



DOI: <https://doi.org/10.31933/jemsi>.

Received: 12 Agustus 2024, Revised: 21 Agustus 2024, Publish: 28 Agustus 2024

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Usulan Standardisasi Desain Oblique Approach Booth Dengan Pendekatan Design Thinking

Adrianus Satria Pinandita<sup>1</sup>, Perdana Suteja Putra<sup>2</sup>, Domingo Bayu Baskara<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Industri, Universitas Telkom, Indonesia, [rio.pinandita10@gmail.com](mailto:rio.pinandita10@gmail.com).

<sup>2</sup> Teknik Industri, Universitas Telkom, Indonesia, [perdanasuteja@telkomuniversity.ac.id](mailto:perdanasuteja@telkomuniversity.ac.id).

<sup>3</sup> Bisnis Digital, Universitas Telkom, Indonesia, [dominggobayu@telkomuniversity.ac.id](mailto:dominggobayu@telkomuniversity.ac.id).

Corresponding Author: [rio.pinandita10@gmail.com](mailto:rio.pinandita10@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract:** *The Oblique Approach Booth (OAB) is an innovation in the field of infrastructure that is very important because it can solve the problem of over quotas during busy times such as the Lebaran homecoming season. Along with the increasing need for oblique approach booths (OAB), a standard is needed to construct oblique approach booths (OAB). This research aims to standardize the construction of the Oblique Approach Booth (OAB). There are several problems experienced by 10 Oblique Approach Booth (OAB) users. Five drivers complained that the width of the toll booth was not wide enough, and three drivers complained that the position of the engine in the Oblique Approach Booth (OAB) was uncomfortable. Two drivers complained that the Oblique Approach Booth (OAB) slope was not standardized. Standardizing the Oblique Approach Booth (OAB) design can use the Design Thinking framework. The results of this research are expected to be used in all Oblique Approach Booths (OAB) on Indonesian toll roads.*

**Keyword:** *Design, Design Thinking, Toll Gate, Oblique Approach Booth, Standardization.*

**Abstrak:** *Oblique Approach Booth (OAB) merupakan inovasi di bidang infrastruktur yang sangat penting karena mampu menyelesaikan masalah over kuota di saat waktu sibuk seperti saat musim mudik lebaran. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan Oblique Approach Booth (OAB) maka diperlukan standard dalam pembangunan Oblique Approach Booth (OAB). Penelitian ini bertujuan untuk membuat standarisasi dalam pembuatan Oblique Approach Booth (OAB). Terdapat beberapa permasalahan yang dialami dari 10 pengguna Oblique Approach Booth (OAB), 5 pengendara mengeluhkan bahwa lebar gardu tol kurang lebar, 3 pengendara mengeluhkan bahwa posisi mesin pada Oblique Approach Booth (OAB) tidak nyaman. 2 pengendara yang mengeluhkan mengenai kemiringan Oblique Approach Booth (OAB) tidak standard. Proses pembuatan standarisasi desain Oblique Approach Booth (OAB) dapat menggunakan framework Design Thinking. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan di seluruh Oblique Approach Booth (OAB) di jalan tol Indonesia*

**Kata Kunci:** *Desain, Design Thinking, Gerbang Tol, Oblique Approach Booth, Standardisasi.*

## PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia menyatakan bahwa pada tahun 2020, pengendara mobil yang melewati jalan tol Jagorawi dari bulan Januari hingga bulan Desember sebanyak 123.029.004 juta (BPS, 2020). Dari data tersebut, dapat dinyatakan bahwa jalan tol merupakan jalan yang dilewati untuk mendukung berbagai aktivitas seperti berangkat sekolah, berangkat kerja, hingga pendistribusian barang dan jasa antar kota. Berdasarkan data dari Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT), jalan tol dapat memperlancar lalu lintas dan mengembangkan pertumbuhan ekonomi di daerah yang sedang berkembang (BPJT, 2023). Dengan begitu distribusi barang dan jasa dapat meningkat untuk menunjang kehidupan masyarakat tersebut. Peningkatan fasilitas perlu dilakukan seiring banyaknya jumlah pengendara di jalan tol, seperti penambahan rest area, gerbang tol, dan jalan tol yang memadai.

Berdasarkan data dari PUPR, persebaran gerbang tol yang berada pada jalan tol Surabaya Mojokerto sebanyak 1 titik gerbang utama dan 7 titik gerbang kecil (PUPR, 2023). Pada saat hari biasa, kapasitas gerbang utama pintu tol sudah cukup memadai sehingga kemungkinan kecil terjadi kemacetan. Tetapi pada saat libur panjang maupun libur hari raya, kapasitas gerbang utama pintu tol sangatlah kurang sehingga terjadi kemacetan. Berdasarkan data dari Kompas tahun 2022, sebanyak 24,1 persen pemudik akan menggunakan tol Trans Jawa. Sebanyak 9,2 persen pemudik akan melewati Tol Cipularang, 4,2 persen akan melewati Tol Jagorawi, 3,5 persen akan melewati Tol Jakarta-Merak dan 0,7 persen akan melewati Tol Bogor-Ciawi-Sukabumi (Agus, 2022). Oblique Approach Booth (OAB) merupakan inovasi di bidang infrastruktur yang sangat penting karena mampu menyelesaikan masalah over kuota di saat waktu sibuk seperti saat musim mudik lebaran. Contoh ilustrasi penggambaran OAB ditampilkan pada Gambar 1. Dimana inovasi di bidang infrastruktur adalah salah satu bentuk kontribusi pencapaian salah satu SDG yakni SDG nomor 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure). Dengan begitu perlu adanya tambahan gerbang tol untuk mengurai kemacetan. Salah satu penambahan yang dilakukan yaitu dengan menambahkan Oblique Approach Booth (OAB) atau yang biasa disebut dengan gerbang tol miring.



**Gambar 1. Oblique Approach Booth (OAB) Pada Gerbang Tol Warugunung**

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan Oblique Approach Booth (OAB) maka diperlukan standart dalam pembangunan Oblique Approach Booth (OAB). Berdasarkan data dari Viva.co.id pada tahun 2021, teknik gardu miring itu memiliki istilah Oblique Approach Booth atau OAB. Tujuannya adalah meningkatkan pelayanan transaksi kepada pengguna jalan, terutama di area yang luasnya terbatas (Yunisa, 2021). Hal ini bertujuan agar pengendara dapat melewati dan melakukan transaksi dengan aman dan nyaman. Standarisasi pada pembangunan Oblique Approach Booth (OAB) ditujukan untuk memberikan proses yang aman dan nyaman bagi pengendara pada saat proses melewati

Oblique Approach Booth (OAB) tersebut. Berdasarkan wawancara dengan perwakilan dari pihak PT. Jasamarga Surabaya Mojokerto menyatakan bahwa pembangunan Oblique Approach Booth (OAB) pada saat ini belum memiliki standart pembangunan. Sehingga hal ini dapat menimbulkan berbagai keluhan.

Berdasarkan studi pendahuluan dengan metode wawancara pada tanggal 24 Oktober 2023, terdapat sepuluh pengendara yang melewati Oblique Approach Booth (OAB), dapat diidentifikasi bahwa terdapat lima pengendara berumur 18 – 28 tahun dan dua pengendara berumur 30 tahun keatas. Diketahui beberapa keluhan tiga pengendara mengeluhkan bahwa lebar gardu tol kurang lebar, hal tersebut menyebabkan pengendara menjadi kesulitan untuk melewati Oblique Approach Booth (OAB) tersebut. Kemudian terdapat dua pengendara mengeluhkan bahwa posisi mesin pada Oblique Approach Booth (OAB) tidak nyaman. Selain itu terdapat juga dua pengendara yang mengeluhkan mengenai kemiringan Oblique Approach Booth (OAB) tidak standart sehingga pengendara kesulitan pada saat manuver. Hal ini didukung dari hasil wawancara terhadap pengelola jalan tol. Pada data dari hasil wawancara tersebut terdapat ukuran lebar dari Oblique Approach Booth (OAB) yang tidak sama yaitu dengan lebar 4,16 meter dan lebar 2,90 meter. Maka, pembangunan OAB perlu di standarisasikan untuk mengurangi keluhan tersebut.

Proses pembuatan standarisasi desain Oblique Approach Booth (OAB) dapat menggunakan framework Design Thinking. Proses pembuatan sebuah standar menggunakan Design Thinking pernah dilakukan (Rahmawati & Suzianti, 2022). Penelitian tersebut menggunakan Design Thinking untuk merancang standarisasi Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) dengan hasil bahwa pengguna memerlukan alat standart yang dapat divalidasi untuk dapat melihat kesiapan penelitian / pengembangan/inovasi sehingga dapat diperoleh gambaran posisi saat ini dan rekomendasi poin perbaikan diperoleh agar hasil penelitian/pengembangan/inovasi dapat dikomersialkan / diimplementasikan dengan baik. Selain itu, standarisasi diperlukan untuk mengatur pelaksanaan layanan –layanan sesuai mutu yang ditentukan dan konsisten dari waktu ke waktu serta dimanapun pelayanan tersebut disediakan (Samarinda, 2023). Penelitian tersebut menyatakan bahwa tidak semua hasil riset dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi proses penyusunan kebijakan karena lemahnya metode penelitian yang disusun, kurang relevannya hasil riset dengan isu kebijakan saat itu, minimnya diseminasi hasil riset, serta bentuk laporan yang kurang dapat dicerna oleh para praktisi pembuat kebijakan. Pengumpulan data dan pembahasan standarisasi dilakukan dengan literatur review yang berasal dari buku-buku yang digunakan sebagai standart perancangan desain (Zahra et al., 2021). Adanya kesenjangan antara kebutuhan konsumen dengan kualitas pelayanan dari pelaku usaha menjadi hal yang perlu untuk diselesaikan (Wardhana et al., 2023). Oleh karena itu perlu adanya penilaian dan evaluasi mengenai tata kelola usaha yang baik, agar terhindar dari permasalahan dikemudian hari. Penggunaan Design Thinking pada usulan standarisasi desain Oblique Approach Booth (OAB) merupakan proses kreatif dan menganalisa yang melibatkan beberapa orang dalam proses bereksperimen, membuat model prototipe, dan mengumpulkan umpan balik (Ramadhani, et al., 2022). Design Thinking merupakan pendekatan yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu Emphatize, Define, Ideate, Prototype, dan Testing. Design Thinking juga digunakan untuk mendorong pemikiran kreatif dan out-of- the-box. Dengan menggabungkan perspektif yang beragam dan menggunakan metode brainstorming dan prototyping, perusahaan dapat menghasilkan produk dan layanan yang inovatif.

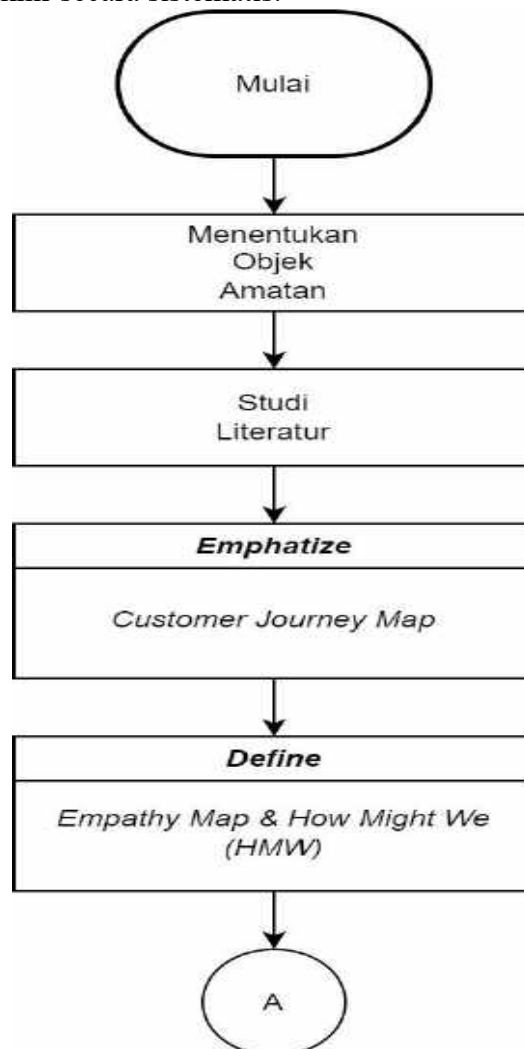
Berdasarkan penelitian sepuluh tahun terakhir, penelitian mengenai standarisasi pembuatan Oblique Approach Booth (OAB) dengan menggunakan metode Design Thinking belum pernah dilakukan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membuat standarisasi dalam pembuatan Oblique Approach Booth (OAB). Dengan begitu penelitian ini akan mengusulkan desain OAB yang berorientasi pada kebutuhan pengguna. Penelitian ini berkontribusi untuk

memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai desain Oblique Approach Booth (OAB) dengan menyesuaikan kenyamanan dan keamanan pengguna. Selain itu penelitian ini juga memberikan usulan standarisasi desain Oblique Approach Booth (OAB). Maka dari itu penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengendara, peneliti, dan masyarakat secara umum.

Beberapa penelitian sebelumnya sudah banyak menggunakan metode *Design Thinking*, *Focus Group Discussion*, *Literatur Review*, *PIARC*, dan *PAR*. Namun masih sedikit penelitian yang mengangkat standarisasi pada *Oblique Approach Booth* karena implementasi *Oblique Approach Booth* sudah banyak di luar negeri tetapi masih sedikit di Indonesia. Dimana pada penelitian ini akan melakukan standarisasi desain *Oblique Approach Booth* menggunakan pendekatan *Design Thinking* dan *Focus Group Discussion* dengan objek penelitian pada PT. Jasamarga Surabaya Mojokerto.

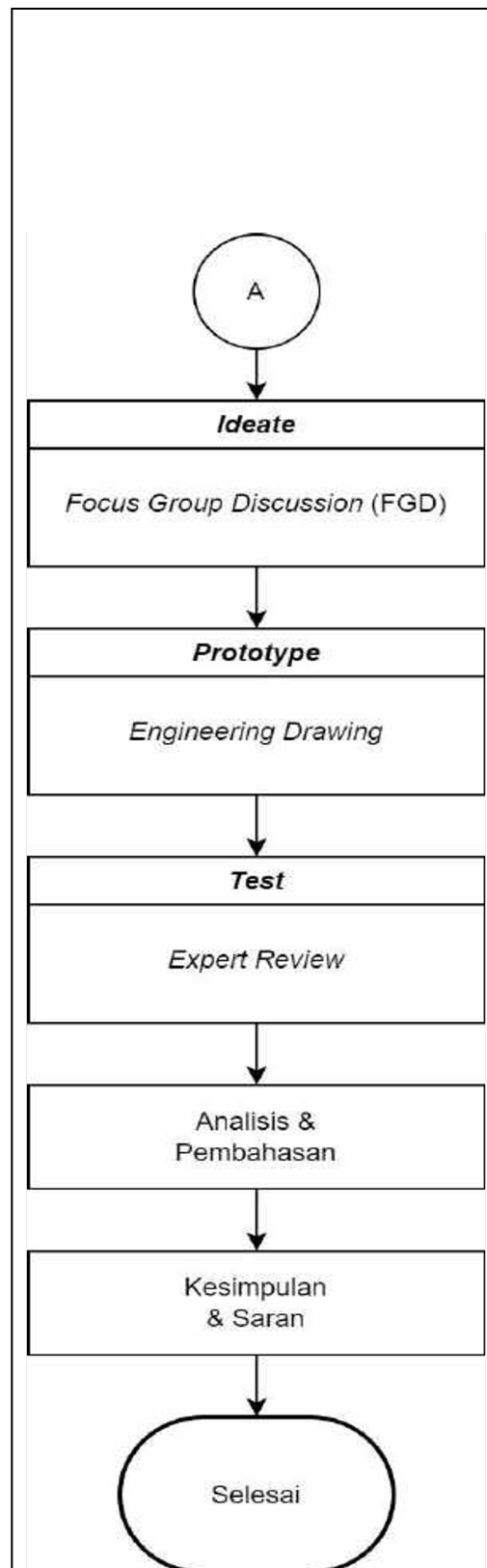
### METODE

Metodologi penelitian terdiri dari alur atau langkah-langkah sebagai panduan dalam pengerjaan tugas akhir secara sistematis.



Gambar 2 Flowchart alur Penelitian

Alur penelitian digambarkan melalui flowchart dibawah ini



Gambar 3 Flowchart Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian. Kemudian melakukan wawancara secara langsung kepada 7 responden yang pernah melewati *Oblique Approach Booth* (OAB). Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### Data Primer

Wawancara secara langsung kepada 7 responden menggunakan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mengetahui keluhan yang dialami pada saat melewati *Oblique Approach Booth* (OAB).

### Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini didapat dengan mempelajari literatur berupa jurnal, makalah, dan buku terkait dengan penelitian ini. Meliputi berupa foto-foto di lapangan yang berkaitan dengan objek penelitian.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara berikut ini: Tahap yang pertama kali dilakukan adalah *emphatize*. Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan beberapa informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada tahapan ini peneliti akan menggunakan penyusunan *Customer Journey Map*. *Customer Journey Map* akan menggambarkan perjalanan konsumen pada saat awal melewati *Oblique Approach Booth* (OAB) hingga melewati *Oblique Approach Booth* (OAB). Data yang diperoleh pada tahap sebelumnya akan dilanjutkan pada tahap yang berikutnya yaitu *define*. Output yang diperoleh pada tahap ini adalah sebuah *statement* singkat terkait usulan standarisasi yang diinginkan oleh pengguna melalui identifikasi masalah terkait *Oblique Approach Booth* (OAB).

#### a. *Empathy Map*

Pada tahap ini peneliti menyimpulkan hasil dari *Customer Journey Map* yang berisikan dari perasaan pengguna, yang dilakukan pengguna, yang dikatakan pengguna, dan yang dipikirkan pengguna pada saat melewati *Oblique Approach Booth* (OAB).

#### b. *How Might We* (HMW)

Cara untuk mengubah sebuah masalah menjadi pertanyaan. Dengan mengubah masalah menjadi pertanyaan, kita mengubah mindset kita bahwa masalah itu pasti dapat di selesaikan. *How Might We* (HMW) dapat diartikan bahwa *How* (Bagaimana) menjelaskan bahwa kita belum punya jawabannya, *Might* (Caranya) menekankan bahwa solusi kita “mungkin” adalah solusi yang tepat, tetapi bukan satu satunya solusi yang tepat, *We* (Kita) menunjukkan bahwa ide dari solusi ini adalah hasil dari kolaborasi.

Tahap ini peneliti sudah mulai mencari dan mengembangkan ide berdasarkan hasil data yang sudah diolah dengan metode *Focus Group Discussion* (FGD). Setelah itu akan diselaraskan dengan standarisasi yang akan dibuat dengan menggunakan *Forum Group Discussion* (FGD). *Forum Group Discussion* (FGD) dilakukan dengan mengembangkan ide berdasarkan data yang sudah dikumpulkan dari 7 responden dalam pembuatan standarisasi *Oblique Approach Booth* (OAB).

Setelah tahap *Ideate* telah selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah *Potortype*. Tahap ini berisikan mengenai hasil dari *Forum Group Discussion* (FGD), kemudian hasil tersebut akan di filter dan dibuatkan desain *Oblique Approach Booth* (OAB) dengan standarisasi yang baru.

Tahap terakhir metode ini adalah *test*. Metode yang digunakan adalah *Expert Review*. Untuk kriteria dari *expert* pada pengelola jalan tol yaitu sudah bekerja di PT. Jasamarga Surabaya Mojokerto selama kurang lebih 5 tahun, kemudian memiliki pengalaman mengenai *Oblique Approach Booth* (OAB). Metode ini akan mempertemukan *expert ergonomic product desain, expert business project and project management*, pengguna *Oblique Approach Booth* (OAB), dan pengelola jalan tol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

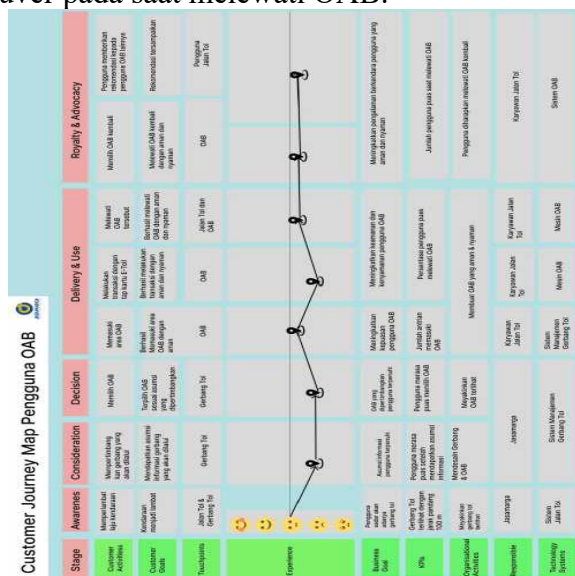
### Empathize

Tahap empathize menjadi sangat penting untuk mengesampingkan asumsi pribadi guna mendapatkan wawasan dan kebutuhan pengguna (Suparyanto & Rosad, 2020). Setelah penulis mengetahui siapa pengguna yang akan dijangkau, langkah selanjutnya adalah memahami pengalaman, emosi, dan situasi yang dialami oleh pengguna tersebut (Nasution et al., 2024). Pada tahap Emphatize melakukan diskusi, dimana diskusi ini dilakukan dengan mengumpulkan 2 orang expert dan 7 orang pengguna OAB. 8 orang narasumber tersebut sudah mencukupi kebutuhan tujuan penelitian ini dalam mengumpulkan data yang menghasilkan output berupa Customer Journey Map terhadap ukuran dan desain yang ada saat ini.

### Customer Journey Map

Customer Journey Map adalah dokumen berupa peta perjalanan pelanggan yang menggambarkan langkah – langkah yang akan dilakukan oleh pelanggan (Kurniasari et al., 2022). Pada tahap Customer Journey Map yang dibuat menurut sudut pandang dari pengguna OAB pada saat melewati OAB. Berikut merupakan Customer Journey Map yang telah dibuat. Berdasarkan Gambar 4, didapat data melalui wawancara pengguna OAB, dapat disimpulkan bahwa pengalaman pengguna OAB secara keseluruhan cukup baik. Pengguna merasa puas melewati OAB yang ada saat ini. Namun, masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti:

- Mesin dari OAB terasa cukup jauh dari pengguna sehingga menyulitkan pengguna untuk melakukan transaksi.
- Lebar dari OAB masih kurang lebar sehingga pengguna cukup sulit untuk melewati dengan kendaraan besar.
- Kemiringan dari OAB masih belum standart sehingga pengguna cukup sulit untuk melakukan manuver pada saat melewati OAB.



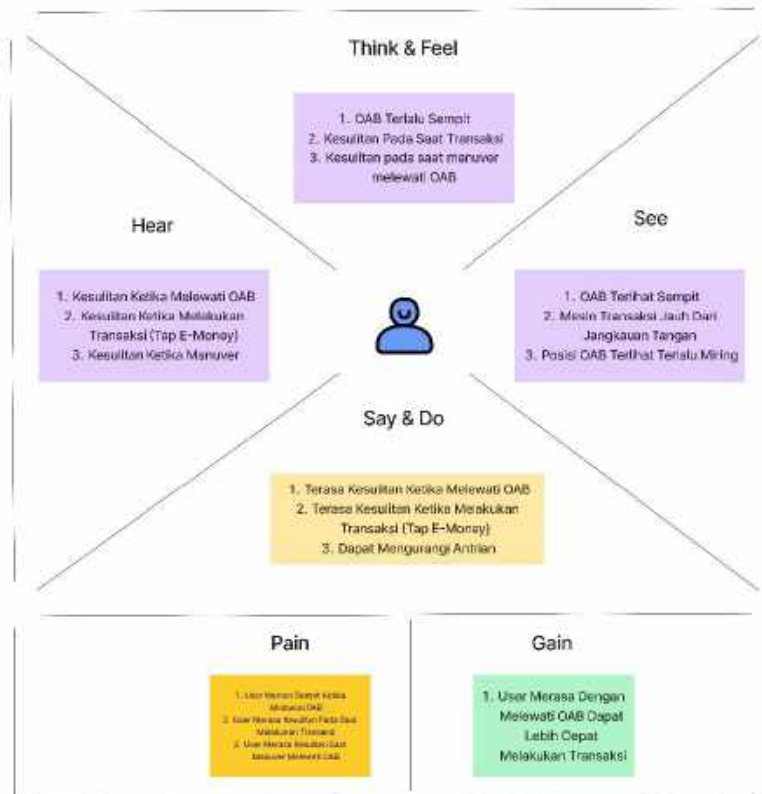
Gambar 4 Customer Journey Map Pengguna OAB

### Define

Setelah menemukan Customer Journey Map, masuk dalam tahap Define. Pada tahap ini dilakukan analisis dan sintesis terhadap informasi yang telah dikumpulkan di tahap sebelumnya yaitu empathize (Suparyanto & Rosad, 2020). Pada tahapan ini, penelitian akan dilanjutkan dengan menentukan masalah yang telah didapat dari Empathy Map dan POV How Might We. Dapat dilihat pada penjelasan berikut.

**Empathy Map**

*Empathy Map* merupakan hasil dari empathize pada tahap pertama dalam metode Design Thinking. Tujuan dari dibuatnya *empathy map* adalah untuk memvisualisasikan kebutuhan, sikap, dan perilaku pengguna (Naim, 2021). *Empathy Map* berisikan pengalaman dari pengguna OAB mengenai hal apa saja yang dipikirkan dan didengar pada saat melewati OAB, kemudian hal yang dilihat pengguna pada saat melewati OAB, dan apa yang dikatakan dan dilakukan pengguna pada saat melewati OAB. Pengalaman pengguna ini nantinya akan disimpulkan menjadi buruk dan baik pada saat melewati OAB. Maka dari itu, pada tahapan ini dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilanjutkan dari tahapan selanjutnya (melibatkan 7 pengguna). Berikut merupakan *Empathy Map* yang telah disimpulkan berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD) pada gambar 5.



**Gambar 5 Empathy Map Pengguna OAB**

**POV How Might We**

Pada tahap POV How Might We perlu menyelidiki lebih banyak aspek dari masalah tertentu sehingga ada masalah yang cocok untuk proses pencarian ide dan solusi selanjutnya (Reynaldi & Setiyawati, 2022). Permasalahan ini diambil dari pengalaman buruk dan pengguna yang terdapat pada Empathy Map. Hal ini dilakukan untuk memahami kebutuhan dan permasalahan yang sedang dialami pengguna saat melewati OAB. Dengan memahami kebutuhan dan permasalahan pengguna, maka dapat dirancang solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kita membuat desain ukuran lebar dari OAB agar tidak terasa sempit?
2. Bagaimana kita membuat desain ukuran jarak antara mesin OAB agar tidak kesulitan melakukan transaksi?
3. Bagaimana kita membuat desain kemiringan OAB agar pengguna mudah melewati OAB?
4. Bagaimana kita membuat transaksi pada OAB menjadi lebih cepat?



### **Ideate**

Setelah mendapatkan pertanyaan mengenai solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan dari pengguna dengan menggunakan *POV How Might We*, dilanjutkan pada tahap *Ideate*. Tahap ini bertujuan untuk memberi rekomendasi untuk masalah yang diidentifikasi pada tahapan sebelumnya (*define*). Dengan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD), dapat menetapkan solusi yang diinginkan oleh pengguna.

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan pada tahap penelitian ini untuk mengetahui keluhan apa saja yang dialami pengguna pada saat melewati OAB. Setelah diketahui keluhan apa saja yang dialami pengguna, maka akan dicarikan solusi terhadap keluhan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mengetahui keluhan dan solusi yang diinginkan pengguna. Pengguna yang dilibatkan dalam *Focus Group Discussion* (FGD) sebanyak 7 orang melalui Zoom (Antoniou & Marinelli, 2020). *Focus Group Discussion* (FGD) ini menanyakan

4 pertanyaan bagi pengguna, yaitu :

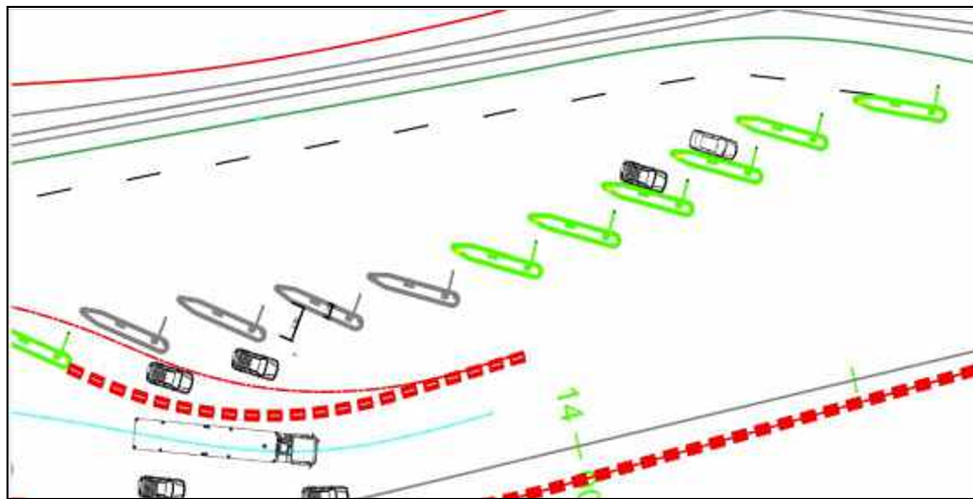
1. Apa yang dirasakan pengguna pada saat melewati OAB
2. Adakah kelebihan dengan menggunakan OAB?
3. Adakah keluhan yang dialami pada saat melewati OAB?
4. Jika terdapat keluhan, hal apa saja yang ingin dilakukan perbaikan?

Setelah bertanya terhadap 7 pengguna, dapat disimpulkan bahwa para pengguna mengalami masalah yang sama seperti merasa sempit ketika melewati OAB, merasa kejauhan ketika melakukan transaksi, kesulitan pada saat manuver ketika melewati OAB, kesulitan melihat pengendara yang lewat, ambulance tidak bisa melewati OAB, pengendara terkena hujan pada saat melakukan transaksi, dan desain OAB kurang bagus. Berikut merupakan diskusi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD).



**Gambar 6 Focus Group Discussion (FGD) Dengan Pengguna**

Setelah berdiskusi dengan pengguna terkait keluhan dan solusi yang diinginkan, peneliti juga mengumpulkan data yang dimiliki oleh kantor PT. Jasamarga Surabaya Mojokerto sebagai acuan untuk membuat standarisasi desain OAB. Data ini berupa desain layout OAB pada gerbang tol Warugunung. Berikut merupakan gambar desain layout OAB pada gerbang tol Warugunung.



Gambar 6 Desain Layout OAB Gerbang Tol Warugunung

**Pengolahan Data**

Pada tahap pertama, yaitu berdiskusi dengan 7 pengguna OAB untuk mencari tahu apa saja yang dirasakan oleh pengguna ketika melewati OAB. Setelah berdiskusi dengan 7 pengguna, ditemukan pengalaman dari pengguna OAB dan saran perbaikan yang diinginkan oleh pengguna.

**Tabel 1 Hasil Diskusi Dengan 7 Pengguna**

No.	Pengalaman Pengguna OAB	Saran Perbaikan
1.	Merasa sempit ketika melewati OAB	Mendesain ulang lebar OAB
2.	Merasa kejauhan ketika melakukan Transaksi	Mendesain ulang posisi mesin transaksi
3.	Kesulitan pada saat manuver ketika melewati OAB	Mendesain ulang sudut kemiringan OAB
4.	Kesulitan melihat pengendara yang Lewat	Menambahkan cermin cembung diujung <i>island</i> OAB
5.	<i>Ambulance</i> tidak bisa melewati OAB	Merubah batas tinggi kendaraan
6.	Pengendara terkena hujan pada saat melakukan transaksi	Merubah ukuran atap OAB
7.	Desain OAB kurang bagus	Merubah desain OAB

Berdasarkan tabel diatas, terdapat saran perbaikan dari pengguna yang ditujukan untuk memperbaiki pengalaman yang dirasakan oleh pengguna. Saran tersebut yaitu dengan mendesain ulang lebar dari OAB. Tujuannya yaitu pengendara tidak terasa sempit saat melewati OAB. Pengendara merasa kejauhan dengan mesin OAB pada saat melakukan transaksi, oleh karena itu perlu mendesain ulang posisi dari mesin transaksi OAB.

Pada saat memasuki OAB, pengendara merasa kesulitan pada saat manuver. Pengendara menyarankan agar mendesain ulang sudut kemiringan dari OAB. Kemudian pengendara juga merasakan kesulitan ketika melihat kendaraan disebelahnya sehingga perlu menambahkan cermin cembung diujung OAB.

Merubah batas tinggi kendaraan dengan tujuan agar ambulance bisa melewati OAB. Pada saat hujan, pengendara terkena hujan pada saat melakukan transaksi. Oleh karena itu diperlukan perubahan ukuran dari atap OAB. Merubah desain OAB dikarenakan pengendara tidak menyukai desain dari OAB yang sudah ada saat ini.

Setelah melakukan diskusi dengan 7 pengguna, dilakukan juga diskusi dengan para ahli untuk mengetahui pendapat & solusi yang bisa diberikan dari pengalaman

pengguna. Lebar dari OAB Warugunung sudah disesuaikan oleh Kementerian Pekerjaan Umum yaitu lebar OAB untuk kendaraan golongan 1 sebesar 2,9 meter dan untuk kendaraan golongan 2 sebesar 3,5 meter. Tetapi posisi kemiringan dari OAB tidak memiliki ketentuan, sehingga posisi kemiringan antar OAB tidak sama dan OAB terasa sempit. Hal ini juga berlaku pada OAB Sidoarjo dan OAB Kejapanan. Selain itu lebar dari island sendiri juga ditentukan paling minim yaitu sebesar 1,2 meter, hal tersebut dikarenakan untuk memberi ruang dalam melakukan perbaikan mesin transaksi OAB. Jika lebar tersebut terlalu kecil, maka tidak ada ruang untuk melakukan perbaikan jika ada kendala pada mesin transaksi OAB dan harus menutup 1 OAB yang dapat mengakibatkan antrian saat ramai. Posisi mesin transaksi OAB sudah diletakkan paling luar island, jika posisi mesin transaksi OAB dipindahkan lebih keluar lagi dari island, maka pengendara akan kesusahan melakukan transaksi dan spion mobil dari pengendara bisa menabrak mesin transaksi OAB sehingga dapat merugikan dari pihak pengelola jalan tol. Oleh sebab itu perbaikan yang bisa dilakukan sebagai berikut.

**Tabel 2 Perbaikan Yang Bisa Dilakukan**

No.	Perbaikan Yang Bisa Dilakukan
1.	Merubah sudut kemiringan OAB
2.	Merubah posisi peletakkan <i>barrier</i>
3.	Menambahkan cermin cembung diujung <i>island</i> OAB
4.	Merubah batas ketinggian kendaraan

Dapat disimpulkan perbaikan yang bisa dilakukan terhadap OAB ini yaitu merubah sudut posisi kemiringan OAB yang nyaman bagi pengendara, kemudian merubah posisi peletakkan *barrier* yang tidak sempit sehingga dapat memudahkan pengendara pada saat melewati OAB, menambahkan cermin cembung diujung *island* OAB untuk memudahkan pengendara pada saat melihat kendaraan disebelahnya, dan merubah batas tinggi kendaraan menjadi 2,3 m agar ambulance bisa melewati OAB.

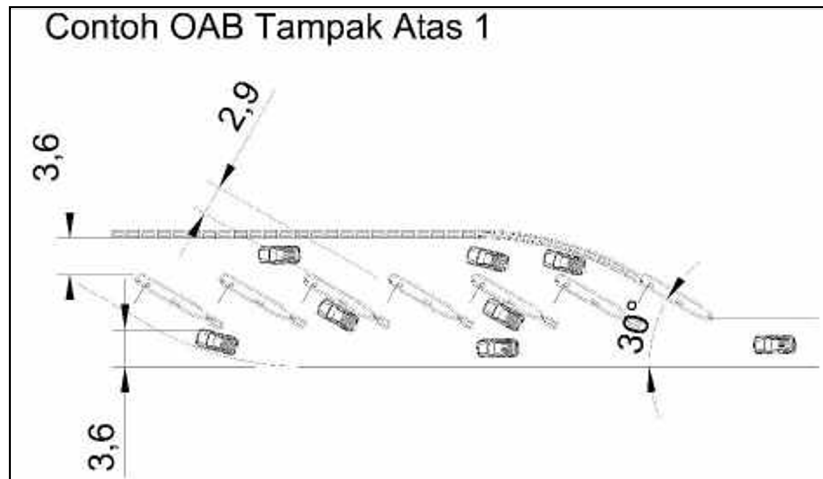
**Prototype**

Setelah melakukan pengolahan data, hasil data tersebut akan dibuatkan prototype. Berikut merupakan beberapa gambar prototype yang telah dibuat..

**Tabel 3 Standar Ketentuan**

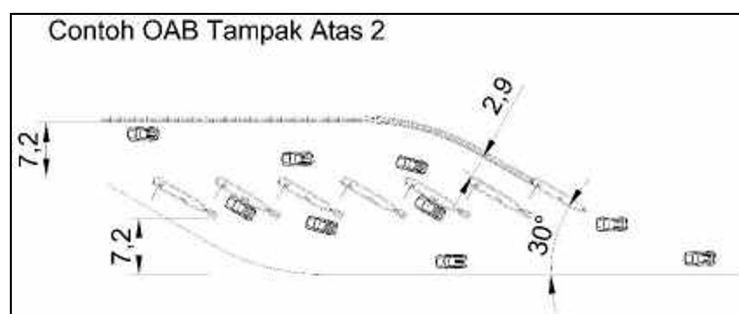
No	Desain	Ketentuan	Referensi
1	Sudut kemiringan OAB	0° – 45°	Diskusi dan Artikel [33]
2	Lebar OAB	Minimal 2,9 m (Gol 1) Maksimal 3,6 m (Gol 2)	Ketentuan dari Kementerian Pekerjaan Umum [34]
3	Peletakan <i>Barrier</i> dan	Minimal 3,6 m	Diskusi [35]

	kelengkungan <i>Barrier</i>	Maksimal 7,2 m	
4	Peletakkan Cermin Cembung	Diujung <i>island OAB</i> <i>Ukuran:</i>	Diskusi [36]
5	Batas Ketinggian Kendaraan Penumpang	Ukuran : 2,3 m	Diskusi dan Batas Maksimum Tinggi Mobil [37]



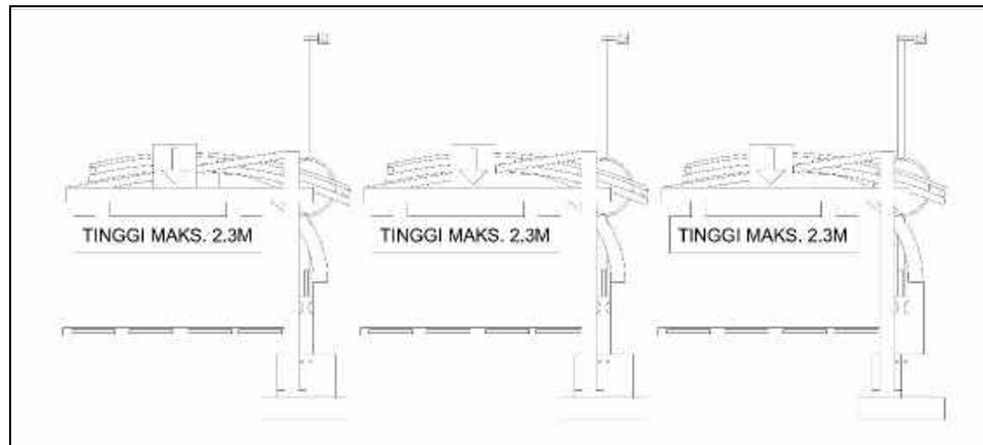
**Gambar 7 Contoh Desain Layout OAB Terbaru Tampak Atas 1**

(Tambahkan gambar untuk komparasi) (Ganti Gambar) Gambar prototype diatas merupakan OAB tampak atas. Berdasarkan artikel dan diskusi dengan expert OAB, minimum kemiringan dari OAB bisa mencapai 0° dan maksimum kemiringan dari OAB mencapai 45°. Oleh karena itu, penulis membuat sudut kemiringan OAB sebesar 30° agar pengguna dapat melewati OAB dengan nyaman dan aman. Lebar dari OAB mengikuti ketentuan dari Kementerian Pekerjaan Umum yaitu dengan lebar 2,9 meter. Kemudian jarak OAB dengan barrier dibuat selebar 3,6 meter dikarenakan disesuaikan dengan ukuran lebar dari kendaraan dan untuk lahan yang tidak besar.



**Gambar 8 Contoh Desain Layout OAB Terbaru Tampak Atas 2**

Gambar prototype diatas merupakan OAB tampak atas. Yang membedakan dengan gambar prototype sebelumnya adalah jarak OAB dengan barrier. Jarak OAB dengan barrier dibuat lebih lebar yaitu 7,2 meter. Desain OAB ini ideal dikarenakan kendaraan dapat memasuki dan keluar OAB dengan lebih nyaman dan aman yaitu 2 jalur, akan tetapi desain OAB ini membutuhkan lahan yang besar.



**Gambar 8 Contoh Desain Layout OAB Terbaru Tampak Depan**

Gambar prototype diatas merupakan OAB tampak depan. Terdapat 2 perubahan terhadap OAB saat ini, yaitu batas tinggi kendaraan dirubah menjadi 2,3 meter, hal tersebut dikarenakan tinggi dari ambulance sebesar 2,280 meter sehingga ambulance bisa melewati OAB pada saat darurat. Kemudian perubahan yang kedua yaitu menambahkan cermin cembung pada ujung OAB. Hal tersebut ditujukan agar pengendara bisa melihat kendaraan disebelah.

### **Testing (FGD Testing)**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap ide melalui wawancara dan prototype [21]. Prototype yang telah dibuat perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kelayakan jika diterapkan pada desain layout OAB yang ada sekarang. Pengujian ini dilakukan oleh para ahli yang berpengalaman pada OAB dan pengendara selaku pengguna OAB. Penilaian mengenai pengujian ini dilakukan dengan memperhatikan 5 aspek penilaian, seperti :

### **Penilaian Kesediaan Lahan**

Kesediaan lahan adalah jumlah lahan yang dapat dibangun untuk pembuatan gerbang tol termasuk intensitas dan volume kendaraan yang melintas (Wicaksono et al., 2021). Aspek ini mengukur tentang kesediaan lahan dibangunnya OAB yang sesuai dengan standarisasi yang baru. Cara mengukur kesediaan lahan dengan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat rating sebagai penilaian yang 0 artinya membutuhkan lahan yang besar dan 10 artinya membutuhkan lahan yang kecil. Lahan besar diberikan nilai 0 dengan alasan akan membutuhkan biaya besar, sedangkan lahan kecil diberikan nilai 10 karena membutuhkan biaya kecil Berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD).

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pada aspek kesediaan lahan sangat penting dalam pembuatan OAB. Beberapa pengguna berpendapat bahwa pembuatan OAB harus memiliki lahan yang besar agar bisa membuat OAB yang memadai, tetapi para ahli berpendapat bahwa pembuatan OAB tidak memerlukan lahan yang lebar bahkan relatif sempit. Berdasarkan kesimpulan OAB bisa dibuat di lahan yang besar dan kecil. Untuk pembuatan OAB dengan lahan yang besar, bisa menggunakan desain layout dengan jarak OAB dengan barrier sebesar 7,2 m. Jika hanya tersedia lahan yang kecil, maka bisa menggunakan desain layout dengan jarak OAB dengan barrier sebesar 3,6 m.

### **Penilaian Keamanan dan Kenyamanan**

Keamanan memiliki tujuan untuk memberikan rasa aman bagi para pengendara yang

melewati gerbang tol. Kenyamanan bertujuan untuk memberikan kenyamanan dalam melewati gerbang tol (Hutapea, 2015). Aspek ini mengukur mengenai keamanan dan kenyamanan pengguna pada saat melewati OAB. Cara mengukur keamanan dan kenyamanan dari OAB dengan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat rating sebagai penilaian yang 0 artinya tidak aman dan nyaman dan 10 artinya aman dan nyaman. Berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD).

### **Penilaian Visibilitas Pengendara**

Visibilitas pengendara merupakan kemudahan pengendara pada saat melihat gerbang tol [40]. Aspek ini mengukur mengenai visibilitas pengendara pada saat melewati OAB. Cara mengukur visibilitas pengendara dengan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat rating sebagai penilaian yang 0 artinya visibilitas pengendara terganggu dan 10 artinya visibilitas pengendara bagus. Berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD). Berdasarkan kesimpulan diatas, visibilitas pengendara pada desain layout OAB yang baru ini cukup baik sehingga bisa diaplikasikan untuk saat ini.

### **Penilaian Kelayakan Dibangun**

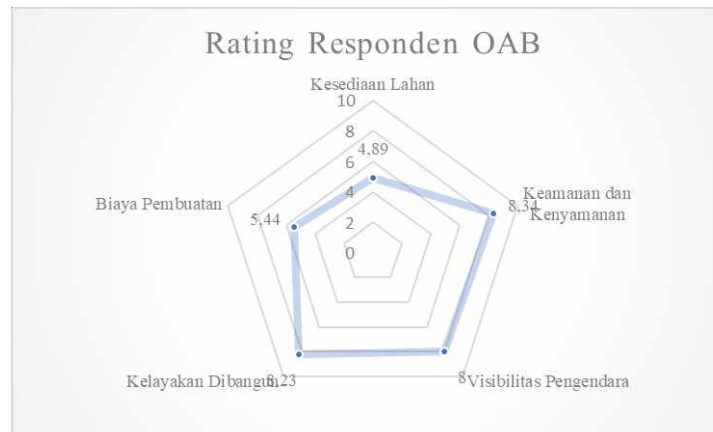
Dalam pembuatan desain *layout* OAB yang baru, perlu adanya uji kelayakan. Kelayakan ini dilakukan dalam rangka mewujudkan pembangunan OAB yang efisien (Amrizal & Medan, 2015). Cara mengukur kelayakan OAB ini dibangun dengan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat rating sebagai penilaian yang 0 artinya tidak layak untuk dibangun dan 10 artinya layak untuk dibangun. OAB tidak layak dibangun berarti masih memerlukan perbaikan lagi, sedangkan OAB layak dibangun berarti sudah bisa diterapkan saat ini. Berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD).

Dapat disimpulkan bahwa pada aspek visibilitas pengendara menjadi terpenting yang keempat. Para pengguna dan ahli berpendapat bahwa desain layout OAB yang baru ini layak untuk dibuat karena dapat mengurangi antrian yang panjang dan menambah kapasitas transaksi pembayaran tol, tetapi perlu dilakukan simulasi terlebih dahulu untuk mengetahui situasi dan kondisi di lapangan.

### **Penilaian Biaya Pembuatan**

Pada OAB, dibutuhkan biaya pembuatan untuk mengubah desain *layout* yang efektif dan efisien akan mewujudkan manfaat dari pembuatan OAB yaitu nyaman dan aman (Tuju et al.,2022). Aspek ini mengukur mengenai biaya pembuatan OAB. Cara mengukur biaya pembuatan dengan *Focus Group Discussion* (FGD), terdapat rating sebagai penilaian yang 0 artinya membutuhkan biaya besar dan 10 artinya membutuhkan biaya sedikit. OAB membutuhkan biaya besar berarti usulan OAB ini memiliki banyak perubahan, sedangkan OAB dengan biaya sedikit berarti usulan OAB ini memiliki sedikit perubahan. Berdasarkan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pengguna dan ahli. Dapat disimpulkan bahwa pada aspek visibilitas pengendara menjadi terpenting yang kelima. Para pengguna berpendapat bahwa untuk membuat OAB yang memadai, diperlukan biaya pembuatan yang besar dikarenakan memerlukan lahan yang besar. Tetapi para ahli berpendapat bahwa jika dibandingkan dengan pembuatan gardu utama, pembuatan OAB hanya memerlukan biaya yang sedikit.

Berdasarkan kesimpulan diatas, biaya pembuatan OAB tergantung pada lahan yang dimiliki, tetapi pada desain layout OAB yang baru ini tidak banyak perubahan sehingga biaya pembuatan OAB tidak membutuhkan biaya besar. Dari kelima aspek dapat disimpulkan bahwa desain layout OAB terbaru ini direspon baik oleh pengguna dan ahli. Hal tersebut bisa dilihat dari pendapat dan rating yang diberikan. Seperti digambarkan pada *spider chart* berikut:



**Gambar 9 Rating Responden OAB**

Berdasarkan hasil spider chart yang dibuat berdasarkan rating penilaian terhadap 5 aspek, didapatkan hasil bahwa desain layout OAB terbaru ini memiliki respon baik dari pengguna terhadap aspek keamanan dan kenyamanan dengan nilai 8,34, visibilitas pengemudi dengan nilai 8, dan kelayakan dibangun dengan nilai 8,23. Hal itu dikarenakan bahwa perubahan sudut kemiringan OAB, lebar dari OAB, penambahan cermin cembung, dan merubah batas ketinggian kendaraan dapat bermanfaat bagi para pengguna yang melewati OAB. Tetapi berdasarkan penilaian responden, aspek kesediaan lahan memiliki nilai 4,89 dikarenakan membutuhkan lahan yang cukup besar agar desain layout OAB terbaru bisa diterapkan. Ukuran lahan tidak bisa dikontrol karena menyesuaikan lahan yang sudah ada. Selain itu perubahan desain layout OAB terbaru memerlukan biaya yang besar.

### **Rekomendasi Manajemen**

Pada rancangan usulan standarisasi desain OAB, terdapat beberapa perubahan untuk mendapatkan standarisasi desain OAB yang bisa direkomendasikan untuk pengelola jalan tol. Perubahan pertama yaitu pengelola jalan tol bisa merubah posisi kemiringan sudut menjadi 30, hal itu dikarenakan minimum sudut kemiringan OAB yaitu 0 dan maksimum sudut kemiringan OAB yaitu 45. Kemiringan sudut OAB dibuat menjadi 30 dengan asumsi akan membuat nyaman dan aman bagi pengguna OAB. Perubahan kedua yaitu pengelola jalan tol bisa merubah jarak OAB dengan barrier yang sebelumnya tidak ada ukuran pastinya dibuat menjadi minimum 3,6 meter dan maksimum 7,2 meter. Dengan dibuatnya jarak OAB dengan barrier minimum 3,6 meter, pengguna bisa keluar melewati OAB dengan nyaman dan aman di satu jalur, jika terdapat lahan yang besar, jarak OAB dengan barrier bisa dibuat sebesar 7,2 meter sehingga bisa menjadi dua lajur. Perubahan ketiga yaitu pengelola jalan tol bisa menambahkan cermin cembung diujung OAB. Penambahan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna melihat pengemudi disebelahnya pada saat melewati OAB. Perubahan terakhir yaitu pengelola jalan tol bisa merubah batas ketinggian kendaraan yang sebelumnya 2,1 meter menjadi 2,3 meter. Perubahan ini bertujuan agar ambulance bisa melewati OAB. Pada hasil uji usulan standarisasi desain OAB, didapatkan bahwa desain layout OAB terbaru ini memiliki respon baik dari pengguna terhadap aspek keamanan dan kenyamanan, visibilitas pengemudi, dan kelayakan dibangun. Hal itu dikarenakan bahwa perubahan sudut kemiringan OAB, lebar dari OAB, penambahan cermin cembung, dan merubah batas ketinggian kendaraan dapat bermanfaat bagi para pengguna yang melewati OAB. Tetapi berdasarkan penilaian responden, desain layout OAB terbaru ini harus memiliki lahan yang cukup besar agar desain layout OAB terbaru bisa diterapkan. Selain itu perubahan desain layout OAB terbaru memerlukan biaya yang besar. Sehingga diperlukan uji simulasi untuk pengelola jalan tol agar usulan OAB ini bisa diterapkan dengan baik dan

efisien.

## KESIMPULAN

Pada rancangan usulan standarisasi desain OAB, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa perubahan untuk mendapatkan standarisasi desain OAB. Perubahan pertama yaitu merubah posisi kemiringan sudut menjadi 30, hal itu dikarenakan minimum sudut kemiringan OAB yaitu 0 dan maksimum sudut kemiringan OAB yaitu 45. Kemiringan sudut OAB dibuat menjadi 30 dengan tujuan akan membuat nyaman dan aman bagi pengguna OAB. Perubahan kedua yaitu jarak OAB dengan barrier yang sebelumnya tidak ada ukuran pastinya dibuat menjadi minimum 3,6 meter dan maksimum 7,2 meter. Dengan dibuatnya jarak OAB dengan barrier minimum 3,6 meter, pengguna bisa keluar melewati OAB dengan nyaman dan aman di satu jalur, jika terdapat lahan yang besar, jarak OAB dengan barrier bisa dibuat sebesar 7,2 meter sehingga bisa menjadi dua lajur. Perubahan ketiga yaitu menambahkan cermin cembung diujung OAB. Penambahan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna melihat pengemudi disebelahnya pada saat melewati OAB. Perubahan terakhir yaitu merubah batas ketinggian kendaraan yang sebelumnya 2,1 meter menjadi 2,3 meter. Perubahan ini bertujuan agar ambulance bisa melewati OAB.

Pada hasil uji usulan standarisasi desain OAB, didapatkan bahwa desain layout OAB terbaru ini memiliki respon baik dari pengguna dengan nilai terhadap aspek keamanan dan kenyamanan 8,34, visibilitas pengemudi 8, dan kelayakan dibangun 8,23. Hal itu dikarenakan bahwa perubahan sudut kemiringan OAB, lebar dari OAB, penambahan cermin cembung, dan merubah batas ketinggian kendaraan dapat bermanfaat bagi para pengguna yang melewati OAB. Tetapi berdasarkan penilaian responden, aspek kesediaan lahan memiliki nilai 4,89 dikarenakan membutuhkan lahan yang cukup besar agar desain layout OAB terbaru bisa diterapkan. Selain itu perubahan desain layout OAB terbaru memerlukan biaya yang besar.

## REFERENSI

- Abdalameir, H., Daher M., & Toller C. (2022) "Standardization Of Interfaces For Electrical Cabinets Cabinets In Submarines," no. June, 2022.
- Aceh," *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v9i2.58184. Nugroho, M. A., Wiyono, E., & Gusti, W. H. (2019). "Kinerja Gerbang Tol Cikunir 2 Pasca Relokasi," *Semin. Nas. Tek. Sipil Politek. Negeri Jakarta*, pp. 438–447, 2019.
- Agus, S. (2022). "Mewaspada Titik Kemacetan di Jalan Tol Saat Mudik Lebaran 2022," [www.kompas.id](http://www.kompas.id). Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.kompas.id/baca/telaah/2022/04/24/mewaspada-titik-kemacetan-di-jalan-tol-saat-mudik-lebaran-2022>
- Amrizal A., & Medan, P. N. (2015). "Kajian Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jembatan Layang Simpang Selayang Kota Medan," no. *January* 2015, 2019, doi: 10.30601/jtsu.v1i1.3.
- Antoniou, F. & Marinelli, M. (2020). "Proposal for the Promotion of Standardization of Precast Beams in Highway Concrete Bridges," *Front. Built Environ.*, vol. 6, no. July, pp. 1–16, 2020, doi: 10.3389/fbuil.2020.00119.
- Aziza, R. F. A. (2021). "Analisis Kebutuhan Pengguna Aplikasi Menggunakan User Persona Dan User Journey," *Inf. Syst. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 6–10, 2021, doi: 10.24076/infosjournal.2020v3i2.420.
- BPJT, (2023). Tujuan & Manfaat Jalan Tol. BPJT.PU.go.id. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: [https://bpjt.pu.go.id/konten/jalan-tol/tujuan-dan-manfaat#:~:text=Tujuan %26 Manfaat&text=Memperlancar lalu lintas di daerah,Pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan.](https://bpjt.pu.go.id/konten/jalan-tol/tujuan-dan-manfaat#:~:text=Tujuan%20Manfaat&text=Memperlancar lalu lintas di daerah,Pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan.)



- BPS, (2020). Jumlah Kendaraan Lewat Jalan Tol Menurut Cabang Pada Gerbang Transaksi 2020, Jakarta.BPS.go.id. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/297/1/jumlah-kendaraan-lewat-jalan-tol-menurut-cabang-pada-gerbang-transaksi.html>
- Carol M. B. (2020). *Usability Testing Essentials: Ready, Set ...Test!*, 1st ed. Cambridge: Shereen Jameel, 2020. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?id=L6\\_SDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=L6_SDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false)
- D. Y. Wardhana *et al.*, (2023). "Penggunaan Metode Design Thinking Untuk Pengembangan Standar Operasional Prosedur Pada Usaha Toko Roti Abana Kitchen," vol. 7, pp. 34-43, 2023.
- Fadli, M. R. (2021). "Memahami desain metode penelitian kualitatif," *Humanika*, vol. 21, no. 1, pp. 33-54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.38075.
- Fatchur, Sag. (2023). "Kenali Fungsi Gardu Tol Dibuat Serong," *cintamobil.com*. Accessed: Oct. 27, 2023. [Online]. Available: <https://cintamobil.com/pengemudi/kenali-fungsi-gardu-tol-dibuat-serong-aid15486>.
- Fredrik, T.E., Manossoh, H., & Wokas, H. R. N. (2022). "Analisis Efektivitas Dan Efisiensi Anggaran Belanja Tahun 2017-2020 Pada Badan Perencanaan Dan Pembangunan Daerah Provinsi Sulawesi Utara," *J. LPPM Bid. EkoSosBudKum (Ekonomi, Budaya, dan Hukum)*, vol. 6, no. 1, pp. 185-196, 2022.
- Handoyono, N. A. (2022) "Dampak Fasilitas Belajar Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Gambar Teknik Selama Masa Pandemi Covid-19," *J. Pendidik. (Teori dan Prakt.)*, vol. 7, no. 1, pp. 18-23, 2022, doi: 10.26740/jp.v7n1.p18-23.
- Hutapea, C. R. (2015). "Taman Bermain Anak Dengan Penekanan Aspek Keamanan Dan Kenyamanan Di Tarekot Malang," *J. Mhs. Jur. Arsit.*, vol. 1, no. 3, p. 2, 2015.
- Keenan, H. L., Duke, S. L., Wharrad, H. J., Doody, G. A., & Patel, R. S. (2022). "Usability: An Introduction To and Literature Review Of Usability Testing For Educational Resources In Radiation Oncology," *Tech. Innov. Patient Support Radiat. Oncol.*, vol. 24, no. July, pp. 67-72, 2022, doi: 10.1016/j.tipsro.2022.09.001.
- Kurniasari, E., Safitri, S. R., & Mardiana, M. (2022). "Perancangan User Persona Dan Customer Journey Map Sebagai Representasi Pengguna Sistem Repository Perpustakaan Universitas Lampung," *J. Doc. Inf. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 22-31, 2022, doi: 10.33505/jodis.v5i1.176.
- Mandara Toll Road," *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 3, pp. 11-26, 2019.
- Wisnumurti, B. & Widyastuti, H. (2021). "Perencanaan Gerbang Tol Sigli - Banda
- Naim, R. W., Fabroyir, H., & Akbar, R. J. "Desain dan Evaluasi Antarmuka Pengguna Aplikasi Web Responsif myITS Marketplace Berdasarkan *Design Thinking*," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.64072.
- Nasution, A. H., Zunaidi, R. A., Putra, P. S., & Baskara, D. B. (2024). "Re-Design Aplikasi *Knowledge Management System* Berbasis Situs Web Pada Asosiasi Dosen Integrator Desa Dengan *Design Thinking*," vol. 7, no. 1, pp. 2776-3757, 2024.
- Paliotto, A., Meocci, M., & Branzi, V. (2022). "Human Factors in Road Design: A Review

- of Italian Design Standards," *Futur. Transp.*, vol. 2, no. 4, pp. 902–922, 2022, doi: 10.3390/futuretransp2040050.
- Pradana, Y. (2019). "Analysis of Business Development Needs and Strategy for Bali PUPR, (2023). "Data dan Sebaran - Gerbang Tol," data.pu.go.id. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://data.pu.go.id/dataset/master-dataset-infrastruktur-gerbangtol/resource/f61d9c60-0f4c-44d8-b2ca-e548af56ddcc>
- Rahmawati N. & Suzianti, A. (2022). "Development of Customized Balanced Readiness Level Assessment Prototype for Research Funding Instruments," pp. 1045–1052, 2023, doi: 10.46254/na07.20220258.
- Ramadhani, M. B., Aziza, S. R., Febriana, H. D., & A. Rachman. (2022). "Implementasi Design Thinking pada Perancangan Website Yellow Sands Travel Berbasis Wordpress," vol. 1, no. 2, pp. 504–511, 2022, doi: 10.31284/p.semtik.2022-1.3180.
- Reynaldi V. K., & Setiyawati, N. (2022). "Perancangan Ui/Ux Fitur Mentor on Demand Menggunakan Metode Design Thinking Pada Platform Pendidikan Teknologi," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 835–849, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i3.3109.
- Samarinda, X. S. M. (2023). "Sosialisasi Standarisasi Mutu Dan Pembuatan Sop (Standard Operating Procedure) Pada XS Mart Samarinda," vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- Sufanir, A. M. S., Shaumi, D. R., & Siregar, V. R. A. (2022). "Pemeriksaan Standar Pelayanan Gerbang Tol Pasteur 1 Ditinjau Dari Kecepatan Transaksi," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 18, no. 3, p. 194, 2022, doi: 10.25077/jrs.18.3.194-201.2022.
- Suparyanto & Rosad. (2020) "Pengertian Design Thinking," *Suparyanto dan Rosad*, vol. 5, no. 3, pp. 248–253, 2020.
- Vollaard B., & van Ours, J. C. (2022). "Bias in expert product reviews," *J. Econ. Behav. Organ.*, vol. 202, pp. 105–118, 2022, doi: 10.1016/j.jebo.2022.08.002.
- Wicaksono, S. L., Herijanto, W., & Kartika, A. G. (2021). "Perencanaan Gerbang Tol Serang - Panimbang," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.72736.
- Yanti, B. S. (2020). *Panduan Praktis Pelaksanaan Focus Group Discussion Sebagai Metode Riset Kualitatif*, 1st ed. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2020. [Online]. Available: [https://www.google.co.id/books/edition/Panduan\\_Praktis\\_Pelaksanaan\\_Focus\\_Group/gWIFEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/Panduan_Praktis_Pelaksanaan_Focus_Group/gWIFEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0)
- Yunisa, H. (2021). "Ini Beberapa Alasan Gardu Tol Dibuat Miring," [www.viva.co.id](http://www.viva.co.id). Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.viva.co.id/otomotif/mobil/1360191-ini-alasan-beberapa-gardu-tol-dibuat-miring>
- Zahra, M. F. A., Maulina H. U. I., & F. T. Setiawan. (2021). "Analisa Standarisasi Museum Batik Dengan Pendekatan Kearifan Lokal Budaya Arsitektur Surakarta," *J. Patra*, vol. 3, no. 2, pp. 127–137, 2021, doi: 10.35886/patra.v3i2.248.
- Zunaidi, R. A., Yulianita, I., Putra, P. S., & Mardhiana, H. (2024). "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Pengujian Usabilitas Aplikasi ITTS MART v2.0 melalui Pengukuran Customer Satisfaction Index (CSI) menggunakan Model E-SERVQUAL Usability Testing of ITTS MART v2.0 through Customer Satisfaction Index (CSI) Measurement using the E-SERVQUAL Model," *Januari*,

vol. 13, no. 1, pp. 2540-9719, 2024, [Online]. Available:  
<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>