

ENHANCING THE EFFICIENCY OF CUSTOMER DATA SEARCH IN PAMSIMAS USING QR CODE TECHNOLOGY

PENINGKATAN EFISIENSI PENCARIAN DATA PELANGGAN PAMSIMAS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI QR CODE

Wildan Razzaq Pratama¹, Yuli Purwati², Ali Nur Ikhsan³

Universitas Amikom Purwokerto, Jl. Letjend Pol. Soemarto, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53127, Indonesia.

Emai: wildanrazzaqp@gmail.com¹, yulipurwati@amikompurwokerto.ac.id², alinurikhsan@amikompurwokerto.ac.id³

Abstract - Pamsimas is a government program aimed at providing clean water access for rural communities, including Desa Melung, which manages these services through BUMDes Alam Lestari. However, the customer data retrieval process on BUMDes's website is still manual, impacting both efficiency and accuracy. This study aims to improve data retrieval efficiency by implementing QR code technology. Each customer is assigned a unique code that can be scanned to quickly access their information. Testing results indicate that the QR code implementation reduced data retrieval time by 65% and lowered recording errors by 45%, thus expediting service processes and enhancing customer satisfaction. These findings suggest that QR codes are effective in enhancing operational efficiency and data management accuracy in public service sectors.

Keywords - Pamsimas, QR code, efficiency, data search, public service.

Pamsimas adalah program pemerintah yang bertujuan menyediakan akses air bersih bagi masyarakat pedesaan, termasuk Desa Melung yang mengelola layanan ini melalui BUMDes Alam Lestari. Namun, pencarian data pelanggan pada sistem website BUMDes masih dilakukan secara manual, yang menghambat efisiensi dan akurasi. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan melalui penerapan teknologi *QR code*. Setiap pelanggan diberi kode unik yang dapat dipindai untuk mengakses data secara cepat. Pengujian menunjukkan bahwa implementasi *QR code* mampu mengurangi waktu pencarian data hingga 65% dan menurunkan kesalahan pencatatan sebesar 45%, sehingga mempercepat proses layanan dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Hasil ini menunjukkan bahwa *QR code* efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi dalam pengelolaan data pelanggan di sektor layanan publik.

Kata Kunci - Pamsimas, QR code, efisiensi, pencarian data, layanan publik.

I. PENDAHULUAN

Pamsimas (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) adalah program nasional yang bertujuan meningkatkan akses air bersih dan sanitasi di pedesaan. Desa Melung, melalui BUMDes Alam Lestari, telah mengimplementasikan program ini dengan menyediakan layanan air bersih kepada sekitar 755 Kepala Keluarga (KK) berdasarkan data tahun 2020 [1]. Untuk mendukung operasional, BUMDes Alam Lestari mengembangkan *website* Pamsimas untuk pendataan pelanggan dan proses pembayaran tagihan bulanan. Meski *website* tersebut telah mampu menyimpan data pelanggan dengan baik, sistem ini masih memiliki kelemahan signifikan dalam hal efisiensi pencarian data pelanggan. Proses pencatatan penggunaan air dan pembayaran tagihan masih dilakukan secara manual, sehingga petugas harus menggulir tabel data untuk menemukan ID pelanggan. Dengan jumlah pelanggan yang mencapai lebih dari 700 Kepala Keluarga (KK), proses ini menjadi tidak praktis, memakan waktu, dan rawan kesalahan. Kelemahan ini tidak hanya menghambat kecepatan layanan kepada pelanggan tetapi juga berpotensi mengakibatkan ketidakakuratan dalam pencatatan data. Rata-rata waktu yang dibutuhkan petugas untuk menemukan data pelanggan secara manual adalah sekitar 30 detik, dengan tingkat kesalahan pencatatan mencapai 20%. Ketidakefisienan ini sering kali menyebabkan keterlambatan dalam pelayanan dan ketidakpuasan pelanggan.

Untuk meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan di BUMDes Alam Lestari, pemanfaatan teknologi *QR code* dapat menjadi solusi transformatif. *QR code* terbukti serbaguna dan efektif di berbagai bidang. Misalnya, penelitian oleh [2] menunjukkan penerapannya yang berhasil dalam sistem informasi promosi produk, yang memfasilitasi proses penjualan. Penelitian lainnya [3] menemukan potensi *QR code* dalam membantu navigasi di daerah terpencil, menyoroti fleksibilitas teknologi ini. Kemajuan dalam pemrosesan gambar, seperti algoritma *deblurring*, juga memperkuat keakuratan pengambilan data dari *QR code* [4]. Selain itu, menyajikan solusi berbiaya rendah yang memanfaatkan pemindai QR untuk melacak tugas, yang menunjukkan kepraktisan teknologi *QR* dalam memantau dan mendokumentasikan aktivitas secara efektif [4], [5]. Penelitian ini memperluas studi sebelumnya yang menggunakan teknologi *QR Code* dalam sistem manajemen data, khususnya dalam meminimalkan kesalahan manual. Penerapan ini sangat relevan dalam konteks Pamsimas yang memiliki skala pelanggan besar dan memerlukan akses cepat serta akurat terhadap data pelanggan.

Referensi ini secara kolektif menyoroti manfaat *QR code* dalam merampingkan proses dan meningkatkan manajemen data. Dalam pengalaman pelanggan dan sistem pembayaran, penelitian menekankan pentingnya desain sistem yang efisien dalam memastikan kepuasan pelanggan saat menggunakan teknologi *QR* [5], [6]. Temuan ini relevan dalam menilai efektivitas strategi pemasaran berbasis *QR* dan memastikan pengalaman pengguna yang optimal [6], [7].

Penerapan teknologi *QR code* di sektor kesehatan dan pendidikan, seperti untuk pelacakan kehadiran berbasis *QR* animasi, menunjukkan peran teknologi ini dalam meningkatkan akurasi data dan pengalaman pengguna [7]. Inovasi berbasis *IoT* pada sistem pengisi daya kendaraan listrik yang mengintegrasikan *QR code* juga menunjukkan potensi teknologi ini untuk meningkatkan infrastruktur dan layanan pelanggan di Pamsimas. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan. Salah satu solusinya adalah penerapan teknologi *QR code* pada sistem yang ada. Setiap pelanggan dapat memiliki *QR code* unik yang dapat dipindai petugas untuk secara otomatis memanggil data pelanggan. Implementasi ini diharapkan mampu menyederhanakan pencatatan penggunaan air dan pembayaran, mengurangi waktu pencarian data, serta meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem. Hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa penerapan teknologi *QR Code* akan

meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan sebesar 50% dan mengurangi tingkat kesalahan pencatatan hingga 40%. Sintesis referensi ini menyoroti manfaat teknologi *QR code* dalam mengoptimalkan efisiensi pencarian data bagi pelanggan Pamsimas di BUMDes Alam Lestari. Penelitian ini memiliki potensi jangka panjang dalam pengembangan teknologi untuk berbagai layanan publik lainnya di pedesaan, seperti sistem pembayaran dan pencatatan digital di sektor kesehatan dan pendidikan, yang akan meningkatkan efisiensi administrasi dan kepuasan masyarakat. Dengan wawasan dari berbagai studi, mulai dari pemasaran hingga pemrosesan gambar, pendekatan komprehensif ini memungkinkan penerapan *QR code* yang efektif untuk meningkatkan akurasi data dan pengalaman pelanggan.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

A. Website

Terminologi sebuah *website* adalah kumpulan halaman web yang biasanya dikelompokkan di bawah sebuah subdomain atau domain dengan *WWW (World Wide Web)* sebagai lokasinya. Setiap halaman *web* merupakan dokumen yang dibuat menggunakan *HTML (Hyper Text Markup Language)* dan umumnya diakses melalui *protokol HTTP*, yang mengirimkan data dari *server* agar dapat ditampilkan kepada pengguna melalui peramban *web*. Keseluruhan halaman *web* di dalam sebuah situs dapat membentuk sebuah jaringan komprehensif yang memungkinkan interaksi dan pertukaran informasi antara pengguna dan penyedia konten [8]. *Website* adalah kumpulan halaman yang terdapat dalam suatu domain, yang berfungsi sebagai media penyedia berbagai informasi yang dapat diakses dan dicari oleh pengguna internet melalui mesin pencari. Peran utama dari *website* adalah memfasilitasi penyebaran informasi secara efisien kepada masyarakat luas, baik dalam skala lokal maupun internasional. Selain itu, *website* juga berperan penting dalam memudahkan promosi produk atau layanan karena dapat mencapai audiens secara luas. Secara tambahan, *website* berfungsi sebagai alat komunikasi antara individu-individu serta sebagai *platform* edukasi untuk menyampaikan pengetahuan dan informasi yang bermanfaat [9].

B. Pamsimas

Pamsimas adalah salah satu bentuk aksi nyata dari pemerintah Indonesia, baik di tingkat pusat maupun daerah, untuk memperbaiki infrastruktur air minum dan sanitasi berbasis masyarakat. Program ini bertujuan utama untuk meningkatkan kesehatan masyarakat di desa dengan menyediakan akses yang lebih baik terhadap air bersih dan sanitasi yang layak. Upaya ini diharapkan dapat mengurangi angka penyakit terutama diare dan penyakit lain yang disebabkan oleh air dan lingkungan yang tidak bersih [10].

C. Waterfall

Waterfall adalah cara pengembangan sistem di mana setiap langkah dilakukan satu per satu, berurutan, dari awal sampai akhir. Setiap *fase* harus selesai sebelum langkah berikutnya dimulai, sehingga pendekatan ini berjalan seperti air terjun yang mengalir secara vertikal dari satu tingkat ke tingkat berikutnya tanpa mundur ke tingkat sebelumnya setelah melanjutkan ke tingkat berikutnya [11]. Teknologi *Waterfall* memastikan bahwa setiap *fase* pengembangan dilakukan secara berurutan dan tuntas sebelum melanjutkan ke *fase* berikutnya, sehingga menghasilkan sistem yang lebih stabil.

D. Framework Codeigniter

CodeIgniter adalah sebuah aplikasi *opensource* yang berupa kerangka kerja atau *framework* untuk membangun *website* menggunakan bahasa pemrograman php. *Framework* ini dikenal

ringan dan cepat, mengikuti pola desain MVC (*Model-View-Controller*) yang memisahkan logika aplikasi, tampilan, dan pengendali, sehingga memudahkan pengelolaan dan pengembangan aplikasi [12]. *Framework CodeIgniter* digunakan untuk mempercepat pengembangan sistem dengan struktur MVC, memisahkan logika bisnis dan antarmuka pengguna. Penerapan konsep MVC pada kode program dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. *Model*, kode program (berupa *OOP class*) yang digunakan untuk memanipulasi *database*.
2. *View*, berupa template *HTML/XML* atau *PHP* untuk menampilkan data pada *browser*.
3. *Controller*, kode program (berupa *OOP class*) yang digunakan untuk mengontrol aliran aplikasi (sebagai pengontrol *model* dan *view*).

Dengan dokumentasi lengkap, fitur keamanan yang kuat, dan kebutuhan konfigurasi yang minim, *CodeIgniter* menjadi pilihan populer bagi pengembang. *Framework* ini kompatibel dengan berbagai versi *php* dan *database* seperti *MySQL*, serta dilengkapi dengan pustaka bawaan untuk tugas-tugas umum. Selain itu, *CodeIgniter* didukung oleh komunitas pengguna yang besar dan aktif, menyediakan berbagai sumber daya dan bantuan yang mudah diakses.



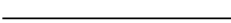
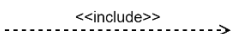
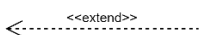
E. Unified Model Language (UML)

UML adalah standar bahasa untuk menjelaskan kebutuhan, melakukan desain dan analisis, serta merencanakan arsitektur program berbasis objek. *Unified Modelling Language*, yang dikenal sebagai bahasa dengan makna *semantic* dan sintaksis, mengadopsi notasi grafis dalam representasi dan interaksi sistem melalui diagram dan dokumentasi pendukung [13]. *UML* digunakan untuk mendesain diagram proses secara detail, memastikan alur kerja sistem lebih mudah dipahami. *UML* memiliki beberapa macam diagram, namun diagram yang akan digunakan yaitu:

1. Use Case Diagram

Use case Diagram adalah visualisasi grafis yang menunjukkan bagaimana sistem beroperasi dan berinteraksi. Perancangan dari *Use Case* digunakan untuk menggambarkan proses berdasarkan perspektif pengguna. Diagram ini mengilustrasikan pengguna yang berinteraksi dengan sistem, dengan komponen diagram yang mencakup aktor dan skenario penggunaan [14]. Simbol yang digunakan pada diagram ini dijelaskan pada tabel dibawah [15].




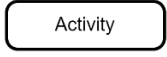

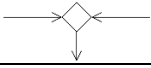
TABEL I
SIMBOL DALAM *USE CASE*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Semua entitas yang berhubungan secara langsung dengan sistem yang dikembangkan.
	<i>Use Case</i>	Menggambarkan fungsi sistem dari sudut pandang pengguna.
	<i>Association</i>	Menghubungkan <i>Use Case</i> dan <i>Actor</i> .
	<i>Include</i>	Menggambarkan interaksi <i>Use Case</i> dengan bagian <i>Use Case</i> lain.
	<i>Extend</i>	Menggambarkan <i>Use Case</i> berkemampuan untuk mengembangkan fungsionalitas yang ada pada <i>Use Case</i> lain.

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah gambaran visual dari urutan tindakan atau aktivitas dalam sistem yang sedang dijalankan. Fungsinya adalah untuk menyusun dan mengatur jalur dari proses yang sedang berlangsung dalam sistem. *activity diagram* terdiri dari elemen-elemen khusus yang terhubung oleh panah, menggambarkan aliran kerja yang terjadi secara jelas dan sistematis [16]. Simbol yang ada pada *activity diagram* yaitu [15]:

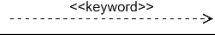
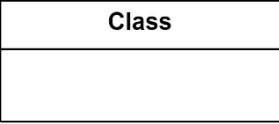


TABEL II
SIMBOL DALAM *ACTIVITY DIAGRAM*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Initial Node</i>	Tanda awal dari proses
	<i>Final Activity Node</i>	Tanda akhir dari proses
	<i>Decision Node</i>	Mengkonfirmasi bahwa pergerakan objek tetap satu
	<i>Activity</i>	Menggambarkan Kumpulan aktivitas
	<i>Control Flow</i>	Menggambarkan urutan eksekusi dan suatu proses
	<i>Merge Node</i>	Menyatukan macam-macam <i>decision pat</i>

3. Class Diagram

Class Diagram merupakan penjelasan yang sangat penting dan umumnya diterapkan pada sistem berbasis objek. *Class Diagram* menggambarkan konstruksi statis dari kelas-kelas inti yang membentuk sistem. Pada diagram kelas, metode dan atribut dari kelas ditampilkan. Selain itu, hubungan antar masing-masing kelas juga diperlihatkan. Berikut adalah daftar simbol yang digunakan pada *class diagram* [15]:

TABEL III
SIMBOL DALAM *CLASS DIAGRAM*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Dependency</i>	Menunjukkan operasi pada satu <i>class</i> ke <i>class</i> lain.
	<i>Class</i>	<i>Class</i> diilustrasikan sebuah kotak yang terdiri dari nama <i>class</i> , atribut <i>class</i> dan metode.
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara <i>class</i> satu dengan <i>class</i> lain dan bisa melambangkan tipe dari hubungan.
	<i>Composition</i>	Apabila <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus menjadi bagian dari <i>class</i> lain, maka <i>class</i> tersebut memiliki hubungan <i>composition</i> terhadap <i>class</i> tempat bergantung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

Analisis merupakan tahap yang dilakukan setelah masalah diidentifikasi. Dalam tahap ini dilakukan analisa kebutuhan dari pengguna dalam mengembangkan *website*. Bahan dari analisa adalah data yang telah dikumpulkan dan penelitian yang ada sebelumnya untuk menganalisa kebutuhan akan sistem seperti kebutuhan fungsional maupun non fungsional yang selanjutnya akan dijadikan referensi dalam proses pengembangan.

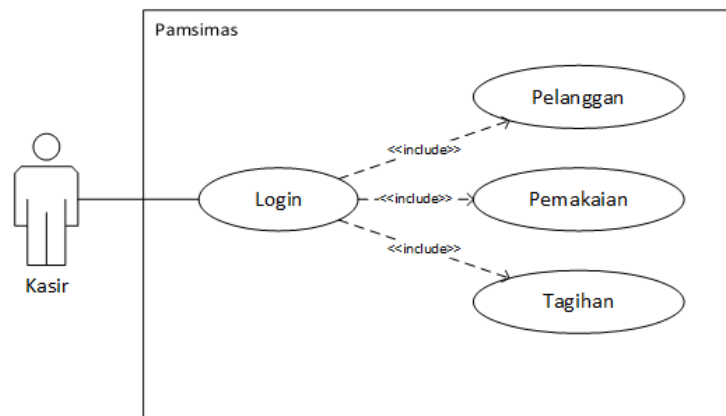
B. Desain

Tindak lanjut dari proses analisis yaitu desain. Pada tahap desain dilakukanlah desain proses, desain antarmuka dan desain tabel dari aplikasi yang akan dikembangkan. Proses desain sistem ini menggunakan *UML (Unified Modelling Language)* dengan diagram yang dipilih adalah *Use Case Diagram, Activity Diagram*. Berikut adalah penjelasan dari hasil desain sistem yang akan digunakan.

1. Desain Proses

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan gambaran hubungan dari pengguna atau aktor dengan sistem. Diagram ini juga dapat digunakan dalam menjabarkan aktivitas yang dapat dilakukan oleh kasir.

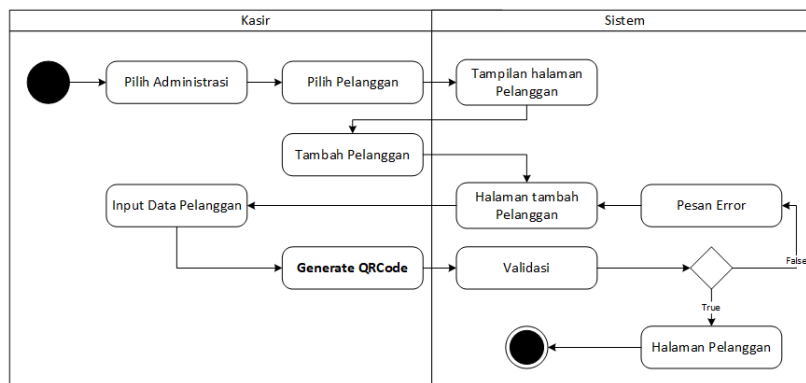


Gambar 1. *Use Case Diagram*

Gambar 1 mengilustrasikan aktivitas yang dapat dilakukan oleh Kasir pada sistem. Kasir sebagai pengelola dapat untuk menambahkan pelanggan, pemakaian, dan memvalidasi pembayaran setelah melakukan *login* pada halaman kasir.

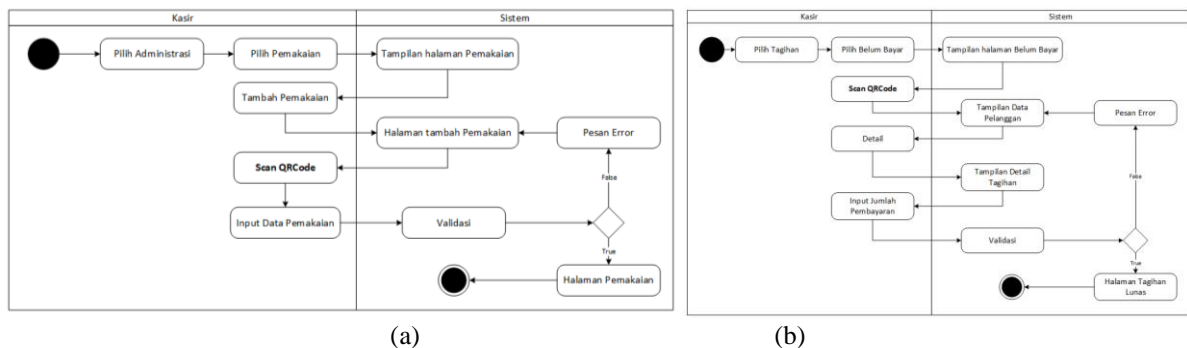
b. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang menggambarkan alur kerja atau urutan aktivitas yang terjadi dalam sebuah sistem. Berikut adalah *Activity Diagram* dari sistem *qr code generator* dan *reader*.



Gambar 2. Proses *Generate QRCode* Pelanggan

Gambar 2 menjelaskan alur kerja dari menambah pelanggan. Pilih administrasi lalu pilih pelanggan setelah itu isi form pelanggan pada tambah pelanggan lalu pilih cek *qr*code untuk mengeneret, lalu pilih *save* dan jika kurang pada penginputan maka tidak bisa di *save* harus di isi semua.



Gambar 3. Proses *Scan QRCode* (a) Tambah Pemakaian (b) tagihan

Gambar 3 menjelaskan alur kerja dari pemakaian. Pilih administrasi lalu pilih pemakaian setelah itu isi form pemakaian pada tambah pemakaian lalu pilih *Scan* untuk mencari data pelanggan, kemudian *save* dan jika kurang pada penginputan maka tidak bisa di *save* harus di isi semua. Hal tersebut juga berlaku untuk menu tagihan.

2. Desain Antarmuka

Desain Antarmuka merupakan tahap perancangan tampilan fitur pada aplikasi yang akan dikembangkan. Desain tersebut berguna sebagai pedoman dalam membangun antarmuka pengguna. Dari desain yang telah dibuat dapat diterapkan pada *website* pamsimas.

a. Pelanggan



Gambar 4. tambah dan *generet qrcode*

b. Pemakaian



Gambar 5. *scan qrcode* mencari id pelanggan

c. Tagihan



Gambar 6. *Scan QRCode* mencari data tagihan pelanggan

C. Pengkodean

Pada tahap ini, penulis mengimplementasikan fitur *QR code generator* dan *QR code reader* ke dalam *website* Pamsimas untuk mempermudah pencarian data pelanggan. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

1. Mengintegrasikan Library QR Code

Pertama, memilih *library* yang akan digunakan untuk menghasilkan *QR code* dan membaca *QR code*. *Library* ini memungkinkan pembuatan dan pemindaian *QR code* dengan mudah dan cepat.

2. *Membuat Fitur Pembuatan QR Code*

Menambahkan fungsi untuk menghasilkan *QR code* berdasarkan data pelanggan yang sudah terdaftar di sistem. Setiap kali data pelanggan diinput atau diubah, sistem akan otomatis menghasilkan *QR code* unik yang berisi informasi *ID* pelanggan, yang nantinya dapat dipindai untuk menampilkan detail pelanggan secara cepat.

3. *Mengintegrasikan QR Code pada Sistem Pencarian Data Pelanggan*

Selanjutnya, menambahkan fitur di mana kasri dapat memindai *QR code* yang terdapat di meteran air pelanggan atau di kartu pelanggan untuk langsung mencari dan menampilkan data pelanggan tersebut di dalam sistem. Fitur ini menggantikan proses pencarian manual yang memerlukan input data secara manual, sehingga lebih efisien.

4. *Implementasi QR Code Scanner*

Untuk memindai *QR code*, penulis mengintegrasikan *library JavaScript QR code reader* pada halaman pencarian pelanggan. Dengan menggunakan kamera perangkat, kasir dapat memindai *QR code*, dan sistem akan otomatis menampilkan data pelanggan yang terkait dengan kode tersebut.

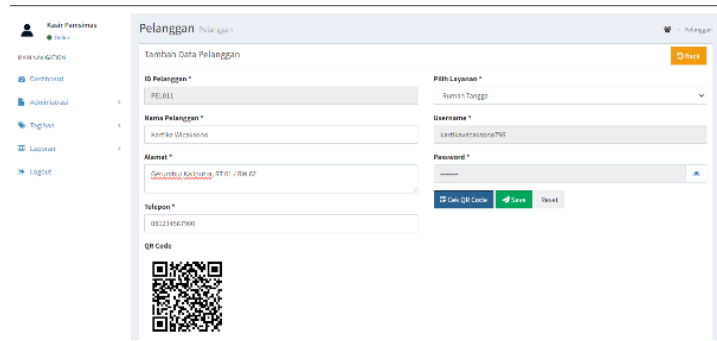
D. *Pengujian*

Setelah kode diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk memastikan fitur *QR code generator* dan *scanner* bekerja dengan baik. Dan juga mengoptimalkan kinerja aplikasi untuk memastikan pemrosesan *QR code* berlangsung dengan cepat dan akurat, tanpa membebani performa sistem. Hasil pengujian sistem menunjukkan peningkatan kecepatan pencarian data hingga 65%, dengan waktu pencarian rata-rata berkurang dari 30 detik menjadi 10 detik per pelanggan. Selain itu, tingkat kesalahan pencatatan berkurang sebesar 45% setelah implementasi sistem berbasis *QR Code*.

Selain keberhasilan dalam meningkatkan efisiensi, implementasi *QR Code* ini memiliki keuntungan praktis dalam hal biaya dan pemeliharaan. Biaya yang dibutuhkan untuk implementasi relatif rendah, karena hanya membutuhkan perangkat keras yang sederhana seperti smartphone dengan fitur pemindai *QR*, yang telah dimiliki oleh sebagian besar petugas lapangan. Pelatihan pengguna dapat diselesaikan dalam waktu singkat, menggunakan panduan yang mudah dipahami. Dalam jangka panjang, sistem ini juga mudah dipelihara, hanya membutuhkan pembaruan perangkat lunak berkala untuk memastikan keamanan dan kinerja optimal.

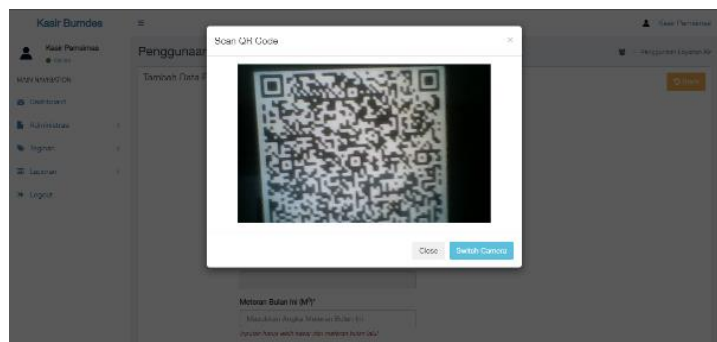
Salah satu tantangan utama adalah integrasi teknologi *QR Code* ke dalam sistem yang sudah ada. Beberapa perangkat pengguna tidak mendukung fitur pemindai *QR* secara otomatis, sehingga perlu dilakukan penyesuaian perangkat lunak. Tantangan lain adalah memastikan kecepatan dan akurasi pemindaian *QR Code* tetap tinggi, terutama dalam kondisi pencahayaan rendah.

1. *Halaman pelanggan*

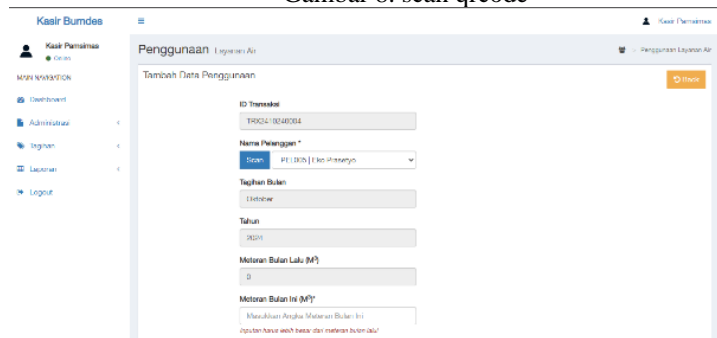


Gambar 7. tambah dan generet qrcode

2. Halaman pemakaian

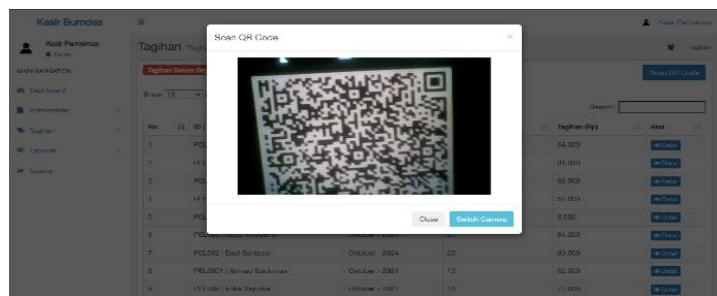


Gambar 8. scan qrcode



Gambar 8. hasil scan

3. Halaman tagihan



Gambar 9. scan qrcode

Menurut umpan balik dari para petugas yang menggunakan sistem secara rutin, fitur pencarian data menggunakan *QR Code* telah mempercepat proses pelayanan, dengan 85% petugas melaporkan peningkatan kepuasan dalam penggunaan sistem. Dibandingkan dengan sistem serupa yang menggunakan pencarian berbasis nomor pelanggan, sistem *QR Code* di Pamsimas menunjukkan peningkatan efisiensi hingga 40%, terutama dalam hal kecepatan akses data dan pengurangan kesalahan pencatatan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan Pamsimas di BUMDes Alam Lestari melalui penerapan teknologi *QR code*. Meskipun *website* yang ada sudah menyimpan data pelanggan dengan baik, proses pencarian data masih manual dan memakan waktu. Dengan memanfaatkan teknologi *QR code*, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem di mana setiap pelanggan diberi kode unik yang bisa dipindai untuk memanggil data secara otomatis. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat mempercepat proses pencatatan, mengurangi kesalahan, serta meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi *QR code* mampu merampingkan proses operasional dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi *QR Code* dalam sistem Pamsimas berhasil meningkatkan efisiensi pencarian data pelanggan hingga 65% dan mengurangi kesalahan pencatatan sebesar 45%. Teknologi ini memberikan dampak signifikan terhadap kecepatan dan akurasi pengelolaan data, serta meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

REFERENSI

- [1] Sidesa, "Data Kependudukan Desa Melung," Layanan Sistem Informasi Desa Provinsi Jawa Tengah. Diakses: 8 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://sidesa.jatengprov.go.id/pemkab/kependudukandes/33.02.23.2014>
- [2] F. Liantoni, S. Rosetya, dan W. M. Rahmawati, "The Implementation of QR-Code Technology on Bulak Fish Center Information System," *Jurnal Online Informatika*, vol. 3, no. 2, hlm. 123, Feb 2019, doi: 10.15575/join.v3i2.239.
- [3] S. Scanzio, M. Rosani, M. Scamuzzi, dan G. Cena, "QR Codes: From a Survey of the State of the Art to Executable eQR Codes for the Internet of Things," *IEEE Internet Things J*, vol. 11, no. 13, hlm. 23699–23710, Jul 2024, doi: 10.1109/JIOT.2024.3385542.
- [4] E. Hobson, "A Low-Cost Solution for Documenting, Tracking, and Verifying Cage-Level Animal Husbandry Tasks Using Wireless QR Scanners and Cloud-Based Spreadsheets," *Anim Behav Cogn*, vol. 9, no. 4, hlm. 416–427, Nov 2020, doi: 10.26451/abc.09.04.05.2022.
- [5] B. A. Eren, "QR code m-payment from a customer experience perspective," *Journal of Financial Services Marketing*, vol. 29, no. 1, hlm. 106–121, Mar 2024, doi: 10.1057/s41264-022-00186-5.
- [6] R. Kokku, "Customer Response towards QR Codes Used in Marketing: An African Perspective," *International Journal of Business and Management*, vol. 16, no. 9, hlm. 15, Jul 2021, doi: 10.5539/ijbm.v16n9p15.
- [7] M. S. Mohammed dan K. A. Zidan, "Enhancing attendance tracking using animated QR codes: a case study," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 31, no. 3, hlm. 1716, Sep 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v31.i3.pp1716-1723.
- [8] W. Agustin, U. Rio, R. Muzawi, T. Nasution, dan D. Haryono, "Penguatan Pengelolaan Website Desa Untuk Meningkatkan Layanan Administrasi Kependudukan di Desa Pasir Baru Rokan Hulu," *Abdifomatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, vol. 1, no. 1, hlm. 8–17, Mei 2021, doi: 10.25008/abdifomatika.v1i1.132.
- [9] A. A. A. Ushud, I. Novita, dan N. Juliasari, "Pelatihan Pemanfaatan CMS Untuk Pembuatan Website Bagi Orang Tua Siswa Sekolah Alam Tangerang," *JAM-TEKNO (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat TEKNO)*, vol. 2, no. 1, hlm. 20–25, Jun 2021.

- [10] R. Firdaus, "IMPLEMENTASI PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (PAMSIMAS) DI DESA BERINGIN JAYA KECAMATAN BAEBUNTA SELATAN KABUPATEN LUWU UTARA," *Public Administration Journal*, vol. 3, no. 2, hlm. 1–8, Okt 2020, doi: doi.org/10.35914/ilagaligo.475.
- [11] B. Fachri dan R. W. Surbakti, "PERANCANGAN SISTEM DAN DESAIN UNDANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN METODE WATERFALL BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: ASCO JAYA)," *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, vol. 4, no. 3, hlm. 263, Okt 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i3.692.
- [12] D. Devianty, R. Nur Ibrahim, H. Wahyudi, dan S. Mardira Indonesia, "PERANCANGAN SISTEM E-ARSIP MENGGUNAKAN SUBJECT FILING SYSTEM BERBASIS FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS STMIK MARDIRA INDONESIA)," *Jurnal Computech & Bisnis*, vol. 15, no. 2, hlm. 100–107, 2021.
- [13] L. Andraini dan C. Bella, "PENGELOLAAN SURAT MENYURAT DENGAN SISTEM INFORMASI (STUDI KASUS: KELURAHAN GUNUNG TERANG)," *JURNAL PORTAL DATA*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–11, Nov 2022.
- [14] N. Lestari, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERLOMBAAN ROBOTIK BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING (Studi Kasus: LKP Hypertech Robotik)," (*LOGIC*) *Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1, no. 5, hlm. 1265–1273, Agu 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [15] F. D. Putra, J. Riyanto, dan A. F. Zulfikar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset pada Universitas Pamulang Berbasis WEB," *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, vol. 2, no. 1, hlm. 32–50, Apr 2020, doi: 10.36079/lamintang.jetas-0201.93.
- [16] R. Kurniawan, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI APLIKASI KLINIK BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE SDLC PROTOYPE PADA PT PRATAMA ABADI INDUSTRI," *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1, no. 4, hlm. 854–865