



Rancangan dan Evaluasi Sistem Informasi Inventori APD untuk *Covid-19* dengan Metode *PIECES*

Jeofil Rahmadoni^{#1}, Adi Arga Arifnur^{#2}, Ricky Akbar^{#3}

[#]Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas
Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25175

¹jeofilrahmadoni@it.unand.ac.id

²adiargaarifnur@it.unand.ac.id

³rickyakbar@it.unand.ac.id

Abstrak—Salah satu bagian yang begitu penting dalam menanggulangi *Covid-19* adalah Alat pelindung diri (APD). Setiap tenaga kesehatan yang berhadapan dengan pasien *Covid-19* harus menggunakan APD dan setiap fasilitas kesehatan yang ada di kota Padang harus memiliki stok APD agar selalu ada saat dibutuhkan. Namun kondisi APD di setiap fasilitas kesehatan yang terdapat di kota Padang tidak di rekap secara komputerisasi, petugas harus memeriksa ketersediaan APD di gudang setiap saat. Tujuannya penelitian ini adalah agar setiap fasilitas kesehatan yang ada di kota Padang mengetahui ketersediaan APD setiap saat melalui sistem informasi yang berbasis web tanpa harus memeriksa di gudang agar tidak ada lagi kematian dari tenaga kesehatan akibat menangani pasien yang positif *Covid-19* tanpa menggunakan APD. Dalam perancangan sistem digunakan metode *waterfall*. Sedangkan dalam evaluasi sistem yang telah diimplementasikan memanfaatkan metode *PIECES* (*Performance, Information/Data, Economic, Control/Security, Efficiency, Service*). Berdasarkan hasil dari setiap tahapan metode *waterfall* yaitu tahapan analisis, perancangan, pengkodean, dan implementasi, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa perancangan aplikasi sistem informasi inventori APD di DKK Padang telah berhasil dibangun sesuai dengan kebutuhan. Evaluasi yang dilakukan terhadap sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan menunjukkan bahwa nilai *mean* adalah sebesar 3,66 dengan kategori baik.

Kata kunci— *Covid-19*, Sistem Informasi, Inventori, Alat Pelindung Diri, Evaluasi Sistem, *PIECES*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat membuat keberadaan teknologi saat ini sangat diperlukan dalam mengolah data. Tanpa teknologi data masih bisa diolah untuk dijadikan sebuah informasi, namun membutuhkan waktu yang cukup lama dan informasi yang disajikan terkadang terdapat kesalahan. Segala macam kegiatan sangat membutuhkan bantuan teknologi informasi untuk memudahkan pekerjaan [1]. Dengan adanya teknologi, penyediaan informasi dari data yang diolah bisa memakan

waktu yang lebih singkat dan kesalahan akan bisa di minimalisir.

Salah satu peranan teknologi saat ini adalah dalam penanggulangan masalah *Corona Virus Disease 2019* (*Covid-19*) baik dunia secara umum, maupun Indonesia secara khusus. Pengolahan data *Covid-19* menjadi sebuah informasi sangat dibutuhkan agar pengguna informasi tersebut dapat mengetahui penyebaran *Covid-19*, tapi tidak hanya itu namun banyak sekali informasi yang berkenaan dengan *Covid-19* yang bisa didapati dengan menggunakan teknologi.

Penyebaran *Covid-19* begitu sangat cepat dan sudah menjadi pandemi global sejak ditetapkan oleh WHO pada bulan Maret 2020. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu pencegahan *COVID-19* yang efektif [2].

Indonesia merupakan salah satu negara yang penyebaran *Covid-19* meningkat secara signifikan, tidak terkecuali provinsi Sumatera Barat dengan ibukota Padang. Jumlah kematian akibat *Covid-19* di provinsi Sumatera Barat per tanggal 2 Mei 2020 adalah sebanyak 15 orang dengan total positif sebanyak 182 orang. Jumlah orang yang terkonfirmasi positif di Sumatera Barat terus meningkat dan yang positif tidak hanya masyarakat biasa melainkan juga tenaga kesehatan yang sangat rentan ditulari oleh pasien yang positif *Covid-19*.

Petugas kesehatan sebagai garda terdepan layanan kesehatan [3]. Tenaga Kesehatan merupakan garda terakhir dalam menjalankan untuk menangani *Covid-19* ini baik pasien yang ODP (orang dalam pantauan), PDP (pasien dalam pengawasan), OTG (orang tanpa gejala), dan terlebih pasien yang terkonfirmasi positif harus menggunakan APD. Menjaga penyedia layanan kesehatan agar tetap sehat dan tersedia bekerja selama pandemi ini sangat penting [4]. Dalam keamanan kerja analisis, setiap langkah dasar pekerjaan harus ditaati sehingga potensi bahaya diidentifikasi, rekomendasi dicari untuk cara yang paling aman dalam melakukan tugas [5].

Saat ini setiap fasilitas kesehatan harus memiliki APD yang lengkap dalam upaya menanggulangi *Covid-19*. Penggunaan APD yang meluas saat ini tidak sebatas kontak dengan pasien *COVID-19* di unit khusus dan terisolasi, melainkan dalam berbagai konteks, dan di masyarakat umum [6]. Dalam buku Pedoman Umum Menghadapi Pandemi *Covid-19* bagi Daerah; Pencegahan, Pengendalian, Diagnosa dan Manajemen yang disusun dan dikompilasi oleh tim kerja Kementerian Dalam Negeri untuk dukung Gugus Tugas *Covid-19* diatur bagaimana cara pemakaian dan pelapasan APD. Namun tidak ada sebuah peraturan baku yang mengatur jumlah ketersediaan APD di masing-masing fasilitas kesehatan. Pemerintah pusat dan daerah menyerahkan ke masing-masing fasilitas kesehatan untuk jumlah ketersediaan APD.

Salah satu persyaratan paling penting dalam memerangi *Covid-19* adalah APD. Penggunaan APD merupakan salah satu Pengendalian Infeksi dan Infeksi Program pencegahan termasuk dalam tindakan pencegahan isolasi disusun oleh Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) dan tindakan pengendalian infeksi yang paling penting adalah tangan kebersihan [7].

Setiap tenaga kesehatan yang berhadapan dengan pasien *Covid-19* harus menggunakan APD dan setiap fasilitas kesehatan yang ada di kota Padang harus memiliki stok APD agar selalu ada saat dibutuhkan. Namun, keadaan APD di masing-masing fasilitas kesehatan Padang belum terkomputerisasi, petugas harus memeriksa ketersediaan APD di gudang setiap saat. Hal ini menyebabkan tidak terkontrolnya persediaan APD dan terkadang kehabisan stok ketika saat dibutuhkan.

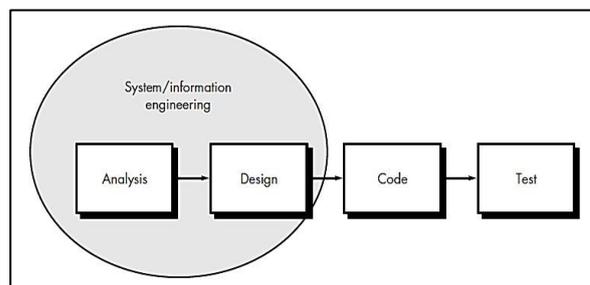
Di sisi lain, dengan kebutuhan yang sangat luas akan alat pelindung diri, maka penting untuk membangun sistem informasi manajemen alat [8]. Sistem informasi yang terkomputerisasi dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang muncul pada sistem yang sedang berjalan dengan cepat. Sehingga penyimpanan dan pengolahan data yang sebelumnya manual (di lemari arsip) dapat dimutakhirkan menjadi sistem informasi yang terhubung dengan database [9]. Pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk memperbaiki sistem atau perangkat lunak yang telah dibuat sebelumnya dan tidak dapat diselesaikan dalam satu atau dua hari tetapi harus dilakukan dengan cermat dan terencana [10]. Sementara Nusa [11] juga menjelaskan bahwa Sistem informasi dapat membantu pengendalian proses bisnis yang berdampak pada peningkatan pengendalian internal, serta memberikan solusi pelaksanaan audit. Strategi sistem informasi didefinisikan sebagai penggunaan teknologi informasi untuk mendukung atau melaksanakan rencana persaingan lembaga, dan penerapannya dapat meningkatkan daya saing [12].

Secara umum inventori tidak hanya untuk memenuhi permintaan produksi normal, tetapi juga untuk mengontrol persediaan, untuk memastikan operasi normal dan menghindari mengambil banyak likuiditas [13]. Inventori adalah proses yang efisien mengawasi aliran konstan unit masuk dan keluar dari sebuah stok barang yang ada [14].

Penelitian sebelumnya tentang sistem informasi persediaan meliputi penelitian implementasi dan perancangan sistem informasi manajemen persediaan yang menyediakan informasi stok barang dan laporan semesteran penerimaan dan pengeluaran barang secara realtime, sehingga proses pelaporan dan pengendalian informasi stok dapat dilakukan dengan baik. Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Bari dan Kasmawi [15]; Rosidin dan Lubis [16]; Veza [17]; Ripanti [18], dan Rumetna, dkk [19]. Sedangkan pada penelitian ini selain memberikan informasi stok barang secara *real time*, terdapat alur komunikasi antar *user* pada aplikasi yang terintegrasi dengan stok barang. Kemudian penelitian ini juga terdapat evaluasi terhadap sistem yang telah diimplementasikan dengan menyebarkan kuesioner kepada seluruh *user* yang menggunakan aplikasi ini.

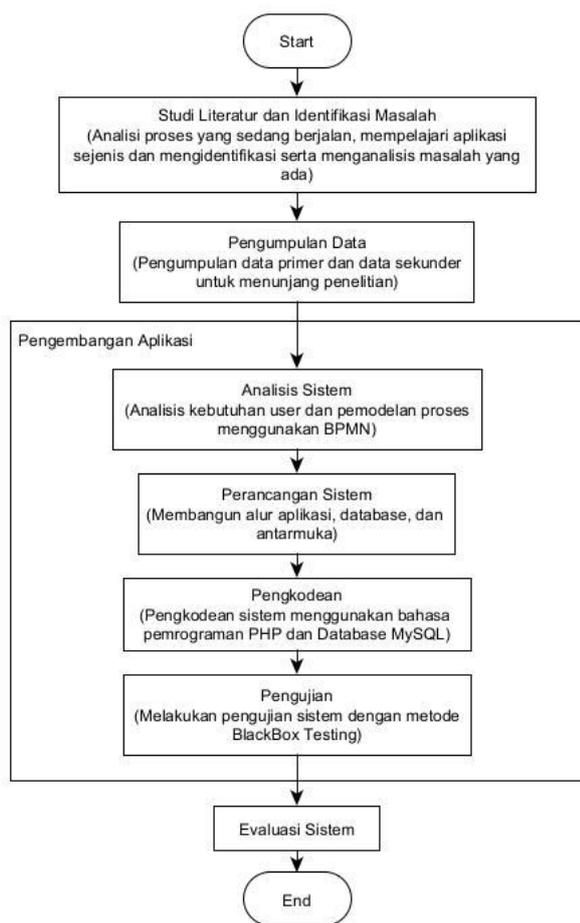
II. METODE PENELITIAN

Metode *waterfall* digunakan untuk membangun aplikasi dalam penelitian ini. *Waterfall* adalah paradigma tradisional dan metodis yang digunakan sebagai pedoman untuk membuat proyek yang inovatif dan sulit [20]. Teknik *waterfall* adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak sekuensial dimana kemajuan dianggap terus mengalir ke bawah karena sistem dikembangkan melalui beberapa tahap seperti analisis, desain, pengkodean, dan pengujian [21]; [22]. Selanjutnya, model ini terdiri dari pengulangan dalam bentuk fase sistem SDLC [23]. Strategi ini menggunakan pendekatan metodis dan sekuensial. Metode air terjun dinamai demikian karena tahapan yang dilalui harus menunggu tahapan sebelumnya diselesaikan sebelum melanjutkan. Penelitian dengan metode *Waterfall* juga digunakan sebelumnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Lubis [24] dan juga Puspitasari [25]. Dengan penggunaan metode *Waterfall*, waktu dapat didistribusikan secara optimal karena setiap fase memiliki alokasi waktu yang ditentukan, tetapi jika satu pekerjaan terlambat, semua tugas akan terlambat [26]. Gambar 1 menggambarkan metode air terjun.



Gambar 1. Metode *waterfall*

Flowchart penelitian ini menjelaskan prosedur yang terlibat dalam mendesain aplikasi seperti yang terlihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Flowchart penelitian

Terdapat beberapa tahapan pada flowchart penelitian ini, Diawali dengan tinjauan pustaka yang relevan dengan rumusan masalah, pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan pengumpulan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penunjang penelitian. Kemudian dilanjutkan ke tahap pengembangan aplikasi, diawali dengan analisis kebutuhan dan model proses bisnis sesuai dengan informasi yang sudah dihimpun sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dengan tahap perancangan, tahap ini dilakukan dengan merancang kebutuhan pada aplikasi termasuk model tampilan aplikasi berdasarkan hasil analisis sistem yang akan dibangun. Tahapan selanjutnya adalah pengkodean, implementasi hasil desain sistem ke dalam bahasa pemrograman. Tahap terakhir dalam tahap pengembangan aplikasi adalah pengujian, dimana aplikasi diuji untuk melihat apakah sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitas yang direncanakan. Selanjutnya adalah evaluasi sistem dengan menggunakan metode *PIECES*.

Metode evaluasi *PIECES* adalah kerangka kerja untuk mengkategorikan masalah, peluang, dan arah dalam lingkup analisis dan desain sistem [27]. Pada metode *PIECES* ini terdiri atas kinerja sistem (*performance*), informasi yang disajikan (*information/data*), ekonomis sistem (*economic*), pengendalian dan keamanan sistem

(*control/security*), praktis (*efficiency*), dan fasilitas (*service*).

Masing-masing kategori dari metode *PIECES* ini memiliki beberapa indikator, yaitu: 1) *performance* (*throughput*, *response time*, *audibility*, kelaziman komunikasi, kelengkapan, konsistensi, dan toleransi kesalahan); 2) *Information/Data* (*accuracy*, relevansi informasi, menyajikan informasi, dan fleksibilitas data); 3) *Economic* (*reusability*, dan sumber daya); 4) *Control* (integritas, dan keamanan); 5) *Efficiency* (*usability*, dan *maintainability*); 6) *Service* (akurasi, *reliability*, dan kesederhanaan).

Populasi pada penelitian ini dalam melakukan evaluasi sistem informasi ini terdiri dari seluruh pengguna pada aplikasi ini sejumlah 25 orang, yaitu 2 orang dari pengguna Dinas Kesehatan Kota (DKK) Padang dan 23 orang dari pengguna masing-masing puskesmas yang terdapat di kota Padang. Dikarenakan jumlah populasinya ada 25 orang, maka yang menjadi sampel ada total populasi yang ada, yaitu sebanyak 25 orang.

Indikator dan variabel dalam penelitian ini yang digunakan sebagai evaluasi sistem dapat dirincikan pada tabel dibawah ini:

TABEL I
INDIKATOR DAN VARIABEL

Indikator	Defenisi Operasional	Kategori
Performance		
<i>Throughput</i>	Secara umum, sistem menghasilkan output	1. Sedikit sekali 2. Sedikit 3. Lumayan banyak 4. Banyak 5. Sangat banyak
<i>Response time</i>	Sistem melakukan proses kerja secara bertahap	1. Lambat sekali 2. Lambat 3. Lumayan cepat 4. Cepat 5. Cepat sekali
<i>Audibility</i>	Sesuai dengan standar yang ditetapkan dengan fungsi kerja sistem	1. Tidak sesuai sekali 2. Tidak sesuai 3. Lumayan sesuai 4. Sesuai 5. Sesuai sekali
Kelaziman Komunikasi	Pengguna mudah memahami antarmuka sistem	1. Sulit sekali dipahami 2. Sulit dipahami 3. Lumayan mudah dipahami 4. Mudah dipahami 5. Mudah sekali dipahami
Kelengkapan	Dalam hal desain dan dokumentasi, digunakan sistem yang tidak lengkap.	1. Tidak lengkap sekali 2. Tidak lengkap 3. Lumayan lengkap 4. Lengkap 5. Lengkap sekali
Toleransi Kesalahan	Saat membuat beberapa kesalahan, sistem akan <i>crash</i> sebentar	1. Banyak sekali 2. Banyak 3. Lumayan sedikit 4. Sedikit 5. Sedikit sekali

Indikator	Defenisi Operasional	Kategori
Information/Data		
Akurasi	Proses perhitungan dari sistem	1. Tidak teliti sekali 2. Tidak teliti 3. Lumayan teliti 4. Teliti 5. Teliti sekali
Relevansi Informasi	Informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan pengguna	1. Tidak sesuai sekali 2. Tidak sesuai 3. Lumayan sesuai 4. Sesuai 5. Sesuai sekali
Menyajikan Informasi	Informasi yang ditampilkan tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna	1. Tidak sesuai sekali 2. Tidak sesuai 3. Lumayan sesuai 4. Sesuai 5. Sesuai sekali
Fleksibilitas Data	Akses dan/atau penggunaan data yang sederhana hingga yang sulit	1. Sulit sekali 2. Tidak sulit 3. Lumayan mudah 4. Mudah 5. Mudah sekali
Economic		
Reusability	Banyak program memiliki potensi untuk digunakan kembali di aplikasi lain.	1. Sedikit sekali 2. Sedikit 3. Lumayan banyak 4. Banyak 5. Banyak sekali
Sumber Daya	Sistem dijalankan oleh sejumlah kecil pengguna	1. Banyak sekali 2. Banyak 3. Lumayan sedikit 4. Sedikit 5. Sedikit sekali
Control/Security		
Integritas	Sistem memberlakukan pembatasan yang sesuai pada operator untuk program tertentu	1. Tidak sesuai sekali 2. Tidak sesuai 3. Lumayan sesuai 4. Sesuai 5. Sesuai sekali
Keamanan	Keamanan data di jamin oleh sistem	1. Tidak aman sekali 2. Tidak aman 3. Lumayan aman 4. Aman 5. Aman sekali
Efficiency		
Usability	Upaya pengguna yang diperlukan untuk mempelajari dan mengoperasikan sistem	1. Sulit sekali 2. Sulit 3. Lumayan mudah 4. mudah 5. Mudah sekali
Maintainability	Pencarian dan perbaikan kesalahan sistem yang mudah digunakan	1. Sulit sekali 2. Sulit 3. Lumayan mudah 4. Mudah 5. Mudah sekali
Service		
Akurasi	Proses kerja yang dilakukan oleh sistem	1. Tidak teliti sekali 2. Tidak teliti 3. Lumayan teliti 4. Teliti 5. Teliti sekali
Reability	Dapat mengandalkan sistem untuk menyelesaikan pekerjaan yang diminta	1. Tidak dapat sekali 2. Tidak dapat 3. Lumayan dapat 4. Dapat 5. Dapat sekali

Indikator	Defenisi Operasional	Kategori
Kesederhanaan	Sistemnya mudah dipahami pengguna	1. Sulit sekali 2. Sulit 3. Lumayan sulit 4. Mudah 5. Mudah sekali

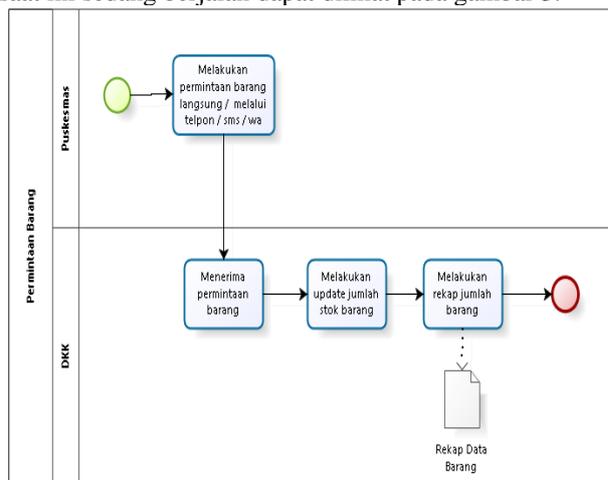
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

1) *Sistem Berjalan*: Sistem yang saat ini beroperasi adalah sistem pengendalian stok APD di Dinas Kesehatan Kota Padang dan Puskesmas, serta arus permintaan barang dari Puskesmas ke DKK Padang. Model alur permintaan barang dan pengendalian stok barang dapat digambarkan dengan menggunakan *tools* BPMN, dijelaskan sebagai berikut:

a. Model Bisnis Permintaan Barang

Dalam proses pengendalian stok barang APD pada DKK Padang pasti ada proses permintaan barang dari puskesmas ke DKK Padang. Proses permintaan barang ini akan mempengaruhi stok yang ada pada DKK Padang dan puskesmas. Proses permintaan barang saat ini dilakukan oleh puskesmas adalah dengan cara telepon, SMS atau WA kepada pihak DKK Padang atau langsung datang ke DKK Padang, kemudian setelah itu baik DKK Padang melakukan update jumlah stok barang yang ada. Rekap jumlah barang hanya dilakukan oleh DKK Padang dan ini tidak dilakukan oleh puskesmas. Sehingga DKK Padang tidak mengetahui berapa jumlah stok barang yang ada pada setiap puskesmas. Model bisnis permintaan barang yang saat ini sedang berjalan dapat dilihat pada gambar 3.



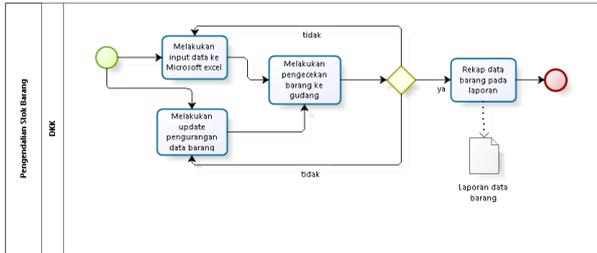
Gambar 3. Model bisnis permintaan barang yang sedang berjalan

b. Model Bisnis Pengendalian Stok Barang

Pengendalian stok barang APD yang dilakukan secara konvensional saat ini hanya dilakukan pada DKK Padang dan DKK Padang tidak mengetahui berapa jumlah stok barang yang ada di setiap puskesmas. Alur pengendalian stok barang APD berupa: 1) DKK Padang melakukan *input* data ke *Microsoft Excel* barang yang masuk yang disertakan dengan dari mana sumber barang dan tanggal

masuk barang tersebut. Contoh: barang masuk berupa *Termometer Gun* sebanyak 10 pcs dari BPBD Kota Padang. Pada proses ini barang akan bertambah; 2) Barang akan berkurang jika ada permintaan dari puskesmas dengan cara *input* data ke *Microsoft Excel* yang disertakan dengan nama puskesmas yang melakukan permintaan; 3) Stok barang akan selalu di *update* setiap hari oleh petugas pada bagian Sumber Daya Kesehatan dan petugas tersebut juga harus melakukan pemeriksaan di gudang untuk menyesuaikan dengan laporan yang dibuat di *Microsoft Excel*.

Gambar 4 menggambarkan model bisnis pengendalian saham saat ini:

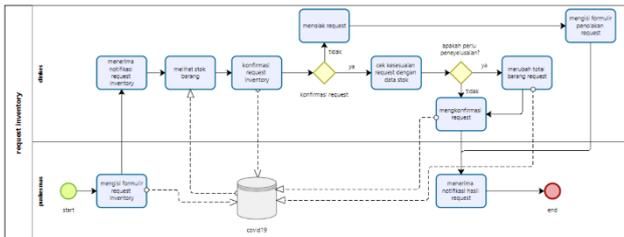


Gambar 4. Model bisnis pengendalian stok barang yang sedang berjalan

2) *Sistem yang Diusulkan*: Sistem yang ada saat ini kurang efektif, menurut observasi dan wawancara yang dilakukan di DKK Padang, khususnya di bagian Sumber Daya Kesehatan yang mengontrol stok APD. Pengendalian stok APD membutuhkan waktu lama dan banyak tenaga manusia, dan sering terjadi ketidaksesuaian antara stok barang di gudang dan data yang telah direkapitulasi di *Microsoft Excel*. Permintaan barang yang belum tersistem, terkadang setelah membaca WA atau SMS, *user* tidak langsung melakukan eksekusi terhadap permintaan sehingga pihak puskesmas harus menunggu lama dan menghubungi berkali-kali agar permintaan dapat dipenuhi.

Proses permintaan barang dan pengendalian stok barang saat ini akan dibuatkan sebuah aplikasi sistem informasi inventori. Pada aplikasi ini akan mempermudah proses permintaan barang dari puskesmas ke DKK Padang, pengendalian stok barang APD yang dapat di update secara *real time*, waktu yang dibutuhkan relatif singkat dan cepat. Berikut dijelaskan alur pengendalian stok dalam sebuah sistem informasi inventori yang akan diusulkan dengan menggunakan *Business Process Modelling Notation (BPMN)*:

a. Model Bisnis Permintaan Barang

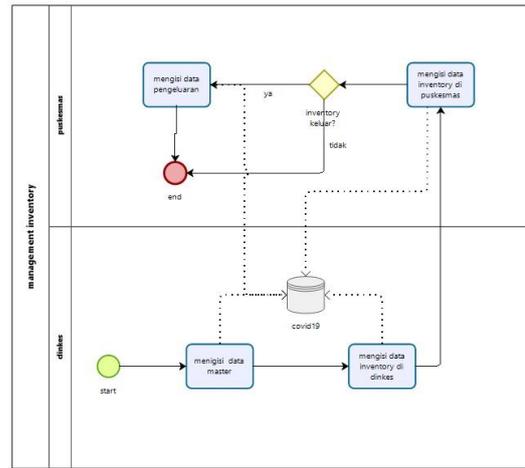


Gambar 5. Model bisnis permintaan barang yang diusulkan

Pada gambar 5 dapat dijelaskan tahapan model bisnis permintaan barang yang diusulkan sebagai berikut: 1) Puskesmas mengisi *form* permintaan barang pada aplikasi;

2) DKK Padang menerima *form* permintaan barang dari puskesmas; 3) DKK Padang melakukan konfirmasi terhadap permintaan barang dari puskesmas yang terlebih dahulu melihat apakah stok barang tersebut terpenuhi atau tidak; 4) Konfirmasi permintaan barang dapat berupa diterima atau ditolak. Jika ditolak, maka DKK Padang harus memberi informasi atau alasan kenapa permintaan barang ditolak; 5) Jika permintaan barang diterima, maka DKK Padang dapat melakukan dua proses yaitu: mengubah jumlah permintaan barang atau langsung menerima permintaan tanpa harus mengubah jumlah barang; 6) Proses selesai dan puskesmas akan menerima notifikasi terhadap permintaan barang.

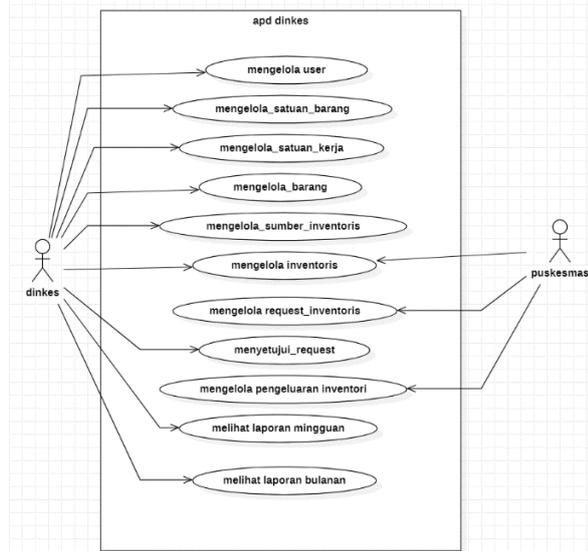
b. Model Bisnis Pengendalian Stok Barang



Gambar 6. Model bisnis pengendalian stok barang yang diusulkan

Pada gambar 6 dapat dijelaskan tahapan model bisnis pengendalian stok barang yang diusulkan sebagai berikut: 1) DKK Padang dapat melakukan pengisian data barang yang masuk ke DKK Padang dan juga dapat melakukan pengisian barang masuk di puskesmas; 2) Puskesmas dapat melakukan pengisian data barang yang masuk ke puskesmas dan juga barang keluar; 3) Proses pengurangan barang yang ada di DKK Padang terjadi apabila ada permintaan barang dari puskesmas yang kemudian disetujui oleh DKK Padang; 4) Jika terjadi permintaan barang dari puskesmas ke DKK Padang, maka secara otomatis stok barang yang ada pada puskesmas akan bertambah.

3) *Use Case Diagram Aplikasi*: Hubungan antara komponen fungsional dan aktor sistem digambarkan menggunakan *use case diagram*. Gambar 7 menggambarkan *use case diagram* yang menjelaskan peran klien, administrator, dan pemilik [28]. Use case diagram untuk sistem informasi inventori APD DKK Padang berbasis web, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:



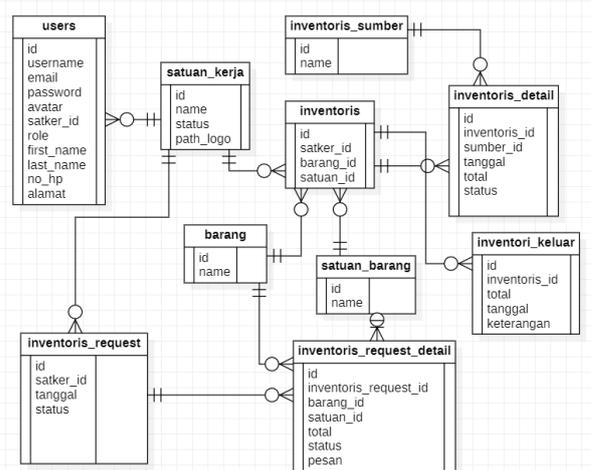
Gambar 7. Use case diagram

Menurut *use case diagram* di atas, ada dua aktor yaitu: Dinkes dan Puskesmas. Setiap aktor harus login terlebih dahulu untuk masuk ke aplikasi. Ada 11 fungsi dalam aplikasi ini yang terkait dengan fungsi masing-masing aktor. Aktor Dinkes memiliki 9 fungsional, yaitu: mengelola *user*, mengelola satuan barang, mengelola satuan kerja, mengelola barang, mengelola sumber inventaris, mengelola inventoris, menyetujui permintaan, melihat laporan mingguan, dan melihat laporan bulanan. Sedangkan aktor Puskesmas memiliki 3 fungsional, yaitu: mengelola inventoris, mengelola permintaan barang, dan mengelola pengeluaran barang.

B. Desain sistem

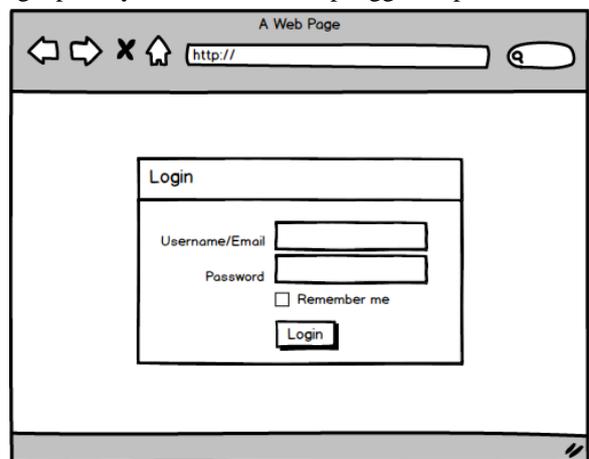
Perancangan basis data dan arsitektur antarmuka aplikasi termasuk dalam perancangan sistem ini (antarmuka pengguna).

1) *Perancangan Database*: Langkah pertama dalam perancangan basis data adalah membuat struktur basis data berdasarkan entitas yang digunakan dan hubungannya dengan entitas lain.. Entitas dan hubungan antara entitas digambarkan dengan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Berikut rancangan ERD pada aplikasi yang di bangun:

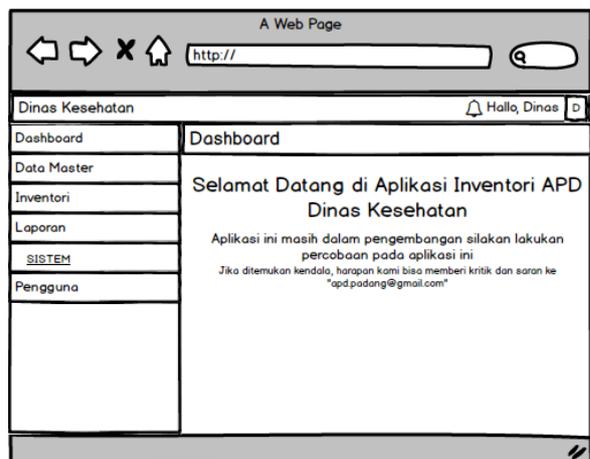


Gambar 8. Rancangan ERD

2) *Perancangan Interface*: Antarmuka berfungsi sebagai saluran untuk komunikasi antara pengguna dan sistem. Antarmuka sistem dapat menerima dan memberikan informasi kepada pengguna untuk membantu memandu pengguna menelusuri jalan pemecahan masalah hingga solusi ditemukan. Berikut ini adalah beberapa tangkapan layar dari antarmuka pengguna aplikasi.:



Gambar 9. Rancangan user interface halaman login

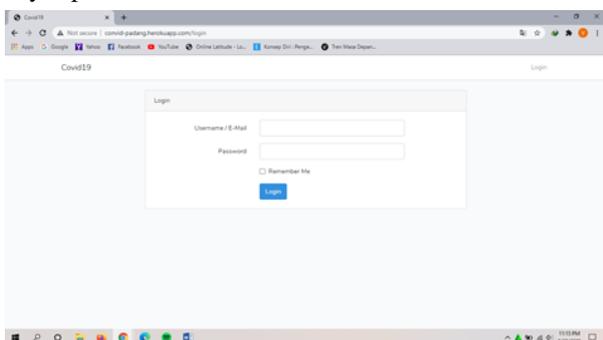


Gambar 10. Rancangan user interface halaman dashboard

C. Implementasi Sistem

Kehadiran sistem informasi memungkinkan instansi untuk memastikan kualitas informasi yang disajikan dan mengambil keputusan berdasarkan informasi tersebut [29]. Perancangan aplikasi sistem informasi inventori dan model bisnis DKK Padang berfungsi sebagai sistem yang mengelola dan menyajikan data dan informasi terkait persediaan barang APD DKK Padang dan permintaan barang dari puskesmas. Ada dua aktor dalam sistem ini, serta sebelas aktor fungsional yang dapat dijalankan. Fungsi ini merepresentasikan tugas setiap pengguna dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses sistem.

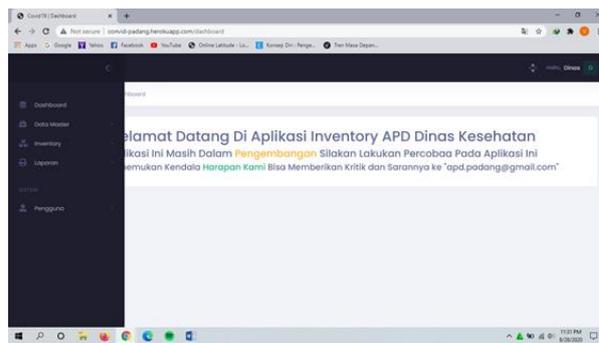
Aplikasi ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP (*Pearl Hypertext Preprocessor*) dan *framework* Laravel. Kerangka kerja Laravel versi 5.3, serta *server web Apache XAMPP* versi 3.2.2, digunakan. *Server web* mengeksekusi bahasa pemrograman PHP di *browser* dan memproses data *database*. *Database MySQL* digunakan sebagai tempat penyimpanan data.



Gambar 11. Tampilan halaman login

Sesuai Gambar 11, Untuk masuk ke sistem, pengguna harus login terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah disimpan dalam *database* kemudian mengklik tombol “login”. Jika *user* telah berhasil login maka sistem akan menampilkan halaman utama aplikasi.

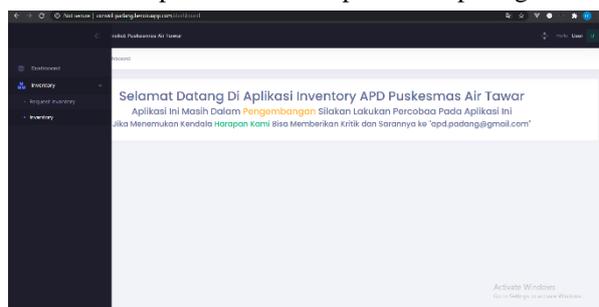
Halaman *user* DKK Padang dapat diakses setelah admin dari DKK Padang melakukan login. *User* DKK Padang dapat mengelola data pengguna puskesmas, data master berupa data item APD, Satuan barang APD, dan Sumber barang APD, kemudian data inventori. Selain itu *user* DKK Padang dapat mengelola permintaan barang dari *user* puskesmas, serta dapat melihat laporan berupa laporan mingguan inventori. Gambar 12 menggambarkan tampilan halaman pengguna DKK Padang.



Gambar 12. Tampilan halaman utama user DKK Padang

Berdasarkan gambar 12, halaman *user* DKK Padang memiliki lima menu utama, sembilan submenu, dan dua submenu dari submenu inventori, yang dijelaskan di bawah ini: 1) menu *Dashboard*, yang menampilkan informasi bahwa *user* telah berhasil login dan berada sebagai *user* DKK Padang serta memberikan informasi untuk dapat menghubungi alamat *email* yang tertera pada aplikasi jika terjadi sebuah kendala teknis pada aplikasi ini; 2) menu *Data Master*, terdapat tiga submenu, yaitu; *Barang*, *Satuan Barang*, dan *Sumber*. Submenu ini berfungsi untuk memasukkan data barang APD, *input* data barang APD ini harus sesuai dengan barang yang ada pada gudang di DKK Padang; 3) menu *Inventori*, yang terdiri dari dua submenu yaitu *Request Inventori* dan *Inventori*. Pada submenu *Request Inventori*, *user* dapat mengelola permintaan barang dari *user* puskesmas dan pada submenu *Inventori*, *user* dapat menampilkan persediaan barang yang ada di DKK Padang dan Puskesmas; 4) menu *Laporan*, dimana terdapat dua submenu, yaitu: *Laporan Mingguan* dan *Laporan Keluar*. Masing-masing submenu menampilkan informasi berupa laporan mingguan dan keluar dari inventori barang APD, dan 5) menu *Pengguna*, yang menampilkan dua submenu, yaitu: *Satuan Kerja* dan *Pengguna*. *Pengguna* DKK Padang memiliki kemampuan untuk mengelola setiap data pengguna, seperti menambah, memperbarui, dan menghapus data pengguna Puskesmas.

Halaman *user* puskesmas dapat diakses setelah admin dari masing-masing puskesmas melakukan login. *User* puskesmas memiliki wewenang dalam mengelola inventori dan permintaan barang (*request inventori*). Tampilan halaman *user* puskesmas ini dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan halaman utama user Puskesmas

Berdasarkan gambar 13, halaman pengguna puskesmas memiliki dua menu utama dan dua submenu, yang dijelaskan di bawah ini.: 1) menu *Dashboard*, yang

menampilkan informasi bahwa *user* telah berhasil *login* dan berada sebagai *user* Puskesmas serta memberikan informasi untuk dapat menghubungi alamat *email* yang tertera pada aplikasi jika terjadi sebuah kendala teknis pada aplikasi ini, dan 2) menu Inventory, yang terdiri dari dua submenu yaitu *Request Inventory* dan *Inventory*. Pada submenu *Request Inventory*, *user* dapat mengelola permintaan barang ke *user* DKK Padang dan pada submenu *Inventory*, *user* dapat menampilkan persediaan barang yang ada di Puskesmas tersebut. Sistem informasi inventori ini diharapkan pada akhirnya dapat membantu dalam perhitungan dan pengecekan barang keluar, barang masuk, dan stok barang di gudang, serta memprediksi persediaan barang dalam beberapa bulan mendatang [30].

D. Pengujian Sistem

Penekanan pengujian aplikasi sistem yang dibangun dengan data uji berdasarkan data yang diujikan pada aplikasi.

TABEL II
FOKUS PENGUJIAN

No	Item yang Diuji	Proses yang Diuji
1	Mengelola pengguna	Tambah
2	Mengelola data barang	Tambah, edit, hapus
3	Mengelola data satuan barang	Tambah, edit, hapus
4	Mengelola data sumber barang	Tambah, edit, hapus
5	Mengelola <i>request inventory</i>	Lihat, edit, hapus
6	Mengelola inventory	Lihat, tambah, edit, hapus
7	Melihat dan mencetak laporan mingguan	Lihat, cetak
8	Melihat dan mencetak laporan keluar	Lihat, cetak

Pengujian dilakukan pada fokus pengujian yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan cara *black box testing*, yaitu berdasarkan fitur sistem, dengan perhatian khusus diberikan pada *input* dan *output* sistem. Berikut tabel pengujian sistem yang telah dilaksanakan.

TABEL III
PENGUJIAN SISTEM

No	Item yang di Uji	Data Masukan	Pengamatan	Hasil
1	Mengelola pengguna	Semua data yang dibutuhkan pada <i>form</i> "Buat Pengguna"	Data tersimpan, sistem menampilkan halaman daftar pengguna, dan notifikasi data tersimpan	sesuai
2	Mengelola data barang	Semua data yang dibutuhkan pada <i>form</i> "Barang"	Data tersimpan, sistem menampilkan halaman daftar barang, dan notifikasi data tersimpan	Sesuai
3	Mengelola data satuan barang	Semua data yang dibutuhkan	Data tersimpan, sistem	Sesuai

No	Item yang di Uji	Data Masukan	Pengamatan	Hasil
		pada <i>form</i> "Satuan Barang"	menampilkan halaman daftar satuan barang, dan notifikasi data tersimpan	
4	Mengelola data sumber barang	Semua data yang dibutuhkan pada <i>form</i> "Sumber Barang"	Data tersimpan, sistem menampilkan halaman daftar sumber barang, dan notifikasi data tersimpan	Sesuai
5	Mengelola <i>request inventory</i>	<i>User</i> klik tombol terima/tolak	Proses berhasil, sistem menampilkan halaman detail <i>request</i> inventori, dan terdapat notifikasi	Sesuai
6	Mengelola inventory	Semua data yang dibutuhkan pada <i>form</i> "Inventori"	Data tersimpan, sistem menampilkan halaman daftar inventori, dan notifikasi data tersimpan	Sesuai
7	Melihat dan mencetak laporan mingguan	Tanggal awal dan tanggal akhir dari laporan dan <i>user</i> klik tombol cetak	Muncul laporan mingguan berdasarkan rentang waktu yang dipilih	Sesuai
8	Melihat dan mencetak laporan keluar	Tanggal awal dan tanggal akhir dari laporan dan <i>user</i> klik tombol cetak	Muncul laporan keluar berdasarkan rentang waktu yang dipilih	Sesuai

Tahap pengujian dilakukan pada aplikasi yang dibangun dengan tujuan memfokuskan pada ketersediaan dan kesesuaian fungsional dari sistem yang diuji secara manual. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil yang sesuai dengan desain dan keluaran sistem. Selain itu, tidak ada kegagalan dalam salah satu proses atau fungsi selama pengujian. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perancangan aplikasi sistem informasi inventori APD DKK Padang telah beroperasi sesuai dengan fungsi yang dimaksudkan.

Agar sistem yang telah dibuat dapat berjalan secara optimal, hendaknya dilakukan *maintenance* secara berkala untuk menghindari kerusakan sistem dan kehilangan data yang nantinya akan merugikan instansi [31].

E. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terhadap seluruh responden yang berjumlah 25 orang dengan memberikan pertanyaan dari indikator-indikator yang telah dibuat. Berikut adalah tabel kuesioner pada penelitian ini.

TABEL IV
DAFTAR PERTANYAAN KUESIONER

No	Pertanyaan	STS	TS	RG	S	SS
a. Performance						
1a	Secara umum, aplikasi menghasilkan <i>output</i> yang banyak					
2a	Aplikasi melakukan proses kerja yang bertahap dan cepat					
3a	Fungsi kerja aplikasi berjalan sesuai standar yang ditetapkan					
4a	Antarmuka aplikasi mudah dipahami oleh pengguna					
5a	Dokumentasi dan design yang terdapat pada aplikasi sudah lengkap					
6a	Terdapat kesalahan yang banyak pada aplikasi					
b. Information/Data						
1b	Aplikasi melakukan proses perhitungan dengan teliti					
2b	Informasi yang diperoleh pada aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna					
3b	Informasi yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna					
4b	Pengguna mudah dalam mengakses data pada aplikasi					
c. Economic						
1c	Banyak program yang dapat digunakan kembali pada aplikasi lain					
2c	Dalam menjalankan aplikasi ini memerlukan banyak pengguna					
d. Control/Security						
1d	Aplikasi memberlakukan pembatasan yang sesuai terhadap pengguna untuk program tertentu					
2d	Aplikasi menjamin keamanan data					
e. Efficiency						
1e	Pengguna mudah dalam mempelajari cara pengoperasian aplikasi					
2e	Pengguna mudah dalam mencari dan membetulkan kesalahan					
f. Service						
1f	Aplikasi teliti dalam melakukan proses kerja					
2f	Aplikasi dapat diandalkan dalam menyelesaikan pekerjaan					
3f	Pengguna mudah dalam memahami aplikasi					

Kuesioner yang telah diisi oleh masing-masing responden diolah dalam beberapa langkah dibawah ini, yaitu:

1) *Uji Validitas*: Dalam penelitian ini uji validitas menggunakan signifikasi 5 % dengan responden dalam penelitian ini berjumlah 25 orang.

TABEL V
UJI VALIDITAS

Butir Pertanyaan	r tabel	r hitung	Validitas
1a	0,396	0,635	Valid
1b	0,396	0,524	Valid
1c	0,396	0,504	Valid
1d	0,396	0,615	Valid
1e	0,396	0,410	Valid
1f	0,396	0,409	Valid
2a	0,396	0,423	Valid
2b	0,396	0,519	Valid
2c	0,396	0,419	Valid
2d	0,396	0,432	Valid
3a	0,396	0,487	Valid
3b	0,396	0,476	Valid
4a	0,396	0,516	Valid
4b	0,396	0,501	Valid
5a	0,396	0,518	Valid
5b	0,396	0,628	Valid
6a	0,396	0,521	Valid
6b	0,396	0,519	Valid
6c	0,396	0,644	Valid

Berdasarkan tabel di atas, data pada kuesioner valid dikarenakan nilai dari r hitung lebih besar daripada r tabel.

2) *Uji Reliabilitas*: Kuesioner kuesioner dikatakan reliabel apabila nilai *cronbach's alpha* lebih besar dari r tabel pada uji reliabilitas. Hasil uji reliabilitas menggunakan SPSS diketahui bahwa nilai *Cronbach's alpha* adalah 0,515 yang berarti nilai tersebut lebih besar dari pada nilai r tabel, yaitu 0,396. Jadi dapat disimpulkan bahwa angket reliabel.

TABEL VI
RELIABILITY STATISTICS

Cronbach's Alpha	N of Items
,515	19

3) *Analisis Data*: Untuk menganalisa data, metode yang digunakan yaitu dengan menentukan nilai *mean* (rata-rata) dari nilai yang dihasilkan dari kuesioner yang didapatkan dari jawaban masing-masing responden, Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *mean* pada setiap indikator yang telah ditetapkan. Adapun rumus *mean* yang digunakan adalah seperti dibawah ini:

$$Me = \frac{\sum xi}{N} \tag{1}$$

Keterangan:

Me = *mean* atau rata-rata

$\sum xi$ = jumlah nilai x ke 1 sampai ke n

N = jumlah responden

Untuk mendapatkan data dari hasil perhitungan *mean* tentang evaluasi sistem informasi inventori ini

menggunakan skala interval. Untuk mendapatkan skala interval, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Rs = \frac{m-n}{b} \quad (2)$$

Keterangan:

Rs = rentang skala yang di cari

m = skor tertinggi pada kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini. Rentang skor antara 1-5. 1 angka terendah dan 5 angka tertinggi

n = angka pengukuran terendah, yaitu 1

b = angka tpengukuran ertinggi, yaitu 5

Dari rumus diatas, maka didapatkan nilai Rs nya adalah sebesar 0,8. Oleh karena itu, rentang skala yang didapatkan dari nilai interval sebanyak 0,8 adalah sebagai berikut:

1,0 < x ≤ 1,8 (Sangat Buruk)

1,8 < x ≤ 2,6 (Buruk)

2,6 < x ≤ 3,4 (Cukup Baik)

3,4 < x ≤ 4,2 (Baik)

4,2 < x ≤ 5,0 (Sangat Baik)

Dibawah ini akan dijelaskan *mean* dari masing-masing indikator evaluasi sistem dengan menggunakan metodologi *PIECES* ini, dapat dirincikan sebagai berikut:

1) *Hasil dan Analisis indikator Performance*: Pada indikator *Performance* terdapat lima pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis kinerja sistem. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL VII
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR *PERFORMANCE*

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
1a	25	76	3,04	Cukup Baik
1b	25	91	3,64	Baik
1c	25	101	4,04	Baik
1d	25	88	3,52	Baik
1e	25	86	3,44	Baik
1f	25	94	3,76	Baik
Total	150	536	3,57	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *performance* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,57 dengan kategori Baik.

2) *Hasil dan Analisis indikator Information/Data*: Pada indikator *Information/Data* terdapat empat pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis informasi yang disajikan sistem. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL VIII
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR *INFORMATION/DATA*

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
2a	25	107	4,28	Sangat Baik
2b	25	93	3,72	Baik
2c	25	104	4,16	Baik
2d	25	93	3,72	Baik
Total	100	397	3,97	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *information/data* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,97 dengan kategori Baik.

3) *Hasil dan Analisis indikator Economic*: Pada indikator *Economic* terdapat dua pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis ekonomisnya sistem ini. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL IX
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR *ECONOMIC*

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
3a	25	72	2,88	Cukup Baik
3b	25	90	3,60	Baik
Total	50	162	3,24	Cukup Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *economic* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,24 dengan kategori Cukup Baik.

4) *Hasil dan Analisis indikator Control/Security*: Pada indikator *Control/Security* terdapat dua pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis pengendalian dan keamanan sistem. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL X
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR *CONTROL/SECURITY*

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
4a	25	86	3,44	Baik
4b	25	95	3,80	Baik
Total	50	181	3,62	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *control/service* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,62 dengan kategori Baik.

5) *Hasil dan Analisis indikator Efficiency*: Pada indikator *Efficiency* terdapat dua pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis kepraktisan sistem ini. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL XI
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR *EFFICIENCY*

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
5a	25	96	3,84	Baik
5b	25	88	3,52	Baik
Total	50	184	3,68	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *efficiency* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,68 dengan kategori Baik.

6) *Hasil dan Analisis indikator Service*: Pada indikator *Service* terdapat tiga pertanyaan yang digunakan dalam menganalisis fasilitas dari sistem. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL XII
NILAI TOTAL SKOR INDIKATOR SERVICE

Butir Pertanyaan	Responden	Jumlah Skor	Mean	Kategori
6a	25	107	4,28	Sangat Baik
6b	25	86	3,44	Baik
6c	25	99	3,96	Baik
Total	75	292	3,89	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada indikator *service* didapatkan nilai *mean* sebesar 3,89 dengan kategori Baik.

7) Hasil dan Analisis PIECES: Bagian ini memperlihatkan hasil Analisa masing-masing indikator untuk mendapatkan hasil evaluasi sistem menggunakan metode PIECES. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

TABEL XIII
NILAI TOTAL SKOR SELURUH INDIKATOR PIECES

Indikator ke	Indikator	Mean Indikator	Kategori
1	Performance	3,57	Baik
2	Information/Data	3,97	Baik
3	Economic	3,24	Cukup Baik
4	Control/Security	3,62	Baik
5	Efficiency	3,68	Baik
6	Service	3,89	Baik
Total Mean		3,66	Baik

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada semua indikator PIECES didapatkan nilai *mean* sebesar 3,66 dengan kategori Baik. Dan penerapan sistem ini baik dan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada proses bisnis pada DKK Padang sebelum sistem ini diimplementasikan.

IV. KESIMPULAN

Metode *waterfall* berhasil digunakan untuk pengembangan atau merancang aplikasi sistem informasi inventari alat pelindung diri di DKK Padang. Berdasarkan hasil dari setiap tahapan metode *waterfall* yaitu tahapan analisis, perancangan, pengkodean, dan implementasi, maka dapat disimpulkan bahwa perancangan aplikasi sistem informasi inventari APD di DKK Padang telah berhasil dibangun sesuai dengan kebutuhan. desain sistem sebelumnya, dan aplikasi yang dibangun dapat digunakan di Padang.

Hasil dari evaluasi sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan menunjukkan bahwa nilai *mean* adalah sebesar 3,66 dengan kategori baik yang dapat dirincikan dengan masing-masing domain, yaitu: domain *performance* dengan nilai *mean* 3,57 dan kategori baik, *information/data* dengan nilai *mean* 3,97 dan kategori baik, *economic* dengan nilai *mean* 3,24 dan kategori cukup baik, *control/security* dengan nilai *mean* 3,62 dan kategori baik, *efficiency* dengan nilai *mean* 3,68 dan kategori baik, *service* dengan nilai *mean* 3,89 dan kategori baik.

UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan terima kasih ke pada Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dan membiayai publikasi artikel ini.

REFERENSI

- [1] I. P. A. Diana, I. P. A. Pratama, and E. F. Thalib, "Designing Inventory Information Systems at UD. Miasa Desktop-Based", International Journal of Application Computer Science and Informatic Engineering (ACSIE) Vol.1, No.1, pp. 21-30, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33173/acsie.36>
- [2] Y. Theopilus, T. Yogasara, C. Theresia, and J. R. Octavia, "Analisis Risiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegah Penularan COVID-19 untuk Pekerja Informal di Indonesia", Jurnal Rekayasa Sistem Industri, Volume 9 No 2 - Juli 2020.
- [3] M. I. Firmansyah, F. Rahmanto, and D. Setyawan, "The Preparedness for The Covid-19 Pandemic Management in Indonesia", Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia, Volume 8 No 2 December 2020.
- [4] A. A. Siddiqui, "The Role of Personal Protective Equipment (PPE) in Prevention of COVID-19 Novel Corona Virus and Fatalities occur due to Non-availability of the PPE", American Journal of Biomedical Science & Research, ISSN: 2642-1747, 2020.
- [5] R. V. Gomeseria, "Personal Protective Equipment (PPE) Planning in The Construction Environment", Journal of Engineering Design & Construction Studies, September, 2019. DOI 10.17605/OSF.IO/VQ4CK
- [6] A. Parush, O. Wacht, R. Gomes, and A. Frenkel, "Human Factor Considerations in Using Personal Protective Equipment in the COVID-19 Pandemic Context: Binational Survey Study, J Med Internet Res Vol. 22, No. 6, 2020.
- [7] A. Cahyaningsih, "Evaluation of Knowledge and Compliance of Nurses on The Use Personal Protective Equipment (PPE) in Intensive Care Unit (ICU) RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta", JMMR (Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit), 6 (3): 187-193, December 2017.
- [8] J. R. Susanti, W. A. Putranto, and M. D. Khairansyah, "Analisa Kebutuhan dan Sistem Informasi Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) pada Perusahaan Pelayaran" Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application, Vol. 2, No. 1, ISSN No. 2581-1770, 2018.
- [9] A. Anisah, and Kuswaya, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pengeluaran, Penggunaan Bahan dan Hutang dalam Pelaksanaan Proyek pada Pt Banamba Putratama", Jurnal SIMETRIS, Vol 8 No 2 November 2017.
- [10] A. Fahtoni, and D. Dwi, "Rancang Bangun Sistem Extreme Programming Sebagai Metodologi Pengembangan Sistem", Jurnal PROSISKO Vol.3, No.1, Maret, 2016.
- [11] I. B. Nusa, "Quality of audit system information for internal control effectiveness", In International Conference on Business, Economic, Social Science, and Humanities-Economics, Business and Management Track, 198-202. Atlantis Press, 2020.
- [12] D. Kurniadi, and A. Mulyani, "Implementasi Pengembangan Student Information Terminal (S-IT) Untuk Pelayanan Akademik Mahasiswa", Jurnal STT-Garut Vol. 13, No. 2, 2016.
- [13] Z. Yu, Xiaodong Wang, Yun Liao, and X. Yao, "The Research and Design of the Materials Inventory Management System Based on The Digital Pipeline, International Conference on Advances in Mechanical Engineering and Industrial Informatics (AMEII), 2015
- [14] A. A. Opeyemi, B. Fatoba, and B. O. Abisoye, "Design of a Computerized Inventory Management System for Supermarkets International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 2 Issue 9, September 2013.
- [15] A. Bari, and Kasmawi, "Sistem Informasi Manajemen Inventory Secara Online Menggunakan Framework EasyUI", Jurnal Inovtek Polbeng-Seri Informatika, Vol. 1, No.1, Juni, 2016.
- [16] R. Rosidin, and B.O. Lubis, "Implementasi Program Persediaan Barang pada CV. Ardho Teknik Bekasi", Jurnal SI STMIK Antar Bangsa, Vol. VI, No.2, Agustus, 2017.

- [17] O. Veza, and M. Ropianto, "Perancangan Sistem Informasi Inventory Data Barang Pada PT. Andalas Berlian Motors", *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, Vol. 2, No. 2, Oktober, 2017.
- [18] E. F. Ripanti, and H. A. Oramahi, "Rancangan Sistem Informasi Pengelolaan Audit Mutu Internal (AMI) Perguruan Tinggi", *JEPIN*, Vol. 7, No. 1, April, 2021.
- [19] M. S. Rumetna, E. E. Renny, and T. N. Lina, "Designing an Information System for Inventory Forecasting (Case Study: Samsung Partner Plaza, Sorong City)", *International Journal of Advances in Data and Information Systems* Vol. 1, No. 2, pp. 80~88, October 2020.
- [20] E. W. Fridayanthie, and T. Mahdiati, "Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaan Atk Berbasis Intranet (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung)", *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol. IV, No. 2 Desember, 2016.
- [21] A. Buchori, P. Setyosari, I. W. Dasna, and S. Ulfa, "Mobile Augmented Reality Media Design with Waterfall Model for Learning Geometry in College", *International Journal of Applied Engineering Research* ISSN 0973-4562 Volume 12, Number 13, pp. 3773-3780, 2017.
- [22] J. Yu, "Research Process on Software Development Model", *ACMME 2018*, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 394, 2018.
- [23] R. H. Kulkarni, P. Padmanabham, and K. K. Baseer, "Critical Review of Extended Waterfall Model", *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 6, Issue 11, November, 2015.
- [24] B. O. Lubis, "Sistem Informasi Penjualan Voucher Belanja Pada PT. Plaza Indonesia Realty Tbk. Jakarta", *Jurnal Informatika*, Vol. III, No. 1, April, 2016.
- [25] D. Puspitasari, "Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web", *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* Vol.XII, No.2, September, 2016.
- [26] B. A. Andrei, A. C. Casu-Pop, S. C. Gheorghe, C. A. Boiangiu, "A Study on Using Waterfall and Agile Methods In Software Project Management", *Journal Of Information Systems & Operations Management*, May, 2019.
- [27] L. D. Bentley, J. L. Whitten, *System Analysis and Design for the Global Enterprise*, 7th ed., New York: McGrawHill, 2007.
- [28] [21] F. E. Nugroho, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku", *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 7, No. 2, November, 2016
- [29] G. A. Syafarina, "Perancangan Aplikasi Inventory Barang Materials dan Produk", *Technologia* Vol 7, No.1, Januari – Maret, hal. 25-33, 2016.
- [30] I. P. Diana, and I. P. Pratama, "Designing Inventory Information Systems at UD. Miasa Desktop-Based", *International Journal of Application Computer Science and Informatic Engineering (ACSIE)*, 1(1), 21-30, 2019. <https://doi.org/10.33173/acsie.36>.
- [31] R.D. Asworowati, "Rancang Bangun Sistem Permintaan Dana Perpanjangan Pajak dan Uji KIR Kendaraan Berbasis Web", *JIKB: Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis* Vol.XII, No.I, hal.215-225, Mei, 2021.