPBE Menggunakan COBIT 5 For Risk dan ISO 31000:2018 di Kabupaten Magetan," *Jurnal IPTEK-KOM (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komunikasi)*, vol. 23, pp. 107 - 121, 2021, doi: <https://doi.org/10.33164/iptekkom.23.2.2021.107-122>.
- [8] R. Bisma, "Manajemen Risiko Aset Teknologi Informasi: Studi kasus Implementasi Manajemen Risiko SPBE Dinas Komunikasi dan Informatika Pemerintah Kota Balikpapan," *JIEET (Journal Information Engineering and Educational Technology)*, vol. 06, pp. 73 - 78, 2022, doi: <https://doi.org/10.26740/jieet.v6n2.p73-79>.
- [9] D. Harisdayanti, R. Fauzi and R. Mulyana, "Perancangan Manajemen Risiko Operasional pada Spbe/E-Gov Berdasarkan Permen Panrb Nomor 5 Tahun 2020: Studi Kasus Pemerintah Kabupaten Bandung Operational Risk Management Design On E-Gov/Spbe Based On Permen Panrb Nomor 5 Tahun 2020: Case Study Government," *Universitas Telkom*, vol. 7, pp. 7348 - 7352, 2020. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/12774/12497>.
- [10] Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara RB No. 5, 2020 Tentang Pedoman Manajemen Risiko Sistem

- Pemerintahan Berbasis Elektronik, Jakarta: Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, 2020. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/143664/permen-pan-rb-no-5-tahun-2020>.
- [11] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, p. 2, 2020. Available: https://www.researchgate.net/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi.
- [12] K. Tarigan, L. Abdurrahman and R. Mulyana, "Perancangan Manajemen Risiko Strategis pada SPBE/E-Government berdasarkan Permen PANRB Nomor 5 Tahun 2020: Studi Kasus Pemerintah Kabupaten Bandung Barat," *Universitas Telkom*, vol. 7, p. 7415, 2020. Available: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/161984/perancangan-manajemen-risiko-strategis-pada-spbe-e-government-berdasarkan-permen-panrb-nomor-5-tahun-2020-studi-kasus-pemerintah-kabupaten-bandung-barat.html>.
- [13] W. S. Prabowo, "Perancangan dan Analisis Kualitas Sistem Informasi Penilaian Kinerja Guru (PKG) Mata Pelajaran berbasis Web menggunakan Framework Codeigniter di SMA Negeri 1 Kebumen," *Universitas Negeri Yogyakarta*, p. 21, 2019. Available: <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/62540>.
- [14] A. Kadir, Pengenalan Sistem Informasi. Edisi Revisi, Yogyakarta: ANDI Offset, 2014. Available: <http://eprints.utm.edu.my/id/eprint/13010/1/SI.pdf>.
- [15] S. S. J. L. Lay Naniek, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan pada Apotek Sentra Berkas Surabaya," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Dinamika*, vol. 5, no. 11, p. 2, 2016. Available: <https://jurnal.dinamika.ac.id/index.php/jsika/article/view/1430/876>.
- [16] K. K. Wahyu Priyoatmoko, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Website di SMP Negeri 1 Kaloran Temanggung," *Jurnal Transformasi*, vol. 17, no. 2, pp. 36 - 44, 2021, doi: <https://doi.org/10.56357/jt.v17i2.272>.
- [17] M. D. S. J. W. Bagus Satria Wibawa, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Berbasis Web (Studi Kasus: Optik Airlangga Surabaya)," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Dinamika*, vol. 11, no. 1, pp. 1- 8, 2022. Available: <https://jurnal.dinamika.ac.id/index.php/jsika/article/view/4043/1850>.
- [18] E. M. Andriyanti, s. Sulistiowati and T. Soebijono, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Air Mineral Pada Toko Tirta Arlita Gresik," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Dinamika*, vol. 5, no. 12, pp. 153 - 157, 2016. Available: <https://jurnal.dinamika.ac.id/index.php/jsika/article/view/1496/909>.
- [19] R. Sahara, H. Prastiawan and D. Rizal, "Rancang Bangun Sistem Informasi Mylibrary Telkomsel Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Selular)," *Jurnal. Format*, vol. 6, no. 1, pp. 106 - 118, 2017. Available: https://www.researchgate.net/publication/316922435_Rancang_Bangun_Sistem_Informasi_Mylibrary_Telkomsel_Berbasis_Website_Studi_Kasus_PT_Telekomunikasi_Selular.
- [20] F. Andres, B. Praptono and W. Tripiawan, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Desktop Untuk Pengelolaan Data Transaksi Dan Laporan Keuangan Pada In Tailor Menggunakan Metode Waterfall," *Universitas Telkom*, vol. 4, no. 3, pp. 4327 - 4334, 2017, doi: <https://doi.org/10.34818/eoe.v4i3.5370>.
- [21] A. P. Putra, F. Andriyanto, Karisman, T. D. M. Harti and W. Puspitasari, "Pengujian Aplikasi Point Of Sale berbasis Web menggunakan Black Box Testing," *Jurnal Bina Komputer*, vol. 2, no. 1, p. 76, 2020, <https://doi.org/10.33557/binakomputer.v2i1.757>.