

## PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI UPT KALIBRASI DINAS KESEHATAN KABUPATEN MALANG BERBASIS WEB

Alexander Jesse Andy Firdaus<sup>\*1</sup>, Djoko Pramono<sup>2</sup>, Welly Purnomo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>alxjesse@student.ub.ac.id, <sup>2</sup>djoko.jalin@ub.ac.id, <sup>3</sup>wepe@ub.ac.id

\*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk : 01 Juli 2020, diterima untuk diterbitkan : 30 Juli 2020)

### Abstrak

Kalibrasi adalah sebuah cara untuk mendeteksi dan mengukur akurasi sebuah alat ukur dengan cara membandingkan sebuah alat ukur dengan instrumen standar. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memperlihatkan kelayakan pakai sebuah alat. Alat dikatakan layak apabila hasil ukur kalibrasi menunjukkan hasil yang sesuai dengan Standar Internasional(SI). Salah satu badan yang melayani kalibrasi adalah UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Secara berkala UPT Kalibrasi melakukan kalibrasi alat kesehatan sesuai dengan permintaan pelanggan, baik pelanggan negeri maupun swasta. Namun melalui hasil wawancara, UPT Kalibrasi memiliki beberapa kendala yaitu lamanya proses pengajuan dan penawaran kalibrasi. Hal ini disebabkan karena pengajuan kalibrasi yang masih menggunakan sistem pengiriman surat. Sistem ini dinilai kurang efektif, sehingga berdampak pada lambatnya pelayanan kalibrasi. Oleh karena itu dikembangkanlah sebuah sistem informasi berbasis website untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sistem ini dibuat menggunakan metode SDLC *waterfall*. Melalui hasil penggalan kebutuhan, pengembangan sistem berfokus kepada proses bisnis pengajuan, sertifikasi kalibrasi dan pemberian tagihan dengan 36 kebutuhan fungsional dan 4 aktor. Dari kebutuhan tersebut dilakukan perancangan dan implementasi sistem berbasis objek. Pengujian melalui *validation testing* didapatkan hasil 100% *valid*, *pengujian waktu sebesar 99,9%* dan tingkat penerimaan user sebesar 87,5 % dengan menggunakan *user acceptance testing*.

**Kata kunci:** kalibrasi, UPT Kalibrasi, alat uji, alat ukur

## INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT WEB-BASED UPT CALIBRATION PUBLIC HEALTH OFFICE MALANG DISTRICT

### Abstract

*Calibration is a method to detect and measure the accuracy a medical device by comparing it with a standard instrument. This method is done to demonstrate the feasibility of a medical device. It is feasible if the calibration measurement results show that the device is on a International Standarts(SI). One of the agency serving the calibration is the UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Perdioidically, UPT Kalibrasi conduct medical device calibration by costumers request, they come from public agency and private agency. But throught the result of interview, UPT Kalibrasi has several problem, that is come from the process of submission and the offer of calibration. That process take a long time, due to the system that still uses the mail delivery system. This system is inefecctive, so it is impacts to the slow calibration services. Therefore a website-besed information system was developed to solve the*

*problem. This system is made using the waterfall SDLC method. Through the results of the requirement interview, system development focuses on the submission, calibration certification and billing business process with 36 functional requirement and 4 actors. This system design and implementation build by object-oriented program. This test of the system result found 100% valid by validation testing, 99,9% by time testing and 87,5% by using user acceptance testing.*

**Keywords:** *calibration, UPT Kalibrasi, test equipment, measuring instrument*

---

## **1. PENDAHULUAN**

Kalibrasi merupakan sebuah cara untuk mendeteksi akurasi dan nilai dari sebuah alat dengan cara membandingkan dengan sebuah instrumen tertentu sehingga memunculkan sebuah nilai sebagai pembuktian kelayakan sebuah alat. Sebuah alat dikatakan layak ketika hasil pengukuran kalibrasi menunjukkan nilai Standar Nasional atau Internasional (SI) (Cable, 2005).

Dalam pelayanannya, UPT Kalibrasi melayani pelanggan swasta dan negeri. Oleh karena itu, pendapatan UPT Kalibrasi berasal dari banyaknya pelanggan. Namun karena UPT ini baru berdiri pada 1 tahun, UPT Kalibrasi masih kurang dikenal oleh pelanggannya.

Dalam pelayanannya, UPT Kalibrasi melayani pelanggan swasta dan negeri. Oleh karena itu, pendapatan UPT Kalibrasi berasal dari banyaknya pelanggan. Namun karena UPT ini baru berdiri pada 1 tahun, UPT Kalibrasi masih kurang dikenal oleh pelanggannya.

Selain itu, pelayanan UPT Kalibrasi menggunakan metode surat-menyurat. Pelanggan perlu untuk mengirim surat pengajuan melalui pos, faksimile. Pengajuan menggunakan metode surat memperlambat pelayanan UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.

Oleh karena itu, masalah lain muncul yaitu seringnya terlambat pelayanan kalibrasi yang dilaksanakan oleh UPT Kalibrasi. Terlebih permintaan kalibrasi oleh pelanggan sering menumpuk pada masa tertentu ketika lembaga kesehatan melakukan akreditasi atau melakukan quality control.

Faktor yang memperlambat layanan juga adalah pengimputan data yang sama secara berulang-ulang oleh Petugas UPT Kalibrasi. Hal tersebut tercermin pada proses kaji ulang, penawaran, memasukkan data kalibrasi dan penagihan biaya kalibrasi. Petugas seringkali memasukkan data yang sama seperti data alat dan data pelanggan.

Dalam upaya membantu melaksanakan kebutuhan administrasi UPT kalibrasi, sistem informasi dibutuhkan. Keberadaan sistem Informasi dapat membantu UPT Kalibrasi dalam melaksanakan proses bisnis dan kegiatan administratifnya.

Pengembangan aplikasi ini berbasis web dan menggunakan framework CodeIgniter. Hal ini didasari pada wawancara kepada stakeholder yaitu Bapak Fajar sekali kepala bidang teknis UPTK Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Kesiapan infrastruktur UPT Kalibrasi dan badan Teknologi Informasi yang menerapkan sistem yang menggunakan codeigniter, memperkuat pengembangan aplikasi ini.

## **2. SUMBER PUSTAKA/ RUJUKAN**

### **2.1. Kajian Pustaka**

Penelitian pertama yang mendukung yaitu penelitian oleh Andi Aryansah Putra dengan penelitian berjudul "Rancang Bangun Sistem Layanan Kalibrasi Pada BMKG Wilayah IV Makassar (Studi Kasus Sub. Bagian Instrumentasi dan Kalibrasi). Penelitian ini membahas pada

pelayanan jasa kalibrasi pada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) wilayah IV makassar. Pada penelitian ini didapatkan bahwa sertifikasi kalibrasi dilakukan untuk memenuhi standar nasional alat. Dimana didapatkan bahwa tidak adanya sistem informasi secara terpadu membuat pelayanan jasa kalibrasi kurang efisien. Hal tersebut disebabkan karena belum adanya sistem informasi terpadu serta database penyimpanan peralatan yang kemudian menampilkan laporan. (Putra, 2017)

Penelitian “Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi Dan Nilai ketidakpastian Pengukuran Dalam Sertifikat Kalibrasi Berbasis Visual Basic” oleh Yessi Veronika Marpaung. Penelitian ini membahas penghitungan nilai ketidak pastian pada sertifikat kalibrasi. Pada penelitian ini menjelaskan elemen-elemen penting dalam sertifikat dan data data penting yang terdapat di dalam sebuah sertifikat kalibrasi. (Marpaung, t.thn.)

Penelitian berikutnya adalah “Analisa Pengaruh Persyaratan Teknis dan Persyaratan Manajemen Terhadap Kesiapan Penerapan ISO/IEC 17025 di PT Santoso Teknindo” oleh Cosmas Surya Pambudi. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa terdapat persyaratan-persyaratan teknis pada persiapan penerapan ISO/IEC 17025 pada PT Santoso Tekindo. PT Santoso Teknindo adalah perusahaan yang mengembangkan laboratorium kalibrasi. Pada analisa ini didapatkan bahwa persyaratan teknis atau kesiapan sistem dan sumber daya mempengaruhi perusahaan dalam mengembangkan laboratorium Kalibrasi (Pambudi, 2019).

Hubungan penelitian ini dengan jurnal diatas pada penelitian pertama adalah bahwa adanya sistem informasi membantu sebuah pelayanan kalibrasi kepada pelanggan lebih cepat dan lebih efisien, dimana disertakan juga bahwa pentingnya penyimpanan kalibrasi di dalam sebuah database. Pada penelitian kedua, aplikasi perhitungan kalibrasi memberikan gambaran umum mengenai sertifikat kalibrasi serta data-data penting yang mendukung kalibrasi alat kesehatan dan implementasinya ke dalam sebuah sistem informasi. Serta pada penelitian ketiga disebutkan bahwa sebuah pengkajian, atau sebuah proses dalam mengecek kemampuan perusahaan dalam melakukan kalibrasi, merupakan salah satu tolak ukur yang cukup penting dan perlu untuk diimplementasikan ke dalam sebuah sistem informasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat dikatakan bahwa sistem informasi administratif membantu efisiensi pelayanan kalibrasi, khususnya UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dalam menjalankan proses bisnisnya dengan efisien. Penelitian ini menggunakan sistem informasi berbasis Web yang mendukung pengaksesan oleh pelanggan, serta admin UPT Kalibrasi.

## **2.2. Kalibrasi**

Kalibrasi adalah sebuah cara menunjukkan kebenaran nilai konvisonal sebuah alat ukur dengan cara membandingkan dengan standar ukur (Hadi, 2018). Hasil dari kalibrasi merupakan kelayakan sebuah alat yang menunjukkan sebuah nilai standar Nasional atau Internasional. Kalibrasi memiliki tujuan dalam menentukan penyimpangan dari sebuah alat ukur dan menjaim hasil pengukuran sesuai standar internasional. Kalibrasi memiliki manfaat untuk menjaga kondisi alat ukur, mendukung sistem mutu pada industri peralatan laboratorium, serta mengetahui nilai penyimpangan sebuah alat ukur.

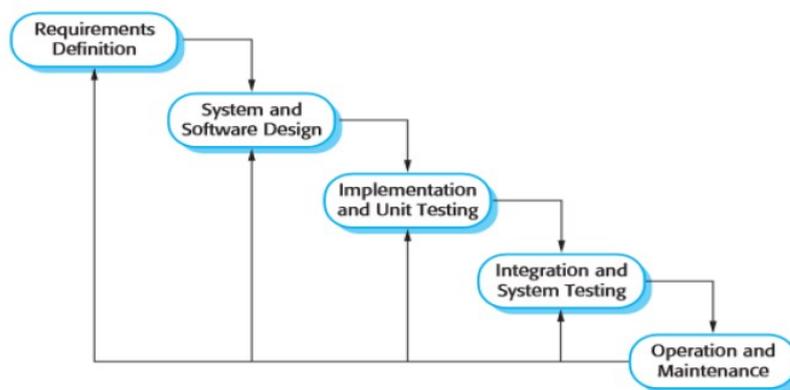
## **2.3. Laboratorium Kalibrasi**

Laboratorium kalibrasi merupakan kategori laboratorium pengujian. Pengujian merupakan kegiatan teknis untuk menetapkan menentukan sifat atau karakteristik dari sebuah alat. Laboratorium pengujian merupakan tempat untuk melakukan pengujian sehingga didapatkan sebuah sifat dan karakteristik pada sebuah alat (Hadi, 2018). Oleh karena itu laboratorium kalibrasi merupakan laboratorium untuk menguji kebenaran nilai sebuah alat ukur dan membandingkan dengan standar internasional. Sebuah laboratorium kalibrasi harus

menetapkan metodenya dan ketelusuran standar pengukurannya ke dalam sebuah standar primernya (Hadi, 2007). Sehingga dapat diketahui kebenaran dan validitas nilainya.

## 2.4. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan salah satu jenis SDLC yang merupakan metode yang pertama kali digunakan. Menurut Laudon dan Laudon (2014), metode *Waterfall* adalah metode yang mementingkan analisis kebutuhan fase awal, serta pada setiap tahap dilakukan pengecekan terlebih dulu sebelum melangkah ke tahap selanjutnya. sehingga pendekatan *Waterfall* merupakan pendekatan yang terstruktur. Sementara itu menurut Sommerville (2011), metode *Waterfall* adalah metode yang terstruktur yang terdiri dari beberapa tahapan. Pada setiap tahapan beberapa tahapan. Pada setiap tahapan



Gambar 1. Metode Waterfall

Tahap pertama adalah tahap pendefinisian kebutuhan. Pada tahap ini dilakukan proses penggalian kebutuhan kepada pengguna sistem terkait fungsi, batasa-batasan, serta tujuan dari sistem yang akan dibuat. Hasil akhir dari tahap ini adalah dokumentasi kebutuhan sistem.

Setelah dilakukan pendefinisian kebutuhan, tahap yang dilakukan berikutnya adalah merancang sistem yang akan dibangun melalui diagram-diagram yang mendukung

Seletelah dilakukan perancangan sistem, maka sistem diimplementasikan dengan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem tersebut. Pembangunan sistem dalam bentuk unit-unit, serta dilakukan pengujian unit untuk memastikan bahwa setiap unit dibuat sesuai dengan spesifikasi sistem. Pengujian unit disini mengartikan bahwa setiap fungsi atau kebutuhan diimplementasikan dan diuji dengan baik

Tahap berikut yang dilakukan adalah integrasi dan pengujian sistem. Hal yang dilakukan disini adalah menguji seluruh unit-unit sistem menjadi sebuah sistem yang utuh untuk memastikan bahwa sistem dapat digunakan oleh pengguna.

Tahap terakhir dalam fase waterfall adalah fase pengoperasian serta pemeliharaan sistem oleh pengguna, fase ini dilakukan proses perbaikan dan pengembangan lanjut sistem jika dibutuhkan.

## 3. METODE PENELITIAN

Tahap awal dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah. Peneliti melakukan observasi lapangan dan melakukan wawancara singkat kepada narasumber atau stakeholder di lapangan. Proses wawancara kepada Bapak Fajar A.md selaku kepala divisi Teknis UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.



Gambar 2. Metode Penelitian

Tahap selanjutnya adalah tahap studi literatur dimana dikumpulkan beberapa informasi sebagai dasar teori dilakukannya penelitian ini. Pencarian literatur berasal dari buku, jurnal, website dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

Tahap berikutnya adalah tahap yang mengikuti kaidah pengembangan waterfall, yaitu adalah analisis kebutuhan sistem yang didasari dari pemodelan proses bisnis dengan wawancara dengan Bapak Fathur selaku penanggung jawab mutu UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Hasil dari analisis kebutuhan ini adalah kebutuhan fungsional sistem dan non fungsional yang digambarkan dan diperjelas melalui *use case diagram* dan *use case specification*. Kemudian dilakukan perancangan sistem dengan pendekatan berbasis objek, berupa *sequence diagram*, *class diagram*, *logical data model* serta perancangan antarmuka. Setelah itu dilakukan implementasi sistem menggunakan HTML, CSS, Bootstrap, PHP, dan *Javascript* dengan framework *Codeigniter*, serta MySQL sebagai tempat penyimpanan data. Kemudian dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan *blackbox testing* yaitu *validation testing*, menguji penerimaan pengguna menggunakan *User Acceptance Testing(UAT)* dengan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, serta pengujian waktu untuk membuktikan bahwa sistem membantu mengatasi masalah yang dijabarkan pada latar belakang.

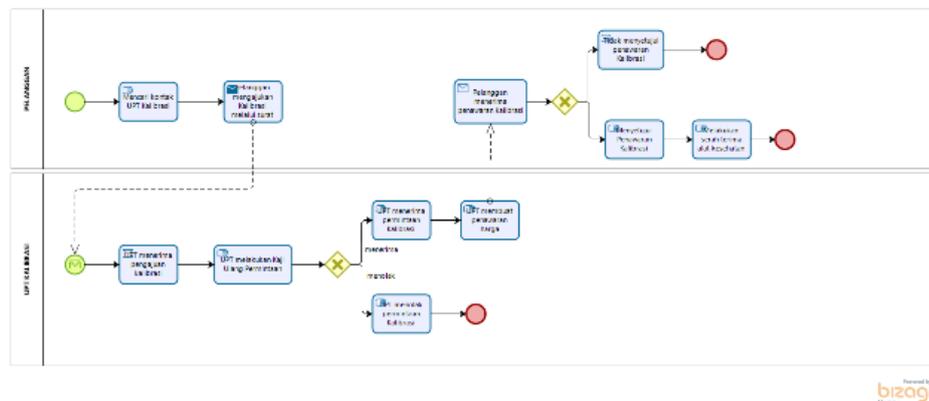
Pada akhir penelitian dilakukan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Serta memberi saran sebagai perbaikan dan pengembangan penelitian ini.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap awal pengembangan sistem informasi ini adalah menganalisis kebutuhan sistem. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan proses bisnis saat ini (*as-is*) dan kemudian dilakukan perubahan proses bisnis rekomendasi (*to-be*). Hasil proses bisnis dan analisa ini berasal dari wawancara kepada Bapak Fathur selaku penanggung jawab mutu UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.

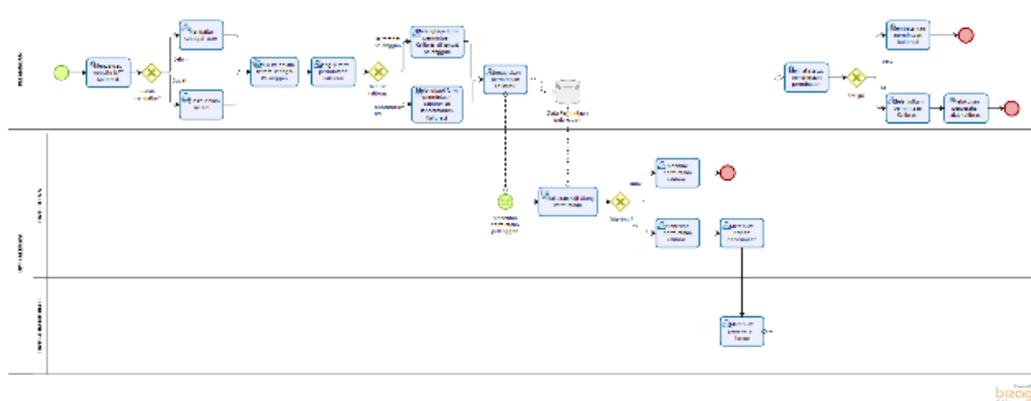
Terdapat 3 proses bisnis yang dimodelkan yaitu proses bisnis pengajuan kalibrasi alat kesehatan, kalibrasi alat tagihan, dan pemberian tagihan kalibrasi alat kesehatan. Pada gambar.3 merupakan potongan dari proses bisnis *as-is* pengajuan kalibrasi alat kesehatan.



Gambar 3. Proses Bisnis pengajuan kalibrasi alat kesehatan *as-is*

Proses bisnis pengajuan kalibrasi alat kesehatan merupakan kegiatan pengajuan permohonan kalibrasi alat kesehatan oleh pelanggan kepada UPT Kalibrasi. Proses bisnis ini merupakan pengantar perolehan kesepakatan antara kedua belah pihak UPT Kalibrasi dan pelanggan dengan mempertimbangkan kesanggupan laboratorium kalibrasi, penawaran harga kalibrasi dan persetujuan pelanggan.

Terdapat beberapa masalah yang ada dalam proses bisnis ini yaitu Pengajuan permintaan kalibrasi memerlukan mekanisme surat-menyurat, sertifikasi kalibrasi alat kesehatan yang melibatkan cukup banyak data dan mekanisme pembayaran kalibrasi memerlukan surat-menyurat. Hal ini memperlambat pelayanan kalibrasi. Oleh karena itu dilakukan proses bisnis rekomendasi sebagai berikut



Gambar 4. Proses bisnis pengajuan kalibrasi alat kesehatan *to-be*

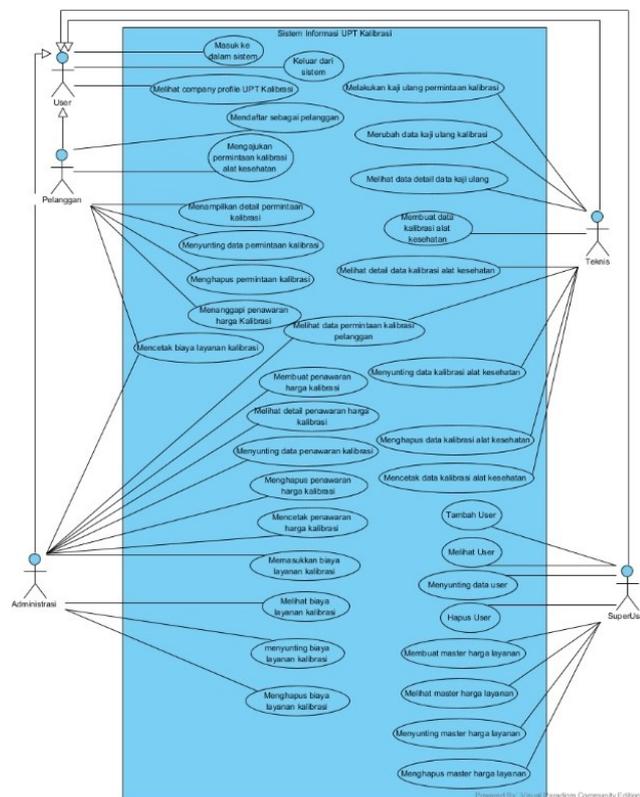
Perbaikan proses bisnis merupakan solusi untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Ditambahkan sistem di dalam sebuah proses bisnis disini dimana pelanggan diharuskan untuk mendaftar terlebih dahulu ke dalam sistem, dan melakukan pengajuan secara online melalui sistem. Pengajuan ini tersimpan di dalam *database* yang kemudian dapat dilakukan pengkajian ulang dan kesanggupan laboratorium dan melakukan penawaran melalui sistem. Sehingga penawaran didapatkan oleh pelanggan dengan cepat melalui sistem dan melakukan persetujuan atau penolakan penawaran.

Dari hasil analisis proses bisnis dan wawancara ditemukan beberapa pengguna yang terlibat ke dalam sistem dengan penjabaran sebagai berikut.

Tabel 1. Deskripsi Pengguna

Pengguna	Deskripsi
Pelanggan	Organisasi atau seseorang yang ingin mengajukan kalibrasi alat kesehatan
Teknis	Seseorang yang diberi tugas Dan wewenang untuk melakukan pengajian kesanggupan kalibrasi dan melakukan kalibrasi alat kesehatan
Administrasi	Seseorang yang diberi tugas dan wewenang untuk melakukan penawaran harga dan tagihan kalibrasi alat kesehatan
<i>SuperUser</i>	Seseorang yang diberi tugas dan wewenang untuk melakukan pengelolaan pengguna dan mengatur harga dasar kalibrasi alat kesehatan

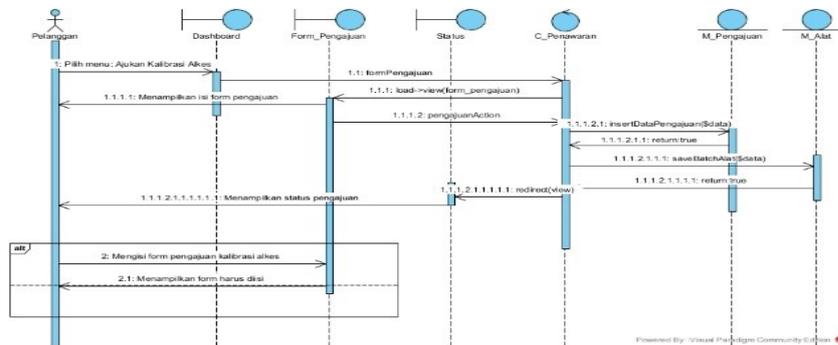
Setelah dilakukan pemetaan pengguna, kemudian ditemukan persyaratan sistem dan dimodelkan dengan *use case diagram* dengan 36 kebutuhan fungsional



Gambar 5. Use Case Diagram Sistem

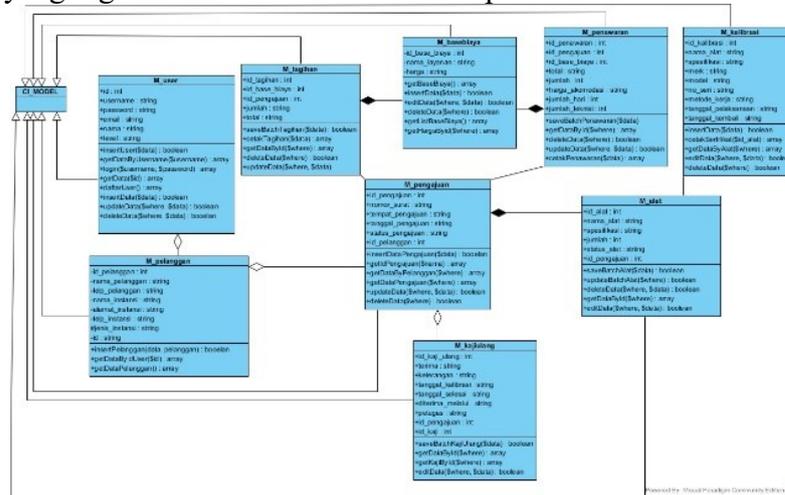
### 4.2. Perancangan

Setelah itu dilakukan perancangan untuk memberi gambaran mengenai sistem yang dapat digunakan dan kemudian diimplementasikan



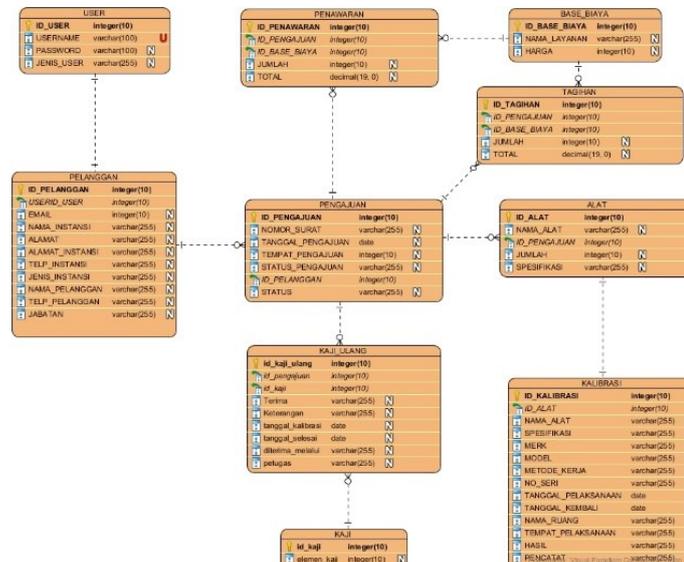
Gambar 6. Sequence Diagram Pengajuan

Serta dilakukan perancangan class diagram yang dapat digunakan untuk memberikan gambaran class yang digunakan dalam melakukan implementasi.



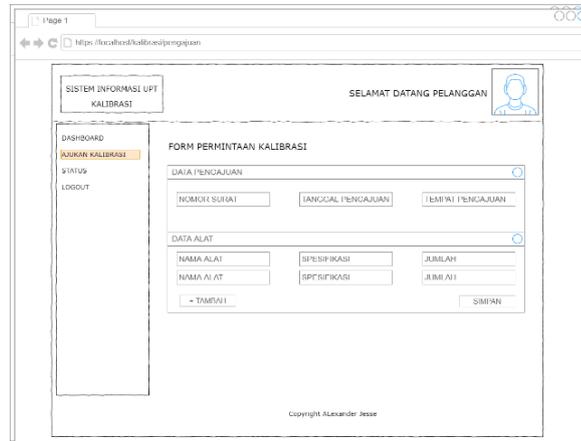
Gambar 7. Class Diagram Model

Serta dilakukan perancangan database yang dapat digunakan yang menjadi dasar pengembangan sistem



Gambar 8. Logical Data Model

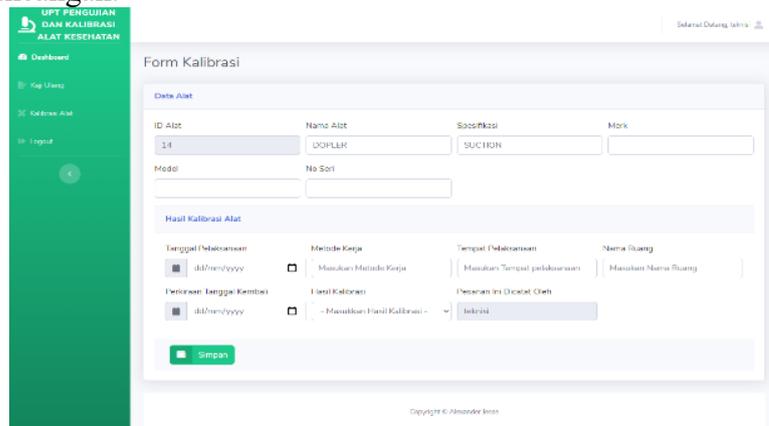
Serta dilakukan perancangan antarmuka yang dapat digunakan yang menjadi dasar pengembangan antarmuka.



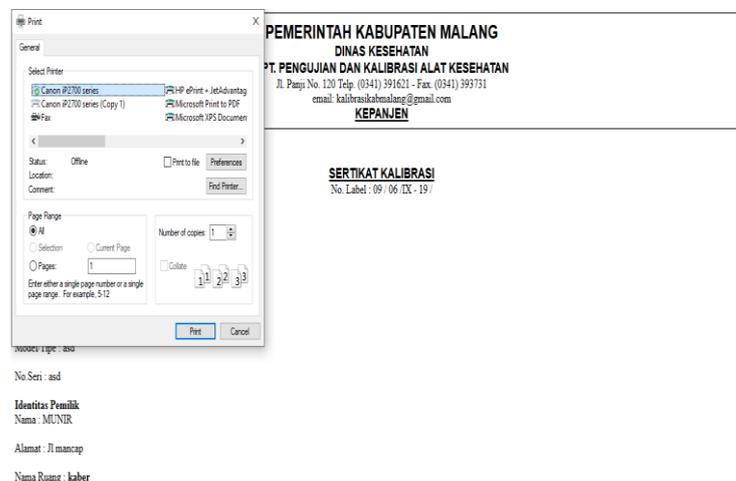
Gambar 9. Perancangan antarmuka Pengajuan Kalibrasi

### 4.3. Implementasi

Proses implementasi dalam melakukan pengembangan sistem informasi UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Dalam bab ini dijelaskan mengenai batasan implementasi sistem serta penjelasan implementasi fungsi, dan penjelasan implementasi antarmuka berdasarkan perancangan.



Gambar 10. Implementasi Kalibrasi Alat Kesehatan



Gambar 11. Implementasi Cetak Sertifikat Kalibrasi Alat Kesehatan

### 4.3. Pengujian Sistem

Setelah implementasi maka dilakukan tahap pengujian sistem yang dibangun. Hal ini merupakan bukti bahwa seluruh kebutuhan sistem telah berhasil diimplementasikan. Pengujian menggunakan *blackbox testing* dengan menggunakan pengujian validasi. Contoh dari pengujian validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Pada setiap kasus uji dilakukan pengujian pada *main flow* dan *alternative flow* sehingga didapatkan *traceability matrix* yang menunjukkan hubungan kode fungsional, *use case*, implementasi dan pengujian yang telah dibuat. Sehingga didapati bahwa seluruh kebutuhan fungsional 100% telah diimplementasikan dengan baik.

Tabel 2 Contoh tabel pengujian validasi

<b>Kode pengujian</b>	PV-SIUK-07
<b>Nama pengujian</b>	Pengujian validasi fungsi mengajukan permintaan kalibrasi alat kesehatan
<b>Kode Use Case</b>	UC-SIUK-04
<b>Skenario pengujian</b>	Skenario 1 : <i>Main Flow</i>
<b>Tujuan pengujian</b>	Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sistem dapat menyimpan pengajuan permintaan pelanggan
<b>Kasus pengujian</b>	Penguji memasukkan <i>form</i> dengan lengkap
<b>Prosedur pengujian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguji terverifikasi sebagai <i>user</i> pelanggan</li> <li>2. Penguji memilih menu Ajukan Alat Kesehatan</li> <li>3. Penguji mengisi <i>form</i> yang tersedia dengan lengkap</li> <li>4. Penguji memilih menu simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	Sistem berhasil menyimpan data pengajuan pelanggan dan menampilkan tabel pengajuan pelanggan
<b>Hasil pengujian</b>	Sistem berhasil menyimpan data pengajuan pelanggan dan menampilkan tabel pengajuan pelanggan
<b>Status Pengujian</b>	Valid

Tabel 3 Potongan tabel *traceability matrix*

<b>Kode Fungsional</b>	<b>Kode Use Case</b>	<b>Kode Pengujian</b>	<b>Status</b>
PF-SIUK-01	UC-SIUK-01	PV-SIUK-01	Valid
PF-SIUK-02	UC-SIUK-02	PV-SIUK-02	Valid
		PV-SIUK-03	Valid
PF-SIUK-03	UC-SIUK-03	PV-SIUK-05	Valid
		PV-SIUK-06	Valid

Setelah itu dilakukan pengujian perbandingan waktu, yang dilakukan untuk membuktikan bahwa sistem membantu efektifitas membantu mempercepat proses bisnis. Sehingga didapatkan bahwa rata-rata waktu aktifitas kalibrasi pada proses bisnis *as-is* yaitu 31895 menit

atau 21 hari 3 jam 35 menit dan rata-rata aktifitas kalibrasi pada proses bisnis *to-be* adalah 17 menit sehingga didapatkan selisih yaitu 31.878 menit atau 21 hari 3 jam 18 menit.

$$\text{Persentase} = \frac{31895-17}{31895} \times 100\% = 99.9\% .$$

Sehingga dari penghitungan ini didapatkan efisiensi waktu sebesar 99.9% dari pendaftaran kegiatan sebelumnya.

Setelah itu dilakukan pengujian *User Acceptance Testing (UAT)*. Pengujian ini mengambil sampel dengan metode *purposive sampling*. Sehingga didapatkan 1 sampel untuk setiap pengguna sistem. Hasil perhitungan dari kuesioner tersebut mendapatkan nilai 140 yang didapat dari 4 sampel dengan total 36 pertanyaan. Sedangkan nilai maksimal dari perhitungan tersebut adalah 160. Maka dari hasil penilaian tersebut kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan berikut

$$\begin{aligned} \text{Index}(\%) &= \left( \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total tertinggi skor Likert}} \right) \times 100\% \\ &= \frac{140}{160} \times 100\% = 87,5\% \end{aligned}$$

Sehingga didapat nilai sebesar 87,5% yang mengartikan bahwa sistem yang dibuat sangat diterima oleh pengguna.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ditemukannya 36 kebutuhan fungsional dan 1 kebutuhan *non-fungsional* yaitu sistem mudah dipahami pada analisis kebutuhan. Serta ditemukan 4 aktor dalam sistem yaitu pelanggan, teknis, administrasi dan SuperUser

Fase perancangan sistem pada pendekatan *object-oriented* ditemukan diagram sebagai penggambaran sistem yang dibuat dengan *sequence diagram*, *class diagram*, *logical data model*, dan perancangan antarmuka.

Pada tahap implementasi, sistem dibuat dengan pendekatan *object oriented* menggunakan HTML, CSS, PHP, *Javascript*, *Bootstrap* dengan framework *codeigniter*. Serta dalam tahap pengujian ditemukan bahwa seluruh fungsional 100% telah diimplementasikan dan sistem sangat diterima dengan baik oleh pengguna. Serta sistem 99,9% mempercepat proses bisnis pelayanan kalibrasi.

Kemudian diberikan usulan untuk pengembangan penelitian berikutnya. Usulan yang diusulkan adalah pengembangan berikutnya lebih baik menggunakan *framework codeigniter* versi terbaru dan dapat melibatkan *library* yang memberikan otomatisasi pembayaran kalibrasi. Sehingga pelayanan kalibrasi dapat lebih dipermudah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cable, M., 2005. Calibration: A Technician's Guide. United States of America: ISA-The Instrumentation, System, and Automation Society.
- Hadi, A., 2007. Pemahaman dan Penerapan ISO/IEC 17025: 2005 Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, A., 2018. Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi ISO/IEC 17025: 2017. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Irviani, R. & Anggraeni, E. Y., 2017. Pengantar Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Jubilee Enterprise, 2015. Membuat Website PHP dengan CodeIgniter. Jakarta: PT Elex Media

Komputindo.

- Kadir, A., 2014. *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: ANDI.
- Marpaung, Y. V., n.d. *Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi dan Nilai Ketidakpastian Pengukuran Dalam Sertifikat Kalibrasi Berbasis Visual Basic*. Tangerang Selatan: s.n.
- Muslihudin, M. & Oktafianto, 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pamungkas, A. F., 2018. *Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang, Harga Pokok Produksi, dan Transaksi Penjualan Berbasis Web (Studi Pada Son Screen Printing Sidoarjo)*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 2075-2084.
- Pasuluri, N. R., 2008. *Software Testing Concepts and Tools*. Delhi: Dreamtech Press.
- Shalahuddin, M. & Rosa, 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Sharma, P., 2004. *Software Engineering*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- Simarmata, J., 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga.
- Unhelkar, B., 2013. *The Art of Agile Practice: A Composite Approach for Projects and Organization*. Boca Raton: CRC Press.
- Wardana, 2010. *Menjadi Master PHP dengan Framework CodeIgniter*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Yohefizar, Mooduto, I. H. & Hidayat, R., 2009. *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Management System Joomla (CMS)*. Revisi ed. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.