

Pengembangan Aplikasi Android CIBERNATIK 2.0 untuk Mendukung Pengendalian Demam Berdarah Dengue Berbasis Pemberdayaan dan Teknologi Informasi
The development of CIBERNATIK 2.0 Android Application to Support Dengue Fever Control- Based on Empowerment and Information Technology

Rinaldi Daswito¹, Kholilah Samosir¹, Tina Amnah Ningsih², M. Fadly Kaliky²

¹Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang

² Poltekkes Kemenkes Maluku

E-mail: rinaldi@poltekkes-tanjungpinang.ac.id

ABSTRACT

Routine larva monitoring is one of the efforts to break the chain of dengue fever transmission in Tanjungpinang City. So far, larva monitoring officers (Jumantik), who are health cadres, have been relied upon for regular Aedes larva monitoring. Given the limited number of Jumantik, community participation is crucial. To enhance participation and facilitate data collection, an information technology approach can be utilized. Hence, there is a need for innovation and the development of Android- and web-based applications to improve entomological surveillance. This study aims to develop an Android application to monitor environmental health conditions in residential areas, supporting the dengue fever control program in Tanjungpinang City. The research employs a research and development design with a prototyping method. Data were collected through interviews and document reviews. These data served as the basis for creating the application prototype, which was tested to identify shortcomings and then revised using questionnaires and interviews. The study successfully developed a larva monitoring reporting model using an Android- and web-based system called **CIBERNATIK 2.0**. Users can effectively implement the application, which not only functions as a data collection tool but also offers advantages in data integration and detailed visualization of entomological indicators. However, further research is needed to assess policy readiness for integration into the Health Office's programs. The application serves as a real-time database for larva density information and is easy to use.

Keyword : android, dengue, jumantik, community empowerment

ABSTRAK

Pemantauan jentik secara rutin merupakan salah satu upaya memutus mata rantai penularan DBD di Kota Tanjungpinang. Selama ini juru pemantau jentik (Jumantik) yang merupakan kader kesehatan menjadi petugas yang diandalkan dalam pemantauan rutin jentik Aedes. Jumlah Jumantik yang terbatas maka sangat diperlukan partisipasi dari masyarakat itu sendiri. Salah satu upaya meningkatkan partisipasi serta kemudahan dalam pengumpulan data adalah menggunakan pendekatan teknologi informasi. Sehingga, ada kebutuhan untuk inovasi dan pembuatan aplikasi berbasis android dan web untuk meningkatkan pengawasan entomologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi android untuk memantau kondisi kesehatan lingkungan di pemukiman dalam mendukung program pengendalian Demam Berdarah Dengue di Kota Tanjungpinang. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan dengan pendekatan metode *prototyping*. Data dikumpulkan dari wawancara dan telaah dokumen. Data tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan prototype aplikasi, yang akan dicoba melihat kekurangannya kemudian direvisi menggunakan kuesioner dan wawancara. Penelitian berhasil mengembangkan model pelaporan pemantauan jentik nyamuk menggunakan sistem berbasis android dan web, dengan nama aplikasi android **CIBERNATIK ver 2.0**. Pengguna dapat mengimplementasikan aplikasi secara efektif, CIBERNATIK 2.0 tidak hanya berperan sebagai alat pengumpulan data tetapi menawarkan keunggulan dalam integrasi data analitik dengan visualisasi indikator entomologi yang lebih terperinci. Namun diperlukan riset terkait kesiapan kebijakan lebih lanjut untuk mengintegrasikannya ke dalam program Dinas Kesehatan. Aplikasi ini berfungsi sebagai database informasi kepadatan larva secara real-time dan mudah diakses. Selain itu, berfungsi sebagai sistem peringatan dini pengendalian DBD di Kota Tanjungpinang.

Kata kunci: android, dengue, jumantik, pemberdayaan masyarakat

PENDAHULUAN

Demam berdarah menimbulkan beban kesehatan masyarakat yang besar, membahayakan 2,5 miliar orang di seluruh dunia. Sekitar 70% dari prevalensi penyakit demam berdarah di seluruh dunia terkonsentrasi di Asia, dengan Asia Tenggara menjadi pusat penyebaran infeksi berdarah. Demam berdarah memberikan tekanan ekonomi yang besar pada pemerintah dan individu, dengan biaya tahunan rata-rata sebesar USD 2,1 miliar di Amerika, tidak termasuk pengelolaan vektor, melebihi biaya yang terkait dengan penyakit virus lainnya. Setiap tahunnya, Asia Tenggara mempunyai sekitar 2,9 juta kejadian wabah demam berdarah, yang mengakibatkan 5.906 kematian dan beban keuangan sebesar USD 950 juta. Inisiatif pengendalian demam berdarah di seluruh dunia saat ini terus menghadapi tantangan yang semakin besar. Meskipun terdapat perbedaan dalam kejadian, angka kematian, dan tahun hidup yang disesuaikan dengan kecacatan (DALYs) yang terkait dengan Demam Berdarah Dengue di berbagai negara, dampak global penyakit ini secara keseluruhan cukup signifikan itu meningkat⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾.

Demam berdarah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Asia Tenggara setelah perang dunia kedua, ditandai dengan siklus wabah demam berdarah dan demam berdarah dengue yang semakin lama dan semakin sering. Namun, di sebagian besar negara Asia Tenggara, surveilans terhadap penyakit virus yang ditularkan melalui vektor ini bersifat pasif dan tidak memiliki dukungan laboratorium yang memadai. Kejadian penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) akan mencapai titik tertingginya dalam abad ini, setelah itu secara bertahap akan menurun ke tingkat yang lebih rendah, dan menunjukkan variasi yang signifikan di berbagai wilayah. Penurunan terbesar akan terjadi di Thailand Utara dan Kamboja, dimana dampak perubahan iklim akan diimbangi dengan meningkatnya tingkat pendapatan. Namun, faktor paling signifikan yang berkontribusi terhadap peningkatan beban adalah peningkatan jumlah penduduk. Strategi pengendalian harus diselaraskan dengan pemahaman epidemiologi demam berdarah di Asia Tenggara⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

Di Indonesia, DBD merupakan masalah kesehatan masyarakat yang parah yang disebabkan oleh virus dengue, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit yang dikenal dengan DBD ini berpotensi berakibat fatal⁽⁷⁾. Pada tahun 2021, terdapat total 73.518 kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) yang mengakibatkan 705 orang meninggal dunia. Angka kejadian dan kematian akibat DBD mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya, yakni tercatat sebanyak 108.303 kasus dan 747 kematian pada tahun 2020. Berdasarkan data tahun 2021, Provinsi Riau Kepulauan mempunyai angka kejadian DBD tertinggi yaitu 80,9 kasus per 100.000 orang. Diikuti oleh Kalimantan Timur dan Bali, dengan angka kejadian DBD masing-masing sebesar 78,1 dan 59,8 kasus per 100.000 penduduk. Angka kejadian demam berdarah dengue (DBD) secara nasional pada tahun 2021 mencapai 27 kasus per 100.000 penduduk, masih di bawah target nasional yang ditetapkan yaitu < 49 kasus per 100.000 penduduk. Pada tahun 2021, *case fatality rate* (CFR) penyakit DBD tercatat sebesar 0,96%. Angka Kematian Kasus (CFR) saat ini melampaui ambang batas yang ditentukan sebesar 0,7% sebagaimana ditetapkan dalam tujuan yang digariskan dalam Strategi Nasional Penanggulangan Demam Berdarah Dengue. Meskipun CFR pada tahun 2021 mengalami peningkatan dibandingkan periode sebelumnya, namun peningkatan tersebut masih berada di bawah 1%, yang menunjukkan bahwa angka tersebut masih berada pada kisaran rendah. CFR dianggap tinggi bila melebihi 1% populasi⁽⁸⁾.

Data kasus demam berdarah yang ada di Provinsi Kepulauan Riau dan Kota Tanjungpinang menunjukkan tren perubahan selama lima tahun terakhir, yaitu dari tahun 2019 hingga tahun 2022. Tahun 2021 terjadi lonjakan prevalensi demam berdarah hingga mencapai titik tertinggi di Kepulauan Riau. Provinsi, dengan total kasus terdokumentasi 2.666 dan 11 kematian. Kota Tanjungpinang melaporkan 452 insiden yang mengakibatkan satu korban jiwa⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾. Kecamatan Pinang Kencana yang terletak di Kecamatan Tanjungpinang Timur Kota Tanjungpinang mencatat jumlah kasus DBD tertinggi yakni sebanyak 69 kejadian. Kecamatan Batu IX yang terletak di

Kabupaten Tanjungpinang Timur telah mendokumentasikan 70 kasus DBD, yang menunjukkan kejadian signifikan di wilayah tersebut. Selain itu, Kecamatan Tanjungpinang Timur yang juga masuk dalam wilayah Kecamatan Tanjungpinang Timur tercatat total ada 21 kasus. Hal serupa juga terjadi di Kecamatan Melayu Kota Piring yang terletak di Kabupaten Tanjungpinang Barat, yang telah mendokumentasikan 22 kasus⁽¹¹⁾.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan ada 100 rumah yang diperiksa di Kecamatan Pinang Kencana, diketahui bahwa House Index (HI) sebesar 28%, Container Index (CI) sebesar 14%, dan Breteau Index (BI) sebesar 33%⁽¹²⁾. Daswito dan Samosir (2019) melakukan penelitian di Kabupaten Tanjungpinang Timur, yang menghasilkan temuan yang menunjukkan bahwa kecamatan Batu Sembilan dan Pinang Kencana memiliki statistik kepadatan larva terbesar. Kedua kecamatan tersebut mempunyai tingkat risiko penularan demam berdarah yang tinggi, hal ini ditunjukkan oleh faktor entomologi dan perilaku. Penelitian yang dilakukan terhadap faktor iklim dan kasus demam berdarah di Kecamatan Tanjungpinang Timur menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan, kelembaban udara, suhu udara rata-rata, dan suhu udara maksimum dengan kejadian demam berdarah. Namun terdapat hubungan antara suhu udara terendah, kecepatan angin, dengan terjadinya penyakit DBD di Kecamatan Tanjungpinang Timur⁽¹³⁾. Meskipun temuan penelitian sebelumnya di Kota Tanjungpinang tidak signifikan secara statistik, penting untuk dicatat bahwa unsur-unsur seperti curah hujan, cuaca, dan iklim mempunyai peran yang penting. Terdapat korelasi antara terjadinya penyakit yang ditularkan melalui vektor dan curah hujan. Saat ini adalah saat yang tepat bagi nyamuk betina dari spesies vektor untuk bertelur⁽¹⁴⁾.

Penekanan utama dalam pencegahan demam berdarah saat ini adalah pada pengendalian vektor. Partisipasi aktif masyarakat sangat diperlukan dalam kegiatan ini. Beberapa inisiatif nasional telah diluncurkan sejak tahun 1980an, termasuk larvasida, fogging yang ditargetkan, kelambu, dan pendekatan 3M (menutupi, mengeringkan, dan mendaur ulang barang bekas). Upaya lainnya antara lain pemantauan jentik (jumantik), pemberantasan tempat perkembangbiakan nyamuk (PSN), strategi komunikasi dampak perilaku (COMBI), dan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik. Surveilans dan pengendalian vektor merupakan dua kegiatan utama pengendalian vektor nasional. Surveilans vektor meliputi observasi dan investigasi bioekologi, status vektor, status resistensi vektor terhadap insektisida, dan efikasi insektisida. Sedangkan pengendalian vektor meliputi pengendalian vektor secara terpadu dengan metode pengelolaan fisik, biologi, kimia, dan lingkungan. Informasi mengenai observasi dan investigasi bioekologi, status vektor, status resistensi vektor terhadap insektisida, dan efikasi insektisida rutin dari waktu ke waktu terhadap vektor demam berdarah di tingkat kabupaten/provinsi belum tersedia. Baku mutu nasional pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue yang ditetapkan saat ini adalah angka bebas jentik (ABJ) sebesar $\geq 95\%$ ⁽¹⁵⁾.

Upaya memitigasi peningkatan kasus demam berdarah di masa depan, sangat penting untuk menerapkan tindakan pencegahan yang lebih ketat. Hal ini memerlukan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pencegahan demam berdarah dan mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam upaya pencegahan yang berkelanjutan. Selain itu, sangat penting untuk mempromosikan inovasi lokal yang meningkatkan upaya pengendalian vektor⁽¹⁵⁾. Pemantauan jentik nyamuk merupakan salah satu cara untuk mengatur penularan demam berdarah. Tugas tersebut dapat dilakukan melalui pemantau larva, yang juga dikenal sebagai Jumantik. Jumantik digunakan untuk memantau vektor penyebab penularan demam berdarah, mulai dari tahap telur hingga dewasa, sebagai komponen strategi puskesmas untuk menghilangkan tempat perkembangbiakan nyamuk di setiap wilayah⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾. Program Satu Rumah Satu Jumantik merupakan upaya Pemerintah Indonesia untuk meningkatkan cakupan pemantauan jentik nyamuk, yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap rumah memiliki Jumantik yang bertugas melakukan pemeriksaan jentik nyamuk secara berkala⁽¹⁸⁾.

Penggunaan teknologi dalam meningkatkan program surveilans entomologi menjadi semakin penting dalam bidang kesehatan masyarakat. Proyek Teknologi Informasi dan

Komunikasi (ICT) Entomological Surveillance Planning Tool (ESPT) adalah salah satu contoh penerapan teknologi di bidang ini. Proyek ESPT ICT bertujuan untuk mendukung program pengendalian malaria nasional dengan merancang dan mengembangkan rencana surveilans entomologi berdasarkan pendekatan berbasis pertanyaan. Proyek ini melibatkan penggunaan aplikasi digital untuk mendorong penggunaan logika ESPT secara lebih luas dan untuk memberikan bukti yang dapat ditindak lanjuti mengenai perilaku manusia dan vektor, yang pada akhirnya mengoptimalkan intervensi pengendalian vektor¹⁹. Selain itu, teknologi baru juga merevolusi ekologi dan pemantauan serangga, sehingga menawarkan kemungkinan-kemungkinan baru dalam pemantauan keanekaragaman hayati, termasuk pengawasan spesies vektor penyakit dan dinamika populasinya²⁰. Penggunaan teknologi, seperti ESPT, memungkinkan kuantifikasi kesenjangan dalam perlindungan dan perancangan strategi pengendalian vektor berbasis bukti, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap percepatan kemajuan menuju pemberantasan penyakit¹⁹.

Ponsel pintar adalah telepon seluler yang ditingkatkan yang juga berfungsi sebagai komputer portabel dan dapat menjalankan aplikasi yang dirancang untuk penggunaan komputer. Jumlah orang yang menggunakan ponsel pintar meningkat dan saat ini menyumbang 25 persen dari seluruh lalu lintas Internet²¹. Aplikasi seluler mempunyai potensi untuk menjadi solusi berupa rekap data kunjungan yang dikumpulkan oleh petugas pemantau jentik (kader Jumantik) melalui aplikasi *mobile* dapat segera dikirimkan ke *server*. Sehingga, perlu adanya inovasi dan pengembangan aplikasi surveilans entomologi berbasis Android untuk mendukung program Satu Rumah Satu Jumantik di Kecamatan Tanjungpinang Timur. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kebutuhan data surveilans entomologi demam berdarah menggunakan Jumantik, mengkaji informasi yang dihasilkan dari surveilans entomologi demam berdarah melalui Jumantik, mengembangkan aplikasi Android yang terhubung dengan platform web untuk visualisasi data dan analisis.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Prototyping Method*. Model prototipe diawali dengan analisis kebutuhan. Pengguna sistem diwawancarai untuk menentukan harapan mereka terhadap sistem. Tahap kedua adalah desain awal atau *quick design*. Pada tahap ini dibuat rancangan sistem sederhana yang hanya memberikan gambaran singkat tentang sistem kepada pengguna. Desain cepat membantu dalam mengembangkan *prototipe*. Kemudian tahap pengembangan *prototype*, pada tahap ini *prototype* dirancang berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari *rapid design* yang merupakan model kerja kecil dari sistem yang dibutuhkan. Tahap selanjutnya adalah evaluasi pengguna awal, dimana metode yang diusulkan dipresentasikan kepada klien untuk evaluasi awal. Evaluasi ini membantu mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan model kerja. Komentar dan saran dikumpulkan dari pengguna dan diberikan kepada pengembang. Apabila terdapat ketidakpuasan dalam pengembangan *prototype*, maka perlu dilakukan perbaikan terhadap *prototype* tersebut sesuai dengan masukan dan saran dari pengguna.

Pembangunan aplikasi Android diawali pada tahun 2023 dengan mengidentifikasi kebutuhan data surveilans entomologi *Aedes Sp* entomologi di Kota Tanjungpinang. Kemudian, mengidentifikasi informasi hasil proses surveilans penyakit entomologi untuk mendukung program pengendalian demam berdarah dengan studi deskriptif menggunakan data kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara mendalam dan studi terhadap dokumen terkait atau data sekunder, yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan data, informasi, serta alur pencatatan dan pelaporan untuk surveilans entomologi penyakit demam berdarah melalui pemberdayaan rumah Jumantik. Informan adalah pemangku kepentingan petugas pelaksana program surveilans DBD di Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang. Wawancara dan diskusi dengan petugas Dinas Kesehatan dilakukan kepada dua orang, yaitu Kepala Bidang Pengendalian

Penyakit, Kepala Seksi Penyakit Menular, dan pemegang program DBD.

Data yang dikumpulkan dari wawancara dan diskusi, serta studi dokumen, dianalisis dengan menggunakan analisis isi, dikelompokkan ke dalam tema atau aspek terkait, kemudian disajikan dalam bentuk narasi, bagan, dan tabel. Setelah diperoleh hasil kajian untuk mengidentifikasi kebutuhan data dan informasi, hasil tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan prototype aplikasi. Pada kegiatan ini prototype aplikasi akan diuji sebanyak dua kali untuk melihat kekurangannya kemudian direvisi. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner yang disebarkan kepada pengguna aplikasi. Sebanyak 30 sampel penelitian dikumpulkan, individu yang disurvei terdiri dari peserta program DBD di Dinas Kesehatan, sanitarian dari Puskesmas, dan Kader Pemantau jentik di Kecamatan Tanjungpinang Timur. Aplikasi yang dihasilkan dievaluasi berdasarkan karakteristik meliputi kegunaan, keandalan, fungsionalitas, efisiensi, pemeliharaan, dan portabilitas. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner untuk memperoleh nilai kuantitatif setiap variabel dengan menggunakan skala likert. Selanjutnya data dianalisis menggunakan analisis univariat.

Hasil penelitian tahun 2023 ditindaklanjuti dengan melakukan penyempurnaan prototype aplikasi pada tahun 2024 menjadi siap pakai dan tersedia di Playstore, selain itu data yang dikumpulkan di lapangan menggunakan aplikasi diolah lebih lanjut ke web dashboard sehingga didapatkan visualisasi data yang lebih menarik. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari komite etik Politeknik Kesehatan Tanjungpinang dengan nomor referensi PL.01.03/F.LIV.17/007/2024.

HASIL

Hasil Prototype dan Analisis Kelayakan aplikasi android CIBERNATIK tahun 2023 sebagai dasar pengembangan CIBERNATIK 2.0 tahun 2024

Pengujian efektifitas dan kelayakan dari aplikasi android CIBERNATIK pada tahap awal 2023 menjadi dasar untuk pengembangan lanjutan di tahun 2024. Proses pengujian dilakukan dengan menyebarkan angket ke user baik jumentik rumah, kader jumentik puskesmas ataupun Pemegang Program DBD di Puskesmas. Selain itu dilakukan diskusi serta pemaparan hasil desain dan implementasi dari Aplikasi CIBERNATIK bersama dengan Kepala Bidang Pengendalian Penyakit serta Pemegang program DBD (Entomolog) Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang.

Analisis kelayakan pengembangan aplikasi CIBERNATIK dilaksanakan dengan aspek/indikator antara lain *Usability*, *Reliability*, *Functionality*, *Efficiency*, *Maintability*, dan *Portability*. Hasil kelayakan aplikasi menunjukkan bahwa dari total 30 orang responden menyampaikan tingkat kelayakan aplikasi 87% (26 orang) sangat tinggi dan 13% (4 orang) tinggi. Namun ada beberapa komentar responden terutama berkaitan dengan *background* dan warna tampilan yang perlu ditingkatkan di rasa masih monoton, gelap, tampilan perlu lebih menarik lagi, edukasi menggunakan video dirasa responden menghabiskan paket data. Selain itu ada masukan mengenai instalasi aplikasi yang tidak bisa di Iphone, serta di android diperlukan izin instalasi karena dikirim melalui whatsapp bukan dari playstore secara resmi.

Hasil diskusi serta pemaparan desain dan implementasi dari Aplikasi CIBERNATIK bersama dengan Kepala Bidang Pengendalian Penyakit serta Pemegang program DBD (Entomolog) pada tahun 2023 pada tahapan sebelumnya menunjukkan secara umum komentar stakeholder sudah sangat bagus. Namun aplikasi ini masih file apk, dikhawatirkan orang akan takut mengunduh. Sehingga perlu di daftarkan dan bisa di unduh langsung dari play store android. Aplikasi ini bisa diberikan ke banyak orang, tidak ada batasan selagi masih warga Kota Tanjungpinang. Tapi perlu di sosialisasikan ke masyarakat sehingga bisa di implementasikan 1 aplikasi untuk satu orang satu rumah dalam melakukan PSN. Kepala Bidang menyarankan untuk segera di cobakan aplikasi ini pada jumentik. Diharapkan dari aplikasi ini bisa menggerakkan masyarakat melalui implementasi program reward bagi jumentik rumah dengan pelaporan terbanyak per wilayah yang akan ditentukan, serta memastikan data ABJ yang akurat serta

realtime. Sehingga secara program bisa juga menghemat beban anggaran operasional jumantik serta mengalokasikan anggaran jumantik yang cukup besar untuk meningkatkan partisipasi PSN masyarakat menggunakan aplikasi CIBERNATIK ini.

Pada penelitian ini berdasarkan saran dan masukan dari user serta stakeholder pada tahun 2023 untuk mengetahui secara spesifik kebutuhan program, maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi CIBERNATIK versi 2.0 membutuhkan, antara lain:

1. Pemilihan warna, text, tema yang cenderung dinamis dan tidak monoton
2. Aplikasi tersedia di Playstore
3. Edukasi dalam bentuk gambar bukan video
4. Kompres foto di server secara otomatis
5. Dashboard mini user jumlah mengisi di aplikasi android sehingga bisa terpantau secara langsung oleh masyarakat
6. Dashboard pemetaan risiko kepadatan jentik dan ABJ per kelurahan
7. Terdapat tampilan data analitik hasil input dari aplikasi oleh jumantik rumah dalam bentuk HI, CI, BI, ABJ dan DF
8. Filter untuk Kelurahan dan Interval Waktu

Implementasi Desain pada aplikasi dan web dashbord

Pada tahapan ini merupakan perancangan arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material untuk program aplikasi. Pada tahap ini dilakukan spesifikasi rancangan *storyboard* yang menggambarkan tiap-tiap *scene* dan struktur menu yang digambarkan melalui bagan alir.

Dibawah ini dijelaskan gambaran mengenai implementasi desain aplikasi CIBERNATIK ver 2.0.

Tabel 1. Ringkasan Desain aplikasi android CIBERNATIK ver 2.0

No	Scene	Keterangan
1	Scene 1	Halaman login username dan pasword
2	Scene 2	Halaman registrasi pengguna yang berisi identitas pengguna mulai dari nama, usia, jenis kelamin, Kecamatan, Kelurahan, Alamat, RT, RW, jumlah anggota keluarga, luas anggota keluarga, luas rumah, pendidikan terakhir, pekerjaan, username, password, konfirmasi password, tombol daftar
3	Scene 3	Halaman utama aplikasi yang terdiri dari tombol informasi, Kuisioner, Pelaporan Pemantauan Jentik, dan Tombol Edukasi serta Dashbord mini
4	Scene 4	Halaman Kuisioner yang terdiri dari 15 pertanyaan mengenai Prilaku PSN responden dan tombol submit apabila sudah mengisi semua pertanyaan kuisioner dan tombol konfirmasi dan keterangan berhasil sehingga kembali ke menu utama
5	Scene 5	Halaman data pelaporan, terdiri dari tombol pelaporan tombol bisa di klik apabila sudah mengisi kuisioner, lembar pemantuan jentik rutin terdiri dari jenis kontainer yang di amati, keberadaan jentik di kontaine, apabila ada maka diminta untuk uplod bukti berupa foto, letak kontainer, dan kondisi kontainer apakah tertutup atau terbuka. Lalu ada tombol submit, pesan konfirmasi, keterangan data berhasil di submit serta bahasa silahkan menambahkan data kontainer lain apabila ada di rumah. Apabila semua kontainer sudah diperiksa maka kembali ke halaman data pelaporan terdapat riwayat pelaporan yang udah dilakukan
6	Scene 6	Halaman Edukasi berisi menu edukasi yang terdiri dari 2 judul berupa flyer yang didesain menarik terkait Demam Berdarah dan perlunya kerjasama dalam penanggulangannya, apabila judul di klik maka menampilkan media promosi kesehatan yang berkaitan kerjasama dalam melakukan PSN nyamuk penyebar DBD serta 3M Plus.
7	Scene 7	Pada halaman utama apabila klik tombol kembali maka terdapat pesan konfirmasi yakin ingin logout apa tidak. Apabila iya maka kembali ke halaman login.

Tabel 2. Ringkasan Desain *Website Dashbord* CIBERNATIK ver 2.0

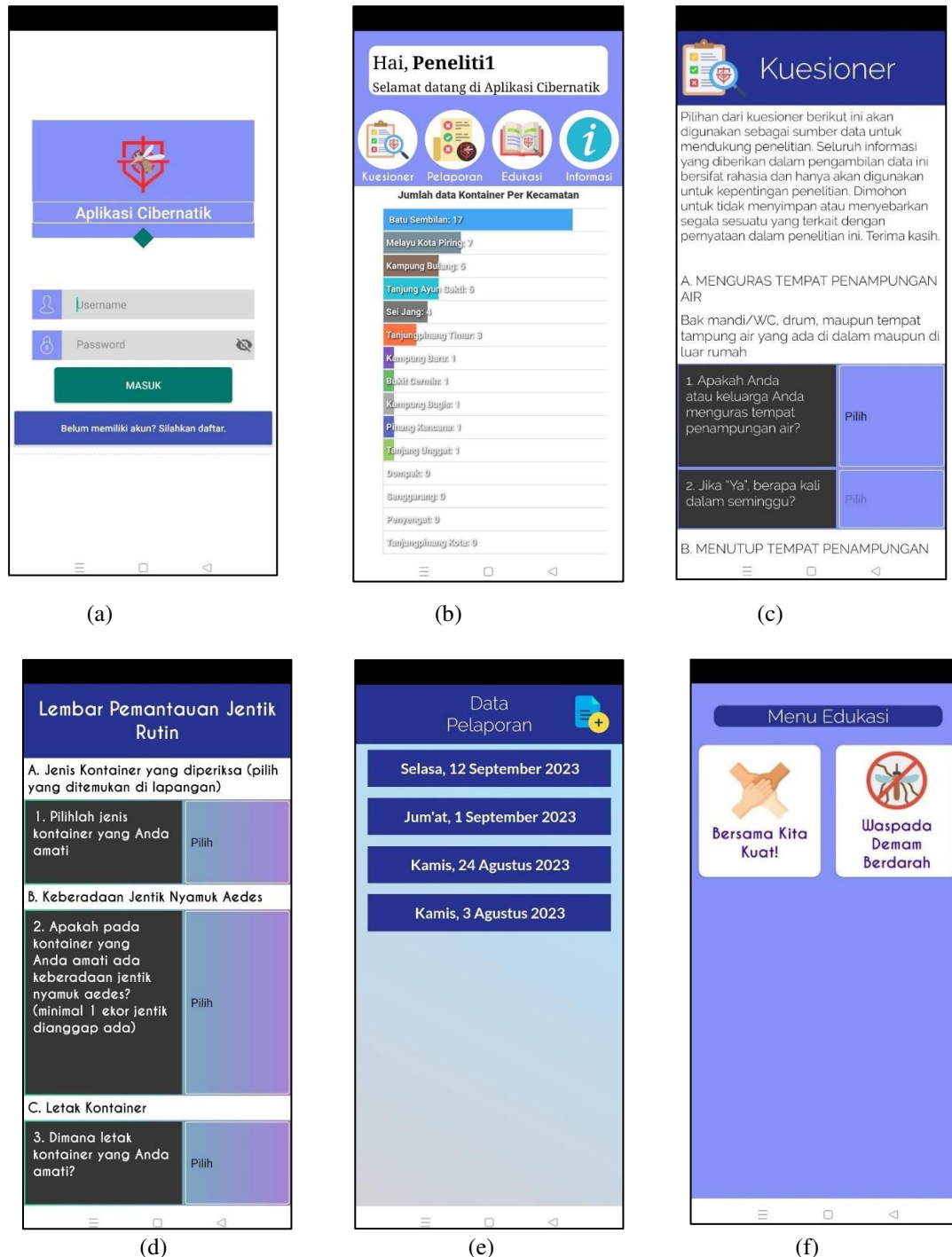
No	Scene	Keterangan
1	Scene 1	Halaman login username dan pasword website
2	Scene 2	Halaman utama website yang terdiri dari dashbord berupa chart, maps, analytic, behavior, data house, data container, questionnaire dan users.
3	Scene 3	Halaman Chart berisi informasi jumlah kontainer yang diperiksa per Kelurahan
4	Scene 4	Halaman maps yang berisi data responden serta tombol download rekap data responden.
5	Scene 5	Menu Analytic berisi informasi tabel terkait jumlah rumah dan kontainer yang di periksa serta ukuran entomologis (HI, CI, BI, DF & ABJ) per Kelurahan dan Kecamatan
6	Scene 6	Halaman behavior menampilkan rekap data kuisisioner Prilaku PSN yang menampilkan persentase Prilaku PSN Plus yang dilakukan oleh responden per Kelurahan per Kecamatan
7	Scene 7	Halaman data house berisi data-data terkait jumlah kontainer yang diperiksa dan positif jentik
8	Scene 8	Halaman data container menampilkan data-data jumlah rumah yang di periksa dan positif jentik.
9	Scene 9	Halaman questionnaire merupakan rekapan data terkait responden yang mengisi kuisisioner
10	Scene 10	Menu users merupakan menu yang berisi user web dashbord yang terdaftar dimana terdiri dari user pemegang Program DBD di Dinas Kesehatan dan tingkat Puskesmas
11	Scene 11	Pada halaman utama apabila klik tombol sign out kembali ke halaman login.

Hasil proses implementasi desain dan pembuatan aplikasi merupakan tampilan akhir dari aplikasi yang telah disusun sebelumnya sesuai dengan tujuan dibuatnya aplikasi. Berikut adalah ulasan dari beberapa *scene* yang telah di implementasikan berdasarkan desain rancangan yang terlihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan implementasi desain aplikasi Android CIBERNATIK 2.0 yang dirancang untuk mendukung pengendalian DBD berbasis pemberdayaan masyarakat dan teknologi informasi. Aplikasi ini memiliki fitur yang terintegrasi. Pertama, halaman login (Gambar 1a) memungkinkan pengguna untuk mengakses aplikasi secara aman melalui kredensial yang terdaftar. Setelah masuk, pengguna diarahkan ke dashboard (Gambar 1b) yang menyajikan jumlah data pemantauan jentik secara ringkas dan informatif. Selanjutnya, aplikasi menyediakan formulir isian kuesioner (Gambar 1c) yang dirancang untuk mengumpulkan data terkait perilaku dan lingkungan yang berpotensi memengaruhi keberadaan jentik nyamuk.

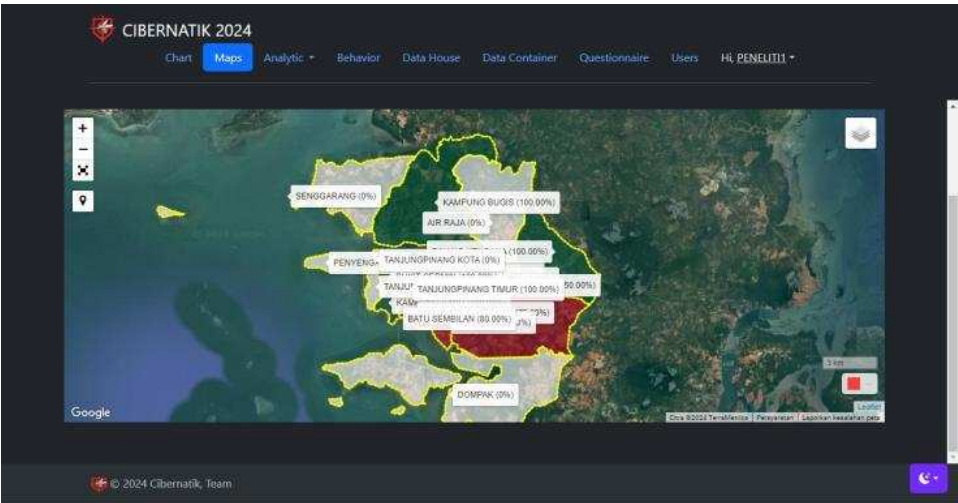
Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan lembar pemantauan jentik (Gambar 1d) yang memungkinkan pengguna mencatat hasil pengamatan lapangan secara sistematis. Fitur rekap data pelaporan mingguan (Gambar 1e) memberikan ringkasan data pemantauan yang dapat digunakan untuk analisis tren dan evaluasi keberhasilan program pengendalian DBD. Terakhir, terdapat menu edukasi (Gambar 1f) yang berisi materi informatif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pencegahan DBD. Integrasi fitur-fitur ini mencerminkan pendekatan holistik aplikasi CIBERNATIK 2.0 dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung pemberdayaan masyarakat dalam pengendalian DBD secara berkelanjutan.

Gambar 2 menunjukkan implementasi desain web-dasbor pada aplikasi CIBERNATIK 2.0 yang dikembangkan untuk mendukung pengendalian demam berdarah dengue (DBD) berbasis pemberdayaan dan teknologi informasi. Subgambar (a) menampilkan halaman pemetaan risiko kepadatan jentik yang dihasilkan berdasarkan input data lapangan, memberikan representasi spasial yang memudahkan identifikasi wilayah dengan potensi tinggi penyebaran DBD. Sementara itu, subgambar (b) menyajikan visualisasi data analitik indikator entomologi per

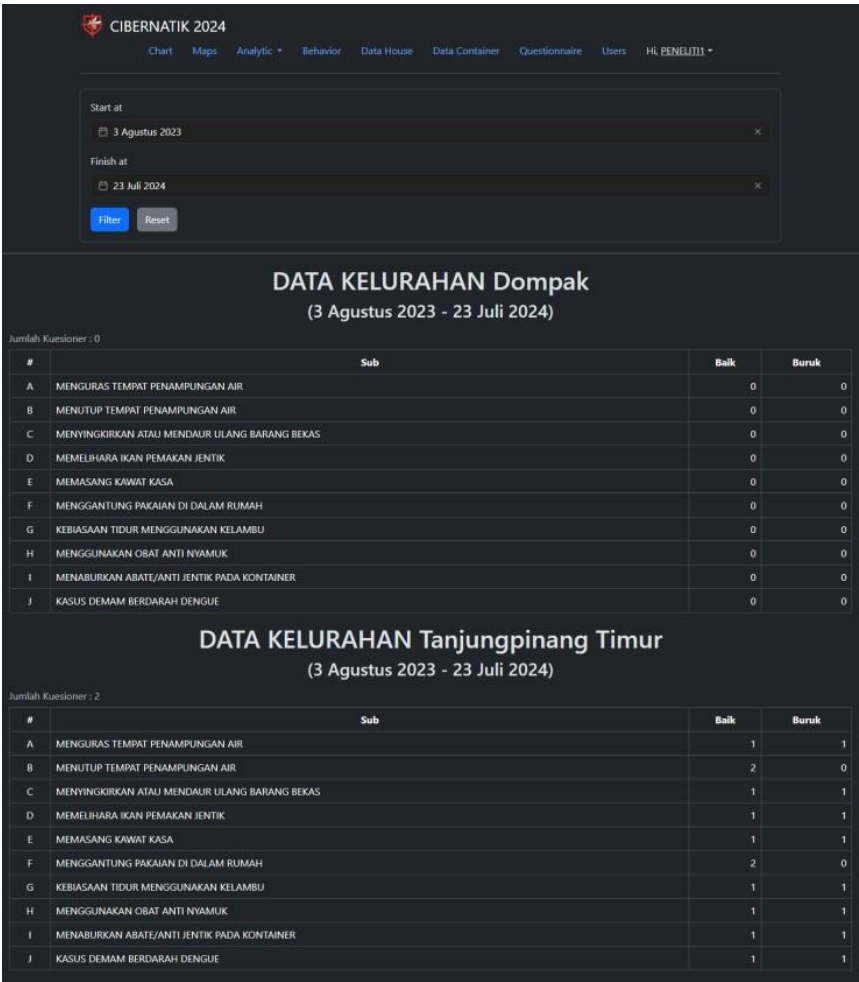
kelurahan, memungkinkan pengguna untuk memantau dan menganalisis data epidemiologi secara lebih mendalam. Kedua fitur ini dirancang untuk memperkuat pengambilan keputusan berbasis data dalam program pengendalian DBD yang partisipatif dan terintegrasi.



Gambar 1. Implementasi desain aplikasi android (a) halaman login, (b) dashbord jumlah data pemantauan jentik, (c) isian kusioner, (d) lembar pemantauan jentik, (e) rekap data pelaporan pemantauan jentik per minggu, (f) menu edukasi



(a)



(b)

Gambar 1. Implementasi desain *web-dashbord* (a) halaman pemetaan resiko kepadatan jentik berdasarkan inputan data, (b) visualisasi data analitik indikator entomologi per kelurahan

BAHASAN

Hasil implementasi aplikasi Android CIBERNATIK 2.0 yang ditunjukkan pada Gambar 1 mencerminkan pendekatan terintegrasi dalam mendukung pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD). Fitur-fitur yang dihadirkan, seperti halaman login, dashboard data pemantauan jentik, isian kuesioner, lembar pemantauan jentik, rekap data pelaporan mingguan, dan menu edukasi, dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengumpulan data dan pemberdayaan masyarakat. Dashboard yang menyajikan data pemantauan secara ringkas memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau tren jentik nyamuk secara real-time. Selain itu, formulir kuesioner dan lembar pemantauan jentik memungkinkan pengumpulan data yang akurat terkait faktor risiko lingkungan. Fitur edukasi juga menjadi keunggulan aplikasi ini karena mendukung peningkatan kesadaran masyarakat secara langsung melalui informasi berbasis teknologi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Budiharjo (2018) dan Tresnawat, et. al (2015) yang mengembangkan aplikasi berbasis Android untuk pemantauan jentik dengan fitur pelaporan dan edukasi (22)(23). Kesamaan terdapat pada fungsi pelaporan data pemantauan jentik yang dilakukan secara digital untuk mendukung pengendalian DBD berbasis teknologi. Namun, aplikasi CIBERNATIK 2.0 memiliki keunggulan dalam integrasi fitur edukasi dan rekap data mingguan yang memungkinkan analisis tren secara lebih komprehensif. Sebaliknya, penelitian oleh Kartini, et al. (2021) mengembangkan aplikasi berbasis GIS untuk memetakan wilayah rawan DBD (24). Perbedaan utama terletak pada fokus aplikasi; penelitian tersebut lebih menekankan aspek spasial, sedangkan CIBERNATIK 2.0 menekankan pemberdayaan masyarakat melalui edukasi dan keterlibatan aktif. Pada konteks pengendalian DBD, integrasi fitur edukasi dalam aplikasi CIBERNATIK 2.0 menjadi nilai tambah yang signifikan. Fitur ini mendukung strategi pemberdayaan masyarakat yang menekankan pentingnya partisipasi aktif masyarakat dalam pengendalian vektor DBD. Dengan demikian, CIBERNATIK 2.0 tidak hanya berperan sebagai alat pengumpulan data, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan efektivitas program pengendalian DBD secara berkelanjutan. Pemanfaatan teknologi informasi melalui telepon pintar memberikan manfaat bagi petugas program pengendalian DBD, baik untuk proses edukasi maupun peningkatan partisipasi masyarakat dalam kegiatan PSN. Inovasi serupa juga dilakukan, baik dalam bentuk perancangan permainan edukasi pencegahan DBD maupun pendampingan petugas surveilans vektor DBD⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾⁽²⁴⁾.

Implementasi desain web-dasbor pada aplikasi CIBERNATIK 2.0, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2, memberikan pendekatan inovatif dalam pengendalian demam berdarah dengue (DBD). Halaman pemetaan risiko kepadatan jentik (Gambar 2a) memanfaatkan data input untuk menghasilkan visualisasi spasial yang akurat, sementara halaman visualisasi analitik indikator entomologi per kelurahan (Gambar 2b) mendukung analisis berbasis data yang mendalam. Kedua fitur ini mengintegrasikan teknologi informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam pengendalian DBD.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, seperti studi oleh Nugroho et al. (2023) yang mengembangkan sistem berbasis GIS untuk memetakan risiko DBD⁽²⁷⁾, aplikasi CIBERNATIK 2.0 menawarkan keunggulan dalam integrasi data analitik dengan visualisasi indikator entomologi yang lebih terperinci. Penelitian lain oleh Mulyawati et al. (2024) yang menggunakan aplikasi berbasis mobile untuk pelaporan kasus DBD berfokus pada pelibatan masyarakat, tetapi belum menyediakan visualisasi data analitik yang komprehensif seperti yang ditawarkan oleh CIBERNATIK 2.0. Selain itu, studi oleh Windayanti & Firdaus (2021) yang mengembangkan dasbor sistem informasi berbasis web dimana hanya berorientasi pada pengumpulan data tanpa fitur pemetaan jentik yang mendalam serta analitik indikator entomologis⁽²⁸⁾.

Dengan demikian, aplikasi CIBERNATIK 2.0 memberikan kontribusi signifikan dalam pengendalian DBD melalui pendekatan integratif yang menggabungkan pemetaan risiko, analitik

data entomologi, dan pemberdayaan masyarakat. Fitur-fitur yang dikembangkan menunjukkan peningkatan kapabilitas teknologi informasi untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih efektif dibandingkan dengan sistem yang ada sebelumnya. Kehadiran sistem semacam ini akan memberikan kesederhanaan dalam mendapatkan data yang akurat. Kesederhanaan sistem akan memudahkan pengguna sistem dalam melakukan aktivitasnya⁽²⁹⁾. Berbagai penelitian telah menjelaskan bahwa kehadiran sistem informasi e-jumantik berbasis web secara signifikan menyederhanakan tugas yang dilakukan oleh pemantau jentik dalam proses pendokumentasian, pencatatan, pendistribusian, dan pelaporan akhir kegiatan pemantauan jentik secara berkala⁽³⁰⁾.

SIMPULAN

Aplikasi Android CIBERNATIK 2.0 telah berhasil diimplementasikan dengan merancang aplikasi dan *web dashboard*, dengan menggunakan kajian kebutuhan data dan informasi secara komprehensif. CIBERNATIK 2.0 tidak hanya berperan sebagai alat pengumpulan data, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat berpotensi meningkatkan efektivitas program pengendalian DBD secara berkelanjutan. Aplikasi CIBERNATIK 2.0 menawarkan keunggulan dalam integrasi data analitik dengan visualisasi indikator entomologi yang lebih terperinci.

SARAN

Sangat penting untuk menerapkan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan pengguna. Hal Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan aplikasi dalam mendorong peningkatan keterlibatan masyarakat dalam pemberantasan tempat perkembangbiakan nyamuk di wilayah Kota Tanjungpinang. Pengembangan lanjutan diperlukan untuk memasukkan aplikasi ini ke dalam program kesehatan di Dinas Kesehatan namun sangat perlu dilakukan riset kelayakan dan kesiapan atas kebijakan implementasi aplikasi android ini kedepannya.

RUJUKAN

1. WHO. Dengue and severe dengue [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
2. Zeng Z, Zhan J, Chen L, Chen H, Cheng S. Global, regional, and national dengue burden from 1990 to 2017: A systematic analysis based on the global burden of disease study 2017. *EClinicalMedicine*. 2021;32.
3. Tian N, Zheng JX, Guo ZY, Li LH, Xia S, Lv S, et al. Dengue Incidence Trends and Its Burden in Major Endemic Regions from 1990 to 2019. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(8).
4. Bhatia R, Dash A, Sunyoto T. Changing epidemiology of dengue in South-East Asia. *WHO South-East Asia J Public Heal*. 2013;2(1).
5. Colón-González FJ, Gibb R, Khan K, Watts A, Lowe R, Brady OJ. Projecting the future incidence and burden of dengue in Southeast Asia. *Nat Commun*. 2023;14(1).
6. Tsheten T, Gray DJ, Clements ACA, Wangdi K. Epidemiology and challenges of dengue surveillance in the WHO South-East Asia Region. Vol. 115, *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021.
7. Prof. Dr. dr. Tjandra Yoga Aditama, Sp.P(K) M. Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Diagnosis, dan Pencegahan. PT. Gramedia Pustaka Utama; 2013.
8. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2021. Pusdatin Kemenkes. 2022.
9. Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau. Data DBD Provinsi Kepulauan Riau. 2021.
10. Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau. Data DBD Provinsi Kepulauan Riau. 2022.
11. Dinas Kesehatan, Pengendalian Penduduk KBKT. Data DBD Kota Tanjungpinang. 2022.
12. Susanti Y, Kurnia R, Pitriyanti L. Indeks Entomologi Dan Sebaran Vektor Nyamuk Aedes

- Spp Di Kelurahan Pinang Kencana Kecamatan Tanjungpinang Timur Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *J Ilmu Dan Teknol Kesehat Terpadu*. 2022;2(1):35–45.
13. Daswito, Rinaldi dan Samosir K. Analisis Kepadatan Jentik Aedes SP Pada Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Tanjungpinang Timur Tahun 2019. 2019;
 14. Tosepu R. The Appropriate Rainfall to Development of Zika Virus: An Indonesian Case. Vol. 27, *Ethiopian journal of health sciences*. 2017.
 15. Kementerian kesehatan indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024. 2020.
 16. Adnyana IMDM, Azhari FSS, Sudaryati NLG. PRevalence Of Dengue Hemorrhagic Fever In Bali From 2015 To 2020 And During The Covid-19 Pandemic. *J Berk Epidemiol*. 2022;10(2).
 17. Adnyana IMDM, Utomo B. Dengue Elimination Challenges in Bali: A One Health Perspective. Vol. 14, *National Journal of Community Medicine*. 2023.
 18. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk Teknis Implementasi PSN 3M-PLUS dengan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016.
 19. Ávila MI, Vajda ÉA, Jeffrey Gutiérrez E, Gibson D, Renteria MM, Presley N, et al. Entomological Surveillance Planning Tool (ESPT)-generated actionable evidence on human and vector behaviours optimizes present interventions and reduces exposure to Anopheles vectors in two communities of Guna Yala, Panamá. *Malar J*. 2023;22(1).
 20. van Klink R, August T, Bas Y, Bodesheim P, Bonn A, Fossøy F, et al. Emerging technologies revolutionise insect ecology and monitoring. Vol. 37, *Trends in Ecology and Evolution*. 2022.
 21. Parung J, Larissa S, Santoso A, Prayogo DN. Penggunaan Teknologi Blockchain, Internet Of Things Dan Artifial Intelligence Untuk Mendukung Kota Cerdas. Studi Kasus: Supply Chain Industri Perikanan. Universitas Surabaya; 2021.
 22. Budiharjo T. Android based mosquito monitoring model for Dengue Hemorrhagic Fever Control. *J Med Sci Clin Res*. 2018;6(12):207–11.
 23. Tresnawati D, Fauzi A. Pengembangan Aplikasi Edukasi Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Berbasis Android. *J Algoritm*. 2015;14(2):298–304.
 24. Kartini K, Sofia S, Nasrullah N. Development of smartphone-based early alerts and mosquito monitoringsystemandgeographic instrument systemapplications. *Open Access Maced J Med Sci*. 2021;9:734–9.
 25. Putri SA, Anggraeni S. Perancangan Sistem Catatan Jentik Berbasis Android Dengan Metode Certainty Factor Untuk Pengendalian Endemik Dbd. *J Techno Nusa Mandiri*. 2019;16(2):147–54.
 26. Tresan A, Aqsha B, Ham H. Mobile Based Application of Mosquito Larvae Checking Reports: Malaka Sari Village Case. In: *Procedia Computer Science*. 2021.
 27. Nuhgroho J, Eryando T, Rahmaniati M, Yudhistira D. Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Bandung Menggunakan Aplikasi QGIS. *J Indones Manaj Inform dan Komun*. 2023;4(2):729–41.
 28. Windayanti A, Firdaus M. Sistem Informasi Laporan Data Jumantik Pada Kelurahan Cipinang Melayu Berbasis Java. *Semnas Ristek (Seminar ... [Internet]*. 2021;1080–5. Available from: <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/semnasristek/article/view/5139>
 29. Firdaus M, Maria IL, Ansariadi, Zulkifli A, Jafar N, Riskiyani S, et al. The Effectiveness of the Si-DBD Application in Increasing the Number of Households in Conducting Periodic Larvae Examination at the Health Center in Bantaeng Regency. *Pharmacogn J*. 2023;15(4).
 30. Denok Wulandari GT. Sistem Informasi E-Jumantik Pada Gerakan Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga Harapan (PKK) Kantor Camat Lima Puluh Kota PekanbaruU. *J Intra Tech*. 2022;6(1).