

RANCANG BANGUN SISTEM PENGELOLAAN DATA LIMBAH B3 MENGUNAKAN METODE *RAPID APPLICATION DEVELOPMENT*

Nety Corrin^a, Dwi Rosa Indah^b

^{a,b}*Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Palembang*

^a09031182025028@student.unsri.ac.id, ^bindah812@unsri.ac.id

ABSTRAK

Saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi semakin memengaruhi berbagai bidang kehidupan secara signifikan. PT Bukit Asam adalah perusahaan pertambangan batubara. PT Bukit Asam Tbk. menghasilkan limbah yang beragam, baik padat maupun cair, selama proses penambangan batu bara dan operasional kantor. Limbah ini termasuk limbah berbahaya dan beracun (B3) dan limbah non-B3. Sebuah sistem aplikasi pelaporan pengelolaan data limbah diperlukan untuk mendukung kebijakan pengelolaan limbah B3 yang tepat dan akurat. Pelaporan data limbah B3 masih menggunakan Microsoft Excel, dimana saat proses input data dapat menyebabkan redundansi dan kehilangan data maka dari itu sistem terkomputerisasi yang dapat menyimpan dan mengolah data limbah diperlukan dengan menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD) dalam pengembangan sistem yang dimulai dengan tahapan *requirement planning*, *system design*, dan *implementation* sedangkan aplikasi ini dibangun menggunakan *framework* AngularJS yang berbasis *website*. Metode pengembangan ini dipilih karena memiliki manfaat yang dapat menghasilkan sistem yang cepat dan berkualitas tinggi. Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat mempermudah pengelolaan dan perekapan data limbah dengan menggunakan sistem database MySQL

Kata kunci: *Limbah B3, Pengelolaan Data, Rancang Bangun, Rapid Application Development (RAD)*

ABSTRACT

Currently, the development of science and information technology is increasingly affecting various fields of life significantly. PT Bukit Asam is a coal mining company. PT Bukit Asam Tbk. generates various wastes, both solid and liquid, during the coal mining process and office operations. This waste includes hazardous and toxic waste (B3) and non-B3 waste. A waste data management reporting application system is needed to support proper and accurate B3 waste management policies. B3 waste data reporting still uses Microsoft Excel, where the data input process can cause redundancy and data loss, therefore a computerized system that can store and process waste data is needed by applying the *Rapid Application Development* (RAD) method in system development which starts with the stages of *requirement planning*, *system design*, and *implementation* while this application is built using the *AngularJS framework* which is web-based. This development method was chosen because it has benefits that can produce a fast and high-quality system. The results of this study produce a system that can facilitate the management and recording of waste data using the *MySQL database system*.

Keywords: *B3 Waste, Data Management, Design, Rapid Application Development (RAD)*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan informasi semakin meningkat seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Mendapatkan informasi yang cepat dan akurat sekarang menjadi penting saat proses perekapan data [1]. Diantaranya PT Bukit Asam membutuhkan aplikasi Pengelolaan Data Limbah yang dapat digunakan untuk mengolah data limbah dengan cepat dan akurat, guna penginputan data limbah.

B3 sangat berbahaya jika dibuang langsung ke aliran air yang dikonsumsi ternak, ikan, dan hewan lainnya [2]. PT Bukit Asam Tbk. menghasilkan limbah yang beragam, baik padat maupun cair, selama proses penambangan batu bara dan operasional kantor. Limbah ini termasuk limbah berbahaya dan beracun (B3) dan limbah non-B3. Karena perusahaan berkomitmen untuk memelihara lingkungan, limbah yang dihasilkannya dikelola sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Untuk memanfaatkan limbah B3, Perseroan bekerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki izin pemanfaatan.

Fakta dan data yang akurat diperlukan untuk mendukung kebijakan pengelolaan limbah B3 yang tepat dan akurat. Sistem aplikasi pelaporan pengelolaan data limbah diperlukan, yang akan menginput dan mengumpulkan data tentang jenis limbah dan jumlah limbah yang dikelola oleh perusahaan. Sistem yang sedang dikembangkan ini adalah aplikasi pengolahan data limbah masuk dan keluar. Tujuan pengembangan aplikasi adalah untuk memudahkan dan mempercepat penyediaan informasi dan data yang akurat dan tepat..

Bagaimana metode analisis dan desain dipilih dan diterapkan sangat penting dalam pembuatan sistem perangkat lunak yang berkinerja tinggi. Dengan memberikan banyak keuntungan dan membuat proses pengembangan sistem lebih mudah, metode yang baik dipilih. Sistem tidak hanya berfokus pada model perangkat lunak dan fiturnya, tetapi juga pada bahasa pemrograman dan penggunaan basis datanya [3]. Metode akan memiliki hasil yang nyata saat diterapkan dengan benar [4]. Proses model perangkat lunak yang berkembang secara teratur dengan fokus pada siklus pengembangan yang singkat dikenal sebagai pengembangan aplikasi cepat dikenal dengan *Rapid Application Development* [5]. Metode *Rapid Application Development* (RAD) memiliki langkah-langkah yang terorganisir, memungkinkan pengembangan perangkat lunak yang cepat dengan fokus pada siklus. Ini memungkinkan orang untuk mengetahui hasil software yang dikembangkan tanpa menunggu waktu yang lama [6].

Penelitian ini menggunakan metode RAD digunakan dalam pembuatan sistem aplikasi yang memiliki kemampuan untuk mengolah data limbah dengan cepat dan akurat untuk penginputan data limbah.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode berikut digunakan untuk mengumpulkan data :

a. Observasi

Observasi non-partisipasi digunakan untuk mengumpulkan data terkait masalah penelitian pada Satuan Kerja TI PT Bukit Asam Tbk. Ini menunjukkan bahwa peneliti hanya berfungsi sebagai pengamat bebas dan tidak terlibat dalam prosesnya.

b. Wawancara

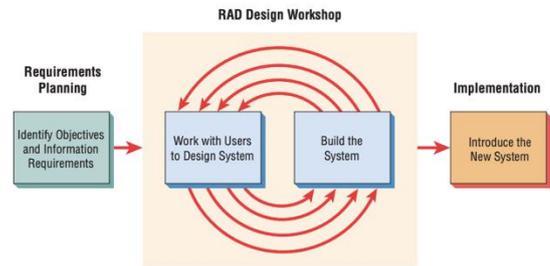
Konsultasi dan wawancara dengan responden dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data dan informasi yang akurat dan valid. Informasi yang diperoleh dari konsultasi ini kemudian digunakan sebagai bahan untuk penulisan penelitian ini.

c. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses mencari referensi atau pendapat pakar tentang topik penelitian. Sumber literatur biasanya berasal dari skripsi, tesis, jurnal terindeks nasional dan internasional, serta situs web tambahan.

2.2 Teknik Pengembangan Sistem

Adapun teknik pengembangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan model *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini dianggap sebagai pendekatan perangkat lunak yang mengutamakan waktu karena memungkinkan penyelesaian tugas dengan waktu yang lebih cepat. [7]. Berikut gambar tahapan metode RAD [8] :



Gambar 1. Tahapan Metode RAD

Metode *Rapid Application Development* (RAD) terdiri dari tiga tahapan yang saling bergantung dan terstruktur :

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

Pada tahap ini dilakukan tahap identifikasi masalah dan pengumpulan data dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi tujuan akhir sistem dan jenis informasi yang dibutuhkan. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi.

2. *Design Workshop* (Proses Perancangan)

Tahapan perancangan sistem yang melibatkan pengguna [9]. Menggambarkan pemetaan yang akan dilakukan dan tahapan yang akan dilakukan adalah dua bagian dari proses ini.

3. *Implementation* (Implementasi)

Program dibuat oleh *programmer* setelah pengguna dan analis menyetujui desain sistem. Setelah program sebagian atau sepenuhnya selesai, program diuji untuk memastikan tidak ada kesalahan sebelum digunakan untuk organisasi. Saat ini, pengguna memiliki kemampuan untuk memberikan komentar dan persetujuan terhadap sistem yang telah dibuat [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Requirements Planning

Tujuan analisis sistem adalah untuk memberikan penjelasan tentang arsitektur sistem yang berkembang sehingga tahap implementasi dapat digunakan sebagai dasar [11]. Analisis kebutuhan sistem fungsional dan non-fungsional adalah dua kategori yang harus dipenuhi selama prosesnya.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang harus ada dalam sistem yang dirancang ini yaitu antara lain :
1) Aplikasi dapat mengelola data-data limbah yang masuk dan keluar; 2) Melakukan proses input, hapus dan edit data limbah; 3) Mempermudah pengguna dalam pengelolaan dan pengarsipan data-data limbah menjadi lebih efisien dan efektif; 4) Mengintegrasikan proses pengelolaan data yang terstruktur dengan lebih baik; 5) Menentukan lama simpan limbah secara otomatis.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan tambahan yang tidak memiliki input, proses, atau output disebut kebutuhan non fungsional. Dapat dikategorikan berdasarkan kerangka kerja PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, Service*). Berikut merupakan analisis kebutuhan yang tidak terpenuhi dari sistem yang diusulkan :

a. *Performance* (Kinerja)

Dapat meningkatkan efisiensi waktu dalam proses pengelolaan data limbah masuk dan limbah keluar.

b. *Information* (Informasi)

Adanya penyimpanan data di dalam *database* sehingga data tersimpan lebih aman. Meminimalisir terjadinya

kekeliruan dan kelalaian dalam penyimpanan data serta menjaga keakuratan data.

c. *Economic* (Ekonomi)

Penyimpanan data di dalam *database* dapat mengurangi penggunaan kertas sehingga dapat menghemat biaya.

d. *Control* (Pengontrolan)

Dapat mencegah terjadinya redudansi data limbah.

e. *Efficiency* (Efisiensi)

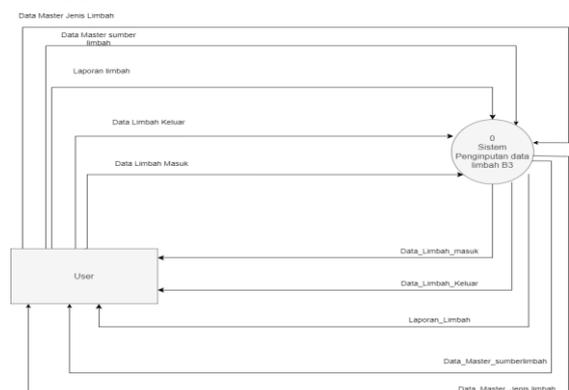
Aplikasi diharapkan dapat menyimpan, mengelola, dan mengupload data sehingga dapat meminimalisir waktu yang digunakan. Dengan aplikasi ini, proses penginputan data menjadi lebih mudah.

f. *Service* (Pelayanan)

Aplikasi dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mempelajari, memahami, dan menggunakan aplikasi.

3.2 Design Workshop

Dari penelitian di atas, penulis menggunakan *Data Flow Diagram* untuk

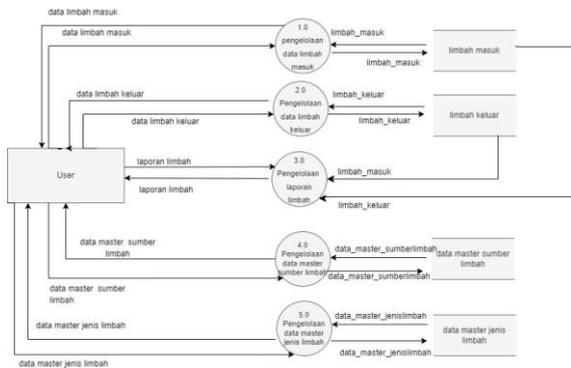


menunjukkan aliran pada sistem yang dibuat.

Gambar 2. Diagram Konteks

Sistem adalah satu-satunya entitas yang berinteraksi dengan orang dan sistem

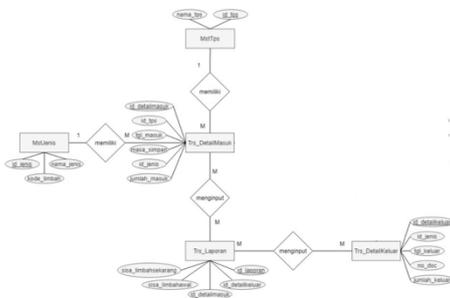
lainnya. Diagram konteks, dengan tingkat paling awal, menunjukkan hubungan antar sistem dengan elemennya.



Gambar 3. Diagram Nol

Diagram nol menunjukkan semua proses penting yang ada dalam sistem dan merupakan level tertinggi dari fungsinya.

Berikut ini adalah gambar ERD yang diusulkan dalam penelitian :

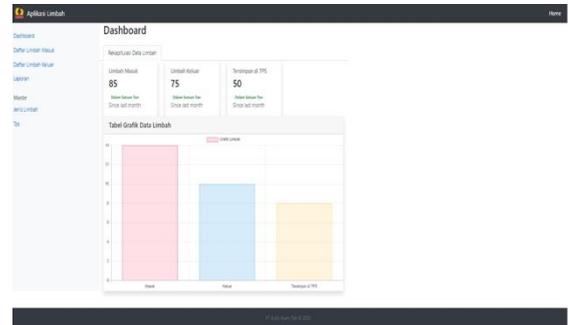


Gambar 4. Entity Relationship Diagram

3.3 Implementation

Setelah tahap perancangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah menerapkan rancangan yang telah disetujui. Aplikasi ini dibuat dengan *framework* Angular dan menggunakan Visual Studio Code. Ini adalah hasil dari pengkodean yang dilakukan selama proses pembuatan aplikasi.

3.3.1 Tampilan Halaman Dashboard



Gambar 5. Halaman Dashboard

Halaman *dashboard* akan memunculkan halaman awal limbah yang berisikan rekapitulasi data limbah masuk, data limbah keluar dan tersimpan ke TPS mana serta menampilkan grafik *table* data limbah.

3.3.2 Tampilan Halaman Limbah Masuk



Gambar 6. Halaman Data Limbah Masuk

Pada tampilan halaman *dashboard* akan menampilkan data dan informasi setiap limbah yang masuk, sumber limbah yang masuk, tanggal limbah masuk, masa simpan (hari) limbah masuk, jumlah (ton) limbah yang masuk, catatan limbah masuk atau jenis limbah yang masuk, serta pada halaman ini juga memiliki tombol aksi yaitu tombol *edit* dan tombol *delete*. Pada halaman ini juga ada *button* Add, dimana jika kita mengklik tombol *button* Add kita akan dialihkan ke tampilan *form* masuk untuk menginput limbah yang masuk.

3.3.3 Tampilan *Form* Limbah Masuk

Apikasi Limbah

Welcome to Cisea Limbah Aplikasi
Ini merupakan halaman form limbah masuk

Jenis Limbah:

Sumber Limbah:

Tanggal Diterima:

Jumlah (Ton):

Gambar 7. Halaman *Form* Limbah Masuk

Pada halaman ini akan menampilkan *form* untuk menginput data limbah masuk yang ditampilkan pada halaman ini seperti jenis limbah yang masuk, sumber limbah masuk, tanggal diterimanya limbah dan jumlah (ton) yang masuk. Serta pada halaman ini terdapat *button submit*.

3.3.4 Tampilan Halaman Limbah Keluar

Apikasi Limbah

Tampilan Data Limbah Keluar

NO	NO DOKUMEN	TANGGAL	JENIS LIMBAH	JUMLAH LIMBAH	AKSI
1	123456	2023-01-20	Oil Bekas	12	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
2	12	2023-01-20	Grease Bekas	20	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
3	124	2023-01-27	Hose Bekas	10	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
4	9876	2023-01-26	Filter Bekas	12	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

Gambar 8. Halaman Data Limbah Keluar

Pada tampilan halaman *dashboard* akan menampilkan data dan informasi setiap limbah yang keluar. Informasi yang akan ditampilkan seperti no limbah keluar, jenis limbah B3 yang keluar, jumlah limbah yang keluar, alat angkut limbah yang keluar, identitas alat yang mengangkut limbah keluar, perusahaan pengumpul limbah, perusahaan pengangkut limbah, perusahaan pengolah limbah, tujuan akhir limbah, tanggal keluar limbah dan no dokumen limbah yang keluar, serta pada halaman ini memiliki tombol aksi yaitu tombol *edit* dan *delete*. Pada halaman ini juga memiliki

button Add kita akan diarahkan ke tampilan *form* keluar untuk menginput limbah yang keluar.

3.3.5 Tampilan *Form* Limbah Keluar

Apikasi Limbah

Welcome to Cisea Limbah Aplikasi
Ini merupakan halaman form limbah keluar

Jenis Limbah:

Jumlah Limbah Keluar (Ton):

No Dokumen:

Tanggal Keluar:

Gambar 9. Halaman *Form* Limbah Keluar

Halaman *form* Limbah Keluar akan menampilkan *form* untuk menginput data limbah keluar yang ditampilkan pada halaman ini seperti jenis limbah yang keluar, jumlah limbah keluar, no dokumen dan tanggal keluar limbah. Serta pada halaman ini terdapat *button submit*.

3.3.6 Tampilan Halaman Laporan

Apikasi Limbah

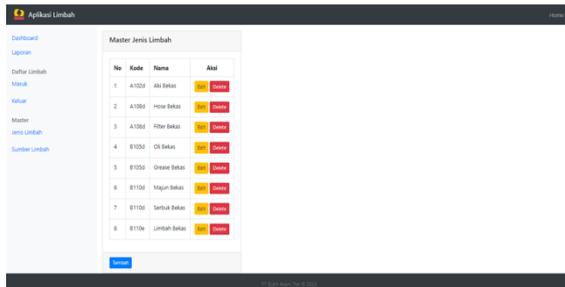
Tampilan Laporan Limbah

Belum terdapat data!

Gambar 10. Halaman Laporan

Pada halaman ini akan menampilkan data dan informasi mengenai laporan limbah masuk dan limbah keluar.

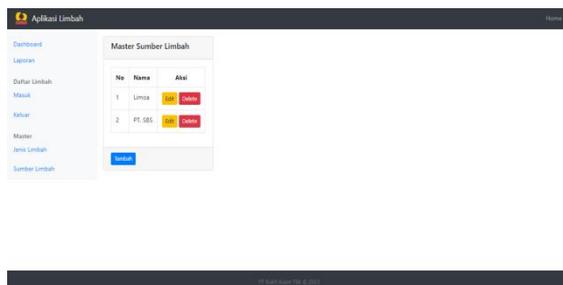
3.3.7 Tampilan Halaman Jenis Limbah



Gambar 11. Halaman Jenis Limbah

Pada halaman ini akan menampilkan data dan informasi jenis limbah. Data yang terdapat pada halaman ini berupa kode limbah dan nama jenis limbah serta terdapat *button edit* dan *delete*.

3.3.8 Tampilan Halaman Sumber Limbah



Gambar 12. Halaman Sumber Limbah

Pada halaman ini akan menampilkan data dan informasi sumber limbah berasal, tampilan pada halaman ini seperti no dan nama tps atau sumber limbah. Halaman ini juga terdapat *button edit* dan *delete*.

4. KESIMPULAN

Dengan adanya sistem pengelolaan data limbah B3 menggunakan *Rapid Application Development* (RAD) data memberikan solusi yang tepat dalam proses penginputan data dan memberikan informasi yang dibutuhkan serta menghasilkan laporan yang cepat, tepat dan akurat. Sistem

terkomputerisasi dan sistem database MySQL di dalamnya dapat mendukung kebijakan pengelolaan data limbah B3 di PT Bukit Asam dengan lebih efisien dan efektif. Jika diterapkan, metode *Rapid Application Development* dapat membantu pengembangan sistem dalam waktu singkat. Pemanfaatan metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk mewujudkan sistem informasi pengelolaan data limbah B3 dapat memberikan hasil yang optimal. Aplikasi berbasis *website* ini dapat memudahkan pegawai dalam proses pengelolaan data limbah B3 karena dapat diakses pegawai kapanpun dan dimanapun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suryanto and M. I. Maliki, "Penerapan Model Rapid Application Development (RAD) Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Warga," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 197–208, 2022.
- [2] Y. Hesti, "Upaya Penanganan Limbah B3 Dan Sampah Rumah Tangga Dalam Mengatasi Pandemi Corona Sesuai Dengan Surat Edaran No. Se. 2/Menlhk/PS/1b3/Plb. 3/3/2020tentang Pengelolaan Limbah Infeksius (Limbah B3) Dan Sampah Rumah Tangga Dari Penanganan Corona Virus Disease," *J Pro Justitia*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [3] A. Fauzi, G. Ginabila, and M. A. Azis, "Pengembangan Aplikasi E-learning dengan Metode Rapid Application Development," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 82–91, 2023.
- [4] B. A. Wahid, "Penerapan Metode Rapid Application Development Terhadap Penjualan Fashion Distro Secara Online," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–39, 2019.
- [5] A. Fauzi and E. Harli, "Peningkatan Kualitas Pelayanan Melalui CRM dengan Metode RAD," *J. RESTI (Rekayasa Sist. Dan Teknol. Informasi)*,

- vol. 1, no. 1, pp. 76–81, 2017.
- [6] A. Rahman, “Rapid Application Development Sistem Pembelajaran Daring Berbasis Android,” *INTECH (Informatika dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 20–25, 2020.
- [7] M. P. Puteri and H. Effendi, “Implementasi Metode RAD Pada Website Service Guide ‘Tour Waterfall South Sumatera,’” *J. Sisfokom (Sistem Inf. Dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, pp. 130–136, 2018.
- [8] K. E. Kendall and J. E. Kendall, *Systems analysis and design*. Pearson, 2014.
- [9] N. Aini, S. A. Wicaksono, and I. Arwani, “Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)(Studi pada: SMK Negeri 11 Malang),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 9, pp. 8647–8655, 2019.
- [10] A. Noertjahyana, “Studi Analisis Rapid Application Development Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pengembangan Perangkat Lunak,” *J. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–68, 2002.
- [11] I. Riadi, A. Yudhana, and W. Yunanri, “Analisis Keamanan Website Open Journal System Menggunakan Metode Vulnerability Assessment,” *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 853–860, 2020.