

**DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS
PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN
EDUKASI BERBASIS *QR CODE***

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH

2201012

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

2025

**DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS
PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN
EDUKASI BERBASIS *QR CODE***

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH

2201012

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**DIGITALISASI SISTEM ANTRIAN UNTUK EFEKTIVITAS
PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN EDUKASI
BERBASIS QR CODE**

Disusun oleh:

MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH


2201012

Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.

NIP. 19851111 201902 1 002

Tanggal: 12 Juni 2025


Ir. Aris Budi Sulistyono, S.T., M.T.

NIP. 198904022010121006

Tanggal: 12 Juni 2025

Ditetapkan di: Tabanan


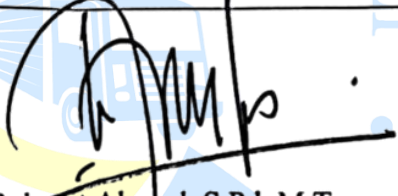
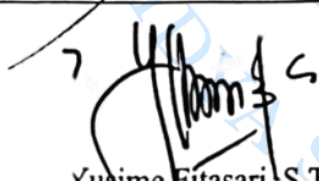

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS
PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN
EDUKASI BERBASIS *QR CODE*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH

2201012


TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEPAN PENGUJI
PADA TANGGAL 1 JULI 2025
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

 <u>Riz Rifai Oktavianus Sasue, S.T., M.Eng.</u> NIP. 19861014209021002	 <u>Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.</u> NIP. 198511112019021002
 <u>Yusime Fitasari, S.T., M.Si</u> NIP. 199103142010122001	 <u>Ir. Aris Budi Sulistyono, S.T., M.T.</u> NIP. 198904022010121006

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF


Adrian Pradana, S.T., M.Si.
NIP. 199001302010121005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Muhammad Hendri Ardiansyah, Notar 2201012, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul “DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN EDUKASI BERBASIS *QR CODE*” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 01 Juli 2025

Penulis,



MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH

Notar. 2201012

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kertas Kerja Wajib ini cukup untuk membuat saya wisuda dan mendapatkan gelar A.Md.T. Bismillah untuk segala hal-hal baik yang telah diperjuangkan.

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, saya persembahkan karya ini kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, terimakasih atas cinta yang tulus, doa yang tak pernah putus, serta dukungan yang selalu menyertai setiap langkah hidupku. Segala perjuangan dan kasih sayang kalian menjadi pondasi dalam mencapai pencapaian ini.
2. Kakakku tersayang, terimakasih atas kebersamaan, semangat, dan keceriaan yang selalu kalian hadirkan. Kehadiran ini menjadi sumber motivasi di setiap perjalananku.
3. Teman kelas, kamar, dan kontrakan, terimakasih atas kebersamaan yang hangat dan dukungan yang tak pernah pudar.
4. Dosen Program Studi Teknologi Otomotif, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang telah diberikan.
5. Dosen pembimbing yang saya hormati, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang telah diberikan. Setiap masukan dan petunjuk yang Bapak/Ibu sampaikan sangat berperan dalam tersusunnya karya ini.
6. Pegawai UPT PKB Kulon Progo, terimakasih atas bimbingan dan ilmunya serta hal baik yang telah diberikan saat menyusun karya ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **“DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN EDUKASI BERBASIS *QR CODE*”** tepat pada waktunya. Selama penyusunan kertas kerja wajib ini penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dukungan moril maupun materil. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan laporan ini banyak mengalami kendala, untuk itu penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dengan penuh rasa ikhlas kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E.,M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
2. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Rahmat Ahmad, S.Pd.,M.T. selaku dosen pembimbing I dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib yang telah membimbing dengan maksimal;
4. Bapak Ir. Aris Budi Sulisty, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib yang telah membimbing dengan maksimal;
5. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
6. Seluruh pegawai dan penguji kendaraan bermotor yang bertugas di UPT PKB Kulon Progo;
7. Staf Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif Kak I Gede Indra Perdana A.Md.T, Kak Dina Ernarningsih A.Md.T yang senantiasa memberi pendampingan dan semangat;
8. Orang tua tercinta dan Keluarga yang senantiasa mendukung dan memberi semangat;
9. Rekan-rekan dan sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Kertas Kerja Wajib ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat diharapkan guna menyempurnakan penulisan ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya dalam perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Transportasi, terutama dalam Pengujian Kendaraan Bermotor. Akhir kata, penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Tabanan, 01 Juli 2025

Penulis,



MUHAMMAD HENDRI ARDIANSYAH
2201012



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	6
2.1 Kondisi Wilayah.....	6
2.2 Kondisi Objek	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	8
3.1 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	8
3.2 Pelayanan Publik.....	9
3.3 Digitalisasi.....	10
3.4 Sistem Antrean.....	11
3.5 <i>Website</i>	11
3.6 Teknologi Pengembangan Sistem.....	14
3.7 <i>QR Code</i>	16
3.8 Metode Penelitian dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>)..	17

3.9	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	17
3.10	<i>Black Box Testing</i>	18
3.11	Penelitian Terdahulu	18
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		20
4.1	Metode Penelitian.....	20
4.2	Pengembangan Sistem	34
4.3	Diagram Alir Penelitian	39
4.4	Timeline Kegiatan.....	39
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
5.1	Hasil Desain	40
5.2	Pengujian Website.....	42
5.3	Uji Kegunaan	45
5.3	Implementasi Sistem dan Penggunaan <i>QR Code</i>	46
5.4	Hasil Analisis Efektivitas.....	48
5.5	Tantangan dalam Penerapan Sistem.....	51
BAB VI PENUTUP		52
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data kendaraan tidak lulus uji.....	2
Tabel 1. 2 Beberapa data kecelakaan di Kulon Progo	3
Tabel 3. 1 Penelitian terdahulu.....	18
Tabel 4. 1 Hasil observasi lapangan.....	20
Tabel 4. 2 Hasil wawancara dengan penguji UPT PKB Kulon Progo.....	22
Tabel 4. 3 Hasil wawancara dengan pengguna layanan.....	23
Tabel 4. 4 Deskripsi <i>use case diagram</i>	26
Tabel 4. 5 <i>Black box testing</i>	29
Tabel 4. 6 <i>Skala likert</i>	29
Tabel 4. 7 Daftar pertanyaan SUS.....	30
Tabel 4. 8 Rentang nilai hasil SUS	30
Tabel 4. 9. <i>Skala likert</i>	33
Tabel 4. 10. Daftar pertanyaan penilaian efektivitas.....	33
Tabel 4. 11 Rentang nilai hasil penilaian	34
Tabel 5. 1 Uji <i>black box</i> halaman utama.....	43
Tabel 5. 2 Uji <i>black box</i> halaman cetak	44
Tabel 5. 3 Uji <i>black box</i> halaman edukasi	45
Tabel 5. 4 Hasil perhitungan kuesioner.....	48
Tabel 5. 5 Hasil uji validitas	49
Tabel 5. 6 Hasil uji reliabilitas	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. UPT PKB Kulon Progo	6
Gambar 2. Kegiatan wawancara dengan penguji.....	23
Gambar 3. Kegiatan wawancara dengan pengguna layanan.....	25
Gambar 4. <i>Use case diagram</i>	26
Gambar 5. <i>Activity diagram</i>	27
Gambar 6. Desain halaman utama	28
Gambar 7. Desain nomor antrean.....	28
Gambar 8. <i>Instal visual studio code</i>	35
Gambar 9. <i>Instal node.js</i>	36
Gambar 10. <i>Instal postgresql</i>	36
Gambar 11. Coding halaman utama.....	37
Gambar 12. Coding menu layanan.....	37
Gambar 13. Coding halaman cetak nomor antrean.....	38
Gambar 14. Coding integrasi <i>QR code</i>	38
Gambar 15. Diagram alir penelitian.....	39
Gambar 16. Tampilan halaman utama	40
Gambar 17. Tampilan halaman cetak uji berkala.....	40
Gambar 18. Tampilan halaman cetak numpang uji	41
Gambar 19. Halaman cetak uji pertama.....	41
Gambar 20. Halaman cetak mutasi uji	42
Gambar 21. Halaman edukasi	42
Gambar 22. Pengujian sistem dengan petugas.....	43
Gambar 23. Sistem antrean digital	46
Gambar 24. Pengguna memilih layanan uji	47
Gambar 25. Nomor antrean.....	47
Gambar 26. Pengguna mendapatkan nomor antrean.....	47
Gambar 27. Pengguna memindai <i>QR code</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil perhitungan SUS	57
Lampiran 2. Uji validitas dan realibilitas dengan SPSS	58
Lampiran 3. Halaman edukasi.....	59
Lampiran 4. Kegiatan wawancara dengan penguji di UPT PKB Kulon Progo	60
Lampiran 5. Kegiatan penyebaran kuesioner dan wawancara dengan pengguna layanan.....	61
Lampiran 6. Panduan penggunaan website antrean	62
Lampiran 7. Lembar validasi kuesioner.....	64
Lampiran 8. Lembar hasil wawancara bersama penguji.....	68
Lampiran 9. Lembar hasil wawancara dengan pengguna layanan.....	71
Lampiran 10. Hasil kuesioner kepada pengguna layanan.....	81
Lampiran 11. Asistensi bimbingan	83

INTISARI

DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN EDUKASI BERBASIS *QR CODE*

Oleh
Muhammad Hendri Ardiansyah

2201012

Sistem antrean manual yang digunakan di Unit Pelayanan Teknis Pengujian Kendaraan Bermotor Kulon Progo menimbulkan beberapa permasalahan, seperti antrean yang tidak teratur, kesalahan pencatatan dan pelayanan yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem antrean digital berbasis website yang terintegrasi dengan edukasi keselamatan berkendara melalui *QR Code*. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*. Sistem dikembangkan menggunakan teknologi *Node.js*, *Next.js*, dan *PostgreSQL*. Fitur utama meliputi pengambilan nomor antrean digital, pencetakan nomor antrean dengan *QR Code* yang berisi materi edukasi uji berkala dan keselamatan berkendara. Evaluasi dilakukan melalui pengujian black box dan kuesioner *System Usability Scale (SUS)* dengan 62 responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik dan nilai rata-rata *SUS* sebesar 78,10 termasuk dalam kategori “*Good*”. Selain itu, penilaian efektivitas melalui kuesioner kepada 26 responden memperoleh rata-rata skor 90,79 yang masuk dalam kategori “Sangat Baik”. Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu mengurangi kesalahan pencatatan, menghilangkan antrean ganda, dan memperjelas urutan antrean. Tantangan yang dihadapi meliputi adaptasi pengguna terhadap teknologi baru dan keterbatasan perangkat penunjang seperti *PC touchscreen*. Meskipun demikian, sistem ini dinilai layak untuk diimplementasikan lebih lanjut karena mampu meningkatkan efektivitas layanan dan menyampaikan edukasi secara praktis kepada masyarakat. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pelayanan publik yang modern dan efektif di bidang pengujian kendaraan bermotor.

Kata kunci: Digitalisasi, sistem antrean, *QR Code*, *Research and Development (R&D)*, *System Usability Scale (SUS)*

ABSTRACT

DIGITALIZATION OF QUEUE SYSTEM FOR SERVICE EFFECTIVENESS AT UPT PKB KULON PROGO WITH QR CODE BASED EDUCATIONAL

By

Muhammad Hendri Ardiansyah

2201012

The manual queuing system used at the Vehicle Testing Technical Service Unit in Kulon Progo has caused several issues, such as disorganized queues, recording errors, and less effective service. This research aims to design and implement a digital queue system based on a website that is integrated with road safety education through QR codes. The methodology employed is Research and Development (R&D) with the ADDIE approach (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The system was developed using Node.js, Next.js, and PostgreSQL technologies. The main features include digital queue number retrieval and printing queue numbers with QR codes containing educational materials on periodic vehicle testing and road safety. Evaluation was carried out through black box testing and System Usability Scale (SUS) questionnaires with 62 respondents. The results showed that all functions operated properly, and the average SUS score was 78.10, which falls into the “Good” category. Additionally, effectiveness was assessed through a questionnaire to 26 respondents, yielding an average score of 90.79, categorized as “Very Good.” This demonstrates that the system can reduce recording errors, eliminate duplicate queues, and clarify queue order. Challenges faced included user adaptation to new technology and limitations of supporting devices such as touchscreen PCs. Despite these challenges, the system is considered feasible for further implementation because it can improve service efficiency and deliver educational content practically to the community. This system is expected to enhance modern and efficient public services in the field of vehicle testing.

Keywords: *Digitalization, queuing system, QR Code, Research and Development (R&D), System Usability Scale (SUS)*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Digitalisasi di era modern ini menjadi aspek krusial dalam merancang strategi yang efektif. Salah satu bentuk nyata dari digitalisasi adalah kemajuan teknologi informasi. Dengan memanfaatkan teknologi informasi, pekerjaan dalam bidang transportasi diharapkan dapat dilakukan secara efisien, baik dari segi waktu maupun kondisi. Salah satu contoh nyata yang membutuhkan penerapan teknologi informasi adalah pada Unit Pelaksana Teknis Pengujian Kendaraan Bermotor. Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat menuntut peningkatan dalam pelayanan terhadap Masyarakat. Pelayanan kepada Masyarakat tidak hanya harus cepat tetapi juga harus mengutamakan transparansi dalam pelaksanaannya (Iswandari, 2021). Oleh karena itu, inovasi dalam pelayanan publik menjadi kunci utama dalam menciptakan layanan yang lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat, memastikan efisiensi, serta meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem yang diterapkan (Ahmad dan Rusdi, 2024).

Proses pelayanan publik memiliki 10 prinsip yang harus diimplementasikan oleh pemberi layanan. Prinsip-prinsip tersebut meliputi kesederhanaan, kejelasan, kepastian waktu, akurasi, keamanan, tanggung jawab, kelengkapan sarana dan prasarana, kemudahan akses, kedisiplinan, kesopanan dan keramahan, serta kenyamanan. Pelayanan yang baik tidak hanya memenuhi prinsip-prinsip tersebut, tetapi juga berpengaruh terhadap minat Masyarakat dalam menggunakan layanan (Setiawan, 2021).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2021 Tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor, Pengujian Kendaraan Bermotor serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa bagian atau komponen Kendaraan Bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan. Pelayanan pengujian

kendaraan bermotor harus berjalan secara efisien untuk memastikan kendaraan yang beroperasi telah memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan.

Salah satu kendala utama dalam pengujian kendaraan bermotor Kabupaten Kulon Progo adalah sistem antrean dalam proses pengujian kendaraan masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan kendala, seperti antrean yang tidak teratur. Selain itu sering terjadi perbedaan nomor antrean yang ditulis di kertas dengan yang tercatat dalam sistem pendaftaran, serta kesalahan administrasi akibat pencatatan yang masih berbasis kertas dengan tulis tangan, seperti nomor antrean yang sama atau salah dalam penulisan. Akibatnya proses pengujian menjadi kurang efektif dan dapat menimbulkan ketidakpuasan bagi pemohon uji kendaraan. Dengan adanya digitalisasi sistem antrean diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pelayanan dan dapat mendukung program pelayanan publik yang lebih modern dengan berbasis teknologi. Selain meningkatkan efektivitas antrean, digitalisasi juga dapat dimanfaatkan untuk memberikan edukasi kepada pengguna layanan. Salah satu bentuk yang dapat diterapkan adalah penambahan *QR code* pada kertas antrean yang berisi informasi terkait keselamatan berkendara. Dengan adanya *QR code* ini, pemilik kendaraan dapat memindainya menggunakan perangkat seluler untuk mengakses berbagai materi edukatif, seperti tips berkendara aman dan pentingnya uji berkala.

Selain aspek antrean, edukasi tentang pentingnya uji berkala juga penting untuk dilakukan karena banyaknya kendaraan yang tidak lulus uji terutama pada sistem pengereman dan item persyaratan teknis data kendaraan tidak lulus uji pada bulan Januari sampai dengan Maret 2025 dapat dilihat pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1 Data kendaraan tidak lulus uji

No	Bulan	Jumlah Kendaraan	Lulus uji	Tidak lulus
1	Januari	591	502	89
2	Februari	761	670	91
3	Maret	505	433	72

(Sumber : UPT PKB Kulon Progo, 2025)

Oleh karena itu, kesadaran pemilik kendaraan terhadap pentingnya perawatan dan pemeriksaan kendaraan secara berkala menjadi aspek yang harus

ditingkatkan. Selain itu, wilayah Kulon Progo secara geografis memiliki kondisi yang cukup beragam, dengan Sebagian besar wilayahnya merupakan daerah perbukitan dan pegunungan. Akibatnya resiko kecelakaan lalu lintas di wilayah ini cenderung tinggi. Berikut beberapa data kecelekaan yang terjadi daerah Kulon Progo dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1. 2 Beberapa data kecelakaan di Kulon Progo

No	Sumber	Penyebab
1	Truk muatan jeruk terjun ke jurang di Jalan Nanggulan (Kompas.com)	Kegagalan sistem rem
2	Pick up gasak rumah di Kulon Progo (joglosemarnews)	Kegagalan sistem rem
3	Truk tabrak pagar Polek Sentolo (Investigasi RTV)	Kegagalan sistem rem
4	Bus tabrak tebing di Girimulyo (Harianjogja.com)	Kegagalan sistem rem

Berdasarkan beberapa kasus kecelakaan yang terjadi di wilayah Kulon Progo menunjukkan bahwa kegagalan sistem rem menjadi penyebab utama. Kegagalan sistem rem ini disebabkan oleh dua faktor, yaitu kurangnya perawatan sistem rem oleh pemilik kendaraan serta kurangnya penguasaan teknik pengereman oleh pengemudi khususnya saat melintasi jalan menurun. Dengan adanya *QR Code* yang berisi informasi terkait keselamatan berkendara, khususnya pada teknik pengereman pada jalan turunan serta perawatan tentang sistem rem, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengemudi terhadap aspek teknis dan perilaku berkendara yang aman. Ini ini tidak hanya meningkatkan kesadaran pengguna layanan terhadap aspek teknis kendaraan, tetapi juga sejalan dengan Upaya UPT PKB Kulon Progo dalam pelayanan berbasis *e-Government*. Melalui pelayanan sistem antrean berbasis digital UPT PKB akan mewujudkan pelayanan yang transparan, modern dan mudah diakses oleh masyarakat.

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis mengangkat judul “DIGITALISASI SISTEM ANTREAN UNTUK EFEKTIVITAS PELAYANAN DI UPT PKB KULON PROGO DENGAN EDUKASI BERBASIS *QR CODE*”. Dengan penelitian ini, diharapkan penerapan digitalisasi sistem antrean dapat meningkatkan efektivitas pelayanan, serta integrasi

edukasi uji berkala berbasis *QR code* dapat meningkatkan kesadaran pemilik kendaraan terhadap pentingnya keselamatan dan kepatuhan dalam pengujian berkala.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan pelayanan sistem antrean UPT PKB Kulon Progo?
2. Bagaimana tantangan dalam penerapan sistem antrean pada UPT PKB Kulon Progo?
3. Bagaimana merancang layanan sistem antrean digital yang lebih efektif serta dapat mengintegrasikan edukasi uji berkala berbasis *QR code* untuk meningkatkan kesadaran keselamatan berkendara?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bentuk pelayanan sistem antrean yang telah diterapkan di UPT PKB Kulon Progo.
2. Untuk mengidentifikasi berbagai tantangan yang dihadapi dalam penerapan inovasi sistem antrean di UPT PKB Kulon Progo.
3. Merancang sistem antrean digital yang lebih efektif dan terintegrasi dengan media edukasi uji berkala berbasis *QR Code* guna meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keselamatan berkendara.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
Mendukung pengembangan teori terkait efektivitas digitalisasi dalam meningkatkan efektivitas layanan dan kesadaran masyarakat terhadap uji berkala Kendaraan Bermotor.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Penulis
Penulis dapat mengembangkan keterampilan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan bagaimana perancangan digitalisasi antrean dengan edukasi tentang uji berkala.
 - b. Bagi UPT Pengujian Terkait

Memberikan pelayanan sistem antrean digital serta edukasi berbasis *QR Code* memberikan informasi yang mudah diakses mengenai keselamatan berkendara dan uji berkala.

c. Bagi Masyarakat

Mempermudah proses antrean dengan sistem yang lebih tertata dan efektif serta mendapatkan edukasi terkait uji berkala dan keselamatan berkendara dengan cara yang lebih praktis dan mudah diakses melalui *QR Code*.

d. Bagi Poltrada Bali

Penelitian dapat digunakan sebagai acuan guna mengangkat penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya berfokus pada digitalisasi sistem antrean di UPT PKB Kulon Progo.
2. Sistem antrean yang dikembangkan hanya untuk pengelolaan antrean pengujian kendaraan, tidak mencakup layanan perbaikan atau aspek administratif lainnya.
3. Produk yang dibuat berupa website yang mengelola antrean dan menyediakan akses informasi edukasi uji berkala melalui *QR Code*.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

Penelitian ini dilakukan di salah satu unit pelaksana pengujian berkala yaitu Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Kulon Progo, yang terletak di Purworejo Km 2,2 Tambak, Jl. Wates - Purworejo, Sumberejo, Triharjo, Kec. Wates, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55651. Luas lahan yang dimiliki UPTD PKB Kabupaten Kulon Progo yaitu 3.982m². Data dari UPTD PKB Kabupaten Kulon Progo khususnya pada pengujian berkala pada tahun 2024 adalah 5.392 kendaraan. Visualisasi dari Lokasi UPTD PKB Kabupaten Kulon Progo dapat dilihat pada Gambar 1.1



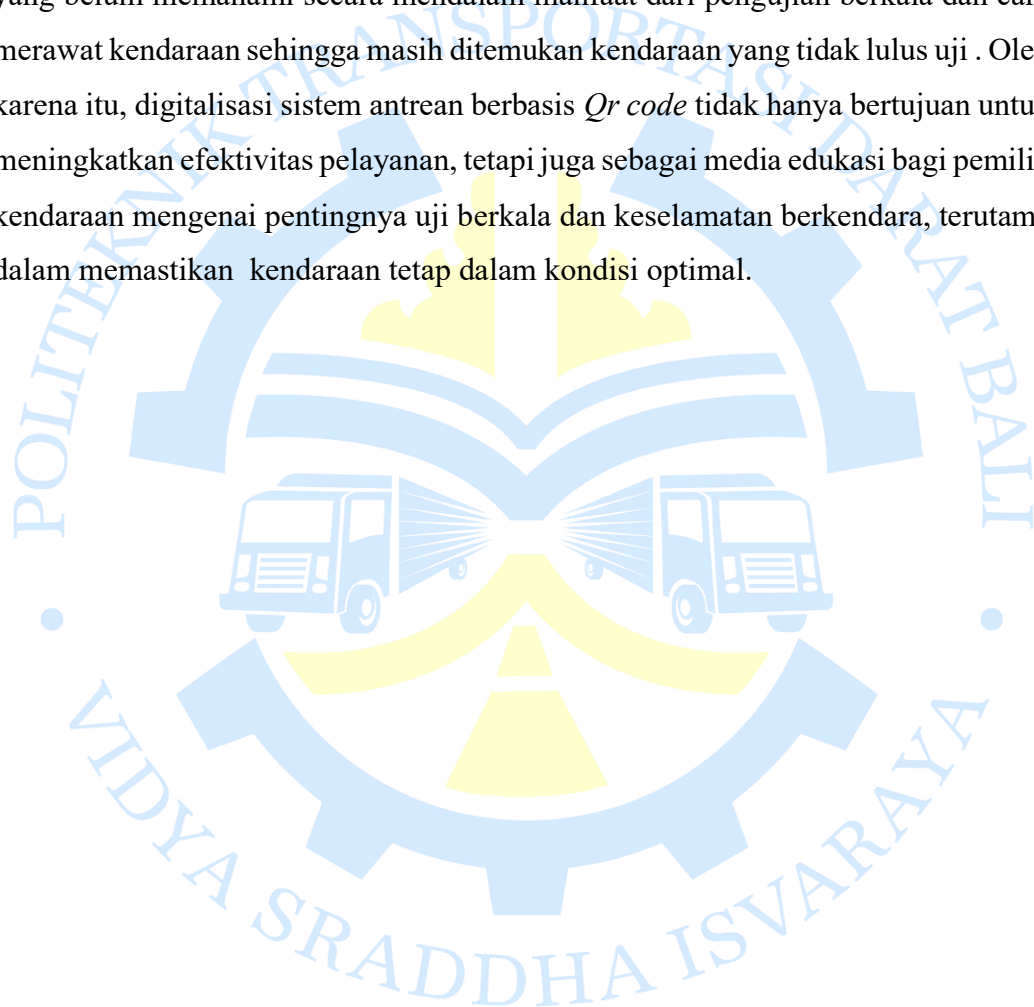
Gambar 1. UPT PKB Kulon Progo

2.2 Kondisi Objek

Saat ini, sistem antrian di UPT PKB Kulon Progo masih dilakukan secara manual, di mana pengambilan nomor antrian dicatat langsung oleh petugas dan diberikan kepada pemohon uji kendaraan. Nomor antrian tersebut kemudian digunakan sebagai acuan untuk menentukan giliran pengujian. Namun, sistem manual ini sering kali menyebabkan ketidakteraturan, seperti ketidaksesuaian urutan antrian, kesalahan pencatatan, atau keterlambatan layanan karena kurangnya

integrasi sistem yang terstruktur. Dari segi peralatan, pengujian kendaraan dilakukan menggunakan alat yang telah memenuhi standar teknis, tetapi belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem digitalisasi, termasuk dalam pengelolaan antrian.

Di sisi lain, kesadaran pemilik kendaraan terhadap pentingnya uji berkala dan keselamatan berkendara masih perlu ditingkatkan. Banyak pemilik kendaraan yang belum memahami secara mendalam manfaat dari pengujian berkala dan cara merawat kendaraan sehingga masih ditemukan kendaraan yang tidak lulus uji. Oleh karena itu, digitalisasi sistem antrian berbasis *Qr code* tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pelayanan, tetapi juga sebagai media edukasi bagi pemilik kendaraan mengenai pentingnya uji berkala dan keselamatan berkendara, terutama dalam memastikan kendaraan tetap dalam kondisi optimal.



BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengujian Kendaraan Bermotor

Berdasarkan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 19 Tahun 2021) tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor menyebutkan pada pasal 1 ayat (3) pengujian kendaraan bermotor adalah serangkaian kegiatan menguji dan/ atau memeriksa bagian atau komponen kendaraan bermotor, kereta gandengan, dan kereta tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan. Adapun tujuan pengujian kendaraan bermotor sebagai berikut

1. Memberikan jaminan keselamatan secara teknis terhadap penggunaan kendaraan bermotor wajib uji berkala di jalan.
2. Mendukung terwujudnya kelestarian lingkungan dari kemungkinan pencemaran yang diakibatkan oleh penggunaan kendaraan bermotor wajib uji berkala di jalan.
3. Memberikan pelayanan umum kepada Masyarakat

Pasal 3 ayat (2) menyatakan bahwa Kendaraan wajib Uji Berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib dilakukan oleh pemilik sebelum dioperasikan di jalan. Kemudian pada ayat (3) dijelaskan bahwa Uji Berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas:

1. Uji Berkala pendaftaran kendaraan wajib Uji Berkala:
2. Uji Berkala pertama; dan
3. Uji Berkala perpanjangan masa berlaku

Pada pasal 5 ayat (1) menyatakan bahwa Uji Berkala pendaftaran kendaraan wajib Uji Berkala sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf a dilakukan pada unit pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor sesuai dengan domisili pemilik Kendaraan Bermotor. Kemudian, pada ayat (2) di jelaskan bahwa Uji Berkala pendaftaran kendaraan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan ketentuan:

1. paling lama 13 (tiga belas) hari kerja sejak diterbitkannya surat tanda nomor Kendaraan Bermotor yang pertama kali, untuk Mobil Penumpang Umum, Mobil Bus, dan Mobil Barang; dan
2. paling lama 13 (tiga belas) hari kerja sejak diterbitkannya SRUT, untuk Kereta Gandengan dan Kereta Tempelan.

Pelaksanaan pengujian berkala pada pasal 20 kendaraan dinyatakan lulus uji karena apabila memenuhi:

1. Persyaratan administrasi
2. Persyaratan teknis kendaraan bermotor; dan
3. Persyaratan laik jalan kendaraan bermotor.

Sesuai dengan pasal 21 Ayat (1), Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, atau Kereta Tempelan yang dinyatakan lulus uji berupa kartu uji dan tanda uji. Pada Ayat (2) menyebutkan bahwa Kartu Uji berupa kartu uji berupa kartu uji elektronik dan kartu uji non elektronik. Tanda uji sesuai dengan Ayat (3) berupa stiker dengan pengaman yang kali ini menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*).

Ketika Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, atau Kereta Tempelan tidak lulus uji, penguji harus menerbitkan surat keterangan tidak lulus uji. Pada pasal 22 Ayat (2) menyatakan bahwa surat keterangan tidak lulus uji disampaikan tertulis kepada pemilik kendaraan bermotor, Kereta Gandengan, atau Kereta Tempelan dengan mencantumkan :

1. Item tidak lulus uji;
2. Alasan tidak lulus;
3. Perbaikan yang harus dilakukan; dan
4. Waktu dan tempat dilakukan pengujian ulang

3.2 Pelayanan Publik

Pelayanan publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan/atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik berdasarkan (UU No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik).

Mochamad Mahdi AlJufry dan Rochim (2022) menyatakan bahwa pelayanan publik adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh birokrasi publik untuk memenuhi kebutuhan warga pengguna. Pengguna yang dimaksud adalah masyarakat yang memerlukan layanan publik. Pelayanan tersebut dapat diberikan oleh instansi pemerintah maupun pihak swasta yang diberi wewenang oleh pemerintah, ataupun langsung oleh pihak swasta, baik secara berbayar maupun gratis, dengan tujuan untuk pemenuhan kebutuhan dan/atau kepentingan publik.

Pelayanan publik berfungsi sebagai jembatan antara negara dan masyarakat dalam pemenuhan hak-hak dasar warga, seperti hak atas informasi, akses layanan, dan keselamatan. Dalam pelaksanaannya, pelayanan publik harus mengacu pada prinsip transparansi, akuntabilitas, kesetaraan, partisipasi, serta keadilan.

3.3 Digitalisasi

Digitalisasi merupakan proses transformasi dari sistem manual ke sistem berbasis teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan aksesibilitas layanan (Arifin, 2021). Dalam konteks pelayanan publik, digitalisasi membantu mempercepat prosedur administrasi, meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh manusia, serta meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap layanan yang diberikan. (Putra dan Langkat, 2025)

Secara teknis, digitalisasi melibatkan pengolahan data yang sebelumnya bentuk fisik menjadi bentuk digital. Konversi ini dapat melibatkan berbagai jenis data, seperti dokumen, gambar, suara, serta informasi lain yang dapat diakses dan diolah melalui perangkat elektronik (Ramadhani, 2024). Salah satu bentuk digitalisasi adalah konversi data cetak menjadi versi elektronik melalui proses pemindaian (*scanning*), sehingga memungkinkan penyimpanan, pencarian kembali, dan transmisi data melalui sistem komputer (Yulianti dan Prastowo, 2021).

Dalam perkembangannya, digitalisasi tidak hanya sebatas transformasi data, tetapi juga mencakup perubahan dalam pendekatan organisasi dan sektor industri dalam pemanfaatan teknologi digital guna meningkatkan efisiensi kerja, produktivitas, serta mutu layanan atau produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, digitalisasi menjadi aspek penting dalam meningkatkan efektivitas sistem

pelayanan publik, termasuk dalam sistem antrian pengujian kendaraan bermotor yang masih menggunakan metode manual.

Dalam pelayanan publik, digitalisasi berfungsi sebagai strategi untuk menjawab tantangan kompleksitas birokrasi, mempercepat proses administrasi, serta meningkatkan kepuasan masyarakat melalui layanan yang mudah diakses dan transparan. Oleh karena itu, penerapan digitalisasi menjadi penting dalam memperkuat kualitas pelayanan, terutama pada sektor-sektor yang masih bergantung pada sistem konvensional.

3.4 Sistem Antrian

Sistem antrian adalah sistem yang mengatur antrian pelanggan yang ingin mendapatkan layanan di suatu fasilitas (Yusnita dan Marsa, 2024). Sistem antrian juga dapat diartikan sebagai suatu mekanisme atau proses pengaturan urutan layanan terhadap pelanggan atau objek yang membutuhkan pelayanan tertentu. Antrian terjadi ketika permintaan layanan melebihi kapasitas pelayanan dalam suatu waktu tertentu. Richard Oliver (2021) menyebutkan bahwa sistem antrian merupakan suatu mekanisme yang melibatkan pelanggan, petugas layanan, serta aturan yang mengatur kedatangan dan pelayanan kepada pelanggan berlangsung melalui sebuah sistem yang terdiri dari lima komponen inti, meliputi pola kedatangan pelanggan, prosedur pelayanan, dan jumlah tenaga layanan, kapasitas fasilitas untuk menampung pelanggan, serta aturan yang menentukan urutan dan cara pelanggan dilayani.

3.5 Website

Website merupakan kumpulan halaman yang menampilkan berbagai informasi berupa teks, data, gambar, video, atau kombinasi dari semuanya, yang dapat bersifat statis maupun dinamis (Hendra Azhar, 2023).

Website terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi untuk memastikan fungsionalitasnya berjalan dengan baik. Komponen pertama adalah domain, yaitu alamat unik yang digunakan untuk mengakses website. Selanjutnya, terdapat hosting yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan file dan data website agar dapat diakses oleh pengguna melalui internet. Komponen lainnya adalah frontend, yaitu komponen antarmuka website yang langsung digunakan oleh

pengguna dan umumnya dikembangkan menggunakan teknologi seperti HTML, CSS, dan JavaScript. Selain itu, terdapat backend yang bertanggung jawab dalam mengelola logika, database, serta interaksi dengan server, yang umumnya dibangun menggunakan bahasa pemrograman seperti *PHP*, *Python*, atau *Node.js* (Ardhana , 2023)

Menurut Ardhana (2023), website terdiri dari beberapa unsur, di antaranya :

1. Nama *Domain*

Nama domain adalah nama yang digunakan untuk menemukan halaman website. Biasanya, nama domain dapat dibeli di internet dengan status sewa per tahun. Nama *domain* memiliki ekstensi akhir yang menunjukkan lokasi negara atau tujuan *website*, seperti *.id*, *.com*, *.org*, dan lainnya.

2. *Hosting*

Hosting adalah tempat penyimpanan data, file gambar, dan lainnya yang akan diunggah di *website*. Kapasitas data yang bisa dimasukkan tergantung dari besarnya *web hosting* yang disewa. Ada beberapa jenis layanan hosting yang digunakan.

- a. *Shared Hosting*

Shared hosting menempatkan setiap situs website pelanggannya pada satu server bersama, sehingga semua pelanggan berbagi biaya operasional satu server tersebut. Kekurangannya adalah adanya perebutan sumber daya jika satu situs website diakses lebih banyak daripada yang lainnya. Namun, kelebihanannya adalah harganya yang jauh lebih murah dibandingkan hosting lainnya.

- b. *VPS Hosting*

VPS Hosting memberikan fasilitas pengendalian dan akses sistem operasi server secara penuh. Meskipun menggunakan teknik virtualisasi untuk membagi sumber daya satu *server*, pembagian sumber dayanya terjamin sehingga tidak terjadi rebutan sumber daya akibat ketimpangan akses.

- c. *Cloud Hosting*

Cloud Hosting adalah paket yang paling banyak disukai di pasaran karena menggunakan sekelompok server yang terhubung satu sama lain untuk menjaga kinerja *website* agar tetap optimal.

d. *Dedicated Hosting*

Dedicated hosting memberikan satu unit server utuh secara fisik dan akses penuh kepada pelanggannya sehingga pelanggan dapat mengatur *website* secara optimal.

e. *Colocation*

Colocation hanya memberikan perangkat dan ruang bagi pelanggan untuk membuat pusat data sendiri. Pelanggan diwajibkan menggunakan hardware mereka sendiri, sedangkan layanan ini hanya menyediakan listrik, pendinginan, keamanan fisik, dan koneksi internet.

f. *Self Service*

Self Service adalah layanan *hosting* yang disediakan sendiri oleh pelanggan tanpa memerlukan layanan *website hosting* lain. Pelanggan membutuhkan koneksi internet yang mumpuni dan bertanggung jawab atas semua kebutuhan sumber daya lainnya.

g. *Reseller Hosting*

Reseller hosting adalah perangkat *shared website hosting* yang bisa dijual ke orang lain yang membutuhkan, sehingga pelanggan hanya membeli tanpa memikirkan sumber daya lain.

3. *Desain Website*

Desain website menentukan kualitas *website*. *Website* dengan tampilan desain yang menarik akan mampu menarik lebih banyak pengunjung. Tampilan *website* dapat dibentuk berdasarkan kualitas bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sebuah *website*.

4. *Publikasi Website*

Setelah *website* berhasil dibuat, langkah selanjutnya adalah mempublikasikannya agar dapat diakses oleh semua orang. *Website* dapat dipromosikan dengan membuat artikel-artikel yang relevan.

5. *Pemeliharaan Website*

Pemeliharaan atau maintenance website perlu dilakukan untuk memastikan website tetap aktif dan dapat di monitoring jika ada kerusakan atau gangguan. *Maintenance* juga dapat dilakukan untuk memperbarui desain agar *website* tidak monoton.

Website telah menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi layanan publik, termasuk dalam sistem antrian digital. Dengan *website*, masyarakat dapat mengakses informasi layanan, mendaftar antrian, dan mengelola jadwal layanan tanpa perlu datang langsung ke lokasi. Hal ini meningkatkan transparansi, mengurangi antrian fisik, serta mempercepat proses layanan (Klabala, 2024).

3.6 Teknologi Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem antrian digital berbasis web, digunakan beberapa teknologi yang saling terintegrasi untuk menunjang proses pembangunan sistem, mulai dari penulisan kode, manajemen basis data, hingga perancangan tampilan sistem. Adapun teknologi yang digunakan sebagai berikut :

1. *Visual Studio Code (VS Code)*

Visual Studio Code (VS Code) adalah perangkat lunak editor kode sumber (*source code editor*) yang ringan, gratis, dan dikembangkan oleh *Microsoft*. *VS Code* dirancang untuk mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti *JavaScript*, *Python*, *HTML*, *CSS*, dan lainnya, sehingga sangat cocok digunakan dalam pengembangan aplikasi web, termasuk proyek berbasis *Node.js* dan *Next.js*. Salah satu keunggulan utama dari *Visual Studio Code* adalah tampilannya yang sederhana namun kaya fitur, seperti *highlighting* kode, *auto-complete (IntelliSense)*, terminal bawaan, serta integrasi dengan *Git* untuk pengelolaan versi kode. Selain itu, *VS Code* juga memungkinkan pengguna untuk menambahkan ekstensi (*extensions*) sesuai kebutuhan, seperti ekstensi untuk pengembangan *React*, *debugging*, atau integrasi dengan layanan *deployment* seperti *Vercel* (Ismail Setiawan, 2022).

2. *Node.js*

Node.js adalah sebuah runtime environment berbasis *JavaScript* yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis server (*server-side applications*). *Node.js* memungkinkan pengembang untuk menjalankan kode

JavaScript di luar browser, yaitu langsung di sisi server. Teknologi ini bersifat open-source, ringan, dan sangat efisien karena menggunakan model *non-blocking I/O* dan *event-driven*, yang menjadikannya sangat cocok untuk pengembangan aplikasi web *real-time*, *Node.js* digunakan sebagai dasar untuk menjalankan framework *Next.js*, yang memungkinkan pembangunan antarmuka pengguna (*frontend*) dan logika server (*backend*) dalam satu kesatuan proyek. Dengan *Node.js*, server dapat mengelola permintaan data dari pengguna, mengolah antrian, menghasilkan nomor otomatis, hingga menghubungkan aplikasi dengan database seperti *PostgreSQL*. Keunggulan utama *Node.js* adalah kecepatan dan skalabilitasnya dalam menangani banyak permintaan secara bersamaan, sehingga sangat sesuai dengan kebutuhan sistem pelayanan publik yang dinamis dan berbasis digital (A. Ramadhani, 2025).

3. *Next.js*

Next.js adalah sebuah framework berbasis *React.js* yang dirancang untuk membangun aplikasi web modern dengan kemampuan rendering di sisi server *server-side rendering* dan *static site generation*. Framework ini memungkinkan pengembangan frontend dan backend dalam satu proyek terpadu, sehingga proses pembangunan aplikasi menjadi lebih efisien dan terstruktur. Dalam pengembangan sistem antrian digital ini, *Next.js* digunakan untuk membangun antarmuka pengguna (*user interface*) yang responsif dan mudah digunakan, serta mengelola routing, API endpoint, dan integrasi dengan database (Berbasis, 2024)

4. *PostgreSQL*

PostgreSQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat terbuka dan memiliki kestabilan tinggi dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi skala kecil hingga besar. *PostgreSQL* mendukung bahasa kueri SQL (*Structured Query Language*) dan memiliki kemampuan untuk menangani data dalam jumlah besar secara andal dan aman. Selain itu, *PostgreSQL* dikenal karena keandalannya dalam menjaga integritas data, mendukung transaksi kompleks, serta fleksibel untuk

dikembangkan sesuai kebutuhan sistem (Ilmiah et, 2025). Dalam pengembangan aplikasi sistem antrian digital di UPT PKB Kulon Progo, *PostgreSQL* digunakan sebagai basis data utama untuk menyimpan dan mengelola informasi yang berkaitan dengan antrian, pengguna layanan, jenis layanan pengujian, riwayat pelayanan, serta data edukasi yang ditautkan melalui *QR Code*. Dengan struktur tabel yang terorganisir, *PostgreSQL* memungkinkan aplikasi untuk menyimpan, mengambil, dan memproses data secara cepat dan akurat. Selain itu, *PostgreSQL* juga dapat terhubung secara langsung dengan backend aplikasi yang dibangun menggunakan *Node.js* dan framework *Next.js*, sehingga integrasi antar sistem berjalan secara efisien.

3.7 *QR Code*

QR Code adalah bentuk pengembangan teknologi barcode yang awalnya hanya menampilkan pola garis vertikal. *QR Code* menjadi alternatif inovasi teknologi yang lebih canggih. Sugiana (2019) menyebutkan *QR Code* merupakan gambar dua dimensi yang berfungsi merepresentasikan data, terutama data dalam bentuk teks. *QR Code* merupakan hasil evolusi dari barcode satu dimensi menjadi dua dimensi, di mana informasi tersimpan dalam arah vertikal dan horizontal. Sementara barcode hanya menyimpan data dalam satu arah. Dalam dunia pendidikan, pemanfaatan *QR Code* diharapkan dapat berpotensi meningkatkan keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Beberapa negara seperti Jepang sudah lama mengadopsi teknologi *QR Code* dalam sektor industrinya. Sementara itu, Penggunaan *QR Code* di Indonesia masih tergolong terbatas, meskipun aplikasi untuk memindainya dapat dengan mudah diakses dan diunduh gratis di berbagai perangkat ponsel (Adillah, 2023).

QR Code dapat diimplementasikan untuk menyimpan berbagai jenis informasi, seperti teks, tautan *URL*, informasi kontak, hingga data transaksi. Pengguna cukup memindai kode tersebut menggunakan kamera ponsel atau aplikasi pemindai *QR* untuk mengakses informasi yang tersimpan di dalamnya. Dalam bidang pelayanan publik, *QR Code* sering dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi layanan, seperti dalam sistem antrian

digital yang memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi layanan, status antrean, atau materi edukasi hanya dengan satu kali pemindaian (Rozy, 2023).

3.8 Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*)

Research and Development (R&D) yang artinya metode yang dimanfaatkan untuk menciptakan suatu produk, mengevaluasi efektivitas dari produk tersebut, atau digunakan dalam proses pengembangan maupun penyempurnaan produk yang sudah ada sebelumnya (Hilman Aziz dan Imam Suharjo, 2024). Tujuan utama dari R&D adalah untuk mengisi kesenjangan antara teori dan praktik, sehingga produk yang dihasilkan tidak hanya valid secara akademik, tetapi juga aplikatif dan bermanfaat di lapangan. Dalam konteks pengembangan teknologi informasi, metode R&D memungkinkan pengembang untuk mengidentifikasi permasalahan nyata, merancang solusi berupa sistem atau aplikasi, kemudian mengujinya melalui tahapan validasi dan evaluasi hingga diperoleh versi produk yang optimal.

3.9 *System Usability Scale* (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan metode pengukuran usability atau tingkat kegunaan suatu sistem yang dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986. SUS terdiri dari sepuluh pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1 sampai 5, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Metode ini dirancang untuk memberikan evaluasi cepat namun reliabel terhadap kemudahan penggunaan suatu sistem, baik perangkat lunak, perangkat keras, maupun antarmuka pengguna. SUS banyak digunakan karena kesederhanaannya, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memberikan gambaran umum mengenai persepsi pengguna terhadap sistem. Hasil dari SUS biasanya ditampilkan dalam bentuk skor 0–100, di mana nilai di atas 68 umumnya dianggap sebagai tingkat *usability* yang baik. Skor ini dihasilkan dari perhitungan yang menggabungkan respons pengguna terhadap 10 pernyataan, yang setengah di antaranya disusun secara positif dan setengah lainnya secara negatif, untuk menghindari bias respon (Sembodo, 2021). Metode ini sangat berguna dalam tahap evaluasi akhir pengembangan sistem untuk mengetahui apakah sistem tersebut telah cukup ramah pengguna dan mudah dioperasikan oleh target penggunaannya.

3.10 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode atau cara kerja program. Dalam metode ini, penguji hanya melihat masukan (input) dan keluaran (output) dari sistem untuk memastikan bahwa sistem berperilaku sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Shadiq, 2021). Tujuan utama dari Black Box Testing adalah untuk menemukan kesalahan dalam fungsi, antarmuka, serta perilaku sistem ketika menerima data yang valid maupun tidak valid. Pengujian ini sering digunakan pada tahap akhir pengembangan perangkat lunak, dan cocok digunakan oleh tim QA (*Quality Assurance*) atau penguji non-teknis, karena tidak membutuhkan pengetahuan mendalam tentang kode program (Muhammad Jibril, 2024).

3.11 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian, penulis mengkaji beberapa penelitian serupa yang menjadi referensi utama penulis dalam menyusun penelitian ini. Adapun penelitian serupa disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Penelitian terdahulu

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1	Rusmini, Satunggale Kurniawan dan Muhammad Afifi Rahman	2024	Implementasi Sistem Antrian Digital di Kantor Kecamatan Winongan Kabupaten Pasuruan	Mengungkap permasalahan pelayanan terpadu di Kantor Kecamatan Winongan dengan sistem manual, sehingga perlu adanya inovasi sistem antrean digital
2	Mohammad Fawwazi Syabani, Nova Miranda, Siti Nur Rohmah, Faris Suud Subiakto, dan Rieska Ernawati	2025	Perancangan dan Implementasi Sistem Antrian <i>Online</i> Berbasis <i>Web</i> pada Kumaira Universitas Islam Sultan Agung	Mengatasi permasalahan antrian panjang dan ketidakefektifan dalam pemesanan makanan di kantin kumaira.

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
3	I Nyoman Buda Hartawan, Ayu Manik Dirgayusari, Ni Wayan Suardiati Putri, dan Ferdinandus Try Maharta	2024	Implementasi Teknologi QR-Code Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa Sekolah Dasar	Implementasi teknologi QR-Code berdampak positif bagi siswa karena siswa menjadi tertarik dan antusias tinggi dalam menggunakannya.
4	Nurming Saleh, Syukur Saud, dan Muhammad Nur Ashar Asnur	2018	Pemanfaatan QR-Code sebagai media pembelajaran Bahasa Asing pada Perguruan Tinggi di Indonesia	Pemanfaatan QR-Code dapat mengoptimalkan proses pembelajaran Bahasa asing di perguruan tinggi dan mahasiswa dapat lebih mudah memahami dan mencari materi yang ingin dipelajari.
5	Dwita Amanda Maryati	2023	Inovasi Pelayanan Berbasis E-Government Melalui Aplikasi Sistem Antrian Online (SIANTON) Di Kantor Badan Pertanahan Nasional Kota Pekanbaru	Mengetahui inovasi pelayanan berbasis E=Government melalui sistem antrian online serta mengetahui faktor penghambat pelayanan