

Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Demam Berdarah Dengue Berbasis *Mobile* sebagai Sistem Peringatan Dini *Outbreak* di Kota Yogyakarta

Marko Ferdian Salim¹, M. Syairaji², Krida Tri Wahyuli³, Nida Nur Aulia Muslim⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan, Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada
markoferdiansalim@mail.ugm.ac.id¹, msyairaji@ugm.ac.id², krida.tri.wahyuli@mail.ugm.ac.id³, nida.n.a@mail.ugm.ac.id⁴

Diajukan 13 November 2020 *Diperbaiki* 11 Februari 2021 *Diterima* 19 Februari 2021

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan nasional. Salah satu strategi yang tepat untuk menurunkan angka kejadian DBD adalah surveilans DBD. Namun, surveilans DBD selama ini dikerjakan oleh petugas surveilans masih dikerjakan dengan cara manual sehingga hal ini menyebabkan keterlambatan pelaporan, tidak *update*-nya data, dan penyajian informasi yang tidak mendukung dalam pengambilan keputusan.

Tujuan: Merancang dan mengembangkan sistem informasi surveilans DBD berbasis *mobile* sebagai sistem peringatan dini *outbreak* di Kota Yogyakarta.

Metode: *Research and development* ini dilaksanakan di Puskesmas Gondokusuman II Kota Yogyakarta pada April-Oktober 2020. Subjek penelitian adalah petugas surveilans puskesmas dan kader. Objek penelitian adalah Sistem Informasi Surveilans DBD. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, *Focus Group Discussion*, observasi, dan studi dokumentasi.

Hasil: Pengguna memerlukan sistem informasi surveilans kasus DBD berbasis *mobile* yang mengakomodir perekaman data melalui digitalisasi komponen formulir yang digunakan, fitur koordinasi antarpengguna, serta fitur pemetaan kasus. Penelitian ini menghasilkan rancangan proses sistem dalam diagram *unified modelling language*, rancangan basis data dalam *entity relationship diagram* serta prototipe tampilan antarmuka sistem.

Kesimpulan: Rancangan sistem informasi surveilans berbasis *mobile* yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan sebaiknya digunakan sebagai *blueprint* untuk proses konstruksi sistem.

Kata Kunci: Demam Berdarah *Dengue* (DBD); Sistem Informasi Surveilans; *Outbreak*; *Prototyping*

ABSTRACT

Background: *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)* is an infectious disease that is still a national health problem. The right strategy to reduce its incidence is through *DHF* surveillance. However, the surveillance system that has been carried out by surveillance officers still uses manual methods or traditional surveillance, which has resulted in several problems such as impact to delays in reporting, not updated data, and presentation of information that does not support decision making.

Objective: To design and develop a mobile-based *DHF* surveillance information system as an early warning system for an outbreak in Yogyakarta City.

Method: This research and development was conducted at Puskesmas Gondokusuman II in April-October 2020. The subjects were surveillance officers in the puskesmas and cadres. The research object was the *DHF* surveillance information system. Data collection techniques were done through interviews, *Focus Group Discussion*, observation, and documentation study.

Results: Users needed a mobile-based *DHF* case surveillance information system that accommodated data recording through digitization of the form components used, coordination features between users, and case mapping features. This study resulted in a system process design in the unified modeling language diagram, database design in the entity-relationship diagram and a system interface display prototype.

Conclusion: The design of a mobile-based surveillance information system is in accordance with user requirements and should be used as a blueprint for the system construction process.

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)*; Surveillance Information System; *Outbreak*; *Prototyping*

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *Dengue* yang tergolong *Arthropod-Borne Virus*, genus *Flavivirus*, dan famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, terutama *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* (WHO, 2009; Jing & Wang, 2019).

Penyakit DBD dapat muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur. Kasus DBD di dunia setiap tahunnya mencapai 390 juta orang (Runge-Ranzinger *et al.*, 2014; Ebi & Nealon, 2016). Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD tertinggi setiap tahunnya. Indonesia pernah menjadi negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara pada tahun 2009 (Kemenkes RI, 2010, 2018).

Tren kejadian DBD dalam 5 tahun terakhir masih mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Jumlah kasus DBD tahun 2015 sebanyak 129.650, tahun 2016 sebanyak 204.171, tahun 2017 sebanyak 68.407, tahun 2018 sebanyak 53.075, tahun 2019 sebanyak 112.954 orang, dan pada tahun 2020 (Januari-Juli) jumlah kasus DBD mencapai 71.633 orang. Angka tersebut menjadikan DBD sebagai masalah kesehatan nasional yang perlu penanganan khusus oleh pemerintah (Kemenkes RI, 2010, 2018, 2020a).

Besaran masalah penyakit DBD dapat ditentukan melalui *Incidence Rate* (IR) per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) dalam bentuk persentase. Secara nasional, IR DBD pada tahun 2019 sebesar 51,53 per 100.000 penduduk yang menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, sedangkan CFR pada tahun 2019 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 0,67% (Kemenkes RI, 2020b).

Keberadaan kasus DBD di Indonesia sudah ditemukan sejak tahun 1968 hingga saat ini yang sudah tersebar di 472

kabupaten/kota di 34 provinsi dan termasuk Kota Yogyakarta. Pemerintah sudah mengupayakan berbagai strategi pencegahan dan pengendalian DBD seperti PSN 3M Plus melalui Gerakan 1 rumah 1 jumantik, menanam tanaman pengusir nyamuk, penggunaan *lotion* anti nyamuk, dan ikanisasi untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas akibat DBD (Kemenkes RI, 2020a).

Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Yogyakarta, angka kejadian DBD masih mengalami fluktuasi sejak tahun 2008 sampai sekarang. Selain itu, semua wilayah di kota Yogyakarta merupakan wilayah endemis DBD. Di awal tahun 2020, kasus DBD kembali menunjukkan peningkatan di Kota Yogyakarta (Dinkes Kota Yogyakarta, 2019).

Faktor yang diduga menjadi penyebab kejadian DBD adalah, di antaranya, perubahan iklim dan curah hujan yang tinggi, Angka Bebas Jentik (ABJ) yang masih di bawah standar yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan (standar ABJ 95%), dan kebiasaan dan perilaku masyarakat yang juga turut serta dalam meningkatkan kejadian DBD (Dinkes Kota Yogyakarta, 2019).

Kondisi tersebut sebaiknya didukung oleh sistem surveilans yang andal, valid, dan *up to date*. Sistem surveilans DBD merupakan suatu kegiatan pengamatan penyakit DBD di puskesmas, yang meliputi kegiatan pencatatan, pengolahan, dan penyajian data penderita DBD untuk pemantauan mingguan, laporan mingguan wabah, laporan bulanan program Pengendalian Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (P2DBD), dan penentuan daerah rawan untuk mengetahui distribusi kasus DBD/kasus tersangka DBD per RW/dusun, menentukan musim penularan, dan mengetahui kecenderungan penyakit (Harapan *et al.*, 2019).

Selain itu, DBD menjadi penyakit yang wajib dilaporkan di Indonesia sejak tahun 1968 dan dilaporkan terus-menerus

ke Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan RI. Puskesmas dan rumah sakit wajib melaporkan kepada otoritas kesehatan tingkat kabupaten setiap penemuan kasus DBD dalam waktu 72 jam setelah diagnosis (Harapan *et al.*, 2019).

Sistem surveilans selama ini dikerjakan oleh petugas surveilans dengan cara manual (*paper based*) atau surveilans tradisional. Cara ini menimbulkan beberapa permasalahan, seperti keterlambatan pelaporan, data yang tidak *update*, dan penyajian informasi yang tidak mendukung dalam pengambilan keputusan.

Hal tersebut berdampak pada program pencegahan dan pengendalian DBD yang menjadi kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk merancang sistem informasi surveilans DBD berbasis *mobile* yang akan memberikan dampak positif terhadap pencegahan, deteksi *outbreak* secara dini, dan penurunan angka morbiditas dan mortalitas DBD di Kota Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *research and development*. Penelitian ini mengikuti tahapan *prototyping* dalam mengembangkan sistem informasi surveilans Demam Berdarah *Dengue*. Langkah pengembangan prototipe evolusioner yang dipakai adalah menurut Raymond McLeod & Schell (2008), yang meliputi mengidentifikasi kebutuhan pengguna, membuat prototipe, menentukan apakah prototipe dapat diterima, dan menggunakan prototipe.

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Gondokusuman II Kota Yogyakarta pada April-Oktober 2020. Subjek penelitian sebanyak 4 orang, yaitu petugas surveilans puskesmas, *programmer* DBD, dan 2 petugas surveilans kelurahan. Objek penelitian adalah sistem informasi surveilans

demam berdarah *Dengue*. Teknik pengumpulan data melalui kuesioner, wawancara, dan studi dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Penelitian diawali dengan tahapan mengidentifikasi kebutuhan pengguna (*need assessment*) terhadap sistem informasi surveilans DBD di puskesmas. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan yang tepat guna serta menghindari kegagalan saat implementasi. Syarat minimal agar suatu sistem informasi bisa diimplementasikan dengan baik, yaitu kesederhanaan sistem, fleksibel, dan dapat diterima pengguna (Agushybana *et al.*, 2007).

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pengguna (petugas surveilans) di Puskesmas Gondokusuman II memerlukan adanya digitalisasi sistem informasi yang digunakan dalam kegiatan tersebut. Sistem informasi surveilans yang dibangun meliputi digitalisasi formulir surveilans DBD yang sedang digunakan, fitur grup untuk koordinasi antarpihak yang terlibat, fitur pemetaan (*mapping*) kasus DBD per wilayah untuk memudahkan pelacakan dan stratifikasi endemisitas wilayah.

Menurut Zhao *et al.* (2020), sistem informasi kesehatan pada fasilitas kesehatan primer memiliki beberapa fungsi manajemen yang komprehensif untuk rekam kesehatan, kesehatan anak, kesehatan ibu, kesehatan lansia, kesehatan pasien dengan penyakit kronis, kesehatan pasien psikiatri berat, edukasi kesehatan, infeksi penyakit dan keadaan darurat publik, supervisi, dan manajemen informasi.

Pelaksanaan surveilans DBD meliputi:

- a. Kegiatan pencatatan dan pengumpulan data pemeriksaan jentik berkala serta temuan kasus DBD di masyarakat oleh kader kesehatan.

- b. Kegiatan penyelidikan epidemiologi dilaksanakan oleh surveilans kelurahan bersama tim surveilans puskesmas sebagai bentuk tindak lanjut, berdasarkan pada data temuan kasus penderita yang dilaporkan kader kesehatan.
- c. Kegiatan analisis hasil penyelidikan epidemiologi DBD untuk pengambilan keputusan penanganan kasus yang hendak dilakukan.
- d. Pelaporan hasil penyelidikan epidemiologi DBD dan penanggulangan kasus oleh tim surveilans puskesmas kepada dinas kesehatan.

Sebagaimana informasi mengenai kegiatan pelaksanaan surveilans di Puskesmas Gondokusuman II, aktivitas pengumpulan data merupakan bagian yang perlu menjadi perhatian. Berdasarkan hasil kuesioner, tim pelaksana surveilans sebagai calon pengguna sistem menyampaikan bahwa komponen data yang termuat di dalam formulir (kegiatan surveilans DBD) berbasis kertas yang digunakan saat ini sudah ideal memenuhi kebutuhan.

Oleh karena itu, penelitian ini merumuskan kebutuhan data masukan oleh pengguna ke dalam sistem seperti pada Tabel 1.

Tahapan analisis kebutuhan sistem pada penelitian ini sangat diperlukan dan krusial dalam mendukung keberhasilan dan kualitas *output* berupa *blueprint* sistem informasi. Hal ini sejalan dengan penelitian milik Idriani *et al.* (2019) “*Dengue Surveillance Information System: An Android-Based Early Warning System for the Outbreak of Dengue in Padang*”, penelitian ini yang menilai bahwa tahap analisis kebutuhan sistem perlu dilakukan agar data masukan dan keluaran informasi sistem dapat akurat dalam mengakomodir seluruh kegiatan pelaksanaan surveilans.

Keluaran informasi yang akurat mendukung proses pengambilan kebijakan yang tepat guna dan tepat sasaran (Idriani *et al.*, 2019). Hal tersebut tentunya akan berdampak pada tercapainya *outcome* berupa penurunan angka morbiditas atau pencegahan kejadian wabah DBD di wilayah kerja Puskesmas Gondokusuman II.

Tabel 1. Kebutuhan Data Masukan Sistem Informasi Surveilans DBD

No	Jenis data masukan	Item data
1	PJB (Pemeriksaan Jentik Berkala)	RT, RW, Kelurahan, Kecamatan, Tanggal Pemeriksaan, Nama Kepala Keluarga, Jumlah tandon air dalam rumah yang diperiksa, Jumlah tandon air dalam rumah yang ada jentik, Jumlah tandon air luar rumah yang diperiksa, Jumlah tandon air luar rumah yang ada jentik
2	Penyelidikan Epidemiologi Kasus	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identitas penderita Nama, jenis kelamin, umur, nama orang tua, nama instansi pendidikan atau pekerjaan, alamat domisili, tanggal dan waktu penyelidikan, tanggal mulai sakit, tanggal masuk dan keluar RS, nama RS 2) Riwayat sebelum sakit 3) Riwayat Perjalanan 4) Pemeriksaan jentik di 20 rumah terdekat penderita Nama kepala keluarga, jumlah jiwa, data pengamatan jentik
3	Riwayat Perjalanan Kasus <i>Dengue</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identitas penderita Nama, jenis kelamin, umur, nama orang tua, nama instansi pendidikan atau pekerjaan, alamat domisili, tanggal dan waktu penyelidikan, tanggal mulai sakit, nama puskesmas, tanggal periksa puskesmas, tanggal masuk dan keluar RS, nama RS, latitude, longitude 2) Riwayat sebelum sakit 3) Riwayat Perjalanan

2. Perancangan Proses Sistem

Perancangan proses sistem informasi surveilans DBD penelitian ini dimodelkan dengan diagram *unified modelling language* (UML), yaitu diagram *use-case*. Rancangan diagram *use-case* terdiri dari tiga aktor dan enam *use case* seperti pada gambar 1.

UML dipilih sebagai pemodelan proses dalam penelitian ini karena memiliki berbagai pilihan diagram yang dapat memvisualisasikan perilaku dinamis (*dynamic behaviour*) sebuah sistem. Menurut Mule & Waykar (2015), aspek terpenting dalam pemodelan sistem adalah memvisualisasikan perilaku sistem ketika sedang berjalan.

Diagram *use-case* termasuk salah satu diagram UML yang memiliki kemampuan tersebut. Rancangan diagram *use-case* pada penelitian ini terdiri dari komponen aktor, *use-case*, serta relasi penghubung aktor dengan *use-case* sebagaimana teori yang disampaikan dalam penelitian milik (Mule & Waykar, 2015).

3. Perancangan Basis Data Sistem

Perancangan basis data sistem pada penelitian ini menghasilkan tabel pengguna, tabel penderita, tabel wilayah, tabel PJB, tabel PE DBD, dan tabel penanganan. Selanjutnya, rancangan basis data tersebut dimodelkan dengan menggunakan *entity relationship diagram* (ERD) seperti pada gambar 2.

Basis data sebagai salah satu komponen pembangun sistem informasi berfungsi sebagai wadah penampung data. Tabel basis data yang dihasilkan didasarkan pada hasil analisis kebutuhan pada tahapan sebelumnya.

ERD dibuat bertujuan untuk merepresentasikan relasi basis data secara konseptual dan logis. Penelitian Otair & Odat (2015) menyampaikan definisi konseptual dalam hal ini bermakna bahwa objek dunia nyata dapat diwakili melalui diagram yang ditransformasikan dari hasil analisis kebutuhan, yang mewakili

keseluruhan sistem, sedangkan logis didefinisikan sebagai pemetaan ER konseptual menjadi rancangan tabel yang dinormalisasi.

4. Perancangan Tampilan Antarmuka Sistem

Proses perancangan tampilan antarmuka pengguna diawali dengan menuangkan hasil analisis kebutuhan sistem dengan menggunakan perangkat lunak *Adobe XD starter plan* ke dalam tampilan grafis. Hasil perancangan tampilan antarmuka da sepertipat dilihat pada gambar 3.

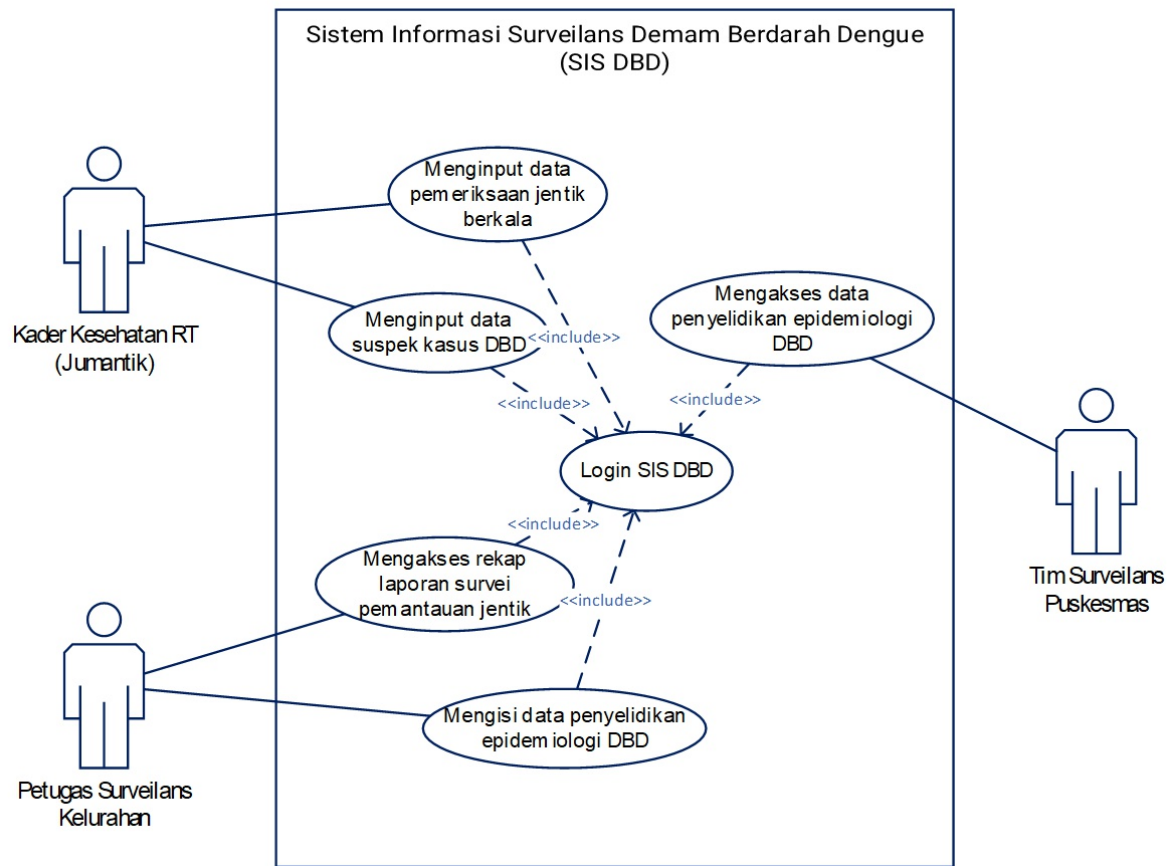
Formulir pemeriksaan jentik berkala (PJB) terdiri dari kelompok *field* data identitas waktu serta lokasi kegiatan PJB dan kelompok *field* data hasil kegiatan PJB. Pada kelompok *field* data hasil kegiatan PJB, tombol untuk menambah *field* data tersebut tersedia sesuai dengan jumlah rumah/kepala keluarga yang dikunjungi oleh kader kesehatan.

Terdapat item data tambahan, yaitu *latitude* dan *longitude* rumah yang dikunjungi. Item data tersebut sebelumnya tidak termuat di dalam formulir PJB berbasis kertas, tetapi ditambahkan pada rancangan sistem informasi surveilans DBD berbasis *mobile*.

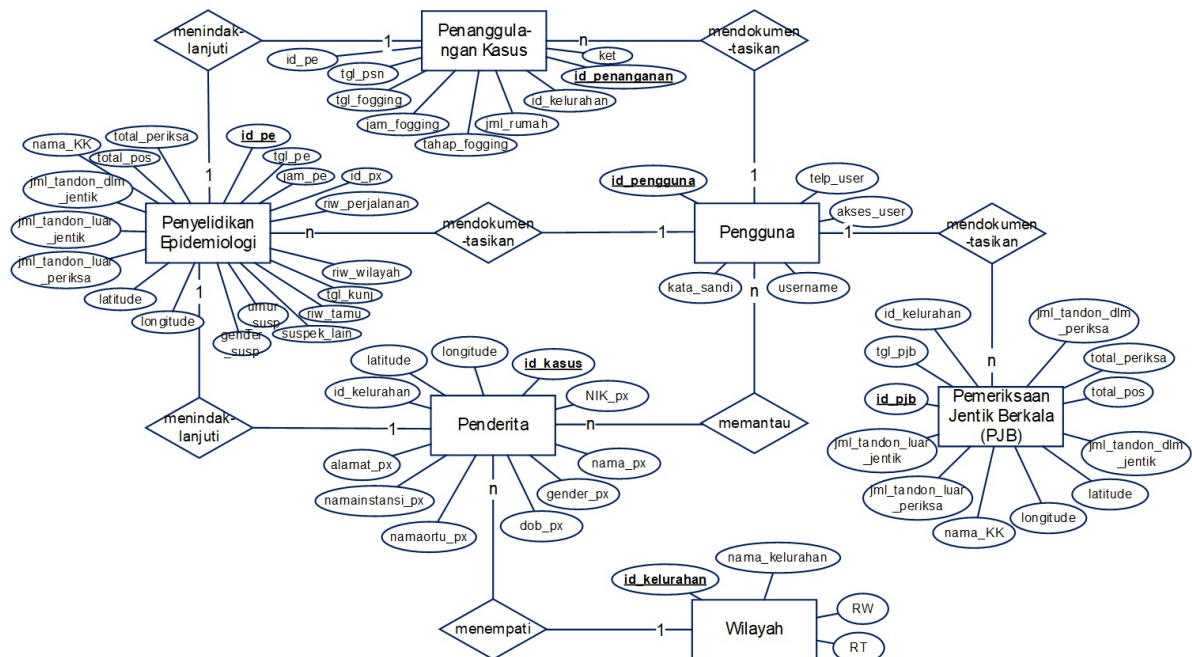
Mengutip penelitian Prasetya *et al.* (2016), *latitude* dan *longitude* yang merupakan data koordinat letak bumi menjadi penting tersedia karena merupakan data dasar di dalam proses pemetaan.

Data koordinat letak bumi pada kegiatan PJB dapat digunakan untuk memetakan keberadaan maupun kepadatan jentik setiap wilayah. Hasil pemetaan tersebut dapat bermanfaat bagi tim surveilans puskesmas untuk melakukan manajemen kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN).

Formulir temuan kasus mengakomodir keperluan pengguna, yaitu baik kader kesehatan maupun tim



Gambar 1. Diagram Use-case Sistem Informasi Surveilans DBD



Gambar 2. ERD Sistem Informasi Surveilans DBD

surveilans puskesmas dalam mendokumentasikan identitas temuan penderita DBD di masyarakat. Formulir tersebut memuat item data nama penderita, jenis kelamin, tanggal lahir, nama orang tua, alamat domisili, koordinat letak, alamat instansi, tanggal

mulai sakit, nama puskesmas, nama rumah sakit, serta tanggal masuk dan keluar rumah sakit.

Item data tersebut telah memenuhi kebutuhan pendokumentasian karena mengacu pada formulir riwayat perjalanan kasus *Dengue* (Form S1) yang

Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Demam Berdarah Dengue...



Gambar 3. Tampilan Antarmuka Pengguna Sistem Informasi Surveilans DBD

digunakan oleh tim surveilans puskesmas. Sebagaimana formulir PJB, data koordinat letak penderita pada formulir temuan kasus juga bermanfaat dalam proses pemetaan. Pemetaan temuan kasus berdasarkan data koordinat letak penderita memudahkan tim surveilans puskesmas dalam proses pengamatan, pelacakan dan penyelidikan epidemiologi lanjutan.

Berdasarkan hasil wawancara, tahap lanjutan setelah adanya laporan penemuan kasus penderita DBD adalah bahwa tim surveilans puskesmas perlu melakukan penyelidikan epidemiologi. Penyelidikan Epidemiologi (PE) merupakan salah satu kegiatan pokok dalam menemukan penderita DBD lainnya secara aktif. Jika PE terlambat dilakukan, hal ini akan berpotensi tak terkendalinya penularan DBD sehingga dapat menyebabkan KLB (Zumaroh, 2015).

Sejalan dengan penelitian Mahfudhoh (2015), PE DBD dilaksanakan setelah kasus ditemukan dan mengambil lokasi dengan radius 1 km atau sebanyak 20 rumah terdekat dengan koordinat penderita. Tujuan dilaksanakannya PE DBD adalah untuk mengetahui keberadaan kasus lain atau perluasan penyebaran kasus.

Fitur PE DBD yang tersedia pada sistem ditampilkan menjadi tiga segmentasi. Segmen halaman pertama memuat data identitas penderita yang otomatis akan terisi ketika pengguna menginputkan ID penderita. ID penderita sebagai *foreign key* diambil dari basis data penderita yang telah diinputkan sebelumnya pada formulir temuan kasus.

Halaman ke-2 menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang menggali riwayat penyakit penderita sebelumnya serta informasi terkait keberadaan suspek/penderita lain di sekitarnya. Tampilan halaman ke-3 memuat item data pemeriksaan jentik 20 rumah/kepala keluarga terdekat dengan radius

penderita.

Setelah data penyelidikan epidemiologi selesai didokumentasikan, tim surveilans puskesmas selanjutnya menganalisis hasil penyelidikan tersebut dan menentukan tindak lanjut penanganan kasus yang hendak dilakukan. Pengguna dapat menggunakan fitur penanganan fokus kasus yang tersedia dengan cara menginputkan ID PE DBD dan menentukan opsi terjadinya penularan kasus atau tidak pada kegiatan PE tersebut agar sistem menghasilkan rekomendasi aksi yang sesuai. Algoritma rekomendasi aksi penanganan kasus tersebut dibuat mengacu pada hasil wawancara dengan petugas.

5. Evaluasi Prototipe Tampilan Antarmuka Pengguna

Secara keseluruhan, prototipe tampilan antarmuka pengguna beserta item data pada hasil rancangan sistem telah sesuai dan memenuhi kebutuhan pengguna. Beberapa hasil studi mengungkapkan bahwa penggunaan sistem informasi di puskesmas sangat efektif dibandingkan dengan metode tradisional dalam layanan kesehatan (Faujdar *et al.*, 2020).

Hal tersebut memberikan dampak yang baik, sehingga sistem informasi surveilans DBD diharapkan secara komprehensif menjawab kebutuhan pelayanan kesehatan terutama dalam pencegahan dan pengendalian kasus DBD.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem informasi surveilans kasus DBD yang mengakomodir kebutuhan pengelolaan data dalam pelaksanaan kegiatan surveilans mulai dari proses penginputan data oleh kader kesehatan dan tim surveilans puskesmas hingga pemanfaatan luaran informasi oleh kepala puskesmas sebagai penentu kebijakan.

Rancangan sistem yang berbasis *mobile* memudahkan akses dan komunikasi antarpengguna, serta mempercepat transformasi data menjadi informasi yang siap guna. Perancang menyarankan agar hasil rancangan ini menjadi cetak biru yang digunakan oleh *stakeholder* dalam proses konstruksi sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Agushybana, F., Purnami, C. T., & Solihuddin, M. (2007). Sistem Informasi Surveilans Demam Berdarah Dengue (SIS DBD) berbasis Web untuk Perencanaan, Pencegahan dan Pemberantasan DBD. *Universitas Diponegoro*, 1–11. <https://sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail?page=5&id=6073982&view=document sgs>
- Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. (2019). *Data Kejadian Demam Berdarah Dengue Kota Yogyakarta*.
- Ebi, K. L., & Nealon, J. (2016). Dengue in a changing climate. *Environmental Research*, 151, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.07.026>
- Faujdar, D. S., Sahay, S., Singh, T., Kaur, M., & Kumar, R. (2020). Field testing of a digital health information system for primary health care: A quasi-experimental study from India. *International Journal of Medical Informatics*, 141(July), 104235. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104235>
- Harapan, H., Michie, A., Mudatsir, M., Sasmono, R. T., & Imrie, A. (2019). Epidemiology of Dengue Hemorrhagic Fever in Indonesia: Analysis of Five Decades Data from the National Disease Surveillance. *BMC Research Notes*, 12(1), 350. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4379-9>
- Idriani, E., Rahmaniati, M. M., & Kurniawan, R. (2019). Dengue Surveillance Information System: An Android-Based Early Warning System for the Outbreak of Dengue in Padang, Indonesia. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(5), 1386. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.01124.0>
- Jing, Q., & Wang, M. (2019). Dengue Epidemiology. *Global Health Journal*, 3(2), 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2019.06.002>
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 1968-2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, 48. <https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-buletin.html>
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Situasi Demam Berdarah Dengue di Indonesia. In *Infodatin* (Vol. 1, Issue April). [https://pusdatin.kemkes.go.id/article/view/19010400002/situasi-demam-berdarah-dengue-di-indonesia.html#:~:text=Kasus Demam Berdarah Dengue \(DBD,tahun 2016 sebanyak 204.171 kasus.](https://pusdatin.kemkes.go.id/article/view/19010400002/situasi-demam-berdarah-dengue-di-indonesia.html#:~:text=Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD,tahun 2016 sebanyak 204.171 kasus.)
- Kementerian Kesehatan RI. (2020a). *Data Kasus Terbaru DBD di Indonesia - Sehat Negeriku*. Sehat Negeriku Sehatlah Bangsa. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20201203/2335899/data-kasus-terbaru-dbd-indonesia/>
- Kementerian Kesehatan RI. (2020b). Profil Kesehatan Indonesia tahun 2019. In *Kementerian Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf>
- Mahfudhoh, B. (2015). Komponen Sistem Surveilans Demam Berdarah Dengue (DBD) di Dinas Kesehatan Kota Kediri. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(1), 95–108. <https://e-journal.unair.ac.id/JBE/article/viewFile/1319/1078>
- Mule, S. S., & Waykar, Y. (2015). Role of use case diagram in software development. *International Journal of*

- Management and Economics*.
- Otair, M. A., & Odat, A. M. (2015). Enhancing an end user development in database design using entity relationship diagram Mapper. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 77(2), 218–228. <http://www.jatit.org/volumes/Vol77No2/8Vol77No2.pdf>
- Prasetya, A. P. E., Nurhayati, O. D., & Martono, K. T. (2016). Sistem Monitoring Jentik Nyamuk Di Desa Muktiharjo Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.1.2016.26-33>
- Raymond McLeod, J., & Schell, G. P. (2008). *Sistem Informasi Manajemen* (A. A. Yulianto, A. R. Fitriati, & N. Setyaningsih (eds.); 10th ed.). Salemba Empat. <https://books.google.co.id/books?id=2aXEg7DtCS0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Runge-Ranzinger, S., McCall, P. J., Kroeger, A., & Horstick, O. (2014). *Dengue disease surveillance: an updated systematic literature review. Tropical Medicine & International Health*, 19(9), 1116–1160. <https://doi.org/10.1111/tmi.12333>
- World Health Organization. (2009). *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention, and control*. In *Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases* (New Ed). WHO Press. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44188/9789241547871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zhao, Y., Liu, L., Qi, Y., Lou, F., Zhang, J., & Ma, W. (2020). Evaluation and design of public health information management system for primary health care units based on medical and health information. *Journal of Infection and Public Health*, 13(4), 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.11.004>
- Zumaroh, Z. (2015). Evaluasi pelaksanaan surveilans kasus demam berdarah Dengue di puskesmas putat jaya berdasarkan atribut surveilans. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(1), 82–94.