

Sistem Informasi Manajemen Kesehatan Lingkungan Kota Depok*Environmental Health Management Information System of Depok City***Mauldy Laya*, Bambang Warsuta, Asep Taufik Muharram, Abdurojak,
Airlangga Yudiantama, Davi Rama Fadillah**

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji,
Kota Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia
*Email: mauly.laya@tik.pnj.ac.id
(Diterima 14-11-2023; Disetujui 07-02-2024)

ABSTRAK

Kota Depok, sebagai wilayah dengan beragam sektor, menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), khususnya limbah medis dari instansi kesehatan, fasilitas, pelayanan kesehatan, dan laboratorium. Pengelolaan B3 medis di fasilitas kesehatan perlu dilakukan secara efektif untuk mencegah pencemaran lingkungan dan ancaman kesehatan manusia. Sayangnya, pengawasan menunjukkan ketidaksesuaian dengan standar, termasuk penyimpanan limbah infeksius yang tidak sesuai, penumpukan limbah, dan penggunaan insinerator yang menciptakan emisi pencemar. Kota Depok menghadapi kompleksitas dalam mengelola limbah medis karena jumlah fasilitas kesehatan yang sangat banyak. Dinas Kesehatan Kota Depok, sebagai penanggung jawab, mengalami kendala dalam pelaporan, seperti format excel yang tidak konsisten dan data yang tidak selalu sesuai antara layanan kesehatan, perusahaan transporter, dan pemusnah limbah. Sebagai solusi, diperlukan Sistem Manajemen Kesehatan Lingkungan (SIMKESLING) yang terintegrasi. SIMKESLING dapat membantu Dinas Kesehatan dalam mengelola dan memantau limbah medis secara efisien. Tahapan pengembangan SIMKESLING melibatkan identifikasi masalah, analisis, desain, pengujian, perbaikan, implementasi, sosialisasi, pelatihan, dan serah terima. Keterlibatan Dinas Kesehatan dari awal hingga akhir memastikan keberhasilan implementasi. Pengembangan SIMKESLING juga dapat terus berkembang untuk mendukung keputusan strategis terkait pengelolaan limbah medis dan kesadaran lingkungan di Kota Depok.

Kata kunci: Limbah Medis, Sistem Informasi Manajemen, Dinas Kesehatan

ABSTRACT

Depok City, as a region with diverse sectors, generates Hazardous and Toxic Materials waste, particularly medical waste from health institutions, facilities, healthcare services, and laboratories. Effective management of medical in healthcare facilities is necessary to prevent environmental pollution and human health threats. Unfortunately, oversight indicates non-compliance with standards, including improper storage of infectious waste, waste accumulation, and the use of incinerators that emit pollutants. Depok City faces complexity in managing medical waste due to the large number of healthcare facilities. The Depok City Health Department, as the responsible entity, encounters challenges in reporting, such as inconsistent Excel formats and data discrepancies between healthcare services, transportation companies, and waste disposal. As a solution, an integrated Environmental Health Management System (SIMKESLING) is required. SIMKESLING can assist the Health Department in efficiently managing and monitoring medical waste. The stages of SIMKESLING development involve problem identification, analysis, design, testing, improvement, implementation, socialization, training, and handover. The involvement of the Health Department from start to finish ensures the success of the implementation. SIMKESLING development can continue to evolve to support strategic decisions related to medical waste management and environmental awareness in Depok City.

Keywords: Medical Waste, Management Information System, Health Department

PENDAHULUAN

Kota Depok sebagai wilayah yang memiliki berbagai sektor pasti menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) seperti limbah pelayanan kesehatan. Limbah pelayanan kesehatan atau limbah medis merupakan sisa buangan dari aktivitas instansi

kesehatan, fasilitas, pelayanan kesehatan, dan laboratorium (Herniwanti & Rahayu, 2021). Perencanaan dan pelaksanaan pengelolaan limbah bahan berbahaya beracun (B3) di fasilitas pelayanan kesehatan harus dilakukan secara efektif karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan mengancam kesehatan manusia akibat limbah yang tidak terkelola dengan baik. Salah satu sumber volume limbah B3 yang besar dan tersebar di seluruh Indonesia adalah dari kota dan provinsi. Pengawasan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah B3 medis di fasilitas pelayanan kesehatan belum memenuhi standar, seperti adanya limbah infeksius yang disimpan tidak pada tempat yang tepat, penumpukan limbah di fasilitas pelayanan kesehatan, penyimpanan sementara yang tidak memenuhi standar, dan penggunaan insinerator yang mengeluarkan asap hitam dan emisi pencemar serta proses pembakaran yang tidak sempurna (Herniwanti & Rahayu, 2021). Di sisi lain, pelaksanaan pengawasan mengalami hambatan klasik, seperti kurangnya proporsi antara jumlah Pejabat Pengawas Lingkungan Hidup yang kompeten di seluruh Indonesia dibandingkan dengan jumlah kegiatan usaha yang harus diawasi, kurangnya data dan riwayat kepatuhan pelaku usaha sebagai dasar pengawasan, serta manajemen sistem informasi lingkungan hidup yang belum optimal untuk pengawasan dan kurangnya mekanisme akuntabilitas pengawasan lingkungan hidup (Fikri Naufal Uyun et al., 2022).

Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2018 menunjukkan bahwa hanya 6,89% dari Puskesmas yang berhasil mengelola limbah medis sesuai dengan standar atau aturan yang berlaku, sementara 47% Puskesmas telah mendapat akreditasi, tetapi masih banyak yang belum memenuhi standar dalam pengelolaan limbah medis (Kemenkes RI, 2019). Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1, saat ini jumlah fasilitas kesehatan di Kota Depok terbilang sangat banyak yang menunjukkan bahwa limbah B3 khususnya limbah medis di Kota Depok sangat banyak, sehingga tantangan untuk mengelola dan melakukan pengawasan terhadap limbah medis menjadi kompleks.

Menghadapi tantangan tersebut, saat ini Dinas Kesehatan Kota Depok yang memiliki tugas untuk mengelola dan melakukan pengawasan terkait dengan kesehatan lingkungan, dalam hal ini salah satunya pengawasan terhadap limbah medis. Namun, pada proses pelaksanaannya mengalami beberapa kendala, diantaranya adalah proses pelaporan masih dalam bentuk *file excel* yang dikirimkan secara terpisah dari seluruh fasilitas kesehatan. Walaupun sudah menggunakan formula tertentu agar perhitungan rekapitulasi dapat terotomasi, namun pada pelaksanaannya, baris ataupun kolom pada *file* yang sudah terisi posisinya berubah sehingga pihak Dinas Kesehatan tidak mendapatkan rekapitulasinya secara langsung. Pada akhirnya, yang dilakukan adalah merekapitulasi ulang dari data

tersebut. Melihat jumlah data laporan yang tidak terintegrasi tersebut, hal ini menimbulkan dampak inefisiensi proses bisnis terutama dari sisi waktu untuk pembuatan rekapitulasi pelaporan. Begitu halnya data pelaporan yang dikirimkan oleh perusahaan *transporter* (pengangkut limbah) dan perusahaan pemusnah limbah terkadang tidak sama dengan laporan yang disampaikan oleh layanan kesehatan. Sehingga, validitas data dari kedua belah pihak tersebut menjadi dipertanyakan. Untuk itu dibutuhkan solusi yang relevan terkait dengan kondisi yang terjadi agar dapat diselesaikan melalui pengabdian masyarakat.

Tabel 1. Jumlah Fasilitas Kesehatan Kota Depok tahun 2021

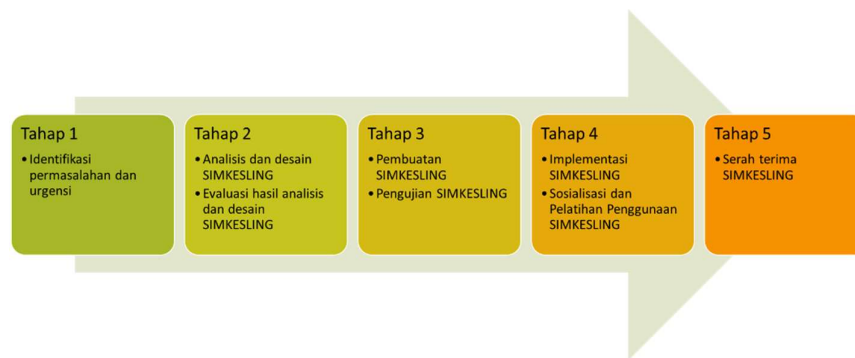
No	Fasilitas Kesehatan	Pemerintah	Swasta	Jumlah
1	Rumah Sakit Umum	3	17	20
2	Rumah Sakit Khusus	-	4	4
3	Puskesmas Rawat Inap	9	-	9
4	Puskesmas Non Rawat inap	29	-	29
5	Puskesmas Pembantu	1	193	194
6	Klinik Pratama	9	51	60
7	Klinik Utama	-	172	172
8	Praktek Dokter Umum Perorangan	-	107	107
9	Praktek Dokter Gigi Perorangan	-	19	19
10	Praktek Dokter Spesialis Perorangan	-	10	10
11	Praktek Pengobatan Tradisional	-	23	23
12	Posyandu	-	1039	1039
13	Apotek	-	341	341
14	Toko Obat	-	50	50
15	Toko Alat Kesehatan	-	55	55
16	Gudang Farmasi Kesehatan	1	-	1
17	Industri Rumah Tangga Pangan (IRTP)	-	865	865
18	Produsen Alat Kesehatan	-	3	3
19	Laboratorium Kesehatan Daerah	1	-	1

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Depok (2021)

Sebagai upaya menyelesaikan permasalahan ini, diperlukan sistem pengelolaan limbah medis yang terintegrasi dan terkoordinasi, seperti Sistem Manajemen Kesehatan Lingkungan (SIMKESLING). Konteks SIMKESLING ini fokus terhadap sistem informasi manajemen yang terintegrasi untuk manajemen pelaporan pengelolaan limbah B3 di Kota Depok. Penggunaan SIMKESLING dapat membantu Dinas Kesehatan Kota Depok untuk mengelola dan melakukan pengawasan terhadap limbah medis dan data dan informasi yang lebih valid. Dengan data dan informasi yang valid, pemantauan terkait kondisi limbah medis diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan kepatuhan dalam pengelolaan limbah medis, sehingga dampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan dapat diminimalkan.

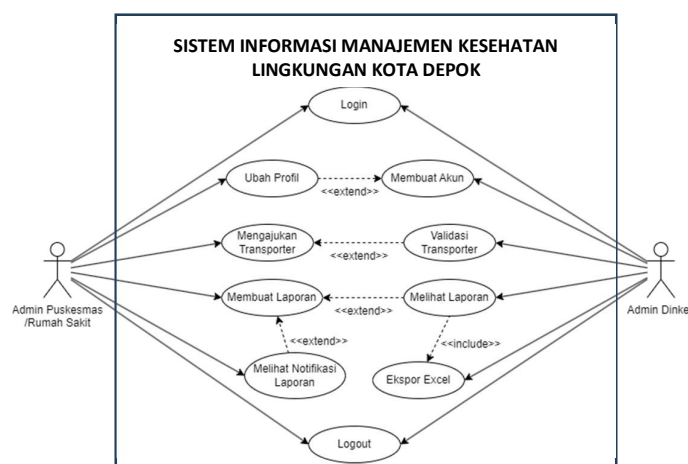
BAHAN DAN METODE

Seperti yang dapat dilihat dari Gambar 1, tahapan pengembangan SIMKESLING dimulai dengan identifikasi permasalahan dan urgensi yang dihadapi oleh Dinas Kesehatan Kota Depok. Setelah identifikasi permasalahan dan urgensi, dilakukan analisis dan desain yang berorientasi kepada pengguna dengan melibatkan pihak dari Dinas Kesehatan Kota Depok melalui evaluasi hasil analisis dan desain. Pembuatan SIMKESLING kemudian dilakukan dan dilakukan pengujian secara langsung kepada pengguna. Hasil dari pengujian tersebut menjadi bahan masukan untuk perbaikan. Setelah perbaikan dilakukan SIMKESLING kemudian diimplementasikan disusul oleh kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan SIMKESLING terhadap seluruh pengguna. Terakhir, serah terima SIMKESLING dilaksanakan sebagai tanda bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah selesai.



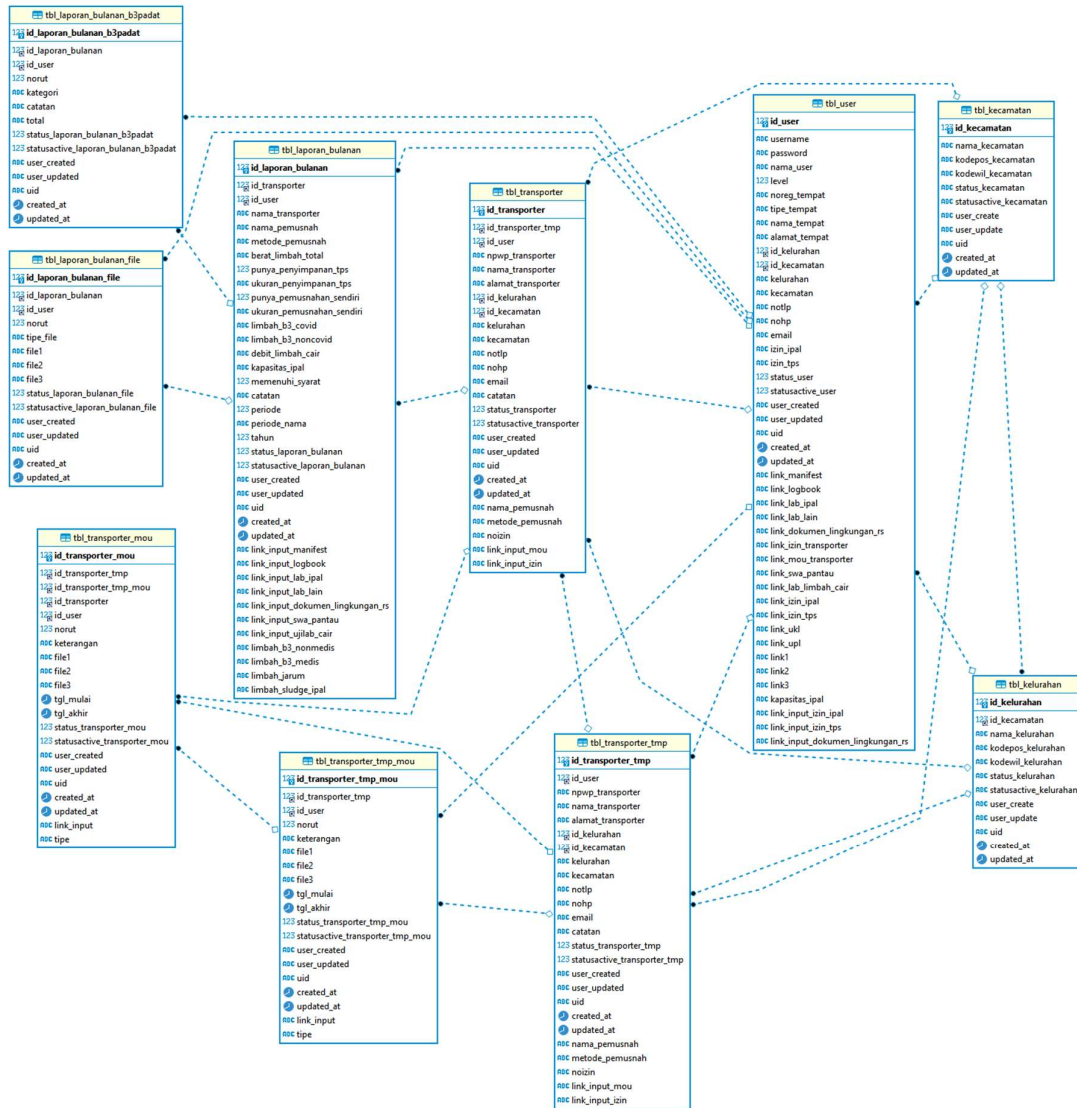
Gambar 1. Diagram Tahapan Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan yang dapat dilihat pada *use case diagram* pada Gambar 2, teridentifikasi 2 tipe pengguna, yaitu admin Puskesmas/Rumah Sakit dan admin Dinas Kesehatan.



Gambar 2. Use Case Diagram Simkesling Kota Depok

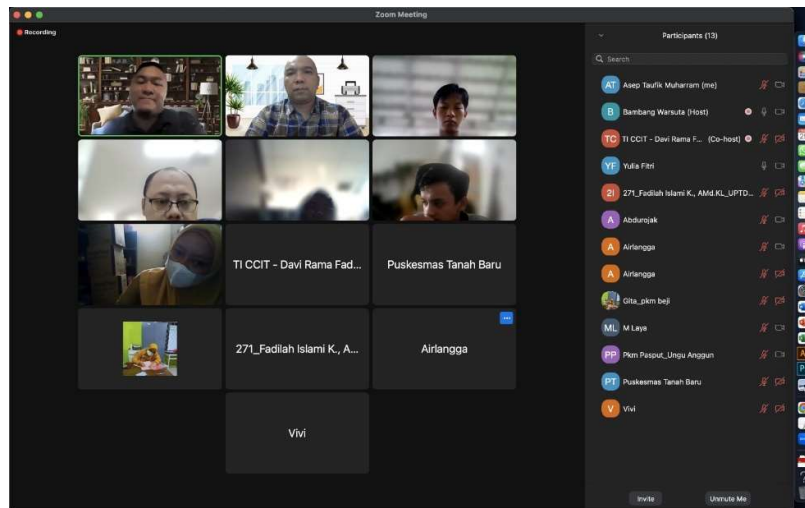
Melengkapi hasil analisis untuk proses pembuatan SIMKESLING, *class diagram* pada Gambar 3 dibuat untuk memaparkan berbagai objek dalam sistem dan hubungan statis yang ada di antara mereka. Selain itu, *class diagram* juga menunjukkan pembatasan pada properti dan operasi kelas, bersama dengan relasi objek yang terkait (Hafizhah & Warsuta, 2022).



Gambar 3. Class Diagram Sistem Informasi Kesehatan Lingkungan Kota Depok

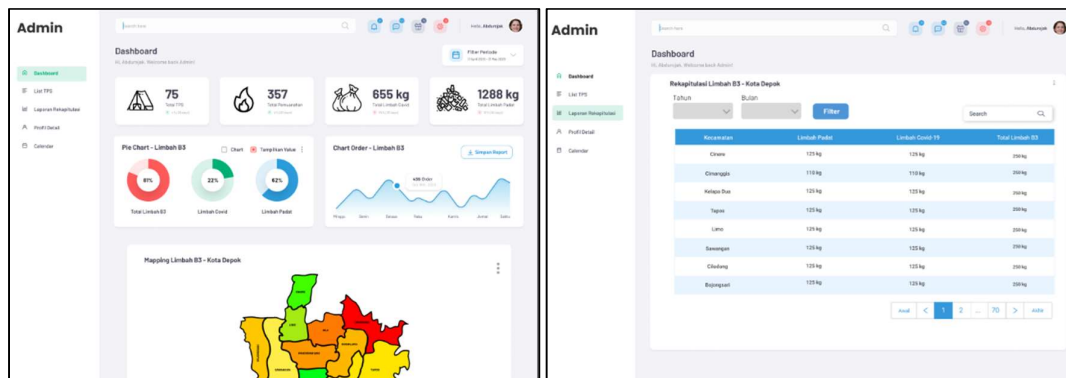
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal, *kick off meeting* dengan pihak Dinas Kesehatan Kota Depok dilakukan, yang diikuti perwakilan dari Puskesmas dan Rumah Sakit Kota Depok seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil dari kegiatan ini adalah permasalahan dan urgensi yang ingin diselesaikan seperti yang telah dipaparkan pada bab pendahuluan.



Gambar 4. Kick-Off Meeting dengan Pihak Dinas Kesehatan Kota Depok dan Perwakilan dari Puskesmas Kota Depok

Tim pengabdian kepada masyarakat kemudian melakukan analisis dan desain dengan menggunakan visualisasi antarmuka seperti halaman contoh desain pada Gambar 5. Dari gambar tersebut terdapat tampilan *dashboard* yang dapat diakses secara *real-time* terkait kondisi pengelolaan limbah medis di Kota Depok. Terdapat juga fasilitas peta visualisasi untuk membedakan jumlah sebaran limbah yang ada di setiap wilayah. Kemudian pada gambar di sampingnya menunjukkan rekapitulasi data detil dari limbah medis atau B3 sesuai dengan wilayah dan jenis limbahnya.



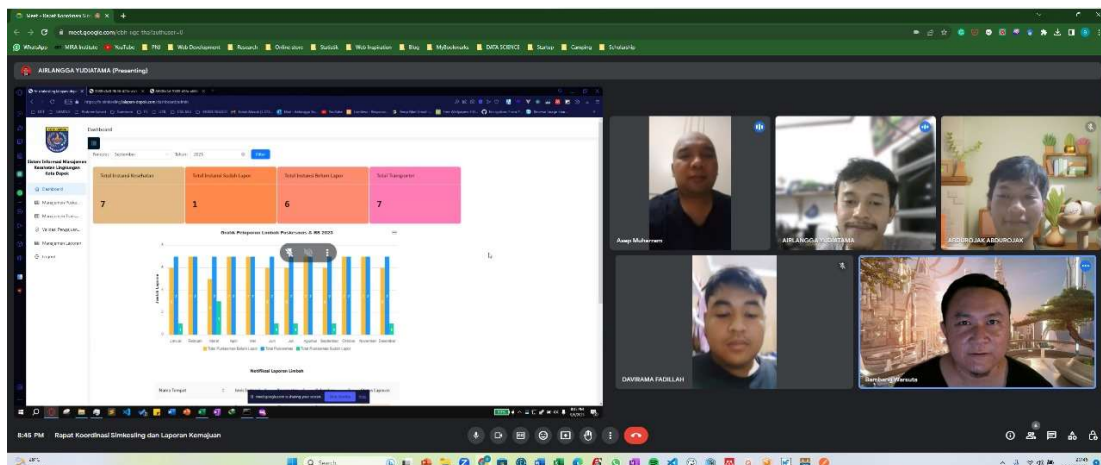
Gambar 5. Desain Visualisasi Antarmuka SIMKESLING

Hasil desain visualisasi antarmuka SIMKESLING kemudian diverifikasi dan validasi oleh pihak dari Dinas Kesehatan Kota Depok seperti pada Gambar 6. Pada proses ini, tim pengabdian menggunakan pendekatan berorientasi kepada pengguna untuk memastikan bahwa desain antarmuka sesuai dengan ekspektasi dari pengguna.



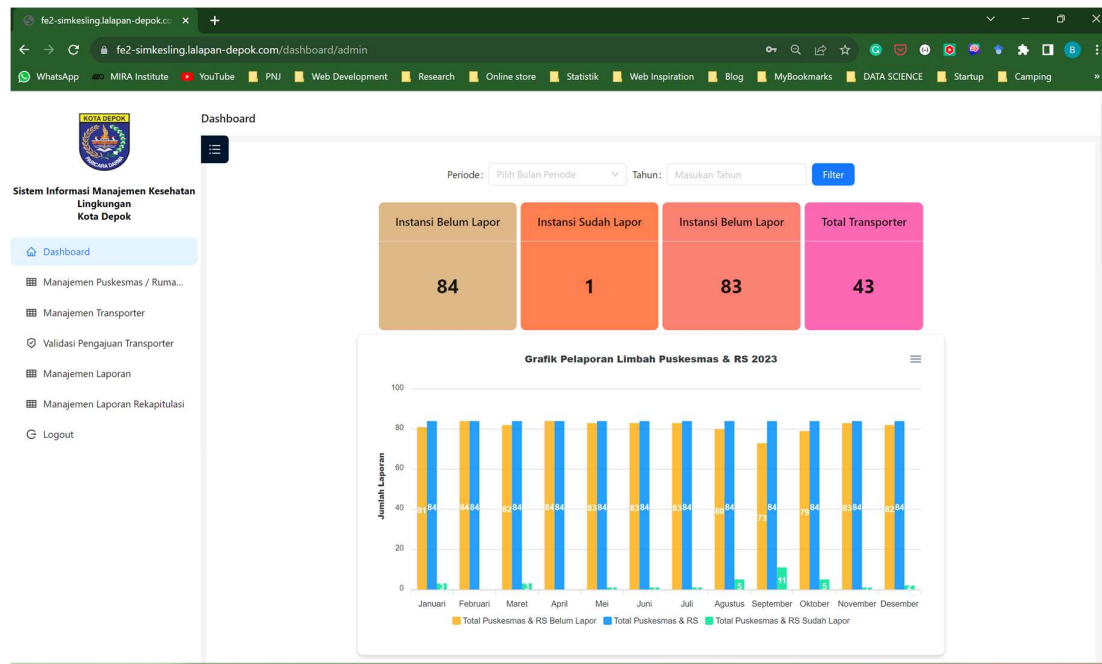
Gambar 6. Verifikasi dan Validasi Desain Antarmuka SIMKESLING

Berdasarkan proses verifikasi dan validasi desain antarmuka yang telah dilaksanakan. Proses pembuatan SIMKESLING dilakukan. Setelah tahap pembuatan selesai kemudian diuji secara internal untuk memastikan fungsi yang telah dipersyaratkan sesuai dengan lingkup yang telah disepakati yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengujian secara internal SIMKESLING

Berikut merupakan beberapa tampilan fitur-fitur utama dari hasil implementasi yang telah dibuat, baik untuk admin rumah sakit/suskesmas dan admin dari Dinas Kesehatan Kota Depok. Gambar 8 untuk implementasi *dashboard* SIMKESLING untuk admin dari Dinas Kesehatan Kota Depok yang menunjukkan informasi seperti Instansi (Rumah Sakit/Puskemas) yang belum melakukan pelaporan limbah B3, informasi total limbah baik dari rumah sakit maupun dari Puskesmas. Informasi-informasi tersebut sangat penting untuk proses pengambilan keputusan dari Dinas Kesehatan Kota Depok.



Gambar 8. Halaman *Dashboard* Role Admin Dinas Kesehatan Kota Depok

Gambar 9 merupakan tampilan implementasi untuk manajemen *transporter*. Informasi yang terpenting dari fitur ini adalah terkait dengan masa berlaku *Memorandum Of Understanding* (MoU) dan status MoU dari *transporter*. Fitur ini sebagai fungsi kontrol terhadap legalitas *transporter* yang melakukan pengangkutan limbah B3 di Kota Depok.

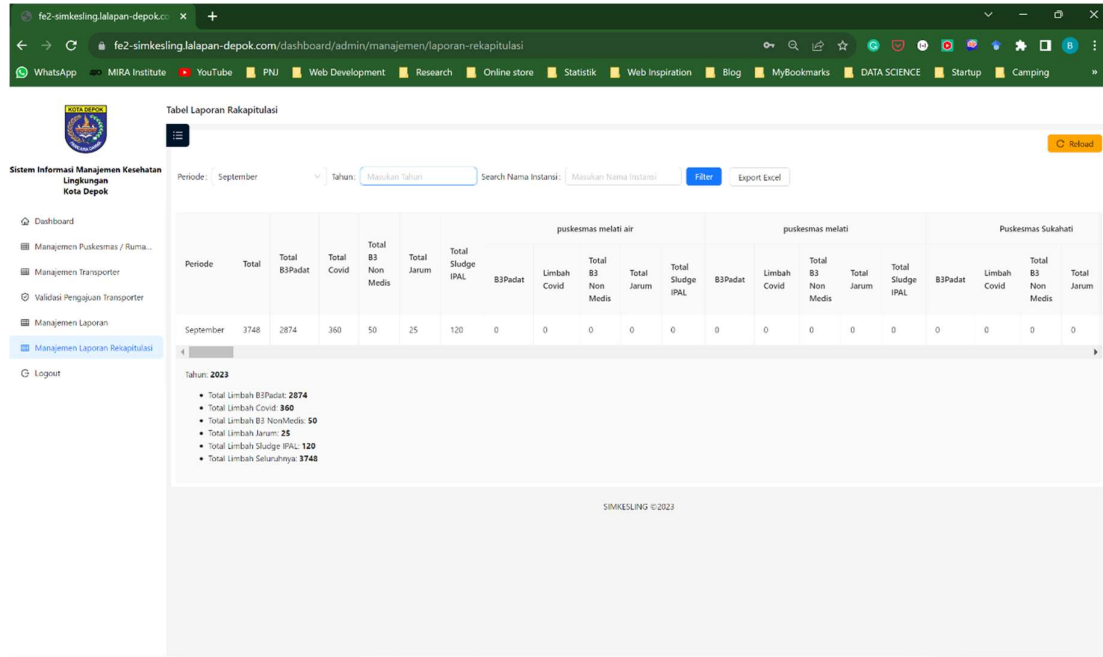
Manajemen Transporter

Export Excel Search RS/Puskesmas Reload

Nama Transporter	Nama Puskesmas/RS	Masa Berlaku MoU	Status MoU	Created at	Updated at	Action
x1	RSA (Rumah Sakit)	2023-10-31 13:09:14	KADALUARSA	2023-09-09 07:09:53	2023-09-09 07:09:53	View
x1	RSA (Rumah Sakit)	2023-11-14 13:11:02	SEGERA EXPIRE	2023-09-23 15:42:08	2023-09-23 15:42:08	View
PTZ	RSA (Rumah Sakit)	2023-09-30 04:08:02	KADALUARSA	2023-09-05 17:07:24	2023-09-05 17:08:36	View
PT XA	RSA (Rumah Sakit)	2024-10-04 17:05:26	BERLAKU	2023-09-05 17:05:59	2023-09-05 17:05:59	View
pt ab	RSA (Rumah Sakit)	2023-10-31 02:29:57	KADALUARSA	2023-09-06 13:11:43	2023-09-10 02:29:57	View
tp mrd	Rumah Sakit Test Mr D (Rumah Sakit)	2028-10-18 08:25:00	BERLAKU	2023-09-24 08:29:22	2023-09-24 08:29:22	View
test123	puskesmas melati air (Puskesmas)	2023-08-25 06:52:13	KADALUARSA	2023-08-31 07:23:29	2023-08-31 07:23:29	View
ftrek12	RSA (Rumah Sakit)	2023-10-31 13:40:10	KADALUARSA	2023-09-18 06:38:34	2023-09-20 13:40:10	View
cisanua	Puskesmas Cisanua (Puskesmas)	2023-10-31 12:40:49	KADALUARSA	2023-09-23 12:38:31	2023-09-23 12:40:49	View
PT RS AIR	RS AIR (Rumah Sakit)	2023-09-30 14:54:24	KADALUARSA	2023-09-13 14:46:58	2023-09-13 14:54:23	View

Gambar 9. Halaman Manajemen Transporter Role Admin Role Admin Dinas Kesehatan Kota Depok

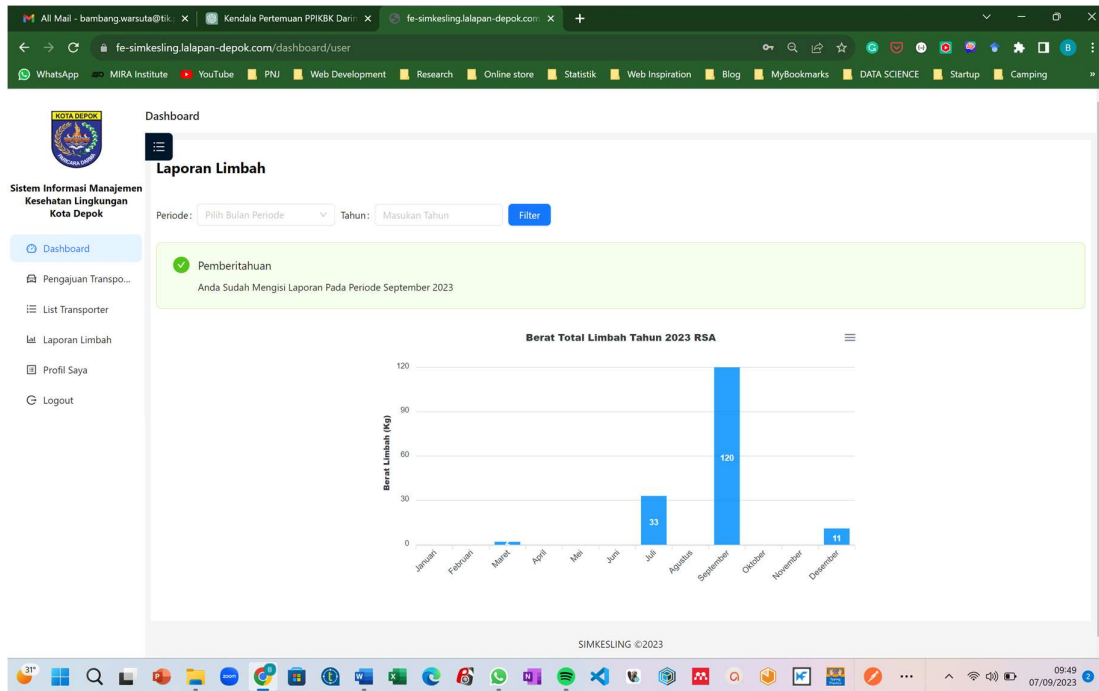
Fitur utama berikutnya adalah manajemen laporan rekapitulasi yang dapat dilihat pada Gambar 10. Fitur ini menunjukkan rekapitulasi dari seluruh limbah B3, baik padat, covid, non medis, jarum, dan *sludge* IPAL. Informasi ini berguna juga untuk pengambilan keputusan dalam melakukan pengelolaan limbah B3 di Kota Depok.



Gambar 10. Halaman Manajemen Transporter Role Admin Dinas Kesehatan Kota Depok

Pada *role* pengguna admin rumah sakit/puskesmas yang dapat dilihat pada Gambar 10. Fitur utamanya adalah *dashboard* yang memberikan informasi terkait notifikasi pelaporan dan grafik batang untuk menunjukkan total berat limbah yang telah dilaporkan setiap bulannya. Terdapat *filter* yang dapat membantu pengguna untuk melihat pelaporan yang sudah dilakukan sesuai dengan periode yang diinginkan.

Seperti admin Dinas Kesehatan Kota Depok, fitur untuk memperlihatkan masa berlaku MoU dan status MoU *transporter* juga dimiliki oleh admin rumah sakit/puskesmas seperti pada Gambar 11. Fitur ini juga akan memberikan notifikasi apabila MoU akan berakhir untuk dapat ditindaklanjuti untuk diperpanjang agar secara legal operasional pengangkutan limbah B3 sesuai dengan aturan yang berlaku di Kota Depok.



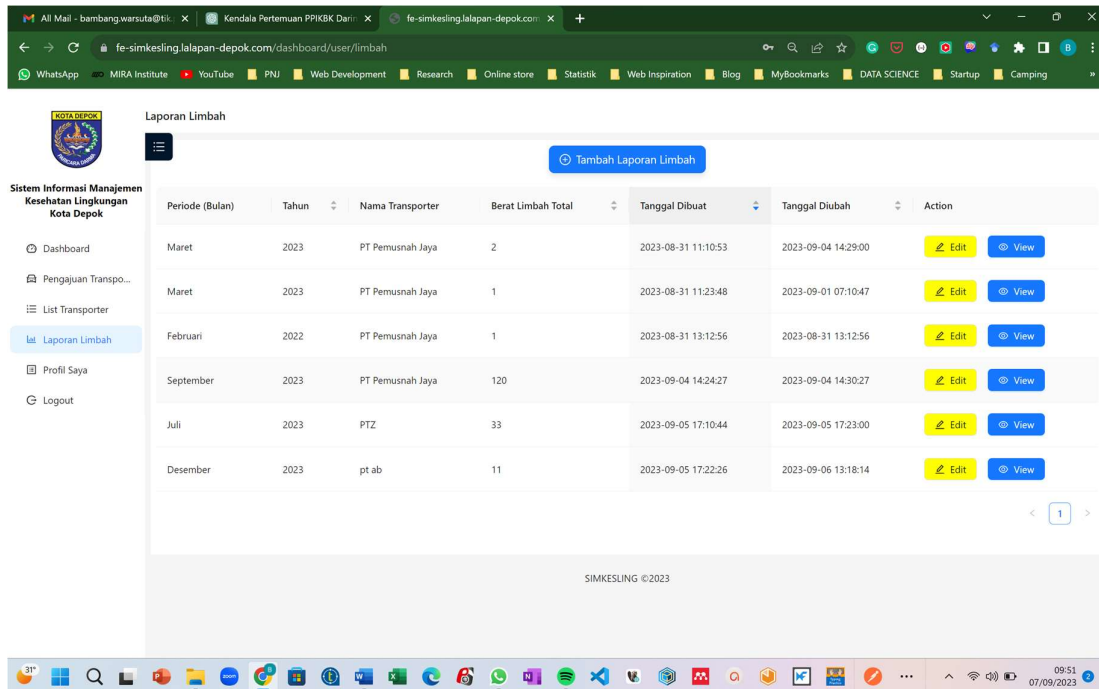
Gambar 10. Halaman Dashboard Role Admin Rumah Sakit/Puskesmas

The 'List Transporter' page displays a table with the following data:

Nama Transporter	Masa Berlaku MOU Akhir	Status MOU	Created at	Updated at	Action
pt ab	2023-09-25 13:11:17	BERLAKU	2023-09-06 13:11:43	2023-09-06 13:11:43	Edit View Delete
PT Pemusnah Jaya	2023-10-31 14:19:54	BERLAKU	2023-08-29 12:53:52	2023-09-04 14:19:54	Edit View Delete
PT XA	2024-10-04 17:05:26	BERLAKU	2023-09-05 17:05:59	2023-09-05 17:05:59	Edit View Delete
PTZ	2023-08-10 17:09:11	KADALUWASA	2023-09-05 17:07:24	2023-09-05 17:08:36	Edit View Delete

Gambar 11. Halaman Manajemen Transporter Role Admin Rumah Sakit/Puskesmas

Fitur yang wajib untuk selalu diisi oleh admin rumah sakit/puskesmas adalah pelaporan limbah. Setiap bulannya rumah sakit/puskesmas wajib untuk mengisi laporan limbah B3 seperti pada Gambar 11. Hasil dari pelaporan ini kemudian direkapitulasi secara otomatis untuk menjawab permasalahan yang telah disampaikan pendahuluan.



Gambar 11. Halaman Pelaporan Limbah B3 Role Admin Rumah Sakit/Puskesmas

Seluruh hasil implementasi dari SIMKESLING kemudian disosialisasikan dan dilaksanakan pelatihan secara langsung seperti yang dapat dilihat pada Gambar 11 kepada seluruh pengguna SIMKESLING, baik untuk admin Dinas Kesehatan Kota Depok maupun admin rumah sakit/puskesmas Kota Depok. Hasil dari sosialisasi dan pelatihan ini adalah pengguna menyatakan bahwa SIMKESLING memiliki kebermanfaatannya untuk memangkas waktu pelaporan dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan Limbah B3 khususnya di Kota Depok.



Gambar 11. Sosialisasi dan Pelatihan SIMKESLING Kota Depok

KESIMPULAN DAN SARAN

Dinas Kesehatan Kota Depok sebagai pengguna utama dalam pengembangan SIMKESLING dilibatkan dari tahap awal pengabdian, yaitu memberikan informasi dan data terkait permasalahan pengelolaan limbah medis di Kota Depok serta berbagai regulasi terkait kesehatan lingkungan. Keterlibatan dalam setiap fase seperti evaluasi hasil analisis dan desain, pengujian, sampai dengan mendapatkan pelatihan terkait penggunaan SIMKESLING bertujuan agar pengguna memiliki rasa memiliki untuk menggunakan sistem informasi yang telah dibuat.

Pengembangan SIMKESLING tidak berhenti sampai tahap ini. Berbagai potensi pengembangan SIMKESLING ini juga dapat diperkuat kembali untuk pengembangan fitur lainnya dalam rangka pengambilan keputusan terkait strategi pengelolaan limbah medis yang dapat mendukung kesehatan lingkungan di Kota Depok. Dengan demikian, SIMKESLING diharapkan dapat membantu Dinas Kesehatan Kota Depok dalam mengelola dan melakukan pengawasan terhadap limbah medis serta meningkatkan kesadaran dan kepatuhan dalam pengelolaan limbah medis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (UP2M) Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dalam pendanaan melalui Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Teknik Informatika dan Komputer sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Fikri Naufal Uyun, Frency Siska, & Nurul Chotidjah. (2022). Pengawasan Pemerintah Daerah terhadap Pengelolaan Limbah B3 Internal Rumah Sakit. *Jurnal Riset Ilmu Hukum*, 52–56. <https://doi.org/10.29313/jrih.v2i1.968>
- Hafizhah, A., & Warsuta, B. (2022). Sistem Informasi Pariwisata Badan Usaha Milik Desa Tirta Sejahtera Pada Masa Pandemi Berbasis Website (Studi Kasus: Wisata Desa Pluneng). *Jurnal Informatik*, 18, 113–122.
- Herniwanti, & Rahayu, E. P. (2021). *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Medis Padat*. <https://doi.org/10.15294/higeia.v5i3.41571>
- Kemenkes RI. (2019). *Pengolahan Limbah Medis Fasyankes Menjadi Perhatian Khusus. Kesmas. Kemkes. Go.Id.*