

Perancangan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah Pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Badung

Anak Agung Ngurah Mahendra Wijaya¹, Rukmi Sari Hartati², Yoga Divayana³

[Submission: 13-02-2023, Accepted: 25-05-2023]

Abstract— In the waste reporting process is still done manually, so the hotel is required to come to the Badung Regency Environment and Hygiene Office and then submit the report. These activities cause the reporting process to require a long duration and the progress of the report cannot be monitored by the hotel. The formulation of the problem in this study is how to report and monitor waste data from hotels quickly using the Waste Data Reporting and Monitoring System. The purpose of this research is to help hotels, especially in Badung district, in providing waste reporting quickly. In making this system, the design concept goes through the stages of data collection, Cross Functional Flowchart, Context Diagram, Level 0 Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, Conceptual Database and Interface Design. And then implement it with Hypertext Preprocessor Programming (PHP), Bootstrap Framework, MySQL.

Intisari— Dalam proses pelaporan limbah masih dilakukan secara manual, sehingga pihak hotel diharuskan datang ke Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Badung kemudian menyerahkan pemberkasan laporannya. Aktivitas tersebut menyebabkan proses pelaporan memerlukan durasi yang panjang dan perkembangan laporan tidak bisa dipantau pihak hotel. Rumusan masalah dalam penelitian ini bagaimana cara melaporkan dan memonitoring data limbah dari pihak hotel secara cepat menggunakan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membantu bagi para pihak hotel terutama di kabupaten Badung dalam memberikan pelaporan limbah dengan cepat. Pada pembuatan sistem ini, konsep perancangan melalui tahap pengumpulan data, *Cross Functional Flowchart*, *Diagram Konteks*, *Data Flow Diagram Level 0*, *Entity Relationship Diagram*, *Basis Data Konseptual* dan *Perancangan Antarmuka*. Dan kemudian mengimplementasikannya dengan *Pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP)*, *Framework Bootstrap*, *MySQL*.

Kata Kunci— Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah, Framework Bootstrap, Blackbox Testing

I. PENDAHULUAN

Pelaporan merupakan pencatatan berisi data dari aktivitas yang dilakukan kemudian hasil dari aktivitas tersebut

¹Mahasiswa, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Kampus Unud Sudirman, Denpasar Bali (e-mail: mahendrawijaya75@gmail.com)

^{2, 3}Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Kampus Unud Sudirman, Denpasar Bali (e-mail: rukmisari@unud.ac.id, yoga@unud.ac.id)

disampaikan pada pihak yang memerlukan data informasinya [1][2][3]. Pada saat ini Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Badung melakukan pengawasan pada 400 hotel besar maupun kecil. Dari sekitar 400 hotel ini, penerimaan pelaporan pertiga bulannya terdapat rata-rata 40 pelaporan dari pihak hotel dan ada juga pelaporan perenam bulannya terdapat rata-rata 55 pelaporan dari pihak hotel. Namun karena banyaknya hotel yang perlu di awasi maka muncul sebuah permasalahan yang terjadi saat ini adalah sistem pelaporan yang sedang berjalan saat ini masih menggunakan paper atau menggunakan kertas. Sehingga menghambat pelaporan dalam pengolahan data, informasi dan laporannya.

Setelah menerima adanya pelaporan masuk dari pihak hotel dan kemudian tim pengawasan mengecek langsung ke lokasi hotel. Dalam hal ini Tim Pengawasan melakukan pembentukan sebuah tim dengan jumlah 8 orang ketika menerima pelaporan masuk dari pihak hotel untuk melakukan pengecekan langsung ke lokasi hotel. Di sana tim pengawasan langsung melakukan pencocokan data lapangan dengan data pelaporan limbah yang diinputkan oleh pihak hotel pada sistem.

Pihak hotel memerlukan fasilitas untuk melaporkan pembuangan limbah di lingkungan mereka agar pembuangan limbah bisa teratasi. Proses memberikan laporan saat ini menggunakan proses manual sehingga pihak hotel diharuskan datang kemudian menyertakan pemberkasan terkait laporan tersebut. Metode itu menyebabkan durasi penyampaian laporan berlangsung panjang serta perkembangan laporan tidak bisa dipantau pihak hotel. Maka dengan bantuan sistem informasi penanganan limbah, maka pihak hotel mampu melaporkan limbah yang tertumpuk di lokasi sekitar mereka.

Kemajuan teknologi sudah sangat berkembang pesat, akan tetapi masih terdapat pembuatan sebuah laporan dengan manual serta memerlukan proses dengan durasi waktu yang panjang. Untuk itu penulis ingin membuat sebuah aplikasi pelaporan dan monitoring data limbah yang dapat digunakan dengan mudah, proses cepat dan lebih efektif serta tidak memakan tempat yang banyak.

Berdasarkan Cahyani (2019) dengan metode *waterfall* memberikan hasil Sistem Informasi Eksekutif Pendataan Pelaporan Ketenagakerjaan yang dapat membantu staff pada bidang BHI/PTK [4]. Penelitian Lesmana (2020) dengan metode *waterfall* memberikan hasil sebuah sistem dalam mengajukan serta memonitor pemberkasan di Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Bali melalui *Framework Codeigniter* [5]. Berdasarkan penelitian terdahulu kemudian dibuat simpulan bahwa metode dalam riset ini ialah metode



Waterfall untuk membuat Rancangan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah. Perbedaan dari penelitian yang sejenis yaitu pada sistem ini terdapat fitur pesan antara admin dengan pihak hotel sehingga memudahkan dalam berbagi informasi dan sistem ini dapat menampilkan fitur grafik atau bagan untuk melihat gambaran pelaporan yang lebih spesifik yang belum ada pada penelitian yang sejenis. *Platform* yang akan digunakan untuk mengoperasikan sistem yaitu dengan mempergunakan *website* tersambung dengan jaringan internet. Sistem yang dibangun dan dirancang oleh penulis memiliki interface yang *user-friendly* dengan tujuan dapat memudahkan *user* atau pengguna dalam menggunakan aplikasi pada saat mengaksesnya.

Penelitian ini bertujuan untuk membantu bagi para pihak hotel terutama di kabupaten Badung dalam memberikan pelaporan limbah dengan cepat, sebagai sarana mempercepat proses pelaporan sehingga dapat meningkatkan efisien waktu yang didapat dengan menggunakan sistem informasi ini, dapat memberikan informasi mengenai proses pelaporan secara *update* ke pihak hotel, mempermudah pihak hotel melakukan proses pelaporan pada sebuah Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah.

Framework Bootstrap ialah kerangka *open source* pada proses program *web* menggunakan sebuah *library framework CSS* diciptakan terkhusus dalam pengembangan *front-end* untuk *website*. *Bootstrap* merupakan *framework CSS, HTML, Javascript* yang dipakai oleh *website developers*. Penggunaan *Framework Bootstrap* dapat membangun desain *website* secara responsif dan cepat, juga mempunyai dokumentasi lengkap hingga mampu mempercepat dan memberikan kemudahan pada mekanisme mengembangkan aplikasinya [6][7][8][9]. Diharapkan dengan adanya sistem ini bisa memudahkan Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kabupaten Badung dalam menerima laporan dan monitoring limbah secara *online*, sehingga pelaporannya lebih cepat di proses oleh pihak dinas serta dapat melihat data pelaporan limbah secara *real time*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah Cair

Limbah cair hotel antara lain air sisa dari kamar mandi, tempat mencuci, serta sarana perhotelan yang lain. Jika pembuangan limbah cair tersebut dilakukan dengan langsung ataupun dilimpahkan ke tanah namun tidak dilakukan pengolahan sebelumnya, dapat membuat timbulnya polusi pada air serta tanah yang bisa membuat air tanah tak layak konsumsi juga hilangnya kesuburan tanah. Limbah cair yang menggenang bisa menyebabkan timbulnya bau tidak sedap [10][11][12].

B. Limbah B3, Emisi Udara, Sampah

Limbah ini berupa material buangan yang mengandung rancu yang membahayakan lingkungan serta kehidupan dapat berupa bekas pemutih, detergen, pembersih, insektisida, lem, juga baterai [13][14][15]. Emisi Udara ialah komponen asing yang masuk ke udara ambien dimana melebihi baku mutu udara [16]. Sampah ialah material buangan akibat aktivitas manusia. Sampah terbagi menjadi organik yakni yang gampang menjadi busuk dan inorganik dimana suah mengalami pembusukan [17][18].

C. Framework Bootstrap

Framework ialah kumpulan fungsi serta *class* yang bertujuan tertentu guna memberikan kemudahan ketika menciptakan *programme* namun tidak menciptakan *class* di awal. *Bootstrap* ialah *framework* dalam menunjang proses dikembangkannya *web* dengan *HTML, CSS, JavaScript* di sisi *front-end web*. *Bootstrap* bersifat *Open Source* dan menggunakan *library dependency* seperti *HTML5, CSS3, dan jQuery*. Banyak sekali fitur yang ditawarkan oleh *Bootstrap*, diantaranya *Grid 12 kolom, glyphicon, Bootstrap CSS, JavaScript Component, Typography*, dan komponen lainnya yang bersifat siap pakai [19][20].

III. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan studi literature, observasi dan wawancara. Studi Literatur merupakan penelusuran yang pada buku, jurnal, hasil penelitian guna mendapatkan dasar teori yang digunakan dalam melakukan penelitian diantaranya buku-buku tentang Bahasa Pemrograman yang digunakan, perancangan sistem informasi, basis data, rekayasa perangkat lunak jurnal penelitian serta laporan penelitian. Observasi dengan mengumpulkan data laporan limbah yang telah dikirimkan oleh pihak hotel yang terdapat di Kawasan Kabupaten Badung dan wawancaranya dilaksanakan bersama Kabid Penataan Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup Drs. I Nengah Sukarta, M.Si.

B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan konfigurasi dari komponen *software* dan *hardware* dimana membeirkan gambar terkait cara sistem dibentuk. Pada tahap ini akan dibuat rancangan sistem dimana kemudian diimplementasikan ketika pembuatan program. Proses dilakukan dengan *Cross Functional Flowchart, Diagram Konteks, Data Flow Diagram Level 0, Entity Relationship Diagram*, Basis Data Konseptual dan Perancangan Antarmuka.

C. Pembuatan Kode Program

Pada tahap dilaksanakan pembuatan kode sesuai perancangan sebelumnya telah dilakukan. Untuk pembuatan kode program yang akan dibangun menggunakan *tools Sublime Text* sebagai *text editor*. Bahasa program dipergunakan yaitu *PHP* dengan menggunakan *Framework Bootstrap*, kemudian database dibuat dengan *MySQL* melalui *PhpMyAdmin* juga *web server Apache* dalam *XAMPP*. Aplikasi *XAMPP* digunakan untuk menjalankan sistem menggunakan *web server Apache* dan *MySQL* yang sudah disediakan dalam aplikasi, untuk menguji setiap fungsi yang terdapat dalam sistem ini.

D. Pengujian Sistem

Pada sistem ini, nantinya akan menggunakan *Black Box Testing* dimana bertujuan memastikan fungsi dari sistem yang dirancang sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat.

E. Penulisan Laporan

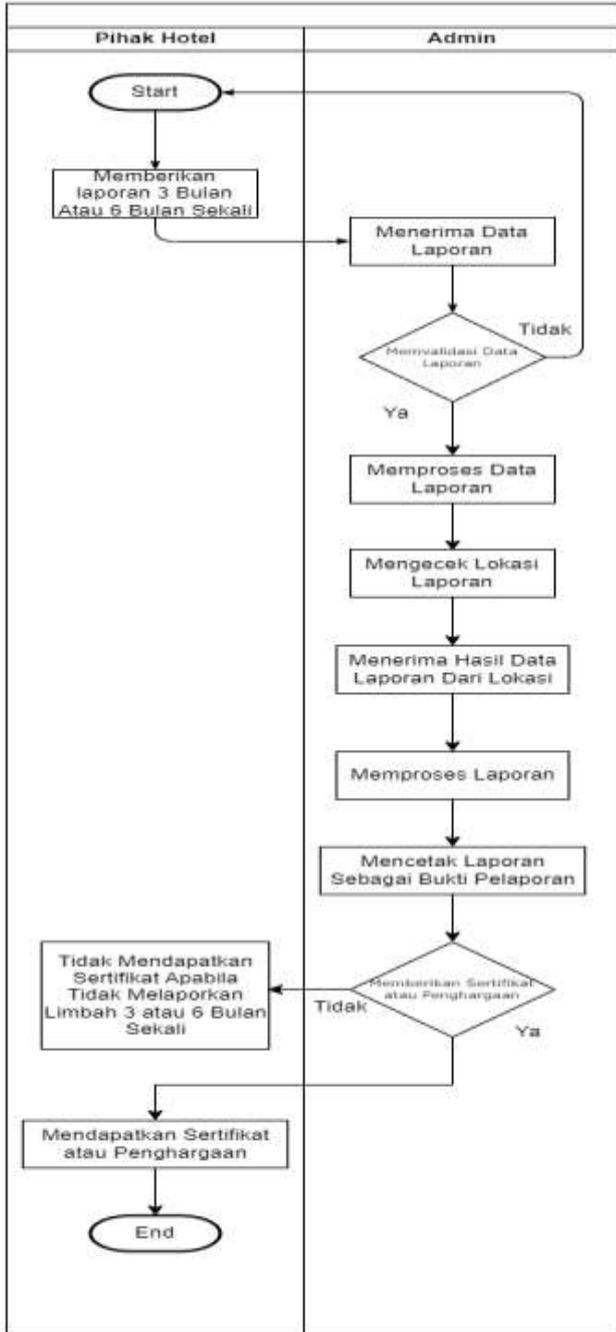
Laporan yang ditulis menjadi tahapan terakhir dari proses perekayasaan. Laporan juga berisi hasil dokumentasi sistemnya dalam bentuk tabel serta grafiknya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

1) Cross Functional Flowchart

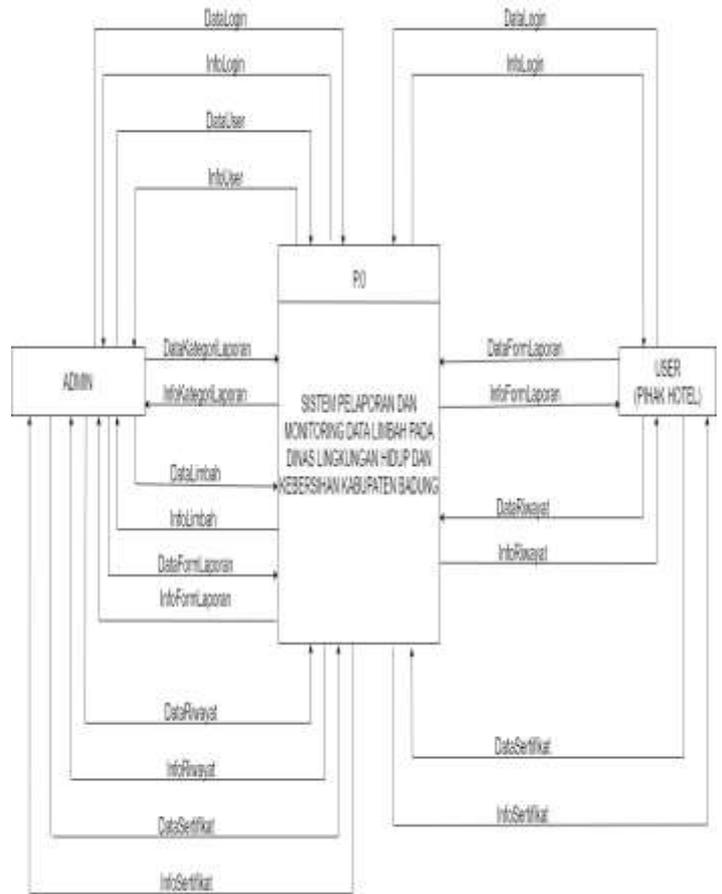
Alur rancangan aplikasi ini dibuat sederhana di mana pihak hotel memberikan pelaporan limbah 3 atau enam bulan sekali. Admin berperan sebagai pengelolaan pelaporan limbah. Admin yang memvalidasi pelaporan yang diinputkan oleh pihak hotel.



Gambar 1: Cross Functional Flowchart

2) Diagram Konteks

Diagram konteks dari Sistem Pelaporan serta Monitoring Data Limbah. Terdapat 2 users yang bisa melakukan akses pada sistemnya yakni Admin serta Pihak Hotel.



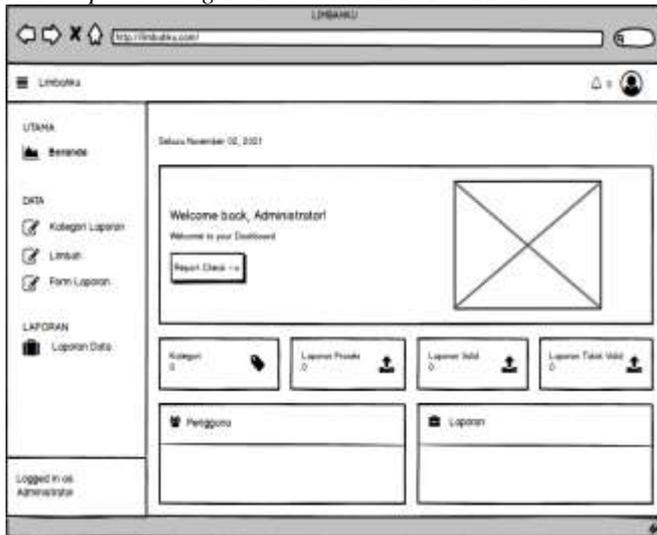
Gambar 2: Diagram Konteks

3) Data Flow Diagram Level 0

Perancangan yang digunakan dalam membuat gambaran terkait aliran data sistemnya dengan beberapa tahapan, dimulai dari diagram konteks, DFD yang lebih detail.

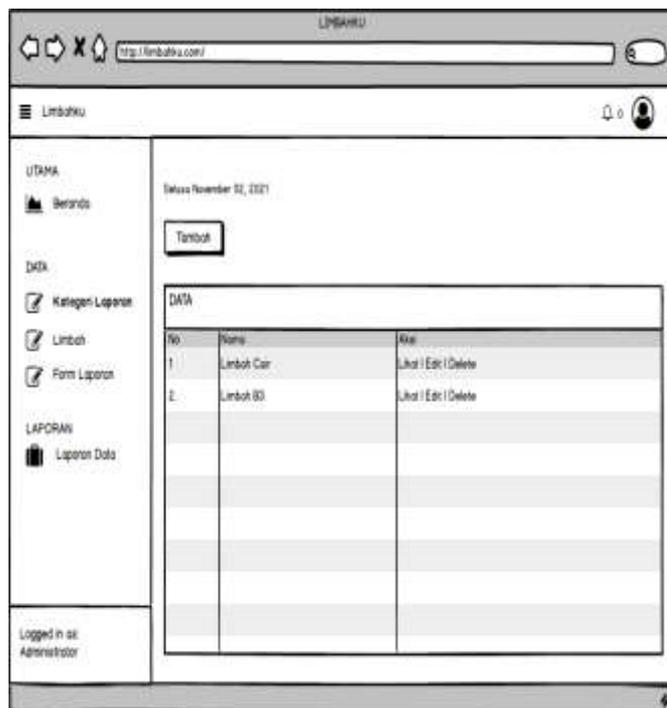
DFD memberikan gambaran terkait data dikelompokkan ke dalam proses-proses yang lebih kecil beserta dengan data store yang terlibat. Pada DFD level 0 terdapat 2 entitas yaitu admin dan pihak hotel. Terdapat 7 buah proses yakni *login*, tata kelola data *user*, tata kelola data kategori laporan, proses mengelola data limbah, tata kelola *form* laporan, tata kelola riwayat, mengelola data sertifikat. Terdapat 6 buah data store yaitu *user*, *category*, *waste*, *reporting*, *history*, *certificate*.





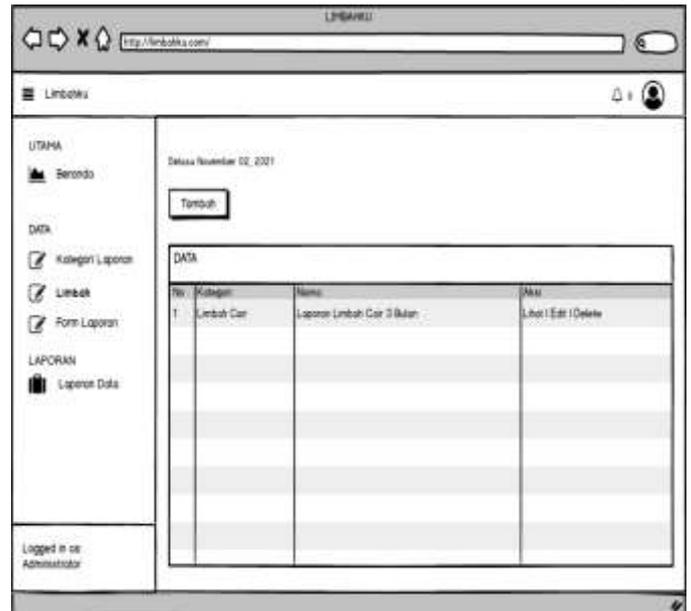
Gambar 7: Desain Halaman Dashboard Admin

Halaman kategori laporan adalah halaman yang dipergunakan admin dalam tata kelola data kategori laporan dalam sistem sesuai pada gambar 8.



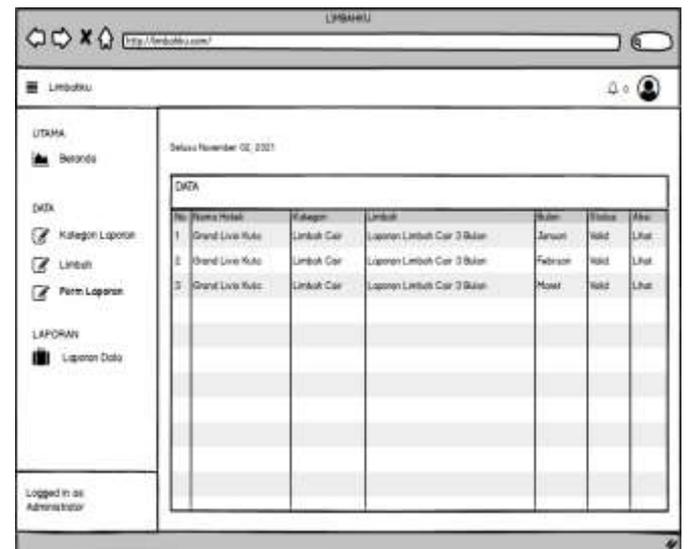
Gambar 8: Desain Halaman Kategori Laporan

Halaman limbah dipergunakan admin dalam tata kelola limbah di sistem sesuai di gambar 9.



Gambar 9: Desain Halaman Limbah

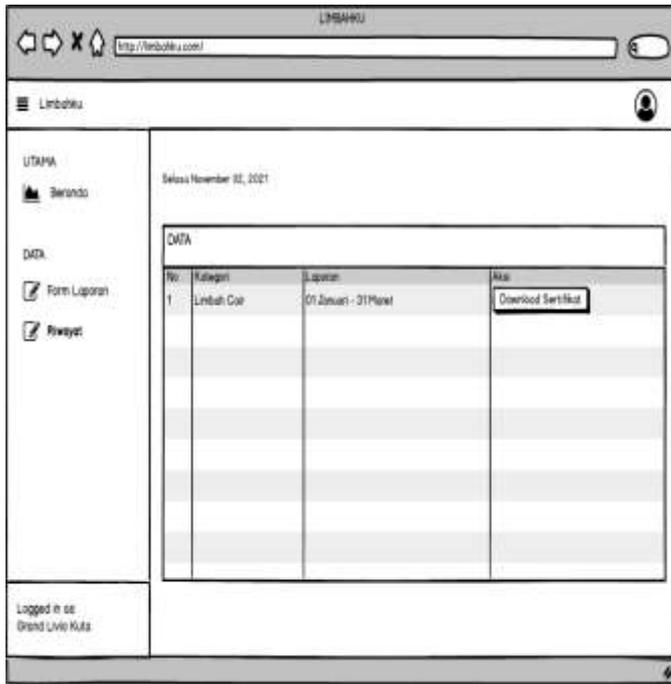
Halaman form laporan dipergunakan admin dalam tata kelola informasi di form laporan yang diinputkan sebelumnya oleh pihak hotel sesuai gambar 10.



Gambar 10: Desain Halaman Form Laporan

Halaman riwayat adalah halaman yang digunakan oleh user untuk mendapatkan apresiasi berupa sertifikat, jika laporan yang diinputkan sudah valid yang terdapat pada sistem seperti gambar 11.





Gambar 11. Desain Halaman Riwayat

V. KESIMPULAN

Rancangan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah dengan terdapat beberapa fitur seperti dapat memonitoring pemantauan/ pengawasan hasil kegiatan secara *online* pada setiap hotel dengan mengirimkan laporan pada sistem, dapat melakukan pelaporan secara *online*, dapat melihat informasi data pelaporan limbah dan dapat melihat histori data pelaporan limbah sehingga dapat membantu pihak hotel khususnya untuk memudahkan cara melaporkan dan memonitoring data limbah dari pihak hotel secara cepat nantinya menggunakan Sistem Pelaporan dan Monitoring Data Limbah. Sistem ini dibangun dengan metode waterfall, dan rancangannya terdiri atas *Cross Functional Flowchart*, *Diagram Konteks*, *Data Flow Diagram Level 0*, *Entity Relationship Diagram*, *Basis Data Konseptual* dan *Perancangan Antarmuka*. Pada sistem yang dibuat saat ini hanya merancang aplikasinya saja dan belum melakukan proses pengujian sistem. Kedepannya sistem ini akan dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang sudah siap untuk digunakan.

REFERENSI

- [1] Sari, D. R., Priandika, A. T., & Darwis, D. (2022). PERANCANGAN SISTEM E-DOKUMEN PELAPORAN DATA PEMANTAUAN LINGKUNGAN HIDUP (Studi Kasus: Dinas Lingkungan Hidup Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(3).
- [2] M. F. Riskyanto, "Pengolahan Limbah Cair Industri Perhotelan (Studi Deskriptif Tentang Pengolahan Limbah Cair Di Ts Suites Surabaya)," Tugas Akhir D3 thesis, Universitas Airlangga., 2019.
- [3] Formasi Bisnis, "Contoh Limbah B3 Berdasarkan Jenisnya," 2020. <https://formasibisnis.com/artikel/contoh-limbah-b3-berdasarkan-jenisnya>.
- [4] N. P. R. Cahyani, "Sistem Informasi Eksekutif Pendataan Pelaporan Ketenagakerjaan Pada Kantor Disnaker Dan ESDM Provinsi Bali," Tugas Akhir. STIKOM Bali, 2019.
- [5] I. W. A. Lesmana, "Sistem Pengajuan Dan Monitoring Status Surat Keputusan Pada Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Bali," Tugas Akhir. ITB STIKOM Bali, 2020.
- [6] Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, "Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan

- Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup."
- [7] A. K. Raharjani, "Analisis Karakteristik Fisik Dan Kimia Sampah Sejenis Rumah Tangga Pada Hotel Di Kota Yogyakarta," Skripsi. Universitas Islam Indonesia, 2019.
- [8] Saputra, P., Saputra, K., & Kenali, E. W. (2019). Aplikasi Monitoring Berdasarkan Laporan Kegiatan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Kabupaten Pringsewu Studi Kasus pada Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda).
- [9] Askar, N. F., Herawati, D., Susilawati, S., & Pratomo, D. N. (2021). SISTEM PELAPORAN BERBASIS WEB PADA PELAKSANAAN KEGIATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI PUSKESMAS. *Jurnal JKFT*, 6(2), 17-24.
- [10] Afriansyah, A., & Oktarino, A. (2022). PERANCANGAN SISTEM PELAPORAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA JAMBI DENGAN PENERAPAN METODE PROTOTYPE. *Sebatik*, 26(1), 291-299.
- [11] Mardika, A. S., & Rahajoeningroem, T. (2021). Sistem Kendali dan Monitoring Parameter Limbah Cair Tahu sebagai Larutan Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 9(1), 48-59.
- [12] Jaya, R. M. (2019). Prototype Monitoring Pengolahan Air Limbah Industri Farmasi Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus: Pt. Otto Pharmaceutical Industries).
- [13] Fadlilah, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Limbah B3 (Studi Kasus: PT. PJB UP Gresik).
- [14] Widyantara, G. S. (2019). Aplikasi Laporan Baku Mutu Air Limbah Berbasis Website Di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat.
- [15] Hardiansyah, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Penyimpanan Data Limbah B3 di Industri Asam Fosfat Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (PXP) (Doctoral dissertation, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).
- [16] Cahyandari, A. T. S., & Pradana, G. W. (2022). Peran Pemerintah Daerah Dalam Pelaksanaan Urusan Wajib Lingkungan Hidup (Studi Upaya Pengelolaan Limbah B3 Di Kabupaten Sidoarjo). *Publika*, 159-174.
- [17] Andryadi, A. A. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN LIMBAH HASIL PABRIK GARMENT BUSANA MUSLIM BERBASIS WEB (Studi Kasus: PT. Shafco Multi Trading). *Jurnal Teknologi dan Bisnis*, 3(1), 43-55.
- [18] Ardiatma, D., & Ariyanto, A. (2019). Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Di PT. Tokai Rubber Auto Hose Indonesia. *Jurnal Teknologi dan pengelolaan lingkungan*, 6(02), 7-20.
- [19] Setiawan, C. A., & Amelia, R. R. (2022). SISTEM MONITORING (SIMON) LIMBAH B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) KABUPATEN TANGERANG: AMIK PGRI KEBUMEN. *JURNAL SINKOM (Sistem Informasi, Informatika dan Komputer)*, 2(2), 121-135.
- [20] Mauguru, E. M., Rogaleli, Y., Ekawati, C. J., & Ngadilah, C. (2021). Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat RSUD Prof. DR. WZ Johannes Kupang. *Oehònis*, 4(2), 70-74.