

Kesediaan Membayar Terhadap Layanan Battery Tram Koridor Kuta, Bali

Willingness to Pay for Battery Tram Services in the Kuta Bali Corridor

Fransiscus Rian Pratikto^{a,1*}

^aJurusan Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan, Jl Ciumbuleuit 94, Bandung, Indonesia

¹*frianp@unpar.ac.id

*corresponding e-mail

This is an open access article under the terms of the CC-BY-NC license

ABSTRACT

The Government of Bali is planning to develop a battery tram mass rapid transport in the Kuta area as an effort to resolve severe congestion problem in that area. This research aims to measure consumers' willingness to pay for the battery tram services in the Kuta corridor. The willingness to pay is measured using a survey based stated preference technique, the Contingent Valuation Method, with the Dichotomous Choice with Follow Up elicitation technique. An electronic survey targeting local residences and tourists that are considered potential users managed to collect 635 data. The survival analysis statistical technique is used to measure the willingness to pay assuming a lognormal distribution. The Survival Package from R software is used to produce the price-response function. The result shows that 50% of local residents are willing to pay up to Rp978/km, while 50% of tourists are willing to pay up to Rp4,402/km for the battery tram services. In general, the price-response curve shows that tourists are willing to pay Rp3,000-Rp5,000/km higher than local residents, most of the respondents that are reluctant to use the battery tram consider the offered prices in the CVM questionnaire too high or tend to avoid using public transport for health reason following the Covid-19 pandemic.

Keywords: *battery tram, willingness to pay, contingent valuation method, dichotomous choice with follow up*

ABSTRAK

Pemerintah Provinsi Bali berencana membangun angkutan umum massal *battery tram* yang melayani daerah Kuta dan sekitarnya sebagai salah satu upaya mengatasi kemacetan yang parah di area tersebut. Penelitian ini bertujuan mengukur tingkat kesediaan membayar konsumen terhadap layanan *battery tram* di Koridor Kuta. Pengukuran tingkat kesediaan membayar dilakukan menggunakan metode *stated preference* berbasis survei yaitu *Contingent Valuation Method* dengan metode elisitasi *Dichotomous Choice with Follow Up*. Survei secara elektronik terhadap penduduk lokal dan wisatawan yang potensial menggunakan layanan tersebut berhasil mengumpulkan 635 data. Pengolahan data dilakukan menggunakan *survival analysis* dengan mengasumsikan tingkat kesediaan membayar mengikuti distribusi *lognormal*. Estimasi parameter dilakukan menggunakan *Package Survival* dari perangkat lunak R dan menghasilkan luaran berupa fungsi *price-response*. Fungsi *price-response* yang didapatkan dari pengolahan data menunjukkan bahwa 50% penduduk lokal bersedia membayar sampai Rp978/km sedangkan 50% wisatawan bersedia membayar sampai Rp4.402/km untuk layanan tersebut. Secara umum wisatawan bersedia membayar sekitar Rp3.000-Rp5.000/km lebih mahal dibanding penduduk

lokal. Sebagian besar responden yang tidak bersedia menggunakan layanan tersebut menilai tingkat harga yang ditanyakan dalam kuesioner CVM terlalu tinggi serta pengalaman pandemi Covid-19 yang membuat mereka menghindari menggunakan angkutan umum.

Kata kunci: *battery tram*, kesediaan membayar, *contingent valuation method*, *dichotomous choice with follow up*

A. Pendahuluan

Kawasan Kuta dan sekitarnya merupakan salah satu destinasi wisata utama di Provinsi Bali. Kawasan ini mencakup area di sekitar Jalan Pantai Kuta, Jalan Legian, Jalan Raya Seminyak, dan Jalan Sunset Road. Kondisi lalu lintas di kawasan ini relatif buruk di mana sebagian besar jalan memiliki tingkat layanan C dan D yang berarti rasio volume-kapasitas mencapai 0,7-0,9. Menambah kapasitas jalan sulit untuk dilakukan karena terbatasnya lahan dan harga tanah yang sangat tinggi. Saat ini, angkutan umum yang melayani kawasan ini adalah bus ukuran sedang dan kecil dengan jumlah dan rute yang terbatas. Pada akhirnya penduduk dan wisatawan lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi atau sewaan dan angkutan berbasis aplikasi untuk menjelajahi kawasan Kuta. Kecenderungan untuk menggunakan kendaraan pribadi terjadi di seluruh Bali; ini tercermin dari *vehicle-to-person ratio* Bali yang mencapai lebih dari 1 pada tahun 2020.

Salah satu upaya yang direncanakan Pemerintah Provinsi Bali untuk mengatasi masalah ini adalah membangun angkutan umum massal. Dengan melihat kondisi jalan dan memperhatikan aspek keberlanjutan, alternatif moda yang dipertimbangkan adalah *battery tram*. Dibandingkan moda lain (misalnya *light rail transit*), *battery tram* memiliki beberapa keunggulan, yaitu biaya investasi rendah karena bisa menggunakan prasarana (jalan, rambu) yang ada dengan menambah perkerasan jalan, serta menggunakan baterai sehingga tidak membutuhkan prasarana listrik aliran atas. Di sisi lain, karena berjalan di jalur yang sebidang dengan jalan, dibutuhkan rekayasa lalu lintas dalam pengoperasian *battery tram*, serta kecepatannya yang lebih rendah dibanding *Light Rail Transit* (LRT).

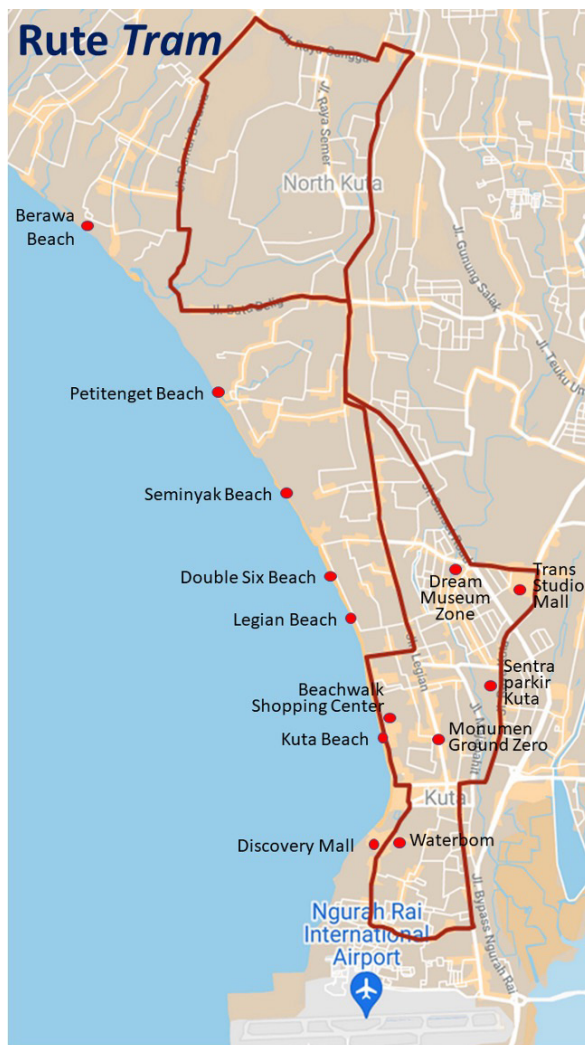
Gambar 1 menampilkan area yang akan dilayani oleh moda *battery tram*. Area layanan ini nantinya akan dibagi menjadi beberapa *loop* agar jarak tempuh rute tidak terlalu panjang.

Jika dilihat di Gambar 1, area layanan *battery tram* direncanakan mencakup juga Kecamatan Kuta Utara di sekitar Jalan Raya Kerobokan dan Jalan Pantai Berawa. Ini bertujuan meningkatkan akses destinasi wisata di kawasan tersebut.

Rencana pengembangan moda angkutan baru membutuhkan studi kelayakan yang mendalam untuk memastikan terdapat permintaan yang signifikan yang bisa menutup biaya investasinya. Dalam hal ini, aspek permintaan terkait dengan volume dan tingkat kesediaan membayar (*willingness to pay*). Penelitian ini fokus pada aspek kesediaan membayar konsumen terhadap layanan *battery tram* di Koridor Kuta. Tingkat kesediaan membayar akan dinyatakan dalam bentuk fungsi *price-response* yang menggambarkan proporsi konsumen yang bersedia membeli suatu produk atau layanan pada berbagai tingkat harga (Strauss et al., 2018). Fungsi ini seperti fungsi permintaan terbalik (*inverse demand*) namun dengan proporsi, alih-alih kuantitas, di sumbu vertikal. Fungsi *price-response* bisa dijadikan dasar oleh pengambil keputusan untuk menentukan tarif layanan. Dengan menggunakan fungsi *price-response*, estimasi permintaan dan penentuan tarif menjadi dua hal yang saling terkait.

Model-model yang mengaitkan permintaan terhadap layanan transportasi dengan kesediaan membayar umumnya menggunakan dua jenis metode, yaitu *Discrete Choice Experiment* (DCE) dan *Contingent Valuation Method* (CVM). Penggunaan DCE dipelopori dengan penggunaan model logit yang bersifat agregat (McFadden, 1978) yang kemudian terus berkembang sampai

dengan munculnya model *mixed multinomial logit* atau *random parameter logit* yang lebih akurat karena bersifat disagregat (Bansal et al., 2020). Berkembangnya metode estimasi seperti *Hierarchical Bayes* membuat metode ini semakin populer (Antonio et al., 2018; Mohammadi et al., 2020). DCE telah banyak digunakan dalam transportasi moda kereta api (Pratikto, 2020; Pratikto & Samtani, 2021; Van Acker et al., 2020). Metode ini cocok digunakan ketika konsumen menghadapi situasi pilihan yang kompetitif.



Sumber: Laporan Akhir Pra Studi Kelayakan Public Transport Tram Battery Koridor Kuta, Gunaksa, dan Ubud (PT Tata Guna Patria, 2021)

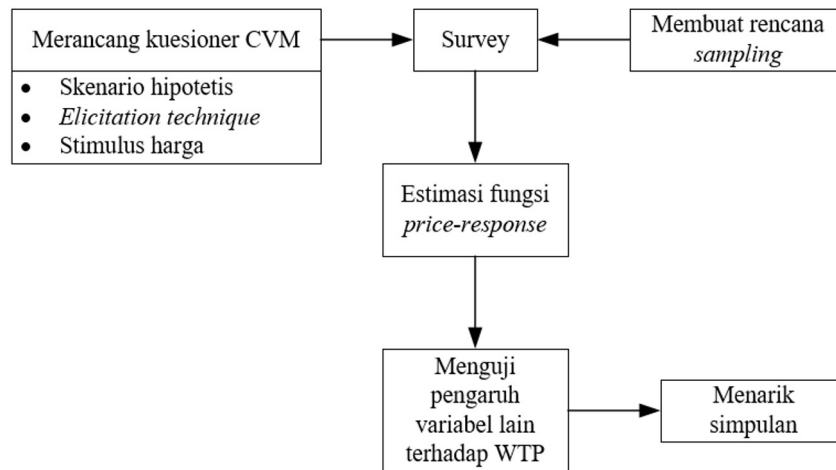
Gambar 1 Rencana cakupan layanan *battery tram* Koridor Kuta

Dibandingkan dengan DCF, CVM merupakan metode yang lebih sederhana dan fleksibel, baik dalam cara menggali tingkat kesediaan membayar konsumen maupun mengolah datanya. Jika data DCF bisa dianalisis pada level disagregat (individu atau grup), data CVM dianalisis secara agregat menggunakan metode statistika seperti regresi logistik dan regresi tobit. CVM biasanya digunakan dalam situasi keputusan yang tidak kompetitif atau pesaing yang tidak *apple-to-apple*. CVM telah banyak diterapkan dalam studi kasus yang terkait transportasi dengan menggunakan beberapa varian metode elisitasi dan analisis data. Metode elisitasi yang paling populer adalah *dichotomous choice* (Hsu, 2020; J.-H. Lee et al., 2021; Saptutyningasih & Karimah, 2019), sedangkan metode lain yang lebih jarang digunakan adalah pertanyaan terbuka (Son et al., 2022) dan pertanyaan tertutup dengan pilihan ganda (Utsunomiya, 2018). Sementara itu, metode analisis data yang banyak digunakan adalah regresi logistik (Saptutyningasih & Karimah, 2019; Son et al., 2022), regresi Tobit (Hsu, 2020), serta estimasi langsung untuk data hasil pertanyaan terbuka dan tertutup dengan pilihan terbatas (Son et al., 2022; Utsunomiya, 2018).

Penelitian ini bertujuan mengukur tingkat kesediaan membayar konsumen untuk layanan moda *battery tram* di Koridor Kuta menggunakan CVM dengan metode elisitasi *Dichotomous Choice with Follow Up* (DCF). Penelitian ini berbeda dari penelitian terdahulu dalam hal metode analisis data, di mana akan menggunakan *survival analysis* dengan mengasumsikan nilai kesediaan membayar mengikuti distribusi log normal. Distribusi lognormal dipilih karena bersifat non negatif yang mana sesuai dengan karakteristik nilai kesediaan membayar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan CVM untuk mengukur kesediaan membayar karena dalam situasi keputusan yang dihadapi konsumen terdapat beberapa alternatif yang tidak sepenuhnya *comparable*. Dalam CVM, responden diberi suatu skenario hipotetis



Gambar 2 Metodologi CVM dalam penelitian ini

mengenai suatu produk atau layanan dan diminta menyatakan nilai uang yang bersedia mereka bayarkan untuk produk atau layanan tersebut (Johnson, 2019). CVM umumnya digunakan dalam situasi pilihan non kompetitif di mana responden memiliki opsi yang relatif terbatas. Metode ini unggul dalam fleksibilitas terkait format pertanyaan dan teknik analisis datanya. Meskipun demikian, sama dengan metode berbasis survei lainnya, CVM memiliki beberapa potensi bias, yaitu *embedding effect*, *sequencing effect*, *information effect*, *hypothetical bias*, *strategic bias*, and *elicitation effect* (Oerlemans et al., 2016; Xie et al., 2022). Oleh karena itu dibutuhkan kehati-hatian dalam penerapannya.

Dalam penelitian ini, CVM akan diterapkan mengikuti langkah-langkah di Gambar 2. Langkah paling krusial dalam studi CVM adalah perancangan kuesioner yang mencakup penentuan skenario hipotetis, teknik elisitasi, dan penentuan stimulus harga.

Skenario hipotetis yang dibuat untuk layanan *battery tram* ini adalah responden memasuki area Kuta yang macet dan memiliki beberapa pilihan, yaitu: 1) Jika membawa kendaraan pribadi, responden memiliki opsi untuk: a. Menaiki kendaraan pribadi memasuki area Kuta, di mana lalu lintas akan semakin macet karena sebagian jalan digunakan untuk *battery tram* dan rekayasa lalu lintas akan memberi prioritas pada *battery tram*. b. Memarkirkan kendaraan di sentra parkir dan

berjalan kaki di area Kuta. c. Memarkirkan kendaraan di sentra parkir dan memasuki area Kuta menggunakan *battery tram*. ; 2) Jika tidak membawa kendaraan pribadi, responden memiliki opsi untuk: a. Menjelajah area Kuta dengan berjalan kaki. b. Menjelajah area Kuta menggunakan *battery tram*

Untuk membuat kuesioner lebih realistis dan mengurangi *hypothetical bias*, dalam kuesioner dibuat skenario operasi serealistik mungkin. Jam operasional *battery tram* adalah 17 jam (05.00 – 22.00 Waktu Indonesia Tengah/WIT) dengan *headway* 5-7 menit dengan jarak maksimum antar stasiun/halte ± 800 m. Dalam kuesioner disertakan juga gambar yang mengilustrasikan moda *battery tram* yang akan melayani Koridor Kuta, (Gambar 3).

Dalam CVM, teknik elisitasi terkait dengan strategi dan format pertanyaan yang digunakan untuk menggali nilai kesediaan membayar responden. Salah satu teknik yang populer adalah *Dichotomous Choice with Follow Up* atau DCF. Teknik ini unggul karena kesederhanaannya namun tetap dapat memberikan hasil yang akurat (Haab et al., 2020). Teknik ini sederhana karena responden cukup menjawab dua pertanyaan dengan jawaban Ya/Tidak sehingga tidak mengalami beban informasional yang tinggi. Dalam metode berbasis survei seperti ini, beban informasional yang tinggi pada responden bisa menyebabkan menurunnya kualitas data



Sumber: Laporan Akhir Pra Studi Kelayakan Public Transport Tram Battery Koridor Kuta, Gunaksa, dan Ubud (PT Tata Guna Patria, 2021)

Gambar 3 Ilustrasi *battery tram* dalam kuesioner penelitian

yang pada akhirnya mengurangi akurasi hasil. Rancangan DCF dalam kuesioner penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Responden diberi stimulus harga 1 yang nilainya acak,

$$Rp3.000 \leq p_1 \leq Rp7.500$$

Jika responden menjawab “Ya”, ke no. 2

Jika responden menjawab “Tidak”, ke no. 3

2. Responden diberi stimulus harga 2,
 $p_2 = 1,5 p_1$

3. Responden diberi stimulus harga 3,
 $p_3 = 0,67 p_1$

Terdapat 20 alternatif nilai stimulus harga yang digunakan dalam kuesioner penelitian ini dengan pembulatan ke kelipatan 100 terdekat untuk stimulus harga kedua dan ketiga, Tabel 1.

Banyaknya sampel yang dibutuhkan dihitung dengan mengasumsikan tingkat keyakinan 95% dan tingkat galat yang ditoleransi sebesar 5% dengan proporsi populasi diasumsikan 0,5. Diperoleh ukuran

sampel minimal yang dibutuhkan sebesar 385. Kriteria responden dalam penelitian ini adalah: 1) Orang yang secara permanen tinggal di Bali dan sering beraktivitas di area Kuta; 2) Orang yang tidak tinggal secara permanen di Bali namun berencana mengunjungi Bali dalam waktu dekat dan memasukkan area Kuta sebagai salah satu tujuan perjalanannya.

Kuesioner elektronik dibuat dalam versi bahasa Indonesia dan bahasa Inggris menggunakan *platform SurveyMonkey* dan disebarluaskan secara berantai melalui grup percakapan dan media sosial. Untuk meningkatkan *response rate*, diberikan insentif untuk responden berupa *voucher* belanja yang diundi pemenangnya.

Pengolahan data hasil kuesioner DCF dalam penelitian ini mengasumsikan bahwa jawaban responden terhadap stimulus pertama dan kedua berasal dari distribusi probabilitas nilai kesediaan membayar yang sama. Misalkan adalah tarif *battery tram* Kuta per km, maka luaran yang diharapkan dari pengolahan data adalah fungsi price-response, $S(p)$, yang merepresentasikan proporsi responden yang bersedia membayar pada berbagai nilai tarif (p). Konsep tentang

Tabel 1 Stimulus harga yang digunakan dalam kuesioner penelitian

Versi	Stimulus harga 1	Stimulus harga 2	Stimulus harga 3
1	3000	4500	2000
2	3250	4900	2200
3	3500	5300	2300
4	3750	5600	2500
5	4000	6000	2700
6	4250	6400	2800
7	4500	6800	3000
8	4750	7100	3200
9	5000	7500	3300
10	5250	7900	3500
11	5500	8300	3700
12	5750	8600	3800
13	6000	9000	4000
14	6250	9400	4200
15	6500	9800	4300
16	6750	10100	4500
17	7000	10500	4700
18	7250	10900	4800
19	7500	11300	5000
20	7750	11600	5200

Sumber: Kuesioner Laporan Akhir Pra Studi Kelayakan *Public Transport Tram Battery* Koridor Kuta, Gunaksa, dan Ubud (PT Tata Guna Patria, 2021).

kesediaan membayar mengasumsikan bahwa setiap konsumen memiliki harga maksimum yang bersedia dibayarkannya untuk suatu produk atau layanan. Harga maksimum sering disebut sebagai *reservation price*. Jika $w(p)$ adalah fungsi yang menyatakan distribusi tingkat kesediaan membayar konsumen, maka $S(p)$ dapat dinyatakan sebagai fungsi dari $w(p)$ sebagai berikut:

$$S(p) = \int_p^{\infty} w(p) \, d(p) \quad (1)$$

Secara harafiah Persamaan 1 menyatakan bahwa $S(p)$ adalah proporsi konsumen yang bersedia membayar lebih besar atau sama dengan untuk produk atau layanan yang dianalisis.

Dalam survei dengan teknik elisitasi DCF, jika responden menjawab “Ya” terhadap

stimulus harga pertama dan “Tidak” terhadap stimulus harga kedua, maka bisa dipastikan responden bersedia membayar stimulus harga pertama. Jika responden menjawab “Ya” terhadap stimulus harga pertama dan “Ya” terhadap stimulus harga kedua, maka tingkat kesediaan membayar responden tersebut lebih besar dari stimulus harga kedua. Namun, karena tingkat kesediaan membayar persisnya tidak diketahui, data tersebut masuk kategori tersensor. Dalam penelitian ini fungsi $S(p)$ akan langsung diestimasi dari data DCF. Misalkan terdapat sebanyak n data harga dari hasil survei DCF, di mana sebanyak r di antaranya bersifat eksak, dinyatakan dengan

$$p_{(1)} \leq p_{(2)} \leq \dots \leq p_{(r)}$$

dan sebanyak $n-r$ berupa data tersensor yang

lebih besar atau sama dengan $p(r)$, dinotasikan dengan $p+(r)$. Jika nilai kesediaan membayar diasumsikan berdistribusi lognormal, maka (E. T. Lee & Wang, 2003)

$$S(p) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_p^{\infty} \frac{1}{p} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\ln p - \mu)^2\right) dp \quad (2)$$

Nilai μ dapat diestimasi menggunakan Maximum Likelihood menghasilkan

$$\hat{\mu} = \bar{y} - \bar{\lambda}(\bar{y} - \ln p(r)) \quad (3)$$

dengan nilai $\bar{y}$ dihitung dengan

$$\bar{y} = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r \ln p_{(i)} \quad (4)$$

Sementara itu, estimasi Maximum Likelihood untuk σ^2 akan menghasilkan

$$\hat{\sigma}^2 = s^2 + \bar{\lambda}(\bar{y} - \ln p(r))^2 \quad (5)$$

dengan besaran s^2 dihitung dengan

$$s^2 = \frac{1}{r} \left[\sum_{i=1}^r (\ln p_{(i)})^2 - \frac{(\sum_{i=1}^r \ln p_{(i)})^2}{r} \right] \quad (6)$$

Nilai besaran dalam Persamaan 5 dan Persamaan 6 tergantung pada dua parameter, dan λ yang dapat diperoleh dari tabel yang dibuat Cohen pada 1961. Parameter adalah proporsi data tersensor dan parameter dapat dihitung dengan formula berikut

$$a = \frac{1 - \frac{b}{1-b} \frac{f(c)}{F(c)} \left[\frac{b}{1-b} \frac{f(c)}{F(c)} - c \right]}{\left[\frac{b}{1-b} \frac{f(c)}{F(c)} - c \right]^2} \quad (7)$$

Dalam Persamaan 7, $f(c)$ dan $F(c)$ berturut-turut adalah *probability density function* (PDF) dan *cumulative distribution function* (CDF) dari distribusi normal baku yang dievaluasi di nilai $c = (\ln t(r) - \mu)/\sigma$. Luaran survival analysis adalah estimasi nilai quantile kesediaan membayar yang selanjutnya dapat digunakan untuk mengestimasi fungsi *price-response* yang kontinu dan *differentiable*. Selain itu, dalam penelitian ini akan diuji ada tidaknya perbedaan signifikan dalam kesediaan membayar antara penduduk lokal dan wisatawan. Informasi ini penting sebagai masukan dalam pengelolaan moda ini nantinya.

C. Hasil dan Pembahasan

Survei berhasil mengumpulkan 635 data

dengan 200 di antaranya adalah penduduk Bali dan 435 adalah wisatawan. Saat ini, sebagian besar penduduk lokal menggunakan kendaraan pribadi ketika beraktivitas di kawasan Kuta dengan 61% sepeda motor, 35% mobil, dan 4% memilih angkutan berbasis aplikasi. Sementara itu, pilihan wisatawan lebih beragam di mana kendaraan sewaan (mobil dan sepeda motor) mendominasi dengan 58%, berjalan kaki 20%, kendaraan sendiri 17%, dan selebihnya angkutan berbasis aplikasi, angkutan umum (bus), dan taksi konvensional. Terlihat bahwa penduduk lokal dan wisatawan lebih memilih moda angkutan privat dan berjalan kaki untuk menjelajahi kawasan Kuta.

Ketika responden diberi opsi moda *battery tram* dengan rute dan fasilitas yang sudah ditentukan, 56% responden penduduk lokal dan 76% responden wisatawan menyatakan akan menjadikannya alternatif moda ketika beraktivitas di kawasan Kuta. Dari 44% responden penduduk lokal yang menyatakan tidak akan memilih *battery tram*, 27% menyatakan harga yang ditawarkan dalam kuesioner CVM terlalu mahal, masing-masing 7% di antaranya menghindari angkutan umum dengan alasan kesehatan dan memilih kendaraan pribadi karena lebih nyaman, sedangkan 3% sisanya lebih menyukai berjalan kaki. Dari 24% responden wisatawan yang tidak akan memilih *battery tram*, 12% menyatakan harga yang ditawarkan dalam kuesioner CVM terlalu tinggi, masing-masing 5% menghindari angkutan umum dengan alasan kesehatan dan lebih menyukai berjalan kaki, sedangkan 2% sisanya memilih kendaraan pribadi yang lebih nyaman. Responden yang menghindari penggunaan angkutan umum dengan alasan kesehatan merupakan imbas dari pandemi Covid-19. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa angkutan umum massal yang nyaman potensial untuk menjadi alternatif di kawasan Kuta.

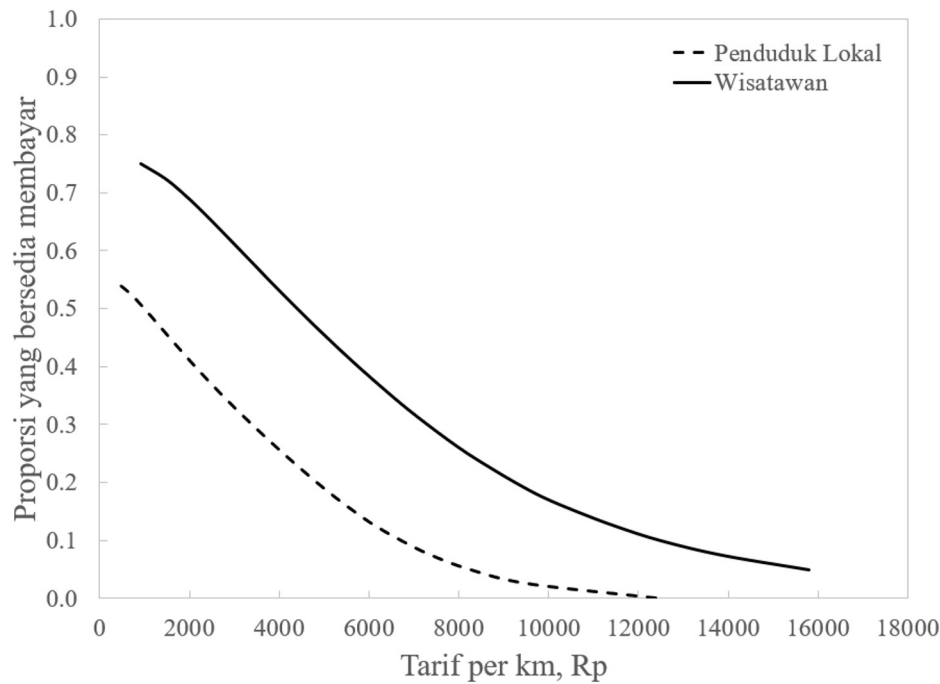
Selanjutnya, dengan data responden yang bersedia menggunakan moda *battery tram* dilakukan estimasi nilai kesediaan membayar menggunakan *survival analysis*. *Survival analysis* dilakukan dengan mengasumsikan jawaban terhadap stimulus

Tabel 2 Proporsi responden yang bersedia menggunakan *battery tram* pada berbagai tingkat harga

Penduduk lokal		Wisatawan	
Harga (Rp/km)	Proporsi responden yang bersedia	Harga (Rp/km)	Proporsi responden yang bersedia
11517	0.006	25239	0.008
10744	0.011	21645	0.015
10168	0.017	19605	0.023
9709	0.022	18184	0.030
9326	0.028	17097	0.038
8996	0.033	16218	0.046
8705	0.039	15481	0.053
8445	0.045	14846	0.061
8208	0.050	14289	0.069
7992	0.056	13792	0.076
6426	0.111	10555	0.152
5359	0.167	8643	0.229
4479	0.223	7227	0.305
3676	0.279	6042	0.381
2926	0.334	4973	0.457
2234	0.390	3978	0.533
1593	0.446	3027	0.610
967	0.501	2049	0.686
902	0.507	1942	0.694
836	0.513	1833	0.701
767	0.518	1719	0.709
697	0.524	1600	0.716
624	0.529	1474	0.724
546	0.535	1338	0.732
462	0.540	1188	0.739
367	0.546	1012	0.747
250	0.552	785	0.754

harga pertama dan kedua berasal dari distribusi probabilitas yang sama, dalam hal ini distribusi lognormal. Distribusi lognormal dipilih karena karakteristiknya yang non negatif, sesuai dengan nilai kesediaan membayar yang juga non negatif. Luaran *survival analysis* berupa nilai proporsi responden yang bersedia menggunakan moda *battery tram* pada berbagai tingkat harga beserta nilai

standard error-nya. Salah satu kelemahan utama metode pengukuran tingkat kesediaan membayar *stated preference* berbasis survei adalah hasil estimasinya yang seringkali lebih besar dari nilai kesediaan membayar aktualnya (List & Gallet, 2001). Untuk mengurangi kecenderungan tersebut, dalam penelitian ini nilai estimasi kesediaan membayar didasarkan pada nilai *quantile* 5%, alih-alih nilai rata-



Gambar 4 Kurva *price-response* penduduk lokal v.s. wisatawan

ratanya. Tabel 2 menampilkan luaran *survival analysis* berupa proporsi responden yang bersedia menggunakan *battery tram* pada berbagai tingkat harga.

Estimasi dilakukan secara terpisah untuk responden penduduk lokal dan wisatawan. Ini didasari dugaan bahwa nilai kesediaan membayar antara dua kelompok responden tersebut berbeda. Selain itu, target utama pengguna moda *battery tram* ini adalah wisatawan yang akan bersedia membayar lebih tinggi karena sifat penggunaannya rekreasional, dibandingkan penduduk lokal yang sifat perjalanannya cenderung *mandatory*. Dari hasil Tabel 2 diperkirakan 50% penduduk lokal bersedia membayar setidaknya Rp978/km sedangkan 50% wisatawan bersedia membayar setidaknya Rp4.402/km.

Hasil Tabel 2 selanjutnya dibuat dalam bentuk grafik yang merepresentasikan fungsi *price-response*. Fungsi *price-response* pada dasarnya adalah fungsi *inverse-demand* dengan kuantitas diganti dengan nilai proporsi. Agar memenuhi syarat kontinu dan *differentiable*, perlu dilakukan interpolasi terhadap titik-titik data dalam Tabel 2. *Cubic*

spline (Abdul Karim, 2018) dipilih sebagai metode interpolasi karena bisa menghasilkan luaran interpolasi yang *fit* dengan semua titik data. Gambar 4 menampilkan fungsi *price-response* hasil interpolasi untuk setiap kelompok responden.

Dapat dilihat dalam Gambar 4 bahwa wisatawan memiliki tingkat kesediaan membayar yang lebih tinggi dibanding penduduk lokal. Hasil uji statistik dengan membentuk interval kepercayaan 95% dari selisih nilai kesediaan membayar responden wisatawan dan penduduk lokal menghasilkan interval [3646, 5202]. Nilai interval yang keseluruhannya ada dalam wilayah positif menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, dalam hal ini kesediaan membayar wisatawan lebih tinggi dibanding penduduk lokal.

Hasil penelitian ini dijadikan salah satu dasar pertimbangan untuk menentukan tarif moda *battery tram* di Koridor Kuta dalam pra studi kelayakan moda tersebut. Relatif rendahnya tingkat kesediaan membayar penduduk lokal berimplikasi pada perlunya subsidi jika moda ini juga ditujukan untuk

Tabel 3 Interval kepercayaan 95% untuk pengujian reliabilitas

	Tingkat kesediaan membayar (Rp/km)	
	Penduduk lokal	Wisatawan
Paruh data 1	[733, 1125]	[2956, 5101]
Paruh data 2	[662, 1091]	[3522, 5809]

penduduk lokal. Jika sasarannya adalah wisatawan, tarif cukup didasarkan pada tingkat kesediaan membayar wisatawan.

Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah dampak rencana kebijakan pembatasan kendaraan terhadap perilaku pengguna transportasi di kawasan Kuta. Pemerintah Provinsi Bali sedang mengkaji pembatasan kendaraan di kawasan tersebut, di mana yang boleh melintas hanya kendaraan listrik. Jika kebijakan tersebut akan diterapkan, perlu dianalisis pengaruhnya terhadap preferensi pemilihan moda dan tingkat kesediaan membayar konsumen. Skenario hipotetis dalam kuesioner CVM di penelitian ini didasarkan pada kondisi lalu lintas saat ini dengan pemberian prioritas pada moda *battery tram* sehingga tidak bisa digunakan untuk menganalisis kondisi dengan pembatasan. Namun dapat diduga dalam skenario tersebut akan lebih banyak konsumen yang bersedia menggunakan dan membayar lebih tinggi.

Reliabilitas hasil estimasi tingkat kesediaan membayar diuji dengan membagi data menjadi 2 bagian secara acak dan membentuk interval kepercayaan 95% dari setiap paruh data (Tabel 3).

Untuk kedua kelompok responden diperoleh interval yang beririsan untuk paruh data 1 dan 2 sehingga dapat disimpulkan bahwa estimasi tingkat kesediaan membayar yang diperoleh dalam penelitian ini reliabel.

D. Simpulan

Penelitian ini mengestimasi tingkat kesediaan membayar konsumen terhadap layanan moda *battery tram* di Koridor Kuta menggunakan *Contingent Valuation Method* dengan metode elisitasi *Dichotomous Choice*

with Follow Up. Estimasi menggunakan *survival analysis* dengan asumsi distribusi lognormal menghasilkan kurva *price-response* yang merepresentasikan proporsi responden yang bersedia membayar pada berbagai tingkat harga. Kurva *price-response* yang kontinu dan *differentiable* diperoleh dengan interpolasi menggunakan *cubic splines*. Potensi terjadinya estimasi yang *overstated* diatasi dengan mengambil nilai persentil 5%, alih-alih nilai rerata. Didapati bahwa wisatawan memiliki tingkat kesediaan membayar yang secara signifikan lebih tinggi dibanding penduduk lokal. Sebanyak 50% penduduk lokal bersedia membayar setidaknya Rp978/km, sedangkan 50% wisatawan bersedia membayar setidaknya Rp4.402/km. Hasil ini selanjutnya digunakan sebagai salah satu dasar penentuan tarif dalam pra studi kelayakan moda *battery tram* Koridor Kuta.

E. Daftar Pustaka

- Abdul Karim, S. A. (2018). Construction new rational cubic spline with application in shape preservations. *Cogent Engineering*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2018.1505175>
- Antonio, A. L. M., Weiss, R. E., Saigal, C. S., Dahan, E., & Crespi, C. M. (2018). A Bayesian hierarchical model for discrete choice data in health care. *Statistical Methods in Medical Research*, 27(12), 3544–3559. <https://doi.org/10.1177/0962280217704226>
- Bansal, P., Krueger, R., Bierlaire, M., Daziano, R. A., & Rashidi, T. H. (2020). Bayesian estimation of mixed multinomial logit models: Advances and simulation-based evaluations. *Transportation Research*

- Part B: Methodological*, 131, 124–142. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.12.001>
- Haab, T., Lewis, L. Y., & Whitehead, J. (2020). State of the Art of Contingent Valuation. In *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.450>
- Hsu, K.-C. (2020). House Prices in the Peripheries of Mass Rapid Transit Stations Using the Contingent Valuation Method. *Sustainability*, 12(20), 8701. <https://doi.org/10.3390/su12208701>
- Johnson, R. L. (2019). *Economic Valuation Of Natural Resources*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429043260>
- Lee, E. T., & Wang, J. W. (2003). Some Well-Known Parametric Survival Distributions and Their Applications. In *Statistical Methods for Survival Data Analysis* (pp. 134–161). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0471458546.ch6>
- Lee, J.-H., Han, S., & Shin, H. C. (2021). Benefit estimation for different types of bikeways using contingent valuation method. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(3), 175–186. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1718254>
- List, J. A., & Gallet, C. A. (2001). What experimental protocol influenced disparities between actual and hypothetical stated values? *Environmental and Resource Economics*, 20(3), 241–254. <https://doi.org/10.1023/A:1012791822804>
- McFadden, D. (1978). Modelling the choice of residential location. *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, 673(477), 75–96. <http://cowles.econ.yale.edu/P/cd/d04b/d0477.pdf>
- Mohammadi, T., Zhang, W., Sou, J., Langlois, S., Munro, S., & Anis, A. H. (2020). A Hierarchical Bayes Approach to Modeling Heterogeneity in Discrete Choice Experiments: An Application to Public Preferences for Prenatal Screening. *The Patient - Patient-Centered Outcomes Research*, 13(2), 211–223. <https://doi.org/10.1007/s40271-019-00402-w>
- Oerlemans, L. A. G., Chan, K.-Y., & Volschenk, J. (2016). Willingness to pay for green electricity: A review of the contingent valuation literature and its sources of error. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 66, 875–885. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.054>
- Pratikto, F. R. (2020). A practical approach to revenue management in passenger train services: A case study of the Indonesian railways Argo Parahyangan. *Journal of Rail Transport Planning and Management*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.jrtpm.2019.100161>
- Pratikto, F. R., & Samtani, M. Z. (2021). Optimasi Tarif Kereta Bandara Soekarno-Hatta dengan Model Permintaan Berbasis Discrete Choice Experiment. *Jurnal Teknik Sipil*, 28(1), 83–92. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.1.9>
- PT Tata Guna Patria. (2021). *Laporan Akhir Pra Studi Kelayakan Public Transport Tram Battery Koridor Kuta, Gunaksa dan Ubud*.
- Saptutyningsih, E., & Karimah, L. (2019). Valuing Public Transportation using Contingent Valuation Method: A Study of Commuter Line (KRL) in Tangerang Selatan, West Java Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 20(1). <https://doi.org/10.18196/jesp.20.1.5017>
- Son, J.-H., Kim, J., Lee, W., & Han, S. (2022). Willingness to Pay for the Public Electric Bus in Nepal: A Contingent Valuation Method Approach. *Sustainability*, 14(19), 12830. <https://doi.org/10.3390/su141912830>
- Strauss, A. K., Klein, R., & Steinhardt, C. (2018). A review of choice-based revenue management: Theory and methods. *European Journal of Operational Research*, 271(2), 375–387. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.01.011>
- Utsunomiya, K. (2018). The value of local railways: An approach using the contingent valuation method. *Research in Transportation Economics*, 69, 554–559. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.05.003>
- Van Acker, V., Kessels, R., Palhazi Cuervo, D., Lannoo, S., & Witlox, F. (2020).

Preferences for long-distance coach transport: Evidence from a discrete choice experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 759–779. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.11.028>

Xie, L., Adamowicz, W., Kecinski, M., & Fooks, J. R. (2022). Using economic experiments to assess the validity of stated preference contingent behavior responses. *Journal of Environmental Economics and Management*, 114, 102659. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2022.102659>