

Rancang Bangun dan Analisis QoS pada Sistem Informasi Penjualan Obat dengan Layanan Antar-Jemput Berbasis Android

Design and QoS Analysis of Medicine Sale Information System with Pick up and Delivery Service Based on Android

Putri Elfa Mas'udia¹, Calvin Andika Pratama², Dewi Purwati³, Yani Ratnawati⁴, Moechammad Sarosa⁵, Nurul Hidayati⁶

^{1, 2, 3, 4, 6} Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Malang

⁵ Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

E-mail: ¹putri.elfa@polinema.ac.id, ²calvinandhika79@gmail.com,

³dewipurwati200@gmail.com, ⁴yani.ratnawati@polinema.ac.id,

⁵msarosa@polinema.ac.id, ⁶nurulhid8@polinema.ac.id.

Abstrak

Pada penelitian ini dibuat sebuah aplikasi penjualan obat secara online dengan layanan antar jemput obat pada apotek Rejo Asri Farma Desa Tajinan. Sebelumnya aktivitas pembelian dan informasi stok obat dilakukan secara manual yang menyebabkan kurang efektif dan efisien. User dapat menghemat waktu untuk mengetahui informasi stok obat dan pembelian obat (antar-jemput). Transaksi pembayaran melalui e-money dan top up saldo yang bisa dilakukan kurir dan admin dengan memasukkan *email* dan jumlah saldo yang akan dikirim. Kurir dapat mengakses maps untuk mengetahui lokasi user dan tersedia juga fasilitas *chat room* untuk memudahkan komunikasi. Perancangan Aplikasi Apotek dibuat menggunakan software visual studio code dengan framework React Native dan menggunakan database Firebase *Realtime*. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi diperoleh bahwa fitur-fitur aplikasi dapat berfungsi dengan benar, halaman aplikasi dapat tampil secara penuh pada perangkat smartphone ukuran layar 5.2” ke atas. Pengujian dan analisis sistem dilakukan dengan uji *Quality of Services (delay, throughput dan packet loss)* menggunakan aplikasi wireshark pada sisi user dan admin yang melibatkan 3 operator.

Kata kunci: antar-jemput, aplikasi, quality of service, obat, online.

Abstract

This research is conducted on an Android-based online medicine sale application with pick up and delivery services in Rejo Asri Farma pharmacy which is located in Tajinan Area. Previously, users buy and find out medicine stock manually that making an ineffectively and inefficient activity. Recently, by the online system, they can find out, buy and take medicine through their smartphones in real-time. In addition, this system offers easy payment through e-money where the admin and deliveryman can top up the balance merely by filling email account and nominal in the application. Deliveryman can utilize not only maps to know the user's location but also chat rooms to communicate easily. Design of pharmacy application is made using visual studio code software with framework react native and realtime firebase. According to application testing and analisis, the features can work effectively and be fully presented in the android smartphone which has over a 5.2” screen. Quality of service testing, delay throughput, and packet loss, is executed by the Wireshark application between user and admin that uses three operators.

Keywords: application, medicine, online, pick up and delivery, quality of service.

1. PENDAHULUAN

Apotek Rejo Asri Farma yang terletak di jalan Tangkilsari Desa Tajinan, memberikan pelayanan penjualan obat untuk masyarakat sekitar. Sampai saat ini Apotek Rejo Asri Farma Desa Tajinan melakukan jual beli obat secara manual. Beberapa masalah yang dihadapi di apotek sebagai berikut: pertama, data jual beli belum terintegrasi yang menyebabkan penumpukan data-data jual beli obat yang mengakibatkan kesulitan dalam pencarian data [1] dan membutuhkan waktu yang lama dalam pengecekan stok obat; Kedua, lambatnya dalam mengetahui obat yang akan kadaluarsa juga menjadi hal isu yang penting untuk ditangani; Ketiga, seringkali terjadi kehilangan data sehingga kesulitan dalam pengolahan laporan penjualan dan pembelian obat.

Untuk dapat mengatasi hal tersebut telah dilakukan penelitian oleh Puteri Noviandhiny (2018) dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Penjualan dan Pembelian Berbasis Web Pada Apotek Neofarma Sanggau. Pada penelitian ini sistem dikembangkan sistem menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP serta basis data MySQL berbasis website [2]. Pada penelitian ini bertujuan untuk menyimpan dan mengolah data-data obat yang ada, menyimpan serta melakukan transaksi penjualan maupun pembelian obat, selain itu aplikasi ini juga dapat memberikan pemberitahuan obat yang sudah kadaluarsa dan obat yang habis.

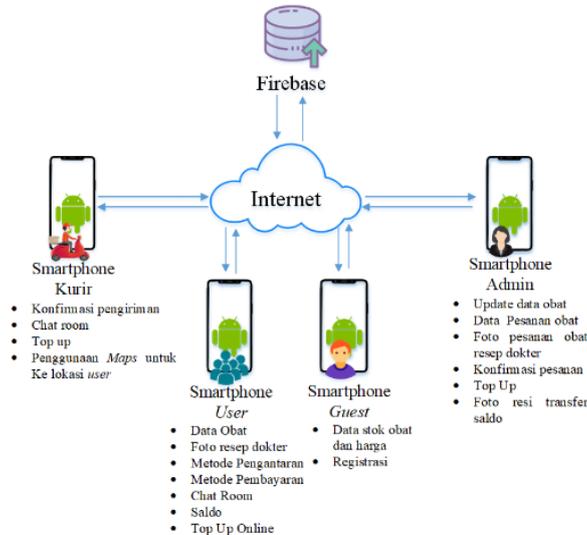
Pembeda sistem yang dibuat dengan penelitian sebelumnya, sistem ini dikembangkan berbasis android [3][4] yang mana pada sistem sebelumnya masih berbasis *website*. Selain itu ditambahkan juga fasilitas pencarian dan pengecekan ketersediaan obat [5], untuk mengatasi kendala di Apotek Rejo Asri Farma yang dapat mencegah kehabisan stok obat dan meminimalisir obat kadaluarsa di apotek. Sistem yang terintegrasi memberi kemudahan bagi penjual dan pembeli dalam mendapatkan obat dan membuat rekap penjualan dan pembelian obat. Diberikan juga layanan antar-jemput obat yang dapat memudahkan pembeli dalam membeli obat secara mudah dan cepat, sehingga lebih efisien dalam hal waktu dan tenaga. Sistem yang dikembangkan dapat melakukan transaksi melalui e-money dan *top up* saldo bisa dilakukan pada kurir dan admin, untuk kurir yang mengantarkan pesanan dapat mengakses maps untuk mengetahui lokasi user dan juga menyediakan *chat room* antara kurir dan user untuk memudahkan kurir.

Analisis *Quality of Services* (QoS) [6][7][8] dilakukan untuk uji performansi jaringan dalam pengiriman data, pengujian dilakukan pada *delay*[9][10], *throughput*[11][12], *packet loss*[13]. QoS mengarah ke performa jaringan pada trafik tertentu, pengukuran menggunakan aplikasi wireshark[14]. Untuk mengetahui kecepatan pengiriman data yang efektif maka dilakukan pengukuran *throughput*, untuk menunjukkan jumlah paket yang hilang dilakukan pengukuran *packet loss* dan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan data dari pengirim ke penerima maka dibutuhkan pengukuran *delay*. Analisis QoS ini dapat dijadikan rekomendasi dalam pengembangan aplikasi apotek ini ke depannya, dengan menambahkan layanan-layanan terbaru yang melalui jaringan internet tentunya.

2. METODE PENELITIAN

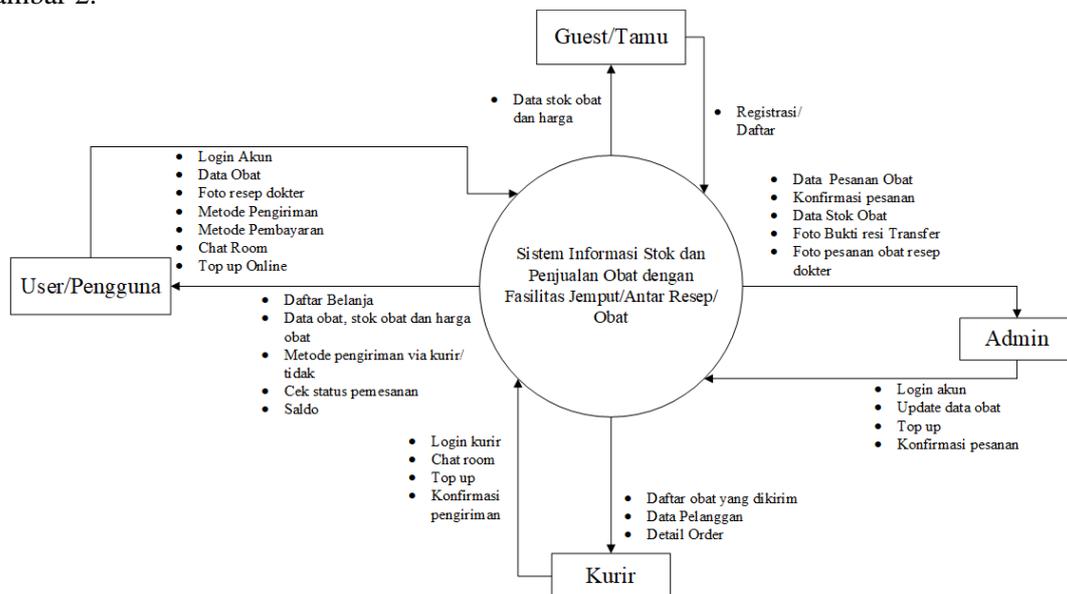
2.1 Blok Diagram

Tahapan awal pada penelitian ini dimulai dengan perancangan sistem informasi penjualan obat. Terdapat 4 hak akses pada sistem informasi ini, meliputi: kurir, *user*, *guest* dan admin. Semua fitur dapat diakses di *smartphone* pengguna yang terhubung ke internet, blok diagram sistem ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

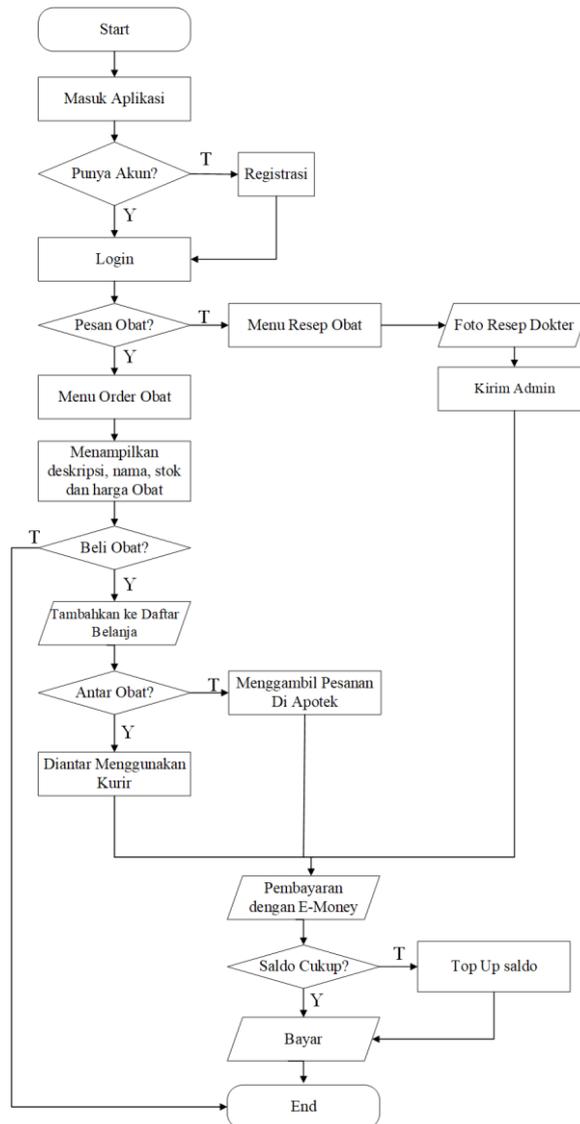
Pada sistem ini, admin bertugas sebagai pengontrol dengan mengakses aplikasi khusus admin, yang dapat mengelola atau monitoring sistem berupa stok obat, penambahan obat baru, harga obat, pemesanan pelanggan berupa obat atau resep dokter serta dapat melakukan top up saldo e-money ke user dengan mengirimkan resi transfer ke admin. *User* merupakan pelanggan yang sudah terdaftar dan sudah memiliki akun pada aplikasi. Sedangkan pelanggan dapat membeli obat yang dibutuhkan serta dapat memesan obat melalui resep dokter, selain itu dapat melakukan jemput/antar obat serta bisa top up saldo e-money ke admin maupun kurir. Kurir yaitu seseorang yang bertugas untuk mengantar atau menjemput resep atau obat yang sudah dipesan oleh pelanggan. Dengan menggunakan maps untuk sampai ke lokasi tujuan dan juga ada fitur *chat* dengan user serta bisa juga untuk melakukan *top up* saldo e-money. Guest merupakan pengunjung yang hanya bisa melihat obat-obat yang tersedia dan harga yang tertera, tidak bisa melakukan transaksi. Detail proses pada sistem informasi apotek dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data Flow Diagram Level 0

2.2 Diagram Alir Sistem

Gambar 3 ditampilkan diagram alir sistem aplikasi untuk user. Untuk dapat masuk ke sistem *user* harus login terlebih dahulu. Dalam aplikasi, user bisa memesan obat atau mengirimkan resep kepada pihak admin apotek. Dalam memesan obat, *user* dapat memilih obat yang akan dipesan sesuai yang dibutuhkan. Sedangkan untuk resep dokter dikirim dalam bentuk foto ke pihak admin apotek. Pembayaran bisa dilakukan melalui *e-money*, jika saldo *e-money* tidak mencukupi dalam memesan obat maka tidak dapat melanjutkan transaksi, maka *user* harus mengisi saldo *e-money* ke admin atau kurir apotek.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Aplikasi Apotek untuk *User*

2.2 Analisis Quality of Service

Quality of Service (QoS) atau kualitas layanan merupakan metode pengukuran tentang performansi jaringan yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi *packet loss*, *latency*, dan *jitter* pada jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan.

2.2.1 Throughput

Throughput yaitu kecepatan transfer data efektif yang diukur dalam bps (*bit per second*). Detailnya, *throughput* jumlah total kedatangan paket yang berhasil dikirim ke tujuan selama interval waktu tertentu[7], ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Standar Nilai Throughput [15]

| Kategori Throughput | Throughput (Kbps) | Indeks |
|---------------------|-------------------|--------|
| Sangat Bagus | > 1.200 Kbps | 4 |
| Bagus | 700 – 1.200 Kbps | 3 |
| Sedang | 338 – 700 Kbps | 2 |
| Jelek | 0 – 338 Kbps | 1 |

Persamaan perhitungan Throughput (Kbps):

$$\text{Throughput (Kbps)} = \frac{\text{Jumlah Data yang Dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}} \quad (1)$$

2.2.2 Delay (Latency)

Delay (*Latency*) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congesti* atau juga waktu proses yang lama [7], ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Standar Nilai Delay [15]

| Kategori Latensi | Besar Delay (ms) | Indeks |
|------------------|-------------------|--------|
| Sangat Bagus | < 150 ms | 4 |
| Bagus | 150 ms s/d 300 ms | 3 |
| Sedang | 300 ms s/d 450 ms | 2 |
| Jelek | > 450 ms | 1 |

Persamaan perhitungan Delay (Latency):

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay (Timespan)}}{\text{Jumlah Paket}} \quad (2)$$

2.2.3 Packet Loss

Packet Loss merupakan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan [7], ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Standar Nilai Packet Loss[15]

| Kategori | Besar Packet Loss (%) | Indeks |
|--------------|-----------------------|--------|
| Sangat Bagus | 0% | 4 |
| Bagus | 3% | 3 |
| Sedang | 15% | 2 |
| Jelek | 25% | 1 |

Persamaan perhitungan Packet Loss:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket data yang dikirim} - \text{Paket data yang diterima}}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\% \quad (3)$$

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

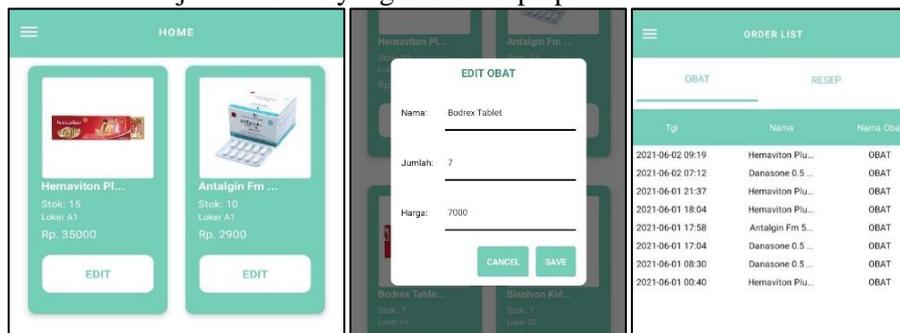
3.1 Implementasi Sistem

Halaman utama merupakan halaman pertama kali ditampilkan pada aplikasi. Pada halaman ini terdiri dari *login* pengguna aplikasi sebagai admin, *guest*/tamunya, *user*/pengguna dan kurir.



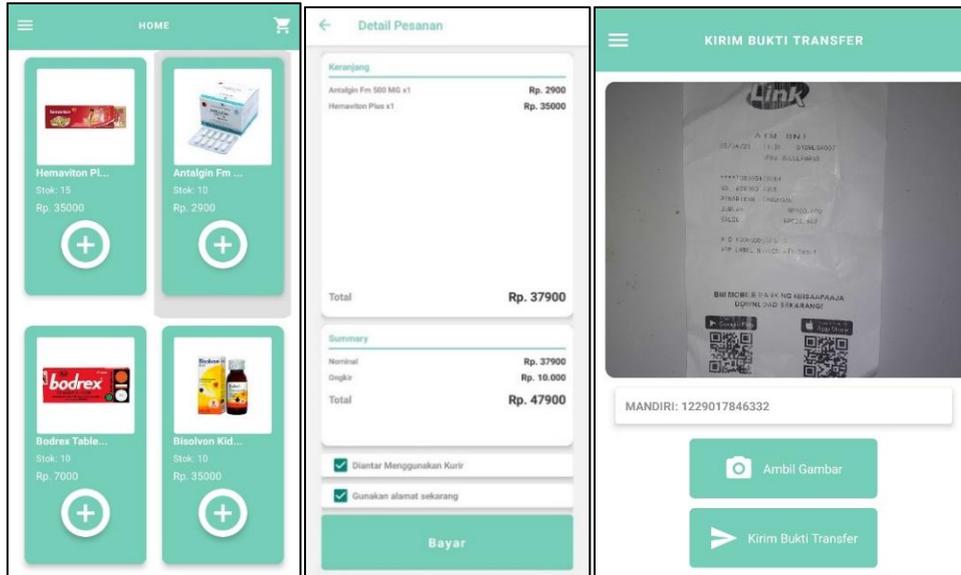
Gambar 4. Tampilah Halaman Utama

Hak akses untuk admin, dapat menambah, mengubah dan menghapus data obat. Selain itu admin dapat menambah saldo ke akun user. Segala aktivitas pada aplikasi dapat dimonitoring oleh admin. Pada Gambar 5.c. admin dapat melihat daftar obat yang dipesan oleh user, sebagai admin mempunyai hak untuk menolak dan menerima pesanan dari user, sedangkan pada menu resep dokter, user mengirimkan gambar berupa foto resep dokter. Admin juga dapat mengubah saldo user jika admin sudah menerima resi bukti transfer dari user dengan memasukkan email dan jumlah saldo yang akan di top up ke user.



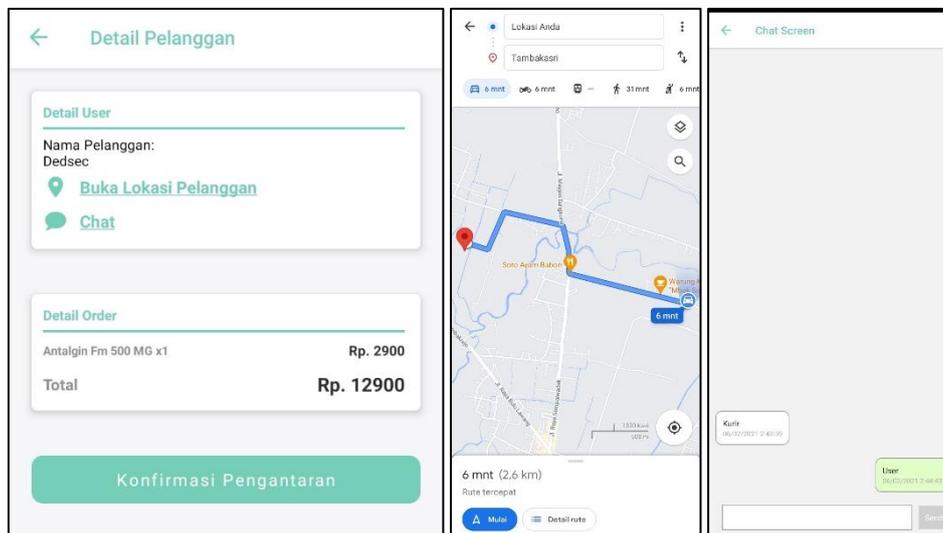
Gambar 5.a. Halaman utama admin; b. Edit obat; c. Order list

User dapat melihat stok obat, harga dan detail obat yang akan dibeli (meliputi nama obat, stok obat, harga serta kegunaan/fungsi dari obat yang tersedia), ditunjukkan pada Gambar 6.a. User dapat menghapus obat yang tidak jadi dibeli dan dapat mengurangi atau menambahkan obat yang dibeli. Pada Gambar 6.b. ini akan tertera total harga yang harus dibayarkan dan juga bisa memilih pengiriman menggunakan kurir atau tidak. Apabila saldo memenuhi tagihan maka akan dilanjutkan proses pembayaran. Obat yang sudah dipesan dapat dilihat rekapnya. Pada Gambar 6.c. ditunjukkan halaman untuk mengunggah bukti transfer yang dikirimkan ke admin.



Gambar 6.a. Halaman user untuk detail obat; b. resep dokter; c. unggah bukti transfer

Pada halaman kurir, kurir bisa mengambil atau tidak pesanan yang sudah masuk. Dengan mengetahui nama pelanggannya dan juga bisa mengakses maps untuk melihat lokasi user, ditunjukkan pada Gambar 7.b. Setelah pengiriman pesanan obat di terima pesanan oleh kurir, kurir mengantarkan pesanan ke user dan setelah diantar kurir menekan tombol konfirmasi pesanan sebagai telah diantarnya pesanan obat ke user. Di menu ini ada fitur chat dan titik lokasi user yang memesan obat agar kurir tidak kebingungan saat mengantarkan pesanan, ditampilkan pada Gambar 7.c.



Gambar 7. a. Halaman kurir untuk pengiriman obat; b. Lokasi pelanggan; c. Chat dengan pelanggan

3.2 Pengujian Sistem

Uji coba ini berfungsi untuk menguji aplikasi berdasarkan versi dan tipe smartphone Android yang dapat berjalan sesuai tugasnya, kemudian akan dilakukan evaluasi terhadap kesalahan maupun kekurangan tampilannya pada aplikasi. Pengujian yang dilakukan antara lain: (a) Menguji pada perangkat yang berbeda resolusi layer; (b) Menguji pada perangkat dengan

spesifikasi hardware berbeda dan (c) Menguji pada perangkat dengan spesifikasi versi sistem operasi yang berbeda. Pengujian ini dilakukan menggunakan beberapa macam versi pada sistem operasi android, mulai versi API Android 8.0 (Oreo) sampai dengan versi terbaru Android yaitu 11.0 (Android Red Velvet Cake), ditunjukkan pada Tabel 4 dan spesifikasi *smartphone* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Uji coba aplikasi pada versi sistem operasi yang berbeda

| No | Parameter | Fitur pada Aplikasi | | |
|-----|---|---|---|--|
| | | Phone X Versi 10.0 (Android Quince Tart) | Phone Y Versi 11.0 (Android Red velvet cake) | Phone Z Versi 8.0 (Android Oreo) |
| 1. | Tampilan | Baik | Baik | Baik |
| 2. | Tingkat kemudahan pembacaan data obat, stok, harga serta deskripsi pada <i>user</i> | Baik | Baik | Baik |
| 3. | <i>Update</i> data obat pada admin | Baik | Baik | Baik |
| 4. | Tingkat kemudahan foto resep dokter | Baik | Baik | Baik |
| 5. | Tingkat kemudahan admin membaca resep dokter dari <i>user</i> | Baik | Baik | Baik |
| 6. | Top up saldo admin dan kurir | Baik | Baik | Baik |
| 7. | Fitur chat antara <i>user</i> dan kurir | Baik | Baik | Baik |
| 8. | Informasi yang disediakan | Baik | Baik | Baik |
| 9. | Fungsi tombol | Baik | Baik | Baik |
| 10. | Fungsi masing-masing menu | Baik | Baik | Baik |

Spesifikasi *smartphone*:

Tabel 5. Spesifikasi *smartphone*

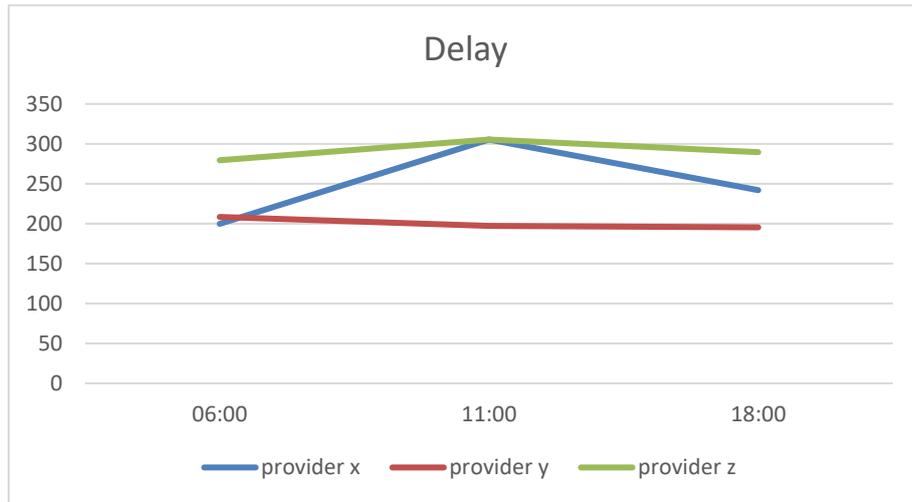
| No | Spesifikasi | Phone X | Phone Y | Phone Z |
|----|-------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1 | Dimensi | 164.41×76.32×8.41mm | 159.5 x 75.2 x 8.1 mm (6.28 x 2.96 x 0.32 in) | 145.9 x 72 x 6.7 mm (5.74 x 2.83 x 0.26 in) |
| 2 | Chipset, CPU, GPU | Snapdragon 439 GPU PowerVR GE8320 | Mediatek MT6768 Helio P65 (12nm); Octa-core (2x2.0 GHz Cortex-A75 & 6x1.7 GHz Cortex-A55); Mali-G52 MC2 | Qualcomm MSM8952 Snapdragon 617 (28 nm); Octa-core (4x1.5 GHz Cortex-A53 & 4x1.2 GHz Cortex-A53); Adreno 405 |
| 3 | Jenis Android | Android 10 - Android Quince Tart | Android 11 - Android Red velvet cake | Android 8 - Android Oreo |
| 4 | Memori | 3GB RAM + 32GB ROM | 64GB 6GB RAM, 128GB 4GB RAM, 128GB 6GB RAM, 256GB 6GB RAM | 32GB 4GB RAM, 64GB 4GB RAM |
| 5 | Jaringan | GSM / HSPA / LTE | GSM / HSPA / LTE | GSM / HSPA / LTE |

3.3 Analisis Quality of Service (QoS)

Pengujian QoS dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark yang digunakan untuk menghitung nilai Delay dan Throughput. Pengumpulan data jaringan pada masing-masing address dilakukan dengan beberapa user. Pengukuran dilakukan dari sisi user untuk mengetahui respon jaringan masing-masing.

3.3.1 Pengukuran Delay

Pengukuran *delay* digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan data menempuh jarak dari *source* ke *destination*. Berikut contoh pengujian *delay* pada pukul 06.00, 11.00 dan 18.00 WIB terhadap 3 provider yang berbeda.

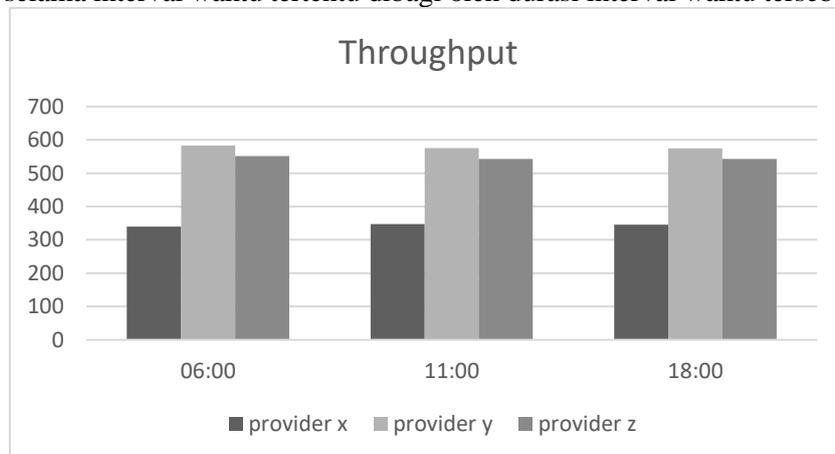


Gambar 8. Pengukuran Delay

Pengukuran delay menunjukkan bahwa, provider x mempunyai rata-rata delay sekitar 200 ms yang dikategorikan bagus. Sedangkan provider y menunjukkan kondisi fluktuatif, di mana saat jam sibuk, delay mengalami kenaikan mencapai 300 ms, masih dikategorikan bagus. Nilai delay paling besar terjadi pada provider z berkisar 300 ms di semua interval waktu pengamatan.

3.3.2 Pengukuran Throughput

Pengukuran *throughput* merupakan total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

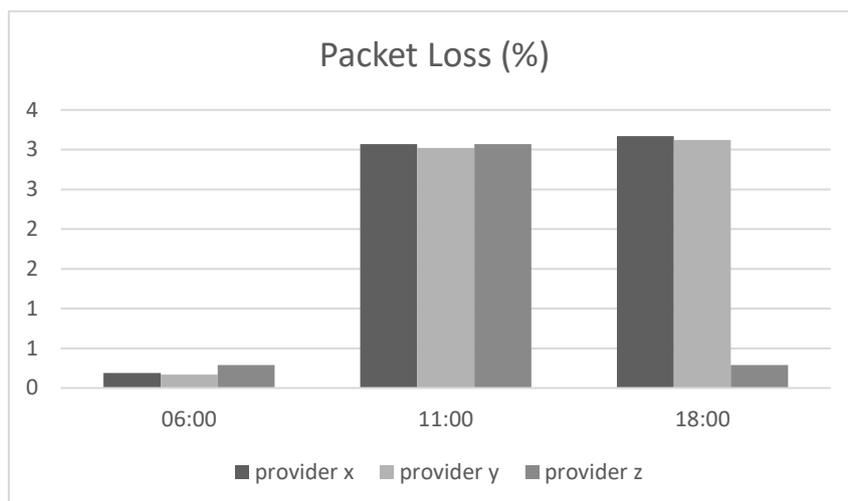


Gambar 9. Pengukuran Throughput

Pengukuran *throughput* menunjukkan bahwa, semakin tinggi *throughput* maka semakin bagus performansi jaringan yang digunakan dalam pengiriman data. Ini ditunjukkan pada semua provider mempunyai nilai *throughput* berkisar di 350 sampai dengan 600 Kbps yang dikategorikan sedang.

3.3.2 Pengukuran Packet Loss

Pengukuran *packet loss* pada masing-masing jumlah *user* yang mengakses aplikasi. Sehingga didapatkan hasil *packet loss* seperti dibawah ini.



Gambar 10. Pengukuran Packet Loss

Pengukuran *packet loss* menunjukkan bahwa, saat pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 *packet loss* pada ketiga provider berkisar 0 sampai dengan 1 persen yang dikategorikan sangat bagus sedangkan pada jam 11.00 dan 18.00 *packet loss* berkisar 3% yang dikategorikan bagus.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu: aplikasi dapat berjalan dengan maksimal pada versi android dengan ukuran layar 5,2” ke atas. Pada pengujian Quality of Service meliputi *delay*, *throughput* dan *packet loss* menggunakan aplikasi wireshark pada sisi *user* dan admin yang 3 operator yang berbeda. Pengujian *delay* dilakukan saat mengirimkan data dan diperoleh hasil rata-rata 197,995 ms pada beberapa jam dengan kategori bagus. Pengujian *throughput* saat mengirimkan data yang menghasilkan rata-rata kecepatan di 350 sampai dengan 600 kbps yang dikategorikan sedang. Pengujian *packet loss* menghasilkan rata-rata 0,17% dengan kategori sangat bagus saat mengirimkan data pada jam 06.00 serta pada saat jam 11.00 dan 18.00 pengujian *packet loss* menghasilkan rata-rata 3,17% dikategorikan mempunyai *throughput* bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Desyani, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Obat Pada Apotek Sinar Mulia Berbasis Web," *Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 51-60, 2018.
- [2] N. Puteri, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan dan Pembelian Berbasis Web pada Apotek Neofarma Sanggau," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 3, pp. 133-138, 2018.
- [3] P. Dwi, "Rancang Bangun aplikasi historical maintenance kendaraan (bus) dengan menggunakan teknologi qrcode berbasis android," *Tek. Inform. UIN Sayarif Hidayatullah*, pp. 1-8, 2015.
- [4] N. Syafaat, "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android," *Bandung: Informatika*, 2012.
- [5] A. A. R. Tanaamah and A. F. Wijaya, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berdasarkan Stok Gudang Berbasis Client Server (Studi Kasus Toko Grosir “Restu Anda”),” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, vol. 4, no. 2, pp. 136-147, 2017.

- [6] M. Sarosa, D. Febiyanti, and H. Darmono, "Design and implementation of voice time, time indicator application for diabetic retinopathy patients," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 14, no. 2, pp. 144–159, 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i02.11436.
- [7] W. Rahma, "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jombang Kulon-LIPI)," *Jurnal Teknik Informasi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 162-172, 2016.
- [8] W. -J. Hwang, T. -M. Tai, Y. -J. Jhang, Y. -C. Tung, C. -H. Ho and S. -Y. Kuo, "Quality of Service Management for Home Networks Using Online Service Response Prediction," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 4, no. 5, pp. 1773-1786, Oct. 2017, doi: 10.1109/JIOT.2017.2707094.
- [9] N. Hidayati and Suwadi, "Analisis Kinerja TCP/IP untuk Jaringan Nirkabel Bergerak 3G di Surabaya", *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No. 2, pp A-941-A946, 2016.
- [10] A. El-mekkawi, X. Hesselbach and J. R. Piney, "Evaluating the impact of delay constraints in network services for intelligent network slicing based on SKM model," in *Journal of Communications and Networks*, vol. 23, no. 4, pp. 281-298, Aug. 2021, doi: 10.23919/JCN.2021.000024.
- [11] A. Krisnando, A. H and P. C, "Sistem Tempat Parkir Terintegrasi yang dilengkapi dengan aplikasi mobile dan mikrokontroler," *Jurnal Inf. Syst. Hosp. Technol*, vol. 2, no. 1, pp. 22-29, 2020.
- [12] H. Zhang and M. Niu, "Modeling and Analysis of Long-Term Average User Throughput in Mobile Ultra Dense Networks," in *IEEE Wireless Communications Letters*, vol. 8, no. 5, pp. 1498-1501, Oct. 2019, doi: 10.1109/LWC.2019.2924008.
- [13] A. A. Zabar and F. Novianto, "Keamanan HTTP dan HTTPS Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Linux," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 4, no. 2, p. 69, 2015.
- [14] M. S. Akbar, "Analisa Jaringan Menggunakan Wireshark," 2015.
- [15] ETSI (European Telecommunications Standards Institute), "Technical Report: Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS), ETSI : France, 1999-2006.