

### BARBERFLOW: SISTEM MANAJEMEN ANTRIAN ADAPTIF BERBASIS WEB OPTIMASI LAYANAN BARBERSHOP

Rio Andika Malik<sup>1)</sup>, Vicky Setia Gunawan<sup>2)</sup>, Sri Mona Octafia<sup>3)</sup>, Najwa Ramanda<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Bisnis Digital, Universitas Perintis Indonesia, Jl. Adinegoro Simp. Kalumpang Lb. Buaya

email: <sup>1)</sup>[rioandikamalik@upertis.ac.id](mailto:rioandikamalik@upertis.ac.id), <sup>2)</sup>[vicky.setia.gunawan@upertis.ac.id](mailto:vicky.setia.gunawan@upertis.ac.id),

<sup>3)</sup>[srmona.octafia@upertis.ac.id](mailto:srmona.octafia@upertis.ac.id), <sup>4)</sup>[najwaramanda0310@gmail.com](mailto:najwaramanda0310@gmail.com)

#### Abstrak

*Barbershop* di Kota Padang menghadapi tantangan dalam manajemen antrean pelanggan yang menyebabkan inefisiensi waktu tunggu fisik dan hilangnya potensi pendapatan (*lost opportunity*). Penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan menguji *BarberFlow*, sebuah sistem manajemen antrean adaptif berbasis *web* dengan konsep *Business-to-Business* (B2B). Metode penelitian menggunakan pendekatan *problem-first* melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, serta penyebaran kuesioner kepada 13 pemilik usaha dan 50 pelanggan. Sistem ini dikembangkan dengan arsitektur *serverless* memanfaatkan teknologi *Google Apps Script* (GAS) dan *Cloud Spreadsheet* sebagai pangkalan data. *BarberFlow* mengintegrasikan logika antrean *First-In-First-Out* (FIFO) dengan algoritma perhitungan durasi layanan kapster secara dinamis. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk validasi fungsional dan kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) yang melibatkan 15 responden untuk menguji kelayakan sistem (*usability*). Hasil pengujian fungsional menunjukkan sinkronisasi data perubahan status antrean berjalan presisi tanpa adanya hambatan penundaan data (*delay*). Sementara itu, hasil evaluasi matriks PSSUQ menunjukkan tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*) yang sangat baik dengan perolehan skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,55 dari skala 5,00 (tingkat kelayakan mencapai 91%). Nilai tersebut mencakup metrik *System Usefulness* (4,58), *Information Quality* (4,45), dan *Interface Quality* (4,62). Kesimpulannya, *BarberFlow* terbukti efektif mereduksi penumpukan pelanggan di lokasi gerai melalui fitur reservasi tanpa akun (*zero-friction*) berbasis QR Code, sekaligus menyediakan instrumen manajerial yang andal bagi pemilik usaha untuk mengoptimalkan operasional layanan harian secara berkelanjutan.

**Kata kunci**— *BarberFlow*, *Google Apps Script*, Manajemen Antrian, PSSUQ, *Serverless*

#### 1. PENDAHULUAN

Fenomena pergeseran ekspektasi konsumen urban terhadap efisiensi waktu tersebut terlihat sangat jelas pada dinamika pertumbuhan industri *barbershop* di Kota Padang, Sumatera Barat. Berdasarkan pengamatan empiris di berbagai pusat aktivitas masyarakat seperti kawasan Jati, Pondok, dan Tabing, kuantitas gerai *barbershop* modern mengalami peningkatan yang masif dalam tiga tahun terakhir. Namun ekspansi bisnis dari sisi kuantitas ini nyatanya belum diimbangi dengan transformasi manajemen pelayanan yang mumpuni [1].

Permasalahan faktual yang mendasar di lapangan menunjukkan bahwa ketidakteraturan sistem antrean manual telah memicu kerugian bagi kedua belah pihak [2]. Dari sisi mitra usaha, pemilik kerap kehilangan potensi pendapatan akibat pelanggan yang datang langsung membatalkan niatnya ketika melihat ruang tunggu yang penuh, meskipun sebenarnya terdapat slot kosong pada jam berikutnya [3]. Ketiadaan sistem

pencatatan terintegrasi menyulitkan manajemen untuk merekapitulasi data performa staf kapster secara akurat [4]. Di sisi lain pelanggan harus menanggung "biaya waktu" yang tinggi akibat menunggu tanpa kepastian durasi, yang secara psikologis memicu "kecemasan antrean" dan berujung pada penurunan kepuasan terhadap layanan jasa [5].

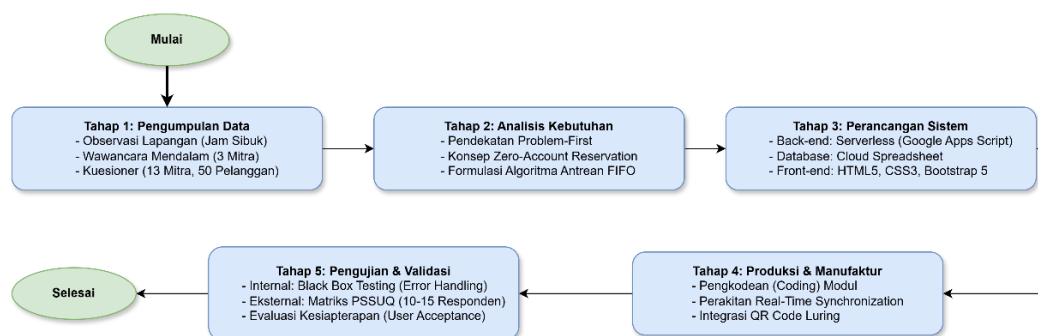
Solusi digital reservasi berorientasi umum yang beredar saat ini seringkali gagal diadopsi oleh pelaku UMKM lokal karena skema biaya langganan yang mahal [6]. Lebih jauh lagi, kewajiban bagi pelanggan untuk mengunduh aplikasi tambahan justru menciptakan hambatan psikologis penggunaan atau *user friction* yang signifikan [7], mengingat pelanggan umumnya enggan melewati proses instalasi rumit hanya untuk satu kali kunjungan pangkas rambut [8]. Menjawab tantangan spesifik tersebut, diusulkan sebuah karya inovatif berupa platform manajemen antrean adaptif berbasis web dengan konsep *Business-to-Business* (B2B) yang dinamakan BarberFlow.

Platform BarberFlow dirancang memanfaatkan arsitektur *Serverless Web Application* menggunakan *Google Apps Script* (GAS) yang terintegrasi dengan *cloud database* [9]. Infrastruktur jaringan ini dipilih karena kemampuannya menghadirkan eksekusi sistem yang ringan, cepat, serta membebaskan mitra usaha dari beban biaya pemeliharaan server fisik [10]. Karakteristik unggulan platform ini bertumpu pada aksesibilitas tinggi tanpa instalasi aplikasi dimana pelanggan cukup memindai *QR Code* di lokasi gerai untuk memperoleh nomor antrean digital beserta visualisasi waktu tunggu secara seketika. Kebaruan dari rancang bangun BarberFlow terletak pada penerapan algoritma estimasi waktu dinamis yang mengintegrasikan logika antrean *First-In-First-Out* (FIFO) dengan variabel rata-rata durasi pelayanan riil per kapster di lapangan.

Melalui sinkronisasi pemrosesan data *real-time*, setiap pembaruan status pelayanan oleh admin akan secara otomatis mentransmisikan data terbaru menuju layar proyektor ruang tunggu maupun perangkat seluler pelanggan. Kehadiran instrumen manajerial berupa *dashboard* analitik bisnis pada sistem ini dirancang untuk membantu pemilik usaha mengidentifikasi titik jenuh antrean secara dini dan memitigasi risiko kehilangan konsumen [11]. Tujuan pelaksanaan pengembangan ini adalah menguji tingkat adaptabilitas ekosistem digital *less-friction* dalam mengubah perilaku antrean di Kota Padang. Implementasi BarberFlow diharapkan tidak hanya mereduksi waktu tunggu fisik pelanggan secara optimal, tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi layanan operasional mitra *barbershop* hingga 40% secara berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis masalah (*problem-first*), di mana rancang bangun solusi teknologi dikembangkan langsung berdasarkan akar permasalahan operasional di lapangan [12]. Ruang lingkup dan objek implementasi penelitian ini difokuskan pada manajemen ekosistem usaha *barbershop* skala UMKM yang berlokasi di wilayah strategis Kota Padang, dengan sampel lokasi mencakup pusat aktivitas seperti kawasan Jati, Pondok, dan Tabing. Rangkaian kegiatan (*workflow*) dirancang secara berjenjang, dimulai dari tahapan penemuan ide, karakterisasi spesifikasi *software*, manufaktur sistem *back-end* dan *front-end*, integrasi pangkalan data (*database*), hingga proses validasi kelayakan produk oleh mitra dan pengguna akhir seperti pada Gambar berikut.



Gambar 1. metodologi penelitian BarberFlow

## 2.1. Pengumpulan Data

Tahap identifikasi awal dan perumusan kebutuhan operasional diperoleh menggunakan instrumen pengumpulan data primer melalui tiga teknik. Pertama, observasi lapangan yang dilaksanakan pada titik simpul gerai mitra pada rentang jam sibuk (*peak hours*) untuk merekam fenomena penumpukan pelanggan secara fisik dan memetakan alur kerja manual pencatatan oleh kasir. Kedua, peneliti melaksanakan wawancara mendalam (*in-depth interview*) secara luring dengan tiga subjek pemilik usaha *barbershop* yang mewakili tiga klasifikasi berbeda, yakni kelas rintisan, menengah, dan skala besar. Wawancara ini ditujukan guna menelusuri kelemahan pencatatan antrean konvensional yang kerap memicu *human error* serta menghimpun ekspektasi digital mereka. Ketiga, validasi masalah ditarik secara kuantitatif melalui pendistribusian kuesioner kelayakan dan preferensi kepada 13 responden perwakilan pemilik usaha dan 50 responden acak dari kalangan pengguna jasa (*pelanggan*). Data empiris inilah yang menetapkan parameter fungsional dari aplikasi web BarberFlow.

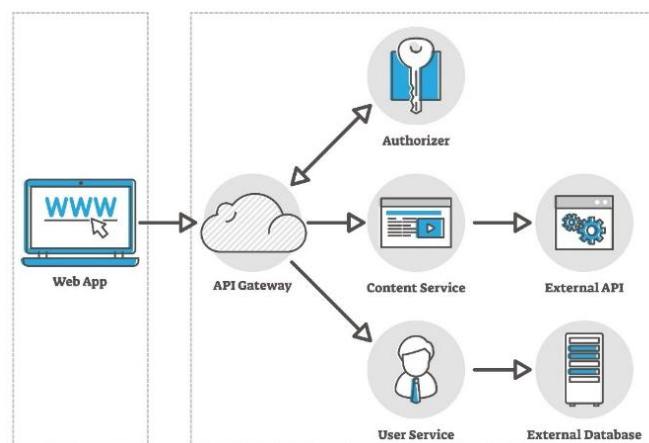
## 2.2. Konsep Teori

Kerangka kerja rekayasa perangkat lunak ini dibangun berlandaskan konsep *Serverless Web Application* berbasis ekosistem komputasi awan. Implementasi teori efisiensi operasional manajemen antrean diaplikasikan untuk mereduksi waktu tunggu fisik sehingga mendongkrak kuantitas pelanggan yang bisa diselesaikan per hari. Secara definisi operasional, variabel independen dari sistem ini merupakan skema inovasi sistem reservasi tanpa akun (*zero-account reservation*), sebuah metode pendaftaran *less-friction* di mana pengguna hanya memindai *QR Code* lalu memasukkan input minimal (nama dan nomor telepon seluler) tanpa wajib memasang aplikasi. Sementara itu, variabel dependen penelitian adalah persentase akurasi algoritma antrean *First-In-First-Out* (FIFO) secara dinamis serta pergerakan waktu tunggu (*waiting time*) aktual yang disajikan transparan pada dasbor sistem. Sistem dikatakan berjalan sukses jika tindakan pembaruan status cukur dari *Admin Controller* mampu mentransmisikan perubahan data seketika (*real-time*) di ruang tunggu.

## 2.3. Bahan dan Alat Utama

Rancang bangun sistem diakselerasi menggunakan instrumen perangkat lunak spesifik untuk manufaktur jaringan berbasis *cloud*. Logika komputasi server (*back-end*) tidak mengandalkan *server* fisik, melainkan dieksekusi efisien melalui *Google Apps Script* (GAS), diiringi arsitektur data (*database*) menggunakan lembar kerja *Cloud Spreadsheet* terintegrasi. Perancangan visual antarmuka atau *User Interface* (*front-end*)

digerakkan oleh bahasa markah *HyperText Markup Language* (HTML5) yang dikolaborasikan bersama *Cascading Style Sheets* (CSS3) serta komponen modern *Bootstrap 5* guna menjaga tingkat responsivitas tampilan. Dalam siklus pengembangannya, peneliti memanfaatkan perkakas fisik berupa unit laptop berkinerja tinggi sebagai mesin pemrogram utama, yang dikombinasikan bersama *smartphone* dan tablet cerdas guna pengujian responsivitas, dan media *QR Code* cetak sebagai pintu interaksi luring bagi para konsumen. Sistem juga dilapisi protokol keamanan enkripsi data HTTPS. Berikut adalah detail teknis yang mendukung keaslian dan kesiapan karya inovatif seperti gambar berikut ini



Gambar 2. Integrasi Ekosistem Cloud

BarberFlow tidak dibangun sebagai aplikasi *native* yang berat, melainkan sebagai aplikasi web responsif. Hal ini didasarkan pada tinjauan bahwa pengguna jasa barbershop cenderung enggan melakukan instalasi aplikasi tambahan hanya untuk satu kali kunjungan. GAS memungkinkan eksekusi kode sisi server (*server-side*) yang efisien untuk mengolah logika antrian tanpa memerlukan pengelolaan infrastruktur server fisik [13]. Aplikasi ini memanfaatkan protokol komunikasi yang memungkinkan sinkronisasi data seketika [14]. Ketika admin (pemilik *barbershop*) melakukan update status pada dasbor operasional, skrip akan secara otomatis memperbarui tampilan pada sisi pelanggan. Logika ini memastikan informasi nomor antrian dan estimasi waktu yang ditampilkan selalu akurat (presisi). Pemilihan teknologi ini didasarkan pada kemudahan skalabilitas bagi mitra B2B (UMKM) [15]. Data transaksi dan riwayat antrian tersimpan dalam cloud spreadsheet yang memudahkan pemilik usaha untuk melakukan audit data atau mengunduh laporan performa harian tanpa perlu keahlian teknis tingkat tinggi.

## 2.4. Teknik Analisis dan Pengujian

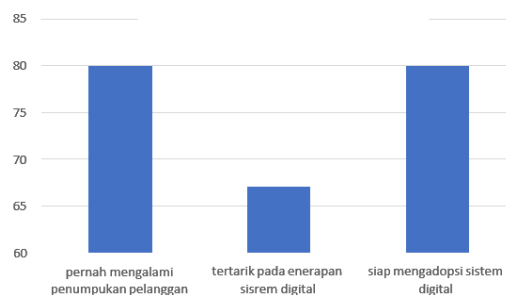
Metode validasi produk komputasi dinilai melalui dua spektrum teknis, yakni pengujian internal aplikasi dan validasi matrik kepuasan pengguna eksternal. Pada pengujian validasi parameter fungsional (internal), peneliti menerapkan pendekatan Black Box Testing. Pengujian ini menitikberatkan pada validasi logika komputasi untuk memastikan tidak ada kecacatan pada respons input data (*error handling*), konsistensi hitungan alur FIFO, dan kecepatan delay pengiriman status *real-time* menuju monitor pelanggan maupun spreadsheet manajerial. Sementara itu, analisis kualitas adopsi dari sudut pandang *Human-Computer Interaction* (HCI) menggunakan instrumen skala Likert berbasis matriks *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ)[16].

Kuisisioner pengujian ini terdiri atas 16 deklarasi metrik kualitas yang didistribusikan kepada rentang 10 hingga 15 responden (meliputi *owner*, kasir, serta konsumen nyata). Penilaian statistik PSSUQ diolah guna menghasilkan rata-rata akhir (mean) pada empat indeks krusial yaitu *System Usefulness* (manfaat dan efisiensi fungsional aplikasi), *Information Quality* (visibilitas status estimasi antrean), *Interface Quality* (kemudahan pengoperasian visual *menu*), dan tingkat Overall Satisfaction pengguna [17]. Hasil akhir matrik ini menjadi tolak ukur ilmiah penetapan kesiapterapan produk *User Acceptance BarberFlow*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

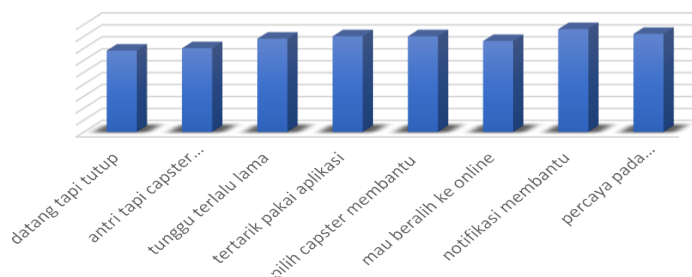
#### 3.1. Analisis Kebutuhan Sistem dan Kondisi Faktual

Fase inisiasi pengembangan platform BarberFlow didasarkan pada temuan masalah nyata di lapangan melalui pengumpulan data primer terhadap ekosistem bisnis *barbershop* konvensional di Kota Padang. Tidak tersedianya klasifikasi data spesifik mengenai jumlah usaha pangkas rambut dalam publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) memperkuat urgensi penggunaan data primer ini sebagai fondasi penentuan fitur.



Gambar 3. Hasil Survei Pemilik barber di kota Padang

Berdasarkan survei deskriptif terhadap 13 pemilik *barbershop*, ditemukan fakta bahwa 80% responden kerap menghadapi kendala berupa penumpukan pelanggan di ruang tunggu fisik pada jam sibuk (*peak hours*). Kondisi tersebut diperparah oleh rendahnya efisiensi alur kerja manual, di mana 67% pemilik menunjukkan ketertarikan tinggi untuk mengadopsi teknologi digital demi mengoptimalkan akurasi pencatatan dan meminimalkan kesalahan manusia (*human error*) seperti nomor antrean yang terlewat. Dari aspek kesiapan infrastruktur, 80% pelaku usaha menyatakan siap mengadopsi sistem digital karena telah memiliki perangkat pendukung dan pengetahuan dasar teknologi informasi. Di sisi lain, analisis preferensi terhadap 50 responden pengguna jasa menunjukkan akumulasi hambatan yang signifikan pada model pelayanan luring konvensional.



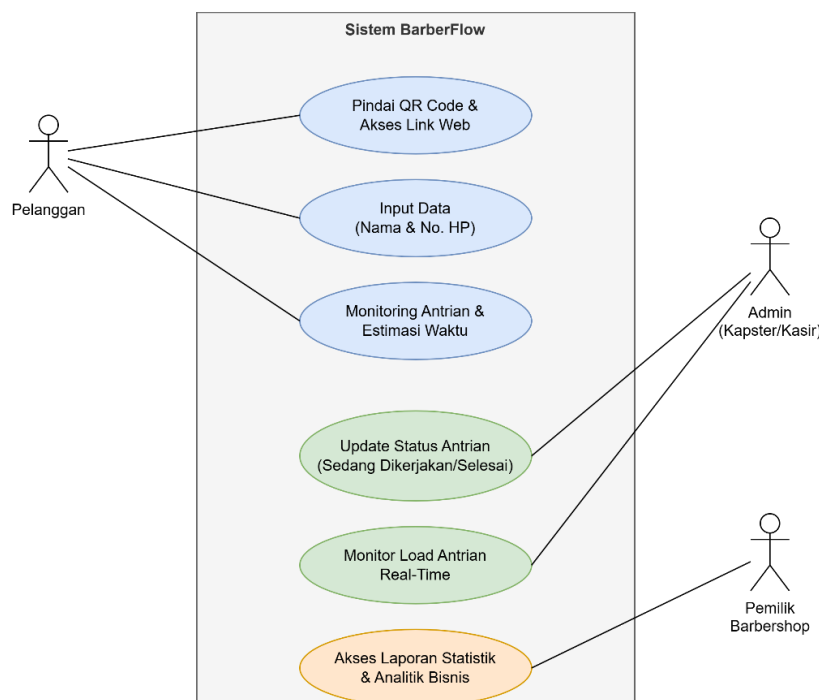
Gambar 4. Hasil Survei Preferensi Pengguna Platform Digital Untuk Pemesanan Jasa barber

Sebanyak 78% pelanggan merasakan waktu tunggu di lokasi terlalu lama dan tidak efisien. Kendala operasional lain yang teridentifikasi meliputi kegagalan mendapat layanan akibat gerai yang tiba-tiba tutup tanpa informasi sistematis (dialami oleh 68% responden) serta pembatalan sepihak setelah mengantre lama karena staf kapster yang kelelahan (dialami oleh 70% responden). Ketidakpastian durasi pelayanan ini memicu kecemasan antrean yang secara langsung menurunkan tingkat kepuasan pelanggan [18]. Data empiris ini menegaskan perlunya sebuah jembatan informasi *real-time* untuk menyelaraskan kapasitas layanan kapster dengan ekspektasi waktu tunggu konsumen melalui platform BarberFlow.

### 3.2. Realisasi Arsitektur dan Fitur Sistem BarberFlow

Berdasarkan hasil analisis wawancara mendalam dan pemetaan alur kerja operasional barbershop dan untuk mengatasi kesenjangan operasional tersebut, BarberFlow direalisasikan sebagai solusi *Business-to-Business* (B2B) menggunakan arsitektur *serverless lightweight web application*. Penerapan teknologi *Google Apps Script* (GAS) berbasis JavaScript yang dikombinasikan dengan *Cloud Spreadsheet* sebagai basis data terbukti mampu menghasilkan sistem manajemen antrean yang tangguh tanpa membebani mitra UMKM dengan biaya pengelolaan server fisik yang mahal. Desain antarmuka aplikasi mengadopsi prinsip *Mobile-First* menggunakan HTML5, CSS3, dan *framework Bootstrap 5* untuk memastikan responsivitas visual yang optimal saat diakses melalui berbagai jenis *smartphone* maupun tablet.

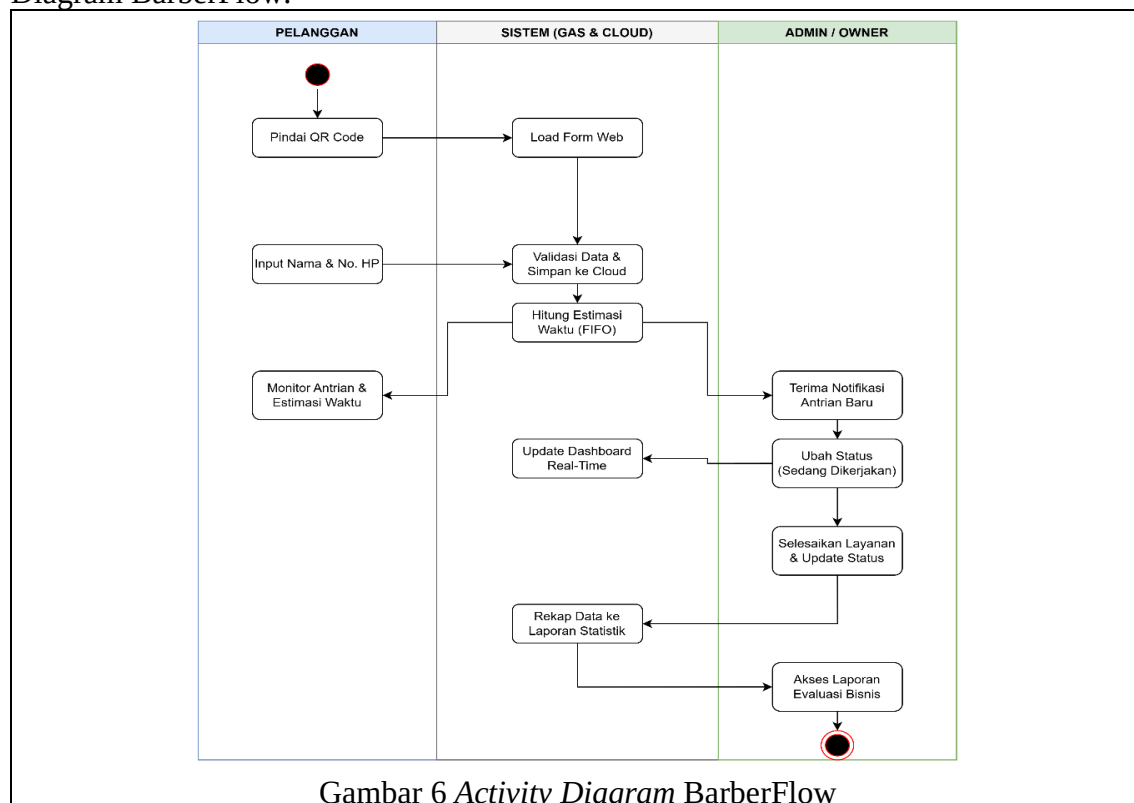
Enkripsi data berbasis protokol HTTPS dan *Google Identity Services* disematkan untuk menjamin keamanan informasi identitas pengguna. Sebagai representasi dari spesifikasi fungsional yang telah ditetapkan, berikut adalah Gambar 5 *Use Case Diagram* BarberFlow yang mendefinisikan interaksi antara aktor Pelanggan, Admin, dan Owner dengan fungsi-fungsi utama sistem.



Gambar 5 *Use Case Diagram* BarberFlow

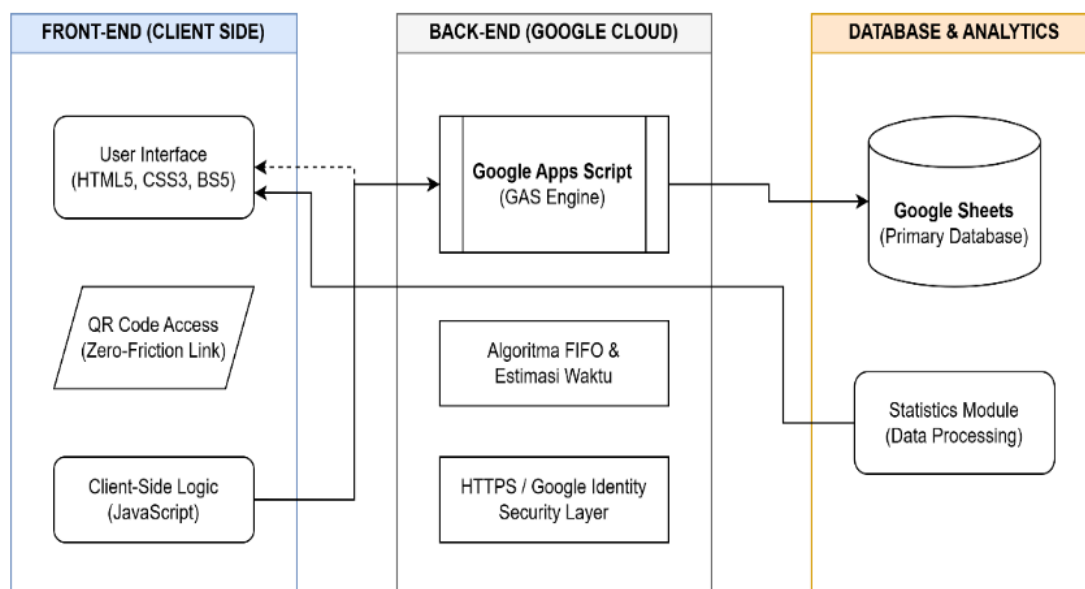
*Use Case Diagram* BarberFlow berfungsi sebagai peta fungsionalitas yang menggambarkan bagaimana berbagai pengguna (aktor) berinteraksi dengan fitur-fitur utama di dalam sistem. Diagram ini membagi peran menjadi tiga aktor utama dengan batasan akses yang jelas dimana Pelanggan memiliki akses pada modul reservasi luring seperti pemindaian QR Code, pengisian data diri minimalis, serta pemantauan status antrian secara *real-time*. Admin (Kapster/Kasir) berperan sebagai pengendali operasional yang bertugas mengubah status antrian di lapangan yang secara otomatis akan memicu pembaruan data pada sistem. Sementara itu, Pemilik (Owner) memiliki akses eksklusif ke modul analitik untuk meninjau laporan statistik bisnis. Dengan diagram ini, juri dapat melihat bahwa sistem dirancang secara terstruktur untuk mengelola hak akses dan alur data yang efisien antara penyedia jasa dan pelanggan.

Selanjutnya pada tahap desain teknis dan manufaktur sistem ini fokus utama beralih pada perancangan logika sistem yang lebih mendalam untuk memastikan sinkronisasi data berjalan tanpa kendala . Desain teknis ini merinci bagaimana event listener pada Google Apps Script merespon setiap aksi luring yang dilakukan oleh pengguna, mulai dari pengiriman formulir oleh pelanggan hingga pembaruan status oleh admin. Proses manufaktur sistem dilakukan secara modular, di mana setiap fungsi seperti kalkulasi estimasi waktu tunggu, pengelolaan nomor urut, dan penyimpanan log diuji secara parsial sebelum diintegrasikan ke dalam satu kesatuan ekosistem aplikasi web [19]. Perancangan ini menjamin bahwa beban kerja server tetap rendah namun memiliki responsivitas tinggi, yang sangat krusial bagi kenyamanan pelanggan di lokasi mitra. Untuk memetakan alur kerja sistem secara menyeluruh yang mengintegrasikan interaksi luring mitra dengan pemrosesan data di cloud, disusunlah sebuah Gambar 6 Activity Diagram BarberFlow.



Gambar 6 Activity Diagram BarberFlow

Melalui representasi alur ini, terlihat jelas bagaimana BarberFlow meminimalisir intervensi manual yang tidak perlu, sehingga mempercepat proses pelayanan dan akurasi data operasional bagi mitra B2B. Proses produksi dimulai dengan membangun back-end menggunakan Google Apps Script yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara antarmuka web dengan cloud database. Tim melakukan perakitan fitur secara bertahap, mulai dari pengintegrasian formulir input pelanggan dengan algoritma penghitung antrian, hingga penyusunan sistem notifikasi status layanan yang sinkron antara dasbor admin dan tampilan pelanggan secara *real-time*. Berikut Gambar 7. yang menjelaskan arsitektur dari alur proses BarberFlow



Gambar 7. Arsitektur Alur Proses Pengembangan dan Produksi Barberflow

Pengembangan fitur juga mencakup pengembangan modul analitik bisnis yang dirancang untuk mengolah data mentah di *Google Sheets* menjadi informasi visual bagi pemilik usaha. Di sini setiap skrip divalidasi fungsinya untuk memastikan bahwa data durasi layanan yang dimasukkan oleh admin dapat dikalkulasi secara otomatis menjadi rata-rata waktu tunggu bagi pelanggan berikutnya. Proses produksi diakhiri dengan tahap bundling seluruh aset digital (HTML, CSS, dan JavaScript) ke dalam satu tautan akses web yang responsif, serta pembuatan generator QR Code unik untuk mitra. Hasil akhir dari tahap produksi ini adalah sebuah sistem manajemen antrian B2B yang utuh, tangguh, dan memiliki tingkat kesiapterapan tinggi untuk segera masuk ke tahap pengujian lapangan di gerai mitra. Hasil tahapan ini berupa web antrian seperti gambar berikut

The screenshot displays the DenCukua mobile application interface. At the top, the logo 'DenCukua.' is visible on the left, and the date and time 'Kam, 12 Mei, 11:10 WIB' are on the right. Below the logo, the title 'Cara Kerja' (How it works) is centered. Three main steps are listed in a row:

- 1. Pilih Jadwal** (Choose Schedule): Tentukan hari, pilih kapster langganannya, dan pilih jam kosong yang tersedia di sistem.
- 2. Bayar DP Online** (Pay DP Online): Amankan slot waktu dengan mentransfer DP 50% maksimal 15 menit setelah booking.
- 3. Datang & Cukur** (Come & Cut): Tunjukkan slot digitalmu kepada admin, dan kamu akan langsung dilayani tanpa perlu antri.

Below these steps, a section titled 'Solusi Modern untuk Semua' (Modern Solution for Everyone) is shown. It contains two columns of benefits:

- Buat Pelanggan** (Create Customer):
  - ✓ Hemat Waktu: Tidak ada lagi antrian panjang yang membosankan.
  - ✓ Pasti Dilayani: Slot waktumu terunci eksklusif hanya untukmu.
  - ✓ Promo Eksklusif: Dapatkan penawaran khusus via booking online.
- Buat Barbershop** (Create Barbershop):
  - ✓ Kelola Antrian: Operasional toko menjadi jauh lebih rapi & teratur.
  - ✓ Tambah Pelanggan: Sistem modern menarik pelanggan generasi milenial.
  - ✓ Pembayaran Aman: Mengurangi pembatalan sepihak melalui sistem DP online.

Below this, the 'Reservasi Jadwal' (Schedule Reservation) form is displayed. It includes fields for:

- TANGGAL BOOKING** (Booking Date): mm/dd/yyyy
- PILIH KAPSTER** (Choose Barber): Pilih Kapster
- JAM BOOKING** (Booking Time): Pilih tanggal & kapster dahulu.
- NAMA LENGKAP** (Full Name): Masukkan nama Anda.
- NO. WHATSAPP** (WhatsApp Number): Contoh: 08123456789
- PILIH LAYANAN** (Choose Service): Pilih Layanan

Below the form, there is a section titled 'Syarat & Ketentuan Reservasi' (Reservation Terms & Conditions) with a list of rules:

- Nomor HP yang diinput wajib merupakan nomor WhatsApp aktif.
- Pelanggan wajib melakukan pembayaran DP sebesar 50% dari harga layanan.
- Waktu pelayanan mengikuti slot jadwal yang telah dibooking.
- Pelanggan diwajibkan hadir 15 menit sebelum waktu yang ditentukan.
- Jika terlambat > 15 menit, jadwal di-reschedule offline dan DP hangus.
- Barbershop tidak melayani refund bagi pelanggan yang tidak mematuhi aturan.

At the bottom of the form, there is a checkbox for 'Saya telah membaca, memahami, dan menyetujui seluruh syarat dan ketentuan di atas.' (I have read, understood, and agree to all terms and conditions above.) and a button labeled 'Ambil Slot Jadwal' (Get Schedule Slot).

Gambar 8 Frontend Layanan Antrian Barberflow

Fitur utama yang berhasil diproduksi meliputi modul reservasi tanpa akun (*zero-account reservation*). Inovasi ini memangkas hambatan psikologis penggunaan (*user friction*) karena pelanggan cukup memindai QR Code unik di gerai mitra untuk mengakses sistem secara langsung tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan atau melakukan registrasi akun yang rumit. Pelanggan hanya perlu memasukkan data minimalis berupa nama dan nomor telepon aktif, dan sistem akan langsung menerbitkan nomor urut antrean digital.

Pada sisi operasional gerai, disediakan *dashboard* pengelolaan antrean admin (*real-time controller*) yang interaktif. Melalui kendali tombol *one-click*, staf kasir dapat

mengubah status antrean (dari "Menunggu", "Sedang Dikerjakan", hingga "Selesai"). Setiap perubahan status otomatis memicu pembaruan pada *cloud database* dan langsung menyinkronkan data estimasi waktu tunggu pada layar monitor ruang tunggu serta *smartphone* pelanggan dari jarak jauh dalam hitungan detik. Bagi pemilik usaha, sistem menyediakan modul analitik bisnis yang mengolah data log transaksi menjadi laporan statistik performa harian kapster secara otomatis.

### 3.3. Pengujian Fungsionalitas dan Validasi Usability

Evaluasi kualitas perangkat lunak BarberFlow dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji fungsional internal dan uji kepuasan pengguna eksternal. Pengujian internal menerapkan metode *Black Box Testing* untuk memvalidasi seluruh fungsionalitas fitur utama tanpa melihat struktur kode internalnya. Fokus pengujian diarahkan pada ketepatan eksekusi logika antrean *First-In-First-Out* (FIFO) yang diintegrasikan dengan perhitungan variabel rata-rata durasi layanan kapster. Hasil *black box testing* menunjukkan bahwa mekanisme *error handling*, proses *input-output* reservasi, serta kecepatan sinkronisasi perubahan status antrean antara dasbor admin dan visualisasi pelanggan berjalan presisi tanpa adanya *delay* yang mengganggu kenyamanan pengguna. Validasi kelayakan dari sudut pandang interaksi manusia dan komputer (*Human-Computer Interaction*) diukur secara objektif menggunakan instrumen kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ).

Pengujian ini melibatkan 15 responden yang merepresentasikan tiga aktor utama, yaitu pemilik *barbershop*, staf kasir, dan pelanggan harian. Melalui 16 butir pernyataan berbasis skala Likert (1 hingga 5), data diolah untuk menghasilkan skor rata-rata pada empat indikator kualitas utama. Berdasarkan hasil rekapitulasi data pengujian, metrik *System Usefulness* (SysUse) memperoleh skor rata-rata 4,58 (kategori Sangat Baik), yang secara empiris mengonfirmasi tingkat kemudahan dan efisiensi platform dalam mereduksi waktu tunggu fisik. Metrik *Information Quality* (InfoQual) mencatat skor 4,45, memvalidasi tingginya kejelasan serta keakuratan sajian data estimasi waktu tunggu secara *real-time* bagi pengguna. Sementara itu, metrik *Interface Quality* (IntQual) dan *Overall Satisfaction* masing-masing meraih skor impresif di angka 4,62 dan 4,55.

Skor ini memberikan penilaian menyeluruh bahwa kenyamanan navigasi antarmuka web sangat mudah dipahami (*user-friendly*) dan memiliki tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*) yang tinggi. Dengan rata-rata keseluruhan mencapai 4,55 (91% tingkat kelayakan), hasil pengujian matriks PSSUQ ini membuktikan secara kuantitatif bahwa BarberFlow sangat layak dan siap dioperasikan secara massal untuk mendukung transformasi digital ekosistem UMKM jasa pangkas rambut di Kota Padang.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa platform BarberFlow berhasil menghadirkan solusi digital inovatif bagi manajemen operasional ekosistem UMKM *barbershop* di Kota Padang. Arsitektur *serverless* berbasis *Google Apps Script* (GAS) dan integrasi basis data *Cloud Spreadsheet* terbukti mumpuni dalam mengeksekusi logika algoritma antrean *First-In-First-Out* (FIFO) secara presisi dan *real-time*. Keunggulan utama dari pendekatan *less-friction* melalui fitur reservasi *QR Code* tanpa instalasi aplikasi ini dibuktikan secara kuantitatif melalui perolehan nilai rata-rata pengujian PSSUQ sebesar

4,55 atau tingkat kelayakan mencapai 91%. Capaian tersebut menegaskan tingginya tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*) terhadap kenyamanan antarmuka, sekaligus membuktikan efektivitas dasbor analitik manajerial dalam membantu pemilik usaha memitigasi risiko kehilangan konsumen (*loss customer*).

Kendati memiliki keunggulan fungsional yang kuat, sistem ini masih memiliki keterbatasan operasional berupa ketergantungan mutlak pada stabilitas koneksi internet luring, serta potensi pembatasan kuota eksekusi data pada *Google Sheets* apabila diimplementasikan pada gerai dengan volume transaksi yang masif. Oleh karena itu, pengembangan BarberFlow selanjutnya sangat direkomendasikan untuk bermigrasi ke pangkalan data yang lebih *scalable* (seperti Firebase), serta mengintegrasikan platform dengan gerbang pembayaran digital (*payment gateway*) dan fitur notifikasi pengingat via *WhatsApp* guna menyempurnakan ekosistem pelayanan secara komprehensif

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Malik and M. R. Frimadani, “LEAN UX: Pemahaman dan Penerapan Metodologi Desain UI yang Efektif,” *Lean UX Pemahaman dan Penerapan Metodol. Desain UI yang Ef.*, 2023.
- [2] R. M. M Ratar, F Putra, DR Se’u, *TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MANAJEMEN BISNIS Mengoptimalkan Kinerja Dan Inovasi*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023. [Online]. Available: <https://penerbitlitnus.co.id/portfolio/transformasi-digital-dalam-manajemen-bisnis-mengoptimalkan-kinerja-dan-inovasi/>
- [3] H. Y. Agnes Dwita Susilawati and R. A. M. Abu Hasan Asy’ari, *Membangun kesuksesan dalam era e-commerce*.
- [4] H. V. Carelsa, R. A. Malik, and D. J. Putra, “Pengukuran Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan di Kantin Kampus Menggunakan Algoritma K-means Clustering,” vol. 1, no. 2, pp. 6–11, 2023.
- [5] S. Samuel and T. L. Anita, “The relationship between trends in technology use and repurchase intention,” *Int. J. Data Netw. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 449–456, 2023, doi: 10.5267/j.ijdns.2022.9.001.
- [6] E. W. Sri Mona Octafia, “Analisis Technology Acceptance Model (TAM) Berdasarkan Partisipasi UMKM Perempuan: Kajian Studi Kota Padang,” vol. 13, no. 2, pp. 102–112, 2023.
- [7] J. Gothelf and J. Seiden, *LEAN UX: Designing Great Products with Agile Teams*, vol. 3. O’REILLY Media, 2021. [Online]. Available: <https://www.oreilly.com/library/view/lean-ux-2nd/9781491953594/>
- [8] R. A. Malik and M. R. Frimadani, “Lean UX: Applied PSSUQ to Evaluate Lesson UI/UX Analysis and Design,” *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 73–85, 2023, doi: 10.25008/ijadis.v4i1.1263.
- [9] R. Bangun and S. Informasi, “Rancang bangun arsitektur sistem informasi marketplace jasa fotografi berbasis web 1,” pp. 107–124.
- [10] N. Nurhayati, R. A. Malik, I. Sinaga, and I. N. N. Suwastika, *MANAJEMEN PEMASARAN DIGITAL*. Medan: PT. Media Penerbit Indonesia.
- [11] D. A. N. Implementasi *et al.*, *STRATEGI BISNIS DIGITAL*.
- [12] R. A. Malik and S. M. Octafia, “Diseminasi Pentingnya Copywriting Untuk

- Meningkatkan Engagement Bagi Komunitas Ikan Hias,” *J. Altifani Penelit. dan Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 4, pp. 595–602, 2023, doi: 10.59395/altifani.v3i4.461.
- [13] V. No, J. Hal, S. Maria, V. S. Gunawan, and D. Y. Prasetyo, “Implementasi metode waterfall pada Sistem Pengolahan Data Activity Daily Harvasted Dan Plantation Daily,” vol. 07, no. 3, pp. 467–472, 2025.
- [14] A. S. Farma and F. Pharmacy, “Jurnal Computer Science and Information Technology ( CoSciTech ) Implementasi Metode Prototype dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Obat di Implementation of the Prototype Method in Developing a Drug Inventory Information System at Syira,” vol. 6, no. 2, pp. 189–198, 2025.
- [15] E. Widia and S. M. Octafia, “The role of social capital for the development of women’s enterprises: A case study of MSMEs in Padang City,” *Optim. J. Ekon. dan Pembang.*, vol. 13, no. 2, pp. 219–230, 2023, doi: 10.12928/optimum.v13i2.8693.
- [16] R. A. Malik, S. M. Octafia, and V. S. Gunawan, “Easily Determining Post-Study System Usability for Anime Community E-Commerce Analysis,” vol. 7, no. 2, pp. 39–44, 2024, doi: 10.15408/aism.v7i2.39352.
- [17] Y. Natrio, R. A. Malik, and R. Kasrin, “Uncovering user experience evaluation in nursing- english several platforms through sus and pssuq,” vol. 9, no. 4, pp. 2403–2417, 2024.
- [18] R. A. Malik and W. Firmansyah, “Pengukuran Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar Mata Kuliah PTI Menggunakan Algorithma K-Means Clustering Measurement of Student Satisfaction Level towards PTI Course Teaching Materials Using K-Means Clustering Algorithm,” vol. 3, no. 2, pp. 49–55, 2023, doi: 10.25008/janitra.v3i2.174.
- [19] T. Heriana *et al.*, “Jurnal abdi insani,” vol. 13, pp. 576–588, 2026.