

# JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

## Teknik Sipil dan Perencanaan

---

### EVALUASI KESESUAIAN PEMULIHAN *MANHOLE* GALIAN KABEL TERHADAP KONDISI JALAN DI KOTA BANDUNG

Azalia Pradita Nur Aini<sup>1</sup>, Annisa Amelia<sup>1</sup>, Adytia Heru Nugraha<sup>1</sup>, Raden Muhammad Alwan  
Faris Fadlirullah<sup>1</sup>, Lutfhi Ahmad Barwanto<sup>1\*</sup>

<sup>1\*)</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Islam Bandung, Bandung.  
Email Penulis Korespondensi : [lutfhi.barwanto@unisba.ac.id](mailto:lutfhi.barwanto@unisba.ac.id)  
Nomor HP Penulis Korespondensi : 08996060812

#### ABSTRACT

The development of passive telecommunications infrastructure (IPT) plays an important role in supporting digital transformation and urban planning. However, in Bandung City, underground cable excavation works as part of IPT development not only cause traffic disruption during implementation but also frequently degrade road pavement quality due to restoration processes that do not comply with technical standards. This study aims to evaluate the level of conformity of cable excavation manhole restoration in Bandung City with road construction regulations. The evaluation employs a conformance-based approach using a scoring technique applied to six technical indicators: the gap between the cover and frame, the presence of utility identification, the condition of the cover material, surface depressions or protrusions, surface uniformity, and elevation relative to the roadway. A total of 82 manhole locations across 16 road segments were observed in Bandung City in 2025 to assess field restoration conditions. The results indicate that 84,14% of the locations fall into the "fair" category, 10,98% into the "poor" category, and only 4,88% meet the "good" category. These findings suggest that most post-excavation road restorations have not met the required technical standards, particularly with respect to surface evenness and utility identification. Such conditions affect safety risk levels and pavement performance. Therefore, consistent supervision and improvements in restoration quality are required to ensure that IPT development aligns with the principles of safety and sustainability of road infrastructure.

**Keywords:** *conformance-based evaluation, digital transformation, passive telecommunication infrastructure, urban planning.*

#### 1. PENDAHULUAN

Infrastruktur perkotaan merupakan elemen krusial yang menopang aktivitas sosial-ekonomi serta mobilitas masyarakat. Keandalan infrastruktur fisik yang terorganisir menjadi parameter utama dalam menjamin keselamatan publik dan efisiensi layanan di area perkotaan [1]. Dalam konteks perencanaan kota modern, aspek fungsional dan keamanan harus diprioritaskan guna mengakomodasi kebutuhan masyarakat tanpa mengganggu aktivitas harian [2]. Sejalan dengan transformasi digital, pembangunan Infrastruktur Pasif Telekomunikasi (IPT) yang meliputi jaringan kabel bawah tanah, ducting, dan *manhole* menjadi pondasi utama dalam mewujudkan konsep kota cerdas (*smart city*) [3] serta mengurangi polusi visual akibat kabel udara [4]. Infrastruktur jalan, listrik, dan telepon merupakan variabel krusial yang memberikan dampak signifikan terhadap produktivitas ekonomi wilayah [5]. Namun, peningkatan kebutuhan jaringan pita lebar (*fixed broadband*) sering kali memicu fenomena "kesemrawutan kabel" udara yang mengganggu estetika dan keamanan ruang publik [6]. Sebagai solusi,

pemerintah mulai mendorong migrasi kabel ke bawah tanah melalui sarana jaringan utilitas terpadu untuk meningkatkan kualitas hidup dan keamanan kota [7].

Meskipun bertujuan positif, proses konstruksi galian kabel di badan jalan membawa dampak teknis pada perkerasan. Pekerjaan galian merupakan aktivitas berisiko tinggi yang berkaitan langsung dengan karakteristik tanah dan stabilitas struktur di sekitarnya [8]. Masalah utama muncul ketika pemulihan bekas galian utilitas tidak dilakukan sesuai standar teknis, yang kemudian menjadi titik awal kerusakan struktural jalan. Tambalan galian utilitas merupakan salah satu tipe kerusakan yang lazim ditemui pada segmen jalan yang mengalami penurunan kualitas fungsional [9]. Fenomena ini mencakup permukaan jalan yang tidak rata, pemadatan bekas galian yang tidak sempurna, hingga minimnya rambu pengaman selama proses konstruksi. Ketidaksesuaian ini merefleksikan konsep infrastruktur *maintenance gap*, di mana terdapat diskrepansi antara standar teknis yang direncanakan dengan pelaksanaan aktual di lapangan [10].

Di Indonesia, pengembangan IPT diatur melalui UU No. 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi, yang menekankan integrasi aspek teknis, estetika, dan keselamatan lingkungan. Kota Bandung sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat menghadapi tantangan besar dalam penyediaan infrastruktur telekomunikasi yang andal seiring pesatnya digitalisasi [3]. Kebijakan pembangunan IPT diatur dalam Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi, dan diperkuat oleh Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 43 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Saluran Serat Optik Bersama Bawah Tanah serta Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 3 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Peraturan Walikota Nomor 363 Tahun 2018 tentang Penugasan Penyelenggaraan Infrastruktur Pasif Telekomunikasi. Regulasi ini menjadi dasar hukum utama dalam penyelenggaraan IPT di Kota Bandung, termasuk pengaturan mengenai perencanaan, pelaksanaan, serta pemeliharaan jaringan bawah tanah di ruang publik.

Implementasi pembangunan IPT di Kota Bandung mengalami percepatan di beberapa tahun terakhir, terutama sejak 2022. Proyek ini memiliki tujuan strategis, yaitu memperbaiki estetika kota melalui penataan kabel udara, meningkatkan keamanan jaringan dari risiko korsleting dan gangguan cuaca, serta mempersiapkan *ducting* terpadu untuk utilitas masa depan sebagai *smart city*. Pada pelaksanaannya, terdapat perbedaan antara standar teknis yang direncanakan dengan pelaksanaan aktual yang berdampak pada menurunnya kualitas infrastruktur dan meningkatnya potensi risiko bagi pengguna. Fenomena ini mulai tampak dalam penyelenggaraan proyek galian kabel IPT di Kota Bandung. Proyek yang awalnya ditujukan untuk memperkuat jaringan digital dan memperbaiki kualitas visual ruang kota justru menimbulkan persoalan baru, seperti permukaan jalan yang tidak rata, bekas galian yang tidak rapi, dan minimnya rambu pengaman. Kondisi ini tidak hanya mengganggu kenyamanan masyarakat, tetapi juga meningkatkan risiko keselamatan, terutama di ruas-ruas jalan dengan aktivitas tinggi. Sejumlah ruas jalan mengalami kerusakan akibat galian yang tidak rapi, permukaan jalan tidak rata, dan minimnya rambu pengaman. Bahkan, menjelang libur Natal dan Tahun Baru 2024–2025, proyek sempat dihentikan sementara untuk merapikan lokasi galian demi mengurangi gangguan lalu lintas. Situasi ini menunjukkan kesenjangan antara tujuan ideal proyek dan realitas pelaksanaannya di lapangan.

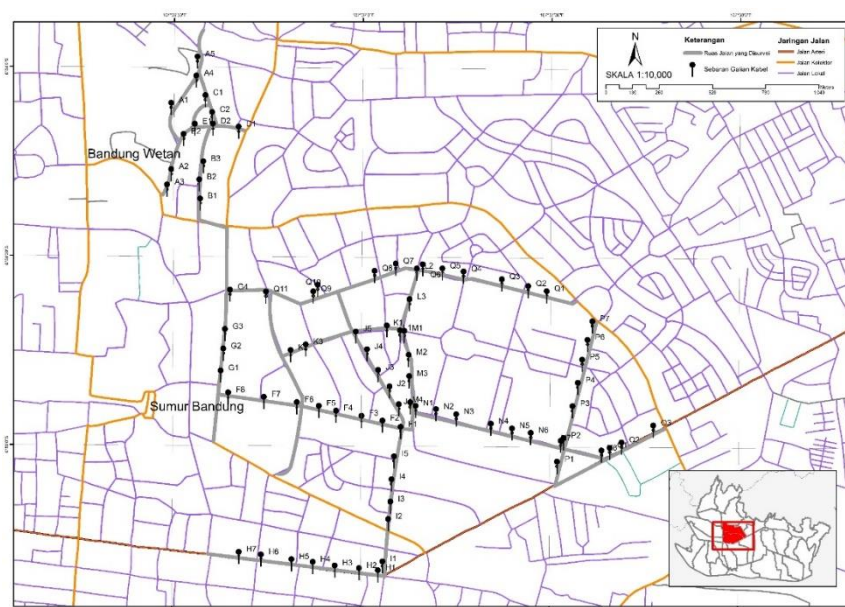
Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji berbagai aspek terkait infrastruktur telekomunikasi dan kualitas jalan. Penelitian mengenai pengawasan jaringan fiber optik menekankan pentingnya pengendalian proyek agar sesuai dengan gambar perencanaan dan spesifikasi teknis untuk efisiensi waktu dan mutu [11]. Sementara itu, evaluasi risiko pada proyek jalan mengidentifikasi bahwa galian dan longsor merupakan kategori risiko tinggi yang berdampak besar pada sasaran biaya dan mutu proyek [12]. Ketidaksesuaian antara rencana teknis dan praktik lapangan sering kali dipicu oleh lemahnya koordinasi antaraktor serta pengawasan yang belum optimal [13]. Lemahnya koordinasi antaraktor serta pengawasan teknis yang belum optimal mengakibatkan proyek yang bertujuan meningkatkan kualitas kota justru berisiko menjadi sumber kecelakaan bagi pengguna jalan [8]. Selain itu, lemahnya sistem dokumentasi utilitas menyebabkan rendahnya kejelasan tanggung jawab teknis dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga mempersulit proses pengendalian mutu dan berdampak pada rendahnya kualitas pemulihan fisik pasca galian di ruang jalan perkotaan. Oleh karena itu, penilaian terhadap kondisi serta evaluasi terhadap dampak fisik proyek galian kabel menjadi sangat mendesak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pelaksanaan proyek galian kabel di Kota Bandung memenuhi standar teknis yang berlaku guna menjamin keselamatan, kenyamanan, dan keberlanjutan infrastruktur telekomunikasi di masa depan. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengintegrasikan aspek evaluasi kondisi jalan menggunakan pendekatan *conformance-based* yaitu pendekatan evaluasi yang fokus pada implementasi rencana dan ketercapaian tujuan [14]. Beberapa penelitian sebelumnya fokus pada kinerja infrastruktur jalan [15] dan dampak infrastruktur terhadap lalu lintas [16], penelitian ini secara spesifik mengevaluasi dampak teknis galian kabel terhadap kondisi jalan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pemangku kebijakan dalam menyinkronkan regulasi pembangunan utilitas bawah tanah dengan pemeliharaan umur rencana jalan perkotaan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluasi berbasis *conformance*. Pendekatan *conformance* dalam evaluasi termasuk ke dalam jenis evaluasi *ex-post* atau evaluasi yang dilakukan setelah rencana diimplementasikan [17] untuk menentukan ketercapaian terhadap hasil yang diinginkan dari suatu rencana [18]. Konteks evaluasi dalam rencana dilakukan untuk memastikan bahwa implementasi yang dilakukan adalah upaya terstruktur [19] serta merupakan alat penting untuk pengawasan dan inspeksi hasil, proses, dan efektivitas pelaksanaan perencanaan [20]. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting lapangan terhadap standar teknis penataan galian. Selain menilai tingkat kesesuaian teknis melalui skoring indikator, penelitian ini juga menggunakan metode evaluatif untuk mengidentifikasi konsekuensi dari ketidaksesuaian, termasuk potensi dampaknya terhadap keselamatan pengguna jalan, kinerja perkerasan, dan kualitas pelayanan jaringan transportasi. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis pemulihan, tetapi juga pada implikasi spasial dan fungsional dari pembangunan infrastruktur pasif telekomunikasi.

Penelitian ini menggunakan data hasil observasi terhadap titik *manhole* galian kabel yang terdapat di ruas jalan di Kota Bandung. Tidak terdapat informasi resmi tertulis mengenai rencana dan sebaran titik *manhole* galian kabel yang sedang dan telah selesai dikerjakan. Dengan demikian, pemilihan titik *manhole* galian kabel yang diobservasi fokus pada ruas-ruas jalan utama yang menjadi lokasi proyek galian kabel bawah tanah infrastruktur pasif telekomunikasi. Lokasi observasi ditetapkan berdasarkan tingkat intensitas aktivitas perkotaan, fungsi jalan dalam jaringan kota, serta status ruas jalan sebagai koridor strategis yang banyak dilalui masyarakat dan memiliki konsentrasi pekerjaan galian sehingga dinilai representatif untuk menggambarkan kondisi pasca-galian. Terdapat total 82 titik *manhole* galian kabel yang diobservasi dan tersebar di 16 ruas jalan di Kota Bandung.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Galian Kabel yang Diobservasi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan oleh empat orang surveyor. Setiap titik *manhole* yang menjadi objek penelitian didokumentasikan melalui pengambilan foto kondisi lapangan serta pencatatan koordinat lokasi menggunakan *Global Positioning System* (GPS) untuk memastikan ketepatan posisi dan memudahkan proses penelusuran ulang. Dokumentasi visual dan spasial ini digunakan sebagai dasar verifikasi temuan serta menjaga konsistensi penilaian antar surveyor. Pada penelitian ini, uji ulang tidak dilakukan, seluruh titik pengamatan galian kabel dicatat secara menyeluruh dan pengukurannya bersifat deskriptif serta evaluatif sehingga dianggap cukup representatif untuk mencerminkan kondisi eksisting, sehingga analisis dan penilaian kesesuaian dapat dilakukan tanpa uji ulang tambahan.

Secara spesifik evaluasi dilakukan dengan metode skoring berbasis kriteria teknis, yang mencakup enam variabel penilaian yaitu: kesesuaian fisik *manhole*, identitas utilitas, kondisi bahan penutup, penataan ulang pasca galian, permukaan penutup, serta ketinggian terhadap permukaan jalan dengan definisi operasional, indikator, dan kriteria sebagai berikut:

1. Variabel kesesuaian fisik *manhole* (X1) menilai kesesuaian celah antara cover dan frame *manhole*, di mana celah  $\leq 2$  cm dikategorikan sesuai dan  $> 2$  cm dianggap tidak sesuai sebagai parameter teknis umum. Meskipun standar eksplisit tidak dinyatakan dalam regulasi tertentu, batasan ini digunakan dalam praktik konstruksi untuk menjamin kestabilan dan keselamatan.
2. Variabel identitas utilitas (X2) menilai keberadaan penanda identitas utilitas pada penutup *manhole*. Meskipun tidak dicantumkan secara eksplisit dalam satu standar tunggal, identitas utilitas merupakan bagian penting dari prinsip akuntabilitas dan ketertiban utilitas bawah tanah.
3. Variabel kondisi bahan penutup (X3) mengacu pada standar material yang disebutkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, EN 124, dan SNI 03-2914-1992 mengenai beton bertulang kedap air. Bahan penutup yang dikategorikan “normal” dianggap sesuai, sedangkan penutup yang retak, pecah, atau aus dianggap tidak sesuai karena berpotensi gagal menahan beban lalu lintas.
4. Variabel penataan ulang pasca galian (X4) menilai kualitas pemulihan permukaan pasca galian berdasarkan standar Bina Marga 2018, Permen PU No. 20/PRT/M/2010, serta SNI 03-2850-1992. Permukaan yang “rata” dikategorikan sesuai, “cukup rata” dipertimbangkan menengah, dan permukaan dengan cekungan atau tonjolan dianggap tidak sesuai.
5. Variabel permukaan penutup (X5) menilai keseragaman tinggi permukaan antara penutup *manhole* dan permukaan jalan, di mana kondisi “rata” dikategorikan sesuai dan “tidak rata” dianggap tidak sesuai. Meskipun tidak terdapat regulasi yang secara eksplisit mengatur batas toleransi perbedaan elevasi penutup *manhole*, parameter ini digunakan secara luas sebagai standar teknis umum dalam praktik rekayasa jalan untuk menjamin kenyamanan dan keselamatan pengguna. Prinsip ini selaras dengan kaidah perkerasan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga yang menekankan pentingnya kestabilan permukaan setelah pekerjaan galian.
6. Variabel ketinggian terhadap permukaan jalan (X6) merujuk pada SNI 03-1732-1989, yang menetapkan bahwa penutup *manhole*  $> 5$  cm dari permukaan jalan dinilai tidak sesuai, sedangkan  $\leq 5$  cm dinilai sesuai.

Proses penilaian dilakukan dengan memberikan skor terhadap temuan lapangan yang mengacu kepada indikator dan kriteria yang telah disusun. Skor ditentukan berdasarkan jumlah kriteria yang terdapat pada setiap variabel. Untuk variabel yang memiliki 3 kriteria maka skor yang diberikan adalah 1 (tidak sesuai), 2 (cukup sesuai) dan 3 (sesuai). Untuk variabel yang hanya memiliki 2 kriteria maka skor yang diberikan adalah 1 (tidak sesuai) dan 3 (sesuai). Total skor hasil penilaian dikelompokkan ke dalam 3 kategori yaitu kurang (merah) apabila memiliki total skor  $\leq 10$ , cukup (kuning) apabila memiliki total skor 11-14, dan baik (hijau) apabila memiliki total skor  $\geq 15$ . Pembagian interval skor didasarkan pada pendekatan distribusi proporsional terhadap skor maksimum dengan 6 indikator yang dinilai, kategori “baik” ditetapkan agar minimal 4 dari 6 indikator berada pada kondisi sesuai, agar suatu titik galian dapat dikategorikan baik. Penentuan kategori juga mengacu pada praktik evaluasi kondisi jalan dan pemulihan galian dalam standar Bina Marga, SNI, serta literatur rekayasa jalan yang menekankan pentingnya dominasi indikator layak sebagai prasyarat keselamatan dan kinerja perkerasan.

Pada beberapa indikator, regulasi dan standar teknis yang tersedia masih bersifat umum dan normatif, sehingga belum memberikan batas toleransi kuantitatif yang rinci untuk seluruh aspek pemulihan galian. Regulasi umumnya menetapkan prinsip pengembalian fungsi jalan, tetapi belum mengatur secara spesifik mengenai parameter teknis seperti toleransi perbedaan elevasi, tingkat kepadatan material urug, atau standar visual penandaan utilitas. Oleh karena itu, kriteria penilaian dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan parameter teknis yang lazim digunakan dalam praktik konstruksi jalan dan pedoman teknis yang tersedia dalam literatur. Kondisi ini menunjukkan adanya ruang interpretasi dalam proses penilaian kesesuaian, sehingga hasil evaluasi perlu dipahami dalam konteks keterbatasan pengaturan teknis.

**Tabel 1.** Variabel, Indikator, Kriteria, dan Skor dalam Evaluasi

No.	Variabel	Indikator	Kriteria	Skor
1	Kesesuaian fisik <i>manhole</i>	Celah antara <i>cover</i> dan <i>frame</i> (X1)	≤ 2 cm	3
			>2 cm	1
2	Identitas utilitas	Ketersediaan penanda identitas utilitas pada penutup (X2)	Ada	3
			Tidak	1
3	Kondisi bahan penutup	Kondisi bahan penutup (X3)	Normal	3
			Retak/aus	1
4	Penataan ulang pasca galian	Adanya cekungan/tonjolan pasca galian (X4)	Rata	3
			Cukup rata	2
			Ada cekungan/tonjolan	1
5	Permukaan penutup	Kesesagaman tinggi permukaan (X5)	≤ 2 cm	3
			>2 cm	1
6	Ketinggian terhadap permukaan jalan	Tinggi penutup dari permukaan jalan (X6)	≤ 5 cm	3
			> 5 cm	1

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2) (No. 16.1/SE/Db/2020); Standar Kelas Beban: EN 124; SNI 03-2914-1992 tentang Spesifikasi Beton Bertulang Kedap Air; Permen PU NOMOR: 20/PRT/M/2010 tentang pedoman pemanfaatan dan penggunaan bagian-bagian jalan; SNI 03-2850-1992 Tata cara pemasangan utilitas di jalan; SNI 03-1732-1989 tentang Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Analisa Metode Komponen.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebaran titik galian terkonsentrasi pada koridor pusat kota dengan fungsi dominan perdagangan, jasa, pendidikan, dan perkantoran. Ruas-ruas seperti Jalan Purnawarman, Merdeka, Tamansari, dan Jawa menjadi lokasi dengan intensitas tertinggi. Sebaran ini mencerminkan pemusatan pekerjaan utilitas di kawasan strategis kota. Berdasarkan klasifikasi, sebagian besar titik galian berada di sekitar simpang dan jalur dengan arus lalu lintas padat.

Hasil penilaian terhadap 82 titik *manhole* galian kabel menunjukkan skor rata-rata 12,3 sehingga rata-rata termasuk dalam kategori ‘cukup’. Skor tertinggi mencapai 16 untuk objek nomor 6 (B1) dan 35 (I2), sedangkan skor terendah adalah 10 yang terdapat pada 9 objek amatan. Berdasarkan sebaran skor per kategori, terdapat 69 titik atau sebesar 84,14% yang memiliki skor 11-14 sehingga termasuk dalam kategori ‘cukup’, terdapat 4 titik atau sebesar 4,88% yang memiliki skor ≥ 15 sehingga termasuk dalam kategori ‘baik’, serta terdapat 9 titik atau sebesar 10,98% yang memiliki skor ≤ 10 sehingga termasuk dalam kategori ‘kurang’. Sebaran skor ini menunjukkan bahwa sebagian besar kondisi tutupan galian berada pada tingkat kesesuaian cukup (kuning). Hal ini mengindikasikan proses pemulihan pasca galian belum mencapai kondisi optimal, meskipun tidak sepenuhnya dalam kondisi buruk.

**Tabel 2** Hasil Penilaian Terhadap 82 Titik *Manhole* Galian Kabel

No.	Kode Titik <i>Manhole</i>	Koordinat		Ruas Jalan	Skor Berdasarkan Indikator						Total Skor	Kategori
		Latitude	Longitude		X1	X2	X3	X4	X5	X6		
1	A1	-6,9019	107,6081	Jl. Tamansari	3	1	1	1	3	1	10	Kurang
2	A2	-6,9046	107,6082	Jl. Tamansari	3	1	1	1	3	1	10	Kurang

No.	Kode Titik <i>Manhole</i>	Koordinat		Ruas Jalan	Skor Berdasarkan Indikator						Total Skor	Kategori
		Latitude	Longitude		X1	X2	X3	X4	X5	X6		
3	A3	-6,9055	107,6080	Jl. Tamansari	3	1	1	1	3	1	10	Kurang
4	A4	-6,9005	107,6092	Jl. Tamansari	3	1	3	3	3	1	14	Cukup
5	A5	-6,8997	107,6093	Jl. Tamansari	3	1	1	3	3	1	12	Cukup
6	B1	-6,9062	107,6095	Jl. Purnawarman	3	3	3	3	3	1	16	Baik
7	B2	-6,9051	107,6094	Jl. Purnawarman	3	3	3	1	1	1	12	Cukup
8	B3	-6,9042	107,6095	Jl. Purnawarman	3	1	3	1	1	1	10	Kurang
9	C1	-6,9014	107,6095	Jl. Sawunggaling	3	1	1	3	3	1	12	Cukup
10	C2	-6,9023	107,6098	Jl. Sawunggaling	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
11	D1	-6,9028	107,6111	Jl. Ranggagading	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
12	D2	-6,9028	107,6100	Jl. Ranggagading	3	1	3	1	1	3	12	Cukup
13	E1	-6,9027	107,6090	Jl. Hariangbanga	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
14	E2	-6,9034	107,6086	Jl. Hariangbanga	3	1	1	1	3	1	10	Kurang
15	F1	-6,9160	107,6183	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
16	F2	-6,9157	107,6175	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
17	F3	-6,9155	107,6166	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
18	F4	-6,9153	107,6155	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
19	F5	-6,9151	107,6147	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
20	F6	-6,9150	107,6137	Jl. Jawa	1	1	3	1	3	1	10	Kurang
21	F7	-6,9147	107,6123	Jl. Jawa	3	3	3	1	3	1	14	Cukup
22	F8	-6,9145	107,6107	Jl. Jawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
23	G1	-6,9136	107,6104	Jl. Merdeka	3	1	3	1	1	1	10	Kurang
24	G2	-6,9126	107,6105	Jl. Merdeka	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
25	G3	-6,9117	107,6105	Jl. Merdeka	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
26	G4	-6,9100	107,6107	Jl. Merdeka	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
27	H1	-6,9223	107,6173	Jl. Asia Afrika	1	1	3	1	3	3	12	Cukup
28	H2	-6,9223	107,6165	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	3	3	14	Cukup
29	H3	-6,9221	107,6154	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	3	3	14	Cukup
30	H4	-6,9220	107,6145	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
31	H5	-6,9219	107,6135	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
32	H6	-6,9217	107,6122	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
33	H7	-6,9216	107,6112	Jl. Asia Afrika	3	1	3	1	1	3	12	Cukup
34	I1	-6,9220	107,6175	Jl. Sunda	1	3	3	1	3	3	14	Cukup
35	I2	-6,9201	107,6178	Jl. Sunda	3	3	3	1	3	3	16	Baik
36	I3	-6,9193	107,6179	Jl. Sunda	3	1	3	1	3	3	14	Cukup
37	I4	-6,9183	107,6179	Jl. Sunda	3	1	3	1	3	3	14	Cukup
38	I5	-6,9173	107,6180	Jl. Sunda	3	1	3	1	1	3	12	Cukup
39	J1	-6,9150	107,6182	Jl. Sumbawa	3	1	3	1	3	3	14	Cukup
40	J2	-6,9142	107,6178	Jl. Sumbawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
41	J3	-6,9135	107,6173	Jl. Sumbawa	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
42	J4	-6,9126	107,6168	Jl. Sumbawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
43	J5	-6,9118	107,6163	Jl. Sumbawa	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
44	K1	-6,9115	107,6177	Jl. Belitung	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
45	K2	-6,9127	107,6134	Jl. Belitung	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
46	K3	-6,9124	107,6141	Jl. Belitung	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
47	L1	-6,9118	107,6183	Jl. Lombok	3	3	3	1	3	1	14	Cukup
48	L2	-6,9090	107,6190	Jl. Lombok	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
49	L3	-6,9104	107,6187	Jl. Lombok	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
50	M1	-6,9118	107,6185	Jl. Bangka	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
51	M2	-6,9128	107,6187	Jl. Bangka	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
52	M3	-6,9138	107,6187	Jl. Bangka	3	1	3	2	3	3	15	Baik
53	M4	-6,9149	107,6187	Jl. Bangka	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
54	N1	-6,9151	107,6190	Jl. Gudang Utara	3	3	3	2	3	1	15	Baik
55	N2	-6,9152	107,6199	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	1	1	10	Kurang
56	N3	-6,9154	107,6208	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
57	N4	-6,9159	107,6223	Jl. Gudang Utara	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
58	N5	-6,9161	107,6232	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
59	N6	-6,9163	107,6241	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	1	1	10	Kurang
60	N7	-6,9166	107,6254	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
61	N8	-6,9170	107,6272	Jl. Gudang Utara	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
62	O1	-6,9169	107,6275	Jl. Ahmad Yani	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
63	O2	-6,9167	107,6281	Jl. Ahmad Yani	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
64	O3	-6,9159	107,6295	Jl. Ahmad Yani	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
65	P1	-6,9175	107,6252	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
66	P2	-6,9165	107,6255	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
67	P3	-6,9151	107,6259	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
68	P4	-6,9140	107,6261	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
69	P5	-6,9130	107,6263	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
70	P6	-6,9121	107,6265	Jl. Gandapura	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
71	P7	-6,9113	107,6268	Jl. Gandapura	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
72	Q1	-6,9100	107,6247	Jl. Aceh	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
73	Q2	-6,9098	107,6239	Jl. Aceh	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
74	Q3	-6,9095	107,6228	Jl. Aceh	3	1	3	2	3	1	13	Cukup
75	Q4	-6,9091	107,6211	Jl. Aceh	3	1	3	2	3	1	13	Cukup

No.	Kode Titik <i>Manhole</i>	Koordinat		Ruas Jalan	Skor Berdasarkan Indikator						Total Skor	Kategori
		Latitude	Longitude		X1	X2	X3	X4	X5	X6		
76	Q5	-6,9090	107,6201	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
77	Q6	-6,9088	107,6193	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
78	Q7	-6,9088	107,6181	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
79	Q8	-6,9091	107,6171	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
80	Q9	-6,9101	107,6144	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
81	Q10	-6,9098	107,6146	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup
82	Q11	-6,9101	107,6123	Jl. Aceh	3	1	3	1	3	1	12	Cukup

Sumber: Hasil evaluasi dan observasi lapangan, 2025

Temuan lapangan untuk masing-masing variabel menunjukkan hasil penilaian yang beragam antara lain sebagai berikut:

1. Hasil temuan lapangan untuk variabel kesesuaian fisik *manhole* (X1) menunjukkan bahwa beberapa titik *manhole* masih memiliki celah lebih dari 2 cm, yang dapat menimbulkan getaran pada kendaraan, mengganggu kenyamanan berkendara, serta mempercepat kerusakan komponen sambungan *manhole*. Kondisi ini menandakan bahwa sebagian pengerjaan tidak memenuhi parameter teknis kelayakan. Temuan lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar titik berada mendekati ketentuan tersebut, namun masih terdapat titik dengan celah > 2 cm, terutama pada ruas jalan dengan intensitas lalu lintas tinggi seperti di kawasan Tamansari dan sekitar pusat kota. Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil pekerjaan belum sepenuhnya memenuhi persyaratan teknis sehingga berpotensi menurunkan stabilitas sambungan antara penutup dan badan jalan.
2. Hasil temuan lapangan untuk variabel identitas utilitas (X2) menunjukkan bahwa sebagian besar penutup *manhole* tidak memiliki label identitas. Ketiadaan penanda menyulitkan proses pengawasan, pemeliharaan, dan penanganan kerusakan, serta menunjukkan lemahnya sistem dokumentasi dalam pelaksanaan pekerjaan galian kabel di Kota Bandung.
3. Hasil temuan lapangan untuk variabel kondisi bahan penutup (X3) menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar penutup berada dalam kondisi baik, masih terdapat titik yang mengalami keretakan atau keausan, terutama pada koridor dengan tekanan lalu lintas tinggi, seperti Jalan Purnawarman dan Jalan Jawa. Kondisi ini dapat memperbesar risiko kerusakan struktural serta menimbulkan bahaya bagi pengguna jalan.
4. Hasil temuan lapangan untuk variabel penataan ulang pasca galian (X4) menunjukkan banyak titik berada dalam kondisi cukup rata, tetapi sejumlah titik, seperti di kawasan E2, B3, dan G1 masih menunjukkan cekungan signifikan. Ketidaksesuaian ini menunjukkan pemadatan *backfill* yang tidak optimal serta berpotensi menyebabkan genangan, mempercepat kerusakan jalan, dan meningkatkan risiko tergelincir bagi pengendara motor.
5. Hasil temuan lapangan untuk variabel permukaan penutup (X5) menunjukkan bahwa beberapa titik masih memiliki ketidaksesuaian elevasi, terutama pada lokasi dengan pemadatan *backfill* yang kurang optimal atau beban lalu lintas tinggi. Permukaan yang tidak seragam tersebut dapat menimbulkan hentakan pada kendaraan, mengurangi kenyamanan berkendara, dan meningkatkan risiko hilangnya kendali, terutama bagi pengendara roda dua. Dengan demikian, meskipun tidak memiliki dasar hukum eksplisit, keseragaman tinggi permukaan tetap menjadi indikator krusial dalam memastikan kualitas pemulihan pasca galian dan keselamatan pengguna jalan.
6. Hasil temuan lapangan untuk variabel ketinggian terhadap permukaan jalan (X6) menunjukkan bahwa sebagian besar titik memenuhi batasan ini, tetapi terdapat beberapa lokasi di mana penutup berada lebih tinggi dari standar yang ditentukan, terutama pada ruas dengan intensitas pengaspalan ulang yang sering seperti Jalan Jawa dan Sumbawa. Elevasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan benturan roda, meningkatkan risiko kehilangan kendali, dan berpotensi menyebabkan kecelakaan, terutama bagi pengendara roda dua.

Pola ketidaksesuaian teknis menunjukkan kecenderungan yang berulang pada variabel tertentu. Dua indikator yang paling sering tidak memenuhi kriteria adalah identitas utilitas (X2) dan penataan ulang pasca galian (X4). Hal ini mengindikasikan bahwa permasalahan utama tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berkaitan dengan lemahnya sistem pengawasan dan pengendalian mutu pekerjaan di lapangan. Ketiadaan identitas utilitas pada sebagian besar penutup *manhole* menunjukkan lemahnya sistem dokumentasi dan akuntabilitas dalam penyelenggaraan proyek galian kabel. Kondisi ini bersifat

sistemik, karena ditemukan hampir di seluruh ruas jalan yang diamati, terlepas dari fungsi jalan maupun intensitas lalu lintas. Sementara itu, ketidaksesuaian pada variabel penataan ulang pasca galian (X4) terutama berupa cekungan dan ketidakrataan permukaan, menunjukkan bahwa permasalahan utama tidak terletak pada konstruksi *manhole*, melainkan pada tahap *finishing* dan pemadatan *backfill*. Pola ini ditemukan berulang pada berbagai tipologi jalan, baik kolektor primer maupun jalan lingkungan.

Apabila ditinjau berdasarkan karakteristik tipologi, kategori “Kurang” (merah) umumnya ditemukan pada ruas dengan kondisiutupan tidak rata dan cekungan besar. Kategori “Cukup” (kuning) mendominasi pada ruas yang memiliki perbedaan elevasi kecil namun tidak sepenuhnya memenuhi kriteria teknis. Sedangkan kategori “Baik” (hijau) hanya ditemukan pada beberapa titik dengan *finishing* rapi dan penggunaan material penutup yang kuat. Hasil skoring divisualisasikan dalam peta tipologi merah-kuning-hijau. Peta ini menunjukkan bahwa titik galian kabel dengan Kategori “Kurang” (merah) tercatat pada 9 titik (10,98%), kategori “Cukup” pada 69 titik (84,14%), sedangkan “Baik” (hijau) pada 4 titik (4,88%). Nilai skor total memiliki rata-rata 12,3 dengan skor minimum 10 dan skor maksimum 16. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar pemulihan pasca galian hanya berada pada level menengah tidak sepenuhnya buruk, tetapi belum memenuhi standar teknis secara optimal. Kondisi ini berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, terutama pada ruas dengan intensitas lalu lintas tinggi.



**Gambar 2.** Peta Sebaran Titik *Manhole* Galian Kabel Berdasarkan Kategori Hasil Penilaian

Hasil pengamatan lapangan terhadap objek galian kabel infrastruktur pasif telekomunikasi menunjukkan adanya variasi kualitas pemulihan antar titik. Pada beberapa objek, seperti B1, I2, M3, dan N1, kondisi permukaan pasca galian tergolong baik, ditandai dengan elevasi tambalan yang sejajar dengan badan jalan, permukaan yang rata, serta penutup *manhole* yang terpasang stabil. Objek B1 yang berada di sekitar perempatan Jalan Purnawarman terletak pada kawasan dengan fungsi perdagangan, jasa, dan pendidikan. Di sekitar titik ini terdapat bangunan komersial, fasilitas layanan, serta aktivitas lalu lintas yang padat. Kondisi lingkungan tersebut menuntut kenyamanan dan keselamatan jalan yang tinggi, sehingga pemulihan galian dilakukan dengan lebih rapi dan sesuai standar meskipun berada pada ruas dengan mobilitas tinggi.

Kondisi pemulihan yang baik terlihat pada objek I2 di Jalan Sunda, yang berada di kawasan perdagangan dan jasa dengan aktivitas kota yang cukup ramai. Keberadaan toko, perkantoran, dan arus kendaraan yang aktif mendorong pelaksanaan pemulihan galian yang lebih diperhatikan, sehingga sambungan antara tambalan dan perkerasan lama tampak menyatu dengan baik dan tidak menimbulkan gangguan bagi pengguna jalan. Sementara itu, objek M3 di Jalan Bangka berada di kawasan permukiman dan jasa lingkungan, dengan lalu lintas yang relatif tidak terlalu padat. Kondisi ini menyebabkan beban kendaraan pada area galian tidak terlalu besar, sehingga hasil pemulihan dapat bertahan dengan permukaan yang tetap rata dan berfungsi dengan baik.

Pada objek N1 di Jalan Gudang Utara, kualitas pemulihan galian tergolong baik. Jalan Gudang Utara berada di kawasan pusat kota Bandung dengan fungsi perdagangan, jasa, serta pertahanan dan keamanan, yang ditandai oleh keberadaan perkantoran dan institusi pemerintahan. Pola pergerakan kendaraan di ruas ini cenderung teratur, dengan dominasi kendaraan operasional dan lalu lintas umum yang tidak sepadat koridor komersial utama. Meskipun terdapat kendaraan bermuatan cukup besar, hasil observasi menunjukkan bahwa permukaan tambalan galian tetap stabil, tidak mengalami penurunan atau tonjolan yang signifikan, serta memiliki elevasi yang relatif sejajar dengan badan jalan eksisting. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pemadatan dan perapihan pasca galian dilakukan dengan cukup baik, sehingga mampu menjaga kinerja perkerasan dan tidak menimbulkan gangguan berarti terhadap kenyamanan maupun keselamatan pengguna jalan.



**Gambar 3.** Kondisi *Manhole* dengan Kategori Baik (a) Objek B1; (b) Objek I2; (c) Objek M3; (d) Objek N1

Objek galian dengan kategori kurang tersebar pada beberapa ruas jalan dengan tipologi yang beragam, mulai dari jalan lokal hingga koridor perkotaan dengan fungsi strategis. Pada koridor Jalan Tamansari yang berfungsi sebagai jalan kolektor sekunder dengan aktivitas permukiman, pendidikan, dan pergerakan lokal yang cukup padat, kondisi pemulihan yang kurang optimal ditemukan pada objek A1, A2, dan A3. Ketiga objek tersebut menunjukkan permukaan tambalan yang tidak rata serta perbedaan elevasi yang cukup jelas dengan perkerasan jalan di sekitarnya. Pada objek A2 dan A3 (Jalan Tamansari), tepi tambalan terlihat kurang rapi dan tekstur aspal tidak homogen, yang mengindikasikan bahwa proses pemadatan dan finishing pasca galian tidak dilakukan secara maksimal. Pada jalan dengan fungsi kolektor, kondisi ini berpotensi menurunkan kenyamanan berkendara dan mempercepat degradasi perkerasan akibat infiltrasi air dan beban lalu lintas harian.

Kualitas pemulihan yang kurang ditemukan pada objek B3 (Jalan Purnawarman) dan objek E2 (Jalan Merdeka), yang keduanya merupakan jalan kolektor primer dengan fungsi strategis perkotaan. Jalan Purnawarman dan Jalan Merdeka merupakan koridor dengan intensitas aktivitas komersial dan pelayanan yang tinggi, sehingga ketidakteraturan permukaan tambalan serta lemahnya integrasi dengan perkerasan eksisting berpotensi menimbulkan gangguan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Kondisi ini menjadi perhatian khusus mengingat peran kedua ruas jalan tersebut sebagai penghubung utama aktivitas pusat kota.

Objek lain yang termasuk kategori kurang adalah objek F6 (Jalan Jawa), objek G1 (sekitar Taman Vanda dan Balai Kota Bandung), serta objek N2 dan N6, yang berada pada jalan kolektor primer dan jalan lingkungan perkotaan. Pada objek F6 (Jalan Jawa), deformasi permukaan tambalan mulai terlihat akibat tekanan lalu lintas harian yang cukup tinggi. Sementara itu, objek G1 yang berada di kawasan ruang terbuka publik dan pusat pemerintahan menunjukkan ketidakteraturan permukaan yang berpotensi mengganggu kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan, khususnya pejalan kaki dan kendaraan

roda dua. Objek N2 dan N6 berada di Jalan Gudang Utara dengan fungsi perdagangan, jasa, serta pertahanan dan keamanan, memperlihatkan indikasi kerusakan awal berupa penurunan permukaan dan ketidakteraturan tambalan. Perbedaan kualitas ini menunjukkan bahwa kondisi pemulihan galian tidak hanya dipengaruhi oleh fungsi jalan atau karakter kawasan, tetapi juga oleh kualitas pelaksanaan teknis pada masing-masing titik, khususnya pada tahap pemadatan dan perapihan pasca galian. Ketidakkonsistenan ini mengindikasikan lemahnya pengendalian mutu di lapangan, sehingga pada satu ruas jalan yang sama dapat ditemukan variasi kualitas *finishing*.



**Gambar 4.** Kondisi *Manhole* dengan Kategori Kurang (a) Objek A1; (b) Objek A2; (c) Objek A3; (d) Objek B3; (e) Objek E2; (f) Objek F6; (g) Objek G1; (h) Objek N2; (i) Objek N6

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas pemulihan galian kabel infrastruktur pasif telekomunikasi dipengaruhi oleh kombinasi antara karakteristik ruas jalan, intensitas lalu lintas, dan kualitas pelaksanaan teknis pasca galian. Objek dengan kondisi pemulihan baik cenderung berada pada ruas jalan yang memiliki fungsi strategis atau mendapatkan tingkat pengawasan lebih tinggi, sehingga pekerjaan pemulihan dilakukan dengan lebih rapi dan sesuai standar. Hal ini sejalan dengan pentingnya pengawasan proyek untuk memastikan pelaksanaan sesuai dengan rencana kerja dan syarat teknis guna mencapai efisiensi mutu [11]. Sebaliknya, objek dengan kualitas pemulihan kurang optimal banyak ditemukan pada ruas jalan dengan tekanan lalu lintas tinggi namun tidak diimbangi dengan kualitas pengerjaan yang memadai. Titik dengan kategori merah cenderung berada di simpang jalan atau lokasi dengan mobilitas tinggi, yang mana kinerja simpang tersebut sering kali sudah terbebani oleh derajat kejenuhan yang tinggi [15].

Hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar titik *manhole* galian kabel berada pada kategori “cukup”, yang berarti pemulihan pasca galian belum sepenuhnya memenuhi standar teknis. Kondisi ini memiliki implikasi langsung terhadap kualitas jalan dan keselamatan pengguna. Berdasarkan klasifikasi kerusakan jalan, tambalan (*patching*) akibat galian utilitas yang tidak sempurna merupakan salah satu jenis kerusakan yang menurunkan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) [9]. Pada jangka pendek, ketidakrataan permukaan seperti cekungan, tonjolan, serta perbedaan elevasi yang signifikan dapat mengganggu stabilitas kendaraan, terutama roda dua, sehingga meningkatkan risiko slip, benturan, dan kecelakaan ringan. Selain itu, galian yang tidak dirapikan dengan baik sering menimbulkan hambatan pada lalu lintas, memperlambat pergerakan kendaraan, dan memicu kemacetan pada titik-titik dengan intensitas arus yang tinggi, seperti di pusat kota Bandung [16].

Pada jangka menengah, kondisi galian yang tidak memenuhi standar mempercepat kerusakan lapis perkerasan di sekitarnya. Cekungan akibat pemadatan yang tidak optimal berpotensi menjadi genangan air, mempercepat retak rambut (*hairline cracks*), dan menyebabkan aspal terkelupas (*ravelling*) [9]. Bila tidak ditangani, hal ini dapat memperbesar biaya pemeliharaan dan menurunkan umur layanan jalan secara signifikan. Selain itu, kerusakan berulang pada titik yang sama dapat menyebabkan penurunan kapasitas fungsional ruas jalan dan memperburuk kinerja jaringan jalan, termasuk meningkatnya waktu tempuh dan konsumsi bahan bakar akibat kemacetan yang lebih panjang. Kondisi ini jika dibiarkan akan menurunkan umur layanan jalan secara signifikan, padahal infrastruktur jalan merupakan aset vital yang memberikan kontribusi besar terhadap produktivitas ekonomi daerah [5].

Pada jangka panjang, dampak ketidaksesuaian teknis berpotensi menimbulkan konsekuensi keselamatan yang lebih serius. Pekerjaan galian konstruksi merupakan aktivitas berisiko tinggi di mana kecelakaan kerja sering kali disebabkan oleh ketidakpatuhan terhadap pedoman keselamatan, seperti tertimbun atau terperosok [8]. Kualitas pemulihan pasca-galian yang buruk menunjukkan adanya *infrastructure maintenance gap*. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun regulasi K3 dan spesifikasi teknis telah tersedia, tingkat kepatuhan di lapangan, khususnya di wilayah Bandung, masih perlu ditingkatkan melalui pengawasan yang lebih ketat [8], [12]. Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur digital harus diarahkan pada tata kelola yang menyeimbangkan kebutuhan konektivitas dengan keselamatan pengguna jalan [7].

Penyediaan IPT memerlukan integrasi antara kepentingan digitalisasi dan keselamatan infrastruktur jalan. Pemerintah daerah dituntut untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan Sarana Jaringan Utilitas Terpadu (SJUT) dilaksanakan dengan standar teknis yang ketat, disertai pengawasan pemulihan pasca-galian yang konsisten [11]. Penyediaan infrastruktur digital hanya dapat berjalan optimal jika tidak mengorbankan kualitas infrastruktur fisik jalan sebagai ruang publik yang vital bagi kehidupan kota [7]. Oleh karena itu, pembangunan ini perlu diarahkan pada kerangka *smart infrastructure governance*, yang menyeimbangkan kebutuhan konektivitas global dengan keselamatan pengguna jalan dan efisiensi mobilitas [3]. Pendekatan berbasis *conformance* pada evaluasi implementasi perencanaan dapat menunjukkan tingkat kesesuaian antara tujuan perencanaan dengan situasi lapangan untuk mengecek hasil dari rencana [17] serta memastikan bahwa implementasi bukan hanya sebatas *branding* melainkan upaya terstruktur untuk mencapai tujuan [19]. Integrasi dengan pendekatan berbasis *performance* yang fokus pada rencana sebagai kerangka pengambilan keputusan [18], dapat dilakukan untuk memberikan gambaran efektivitas sosial [20], agar manfaat dari rencana bisa tercapai [14].

Berdasarkan temuan mengenai ketidakteraturan permukaan, ketidakstabilan penutup, serta lemahnya dokumentasi utilitas, penguatan tata kelola infrastruktur digital sebagaimana dikemukakan dalam kerangka *smart infrastructure governance* perlu diterjemahkan ke dalam mekanisme pengawasan teknis yang lebih operasional. Pemerintah daerah perlu memastikan bahwa setiap pekerjaan dilakukan evaluasi kelayakan teknis yang mencakup elevasi permukaan, kestabilan struktur, dan kerapihan tambalan dan penyesuaian terhadap berbagai karakteristik jalan agar pemulihan sesuai dan tidak membahayakan pengguna. Hal ini dapat dilakukan melalui penggunaan *checklist* dan *skoring* berbasis standar teknis, dokumentasi visual dan koordinat GPS setiap titik *manhole*, audit lapangan periodik oleh tim internal atau pihak independen, serta pemantauan jangka pendek terhadap stabilitas permukaan dan penutup. Pendekatan ini diperlukan agar prinsip keselamatan dan kinerja perkerasan tidak hanya berhenti pada tataran normatif, tetapi terimplementasi secara konsisten di lapangan.

Selain itu, sinkronisasi regulasi dan penguatan tata kelola jaringan utilitas perlu didukung oleh integrasi sistem perizinan, pendataan, dan pengendalian mutu dalam satu basis data terpadu. Basis data ini memuat informasi teknis, identitas pelaksana, serta riwayat pemeliharaan sebagai dasar evaluasi kinerja. Pemerintah daerah juga dapat menerapkan mekanisme insentif dan disinsentif berbasis kualitas pemulihan, termasuk kewajiban perbaikan ulang dan pembatasan izin bagi pelaksana yang tidak memenuhi standar. Dengan demikian, integrasi pendekatan berbasis *conformance* dan *performance* dapat berfungsi secara nyata dalam meningkatkan akuntabilitas, konsistensi mutu, serta keberlanjutan infrastruktur jalan perkotaan.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas pemulihan galian kabel infrastruktur pasif telekomunikasi (IPT) di Kota Bandung masih menghadapi tantangan signifikan dalam hal kesesuaian standar teknis. Berdasarkan observasi terhadap 82 titik *manhole*, mayoritas (84,1%) berada pada kategori kualitas "cukup", yang mengindikasikan bahwa pekerjaan pemulihan pasca-galian belum sepenuhnya memenuhi regulasi konstruksi jalan yang berlaku. Kualitas pemulihan ini sangat dipengaruhi oleh karakteristik ruas jalan dan intensitas lalu lintas, di mana titik-titik kritis seperti simpang jalan sering kali memiliki derajat kejenuhan tinggi yang mempercepat degradasi hasil pemulihan. Dampak dari ketidaksesuaian teknis ini bersifat multidimensi. Pada jangka pendek, perbedaan elevasi dan permukaan yang tidak rata meningkatkan risiko keselamatan, khususnya bagi kendaraan roda dua, serta memicu hambatan arus lalu lintas pada titik dengan intensitas tinggi. Pada jangka menengah, pemulihan yang tidak optimal memicu kerusakan perkerasan jalan seperti retak rambut (*hairline cracks*) dan aspal terkelupas (*ravelling*), yang pada akhirnya menurunkan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan memperpendek umur layanan jalan. Mengingat infrastruktur jalan adalah aset vital bagi produktivitas ekonomi daerah, kerusakan yang berulang akibat galian utilitas menciptakan inefisiensi biaya pemeliharaan yang besar. Temuan mengenai kualitas pemulihan yang belum sepenuhnya memenuhi regulasi dan lemahnya dokumentasi utilitas menekankan perlunya penguatan tata kelola infrastruktur digital melalui mekanisme pengawasan teknis operasional, seperti *checklist* berbasis standar, audit lapangan, dan pemantauan stabilitas permukaan. Selain itu, sinkronisasi regulasi dan penguatan tata kelola jaringan utilitas perlu didukung oleh integrasi sistem perizinan, pendataan, dan pengendalian mutu dalam satu basis data terpadu yang memuat informasi teknis, identitas pelaksana, serta riwayat pemeliharaan sebagai dasar evaluasi kinerja. Sebagai langkah strategis, pembangunan infrastruktur digital di masa depan harus diarahkan pada kerangka *smart infrastructure governance*. Hal ini menuntut adanya integrasi yang ketat antara kepentingan digitalisasi dengan standar keselamatan infrastruktur jalan sebagai ruang publik yang vital. Diperlukan penguatan mekanisme pengawasan teknis dan sinkronisasi yang lebih baik antara dokumen perencanaan kota dengan implementasi di lapangan untuk memastikan bahwa transformasi digital kota tidak mengorbankan kualitas mobilitas perkotaan dan keselamatan masyarakat secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. C. Ferrer, A. M. T. Thomé, and A. J. Scavarda, "Sustainable urban infrastructure: A review," *Resour Conserv Recycl*, vol. 128, pp. 360–372, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.resconrec.2016.07.017.
- [2] D. M. Frangopol and M. Liu, "Maintenance and management of civil infrastructure based on condition, safety, optimization, and life-cycle cost\*," *Structure and Infrastructure Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 29–41, Mar. 2007, doi: 10.1080/15732470500253164.
- [3] R. Sutriadi, D. A. Hadicahyono, and N. C. Drestalita, "Understanding a Smart Sustainable City Theme: A Case of Urban Innovation Performance in Bandung City, Indonesia," *International Journal of Technology*, vol. 16, no. 4, p. 1143, Jul. 2025, doi: 10.14716/ijtech.v16i4.5531.
- [4] V. Damayanti, F. S. Pradifita, L. A. Barwanto, M. E. Fadhillah, and G. R. Maulana, "Urban Esthetic Analysis of Bandung City," *MIMBAR: Jurnal Sosial dan Pembangunan*, Dec. 2024, doi: 10.29313/mimbar.v40i2.5045.
- [5] E. Widayati, "Pengaruh Infrastruktur Terhadap Produktivitas Ekonomi di Pulau Jawa Periode 2000-2008," *Media Ekonomi*, vol. 18, no. 1, Oct. 2017, doi: 10.25105/me.v18i1.8.
- [6] A. G. Danastry and T. Kurniawan, "Tata Kelola Kolaboratif pada Penetrasi Jaringan Fixed Broadband di Indonesia," *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, vol. 7, no. 2, pp. 158–163, 2021.
- [7] D. Subarna, D. Wisdianti, and M. Andriana, "Pengembangan Infrastruktur Kabel Serat Optik Bawah Tanah: Sarana Jaringan Utilitas Terpadu Kota Medan," *Jurnal Pembangunan Kota Medan*, vol. 1, no. 1, pp. 35–47, 2024.
- [8] R. D. Wirahadikusumah and F. Ferial, "Kajian Penerapan Pedoman Keselamatan Kerja pada Pekerjaan Galian Konstruksi," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 2, p. 53, May 2010, doi: 10.5614/jts.2005.12.2.1.
- [9] A. C. S. Iskandar, Andi Batari Angka, Muhammad Risal, Fachri Risky, and Muhammad Alif Ash'Siddiq, "Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan Kabupaten (Ruas Jalan Leworeng-Kessing Kab.Soppeng)," *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 45–52, Feb. 2025, doi: 10.31963/jacee.v4i2.5128.
- [10] B. Flyvbjerg, "Policy and Planning for Large-Infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures," *Environ Plann B Plann Des*, vol. 34, no. 4, pp. 578–597, Aug. 2007, doi: 10.1068/b32111.
- [11] I. K. Mohidin and F. Hermawanto, "Pengawasan Pembangunan Jaringan Fiber Optik pada Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik Provinsi Gorontalo," *Jurnal Abdimas Gorontalo (JAG)*, vol. 5, no. 1, pp. 32–38, Jun. 2022, doi: 10.30869/jag.v5i1.916.
- [12] R. Susanti, "Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 pada Proyek Jalan," *Bangunan: Teori, Praktek, Penelitian, dan Pengajaran Teknik Bangunan*, vol. 27, no. 2, pp. 55–68, Jun. 2025, doi: 10.17977/um071v27i22022p55-68.
- [13] P. Healey, *Collaborative Planning*. London: Macmillan Education UK, 1997. doi: 10.1007/978-1-349-25538-2.
- [14] M. Seasons, *Evaluating Urban and Regional Plans: From Theory to Practice*. UBC Press, 2021.
- [15] M. L. Hariani and A. F. Firdaus, "Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Jalan Jend. Sudirman - Jalan Raya Babakan Madang, Kab. Bogor," *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, vol. 10, no. 2, Dec. 2022, doi: 10.33603/jki.v10i2.7570.
- [16] N. Chairunnisa, S. Asmara, D. Z. Syah, and L. A. Barwanto, "Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Dampak Pembangunan Flyover Ciroyom Kota Bandung," *Jurnal Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan*, vol. 5, no. 3, pp. 261–275, Dec. 2025, doi: 10.35472/jppk.v5i3.2400.
- [17] D. Guyadeen and M. Seasons, "Plan Evaluation: Challenges and Directions for Future Research," *Planning Practice and Research*, vol. 31, no. 2, pp. 215–228, Mar. 2016, doi: 10.1080/02697459.2015.1081335.
- [18] V. Oliveira and P. Pinho, "Evaluation in urban planning: Advances and prospects," *J Plan Lit*, vol. 24, no. 4, pp. 343–361, 2010, doi: 10.1177/0885412210364589.
- [19] L. A. Barwanto and R. Sutriadi, "Branding Kota, Upaya Terstruktur atau Hanya Gagasan Konseptual: Evaluasi Terhadap Dokumen Perencanaan di Kota Bandung," *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, vol. 19, no. 1, pp. 11–23, Mar. 2024, doi: 10.29313/jpww.v19i1.3567.

- [20] J. Li, G. Li, J. Li, and A. Liu, “Integrating conformance and performance for the evaluation of urban planning implementation from a goal-oriented perspective,” *Environ Plan B Urban Anal City Sci*, vol. 49, no. 2, pp. 737–753, Feb. 2022, doi: 10.1177/23998083211025535.