PENGEMBANGAN SISTEM ANTRIAN DIGITAL BERBASIS *PROGRESSIVE WEB APP* (PWA) UNTUK MENGATUR DISTRIBUSI SOLAR DI SPBU

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Informatika
Jurusan Informatika

Oleh:
RIDHO ILHAM FAUZAN BARASSEDA
NIM D1042191010



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Ilham Fauzan Barasseda

NIM : D1042191010

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "PENGEMBANGAN SISTEM ANTRIAN DIGITAL BERBASIS *PROGRESSIVE WEB APP* (PWA) UNTUK MENGATUR DISTRIBUSI SOLAR DI SPBU" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 09 Juli 2026

Ridho Ilham Fauzan Barasseda
NIM D1042191010

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM ANTRIAN DIGITAL BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (PWA) UNTUK MENGATUR DISTRIBUSI SOLAR DI SPBU

Jurusan Informatika
Program Studi Sarjana Informatika

Oleh:

Ridho Ilham Fauzan Barasseda
NIM. D1042191010

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 9 Juli 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Yus Sholva, S.T., M.T.
	NIP. 197410192003121002
Dosen Pembimbing Kedua	: Morteza Muthahhari, S.Kom., M.T.I.
	NIP. 198607092019031008
Dosen Penguji Utama	: Rudy Dwi Nyoto, S.T., M.Eng.
	NIP. 197803302005011002
Dosen Penguji Kedua	: Rizki Firdaus Mulya, S.Kom., M.Kom.
	NIP. 199910202025061010

Pontianak, 9 Juli 2026

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Yus Sholva, S.T., M.T.
NIP. 197410192003121002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, berkah, dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, skripsi ini saya persembahkan kepada **Almarhumah Ibunda Marni, S.Pd.** dan **Ayahanda Ahmad Fajri**. Terima kasih atas doa, kasih sayang, restu, pengorbanan, serta dukungan yang tidak ternilai. Berkat doa dan ridha Ibu dan Ayah, saya dapat menyelesaikan studi ini dan sampai pada titik yang penuh makna dalam perjalanan hidup saya.

Dari setitik ilmu yang Engkau titipkan, karya sederhana ini saya persembahkan sebagai bentuk kecil kontribusi bagi ilmu pengetahuan, khususnya bagi dunia pendidikan dan teknologi informasi di Indonesia.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada rekan-rekan **Mahasiswa Informatika Angkatan 2019** atas kebersamaan, cerita, perjuangan, dan perjalanan panjang selama hampir tujuh tahun ini. Setiap proses, tawa, kesulitan, dan pengalaman yang dilalui bersama akan selalu menjadi bagian berharga dalam hidup saya.

Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi langkah awal untuk perjalanan yang lebih baik di masa depan.

“Acquire knowledge and teach it to people”
- Umar bin Khattab

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kehendak-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Pengembangan Sistem Antrian Digital Berbasis *Progressive Web App* (PWA) untuk Mengatur Distribusi Solar di SPBU" dengan baik.

Penelitian ini menjelaskan tentang pengembangan sistem antrian digital untuk membantu proses pengelolaan antrian dalam distribusi solar di SPBU. Dengan memanfaatkan teknologi *Progressive Web App* (PWA), sistem ini dirancang agar dapat diakses melalui perangkat *mobile* maupun *desktop* tanpa harus melakukan instalasi aplikasi secara konvensional. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pengambilan nomor antrian, pemanggilan pengguna, pemantauan status antrian, serta pemantauan distribusi solar agar proses pelayanan dapat berjalan lebih tertib dan transparan.

Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Yus Sholva, S.T., M.T. dan Morteza Muthahhari, S.Kom., M.T.I. sebagai pembimbing utama dan pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan diskusi yang intensif, khususnya tentang pengembangan fitur-fitur yang mendukung sistem antrian digital. Terima kasih disampaikan pula kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat dalam upaya menertibkan proses antrian di sekitar area SPBU, mengurangi penumpukan kendaraan, serta membantu distribusi solar bersubsidi agar dapat tersalurkan secara lebih merata kepada pihak-pihak yang berhak dan meminimalkan potensi penyalahgunaan. Penulis mengharapkan masukan yang konstruktif agar dapat menyempurnakan penelitian ini.

Pontianak, 09 Juli 2026

Penulis,

ABSTRAK

Sistem antrian manual di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), khususnya dalam distribusi bahan bakar solar, masih menimbulkan berbagai permasalahan, seperti penumpukan kendaraan, kemacetan di sekitar area SPBU, ketidakteraturan antrian, serta kurangnya transparansi informasi bagi pengemudi. Kondisi tersebut dapat menghambat proses pelayanan dan mengurangi kelancaran distribusi solar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Antrian Digital berbasis *Progressive Web App* (PWA) guna meningkatkan keteraturan, transparansi, dan kelancaran pelayanan distribusi solar di SPBU. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pendaftaran pengguna, pengambilan dan pemantauan nomor antrian secara digital, pengelolaan antrian oleh pihak SPBU, pemantauan ketersediaan stok solar, serta pembekuan layanan antrian ketika stok habis. Teknologi PWA memungkinkan sistem diakses melalui perangkat *mobile* maupun *desktop* serta tetap *responsif* pada kondisi jaringan internet yang terbatas. Pengembangan sistem menggunakan model *Prototype* dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC), yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan prototipe, evaluasi, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat membantu mengurangi penumpukan kendaraan di sekitar SPBU, meningkatkan transparansi informasi antrian, mempermudah pengelolaan distribusi solar, serta mendukung proses pelayanan yang lebih teratur dan lancar.

Kata kunci: Sistem Antrian *Digital*, *Progressive Web App*, Distribusi Solar, SPBU, *Prototype*

ABSTRACT

The manual queue system at Public Fuel Filling Stations (SPBU), particularly in diesel fuel distribution, still causes various problems, such as vehicle congestion, traffic around the station area, disorderly queues, and limited transparency of information for drivers. These conditions may disrupt the service process and reduce the smoothness of diesel fuel distribution. This study aims to develop a Digital Queue System based on a Progressive Web App (PWA) to improve the orderliness, transparency, and smoothness of diesel fuel distribution services at fuel stations. The developed system provides several features, including user registration, digital queue number retrieval and monitoring, queue management by station operators, diesel stock monitoring, and suspension of queue services when the stock is unavailable. PWA technology allows the system to be accessed through mobile and desktop devices while remaining responsive under limited internet network conditions. The system was developed using the Prototype model within the Software Development Life Cycle (SDLC), which consists of requirements analysis, system design, prototype development, evaluation, and refinement based on user feedback. The results show that the developed system can help reduce vehicle congestion around fuel stations, improve the transparency of queue information, simplify diesel fuel distribution management, and support a more orderly and smooth service process.

Keywords: Digital Queue System, Progressive Web App, Diesel Fuel Distribution, Public Fuel Filling Station, Prototype

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
PRAKATA iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR KODE PROGRAM xvii
DAFTAR LAMPIRAN xviii
GLOSARIUM xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian 4
1.4 Pembatasan Masalah 5
1.5 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Penelitian Terkait 7
2.2 Antrian Digital 9
2.3 *Progressive Web App* (PWA) 9
2.4 *Website* 10
2.4.1 *HyperText Markup Language* (HTML) 10
2.4.2 *Hypertext Preprocessor* (PHP) 11

2.5 Laravel 11
2.5.1 Laravel Blade 11
2.5.2 Laravel Breeze 12
2.5.3 Laravel Reverb 12
2.6 *Database* 12
2.6.1 MySQL 13
2.7 *Prototype* 13
2.8 *Flowchart* 14
2.9 *Unified Modeling Language* 16
2.9.1 *Class Diagram* 16
2.9.2 *Use Case Diagram* 17
2.9.3 *Activity Diagram* 18
2.10 *Entity Relation Diagram* (ERD) 19
2.11 Rumus Haversine 20
2.12 *Black Box Testing* 20
2.13 *User Acceptance Testing* (UAT) 21
2.14 Google API 22
2.15 WhatsApp API 22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 23
3.1 Alur Penelitian 23
3.1.1 Studi Literatur 24
3.1.2 Pengumpulan Data 24
3.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem 26
3.1.4 Perancangan Sistem 26
3.1.5 Implementasi 26
3.1.6 Pengujian Sistem 27

3.1.7 Penarikan Kesimpulan 27
3.2 Perangkat yang Digunakan 27
3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*) 28
3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*) 28
3.3 Perancangan Sistem 29
3.3.1 Arsitektur Sistem 29
3.3.2 *Use Case Diagram* 31
3.3.3 *Activity Diagram* 32
3.3.4 *Class Diagram* 43
3.4 Perancangan *Database* 44
3.4.1 *Entity Relation Diagram* (ERD) 45
3.4.2 Perancangan *Data Dictionary* 46
3.5 Perancangan Antarmuka 58
3.5.1 Rancangan Antarmuka Halaman *Login* 59
3.5.2 Rancangan Antarmuka Halaman Registrasi 60
3.5.3 Rancangan Antarmuka Halaman Admin 61
3.5.4 Rancangan Antarmuka Halaman Supir 61
3.5.5 Rancangan Antarmuka Halaman SPBU 68
3.6 Mekanisme Pengujian 73
3.6.1 Pengujian Black Box 73
3.6.2. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) 78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 82
4.1 Implementasi *Prototype* 82
4.1.1 *Prototype* 01 82
4.1.2 *Prototype* 02 84
4.1.3 *Prototype* 03 85

4.1.4 *Prototype* 04 86
4.1.5 *Prototype* 05 87
4.1.6 *Prototype* 06 88
4.2 Implementasi Logika 89
4.2.1 Logika Registrasi Menggunakan Nomor WhatsApp 89
4.2.2 Logika Verifikasi OTP WhatsApp 90
4.2.3 Logika *Login* Menggunakan Username atau Nomor WhatsApp 91
4.2.4 Logika Autentikasi dan Hak Akses *Role* 92
4.2.5 Logika *Dashboard* Umum 92
4.2.6 Logika Verifikasi Akun pada Model User 93
4.2.7 Logika Data Supir 93
4.2.8 Logika Data SPBU 94
4.2.9 Logika Supir Melihat Daftar SPBU 94
4.2.10 Logika Pengambilan Antrian oleh Supir 95
4.2.11 Logika Nomor Antrian 96
4.2.12 Logika Status Antrian Otomatis 96
4.2.13 Logika Notifikasi Bersiap 97
4.2.14 Logika Jumlah Kendaraan di Depan dan Estimasi Waktu 97
4.2.15 Logika SPBU Menyelesaikan Antrian 98
4.2.16 Logika Tidak Hadir 98
4.2.17 Logika *History* Antrian 99
4.2.18 Logika Laporan Supir 99
4.2.19 Logika Verifikasi Laporan oleh SPBU 100
4.2.20 Logika Admin 100
4.2.21 Logika *QR Holder* 100
4.2.22 Logika *Realtime* 101

4.2.23 Logika Notifikasi WhatsApp 101
4.2.24 Logika *Web Push Notification* 102
4.2.25 Logika PWA dan *Offline* 102
4.3 Implementasi Antarmuka 103
4.3.1 Implementasi Antarmuka Register dan Login 103
4.3.2 Implementasi Antarmuka Admin 104
4.3.3 Implementasi Antarmuka SPBU 106
4.3.4 Implementasi Antarmuka Supir 113
4.4 Pengujian Sistem 122
4.4.1 Pengujian *Black Box* 122
4.4.2 *User Acceptance Testing* (UAT) 127
BAB V PENUTUP 131
5.1 Kesimpulan 131
5.2 Saran 132
DAFTAR RUJUKAN 134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 SDLC *Prototype* Menurut Pressman [23] 13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 23
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem 29
Gambar 3. 3 *Use Case Diagram* 31
Gambar 3. 4 *Activity Diagram* Admin 33
Gambar 3. 5 *Activity User* Melakukan Registrasi 34
Gambar 3. 6 *Activity User* Melakukan Proses Antrian (A) 35
Gambar 3. 7 *Activity User* Melakukan Proses Antrian (B) 36
Gambar 3. 8 *Activity User* mengunggah *QR code* Pertamina 37
Gambar 3. 9 *Activity User* memberikan laporan 38
Gambar 3. 10 *Activity* SPBU melakukan Registrasi 39
Gambar 3. 11 *Activity* SPBU mengatur antrian 40
Gambar 3. 12 *Activity* SPBU melihat laporan 41
Gambar 3. 13 *Activity* SPBU melihat *history* 42
Gambar 3. 14 *Class Diagram* 43
Gambar 3. 15 *Entity Relation Diagram* (ERD) 45
Gambar 3. 16 Rancangan Antarmuka Halaman *Login* 59
Gambar 3. 17 Rancangan Antarmuka Halaman Registrasi 60
Gambar 3. 18 Rancangan Antarmuka Halaman Admin 61
Gambar 3. 19 Rancangan Antarmuka Halaman *Home* 62
Gambar 3. 20 Rancangan Antarmuka Halaman *Home* Antrian Aktif 63
Gambar 3. 21 Rancangan Antarmuka Halaman *History* 64
Gambar 3. 22 Rancangan Antarmuka Halaman Qr_Holder 65
Gambar 3. 23 Rancangan Antarmuka Halaman *report* 66
Gambar 3. 24 Rancangan Antarmuka Halaman *setting* 67
Gambar 3. 25 Rancangan Antarmuka Notifikasi 68
Gambar 3. 26 Rancangan Antarmuka Halaman *home* 69
Gambar 3. 27 Rancangan Antarmuka Halaman *History* 70
Gambar 3. 28 Rancangan Antarmuka Halaman *report* 71

Gambar 3. 29 Rancangan Antarmuka Halaman *setting* 72
Gambar 3. 30 Rancangan Antarmuka Notifikasi 73
Gambar 4. 1 Antarmuka Register 103
Gambar 4. 2 Antarmuka Verifikasi OTP WhatsApp 104
Gambar 4. 3 Antarmuka Login 104
Gambar 4. 4 Antarmuka Admin *Dashboard* & Data User 105
Gambar 4. 5 Antarmuka Admin Data Laporan 105
Gambar 4. 6 Antarmuka SPBU *home* (belum ada antrian aktif) 106
Gambar 4. 7 Antarmuka SPBU *home* (sudah ada antrian aktif) 107
Gambar 4. 8 Antarmuka SPBU *History* 107
Gambar 4. 9 Antarmuka SPBU *report* 108
Gambar 4. 10 Antarmuka SPBU *setting* Data SPBU (1) 109
Gambar 4. 11 Antarmuka SPBU *setting* Data SPBU (2) 109
Gambar 4. 12 Antarmuka SPBU *setting* Data SPBU (3) 109
Gambar 4. 13 Antarmuka SPBU *setting* Data SPBU (4) 110
Gambar 4. 14 Antarmuka SPBU *setting* Profil Akun 110
Gambar 4. 15 Antarmuka SPBU *setting password* Akun 111
Gambar 4. 16 Antarmuka SPBU *setting* Hapus Akun 111
Gambar 4. 17 Antarmuka Notifikasi SPBU 112
Gambar 4. 18 Antarmuka Supir *home* (belum ambil antrian) (1) 113
Gambar 4. 19 Antarmuka Supir *home* (belum ambil antrian) (2) 113
Gambar 4. 20 Antarmuka Supir *home* (belum ambil antrian) (3) 114
Gambar 4. 21 Antarmuka Supir *home* (sudah ambil antrian) (diproses) 114
Gambar 4. 22 Antarmuka Supir *home* (sudah ambil antrian) (dipanggil) ... 115
Gambar 4. 23 Antarmuka Supir *home* (sudah ambil antrian) (menunggu) . 115
Gambar 4. 24 Antarmuka Supir *History* 116
Gambar 4. 25 Antarmuka Supir Qr-Holder (*scan*) 116
Gambar 4. 26 Antarmuka Supir *report* (1) 117
Gambar 4. 27 Antarmuka Supir *report* (2) 117
Gambar 4. 28 Antarmuka Supir *setting* Data Supir 118
Gambar 4. 29 Antarmuka Supir *setting* Profil Akun 119
Gambar 4. 30 Antarmuka Supir *setting password* Akun 119

Gambar 4. 31 Antarmuka Supir *setting* Hapus Akun 119
Gambar 4. 32 Antarmuka Notifikasi Supir (bersiap) 120
Gambar 4. 33 Antarmuka Notifikasi Supir (dipanggil) 121
Gambar 4. 34 Antarmuka Notifikasi Supir (diproses) 121

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait 7
Tabel 2. 2 Simbol-simbol *flowchart* Menurut Al-Bahra [24] 15
Tabel 2. 3 Simbol-simbol *class diagram* Menurut Munawar [25] 16
Tabel 2. 4 Simbol-simbol *Use Case Diagram* Menurut Munawar [25] 17
Tabel 2. 5 Simbol-simbol *Activity Diagram* Menurut Munawar [25] 18
Tabel 2. 6 Simbol-simbol *Entity Relation Diagram* Menurut Al-Bahra [24] 19
Tabel 2. 7 Simbol-simbol Haversine 20
Tabel 3. 1 Proses Pengumpulan Data 25
Tabel 3. 2 Perangkat Keras (*hardware*) 28
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak (*software*) 28
Tabel 3. 4 Data Dictionary Users 46
Tabel 3. 5 Data Dictionary Supir 47
Tabel 3. 6 Data Dictionary SPBU 49
Tabel 3. 7 Data Dictionary Antrian 51
Tabel 3. 8 Data Dictionary *History*_Antrian 53
Tabel 3. 9 Data Dictionary Laporan 56
Tabel 3. 10 Data Dictionary Qr_Holder 57
Tabel 3. 11 Skenario Modul Admin 74
Tabel 3. 12 Skenario Modul Supir 75
Tabel 3. 13 Skenario Modul SPBU 76
Tabel 3. 14 Skenario Pengujian Negative Case 77
Tabel 3. 15 Bobot Jawaban 79
Tabel 3. 16 Kuesioner Untuk *Role* Admin 79
Tabel 3. 17 Kuesioner Untuk *Role* SPBU 80
Tabel 3. 18 Kuesioner Untuk *Role* Supir 80
Tabel 4. 1 *Prototype* 01 83
Tabel 4. 2 *Prototype* 02 84
Tabel 4. 3 *Prototype* 03 85
Tabel 4. 4 *Prototype* 04 86

Tabel 4. 5 *Prototype* 05 87
Tabel 4. 6 *Prototype* 06 88
Tabel 4. 7 Pengujian Modul Admin 123
Tabel 4. 8 Pengujian Modul Supir 123
Tabel 4. 9 Pengujian Modul SPBU 124
Tabel 4. 10 Pengujian Negative Case 125
Tabel 4. 11 *User Acceptance Testing* (UAT) Admin 127
Tabel 4. 12 *User Acceptance Testing* (UAT) SPBU 128
Tabel 4. 13 *User Acceptance Testing* (UAT) Supir 129

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4. 1 Registrasi Menggunakan WhatsApp 90
Kode Program 4. 2 Verifikasi OTP WhatsApp 90
Kode Program 4. 3 Login Menggunakan Username atau Nomor WhatsApp91
Kode Program 4. 4 Autentikasi dan Hak Akses Role 92
Kode Program 4. 5 Verifikasi Akun pada Model User 93
Kode Program 4. 6 Supir Melihat Daftar SPBU 94
Kode Program 4. 7 Pengambilan Antrian oleh Supir 95
Kode Program 4. 8 *input* BBM dalam bentuk liter atau rupiah 95
Kode Program 4. 9 Nomor antrian 96
Kode Program 4. 10 Status Antrian Otomatis 96
Kode Program 4. 11 Jumlah Kendaraan di Depan dan Estimasi Waktu 97
Kode Program 4. 12 SPBU Menyelesaikan Antrian 98
Kode Program 4. 13 History antrian 99
Kode Program 4. 14 *realtime broadcast* 101

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A A-1
LAMPIRAN B B-1
LAMPIRAN C C-1

GLOSARIUM

Admin	Pengguna yang mengelola data pengguna, verifikasi akun, dan laporan pada sistem.
Antrian Digital	Sistem antrian berbasis aplikasi yang digunakan untuk mengambil dan memantau nomor antrian secara online.
Database	Tempat penyimpanan data sistem, seperti data pengguna, SPBU, supir, antrian, laporan, dan riwayat.
Distribusi Solar	Proses penyaluran bahan bakar solar kepada kendaraan yang membutuhkan di SPBU.
History Antrian	Riwayat data antrian yang telah selesai, dibatalkan, atau tidak hadir.
Laravel	*Framework* PHP yang digunakan untuk membangun aplikasi web.
Mobile First	Pendekatan desain yang mengutamakan tampilan aplikasi pada perangkat mobile.
MySQL	Sistem manajemen basis data yang digunakan untuk menyimpan data aplikasi.
Notifikasi	Pemberitahuan dari sistem mengenai perubahan status antrian atau informasi penting lainnya.
PWA	*Progressive Web App*, yaitu aplikasi web yang dapat digunakan seperti aplikasi mobile melalui browser.
QR Holder	Fitur untuk menyimpan QR subsidi milik supir sebagai pendukung proses pengisian solar.
Real-time	Pembaruan data secara langsung tanpa perlu memuat ulang halaman.
Role	Peran atau hak akses pengguna dalam sistem, seperti admin, SPBU, dan supir.
Solar	Bahan bakar minyak jenis diesel yang digunakan oleh kendaraan tertentu, seperti truk dan kendaraan operasional.

SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum sebagai tempat pelayanan pengisian bahan bakar kendaraan.
Status Antrian	Kondisi antrian pengguna, seperti menunggu, dipanggil, proses, selesai, batal, atau tidak hadir.
Supir	Pengguna yang mengambil nomor antrian untuk melakukan pengisian solar di SPBU.
UAT	*User Acceptance Testing*, yaitu pengujian oleh pengguna akhir untuk menilai kelayakan sistem.
Web Push Notification	Fitur pemberitahuan aplikasi web yang dapat muncul pada perangkat pengguna.
Website	Halaman atau aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui *browser*.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antrian merupakan kondisi yang terjadi ketika jumlah pengguna yang membutuhkan pelayanan lebih besar daripada kapasitas pelayanan yang tersedia pada suatu waktu. Apabila tidak dikelola dengan baik, antrian dapat menyebabkan waktu tunggu yang panjang, ketidakpastian pelayanan, dan menurunnya kenyamanan pengguna. Permasalahan tersebut juga ditemukan pada pelayanan pengisian bahan bakar di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Hasil analisis Febriani dan Sahid menunjukkan bahwa pengaturan kapasitas dan jalur pelayanan berpengaruh terhadap panjang antrian serta waktu tunggu pengguna SPBU [1]. Oleh karena itu, pengelolaan antrian menjadi bagian penting dalam meningkatkan keteraturan dan efisiensi pelayanan.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor turut memengaruhi kebutuhan pelayanan pengisian bahan bakar. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2023 jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai sekitar 166,18 juta unit, yang terdiri atas mobil penumpang, bus, mobil barang, dan sepeda motor. Dari jumlah tersebut, mobil barang mencapai sekitar 6,28 juta unit [2]. Besarnya jumlah kendaraan, termasuk kendaraan angkutan barang, menunjukkan tingginya kebutuhan terhadap pelayanan pengisian bahan bakar untuk mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi barang. Data tersebut tersedia pada tabel statistik kendaraan bermotor BPS.

Solar merupakan salah satu jenis bahan bakar yang banyak digunakan oleh kendaraan angkutan barang, kendaraan logistik, kendaraan operasional, dan berbagai kegiatan usaha. Penyaluran solar, khususnya solar bersubsidi, perlu dilakukan secara tepat sasaran dan teratur karena berkaitan dengan kebutuhan masyarakat serta aktivitas ekonomi [3]. Dengan demikian, ketersediaan solar dan pelayanan pengisian yang tertib memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran mobilitas kendaraan dan distribusi barang.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada beberapa SPBU di Kabupaten Kubu Raya dan Kota Pontianak, proses antrian kendaraan untuk pengisian solar masih dilakukan secara konvensional. Pengemudi harus datang langsung ke lokasi SPBU untuk memperoleh giliran dan menunggu hingga kendaraan dilayani. Pengguna juga belum memperoleh informasi yang memadai mengenai jumlah kendaraan yang sedang mengantri, posisi antrian, perkiraan waktu pelayanan, maupun ketersediaan solar sebelum datang ke lokasi. Akibatnya, pengemudi harus menunggu di sekitar SPBU dalam waktu yang sulit diperkirakan.

Permasalahan tersebut menjadi lebih kompleks karena antrian pengisian solar didominasi oleh kendaraan berukuran besar, seperti truk angkutan barang dan kendaraan logistik. Ketika jumlah kendaraan meningkat, kapasitas area SPBU tidak selalu mampu menampung seluruh kendaraan sehingga antrian dapat meluas hingga bahu jalan. Kondisi tersebut berpotensi menghambat arus lalu lintas, mengurangi kenyamanan pengguna jalan lain, serta meningkatkan risiko kemacetan di sekitar SPBU. Dengan demikian, antrian solar tidak hanya menjadi permasalahan pelayanan SPBU, tetapi juga dapat memengaruhi ketertiban lalu lintas di lingkungan sekitarnya.

Keterbatasan informasi turut memperbesar permasalahan tersebut. Informasi mengenai jumlah antrian, status pelayanan, dan ketersediaan solar umumnya baru diketahui setelah pengemudi datang ke SPBU. Apabila solar habis atau pelayanan sedang ditutup, pengemudi tetap menanggung waktu perjalanan dan waktu tunggu yang telah dikeluarkan. Penelitian mengenai penyaluran solar bersubsidi juga menunjukkan bahwa distribusi solar membutuhkan pengawasan dan pengelolaan yang baik agar pelaksanaannya sesuai dengan ketentuan serta kebutuhan pengguna [3].

Dari sisi pengelola SPBU, pengaturan antrian secara manual mengharuskan petugas memantau kendaraan yang datang dan menunggu secara langsung. Pencatatan jumlah kendaraan, perubahan giliran, waktu pelayanan, dan riwayat pengisian juga sulit dilakukan secara konsisten apabila belum didukung oleh sistem yang terintegrasi. Analisis menggunakan model multi-channel single-phase menunjukkan bahwa jumlah jalur pelayanan dan tingkat kedatangan

kendaraan memengaruhi panjang antrian serta waktu tunggu di SPBU [4]. Penelitian Setianah dkk. juga menunjukkan bahwa evaluasi sistem antrian dapat digunakan untuk menentukan kondisi pelayanan yang lebih optimal pada SPBU [5].

Pemanfaatan teknologi informasi dapat menjadi salah satu pendekatan untuk mengurangi keterbatasan pengelolaan antrian secara manual. Sistem antrian digital memungkinkan pengguna mengambil nomor antrian, memantau antrian yang sedang berjalan, dan memperkirakan waktu kedatangan tanpa harus terus berada di lokasi pelayanan. Kurniati dan Jaroji mengembangkan sistem antrian rumah sakit berbasis web yang memungkinkan pengguna mengambil nomor antrian dari dalam maupun luar rumah sakit serta melihat nomor antrian yang sedang dilayani [6]. Sistem tersebut membantu penyampaian informasi antrian dan mendukung pengelolaan pelayanan yang lebih teratur.

Penelitian lain dilakukan oleh Natasya dan Setyawati melalui pengembangan sistem booking online pada Salon Callista. Sistem tersebut dikembangkan untuk mengatasi kedatangan pelanggan yang tidak teratur dan waktu tunggu yang sulit diperkirakan [7]. Selain itu, Arnoldus dan Suprihadi mengembangkan sistem antrian pasien berbasis web yang dilengkapi notifikasi otomatis melalui WhatsApp. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa notifikasi dapat membantu pengguna memperoleh informasi dan pengingat mengenai perkembangan nomor antrian [8]. Berbagai penelitian tersebut memperlihatkan bahwa sistem berbasis web dan notifikasi digital dapat membantu pengelolaan pelayanan serta penyampaian informasi antrian kepada pengguna.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya berfokus pada pelayanan rumah sakit, salon, dan pelayanan pada satu lokasi tertentu. Penelitian mengenai SPBU juga lebih banyak berfokus pada analisis matematis untuk mengoptimalkan jumlah jalur dan fasilitas pelayanan [1], [4], [5], bukan pada pengembangan sistem antrian digital yang dapat digunakan bersama oleh pengemudi dan beberapa SPBU. Sistem terdahulu juga belum menggabungkan pengambilan antrian jarak jauh, informasi ketersediaan solar, status operasional SPBU, pemantauan posisi antrian secara real-time, dan notifikasi perubahan status

dalam satu layanan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap sistem antrian solar yang tidak hanya mencatat antrian, tetapi juga menjadi satu gerbang layanan bagi beberapa SPBU.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem antrian digital berbasis Progressive Web App (PWA) untuk pengisian solar di SPBU. PWA dipilih karena dapat diakses melalui peramban pada berbagai perangkat, menggunakan satu basis kode, menyesuaikan tampilan dengan ukuran layar, serta dapat dipasang pada perangkat pengguna sehingga memberikan pengalaman yang mendekati aplikasi mobile [9], [10].

Sistem yang dikembangkan menyediakan pengambilan nomor antrian, informasi posisi dan perkiraan waktu pelayanan, status operasional SPBU, informasi ketersediaan solar, serta notifikasi perubahan status antrian secara real-time. Sistem juga dirancang untuk mengintegrasikan beberapa SPBU dalam satu layanan sehingga pengemudi tidak perlu menggunakan sistem yang berbeda untuk setiap SPBU. Melalui pengembangan sistem ini, proses antrian pengisian solar diharapkan menjadi lebih tertib, mengurangi kebutuhan pengemudi untuk menunggu di sekitar SPBU, menekan penumpukan kendaraan, serta membantu pengemudi dan pengelola SPBU memperoleh informasi pelayanan secara lebih cepat dan terstruktur.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem antrian digital berbasis *Progressive Web App* (PWA) untuk membantu pengelolaan antrian solar di SPBU, menyediakan informasi ketersediaan solar, serta mudah digunakan oleh supir, pihak SPBU, dan admin?”

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Antrian Digital Berbasis *Progressive Web App* (PWA) untuk Mengatur Distribusi Solar di SPBU guna mengurangi antrian panjang kendaraan, khususnya truk besar,

menyediakan informasi ketersediaan solar secara *real-time*, mempermudah supir dalam mengambil nomor antrian, meningkatkan keteraturan distribusi solar, serta mengurangi kemacetan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar pengerjaan penelitian ini lebih terstruktur, penulis membuat batasan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya difokuskan pada pengelolaan antrian dan distribusi bahan bakar solar di SPBU, bukan pada seluruh jenis bahan bakar.
2. Sistem digunakan oleh tiga jenis pengguna, yaitu admin, pihak SPBU, dan supir, sesuai dengan hak akses masing-masing.
3. Fitur utama sistem meliputi pengambilan nomor antrian, informasi status antrian, ketersediaan solar, status pelayanan, dan notifikasi perubahan status antrian.
4. Aplikasi dikembangkan berbasis Progressive Web App (PWA) dengan pendekatan *Mobile-First* Development, sehingga penggunaan utama sistem diarahkan pada perangkat mobile.
5. Sistem belum terhubung secara langsung dengan aplikasi resmi MyPertamina, sehingga proses verifikasi subsidi dan penggunaan QR Code MyPertamina masih dilakukan di luar sistem.
6. Sistem belum menyediakan fitur pembayaran digital, sehingga transaksi pembelian solar tetap dilakukan secara langsung di SPBU.
7. Penelitian ini tidak membahas sistem keamanan tingkat lanjut, seperti enkripsi data kompleks atau deteksi kecurangan otomatis, melainkan hanya berfokus pada fungsi utama antrian digital.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini, pembahasan disajikan dalam lima bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

Bab I Latar Belakang adalah bab yang berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka adalah bab yang berisi uraian tentang landasan teori yang terlibat dalam perancangan sistem yang dilakukan, yaitu teori dasar dari bagian-bagian aplikasi yang akan dibangun.

Bab III Metodologi Penelitian adalah bab yang memuat tentang Bahan Penelitian, Alat yang Digunakan, Metode Penelitian, Diagram Alir Penelitian, Analisis Kebutuhan Sistem, dan Perancangan Sistem.

Bab IV Hasil dan Pembahasan adalah bab yang memuat penjelasan tentang hasil dari implementasi aplikasi yang telah dibangun sesuai analisis dan perancangan sistem pada Bab III dan pengujian hasil aplikasi selanjutnya untuk dilakukan penarikan kesimpulan.

Bab V Penutup adalah bab yang memuat tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk perbaikan maupun pengembangan terhadap aplikasi yang telah dibangun