SISTEM PEMBAYARAN MULTI-LAYANAN DESA BERBASIS *PAYMENT GATEWAY*: STUDI KASUS DESA PANGEAN

Khozinatus Sadah[1)], Muhammad Rizki Yogatama[2)], dan Agung Teguh Setyadi[2)]

[1]Departemen Teknologi Multimedia Kreatif, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
[2]Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

E-mail: zinsadah@pens.ac.id

Abstract

Essential village public services such as waste fee collection, HIPPAM water billing, and social donations directly impact local community welfare, yet they are frequently managed through outdated manual procedures across Indonesia. In Desa Pangean, Lamongan Regency, conventional administration leads to recurring data entry mistakes, payment delays, the absence of automated penalty calculations, and limited financial transparency. To address these issues, this research built a centralized web based multi service payment platform utilizing the Laravel framework, a MySQL database, Midtrans payment gateway with QRIS support, automated WhatsApp messaging, and administrative audit logging. The project followed the Waterfall model through five sequential phases: requirements analysis, system design, implementation, black box testing, and maintenance. All ten functional test cases succeeded completely, verifying features such as automated billing, late penalty enforcement, hybrid payment processing, duplicate data prevention, donation tracking, activity audit trails, and PDF or CSV reporting. Ultimately, the system unifies three village services into a single digital platform, delivering a transparent, efficient, and accountable management solution for the 720 households in Desa Pangean.

Keywords: *Village information system, multi-service payment, payment gateway, Laravel, hybrid payment*

Abstrak

Layanan publik desa yang esensial, seperti penarikan iuran sampah, penagihan air HIPPAM, dan donasi sosial, berdampak langsung pada kesejahteraan masyarakat setempat. Namun, di berbagai wilayah Indonesia layanan tersebut masih sering dikelola dengan prosedur manual yang usang. Di Desa Pangean, Kabupaten Lamongan, administrasi konvensional menyebabkan kesalahan input data yang berulang, keterlambatan pembayaran, tidak adanya perhitungan denda otomatis, serta transparansi keuangan yang terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini membangun platform pembayaran multilayanan berbasis web yang terpusat dengan memanfaatkan *framework* Laravel, basis data MySQL, *payment gateway* Midtrans dengan dukungan QRIS, pengiriman pesan WhatsApp otomatis, dan pencatatan jejak audit administratif. Penelitian ini menerapkan model *Waterfall* melalui lima tahapan berurutan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian *black box*, dan pemeliharaan. Seluruh sepuluh kasus uji fungsional berhasil dijalankan dengan hasil sesuai harapan, sehingga memverifikasi fitur-fitur seperti penagihan otomatis, penerapan denda keterlambatan, pemrosesan pembayaran hibrida, pencegahan duplikasi data, pelacakan donasi, jejak audit aktivitas, serta pelaporan dalam format PDF atau CSV. Pada akhirnya, sistem ini menyatukan tiga layanan desa ke dalam satu platform digital yang menghadirkan solusi pengelolaan yang transparan, efisien, dan akuntabel bagi 720 rumah tangga di Desa Pangean.

Kata Kunci: Sistem informasi desa, pembayaran multilayanan, *payment gateway*, Laravel, pembayaran hibrida

PENDAHULUAN

Pengelolaan layanan publik di tingkat desa, seperti iuran sampah, tagihan air bersih, dan donasi sosial, berdampak langsung pada kualitas hidup warga. Namun di banyak desa, pengelolaan tersebut masih dilakukan secara manual. Di Desa Pangean, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan, pembayaran dicatat pada buku tulis, tagihan air HIPPAM dihitung secara konvensional, pelaporan donasi belum terdigitalisasi, dan tidak ada mekanisme denda otomatis bagi warga yang terlambat membayar. Kondisi ini menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan pembayaran, kesulitan penyusunan laporan keuangan, dan minimnya transparansi kepada masyarakat (Saiful et al., 2026; Wicaksono & Chotijah, 2023). Berdasarkan data Kantor Desa Pangean tahun 2025, desa ini memiliki sekitar 2.800 jiwa dengan 720 kepala keluarga.

Digitalisasi layanan pemerintahan melalui *e-government* dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas (Santoso, 2025). Pada layanan air desa, sistem berbasis web telah dikembangkan untuk mempercepat penagihan dan mengurangi kesalahan pencatatan (Saputro et al., 2022; Saiful et al., 2026). Di sisi lain, QRIS semakin diterima sebagai metode pembayaran digital di Indonesia (Muchtar et al., 2024), sehingga memungkinkan pembayaran tunai dan nontunai dipadukan. Namun, sistem tersebut berfokus pada satu jenis layanan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem manajemen pembayaran multi-layanan desa berbasis web yang mengintegrasikan iuran sampah, tagihan air HIPPAM, dan donasi sosial dengan pembayaran *hybrid*, denda keterlambatan otomatis, notifikasi WhatsApp, *audit trail* aktivitas admin, dan pelaporan keuangan *real-time*.

METODE PENELITIAN

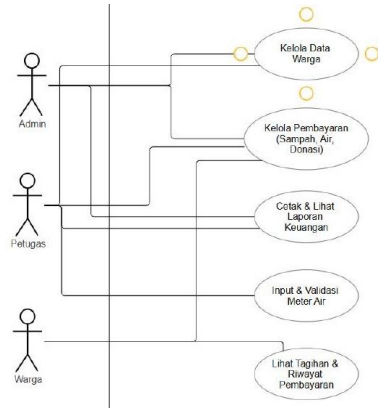
Penelitian ini menggunakan pendekatan terapan dengan metode pengembangan sistem *Waterfall* (Pressman & Maxim, 2014), yang dipilih karena kebutuhan sistem telah teridentifikasi melalui observasi dan wawancara dengan perangkat desa. Metode ini juga lazim dipadukan dengan Laravel dan *black-box testing* (Mentari & Haris, 2026). Tahapan pengembangan disajikan pada Tabel 1.

Sistem dikembangkan pada komputer Intel Core i5 dengan RAM 8 GB, sistem operasi Windows 10/11, dan XAMPP (Apache, MySQL, PHP) sebagai server lokal,

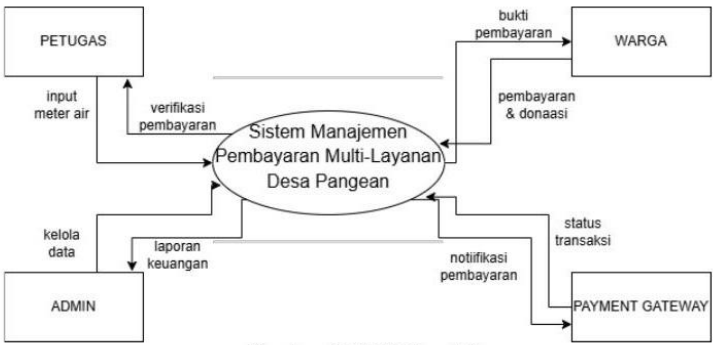
menggunakan Visual Studio Code dan Composer. Pengujian memanfaatkan ngrok untuk akses publik dan Midtrans Sandbox, dilaksanakan pada Maret–April 2026 di Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Informatika PENS. Arsitektur sistem terdiri atas tiga lapis, yaitu *frontend* web responsif, *backend* Laravel MVC (Otwell, 2024), dan basis data MySQL. Tiga aktor utama, yaitu admin, petugas, dan warga, memiliki hak akses sesuai perannya (Gambar 1). Alur data dimodelkan dengan *Data Flow Diagram* (DFD); pada DFD Level 0 (Gambar 2), sistem menerima input dari admin, petugas, warga, dan *payment gateway*, lalu menghasilkan bukti pembayaran, notifikasi, dan laporan keuangan yang disimpan terpusat.

Tabel 1
Tahapan Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem

No.	Tahap	Aktivitas Utama
1	Analisis Kebutuhan	Observasi lapangan dan wawancara perangkat desa; identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional
2	Desain Sistem	Perancangan arsitektur MVC, DFD Level 0–2, use case diagram, dan mockup antarmuka pengguna (UI)
3	Implementasi	Pengembangan dengan Laravel 10, MySQL, integrasi Midtrans payment gateway, WhatsApp API, dan Vercel
4	Pengujian	Black-box testing terhadap seluruh fitur utama menggunakan data uji nyata Desa Pangean
5	Pemeliharaan	Perbaikan bug, pembaruan fitur, dan penyesuaian sistem terhadap kebutuhan operasional desa



Gambar 1. *Use case* diagram sistem manajemen pembayaran multi-layanan desa



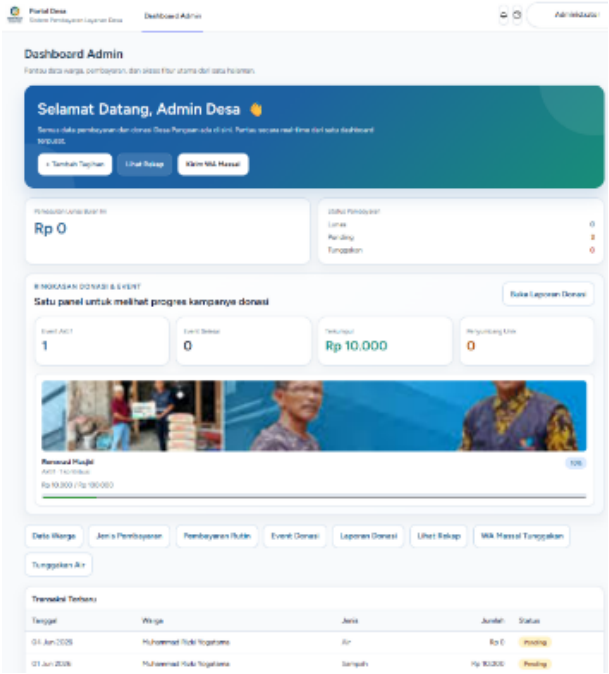
Gambar 2. DFD Level 0 sistem manajemen pembayaran multi-layanan desa

HASIL DAN PEMBAHASAN

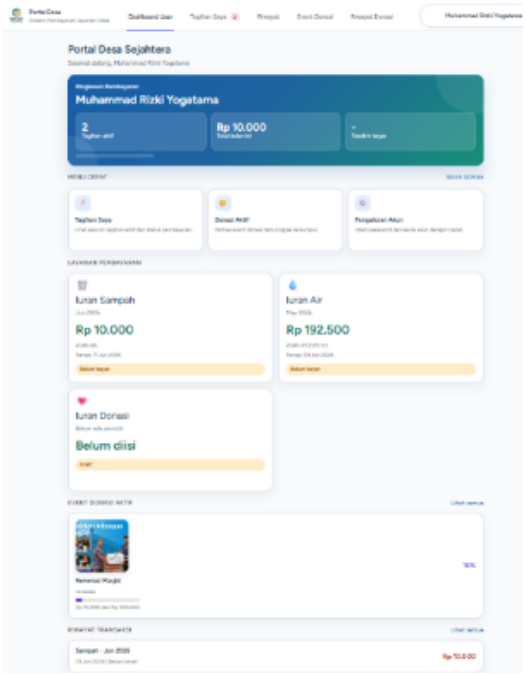
Sistem berhasil dikembangkan dan diuji menggunakan data nyata Desa Pangean, dan seluruh tahap pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai kebutuhan yang telah diidentifikasi.

Antarmuka dan Fitur Utama Sistem

Antarmuka web dibedakan berdasarkan hak akses, yaitu admin/petugas dan warga. Dashboard admin/petugas (Gambar 3) menampilkan pemasukan bulan berjalan, status pembayaran warga (lunas, *pending*, tunggakan), progres *event* donasi, transaksi terbaru, serta akses cepat ke fitur Tambah Tagihan, Rekap Pembayaran, dan Kirim WhatsApp Massal. Dashboard warga (Gambar 4) menampilkan jumlah tagihan aktif, total pembayaran bulan berjalan, status Iuran Sampah, Iuran Air, dan Iuran Donasi, *event* donasi aktif, serta riwayat transaksi sehingga warga dapat memantau kewajibannya secara mandiri dan transparan.



Gambar 3. Tampilan Dashboard Admin/Petugas



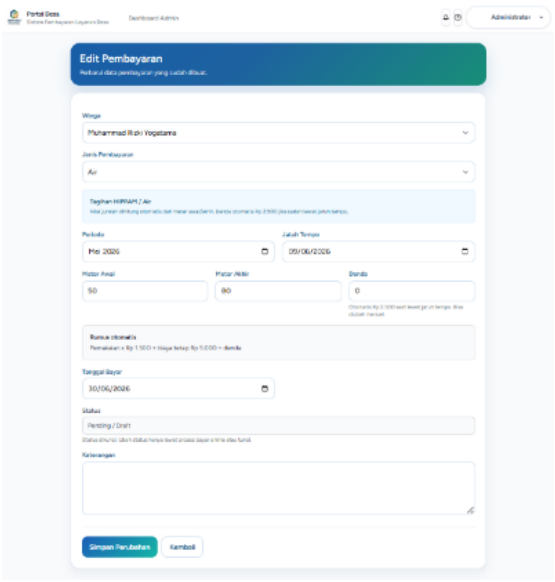
Gambar 4. Tampilan Dashboard Warga

Pengelolaan Tagihan Air HIPPAM dan Denda Otomatis

Petugas memasukkan data meter bulanan secara digital dengan opsi unggah foto meter sebagai bukti verifikasi. Tagihan dihitung otomatis dengan formula: Tagihan = (meter bulan ini − meter bulan lalu) × Rp1.500 + Rp5.000. Jika pembayaran melewati jatuh tempo, sistem menambahkan denda sesuai parameter admin tanpa intervensi petugas. Halaman ini menampilkan ringkasan statistik (total pengguna, sudah bayar, belum bayar) dan riwayat tagihan (Gambar 5).

Proses Pembayaran Hybrid dan Validasi

Sistem mendukung dua metode pembayaran. Pembayaran tunai dikonfirmasi admin melalui formulir yang mencatat detail tagihan, nama warga, nominal, dan catatan; status berubah menjadi "Lunas" secara otomatis. Pembayaran nontunai diproses melalui Midtrans yang menyediakan QRIS, *virtual account*, GoPay, ShopeePay, dan kartu kredit (Gambar 6); status diperbarui otomatis setelah *callback* diterima. Tombol pembayaran disembunyikan pada tagihan yang sudah lunas sehingga pembayaran ganda dapat dicegah.



Gambar 5. Tampilan antarmuka pengelolaan tagihan air HIPPAM



Gambar 6. Tampilan antarmuka pembayaran non-tunai via Midtrans

Hasil Pengujian Black-Box

Pengujian *black-box* dilakukan terhadap seluruh fitur utama menggunakan data uji nyata Desa Pangean. Hasilnya dirangkum pada Tabel 2.

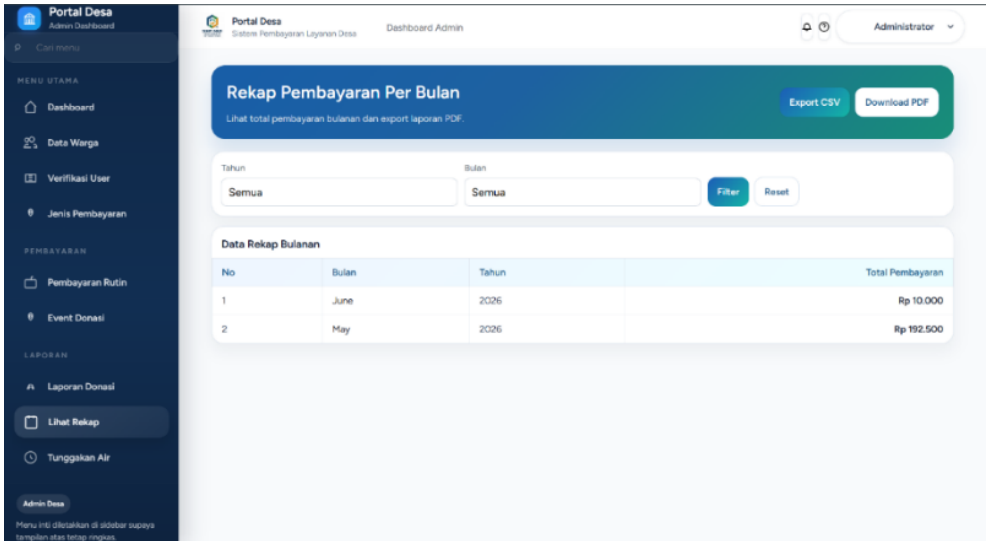
Tabel 2
Hasil Pengujian Black-Box Sistem Manajemen Pembayaran Multi-Layanan Desa

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Instalasi & Konfigurasi	Konfigurasi .env untuk Midtrans, WhatsApp API, dan akses via link	Sistem berjalan di localhost dan dapat diakses publik via ngrok	✓ Berhasil
2	Pengelolaan Data Warga	Tambah, edit, dan hapus data warga; pencarian dan filter nama/status	Data tersimpan dan ditampilkan akurat di tabel warga	✓ Berhasil

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
3	Pembuatan Tagihan Otomatis	Auto-billing aktif; tagihan bulanan dibuat untuk seluruh warga terdaftar	Tagihan terbuat sesuai parameter jenis pembayaran yang dikonfigurasi	✓ Berhasil
4	Denda Keterlambatan	Tagihan melewati tanggal jatuh tempo tanpa pembayaran dari warga	Denda otomatis ditambahkan ke nominal tagihan sesuai parameter admin	✓ Berhasil
5	Pembayaran Tunai	Admin mengonfirmasi pembayaran tunai melalui form konfirmasi	Status tagihan berubah menjadi Lunas otomatis setelah konfirmasi	✓ Berhasil
6	Pembayaran Non-Tunai	Pengguna memilih metode pembayaran digital via Midtrans Sandbox	Status tagihan diperbarui otomatis setelah callback berhasil diterima	✓ Berhasil
7	Validasi Pembayaran Ganda	Tagihan berstatus Lunas diakses kembali untuk diproses ulang	Tombol pembayaran tidak ditampilkan; pembayaran ganda dicegah	✓ Berhasil
8	Donasi dan Event	Admin membuat event donasi; warga berdonasi; progres diperbarui otomatis	Progres donasi diperbarui real-time; daftar donatur ditampilkan akurat	✓ Berhasil
9	Audit Trail & Log Notifikasi	Admin melakukan berbagai aktivitas; notifikasi WhatsApp dikirim ke warga	Seluruh aktivitas admin dan log notifikasi tercatat lengkap di sistem	✓ Berhasil
10	Laporan & Ekspor Data	Admin mengakses menu Rekap dan mengekspor laporan bulanan	Laporan dapat diunduh dalam format PDF dan CSV sesuai filter periode	✓ Berhasil

Pelaporan, Audit Trail, dan Donasi Sosial

Menu Rekap menampilkan data transaksi yang dapat difilter berdasarkan periode, jenis, atau status, serta diekspor ke PDF menggunakan laravel-dompdf (Barryvdh, 2024) maupun CSV (Gambar 7). Seluruh aktivitas admin dan log notifikasi WhatsApp dicatat sebagai *audit trail* untuk meningkatkan akuntabilitas. Pada fitur donasi, admin membuat program penggalangan dana dengan target nominal dan batas waktu; progres dan daftar donatur diperbarui *real-time* setelah pembayaran dikonfirmasi tanpa verifikasi manual, sehingga mendukung transparansi program zakat dan kurban desa.



Gambar 7. Tampilan halaman rekap pembayaran per bulan

Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mengatasi permasalahan utama administrasi Desa Pangean. Pertama, pencatatan manual digantikan basis data relasional MySQL yang memungkinkan pengelolaan 720 KK secara terpusat dengan risiko kesalahan lebih kecil. Kedua, denda otomatis menutup kelemahan sistem manual karena warga yang melewati jatuh tempo langsung dikenai denda tanpa intervensi petugas. Ketiga, integrasi Midtrans membuka akses pembayaran digital, termasuk QRIS yang kian diterima masyarakat (Muchtar et al., 2024), tanpa menghilangkan opsi tunai. Keempat, notifikasi WhatsApp otomatis mengingatkan warga akan kewajiban pembayaran. Kelima, *audit trail* dan transparansi data bagi warga memperkuat akuntabilitas pengelola, sejalan dengan peran digitalisasi dalam tata kelola pemerintahan (Santoso, 2025).

Dibandingkan sistem tagihan air desa yang telah dilaporkan (Saiful et al., 2026; Saputro et al., 2022; Wicaksono & Chotijah, 2023), penelitian ini mengintegrasikan layanan sampah, air, dan donasi dalam satu aplikasi sehingga perangkat desa tidak perlu berpindah antarsistem. Arsitektur MVC Laravel (Otwell, 2024) mendukung integrasi layanan eksternal secara modular dan memudahkan pemeliharaan. Keterbatasan penelitian ini adalah pengujian masih dilakukan pada lingkungan *sandbox* dengan *black-box testing*, sehingga efektivitas pada pengguna nyata belum terukur.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem manajemen pembayaran multi-layanan desa berbasis web yang mengintegrasikan iuran sampah, tagihan air HIPPAM,

dan donasi sosial dalam satu platform terpusat. Sistem dilengkapi pembayaran *hybrid* (tunai dan QRIS via Midtrans), perhitungan tagihan dan denda otomatis, notifikasi WhatsApp, validasi pembayaran ganda, *audit trail* aktivitas admin, serta laporan keuangan yang dapat diekspor ke PDF dan CSV. Seluruh sepuluh skenario *black-box testing* berhasil sesuai spesifikasi.

Pengembangan selanjutnya meliputi: (1) implementasi langsung di Desa Pangean dengan melibatkan perangkat desa dan warga untuk pengujian *usability*; (2) aktivasi kanal produksi Midtrans setelah verifikasi *merchant*; dan (3) integrasi dengan sistem informasi desa yang lebih luas untuk pelaporan ke tingkat kecamatan dan kabupaten.

DAFTAR PUSTAKA

Barryvdh. (2024). *laravel-dompdf: A DOMPDF wrapper for Laravel* [Computer software]. GitHub. https://github.com/barryvdh/laravel-dompdf

Mentari, S. A. P., & Haris, C. A. (2026). Design of a school profile website information system using the Waterfall model based on the Laravel framework. *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika, 5*(1). https://doi.org/10.70609/jusifor.v5i1.9489

Muchtar, E. H., Trianto, B., Maulana, I., Alim, M. N., Marasabessy, R. H., Hidayat, W., Junaedi, E., & Masrizal. (2024). Quick response code Indonesia standard (QRIS) e-payment adoption: Customers perspective. *Cogent Business & Management, 11*(1), Article 2316044. https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2316044

Otwell, T. (2024). *Laravel documentation*. https://laravel.com/docs

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software engineering: A practitioner's approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Saiful, M., Sutriandi, A. E., Putra, Y. K., & Samsu, L. M. (2026). Inovasi sistem informasi digital berbasis web untuk optimalisasi pembayaran tagihan air layanan desa. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi, 9*(1), 163–173. https://doi.org/10.29408/jit.v9i1.33070

Santoso, I. A. P. (2025). Peran digitalisasi dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pemerintahan. *Indonesian Journal of Public Administration Review, 2*(3). https://doi.org/10.47134/par.v2i3.4004

Saputro, E. W., Radita, N., & Kristanto, B. K. (2022). Website-based Hippam water bill payment information system. *J-INTECH, 10*(2), 164–170. https://doi.org/10.32664/j-intech.v10i2.637

Wicaksono, R., & Chotijah, U. (2023). Sistem informasi tagihan Hippam Desa Leran berbasis website dengan metode Agile Software Development. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika, 6*(1), 45–53. https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v6i1.160