

SISTEM PELACAKAN DOKUMEN BERBASIS SELULER DAN KODE QR

Monanta Alfiareza¹, Nori Wilantika*²

¹Badan Pusat Statistik, Mamuju, ²Politeknik Statistika STIS, Jakarta Timur

Email: ¹monanta.alfiareza@bps.go.id, ²wilantika@stis.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 18 Desember 2020, diterima untuk diterbitkan: 25 Mei 2022)

Abstrak

Dalam pelaksanaan sensus/survei, BPS memiliki sistem yang digunakan dalam pengelolaan dokumen. Sistem ini membantu BPS dalam mengelola dokumen khususnya kuesioner mulai dari pengadaan hingga pendistribusian. Sistem tersebut terdapat beberapa permasalahan diantaranya laporan yang masuk tidak terintegrasi dan dalam format yang tidak standar sehingga menimbulkan kendala dalam melakukan rekapitulasi, laporan kurang aktual dikarenakan laporan didapat setelah proses pengumpulan data di lapangan sudah selesai, dan metode penginputan memungkinkan terjadi *human error* berupa kesalahan pengetikan identitas dokumen. Penelitian ini mencoba mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan pengembangan sistem informasi dan menerapkan kode QR pada sistem pengelolaan dokumen sensus/survei BPS. Metode pengembangan sistem menggunakan model *prototyping*. Sistem melibatkan 5 aktor, yaitu Petugas Pemeriksa Lapangan (PML), Koordinator Statistik Kecamatan (KSK), pegawai BPS kabupaten/kota, pegawai BPS RI, dan pimpinan. Penulis membagi sistem ke dalam dua *system boundary*. Pertama, aplikasi seluler berbasis android yang memuat fungsi pelaporan dokumen sensus/survei yang terdiri dari jumlah dokumen yang telah terisi, jumlah dokumen yang rusak, dan jumlah dokumen yang belum terisi. Kedua, aplikasi berbasis web yang terdiri dari fungsi monitoring dokumen sensus/survei dan fungsi-fungsi tambahan untuk administrator. Uji coba dan evaluasi sistem dilakukan dengan uji *black box*, uji keandalan kode QR, dan *System Usability Scale* (SUS). Berdasarkan uji tersebut, sistem yang dibangun dapat menjalankan fungsinya dan telah layak digunakan. Sistem yang dikembangkan mampu menyediakan fasilitas bagi PML untuk melaporkan jumlah dokumen dan mampu menyediakan informasi secara terpusat dan aktual.

Kata kunci: *Dokumen, Pelacakan, Kode QR, prototyping, android, web.*

MOBILE-BASED DOCUMENT TRACKING SYSTEM USING QR CODE

Abstract

In conducting census or survey, BPS has a system used for document management. This system assists BPS in managing documents, especially questionnaires from procurement to distribution. The system has several problems. The incoming reports are not integrated and in a non-standard format so that it creates problems in recapitulation process. The reports are also not actual because they are obtained after the whole data collection process has been completed. The inputation method allows errors in document's identity typing. This research attempts to overcome these problems by developing an information system and implementing QR Code for BPS census/survey document management system. The system development used the prototyping methodology. The system involves 5 actors, namely Field Inspection Officers (PML), District Statistics Coordinator (KSK), district/city BPS employees, BPS RI employees, and leaders. We divided the system into two system boundaries. First, an android-based mobile application that contains census/survey document reporting (the number of documents that have been filled in, the number of damaged documents, and the number of documents that have not been used). Second, a web-based application consists of census/survey documents monitoring and tracking functions and additional functions for administrators. System were tested and evaluated using the black box test, the reliability test of the QR code, and the System Usability Scale (SUS). Proven by these tests, the system is ready to use. It can carry out all of its functions to facilitate PML to report the condition of the documents and to provide actual information centrally for the leaders.

Keywords: *Document, Tracking, QR Code, prototyping, android, web.*

1. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) memiliki peran menyediakan kebutuhan data yang berkualitas bagi pemerintah dan masyarakat. BPS menyediakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder (BPS, 2014a). Data primer berasal dari pengumpulan data melalui kegiatan sensus dan survei yang diselenggarakan oleh BPS. Terdapat beberapa metode pengumpulan data (pencacahan) dalam sensus dan survei. Seperti yang disebutkan oleh BPS (2019), pada Sensus Penduduk yang dilaksanakan pada tahun 2020, BPS menggunakan tiga jenis metode pencacahan yaitu PAPI (*Paper and Pencil Interviewing*), CAPI (*Computer-Assisted Personal Interviewing*), dan CAWI (*Computer-Assisted Web Interviewing*).

Berdasarkan wawancara kepada Kepala Seksi Pengembangan Sistem Integrasi Statistik BPS, diketahui bahwa saat ini mayoritas sensus dan survei yang dilaksanakan oleh BPS menggunakan metode pengumpulan data PAPI. PAPI merupakan metode wawancara menggunakan kuesioner dengan media kertas untuk mencatat jawaban yang diberikan oleh responden (BPS, 2019). Hal ini dikarenakan infrastruktur internet yang belum merata di seluruh Indonesia dan juga sumber daya manusia BPS yang belum siap untuk menerima teknologi tersebut.

Metode pengumpulan data menggunakan PAPI biasanya memerlukan banyak jenis dokumen sebagai instrumen pencacahan. Kuesioner merupakan jenis dokumen terbanyak karena menyesuaikan jumlah responden sensus atau survei yang dilaksanakan. Bila dilihat pada website rujukan statistik BPS¹, responden sebuah survei dapat mencapai ribuan hingga belasan ribu responden. Sebagai contoh pada Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) instrumen yang digunakan diantaranya adalah peta, daftar rumah tangga, kartu kendali, kuesioner, booklet pengkodean, buku saku, pedoman pencacah, dan pedoman pengawas (BPS, 2017). Setiap petugas pencacahan atau disebut Petugas Cacah Lapangan (PCL) diwajibkan membawa peta, kartu kendali, daftar rumah tangga, dan sejumlah kuesioner sesuai dengan jumlah responden yang akan diwawancarai (BPS, 2017). Alur pendistribusian dokumennya pun cukup panjang. Kepala Seksi Pengembangan Sistem Integrasi Statistik BPS menjelaskan bahwa untuk distribusi dokumen survei dilakukan secara berjenjang mulai dari kantor pusat BPS RI yang berada di Jakarta, dikirimkan ke 34 kantor BPS Provinsi di seluruh Indonesia, kemudian dilanjutkan ke kantor-kantor BPS Kabupaten/Kota masing-masing provinsi. Setelah itu pegawai BPS Kabupaten/Kota akan mendistribusikan dokumen ke ketua-ketua tim petugas pencacahan yang akan turun ke lapangan yaitu Petugas Pemeriksa Lapangan (PML). PML lah yang kemudian membagikan

dokumen kepada para anggotanya (PCL). Demikian pula sebaliknya proses kembali kuesioner yang sudah diisi dari lapangan.

Pada setiap sensus dan survei, proses pencacahan diharapkan dapat selesai sesuai jadwal yang telah ditentukan. Begitu pula dengan pengolahan data yang hasilnya diharapkan dapat dikirim ke Kantor Pusat BPS RI tepat waktu. Hal ini sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik nomor 148 Tahun 2014 yang menyebutkan bahwa salah satu indikator kinerja utama BPS adalah persentase hasil pengolahan data yang dikirim ke BPS RI tepat waktu (BPS, 2014b). Untuk memastikan ketepatan waktu tersebut, perkembangan proses pencacahan dan pengolahan data suatu sensus atau survei diawasi melalui jumlah penambahan dokumen yang telah diisi dan dimana posisi dokumen tersebut berada. Upaya yang saat ini dilakukan untuk melacak posisi dan jumlah dokumen adalah dengan menerima laporan dari BPS Provinsi. BPS Provinsi sendiri menerima laporan dari BPS Kabupaten, dimana BPS Kabupaten/Kota pun menerima laporan dari PML. PML mendapatkan informasi dokumen yang telah diisi dari PCL.

Proses pelaporan seperti ini mengakibatkan adanya akumulasi waktu di setiap jenjang, sehingga informasi yang diterima oleh Kantor BPS Provinsi apalagi Kantor Pusat BPS RI kurang aktual atau tidak menggambarkan kondisi terkini. Padahal data terkini dari dokumen yang telah terisi diperlukan agar pimpinan dapat mengetahui dimana letak terhambatnya proses pencacahan dan pengolahan data suatu sensus atau survei supaya dapat segera membuat keputusan untuk mengatasinya. Selain berjenjang, dari wawancara dilakukan oleh penulis kepada beberapa orang staff BPS Kabupaten/Kota, proses pelaporan pun dilakukan dengan cara bermacam-macam dan dalam format yang berbeda-beda. Pelaporan dari setiap tim pencacahan, yang diwakilkan oleh PML, ke BPS Kabupaten/Kota dapat dilakukan secara lisan. Pelaporan juga dapat dilakukan secara tertulis menggunakan kertas, whatsapp, pesan singkat (sms), atau dengan mengirimkan *file* Microsoft Excel. Adapun pelaporan dari BPS Kabupaten/Kota ke BPS Provinsi hingga ke Kantor Pusat BPS RI, dari wawancara kepada Kepala Seksi Pengelolaan Data dan Perangkat Lunak BPS, dilakukan melalui sistem informasi berbasis web. Dengan media pelaporan yang beragam seperti ini, penggabungan seluruh data laporan menjadi sulit dan rentan terjadi kesalahan.

Penelitian yang dilakukan oleh Wartono (Wartono, 2019) menjelaskan bahwa sistem informasi dapat memangkas birokrasi pada pemerintahan. Sistem yang dibangun pada penelitian tersebut dapat memangkas jenjang dalam proses pelaporan data kependudukan sehingga menjadi lebih efektif, efisien, dan terintegrasi. Oleh karena

¹ <https://sirusa.bps.go.id/>

itu, penelitian ini mencoba memberikan solusi untuk permasalahan pelaporan dan pengawasan berjenjang dokumen sensus survei berupa pengembangan sistem informasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi untuk melacak posisi, jumlah, dan kondisi dokumen sensus dan survei secara *real time* dan terintegrasi hingga level satuan kerja terkecil yaitu tim pencacahan. Agar pelaporan mudah dilakukan, sistem akan dibangun berbasis aplikasi seluler agar bisa diakses langsung di telepon seluler masing-masing PML sebagai perwakilan tim pencacahan. Proses input laporan juga menggunakan teknologi kode QR untuk mengurangi kesalahan input. Azizah et al. (Azizah, Soleh, dan Astuti, 2019) dalam penelitiannya merancang sistem perekapan laporan transaksi koperasi karyawan. Penelitian ini mengubah proses pelaporan yang semula menggunakan Microsoft Excel menjadi menggunakan kode QR pada aplikasi web. Pemanfaatan kode QR pada sistem yang telah dikembangkan terbukti memudahkan proses pelaporan dan mengurangi terjadinya *human error*. Pembangunan sistem ini selaras dengan rencana strategis BPS yaitu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada proses bisnis statistik (BPS, 2015).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem pelacakan (*tracking and tracing system*). Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Abidin (Abidin, 2017) serta Susilo et al. (Susilo, Pranjoto, dan Gunadhi, 2017). Penelitian tersebut menerapkan sistem untuk pelacakan paket dan kendaraan. Penelitian yang mencoba menerapkan sistem pelacakan untuk dokumen, khususnya dokumen kenegaraan, masih sangat terbatas. Penelitian ini memberikan kontribusi sebagai tambahan referensi untuk pengembangan sistem pelacakan dokumen khususnya dokumen kenegaraan sehingga bisa dijadikan acuan bagi penelitian dan institusi pemerintahan lain dalam pelacakan distribusi dokumen ke seluruh Indonesia. (Salleh, Ujir, Sapawi, dan Hashim, 2020) membangun sistem pelacakan dokumen untuk dokumen akreditasi pendidikan tinggi. Namun sistem dibangun untuk digunakan di Malaysia.

2. KODE QR

Menurut standar ISO/IEC (2015) nomor 18004:2015 QR merupakan singkatan dari *Quick Response* atau tanggapan cepat. QR-Code atau Kode QR merupakan teknologi yang dapat mengirimkan informasi dengan cepat melalui pemindai, sesuai dengan namanya. Kode QR adalah simbol persegi matriks yang terdiri dari *array* modul persegi nominal yang disusun dalam pola kotak keseluruhan, termasuk pola pencari unik yang terletak di tiga sudut simbol dan dimaksudkan untuk membantu memudahkan posisi, ukuran, dan kemiringannya. Setiap simbol pada kode QR harus dibangun dari modul persegi nominal yang ditetapkan dalam *array* persegi reguler dan harus terdiri dari wilayah

pengkodean dan pola fungsi, yaitu *finder*, *separator*, *pola timing*, dan *pola alignment*. Dimensi modul ditentukan oleh pengguna untuk memungkinkan produksi simbol dengan beragam teknik. Pada penelitian ini Kode QR digunakan untuk merepresentasikan identitas setiap jenis dokumen sensus/survei. Kode QR dicetak dan ditempel pada kotak sejumlah (*batch*) dokumen.

Berbagai ukuran simbol Kode QR disediakan bersama dengan empat level koreksi kesalahan (ISO/IEC, 2015). Menurut Damara et al. (Damara, Abadi, dan Musthofa, 2017), kode QR dilengkapi dengan fitur koreksi kesalahan yang dapat memperbaiki kesalahan pada pemindaian data. Fitur ini dapat memberikan daya tahan terhadap kerusakan data sebesar 30%. Algoritma koreksi kesalahan yang digunakan pada umumnya adalah Reed-Solomon Code.

Damara et al. (Damara, Abadi, dan Musthofa, 2017) melakukan pengujian keandalan kode QR terhadap kerusakan dengan beberapa skenario diantaranya yaitu sobek ringan, sobek sedang, tercoret spidol sedang, tercoret spidol banyak, dan diremas/lecek. Sementara Azizah et al. (Azizah, Soleh, dan Astuti, 2019) melakukan pengujian serupa dengan skenario kombinasi mengotori dan merusak kode pada sebagian dan seluruh struktur simbol pada kode QR. Selain itu, Dharmawan (Dharmawan, 2017) juga melakukan pengujian keandalan kode QR dengan menggunakan skenario rotasi, pencahayaan, dan posisi kamera. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, pada penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap keandalan kode QR dengan beberapa skenario diantaranya lecek, tercoret, tertutupi, sobek. Hal ini didasari oleh pengamatan penulis terhadap kemungkinan-kemungkinan yang terjadi pada dokumen-dokumen yang dibawa saat proses pencacahan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Tabel 1. Daftar Responden Wawancara

No	Nama	Jabatan
1	Dr. Alfatihah Reno NMSPM, SST., M.Si.	Kepala Seksi Pengembangan Sistem Integrasi Statistik
2	Elvin, S.Kom, MMSI	Kepala Seksi Pengelolaan Data dan Perangkat Lunak
3	Kristana	Koordinator proyek sistem pengelolaan dokumen Sensus Penduduk 2020
4	Taufik Hidayat	Kepala seksi IPDS BPS Kota Jakarta Utara
5	Ardian	Staff BPS Kabupaten Biak Numfor
6	David Kristanto	Pegawai BPS Kabupaten Kaimana
7	Stenly Frans	Pegawai BPS Kepulauan Aru
8	Fitri	Pegawai BPS Kota Jakarta Timur
9	Adhi Candra	Pegawai BPS Subang

Sebagian besar data pada penelitian ini diperoleh dari wawancara kepada pihak yang berkaitan dengan penelitian ini. Beberapa pegawai BPS yang dipilih menjadi responden dapat dilihat pada Tabel 1. Selain wawancara, pengumpulan data juga dilakukan dengan cara survei. Pada tahapan uji coba dan evaluasi sistem, angket pertanyaan diberikan kepada target sampel.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan model *prototyping*. Metode ini dipilih karena memiliki beberapa kelebihan. Model *prototyping* merupakan salah satu model yang paling sering digunakan karena membantu pengguna mendefinisikan secara jelas kebutuhannya sehingga dapat mengatasi masalah kesalahpahaman antara pihak pengembang dan pengguna (Mulyanto, 2009). Menurut O'Brien (O'Brien, 2005), *prototyping* adalah sebuah model pengembangan yang cepat karena menyederhanakan dan mempercepat desain sistem. Selain itu, Pressman (Pressman, 2014) mengatakan model *prototyping* dapat membantu pengembang bersama dengan para pemangku kepentingan untuk lebih memahami apa yang akan dibangun.

Mengacu kepada alur dari model *prototyping* yang tertuang pada penelitian Vliet (Vliet, 2007), tahapan pengembangan sistem pelacakan dokumen adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kebutuhan sistem. Tahapan pertama yang penulis lakukan adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk menentukan tujuan umum dan kebutuhan sistem.
2. Desain prototipe. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, penulis membuat diagram *use case* untuk menjadi acuan dalam pembuatan prototipe.
3. Pembentukan prototipe. Prototipe yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis prototipe *low fidelity* yang mana belum dapat digunakan untuk menjalankan fungsi-fungsi. Pembentukan prototipe dilakukan menggunakan aplikasi Adobe XD agar lebih nyata atau lebih mirip dengan aplikasi pada umumnya. Setelah itu diberikan pengaturan interaksi input pengguna dan output yang diberikan kepada prototipe sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan prototipe mendekati aplikasi yang sudah jadi.
4. Evaluasi prototipe. Evaluasi prototipe dilakukan dengan menunjukkan prototipe langsung pada responden dan mencatat respon dan umpan balik yang diberikan. Responden merupakan sebagian orang yang disebutkan pada Tabel 1.

Proses identifikasi kebutuhan, serta desain, pembentukan, dan evaluasi prototipe dilakukan sebanyak 2 kali siklus perulangan. Setelah siklus

prototipe kedua, penulis merancang sistem secara detil diantaranya merancang arsitektur sistem dan basis data. Penulis kemudian membangun sistem dan melakukan evaluasi sistem. Ada tiga aspek yang digunakan dalam mengevaluasi sistem ini. Aspek yang pertama yaitu fungsionalitas yaitu kesesuaian fungsional aplikasi dengan tampilan dan jalannya aplikasi yang diuji dengan *Blackbox-Testing*. Aspek yang ke dua yaitu keandalan kode QR. Aspek yang ke tiga yaitu kebergunaan sistem yang akan diuji dengan *System Usability Scale (SUS)*.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Kebutuhan Sistem

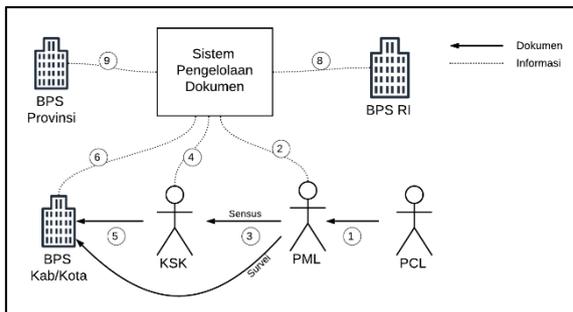
Kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang harus diakomodir oleh sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat memfasilitasi pengiriman laporan mengenai dokumen sensus/survei yang terdiri dari jumlah dokumen yang telah terisi, jumlah dokumen yang rusak, dan jumlah dokumen yang belum terisi.
2. Laporan dapat dikirimkan kapan saja tanpa harus menunggu keseluruhan pencacahan usai.
3. Untuk menghindari kesalahan pada pengetikan identitas dokumen, sistem dapat membaca identitas dokumen tanpa harus mengetikkan inputan. Identitas dokumen diinput dengan cara memindai kode QR yang tertera pada kotak dokumen.
4. Fungsi pelaporan dibangun berbasis aplikasi seluler android agar dapat memanfaatkan kamera ponsel untuk proses pemindaian QR Code pada dokumen. Petugas sensus/survei juga sudah terbiasa menggunakan aplikasi seluler android sebagai aplikasi pendukung pada beberapa survei yang telah berjalan seperti: CAPI (Coolkit BPS), KSA, dan Wilkerstat.
5. Selain fungsi pelaporan, sistem juga menyediakan fungsi monitoring yang menampilkan informasi agregat dan persentase jumlah dokumen telah terisi, dokumen rusak, dan dokumen belum diisi berdasarkan kegiatan sensus/survei serta berdasarkan wilayah (provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, desa/kelurahan, blok sensus) secara otomatis tanpa perlu melakukan rekapitulasi manual. Informasi ini selain digunakan untuk melihat progres pencacahan juga digunakan untuk pertanggungjawaban saat audit kegiatan sensus/survei.
6. Sistem juga dapat memberikan informasi di level mana dokumen berada. Informasi ini dapat digunakan untuk mendeteksi permasalahan sehingga mengurangi peluang terjadinya keterlambatan penanganan masalah pada proses pengumpulan data.
7. Agar dapat menampilkan visualisasi informasi secara maksimal, fungsi monitoring tidak

- dibangun berbasis seluler melainkan dibangun berbasis web, terpisah dari fungsi pelaporan.
8. Sistem dapat dijalankan oleh beberapa web browser diantaranya Microsoft Edge, Google Chrome dan Mozilla Firefox. Menurut observasi yang penulis lakukan, web browser tersebut merupakan web browser yang biasa digunakan di BPS.
 9. Memiliki keamanan yang cukup. Sistem dapat mencegah pengguna yang tidak memiliki wewenang untuk masuk.

4.2. Proses Bisnis Sistem Usulan

Agar sistem dapat digunakan, sebelum dilakukan pencacahan terdapat beberapa tahapan yang dilakukan oleh administrator pada kantor pusat BPS RI dan administrator pada BPS Kabupaten/Kota. Administrator BPS RI menginisiasi dan mengisi data terkait sensus/survei pada sistem. Administrator BPS RI kemudian membuat akun untuk administrator BPS Kabupaten/Kota. Administrator BPS masing-masing kabupaten/kota lah yang mendaftarkan akun untuk petugas-petugas sensus/survei dan mengalokasikan tugas serta wilayah kerja masing-masing petugas.



Gambar 1. Proses Pelaporan dan Monitoring Dokumen Menggunakan Sistem Usulan

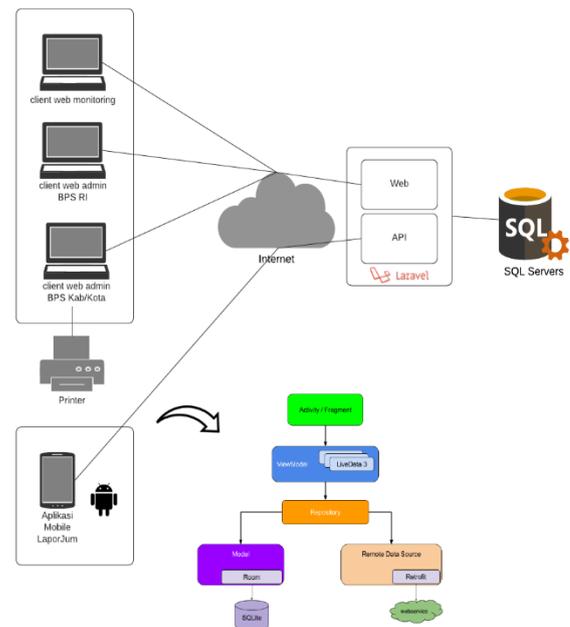
Selanjutnya proses pelaporan dan monitoring dilakukan seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1. Alur penggunaan sistem adalah sebagai berikut:

1. Setiap anggota tim pencacahan (PCL) menyerahkan dokumen kepada ketua tim (PML) dan melaporkan dokumen yang telah terisi, rusak, dan yang belum terisi.
2. PML mencatat/melaporkan informasi dokumen melalui sistem menggunakan gawainya. Sistem mencatat bahwa dokumen saat ini berada di PML.
3. Pada kegiatan sensus, PML menyerahkan dokumen kepada Koordinator Statistik Kecamatan (KSK). KSK kemudian menyerahkan dokumen kepada BPS Kabupaten/Kota. Adapun pada kegiatan survei, PML menyerahkan dokumen langsung kepada petugas atau bagian terkait di BPS Kabupaten/Kota.
4. KSK atau BPS Kabupaten/Kota memastikan informasi dokumen yang berada pada sistem sesuai dengan kenyataan yang ada pada

dokumen. Jika terdapat informasi yang berbeda, KSK dapat memperbaikinya. Jika sudah sesuai, KSK atau BPS Kabupaten/Kota melakukan approval dan sistem mencatat bahwa dokumen saat ini berada di KSK atau BPS Kabupaten/Kota.

5. Pada sebagian kegiatan sensus/survei, pengentrian data dari dokumen cetak ke komputer dilakukan pada BPS Provinsi. Namun ada juga yang dilakukan di BPS Kabupaten/Kota. Untuk sensus/survei yang pengentriannya dilakukan di BPS Provinsi, dokumen selanjutnya diserahkan kepada BPS Provinsi.
6. Tahap pelaporan dokumen yang telah dijelaskan pada poin 1 hingga poin 5 dilakukan berulang hingga dokumen terakhir.
7. Setiap tahapan pada poin 1 hingga poin 5 dapat dipantau oleh BPS Provinsi dan BPS RI melalui fungsi monitoring pada sistem. Posisi setiap dokumen sensus/survei juga dapat dilacak dari sistem.

4.3. Arsitektur Sistem



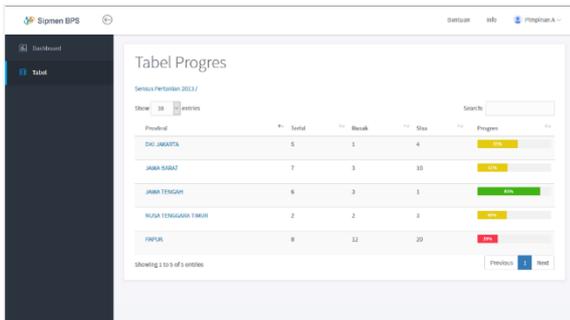
Gambar 2. Arsitektur Sistem Usulan

Seperti yang digambarkan pada Gambar 2, arsitektur sistem usulan terdiri dari komponen *client* dan *server*. Komponen *server* terdiri dari *web service* dan basis data. Komponen *client* yaitu yang berhubungan langsung dengan pengguna, penulis membagi aplikasi menjadi 2 macam *client*. Yang pertama yaitu aplikasi berbasis *web* yang terdiri dari monitoring sebagai fungsi utama dan fungsi-fungsi tambahan untuk administrator. Yang kedua yaitu aplikasi berbasis android yang dapat digunakan untuk menyimpan data meskipun tidak ada koneksi internet dan dapat mengirimkan data ke *server* saat terkoneksi dengan internet.

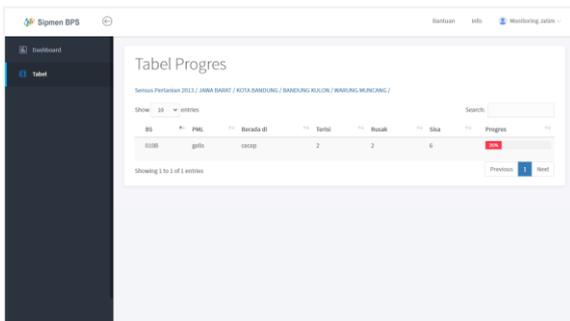
5. IMPLEMENTASI SISTEM

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, sebagian fungsi dibangun berbasis seluler menggunakan bahasa pemrograman Java pada IDE Android Studio. Fitur pemindai pada aplikasi berbasis seluler menggunakan library Zxing. Sebagian fungsi lainnya dibangun berbasis web menggunakan Framework Laravel pada IDE Visual Studio Code.

Beberapa fungsi pada sistem berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5. Gambar 3 merupakan antarmuka untuk melihat informasi dokumen. Pada laman tersebut disajikan data jumlah dokumen dan *progress bar* yang menunjukkan persentase dokumen yang telah digunakan atau telah terisi per provinsi. Warna *progress bar* dibedakan menjadi tiga, yaitu berwarna merah untuk *progress* di bawah 30%, berwarna hijau untuk *progress* di atas 70%, dan berwarna kuning untuk angka lainnya.



Gambar 3. Implementasi Antarmuka Melihat Informasi Dokumen

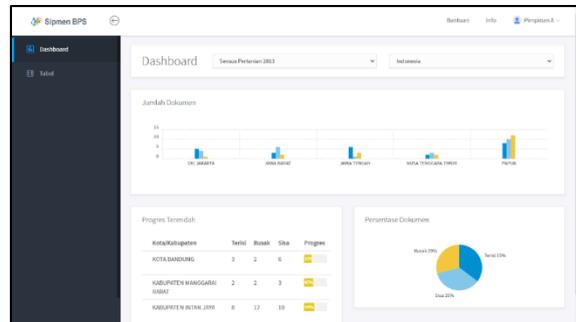


Gambar 4. Implementasi Antarmuka Melihat Keberadaan Dokumen

Antarmuka yang ditunjukkan pada Gambar 4 merupakan fungsi untuk melacak keberadaan dokumen. Adapun Gambar 5 merupakan antarmuka fungsi monitoring *progress* pencacahan. Pengguna dapat memilih kegiatan sensus/survei dan cakupan wilayah yang ingin dimonitor. Sistem kemudian akan menyajikan informasi berupa diagram lingkaran, diagram batang, dan tabel. Sebagai contoh, pada Gambar 5 disajikan 5 kabupaten/kota dengan *progress* pencacahan terbawah.

Fungsi pelaporan dokumen yang dibangun berbasis seluler dapat dilihat pada Gambar 6, yang

terdiri dari halaman login, penginputan informasi dokumen, hingga *approval* serah terima dokumen seperti yang telah dijelaskan pada proses bisnis sistem usulan.



Gambar 5. Implementasi Antarmuka Dashboard Monitoring Perkembangan Pencacahan

6. PENGUJIAN SISTEM

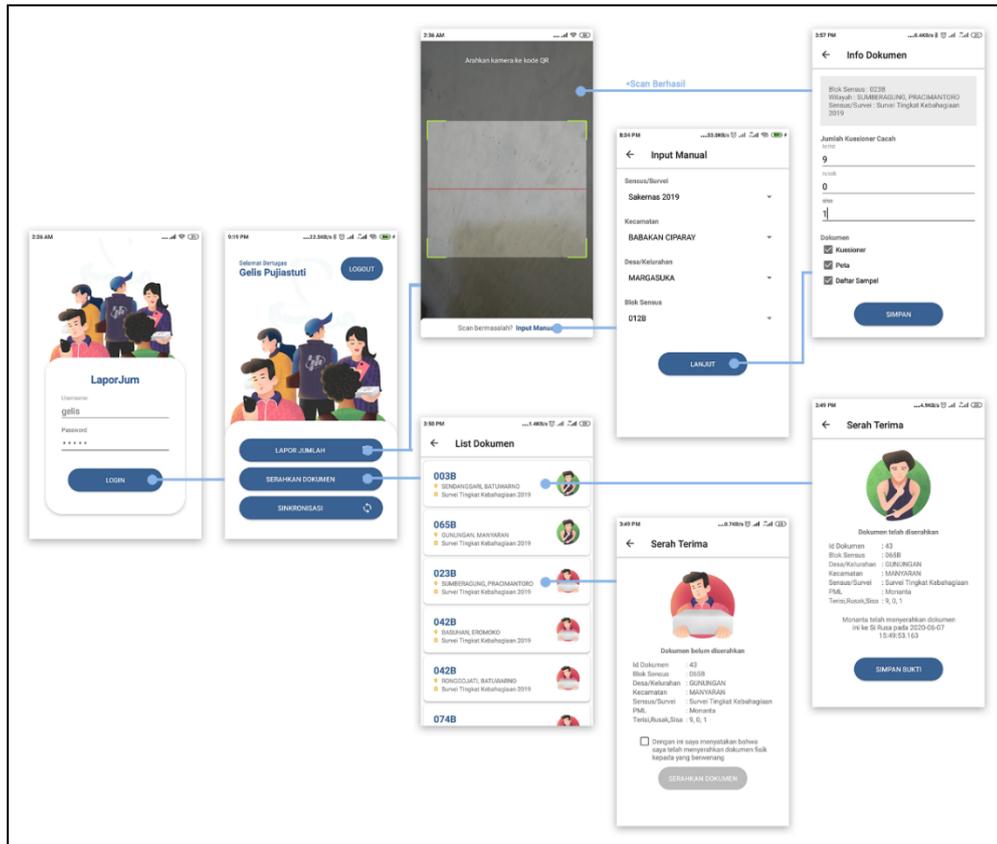
6.1. Blackbox-Testing

Blackbox-Testing yang dilakukan dibagi menjadi 3 skenario. Pertama, skenario *use case* yang digunakan untuk mengecek apakah fungsi-fungsi pada keseluruhan *use case* berjalan sesuai harapan atau tidak. Kedua, skenario browser untuk mengecek apakah aplikasi berbasis web berjalan di beberapa browser yang ditentukan. Ketiga, skenario perangkat yang digunakan untuk mengecek apakah aplikasi berbasis seluler berjalan sesuai harapan pada beberapa perangkat android. Penulis kemudian mencatat kesalahan yang ditemui antara lain: fungsi salah atau hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, dan kesalahan inisialisasi dan terminasi.

Dari pengujian *Blackbox* didapatkan kesimpulan yaitu setiap fungsi pada sistem yang dibangun telah berfungsi secara semestinya. Selain itu, aplikasi berbasis web dapat berjalan di browser-browser yang telah ditentukan dan aplikasi berbasis seluler dapat berjalan dengan baik di sistem operasi android *marshmello* ke atas.

6.2. Pengujian Keandalan Kode QR

Pengujian terhadap keandalan kode QR dilakukan dengan skenario lecek, tercoret, tertutupi, sobek, dan miring. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui seberapa parah kerusakan kode QR yang dapat ditoleransi oleh sistem. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa ada kondisi kerusakan tertentu yang masih bisa diatasi oleh fitur koreksi kesalahan. Namun, tidak semua kerusakan dan perlakuan tidak wajar pada kode QR mampu diatasi oleh fitur tersebut.



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Fungsi Pelaporan Dokumen Berbasis Seluler

Untuk kasus-kasus yang tidak dapat ditangani oleh fitur koreksi dapat ditangani sesuai kondisi. Untuk lecek parah dapat ditangani dengan merapikan kertas hingga rata. Untuk kasus sobek dapat digabungkan sobekannya hingga mirip dengan sebelum kondisi sobek. Untuk kondisi sobek dan sobekannya hilang serta untuk kondisi tercoret parah maka perlu dilakukan penggantian identitas dokumen. Sistem ini telah menyediakan fitur untuk mencetak ulang identitas dokumen.

6.3. System Usability Scale (SUS)

SUS dilakukan untuk mengukur dengan cepat bagaimana orang memandang kegunaan sistem yang dibangun. SUS dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner menggunakan Google Form. Kuesioner disebarkan kepada target sampel yang diperoleh dengan metode *convenience sampling*. Jumlah responden yang didapat yaitu 11 responden yang mewakili masing-masing aktor pada *use case* sistem. Butir pertanyaan pada kuesioner dapat dilihat pada Tabel 2 yang merupakan terjemahan dari kuesioner Brooke (Brooke, 2013) dengan beberapa penyesuaian. Setiap pertanyaan terdapat pilihan jawaban dengan skala 1-5 mulai dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju.

Skor yang didapat dari pengujian SUS yaitu sebesar 68,409. Berdasarkan klasifikasi hasil SUS yang terdapat pada penelitian Aprilia et al. (Aprilia, Santoso, dan Ferdiana, 2015), hasil ini termasuk ke

dalam klasifikasi baik yang artinya sistem ini telah layak digunakan.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan pada Kuesioner SUS

Kode	Item Pernyataan
P1	Saya akan sering menggunakan aplikasi ini
P2	Saya menilai aplikasi ini terlalu kompleks (memuat banyak hal yang tidak perlu)
P3	Saya menilai aplikasi ini mudah dijelajahi
P4	Saya membutuhkan bantuan teknis untuk menggunakan/menjelajahi aplikasi ini
P5	Saya menilai fungsi/fitur yang disediakan pada aplikasi ini dirancang dan disiapkan dengan baik
P6	Saya menilai terlalu banyak inkonsistensi pada aplikasi ini
P7	Saya merasa kebanyakan orang akan mudah menggunakan/menjelajahi aplikasi ini dengan cepat
P8	Saya menilai aplikasi ini sangat rumit untuk dijelajahi
P9	Saya merasa sangat percaya diri menjelajahi situs ini
P10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menjelajahi aplikasi ini dengan baik

Jika perhitungan dipisahkan untuk pertanyaan-pertanyaan *learnability* (pertanyaan P4 dan P10) dan *usability* (pertanyaan selain P4 dan P10) didapatkan skor *learnability* sebesar 45,5. dan skor *usability* sebesar 74,1. Skor ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah layak/dapat digunakan. Akan tetapi sistem ini memiliki *learnability* yang cukup rendah. Namun, hal tersebut memungkinkan dapat ditangani dengan mengadakan pelatihan dan

memberikan dukungan teknis kepada pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem yang dikembangkan mampu menyediakan aplikasi untuk pelaporan jumlah dokumen untuk mengatasi masalah laporan kurang aktual karena informasi jumlah dokumen dapat dikirimkan ketika pencacahan sedang berlangsung. Sistem dapat menyediakan informasi agregat mengenai jumlah dokumen rusak, belum diisi, dan telah diisi berdasarkan sensus/survei, provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, desa/kelurahan, dan blok sensus secara otomatis. Fitur ini mengatasi permasalahan kesulitan dalam melakukan rekap laporan yang selama ini dilakukan secara manual dari berbagai jenis format laporan. Dari informasi agregat dokumen tersebut, sistem juga mampu menyediakan informasi perkembangan pencacahan yang dapat dilihat berdasarkan sensus/survei dan wilayah. Dari hasil pengujian sistem diketahui bahwa setiap fungsi pada sistem yang dibangun telah berfungsi secara semestinya.

Pemanfaatan teknologi kode QR dapat mencegah *human error* berupa kesalahan ketik pada proses pelaporan karena pengguna tidak perlu lagi mengetikkan identitas batch dokumen saat melakukan pelaporan dan penerimaan dokumen. Kemudian, jumlah dokumen yang telah diinputkan tidak perlu diinputkan ulang saat pelaporan berikutnya. Hanya perlu dilakukan penyesuaian bila ada perubahan atau isian tidak sesuai. Pada batas tertentu, kerusakan pada Kode QR masih bisa diatasi oleh fitur koreksi kesalahan.

Skor yang dihasilkan dari pengujian SUS menunjukkan bahwa sistem yang telah dikembangkan telah layak/dapat digunakan. Namun, diperlukan pelatihan dan dukungan teknis kepada pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ABIDIN, D.,Z., 2017. Sistem Online Untuk Pelacakan Paket Menggunakan GPS. *Jurnal Processor*, [S.l.], 6(2). Tersedia di: <<http://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/processor/article/view/31>>. [Diakses 4 Desember 2019].
- APRILIA, I.H.N., SANTOSO, P.I., DAN FERDIANA, R. 2015. Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale. *Jurnal IPTEK-KOM*, 17(1), pp.31–38. Tersedia di: <<https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/iptekkom/article/view/428>>
- AZIZAH, N., SOLEH, O., DAN ASTUTI, N. Y., 2019. Perancangan Sistem Koperasi Karyawan Menggunakan QRCode untuk Meningkatkan Pelayanan Pada Koperasi PT. Intikemas Putra Makmur. *Journal Sensi*, vol. 5, no. 2, 2019, pp. 175-189.
- BPS, 2014a. Sistem Katalog Datamikro. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS, 2014b. Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 148 Tahun 2014 Tentang Indikator Kinerja Utama Badan Pusat Statistik.
- BPS, 2015. Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 40 Tahun 2015 Tentang Rencana Strategis (Renstra) Badan Pusat Statistik (BPS) 2015-2019.
- BPS, 2017. *Pedoman Pencacah Survei Angkatan Kerja Nasional*. Buku 2. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS. 2019. Tahap Pelaksanaan SP2020. [online] Tersedia di: <<https://www.bps.go.id/sp2020/tahapan>> [Diakses 5 Desember 2019].
- BROOKE, J. 2013. SUS: A Retrospective. *Jurnal of Usability Studies*, 8(3), 29–40.
- DAMARA, Y.R., ABADI, A.M., DAN MUSTHOFA, 2017. Penerapan QR Code Pada Sistem Pemesanan Di Industri Retail. *Jurnal Matematika Vol 6 No. 6 Tahun 2017*, (Juni 2000), 1–10. Tersedia di: <<https://www.advice.co.th/it-news/1036>>
- DHARMAWAN, W., 2017. Penggunaan QR Codes untuk Mencegah Fraud pada Proses Transaksi Antara Penyedia Jasa Tutor dengan Konsumen Jasa Tutor pada Aplikasi Finding - Tutor Berbasis Android. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- ISO/IEC. 2015. Information technology - Automatic identification and data capture techniques - QR Code bar code symbology specification (ISO Standard No. 45001:2018).
- MULYANTO, A. 2009. *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Tersedia di: <<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>>
- O'BRIEN, J. 2005. *Pengantar Sistem Informasi Perspektif Bisnis dan Manajerial*. Jakarta: Salemba Empat.
- PRESSMAN, R.S. 2014. Software Engineering: A Practitioner's Approach. In: *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach*. Tersedia di: <<https://doi.org/10.1002/9781118830208>>
- SALLEH, S. F., UJIR, H., SAPAWI, R., DAN HASHIM, H. F. 2020. Accreditation Document Tracking System Using Scrum Approach. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1), pp.153-161.
- SUSILO, Y.S., PRANJOTO, H., DAN GUNADHI, A. 2017. Sistem pelacakan dan

pengamanan kendaraan berbasis GPS dengan menggunakan komunikasi GPRS. *Widya Teknik*, 13(1), 21-32.

VLIET, H.V. 2007. *Software Engineering: Principles and Practice*. 2nd Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.

WARTONO, A.S., 2019. Sistem Informasi Administrasi Dan Pelaporan Data Kependudukan Terintegrasi (Studi Kasus Kecamatan Dau Kabupaten Malang). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.

Lampiran. Hasil Uji keandalan kode QR

Skenario	Berhasil	Gagal
Lecek Sedang		
Tercoret Sedikit		
Tertutupi Sedikit		
Sobek Sedang		
Miring 45°		