
**PERENCANAAN PENGEMBANGAN DAN OPTIMALISASI FASILITAS ASET
JALAN DR. CIPTO MANGUNKUSUMO KOTA CIREBON BERDASARKAN
KONSEP *COMPLETE STREET*****Ajeng Dwi Sabarini^{1*}, Tri Setyowati²**^{1,2}Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia
Email: *ajeng.dwi.mas21@polban.ac.id**ABSTRAK**

Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo adalah aset infrastruktur yang termasuk dalam klasifikasi jalan kolektor primer. Kondisi eksisting dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo belum sesuai standar dan beberapa fasilitas yang tersedia dalam kondisi tidak memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset pada Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo dengan menerapkan konsep *complete street*, sehingga dihasilkan rancangan yang lebih aman, nyaman, inklusif, serta mampu mengakomodasi kebutuhan seluruh pengguna jalan. Kontribusi penelitian ini adalah menghasilkan perencanaan komprehensif yang mengintegrasikan empat dimensi utama berdasarkan konsep *complete street* yang inklusif dan multi-modal, lengkap dengan ilustrasi desain 3D dan estimasi biaya detail sebagai referensi praktis bagi pengelola jalan dalam mengimplementasikan pengembangan infrastruktur berbasis standar normatif. Adapun metode yang digunakan dalam proyek ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menghasilkan perencanaan pengembangan fasilitas Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo berdasarkan konsep *complete street*. Rencana yang disusun mencakup penyesuaian lebar trotoar sesuai standar, penentuan jenis penyeberangan yang aman, serta penyediaan bollard, guiding block, dan ramp untuk meningkatkan aksesibilitas. Selain itu, dirancang jalur sepeda dengan separator, pembangunan halte standar, perbaikan rambu, pengecatan ulang, penggantian unit lampu PJU yang rusak, penambahan marka jalan, serta penataan vegetasi yang sesuai ketentuan. Pendekatan ini memberikan acuan praktis bagi pengelola jalan dalam merencanakan pengembangan berbasis standar yang siap diimplementasikan. Total estimasi biaya yang dibutuhkan sebesar Rp6.184.995.839, meliputi biaya pembongkaran, pengadaan, dan pembangunan.

Kata kunci: Aset, *Complete Street*, Fasilitas, Jalan, Pengembangan**1. PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Jalan merupakan penghubung antar wilayah yang sangat penting dan berkontribusi besar terhadap keberlangsungan suatu negara (Intan Suswita, Darwin Damanik, 2020). Berdasarkan kaitannya dengan kebutuhan transportasi suatu negara, jalan selaku salah satu prasarana transportasi mendukung arus pergerakan manusia dan barang dalam berbagai bidang mulai dari ekonomi, sosial, budaya, pendidikan, pariwisata, dan lain sebagainya (Nur et al., 2021). Masyarakat membutuhkan infrastruktur jalan yang mampu mendukung mobilitas untuk bekerja, mengangkut barang,

menyediakan jasa, serta menjalankan berbagai aktivitas guna meningkatkan produktivitas secara aman dan nyaman (Pranggono & Effendy, 2023).

Kota Cirebon memiliki jaringan jalan sepanjang 159,172 kilometer yang bertujuan untuk mendukung pengembangan wilayah dan meningkatkan mobilitas masyarakat. Salah satunya adalah Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo terletak di Kelurahan Pekiringan, Kecamatan Kesambi. Menurut data RDTR Kota Cirebon tahun 2011-2031, Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo juga dikategorikan dalam kawasan perdagangan dan jasa. Jalan ini dirancang untuk mengakomodasi berbagai

aktivitas ekonomi seperti perdagangan barang, penyediaan jasa, dan kegiatan rekreasi (Rahman et al., 2016). Sebagai pusat aktivitas ekonomi dan sosial, jalan ini dipenuhi oleh berbagai fasilitas publik seperti pusat perbelanjaan, pusat elektronik, perbankan, dealer kendaraan, dan tempat kuliner. Tingkat kepadatan dan aktivitas ekonomi yang tinggi di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo menciptakan lingkungan yang dinamis bagi pelaku usaha maupun konsumen sehingga berkontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi (Endang Sulistyowati, 2014). Oleh karena itu, peran strategis Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo sebagai kawasan perdagangan dan jasa menjadikannya bagian penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan daya saing daerah.

Fasilitas jalan di kawasan perdagangan dan jasa juga memegang peranan penting untuk memudahkan aksesibilitas pelaku usaha maupun konsumen serta mobilitas barang maupun penyediaan jasa agar aktivitas ekonomi berjalan lancar (Rahman et al., 2016) (Silviana et al., 2024). Peningkatan fasilitas jalan akan mempercepat pembangunan di bidang perdagangan dan jasa, yang akan menciptakan lapangan kerja baru dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Intan Suswita, Darwin Damanik, 2020). Akan tetapi, Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo tidak memenuhi standar persyaratan jalan yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil observasi, trotoar di sepanjang Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo dalam kondisi rusak ringan hingga berat. Kemudian, ketersediaan fasilitas pejalan kaki berupa jalur penyeberangan masih sangat minim (L. Chen & Bai, 2019). Selanjutnya, permasalahan di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo adalah belum tersedianya fasilitas yang memadai bagi para pengguna transportasi umum dan pengguna sepeda. Permasalahan lain di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo berkaitan dengan perlengkapan jalan. Pada jalan sepanjang 2.2 km ini hanya terdapat marka membujur garis di tepi perkerasan jalan, beberapa rambu lalu lintas yang tersedia dalam kondisi rusak, beberapa unit dari lampu yang tersedia berada dalam kondisi rusak sehingga penerangan pada malam hari kurang optimal, dan ketersediaan jenis vegetasi yang kurang tepat dengan tinggi melebihi Penerangan Jalan Umum (PJU)

sehingga menghambat penyebaran cahaya secara maksimal.

Hal tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh penulis berjudul “Kinerja Operasi Aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon” menunjukkan bahwa kinerja dari jalan belum optimal dengan detail hasil kinerja sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Indikator	Skor
1	Kondisi Teknik Jalan	2,13 (Cukup)
2	Perlengkapan Jalan	1,84 (Buruk)
3	Pemanfaatan Bagian-Bagian Ruang Jalan	2,58 (Cukup)
4	Kepadatan Lalu Lintas	2,33 (Cukup)

Sumber: Penelitian Terdahulu Penulis, 2025

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perlengkapan jalan di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo berada pada kategori buruk, sementara kondisi teknik jalan, pemanfaatan ruang jalan, dan kepadatan lalu lintas masih berada pada kategori cukup. Temuan ini diperkuat oleh prasarvei awal peneliti yang menemukan trotoar rusak, jalur penyeberangan minim, tidak adanya fasilitas sepeda, halte yang tidak memadai, rambu dan lampu jalan yang rusak, serta vegetasi yang mengganggu visibilitas. Kondisi tersebut menegaskan perlunya perencanaan lanjutan untuk mengatasi permasalahan secara menyeluruh. Oleh karena itu, proyek pengembangan fasilitas jalan ini diarahkan menggunakan konsep *complete street* agar dapat meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan aksesibilitas bagi seluruh pengguna jalan.

Secara umum, prinsip dasar dari *complete street* adalah inklusivitas yang memberikan hak ruang setara bagi pengguna kendaraan bermotor, pejalan kaki, pengguna sepeda, pengguna transportasi umum hingga penyandang disabilitas melalui penyediaan infrastruktur pendukung seperti trotoar yang ramah difabel, jalur sepeda terproteksi, halte yang terintegrasi, dan penyeberangan yang aman (Z. Chen et al., 2019). Selain itu, konsep ini juga mengedepankan efisiensi ruang dengan mengoptimalkan fungsi jalan secara multi-modal dengan pengaturan tata guna ruang jalan yang proporsional dan kontekstual terhadap lingkungan sekitar.

Maka, berdasarkan urgensi tersebut dilakukan proyek penyusunan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo dengan konsep *complete street* yang diimplementasikan berdasarkan dimensi Fasilitas Pejalan Kaki, Fasilitas Sepeda, Fasilitas Transportasi Umum, dan Pengendali Lalu Lintas (Burlaco, A., Cimpeanu, 2012) (Kumar et al., 2019) (Santoso & Handayeni, 2022).

Proyek ini dilaksanakan dengan tujuan menghasikan rencana pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset dan estimasi biaya keseluruhan dari rencana pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dengan konsep *complete street*. Selain itu, adanya proyek ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengelola jalan, yaitu Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Cirebon. Di sisi lain diharapkan juga dapat memberikan manfaat berupa pemahaman, wawasan, dan pengetahuan tentang perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset jalan (Murna et al., 2020).

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Manajemen Aset

Manajemen aset berkaitan dengan pengelolaan aset, yaitu mengidentifikasi aset yang dibutuhkan, menentukan kebutuhan pendanaan, mendapatkan aset, merencanakan kebutuhan, melakukan inventarisasi, melaksanakan audit legal, melakukan penilaian, mengelola operasi, mengawasi pemeliharaan, memfasilitasi rejuvenasi, hingga melaksanakan penghapusan atau pengalihan aset secara efektif dan efisien (Hastings, 2010). Konsep ini sejalan dengan perkembangan kajian manajemen aset modern yang menekankan pentingnya optimasi umur layanan infrastruktur melalui pendekatan ekonomi dalam pengelolaan aset dengan pendekatan teknis dalam siklus hidup infrastruktur jalan, khususnya terkait ketahanan dan kinerjanya (Ján Mikolaj, 2022)

1.2.2 Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Jalan, jalan adalah infrastruktur transportasi darat yang digunakan untuk mobilitas kendaraan termasuk semua bagian jalan dan fasilitas pendukungnya. Pendapat lain menyatakan bahwa jalan adalah komponen penting dari sistem transportasi yang berfungsi untuk

mencapai tujuan pertumbuhan dan pembangunan ekonomi (Ilham, 2019). Hal ini dilengkapi dengan literatur internasional yang menekankan bahwa jalan bukan hanya untuk kendaraan bermotor dalam kerangka transportasi berkelanjutan, jalan juga mencakup fasilitas untuk pejalan kaki, pesepeda, dan transportasi umum sebagai bagian dari sistem mobilitas multimoda (Matheus Gomes Correia, 2023)

1.2.3 Complete Street

ITDP (2019) menyebutkan bahwa *complete street* dapat menciptakan ruang pejalan kaki yang lengkap, aman, nyaman, dan humanis serta mendukung peningkatan penggunaan transportasi publik. kerangka kerja *complete street* berfokus pada dua fungsi utama yaitu tempat (*place*) dan pergerakan (*movement*) (Rosa & Lima, 2025). Sejumlah studi juga menekankan efektivitas konsep ini dalam meningkatkan keselamatan, mengurangi kecelakaan, dan mendorong mobilitas aktif berkelanjutan di wilayah pengetahuan (Silvia Stuchi, 2025)

1.2.4 Kriteria Perencanaan Pengembangan dan Optimalisasi Fasilitas Aset Jalan

Perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo berdasarkan konsep *complete street* ini akan mengacu pada pedoman yang berasal dari peraturan normatif. Perancangan dimensi fasilitas pejalan kaki yang terdiri dari indikator jalur pejalan kaki, jalur penyeberangan, dan fasilitas untuk penyandang disabilitas diatur dalam Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 18/SE/Db/2023. Kemudian, dimensi fasilitas sepeda yang terdiri dari jalur sepeda, separator jalur sepeda, dan tempat parkir khusus berdasar pada Pedoman Desain Fasilitas Sepeda Nomor 05/P/BM/2021 oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga. Lalu, perancangan dimensi fasilitas transportasi umum berupa halte diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat tentang Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Umum. Selanjutnya, dimensi fasilitas perlengkapan jalan yang terdiri dari marka jalan, rambu-rambu lalu lintas, Penerangan Jalan Umum, dan vegetasi berdasar

pada pedoman dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

1.2.5 Estimasi Biaya

Estimasi biaya meliputi biaya konstruksi, pembongkaran, pengadaan, dan perbaikan yang dihitung dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.

a. Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan dapat dihitung menggunakan metode meter persegi dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Pembangunan} = L \text{ Bangunan} \times \text{Biaya}/m^2 \quad (1)$$

b. Biaya Pembongkaran

Biaya pembongkaran dapat dihitung menggunakan metode meter persegi dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Pembongkaran} = L \text{ Bangunan} \times \text{Biaya}/m^2 \quad (2)$$

c. Biaya pengadaan

Biaya pengadaan dapat dihitung menggunakan metode unit terpasang dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Pengadaan} = \text{Barang} \times \text{Harga Satuan} \quad (3)$$

2. METODE PENELITIAN

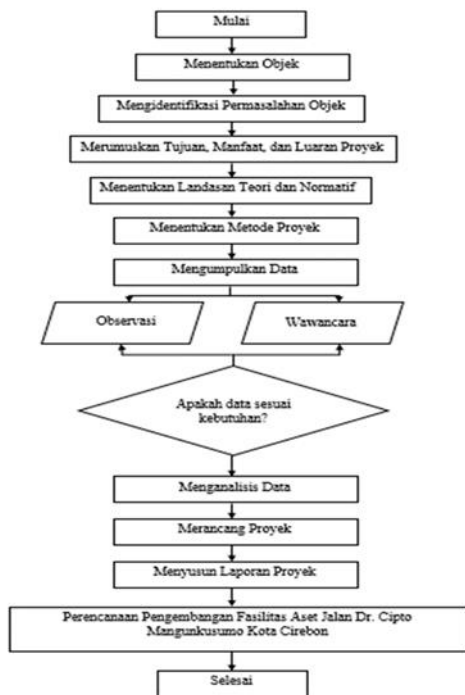
Metode yang digunakan dalam proyek perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dengan konsep complete street adalah metode campuran deskriptif. Analisis data kualitatif yang diperoleh dalam proyek ini berupa kondisi eksisting fasilitas pejalan kaki, fasilitas sepeda, fasilitas transportasi umum, dan perlengkapan dari Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo. Selain itu, data kualitatif diperoleh melalui studi banding atau *benchmark* berlandaskan dimensi yang telah ditentukan untuk mengevaluasi kinerja saat ini dan mengidentifikasi alternatif yang dapat digunakan guna meningkatkan kinerja di masa yang akan datang. Sedangkan, analisis data kuantitatif untuk menghitung estimasi biaya dan proyeksi pertumbuhan. Estimasi biaya meliputi biaya konstruksi, pembongkaran, dan pengadaan.

Dalam proyek ini digunakan dua jenis data, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi lapangan dan didefinisikan secara operasional sebagai penilaian kondisi eksisting fasilitas jalan, mencakup tingkat kerusakan trotoar, kelengkapan fasilitas pejalan kaki, kelayakan halte, kondisi rambu dan PJU, serta kesesuaian vegetasi. Setiap kondisi dinilai menggunakan kategori kualitatif seperti *baik*, *rusak ringan*,

rusak berat, *layak*, atau *tidak layak*, yang menjadi satuan ukur deskriptif dalam mengklasifikasikan kualitas fasilitas. Sementara itu, data kuantitatif meliputi panjang dan lebar jalan (meter), jumlah fasilitas (unit), serta estimasi biaya yang mencakup biaya pembongkaran, pengadaan, dan pembangunan (rupiah). (Briant et al., 2025). Proses pengumpulan data menggunakan dua sumber, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan untuk menilai kondisi eksisting serta wawancara guna mendapatkan informasi mendalam mengenai pengelolaan Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo. Informan dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu penentuan responden secara sengaja berdasarkan relevansi dan kompetensi. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh fasilitas jalan di sepanjang ruas Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo meliputi trotoar, jalur penyeberangan, rambu, PJU, halte, jalur sepeda, serta elemen pendukung lainnya. Dari populasi tersebut, sampel fasilitas yang diamati berjumlah seluruh unsur yang tersedia (total sampling) sehingga seluruh kondisi fisik pada ruas jalan dianalisis secara komprehensif. Data sekunder diperoleh dari peraturan terkait, publikasi ilmiah, artikel jurnal, standar biaya, serta data fasilitas dalam objek studi banding atau benchmark.

Selanjutnya, proyek perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dengan konsep *complete street* ini menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi dan wawancara. Kegiatan observasi dilaksanakan dengan pengamatan langsung di objek proyek dan objek benchmark guna mengetahui kondisi eksisting yang dilengkapi dengan dokumentasi. Kemudian, dilengkapi dengan wawancara pada Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Cirebon selalu pengelola guna mendapatkan informasi mendalam mengenai Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.

Secara ringkas, prosedur dalam perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dengan konsep complete street sebagai berikut.



Gambar 1. Prosedur Perancangan
Sumber: Penulis, 2025

Dalam menentukan jenis fasilitas penyeberangan yang sesuai pada Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo, penelitian ini menggunakan model PV^2 , yaitu metode kuantitatif yang menggabungkan volume pejalan kaki dan volume kendaraan pada jam yang sama. Metode ini digunakan secara luas dalam studi keselamatan pejalan kaki untuk menilai kelayakan penyeberangan berdasarkan tingkat interaksi antara arus kendaraan dan pejalan kaki.

Secara operasional, model PV^2 dirumuskan sebagai berikut:

$$PV^2 = P \times V^2$$

dengan:

P = Volume pejalan kaki yang menyeberang per jam (orang/jam),

V = Volume kendaraan yang melintas per jam (kendaraan/jam),

PV^2 = Nilai kebutuhan fasilitas penyeberangan.

Untuk estimasi biaya dalam penelitian ini dihitung berdasarkan tiga komponen utama, yaitu biaya pembongkaran, biaya pengadaan, dan biaya pembangunan. Model perhitungan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis satuan biaya (*unit cost method*) sesuai standar biaya konstruksi.

1). Biaya Pembongkaran

Biaya pembongkaran dihitung berdasarkan luas komponen yang akan dibongkar dan harga satuan pekerjaan pembongkaran.

$$\text{Biaya Pembongkaran} = L \times H_b$$

dengan:

L = luas area pembongkaran (m^2)

$H(b)$ = harga satuan pembongkaran (Rp/ m^2)

2). Biaya Pengadaan

Biaya pengadaan dihitung menggunakan pendekatan unit terpasang berdasarkan jumlah item yang dibutuhkan:

$$\text{Biaya Pengadaan} = \sum(Q_i \times H_{pi})$$

dengan:

Q_i = jumlah item ke- i

H_{pi} = harga satuan pengadaan item ke- i (Rp/unit)

3. Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan dihitung menggunakan metode biaya per satuan luas:

$$\text{Biaya Pembangunan} = L \times H_k$$

dengan:

L = luas area pekerjaan pembangunan (m^2)

$H(k)$ = harga satuan pembangunan konstruksi (Rp/ m^2)

4. Total Estimasi Biaya Proyek

Total keseluruhan dihitung dengan menjumlahkan ketiga komponen biaya:

$$\begin{aligned} \text{Total Estimasi Biaya} &= B_{\text{bongkar}} + B_{\text{pengadaan}} \\ &+ B_{\text{bangun}} \end{aligned}$$

5. Penyesuaian Inflasi Tahun Pelaksanaan

Estimasi biaya tahun pelaksanaan dihitung dengan menambahkan tingkat inflasi tahunan:

$$\begin{aligned} \text{Kenaikan Biaya} &= \text{Total Estimasi Biaya} \times I \\ \text{Estimasi Biaya Tahun Pelaksanaan} &= \text{Total Estimasi Biaya} \\ &+ \text{Kenaikan Biaya} \end{aligned}$$

dengan:

I = tingkat inflasi (desimal)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon berdasarkan konsep *complete street* dilakukan dengan menganalisis setiap dimensi yang akan dilakukan perencanaan dengan menyajikan data berupa kondisi eksisting objek proyek serta

perencanaan dan pengembangan yang akan dilakukan berdasarkan teori, peraturan, maupun hasil studi banding (benchmark) sehingga selanjutnya dapat dilakukan analisis perhitungan estimasi biaya, serta temuan dari literatur atau model mengenai *complete streets*.

Pada dimensi pejalan kaki, kebutuhan peningkatan trotoar, penyeberangan, guiding block, dan ramp pendekatan ini sejalan dengan model perancangan jalan berorientasi pengguna (*user-centered street design*) yang menekankan keselamatan, aksesibilitas, dan fungsi. Menunjukkan bahwa peningkatan kualitas pedestrian dapat menurunkan tingkat risiko kecelakaan dan meningkatkan kenyamanan mobilitas aktif. (Noriko Otsuka, 2025).

Pada dimensi sepeda, perencanaan jalur dan separator fisik didukung oleh penelitian yang menegaskan bahwa jalur sepeda terproteksi memberikan peningkatan signifikan terhadap keselamatan pesepeda dan kelancaran arus lalu lintas (Katherine Lee, 2025). Perencanaan halte mengacu pada model desain halte terpadu yang menekankan kenyamanan, aksesibilitas, dan ketahanan infrastruktur (Paz Montero-Gutiérrez, 2023).

Optimalisasi perlengkapan jalan seperti marka, rambu, PJU, dan vegetasi diperkuat oleh studi yang menekankan pentingnya visibilitas, tata cahaya, dan manajemen risiko pada koridor jalan perkotaan (PhD, 2024). Model konseptual yang digunakan dalam pembahasan ini mengacu pada empat komponen utama *complete street*, yaitu (1) pedestrian infrastructure, (2) bicycle infrastructure, (3) public transport access, dan (4) road equipment, yang kemudian dikorelasikan dengan kondisi eksisting serta hasil benchmark. Sehingga estimasi biaya mengacu pada metode multikomponen yang umum digunakan dalam perencanaan infrastruktur modern (Eva Andrian Kurniawati, 2025). Dengan demikian, hasil dan pembahasan tidak hanya memaparkan kondisi eksisting dan solusi teknis, tetapi juga memperkuat argumentasi melalui dukungan teori, dan pendekatan model perencanaan infrastruktur jalan perkotaan.

3.1 Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki

Berikut merupakan penjelasan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon

berdasarkan konsep *complete street* pada dimensi Fasilitas Pejalan Kaki.

a. Jalur Pejalan Kaki

Perencanaan dimulai dengan analisis kebutuhan lebar efektif minimum menggunakan data volume pejalan kaki. Observasi dilakukan di dua titik, sisi utara dan selatan jalan, pada hari kerja (Kamis) dan hari libur (Minggu) selama lima jam pada waktu lalu lintas terpadat dan menghasilkan data berikut.

Tabel 2. Volume Pejalan Kaki

Volume Pejalan Kaki Hari Kamis		
Jam Observasi	Sisi Utara	Sisi Selatan
14.00 – 15.00	25	29
15.00 – 16.00	46	46
16.00 – 17.00	69	52
17.00 – 18.00	45	40
18.00 – 19.00	23	39
Volume Pejalan Kaki Hari Minggu		
Jam Observasi	Sisi Utara	Sisi Selatan
14.00 – 15.00	63	87
15.00 – 16.00	164	180
16.00 – 17.00	221	254
17.00 – 18.00	135	142
18.00 – 19.00	87	91

Sumber: Hasil Observasi Penulis, 2025

Tabel di atas menunjukkan rata-rata 41 pejalan kaki per jam pada hari Kamis dan 147 pejalan kaki per jam pada hari Minggu dengan puncak arus pada pukul 16.00–17.00 sehingga diperoleh jumlah volume pejalan kaki yang melewati Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo sebanyak 91,5 pejalan kaki/jam atau 1,525 pejalan kaki/menit yang menghasilkan kebutuhan lebar minimum trotoar sebesar 1,85 meter. Lebar ini telah dipenuhi oleh kondisi eksisting, sehingga pengembangan diarahkan pada perbaikan dan peningkatan kualitas fasilitas.

Kondisi eksisting trotoar mencakup 1.02 km dalam kondisi baik, 1.355 km rusak ringan, dan 1.15 km rusak berat. Maka, trotoar dalam kondisi baik akan dilengkapi dengan fasilitas pendukung, sedangkan trotoar rusak ringan akan diperbaiki dengan pemasangan ulang ubin berukuran 30 x 30 cm sebanyak 451 ubin, dan trotoar rusak berat akan dibongkar serta dibangun kembali sesuai standar. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan trotoar di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 2. Ilustrasi Trotoar
Sumber: Penulis, 2025

b. Jalur Penyeberangan

Perencanaan diawali dengan analisis jenis penyeberangan sebidang yang paling sesuai, menggunakan data volume penyeberang dan volume lalu lintas di dua titik zebra cross. Observasi dilakukan pada hari kerja (Kamis) dan hari libur (Minggu) selama lima jam terpadat sebagai berikut.

Tabel 3. Volume Penyeberang

Volume Penyeberang Hari Kamis		
Jam Observasi	Titik A	Titik B
14.00 – 15.00	32	21
15.00 – 16.00	98	76
16.00 – 17.00	110	134
17.00 – 18.00	67	97
18.00 – 19.00	29	43
Volume Penyeberang Hari Minggu		
Jam Observasi	Titik A	Titik B
14.00 – 15.00	56	74
15.00 – 16.00	96	111
16.00 – 17.00	135	176
17.00 – 18.00	99	115
18.00 – 19.00	56	69

Sumber: Hasil Observasi Penulis, 2025

Tabel 4. Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas Hari Kamis		
Jam Observasi	A – B	B – A
14.00 – 15.00	1506	1439
15.00 – 16.00	1765	1732
16.00 – 17.00	1985	1874
17.00 – 18.00	1876	1652
18.00 – 19.00	1321	1129
Volume Lalu Lintas Hari Minggu		
Jam Observasi	A – B	B – A
14.00 – 15.00	2987	2865
15.00 – 16.00	3246	3219
16.00 – 17.00	3459	3371
17.00 – 18.00	3174	3061
18.00 – 19.00	3007	2981

Sumber: Hasil Observasi Penulis, 2025

Kedua tabel di atas menunjukkan puncak aktivitas penyeberangan dan lalu lintas

kendaraan terjadi pada pukul 16.00–17.00 dengan rata-rata 84 pejalan kaki dan 2.382 kendaraan per jam. Selanjutnya, analisis penentuan fasilitas penyeberangan dilanjutkan dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4. Perhitungan Fasilitas Penyeberangan

P	V	V ²	PV ²
45,75	2.199,25	4.836.700,56	221.279.050,73
95,25	2.490,50	6.202.590,25	590.796.721,31
138,7	2.672,25	7.140.920,06	990.802.658,67
94,50	2.440,75	5.957.260,56	562.961.123,16
49,25	2.109,50	4.449.990,25	219.162.019,81

Sumber: Perhitungan Penulis, 2025

Analisis PV² pada tabel di atas menunjukkan bahwa puncak terjadi antara pukul 16.00 dan 17.00 dengan nilai rata-rata adalah 517.000.314. Maka, rekomendasi fasilitas penyeberangan pada Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo adalah *pelican crossing* yang dibuat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebagai salah satu jenis penyeberangan sebidang.

Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *pelican crossing* merupakan fasilitas paling tepat dan akan ditempatkan sejauh 300 meter dari persimpangan menuju Jalan Wahidin dan Jalan Pemuda serta dilengkapi tombol penyeberangan setinggi 100 cm. Perhitungan kebutuhan marka melintang menunjukkan diperlukan 18 buah marka untuk masing-masing sisi jalan dengan total luas marka sebesar 10,8 m². Berikut merupakan ilustrasi perencanaan jalur penyeberangan berupa *pelican crossing* di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 3. Ilustrasi *Pelican Crossing*
Sumber: Penulis, 2025

c. *Bollard*

Perencanaan pengadaan *bollard* akan menggunakan bahan dasar besi, dipilih karena kekuatannya, ketahanannya terhadap cuaca, serta biaya pemeliharaan yang relatif rendah. Sesuai ketentuan, *bollard* akan dipasang dengan

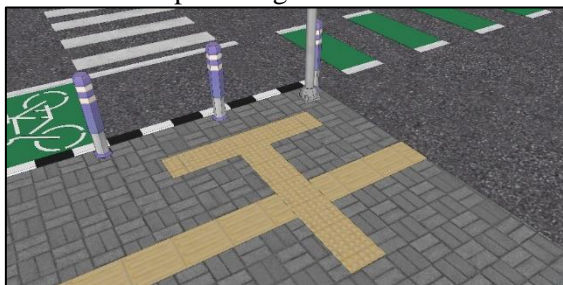
jarak 30 cm dari kerub, tinggi 1 meter, dan jarak antar bollard 100 cm untuk mengakomodasi pengguna kursi roda. Pemasangan difokuskan pada titik-titik strategis seperti fasilitas penyeberangan sebidang, halte bus, serta akses keluar-masuk kendaraan. Dari total kebutuhan yang dihitung, Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo memerlukan sebanyak 366 *bollard*. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan *bollard* di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 4. Ilustrasi *Bollard*
Sumber: Penulis, 2025

d. *Guiding Block*

Perencanaan pada indikator *guiding block* dilakukan dengan mempertahankan *guiding block* pada trotoar yang masih dalam kondisi baik, serta melakukan pengadaan baru pada trotoar dengan kondisi rusak ringan dan rusak berat. *Guiding block* yang digunakan berwarna kuning berukuran 30 cm × 30 cm, berbahan kuat dan tidak licin, terdiri dari dua jenis yaitu pola titik dan pola garis. Pola garis akan dipasang sepanjang jalur pejalan kaki, sedangkan pola titik ditempatkan di ujung jalur penyeberangan, halte, dan akses keluar-masuk kendaraan. Berdasarkan kebutuhan di lapangan, dibutuhkan 2.505 meter *guiding block* pola garis yang setara dengan 8.350 buah, serta 61 titik pemasangan *guiding block* pola titik dengan kebutuhan 366 buah. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan *guiding block* di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 5. Ilustrasi *Guiding Block*
Sumber: Penulis, 2025

e. *Ramp*

Perencanaan indikator *ramp* akan dilakukan melalui pengadaan fasilitas *ramp* di area halte dan jalur penyeberangan untuk mendukung aksesibilitas penyandang disabilitas. *Ramp* yang direncanakan menggunakan material beton dengan tekstur garis guna mencegah licin dan menjamin keselamatan pengguna. Sesuai ketentuan, ramp tanpa pengaman harus memiliki lebar minimum 95 cm, sedangkan panjangnya disesuaikan dengan standar kemiringan maksimum 8% (1:12). Dengan tinggi trotoar 16 cm, maka *ramp* yang akan dibangun harus memiliki panjang 1,92 meter.

3.2 Perencanaan Fasilitas Sepeda

Berikut merupakan penjelasan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon berdasarkan konsep *complete street* pada dimensi Fasilitas Sepeda.

a. Jalur Sepeda

Perencanaan pada indikator jalur sepeda dimulai dengan menentukan lebar jalur sepeda sebesar 1,44 meter yang dihitung berdasarkan lebar sepeda, ruang kebebasan samping, dan ruang untuk menyalip, serta sesuai dengan volume pesepeda sebesar 95 sepeda/jam/lajur. Jalur sepeda direncanakan berada di sisi kiri lajur kendaraan bermotor tanpa mengganggu lebar minimum lajur kendaraan. Jalur ini akan dipisahkan menggunakan marka khusus, yaitu marka membujur garis kontinu pada sisi kiri dan kanan sepanjang total 6,7 km dengan luas 804 m² serta marka garis putus-putus sepanjang 880 meter pada bukaan jalan dengan jumlah 979 buah dan luas total 70,48 m². Dengan demikian, luas total marka jalan untuk jalur sepeda di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo mencapai 874,48 m².

b. Separator Jalur Sepeda

Perencanaan pada indikator separator jalur sepeda akan menggunakan *stick cone* sebagai elemen proteksi fisik. *Stick cone* dipilih karena memiliki sifat elastis yang aman jika tertabrak, mudah dalam pemasangan dan perawatan, serta memiliki visibilitas tinggi yang meningkatkan keselamatan pesepeda (Szell et al., 2022). Pemasangan *stick cone* direncanakan setiap 1 m sepanjang jalur sepeda, dengan menyesuaikan panjang efektif sisi kanan dan kiri jalan setelah dikurangi akses keluar-masuk kendaraan. Berdasarkan perhitungan total panjang 3.740

meter, maka jumlah *stick cone* yang dibutuhkan untuk memisahkan jalur sepeda di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo adalah sebanyak 3.740 buah.

c. Tempat Parkir Sepeda

Perencanaan pada indikator tempat parkir sepeda akan menggunakan rak tipe N yang dinilai paling aman dan mudah digunakan karena memiliki tiga titik kontak dengan rangka sepeda. Rak tipe N berukuran tinggi 75 cm dan lebar 100 cm, mampu menampung 5 hingga 6 sepeda, dengan jarak antar rak 1 meter. Lokasi parkir sepeda direncanakan di trotoar dekat akses keluar masuk bangunan dengan intensitas pergerakan tinggi seperti sekolah, pusat perbelanjaan, dan area publik lainnya. Berdasarkan analisis kebutuhan, sebanyak 6 rak akan dipasang di titik strategis seperti SMA Negeri 2 Cirebon, CSB Mall, Transmart, SMK Negeri 2 Cirebon, Area Kuliner Primkopal, dan Cipto Park. Maka, Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo membutuhkan 6 rak parkir sepeda tipe N pada lokasi-lokasi tersebut.

Berikut merupakan ilustrasi dari keseluruhan fasilitas sepeda di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 6. Ilustrasi Fasilitas Sepeda
Sumber: Penulis, 2025

3.3 Perencanaan Fasilitas Transportasi Umum

Berikut merupakan penjelasan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon berdasarkan konsep *complete street* pada dimensi Fasilitas Transportasi Umum.

a. Halte

Perencanaan pada indikator halte akan dibangun halte tipe 2 berukuran 2 x 6 meter yang dilengkapi dengan fasilitas penumpang, aksesibilitas, dan fasilitas tambahan. Struktur bangunan halte terdiri dari dinding belakang dan samping berbahan kaca tempered, atap berupa kanopi, serta lantai keramik anti slip.

Fasilitas penumpang mencakup tempat duduk permanen untuk 6–8 orang, papan informasi rute dan jadwal bus, rambu halte, dan penerangan. Untuk menunjang aksesibilitas, halte dilengkapi ramp dan guiding block. Selain itu, disediakan juga fasilitas tambahan berupa tempat sampah dan CCTV. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan halte di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 7. Ilustrasi Halte
Sumber: Penulis, 2025

3.4 Perencanaan Perlengkapan Jalan

Berikut merupakan penjelasan perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon berdasarkan konsep *complete street* pada dimensi Perlengkapan Jalan.

a. Marka Jalan

Perencanaan pada indikator marka jalan difokuskan pada pengadaan berbagai jenis marka, yakni marka membujur garis utuh sebagai batas tepi jalur lalu lintas, marka membujur garis putus-putus sebagai pemisah jalur, marka melintang garis utuh untuk penanda jalur penyeberangan, serta marka zona selamat sekolah. Spesifikasi teknis dan lokasi penempatan marka disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan lapangan. Dari hasil perhitungan, Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo memerlukan marka membujur garis utuh seluas 968 m², marka membujur garis putus-putus seluas 960,48 m², marka melintang garis utuh seluas 10,8 m², serta marka zona selamat sekolah dengan total luas 750 m². Pengadaan marka ini ditujukan untuk meningkatkan keteraturan lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan, khususnya di area rawan seperti zona sekolah dan penyeberangan pejalan kaki. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan marka jalan di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 8. Ilustrasi Marka Jalan
Sumber: Penulis, 2025

b. Rambu Lalu Lintas

Perencanaan pada indikator rambu lalu lintas difokuskan pada perbaikan terhadap rambu-rambu yang mengalami kerusakan. Dari total 54 rambu yang tersedia, terdiri atas 3 rambu peringatan, 35 rambu larangan, 12 rambu perintah, dan 4 rambu petunjuk. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan 10 rambu dengan cat pudar, 14 rambu dengan tiang berkarat, dan 4 rambu dengan daun rambu melengkung. Oleh karena itu, kegiatan optimalisasi yang akan dilakukan mencakup pengecatan ulang pada 10 daun rambu, pengecatan dengan cat antikorosi pada 14 tiang rambu, serta penggantian daun rambu pada 4 titik.

c. Penerangan Jalan Umum (PJU)

Perencanaan pada indikator Penerangan Jalan Umum (PJU) difokuskan pada penggantian unit lampu yang rusak untuk menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna jalan pada malam hari (Damayanti et al., 2024). Berdasarkan hasil observasi, terdapat 55 unit PJU yang terdiri dari 110 unit lampu, dengan 19 unit di antaranya mengalami kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan penggantian 19 unit lampu dengan spesifikasi pencahayaan sebesar 50 lux, disesuaikan dengan jenis lampu yang telah tersedia sebelumnya (Harpini et al., 2017).

4. Vegetasi

Perencanaan pada indikator vegetasi difokuskan pada penataan ulang median jalan dengan membongkar pohon-pohon yang memiliki tinggi melebihi 1 meter untuk kemudian diganti dengan tanaman perdu atau semak pagar. Berdasarkan hasil observasi, terdapat 55 pohon sepanjang 1 km yang akan dibongkar dan digantikan oleh vegetasi rendah jenis semak pagar guna menjaga visibilitas dan

keselamatan pengguna jalan. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan vegetasi di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo.



Gambar 7. Ilustrasi Vegetasi
Sumber: Penulis, 2025

3.5 Estimasi Biaya

Berdasarkan hasil perhitungan biaya pembongkaran, biaya pengadaan, dan biaya pembangunan dapat diketahui estimasi biaya proyek sebagai berikut.

Tabel 5. Total Estimasi Biaya

No.	Jenis Biaya	Jumlah
1.	Biaya Pembongkaran	Rp. 979.425.489
2.	Biaya Pengadaan	Rp. 3.183.811.556
3.	Biaya Pembangunan	Rp. 2.021.758.794
Total Estimasi Biaya		Rp. 6.184.995.839
Tingkat Inflasi 2026		2,5%
Kenaikan Biaya		Rp. 154.624.896
Estimasi Biaya Total Tahun 2026		Rp. 6.339.620.735

Sumber: Perhitungan Penulis, 2025

Dari tabel di atas diperoleh estimasi biaya untuk proyek perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo dengan konsep complete street adalah Rp. 6.184.995.839. Akan tetapi, bila proyek ini dilaksanakan di 2026 diestimasikan memiliki total biaya sebesar Rp. 6.339.620.735 dengan kenaikan inflasi sebesar 2,5%.

3.6 Kelebihan dan Keterbatasan Proyek

Kelebihan dan keterbatasan proyek perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dilakukan dengan menggunakan pendekatan SWOT yang mengintegrasikan hasil survei lapangan, kondisi eksisting, serta model perhitungan teknis yang digunakan dalam penelitian.

1. Kelebihan proyek

Dari sisi kelebihan, proyek ini memiliki dasar perencanaan yang kuat

karena seluruh rekomendasi fasilitas mengacu pada standar normatif mengenai jalan. Selain itu, proyek sudah dilengkapi dengan ilustrasi desain 3D dan estimasi biaya yang komprehensif sehingga mempermudah proses validasi teknis dan memperkuat kesiapan implementasi. Data yang digunakan pun berasal dari pengukuran lapangan sehingga mencerminkan kondisi aktual koridor jalan, sekaligus didukung oleh model kuantitatif seperti PV² dan model estimasi biaya berbasis unit cost. Konsep *complete street* yang menjadi dasar perencanaan juga memberikan pendekatan terpadu bagi pejalan kaki, pesepeda, transportasi umum, dan perlengkapan jalan, sehingga menghasilkan rancangan yang lebih menyeluruh.

2. Keterbatasan proyek

Namun demikian, proyek ini memiliki beberapa keterbatasan. Proyek ini belum mencakup seluruh segmen Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo sehingga hanya berfokus pada koridor prioritas. Estimasi biaya yang disusun juga belum memasukkan variabel durasi pekerjaan, biaya tenaga kerja, serta biaya tidak langsung seperti mobilisasi dan pemeliharaan jangka panjang. Selain itu, proyek ini belum mengikutsertakan kajian dampak sosial dan lingkungan maupun uji kelayakan finansial. Di sisi lain, peluang proyek ini cukup besar mengingat adanya dorongan nasional menuju kota berkelanjutan, peningkatan minat masyarakat terhadap mobilitas aktif, dan kebutuhan peningkatan keselamatan jalan. Meskipun demikian, proyek tetap menghadapi tantangan seperti potensi penolakan dari sebagian pengguna jalan, keterbatasan anggaran daerah, serta kesiapan institusi pemelihara jalan dalam mengelola fasilitas setelah pembangunan.

3.7 Implikasi Manajerial

Berdasarkan hasil perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Cirebon dengan konsep *complete street*, diharapkan dapat digunakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang sebagai pengelola Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo sebagai referensi untuk melakukan pengembangan fasilitas

jalan. Berikut merupakan hal-hal yang perlu dipersiapkan dan diperhatikan oleh pihak pengelola yaitu:

1. Perencanaan dan koordinasi pelaksanaan proyek dengan stakeholder yang bertanggung jawab adalah DPUPR Kota Cirebon, Bappeda, Bagian Pengadaan Barang/Jasa (BPBJ). Untuk membentuk tim khusus untuk melaksanakan proyek, menyusun jadwal dan waktu pelaksanaan, membuka tender untuk pelaksanaan dan pengadaan aset fasilitas, jasa, maupun konstruksi berdasarkan aturan yang berlaku;
2. Penyusunan dan penyesuaian anggaran proyek dengan DPUPR, Badan Keuangan Daerah (BKD), Bappeda sebagai stakeholder yang bertanggung. Dalam menyesuaikan rencana estimasi biaya secara detail untuk setiap komponen pekerjaan dan menjalankan setiap unsur sesuai dengan ketentuan penyusunan APBN serta menyesuaikan anggaran pada tahun pelaksanaan proyek;
3. Selanjutnya, DPUPR (Bidang Bina Marga), UPTD Pemeliharaan Jalan, Dinas Perhubungan (Dishub), dan Satlantas Polres Cirebon Kota bertanggung jawab untuk menyusun jadwal pemeliharaan rutin secara preventif maupun korektif untuk mencegah kerusakan fasilitas lebih lanjut serta memperpanjang umur ekonomis aset.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proyek perencanaan pengembangan dan optimalisasi fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo di Kota Cirebon dengan mengacu pada konsep *complete street*, disimpulkan bahwa pengembangan mencakup empat dimensi utama, yaitu fasilitas pejalan kaki, fasilitas sepeda, fasilitas transportasi umum, dan perlengkapan jalan. Pada dimensi pejalan kaki, rencana meliputi penyesuaian lebar trotoar, penyediaan fasilitas penyeberangan yang sesuai standar, serta pengadaan *bollard*, *guiding block*, dan *ramp* bagi penyandang disabilitas. Pada dimensi sepeda, rencana meliputi penyediaan jalur sepeda sesuai standar, penandaan dengan marka, pemasangan separator, serta pengadaan parkir sepeda.

Selanjutnya dimensi transportasi umum, direncanakan pembangunan halte tipe 2 dengan fasilitas lengkap. Sedangkan pada perlengkapan jalan, rencana meliputi perbaikan dan pengecatan ulang rambu lalu lintas, penggantian lampu PJU yang rusak, pemasangan marka jalan sesuai kebutuhan, serta penataan ulang vegetasi pada median jalan. Total estimasi biaya proyek ini sebesar Rp6.184.995.839 mencakup biaya pembongkaran, pembangunan, dan pengadaan, termasuk PPN 11%. Jika direalisasikan pada tahun 2026 dengan memperhitungkan tingkat inflasi 2,5%, total estimasi biaya proyek menjadi Rp6.339.620.735.

Kontribusi proyek ini terletak pada penyusunan model perencanaan fasilitas aset Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo di Kota Cirebon berbasis konsep *complete street* yang terintegrasi dengan kondisi eksisting, analisis teknis (PV²), serta estimasi biaya yang terukur. Proyek ini memberikan kerangka perencanaan yang komprehensif dan aplikatif bagi pemerintah daerah dalam merancang infrastruktur yang aman, inklusif, serta berorientasi pada mobilitas multimoda. Selain itu, hasil proyek ini dapat menjadi acuan awal bagi penyusunan dokumen teknis lanjutan seperti DED, RAB, maupun perencanaan koridor jalan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Briant, S., Cushing, D., Washington, T., & Swart, M. (2025). Small but Significant: A Review of Research on the Potential of Bus Shelters as Resilient Infrastructure. *Applied Sciences (Switzerland)*, *15*(12), 1–22. <https://doi.org/10.3390/app15126724>
- Burlaco, A., Cimpeanu, E. O. T. (2012). Complete Streets design concept. *3rd International Conference of the Young Researchers from Technical University of Civil Engineering*, 10.
- Chen, L., & Bai, Q. (2019). Optimization in decision making in infrastructure asset management: A review. *Applied Sciences (Switzerland)*, *9*(7). <https://doi.org/10.3390/app9071380>
- Chen, Z., Liang, Y., Wu, Y., & Sun, L. (2019). Research on comprehensive multi-infrastructure optimization in transportation asset management: The case of roads and bridges. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(16). <https://doi.org/10.3390/su11164430>
- Damayanti, N. F., Hidayat, D. W., & Pamungkas, T. H. (2024). Analisis Karakteristik Dan Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki. *Jurnal Teknik Gradien*, *16*(01), 28–35. https://doi.org/10.47329/teknik_gradien.v16i01.1176
- Departemen Perhubungan Darat. (2012). *Panduan Fasilitas Perlengkapan Jalan*.
- Endang Sulistyowati, P. G. A. (2014). Penentuan Aktivitas Perdagangan dan Jasa di Kawasan Jalan Panglima Sudirman. *Jurnal Teknik Pomits*, *3*(2), C250-C–254.
- Eva Andrian Kurniawati, Y. L. (2025). Pengembangan Model Proses Estimasi Biaya Konseptual Pembangunan Trotoar Complete Street untuk Meningkatkan Akurasi Biaya. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia p-ISSN: 2541-0849 e-ISSN: 2548-1398 Vol.10, No.6*. 5. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i6.60608>
- Harpini, D., Wisriansyah, S. Z., & Fauziah, V. D. (2017). Kajian Penerangan Jalan Harpini, D., Wisriansyah, S. Z., & Fauziah, V. D. (2017). Kajian Penerangan Jalan Umum Menggunakan Lampu Led Tenaga Surya Di Ibu Kota. *Jurnal Poli ...*, *16*(3), 245–250. <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/politeknologi/article/view/980>
- Hastings, N. A. J. (2010). دارایی مدیریت. In *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* (Vol. 1).
- Ilham. (2019). PENENTUAN FUNGSI JARINGAN JALAN SISTEM SEKUNDER DI KAWASAN PERKOTAAN STUDI KASUS PERKOTAAN CIANJUR. *Jurnal Momen*, *02*(01), 1–9.
- Intan Suswita, Darwin Damanik, P. D. P.

- (2020). Pengaruh Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Ekuilnomi*, 3(1). <https://doi.org/10.36985/ekuilnomi.v3i1.118>
- Ján Mikolaj, L. R. (2022). Road Asset Value Calculation Based on Asset Performance, Community Benefits and Technical Condition. *Sustainability MDPI*, 2-18. <https://doi.org/10.3390/su14074375>
- Katherine Lee, A. M. (2025). Assessing the impact of bicycle infrastructure on safety and operations using microsimulation and surrogate safety measures: A case study in Downtown Atlanta. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 148-159. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2024.06.002>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 05/SE/Db/2021 Tentang Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda*. July, 1–23.
- Kumar, V. K., Chadchan, J., & Mishra, S. K. (2019). Complete street planning and design: A framework to develop quantitative and qualitative evaluation method. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 6015–6021. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1841.109119>
- Matheus Gomes Correia, A. F. (2023). Road Asset Management and the Vehicles of the Future: An Overview, Opportunities, and Challenges. *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, 376–393. <https://doi.org/10.1007/s13177-023-00366-0>
- Murna, S. A. P. G., Asmiwyati, I. G. A. A. R., & Sukewijaya, I. M. (2020). Penilaian kualitas visual beberapa bentuk tajuk pohon di median Jalan Prof. Dr. Ida Bagus Mantra menggunakan simulasi komputer. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 6(1), 81. <https://doi.org/10.24843/jal.2020.v06.i01.p09>
- Noriko Otsuka, J. W.-L. (2025). Walking in urban neighbourhoods – Insights from a mixed methods approach and citizen science in walkability research. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101588>
- Nur, N. K., Rangan, P. R., & Mahyuddin. (2021). Sistem Transportasi. *In Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local*, 1(69).
- Paz Montero-Gutiérrez, J. S.-N. (2023). Natural cooling solution for thermally conditioning bus stops as urban climate shelters in hot areas: Experimental proof of concept. *Energy Conversion and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2023.117627>
- PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM. (2012). Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 05 Tahun 2012 Pedoman penanaman pohon pada sistem jaringan jalan. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/Prt/M/2012*, 1–59.
- PhD, I. R. (2024, November 18). How do urban designs shape residential neighbourhood walkability? Evidence from metropolitan Lagos. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, pp. 160-180. <https://doi.org/10.1680/jurdp.23.00057>
- Pranggono, P. Y., & Effendy, M. (2023). Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pembangunan Infrastruktur Jalan. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 3(1), 801–805. <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.7705>
- PUPR, K. (2023). Pedoman Bidang Lingkungan dan Keselamatan Jalan No. 07/ P/ BM/ 2023 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. *Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga*, 07, 1–84.
- Rahman, M., Haerany, H., & Idrus, M. (2016). Pengaruh Aktivitas Perdagangan dan Jasa Terhadap Volume Lalu Lintas di Ruas Jalan Hertasing Kota Makassar. *Plano Madani : Jurnal Perencanaan Wilayah*

Dan Kota, 5(2), 192–201.

Rosa, A. A., & Lima, F. (2025). A Framework for Informing Complete Street Planning: A Case Study in Brazil. *Buildings*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/buildings15010125>

Santoso, T. S., & Handayani, K. D. M. E. (2022). Evaluasi Kinerja Koridor Ruas Jalan Dr. Ir. H. Soekarno, Surabaya Berdasarkan Elemen Rancang Complete Street. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.98087>

Silviana, O. :, Rosyidah, A., Wahyuningtyas, I., Zidan, A., Ismanafi, Z., Putra, A., Khoirudin, S., Trunojoyo, U., Alamat, M., Telang, J. R., Kamal, K., Bangkalan, K., Timur, J., & Korespondensi Penulis,). (2024). PT. Media Akademik Publisher PENTINGNYA INFRASTRUKTUR JALAN BAGI AKSESIBILITAS EKONOMI DAN SOSIAL TERHADAP WARGA DESA SAMBONGREJO DAN DESA SENDANGAGUNG BOJONEGORO Wahjoe Poernomo Soeprapto 6. *Jma*, 2(10), 3031–5220.

Silvia Stuchi, M. N. (2025). Promoting walkable campuses: tactical urbanism and complete streets in Brazilian knowledge territories. *Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group*, 2-20. <https://doi.org/10.1080/23748834.2025.2531674>

Szell, M., Mimar, S., Perlman, T., Ghoshal, G., & Sinatra, R. (2022). Growing urban bicycle networks. *Scientific Reports*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10783-y>