

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Sampah (Studi Kasus pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo)

Irvan Dwianto¹, Kartomiharjo¹, Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra², Welly Purnomo³

Program Studi Sistem Infromasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹irvankartomihardjo@yahoo.com, ²widhy@ub.ac.id, ³wepe@ub.ac.id

Abstrak

Salah satu tugas Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo adalah memastikan lingkungan Kabupaten Sidoarjo bebas dari sampah. Permasalahan sampah menjadi salah satu masalah utama di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo. Untuk itu peran masyarakat dalam penting dalam hal melaporkan terjadinya penumpukkan sampah sehingga DLHK dapat secara sigap menanganinya. Pada saat ini pelaporan penemuan sampah masih dilakukan secara manual dimana masyarakat harus datang ke DLHK untuk melapor sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses pelaporan dan sulit untuk mengetahui kemajuan dari proses pelaporan masyarakat. Untuk itu diperlukan sistem informasi untuk menangani masalah tersebut. Agar sistem informasi dapat sesuai apa yang dibutuhkan diperlukan perancangan yang menganalisis kebutuhan masyarakat dan DLHK. Maka digunakan pendekatan OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*). Dalam penelitian ini terdapat analisis kebutuhan yang menghasilkan kebutuhan fungsional berjumlah 53 dan kebutuhan non-fungsional berjumlah 2. Selanjutnya terdapat perancangan yang menggunakan diagram UML yang menghasilkan 22 *sequence diagram*, 2 *class diagram controller*, 2 *class diagram model*, database berupa PDM, dan 24 rancangan dari antarmuka pengguna. Kemudian untuk mengevaluasi analisis kebutuhan serta perancangan yang dibuat digunakan requirement configuration structure yang menghasilkan nilai 100%. Evaluasi juga menggunakan metode *traceability matrix* dimana hasilnya menjelaskan bahwa seluruh perancangan yang dibuat sesuai dengan analisis kebutuhan.

Kata kunci: analisis dan perancangan sistem, Sistem Informasi, OOAD, UML, evaluasi perancangan

Abstract

One of the tasks of the Sidoarjo Regency's Office of the Environment and Hygiene is to ensure that the Sidoarjo Regency's environment is free of rubbish. The waste problem is one of the main problems in the Department of Environment and Cleanliness of Sidoarjo Regency. For this reason, the role of the community is important in terms of reporting the occurrence of garbage piles so that DLHK can swiftly handle it. At this time the reporting of waste discovery is still done manually where the public must come to DLHK to report so that it takes a long time in the reporting process and it is difficult to know the progress of the community reporting process. For this reason, an information system is needed to deal with the problem. For the information system to match what is needed, a design that analyzes the needs of the community and DLHK is needed. Then the OOAD (Object-Oriented Analysis and Design) approach is used. In the needs analysis phase, 53 functional needs and 1 non-functional needs were generated. At the design stage, UML diagrams are used which produce 22 sequence diagrams, 2 class controller diagrams, 2 class diagram models, physical data models, and 24 user interface designs. Then to evaluate the needs analysis and design made the requirement configuration structure is used which produces a value of 100%. Evaluation also uses the traceability matrix method in which the results explain that all designs are made following with the needs analysis.

Keywords: system analysis and design, Information Systems, OOAD, UML, design evaluation

1. PENDAHULUAN

Setiap hari, masyarakat menghasilkan

sampah dari aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Sampah yang dihasilkan berasal dari dapur rumah, rumah makan, dan juga tempat lainnya. Sampah yang dihasilkan biasanya

adalah sampah organik dan sampah non organik. Kebersihan selalu menjadi permasalahan utama perkotaan di Indonesia. Tingginya volume sampah yang tersebar dimana-mana menjadi permasalahan utama dari kebersihan lingkungan. Masyarakat Sidoarjo mengeluhkan sampah yang menumpuk disekitar pemukiman mereka dikarenakan tidak diambil oleh petugas pengangkut sampah. Pencegahan harus dilakukan untuk menangani permasalahan sampah yang tersebar diberbagai daerah.

. Masyarakat memerlukan fasilitas untuk melaporkan penumpukkan sampah dilingkungan mereka agar penumpukkan sampah dapat diatasi. Pada saat ini pelaporan masih bersifat manual sehingga masyarakat diharuskan datang ke DLHK dan membawa berkas pelaporannya. Hal ini membuat proses pelaporan memakan waktu yang lama dan kemajuan dari pelaporan yang sudah dilaporkan tidak dapat diketahui oleh masyarakat. Maka dengan bantuan sistem informasi penganan sampah maka masyarakat mampu melaporkan sampah yang tertumpuk dilokasi mereka. Sistem informasi ini nantinya memiliki 2 fungsi utama yaitu memfasilitasi masyarakat dalam hal pelaporan sampah, dan sebagai alat untuk *monitoring* yang dilakukan DLHK.

Penelitian ini berfokus pada perancangan dikarenakan fase pengumpulan data yang berkaitan dengan kebutuhan sistem merupakan fase yang memiliki resiko kesalahan yang tinggi pada pembuatan sebuah proyek (Whitten & Bentley, 2007). Davis (1993) dan Leffingwell (1997) dalam Siahaan (2012) juga menyebutkan bahwa pada sebuah proyek yang berkaitan dengan perangkat lunak sering terjadi kesalahan dalam pengumpulan kebutuhan pengguna yang ingin diimplementasikan dalam sistem. Peneliti juga menggunakan teori yang terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Leoner Teixeira (2016) dengan judul "Analysis and Design of a Project Management Information System: practical case in a consulting company". Penelitian ini menjelaskan pada fase analisis, memahami persyaratan sebuah Sistem Informasi yang perlu dipenuhi. Pada fase perancangan, pembuatan berbagai rancangan seperti diagram maupun *prototype* dan berkomunikasi dengan pengguna serta pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses perancangan. Aspek yang difokuskan pada tahap ini tidak berfokus pada aspek teknis, tetapi fokus pada masalah yang

perlu diselesaikan atau proses yang perlu didukung.

Metode pada penelitian kali ini menggunakan pendekatan OOAD (Object-oriented analysis and design). Pada penelitian berjudul "Object-Oriented Analysis and Design" oleh M. Mukherjee menjelaskan bahwa OOAD adalah proses teknis untuk aplikasi yang spesifik, model bisnis atau sistem, dan diagram grafis sederhana untuk menganalisis dan mengembangkan kualitas produk menerapkan metode prototipe berorientasi objek. Dalam proses perancangan digunakan diagram UML (Unified Modelling Language).

Evaluasi dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan yang sudah dikumpulkan serta perancangan yang dibuat dengan memanfaatkan salah satu kerangka kerja yaitu *requirement configuration structure* dan *traceability matrix*. *Requirement configuration structures* dibagi menjadi 4 tahap yang tujuannya untuk menguji konsistensi dari kebutuhan dan perancangan sistem informasi ini. Pada tahap *layer and configuration items*, melibatkan proses bisnis yang nantinya akan menjadi sebuah elemen yang akan dicari hubungannya dengan elemen lain (Nistala & Kumari, 2013). Kemudian untuk mengetahui apakah fase mengumpulkan kebutuhan pengguna hingga merancang sebuah sistem bisa dirunutkan, digunakan *traceability matrix* sehingga dapat dilihat kesesuaiannya antara komponen perancangan sistem dan kebutuhan penggunaannya (Mili & Tchier, 2014).

Berdasarkan latar belakang dan fakta yang telah dijabarkan, maka dibutuhkan dokumen perancangan untuk sistem informasi pelaporan sampah. Kemudian topik yang difokuskan oleh peneliti adalah analisis perancangan sistem yang berjudul "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Sampah pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo".

Kajian pustaka yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian oleh Arel Riedsa Adiguna (2018) berjudul "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Showroom Mobil (SISMOB) Dengan Pendekatan Berorientasi Objek (Studi Kasus: UD. Tomaru Oto)" untuk penggunaan perancangan menggunakan pendekatan OOAD dan pentingnya perancangan.

2. METODOLOGI

Gambar 1 merupakan alur dan langkah-langkah penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alur Metodologi Penelitian

2.1 Studi Literatur

Pengumpulan teori yang menjadi kerangka penelitian dilakukan dengan cara mencari, mengumpulkan, dan menganalisis teori pendukung dalam penelitian. Tahap ini akan menghasilkan bahwa penelitian ini sudah sesuai dengan teori terkait.

2.2 Wawancara

Wawancara ditujukan kepada petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo untuk mencari permasalahan yang muncul pada Dinas tersebut yang difokuskan pada pengelolaan sampah. Kemudian peneliti melakukan wawancara terhadap kepada petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo untuk mengetahui alur proses pengelolaan sampah serta pelaporannya.

2.3 Pemodelan Proses Bisnis dan Analisis Kebutuhan

Peneliti melakukan analisis data yang nantinya untuk proses bisnis. Analisis proses bisnis ini dibagi menjadi 2 yaitu analisis proses bisnis as-is dan analisis proses bisnis to-be. Pada tahap ini akan terlihat perubahan yang terjadi pada proses bisnis setelah dilakukan analisis dari data yang dikumpulkan.

2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibuat mengacu pada diagram UML (*Unified Modeling Language*) dengan menerapkan notasi pada diagram UML. Perancangan menghasilkan beberapa

diagram uml seperti *use case*, *sequence*, dan *class diagram*. Kemudian rancangan *database* menggunakan *entity rational diagram*. Tahap terakhir pada fase ini adalah membuat *prototype* yang memiliki rancangan antarmuka pengguna serta rancangan alur pengguna dalam menggunakan sistem.

2.4 Evaluasi

Evaluasi digunakan agar sistem yang dirancang apakah sesuai dengan kebutuhan yang sudah dikumpulkan serta diuji konsistensinya. Evaluasi juga menguji apakah kebutuhan yang sudah dikumpulkan serta rancangan sistemnya dapat dirunutkan dengan benar. Evaluasi menggunakan *requirement traceability* dan *requirement configuration structure*. Kedua metode akan menentukan apakah perancangan sudah konsisten dan dapat dirunutkan.

2.5 Kesimpulan dan Saran

Kemudian didapatkan kesimpulan pada penelitian yang sudah dibuat. Kesimpulan menjawab rumusan masalah yang sudah diidentifikasi. Kemudian diberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Proses Bisnis

Pemodelan proses bisnis dibuat berdasarkan kegiatan wawancara yang melibatkan kepala dinas, staf bidang kebersihan, dan beberapa perwakilan masyarakat Sidoarjo. Sehingga dapat dihasilkan proses bisnis *as-is*. Selanjutnya proses bisnis *as-is* diperbaiki sehingga menghasilkan sebuah proses bisnis *to-be* yang lebih efisien dan efektif. Dalam penggambaran kedua proses bisnis menggunakan notasi yang terdapat pada BPMN.

Berikut merupakan contoh uraian dari proses bisnis pelaporan sampah saat ini sebagai berikut:

1. Proses bisnis dimulai dari dengan aktivitas masyarakat membuat surat permohonan untuk pengangkutan sampah beserta denah lokasi.
2. Masyarakat datang ke Kantor Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan

Kabupaten Sidoarjo untuk memberikan surat permohonan serta denah lokasi.

3. Masyarakat menyerahkan surat permohonan dan denah lokasi ke Kantor Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo.
4. Sekeriat memeriksa surat dan denah lokasi.
5. Jika diterima, maka surat permohonan dan denah lokasi disimpan.
6. Jika tidak diterima, maka Sekertariat memberikan keterangan tidak diterima.
7. Masyarakat menerima keterangan tidak diterima.

Berikut merupakan contoh uraian dari proses bisnis pelaporan sampah usulan sebagai berikut:

1. Masyarakat membuka membuka layanan pelaporan.
2. Jika belum punya akun maka masyarakat diharuskan registrasi.
3. Jika sudah punya akun maka masyarakat login.
4. Masyarakat mengisi form pelaporan yang telah dibuka.
5. Masyarakat melihat status pelaporan.

3.2 Analisis Kebutuhan

Pada fase ini dikumpulkan permasalahan yang terdapat pada proses bisnis saat ini sehingga dapat di analisis untuk mengetahui kebutuhan dari pengguna yang terlibat dalam sistem. Fase ini mengumpulkan kebutuhan dari pemangku kepentingan dan pengguna, fitur yang dibutuhkan. Kemudian kebutuhan yang sudah dikumpulkan digambarkan menggunakan *use case diagram*. Berikut merupakan conoth dari tabel identifikasi kebutuhan pemangku kepentingan dan pengguna :

Tabel 1. Identifikasi Kebutuhan Pemangku Kepentingan dan Pengguna

Kebutuhan Pengguna	Solusi yang ditawarkan
Menyediakan layanan pelaporan yang tidak memerlukan masyarakat untuk datang ke DLHK Kabupaten Sidoarjo.	Sistem informasi yang menyediakan formulir pelaporan yang dapat mencantumkan daa pendukung melalui situs web.
Menyediakan layanan	Sistem informasi yang

untuk melakukan proses pemeriksaan laporan penemuan sampah. Menyediakan layanan yang berisi tentang informasi bidang kebersihan.

menyediakan layanan untuk melakukan pemeriksaan laporan penemuan sampah. Sistem informasi yang menyediakan informasi tentang bidang kebersihan di DLHK dan dapat diperbarui setiap saat.

Menyediakan layanan untuk penentuan rute dan penjadwalan pengangkutan.

Sistem informasi yang menyediakan layanan untuk memberikan informasi status Kendaraan Angkutan Sampah dan Supir.

Kebutuhan yang dikumpulkan dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan yang pertama yang menjadi fungsional berjumlah 53 sementara kebutuhan kedua yang menjadi non-fungsional menghasilkan 2. Berikut merupakan 5 contoh kebutuhan fungsional yang dihasilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

Kode Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
KR-SIPS-13	Sistem dapat menampilkan status pelaporan.
KR-SIPS-14	Sistem dapat menampilkan daftar form yang sudah diisi.
KR-SIPS-15	Sistem dapat digunakan untuk menyetujui form pelaporan.
KR-SIPS-16	Sistem dapat digunakan untuk membuka form pelaporan yang disetujui.
KR-SISP-17	Sistem dapat digunakan memberikan catatan pada data pelaporan.

3.3 Pemodelan Use Case

Kebutuhan yang sudah dikumpulkan melalui fase pengumpulan kebutuhan dari pengguna digambarkan menggunakan *use case diagram*. *Use case* dimodelkan sesuai dengan notasi pada *use case diagram*. Fase penggambaran *use case* pada penelitian ini dihasilkan 14 *use case* dan 14 *use case specification*. Tabel 3 berikut tabel *use case diagram* yang telah diidentifikasi :

Tabel 3. Use Case Diagram

Kode Use Case	Deskripsi
UC-SIPS-01	Login
UC-SIPS-02	Pendaftaran Pelaporan
UC-SIPS-03	Melihat Status Pelaporan
UC-SIPS-04	Verifikasi Form Pelaporan
UC-SIPS-05	Memberikan Catatan Pada Pelaporan
UC-SIPS-06	Memasukkan Data Hasil Survei
UC-SIPS-07	Memeriksa Hasil Survei
UC-SIPS-08	Melihat Data Pelaporan

UC-SIPS-09	Melihat Status Angkutan Sampah
UC-SIPS-10	Mengelola Jadwal Pengangkutan
UC-SIPS-11	Mengelola Data Kontainer Sampah
UC-SIPS-12	Melihat Informasi Bidang Kebersihan
UC-SIPS-13	Mengelola Informasi Bidang Kebersihan
UC-SIPS-14	Registrasi

Pada tabel 4 berisi penjelasan dari spesifikasi *use case* membuat laporan yang dilakukan oleh aktor masyarakat.

Tabel 4. Spesifikasi *Use Case* Membuat Laporan

Brief Description	Menjelaskan bagaimana aktor masyarakat menggunakan sistem untuk mengisi data pada formulir pelaporan penemuan sampah dan disimpan oleh sistem.
Actor	Pengguna
Pre-condition	Status pengguna Logged In
Post-condition	Formulir disimpan dalam database. Menampilkan pesan berhasil disimpan.
Basic Flow	{Use case dimulai} 1. Use case dimulai ketika membuka form pendaftaran. 2. Sistem menampilkan form pendaftaran. {Mengisi deskripsi laporan} 3. Masyarakat mengisi deskripsi laporan. {Upload Foto} 4. Masyarakat memilih upload foto. {Menampilkan file dari direktori pengguna} 5. Sistem menampilkan kumpulan file dari direktori pengguna. 6. Masyarakat memilih file berupa foto. 7. Sistem menampilkan opsi upload. {Memilih opsi upload} 8. Masyarakat memilih opsi upload. 9. Sistem menampilkan pesan foto berhasil di upload. {Menyimpan Lokasi} 10. Masyarakat memilih opsi lokasi pelaporan. {Menampilkan maps} 11. Sistem menampilkan maps 12. Masyarakat menaruh pin point sesuai lokasi pelaporan. {Menampilkan opsi ok} 13. Sistem menampilkan opsi ok. 14. Masyarakat memilih opsi ok. 15. Sistem menyimpan lokasi map. {Submit pelaporan} 16. Masyarakat memilih opsi submit. {Menampilkan pesan konfirmasi} 17. Sistem menampilkan pesan konfirmasi.

18. Masyarakat memilih opsi ok.
- {Menyimpan laporan}
19. Sistem menyimpan laporan di database.

{Use case selesai}

20. Use case selesai.

Alternative Flow

A1. Kelengkapan isi form dan bukti pendukung.

Pada **{Submit pelaporan}**, jika terjadi kegagalan sistem dalam menyimpan form dan bukti pendukung, maka sistem akan menampilkan pesan lengkapi form pelaporan. Kemudian masyarakat diminta melengkapi isi form pelaporan. Use Case Selesai.

A2. Tidak mendeteksi GPS

Pada **{Menampilkan maps}**, jika sistem gagal mendeteksi gps, maka sistem akan menampilkan pesan gps not detected. Use Case Selesai.

3.4 Pemodelan *Sequence Diagram*

Fase perancangan yang pertama kali dilakukan adalah membuat *sequence diagram*. Pada fase ini dilakukan untuk menjelaskan interaksi yang terjadi antar objek yang telah dibuat. Terdapat aliran pesan yang terjadi antara pengguna sistem yang disebut aktor dengan sistem dapat dilihat pada fase ini. Dapat dilihat respon dari sistem yang digambarkan menggunakan *boundary*, *control*, dan *model* ketika pengguna berinteraksi dengan sistem. Aliran pesan yang terjadi agar sistem dapat merespon sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. *Sequence diagram* digambarkan sesuai dengan 14 *use case specification* yang sudah dibuat sebelumnya sehingga menghasilkan 14 *sequence* yang berisi respon sistem terhadap pengguna.

Contoh *sequence diagram* yang dibuat adalah membuat pelaporan. *Sequence diagram* ini menjelaskan respon dan interaksi antar aktor dengan objek yang terlibat yang terjadi pada saat masyarakat membuat laporan. *Sequence diagram* membuat laporan dibuat berdasarkan *use case diagram* membuat laporan. aktor masyarakat berinteraksi langsung dengan beberapa *boundary*. Controller C_Pendaftaran digunakan untuk menangani pesan dari V_Home, V_FormPendaftaran, V_StatusPelaporan yang berinteraksi dengan masyarakat. Controller C_Maps digunakan untuk menangani pesan dari *boundary* V_Maps yang berinteraksi dengan masyarakat. Model M_DataPelapor digunakan untuk mengelola data pelapor yang diisi oleh masyarakat. Terdapat alternatif yang terjadi ketika pengguna

tidak mengisi form secara lengkap sehingga sistem akan menampilkan pesan lengkapi isi form.

3.5 Pemodelan Class Diagram

Pada fase ini dilakukan pembuatan *class diagram*. Fase ini digunakan untuk menggambarkan fungsi yang terdapat pada setiap kelas dan relasi antar kelas. Kelas-kelas ini merupakan kerangka yang menjadi petunjuk untuk mengimplementasikan sistem informasi yang telah dirancang. Hubungan antar objek serta turunan terlihat pada pembuatan *class diagram*. *Class diagram* yang dibuat berjumlah 2, yaitu untuk menggambarkan objek *controller* yang berisi fungsi logika pada sistem dan objek *model* yang digunakan untuk akses pada *database*.

Class diagram yang menggambarkan objek *controller* memiliki 13 kelas turunan dari kelas utama *controller*. Dikarenakan 13 kelas ini merupakan turunan dari *class controller*, maka hubungan yang digambarkan adalah generalisasi dari kelas *controller*. *Class controller* ini memiliki beberapa fungsi yang berisi aturan bisnis pada sistem informasi sehingga fungsi-fungsi yang terdapat pada *class diagram controller* merupakan representasi dari kebutuhan aktor yang telah dikumpulkan sebelumnya melalui fase pengumpulan kebutuhan pengguna. Fungsi yang dibuat yaitu kemampuan sistem untuk menampilkan formulir pelaporan, status pelaporan, mendisposisikan pelaporan, verifikasi pelaporan, download dokumen, kelola informasi bidang kebersihan, kelola data kontainer, kelola jadwal pengangkutan, melihat informasi bidang kebersihan, otentikasi pengguna, memasukkan data hasil survei, melihat status angkutan sampah, dan memeriksa hasil survei.

Kemudian terdapat penggambaran *class model* yang merupakan objek model pada sistem informasi pelaporan sampah. *Class model* memiliki 7 kelas turunan dimana *parent* dari *class* tersebut adalah *class model*. Ketujuh kelas turunan ini memiliki *parent class model* sehingga hubungan yang digambarkan adalah generalisasi pada *class model*. *Class model* digunakan untuk menyediakan akses pada *database* dari sistem informasi sehingga pengguna dapat mengakses data sesuai kebutuhan. Kelas *M_Pengguna* dan kelas *M_Pegawai* digunakan untuk verifikasi

pengguna saat menggunakan sistem informasi, kelas *M_DataPelaporan* mengakses *database* yang berisi data pelaporan serta status pelaporannya. Kemudian *database* untuk jadwal pengangkutan diakses melalui kelas *M_JadwalPengangkutan*. Kemudian terdapat kelas *M_KontainerSampah* yang berfungsi untuk mengakses data kontainer sampah yang berada di lapangan serta melihat statusnya. Untuk mengakses hasil survei digunakan kelas *M_HasilSurvei*. Surat Perintah Tugas atau SPT diterbitkan melalui kelas *M_SPT*. Kemudian untuk mengelola informasi bidang kebersihan digunakan kelas *M_InformasiBidangKebersihan*.

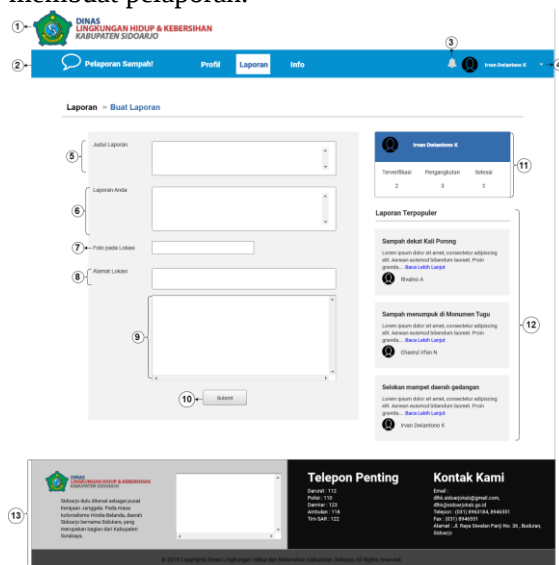
3.6 Perancangan Physical Data Model

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan *database* yang digambarkan menggunakan *physical data model*. Penggambaran meliputi tabel, *primary key*, kolom, *foreign key* serta hubungan antar tabel. Pada penelitian ini dihasilkan rancangan *database* dari sistem informasi pelaporan sampah. *Database* yang dirancang menghasilkan 10 tabel serta relasinya yang nantinya akan diimplementasikan pada sistem. 10 tabel yang dibuat meliputi tabel pengguna, informasi_bidang_kebersihan, pegawai, disposisi, data_pelaporan, angkutan_sampah, jadwal_pengangkutan, hasil_survei, SPT dan kontainer_sampah. Tabel pengguna memiliki informasi mengenai data masyarakat sidoarjo dan laporan yang dibuat oleh masyarakat yang memiliki *primary key* *idPengguna*. Tabel selanjutnya adalah tabel pegawai yang menyimpan informasi pegawai yang menggunakan sistem untuk melihat daftar pelaporan dan mengelola informasi bidang kebersihan yang memiliki *primary key* *idPegawai*. Tabel berikutnya adalah tabel data_pelaporan yang berisi informasi berupa data pelaporan yang dilaporkan oleh pengguna dimana tabel ini memiliki *primary key* *id_pelaporan*. Tabel selanjutnya ialah tabel angkutan_sampah, tabel tersebut menyimpan data angkutan sampah beserta statusnya dengan *primary key* *idAngkutan_sampah*. Tabel selanjutnya adalah jadwal_pengangkutan yang berisi informasi pengangkutan dengan *primary key* *idJadwal_pengangkutan*. Tabel selanjutnya adalah SPT yang berisi data dari surat perintah tugas dan tabel ini memiliki *primary key* *idSPT*. Tabel kontainer_sampah menyimpan informasi

berupa data kontainer sampah yang ada dilapangan dengan primary key idKontainer_sampah.

3.7 Perancangan Antarmuka Pengguna

Pada fase ini bertujuan untuk membuat rancangan dari antarmuka pengguna sebagai gambaran awal antarmuka sistem. Rancangan antarmuka berguna sebagai acuan dalam implementasi sistem. Pada gambar 2 merupakan contoh antarmuka pengguna membuat pelaporan.



Gambar 2. Antarmuka Pengguna Membuat Laporan

3.8 Evaluasi dengan Requirement Configuration Structure

Requirements configuration structure digunakan untuk melihat konsistensi pada kebutuhan sistem hingga melakukan rancangan sistem. Framework ini memiliki 4 tahapan komponen yang meliputi : layers and configuration items, configuration structure, consistency analysis, dan requirement consistency index. Pada tabel 4 merupakan tabel business layer yang menjelaskan tujuan bisnis.

Tabel 5. Pemetaan Business Layer Terhadap Solusi yang diharapkan oleh Pemangku Kepentingan

Kode Business Layer	Deskripsi
BLPS-01	Mempermudah masyarakat dalam membuat laporan penemuan sampah.
BLPS-02	Mempermudah proses pemeriksaan laporan penemuan sampah.
BLPS-03	Mempermudah proses penyebaran informasi bidang kebersihan.

BLPS-04

Mempermudah proses penentuan rute dan penjadwalan pengangkutan.

BLPS-05

Mempermudah mengenali dan memverifikasi pengguna yang menggunakan layanan pelaporan sampah.

Consistency analysis menggambarkan hubungan dari setiap elemen yang sudah dikelompokkan pada fase sebelumnya sehingga dapat dilihat elemen yang memiliki hubungan dan elemen yang tidak memiliki hubungan. Gambar 3 menunjukkan hubungan antar elemen.



Gambar 3. Consistency Analysis

Setelah dilakukan consistency analysis, dilakukan perhitungan yang menghitung konsistensi pada pengumpulan kebutuhan pendefinisian kebutuhan. Perhitungan ini disebut requirement consistency index. Perhitungan ini menghasilkan presentase dari konsistensi sebuah kebutuhan yang telah dikumpulkan pada sistem informasi pelaporan

sampah. Perhitungan yang dihasilkan sebagai berikut :

Diketahui : A = 93, B = 93, C = 0

$$\begin{aligned} RCI &= \frac{A}{(B+C)} \times 100\% \\ &= \frac{49}{(49+0)} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan yang sudah didapat pada perhitungan diatas yaitu nilai RCI sama dengan 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengumpulan kebutuhan pengguna yang sudah didefinisikan sudah memiliki hubungan antar empat lapisan. Hasil perhtiungan juga menyimpulkan bahwa kebutuhan dan perancangan yang dibuat sudah konsisten.

3.9 Evaluasi dengan *Traceability Matrix*

Perunutan kebutuhan merupakan sebuah aktivitas yang krusial dalam melakukan pengumpulan kebutuhan dan perancangan sebuah sistem. Dengan dibuatnya *Traceability Matrix* atau matriks kerunutan kita dapat menelusuri hasil dari pembuatan proses bisnis, kebutuhan yang telah dikumpulkan hingga perancangan sistem menggunakan diagram yang telah dibuat. Berdasarkan *traceability matrix* yang sudah dibuat pada penelitian ini, dihasilkan bahwa kebutuhan dan perancangan sistem dapat dirunutkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Sampah pada Pemerintah Kabupaten Sidoarjo dapat dibuat dengan melakukan beberapa kegiatan sebagai berikut :

1. Hasil analisis dari penggambaran proses bisnis yang terdiri dari 2 proses bisnis yaitu proses bisnis saat ini dan proses bisnis yang usulan. Pada proses bisnis usulan yang merupakan perbaikan dari proses bisnis saat ini terdapat perubahan salah satunya pada saat masyarakat melaporkan penemuan sampah, masyarakat tidak perlu datang ke Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan untuk memberikan laporan sehingga memangkas waktu yang diperlukan. Kemudian setelah masyarakat

melakukan pengaduan, Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan dapat memeriksa pelaporan dan masyarakat dapat melihat status dari laporan yang mereka laporkan. Hal tersebut telah menyelesaikan masalah yang terdapat pada proses bisnis pelaporan sampah saat ini yang memiliki masalah pelaporan dilakukan dengan cara manual dan masyarakat juga tidak dapat mengetahui status dari laporan yang telah dilaporkan sehingga sulit untuk melakukan pengawasan terhadap laporan yang diberikan.

2. Tahap analisis kebutuhan atau pengumpulan kebutuhan yang dilakukan pada penelitian ini dibuat berdasarkan proses bisnis usulan yang telah dibuat sebelumnya. Analisis kebutuhan memuat dokumentasi dari hasil identifikasi dari pemangku kepentingan, kebutuhan pemangku kepentingan, pengguna yang terlibat dalam sistem. Lalu dilakukan pembahasan tentang fitur untuk dapat megidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem. Hasil pengumpulan kebutuhan menghasilkan 14 fitur dengan 53 kebutuhan fungsional dan 1 persyaratan non-fungsional. Kemudian kebutuhan yang sudah dikumpulkan digambarkan dengan *use case diagram* dan mendapatkan 14 *use case* beserta 14 *use case specification*.
3. Tahap perancangan sistem informasi pelaporan sampah dalam penelitian ini menggunakan unified model language berupa pembuatan *use case*, pembuatan *sequence diagram*, pembuatan objek kelas menggunakan *class diagram*. Pembuatan *database* menggunakan physical data model. Kemudian dilakukan pembuatan *prototype* yang menggambarkan antarmuka pengguna yang disesuaikan dengan kebutuhan yang telah dikumpulkan.
4. Evaluasi menggunakan dua metode. Untuk menguji konsistensi digunakan *requirement configuration structure* dengan membagi 4 jenis layer. Kemudian dilakukan perhitungan *requirement consistency index* yang menghasilkan nilai 100%. Kemudian evaluasi yang kedua dengan cara *traceability matrix* yang menghasilkan seluruh rancangan sesuai dengan analisis kebutuhan dimana terdapat hubungan antara kebutuhan, proses bisnis, fitur, *use case*, *sequence diagram*, *class diagram* dan

penggambaran antarmuka pengguna.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut

1. Hasil penelitian ini menghasilkan artefak perancangan yang siap untuk diimplementasi sehingga dapat dilanjutkan sebagai dasar pada tahap pembangunan sistem.
2. Penelitian selanjutnya dapat berfokus untuk melakukan analisis yang lebih detail pada kebutuhan non fungsional dikarenakan penelitian ini masih berfokus pada kebutuhan fungsional dan hanya menghasilkan dua kebutuhan non fungsional.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, B., 2007. Business Process Improvement Toolbox. 2nd ed. Milwaukee: American Society for Quality.
- Gen, M. & Cheng, R. 2000. *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Booch, G. et al., 2007. OBJECT-ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN WITH APPLICATIONS. 3rd ed. Massachusetts: Addison Wesley.
- Nistala, P. & Kumari, P., 2013. An Approach to Carry Out Consistency Analysis on Requirements. pp. 320-325.
- Ridok, A. 2014. Peringkasan dokumen Bahasa Indonesia berbasis non-negative matrix factorization. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 1(1), 39-44.
- Sukamto & Shalahuddin, 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Wang, L. 2007. *Process planning and scheduling for distributed manufacturing*. Springer, London.
- Teixeira, L., Xambre, A. R., Figueiredo, J. & Alvelos, H., 2016. *Analysis and Design of a Project Management Information System: practical case in a consulting company*. Procedia Computer Science, pp. 171-178.
- Weske, M., 2007. *Business Process Management Concept, Languages, Architectures*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Whitten, J. L. & Bentley, L. D., 2007. *System Analysis & Design Methods*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.