



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DIREKTORAT BINA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN
Jalan Pattimura No. 20 Kebayoran Baru – Jakarta Selatan 12110 Telp. / Fax. : (021)

Nomor : PA.0103/BK/126

Jakarta, 03 Februari 2021

Sifat : Biasa

Lampiran : 1 (satu) Dokumen

Hal : Penyampaian Pedoman Survey Pengumpulan Data
Kondisi Jaringan Jalan

Kepada Yth.

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar dan Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
4. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga

Bersama ini kami sampaikan Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga sebagai berikut:

No.	Nomor Seksi	Judul Standar Operasional Prosedur
1	Pd-01-2021-BM	Pedoman Survey Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan

Pedoman tersebut dimaksudkan agar menjadi acuan bagi pemangku kepentingan di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga dalam penyelenggaraan kegiatan Survey Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

DIREKTUR BINA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN


Nyoman Suaryana
NIP. 196501071998031001

Tembusan:

1. Direktur Jenderal Bina Marga (sebagai laporan).



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Kebayoran Baru, Jakarta 12110, Telepon (021) - 7200281, 7393928, Fax. (021) - 7201760

Yth:

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga
4. Para Kepala Satuan Kerja (SNVT/SKPD) di Direktorat Jenderal Bina Marga

SURAT EDARAN

Nomor: 01 / SE / Db / 2021

TENTANG

PEDOMAN SURVEI PENGUMPULAN DATA KONDISI JARINGAN JALAN

A. Umum

Dalam rangka mendukung penentuan kebijakan penyelenggaraan jaringan jalan yang tepat, dibutuhkan data berkualitas yang memenuhi aspek faktual, akurat, konsisten dan akuntabel. Agar data yang diperoleh dapat dijamin kualitasnya, pelaksanaan survei pengumpulan data harus memenuhi ketentuan teknis sehingga untuk dapat mengatur pelaksanaan survey perlu ditetapkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga tentang Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan.

B. Dasar Pembentukan

1. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444).
2. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5025).
3. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655).
4. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 193).
5. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 40).
6. Keputusan Presiden Nomor 52/TPA Tahun 2020 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dari dan Dalam Jabatan Pimpinan Tinggi Madya di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 483).
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 26 Tahun 2020 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1144).

C. Maksud dan Tujuan

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan untuk menyeragamkan cara melakukan survei pengumpulan data kondisi jaringan jalan mulai dari pelaksanaan, pengolahan, dan pelaporan, sehingga diharapkan semua pelaksana survei jalan dapat mendata dengan tepat, benar dan lengkap.

Surat edaran ini bertujuan untuk memperoleh data kondisi jaringan jalan yang berkualitas yang memenuhi aspek faktual, akurat, konsisten, dan akuntabel.

D. Ruang Lingkup

Lingkup Surat Edaran ini meliputi pengumpulan data kondisi jaringan jalan mulai dari pelaksanaan, pengolahan, dan pelaporan melalui:

1. Survei Inventori Jaringan Jalan yang meliputi Survei Deskripsi Ruas Jalan (*link description*), Titik Referensi Lokasi (*Location Reference Point*), Survei Inventori Penampang Melintang Jalan, dan Survei Inventori Konstruksi/Pemeliharaan jalan;
2. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI);
3. Survei Kondisi Perkerasan Jalan;
4. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan;
5. Survei Lalu Lintas;
6. Survei Jembatan;
7. Survei Lereng Jalan;
8. Survei Kondisi Drainase Jalan; dan
9. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*).

E. Penutup

Surat Edaran ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 11 Januari 2021



PEDOMAN

Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil Bidang Jalan dan Jembatan

SURVEI PENGUMPULAN DATA KONDISI JARINGAN JALAN



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Daftar Tabel	3
Pendahuluan.....	5
A. Ruang Lingkup.....	6
B. Acuan dan Normatif.....	6
C. Istilah dan Definisi.....	7
D. Ketentuan teknis.....	9
1. Survei Inventori Jaringan jalan.....	9
2. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI).....	14
3. Survei Kondisi Perkerasan Jalan	20
4. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan.....	22
5. Survei Lalu Lintas.....	25
6. Survei Jembatan	26
7. Survei Lereng Jalan.....	28
8. Survei Kondisi Drainase Jalan.....	29
9. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (<i>Blackspot</i>).....	30
M. Prosedur Umum Pelaksanaan Survei.....	33
N. Keluaran Survei dan Penerimaan Data	34

Daftar Tabel

Tabel 1	Objek-objek Referensi Lokasi	10
Tabel 2	Beberapa Contoh alat Pengukur Ketidakrataan Jalan	12
Tabel 3	Spesifikasi Alat Survei Ketidakrataan	13
Tabel 4	Spesifikasi Alat GPS (Global Positioning Systems)	13
Tabel 5	Batas-batas Penerimaan Validasi	15
Tabel 6	Komponen Perkerasan	18
Tabel 7	Prosedur Kalibrasi Referensi	20
Tabel 8	Prosedur Kalibrasi Relatif	21

Prakata

Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan merupakan pedoman yang dapat dipakai sebagai acuan dalam melakukan pengumpulan data kondisi jaringan jalan yang meliputi Survei Inventori Jaringan Jalan, Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI), Survei Kondisi Perkerasan Jalan; Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan, Survei Lalu Lintas, Survei Jembatan, Survei Lereng Jalan, Survei Kondisi Drainase Jalan, Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*).

Dalam penyusunan dan pengesahannya, Pedoman ini diakomodasi di bawah Direktorat Jenderal Bina Marga dan berlaku hanya untuk di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat berdasarkan kebutuhan di lapangan untuk melakukan survei pengumpulan data kondisi jaringan jalan di Indonesia. Data yang diperoleh menjadi dasar perencanaan, program, pemantuan dan evaluasi penyelenggaraan jalan.

Pedoman ini telah dibahas dengan pemangku kepentingan (*stakeholder* terkait), yaitu perwakilan dari narasumber, pakar dan Lembaga terkait dan mengacu kepada standar teknis dan referensi hukum yang berlaku. Dengan adanya pedoman ini diharapkan bahwa pengumpulan data kondisi jaringan jalan dapat berlangsung secara efektif dan efisien

Jakarta, Desember 2020

Direktur Jenderal Bina Marga

Hedy Rahadian

Pendahuluan

Data kondisi jaringan jalan merupakan data utama jaringan jalan untuk mengukur dan memonitor kondisi eksisting, membuat prakiraan kondisi yang akan datang, dan membantu dalam proses pengambilan keputusan strategis dalam manajemen jaringan jalan. Data tersebut juga menjadi data utama dalam perencanaan umum jaringan jalan, pemrograman dan penganggaran, memonitor kinerja jaringan jalan, pengelolaan pengadaan kontrak pekerjaan pemeliharaan serta menganalisis data kecelakaan lalu lintas. Dengan demikian, data kondisi jaringan jalan harus berkualitas.

Berbagai teknik dan peralatan dapat digunakan untuk mengukur kondisi jaringan jalan, dan Direktorat Jenderal Bina Marga menerapkan kebijakan penggunaan teknik dan peralatan yang dapat memberikan fleksibilitas, kemanfaatan, keandalan, kecepatan, keamanan bagi personil dan peralatan survei sesuai dengan kondisi geografis.

Tujuan penyusunan Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan adalah untuk memperoleh data kondisi jaringan jalan yang berkualitas yang memenuhi aspek faktual, akurat, konsisten dan akuntabel. Bagi pemrakarsa atau penyelenggara jalan dan semua pihak yang bertanggung jawab atau pihak terkait penyelenggaraan jalan, pedoman ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk menyeragamkan cara melakukan survei pengumpulan data kondisi jaringan jalan sehingga diharapkan semua pelaksana survei jalan dapat mendata dengan tepat, benar dan lengkap.

Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan

A. Ruang Lingkup

Pedoman ini berisi ketentuan dan prosedur survei dalam pengumpulan data kondisi jaringan jalan mulai dari pelaksanaan, pengolahan dan pelaporan. Jenis survei pengumpulan data kondisi jaringan jalan yang dilakukan terdiri atas:

1. Survei Inventori Jaringan Jalan, meliputi Survei Deskripsi Ruas Jalan (*link description*), Titik Referensi Lokasi (*Location Reference Point*), Survei Inventori Penampang Melintang Jalan, dan Survei Inventori Konstruksi/Pemeliharaan jalan;
2. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI);
3. Survei Kondisi Perkerasan Jalan;
4. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan;
5. Survei Lalu Lintas;
6. Survei Jembatan;
7. Survei Lereng Jalan;
8. Survei Kondisi Drainase Jalan;
9. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*).

B. Acuan dan Normatif

Referensi di bawah ini digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan survei pengumpulan data kondisi jaringan jalan.

1. Standar Teknis

- a. Permen PU 17 tahun 2007, *Petunjuk Pelaksanaan Survei Data Titik Referensi Jalan*.
- b. RSNI 03-3426-2017, *Cara Uji Survei Ketidakrataan Permukaan Perkerasan Jalan Dengan Alat Tipe Respons*.
- c. SNI-2416-2011, *Cara Uji Lendutan Perkerasan Lentur dengan alat Benkelman Beam*.
- d. ASTM E1926 - 08(2015), *Standard Practice for Computing International Roughness Index of Roads from Longitudinal Profile Measurements*.
- e. ASTM E1364 - 95(2017), *Standard Test Method for Measuring Road Roughness by Static Level Method*.
- f. ASTM D4695 - 03(2015), *Standard Guide for General Pavement Deflection Measurements*.
- g. AASHTO 2009, *Standard Practice for Calibrating the Load Cell and Deflection Sensors for A Falling Weight Deflectometer*, R32.
- h. Pedoman No. 005-01/P/BM/2011, *Petunjuk Pemeriksaan Jembatan*.
- i. Pedoman No.03-2018-B, *Cara Uji Lendutan Permukaan Jalan dengan Falling Weight Deflectometer (FWD)*.
- j. Pedoman No.03-2016-B, *Pedoman Metode Uji Lendutan Menggunakan Light Weight Deflectometer (LWD)*.
- k. AGAM-T001-16 *Pavement Roughness Measurement Inertial Profilometer*.
- l. AGAM-T002-16, *Validation Inertial Profilometer Roughness Reference Device*.
- m. AGAM-T003-16, *Validation Inertial Profilometer Roughness Loop Method*.

- n. AGAM-S004-16, *Specification for Pavement Rutting Measurement with Laser Profilometer.*
- o. AGAM-T004-16, *Pavement Roughness Repeatability As Checks Inertial Profilometer.*
- p. AGAM-T011-16, *Validation Inertial Profilometer Pavement Rutting Loop Method.*
- q. AGAM-T012-16, *Pavement Rutting Repeatability As Error-Checks Inertial Profilometer.*
- r. AGAM-T013-16, *Pavement Surface Texture Measurement Inertial Profilometer.*
- s. AGAM-T014-16, *Validation Inertial Profilometer Surface Texture Reference Device Method.*
- t. AGAM-T016-16, *Pavement Surface Texture Repeatability As Error Checks Inertial Profilometer.*
- u. AGAM-S002, *Deflection-Falling Weight Deflectometer.*
- v. *Assessment Guide for Pavement Deflection Measurement v2.2.*
- w. *Assessment Guide for Pavement Profile Condition v2.0.*

2. Referensi Hukum

- a. Undang-Undang RI Nomor 38 Tahun 2004, *Tentang Jalan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444);.
- b. Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009, *Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.*
- c. Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2006, *Tentang Jalan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);.
- d. Peraturan Pemerintah RI Nomor 79 Tahun 2013, *Tentang Sistem Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.*
- e. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13/PRT/M/2011, *Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan.*
- f. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 03/PRT/M/2019, *Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.*
- g. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.248/KPTS/M/2015, *Tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri Dan Jalan Kolektor 1.*
- h. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 290/KPTS/M/2015, *Tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional.*
- i. SE Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 19/SE/M/2016, *Tentang Penentuan Indeks-Kondisi Perkerasan.*

C. Istilah dan Definisi

Untuk tujuan penggunaan pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

1. Survei Deskripsi Ruas (*Link Description*)

Link Desc memuat informasi umum dan pokok mengenai ruas jalan, yaitu nomor ruas, nama ruas, panjang, koordinat titik awal dan titik akhir ruas, dan trase ruas

jalan. Survei *ini* dilaksanakan minimal sekali setiap 5 (lima) tahun, yang bertujuan untuk pemutakhiran data sebagian jaringan jalan akibat adanya pekerjaan konstruksi yang baru diselesaikan.

2. Titik Referensi Lokasi (LRP)

Titik referensi *merupakan* titik ikat atau acuan yang tetap di sepanjang ruas jalan, mulai dari awal sampai akhir ruas, titik referensi ini berfungsi sebagai penanda/pengenal ruas jalan dari awal sampai akhir ruas.

3. Survei Inventori Penampang Melintang Jalan

Survei *inventori* penampang melintang untuk mendapatkan informasi dasar tentang obyek, jenis, atribut dan lokasi aset ruas jalan secara melintang di sepanjang ruas jalan.

4. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI)

Survei profil memanjang (ketidakrataan IRI) untuk mendapatkan nilai ketidakrataan permukaan jalan pada arah memanjang di sepanjang ruas. Nilai ketidakrataan ini dinyatakan dalam IRI dengan satuan m/km.

5. Survei Kondisi Perkerasan Jalan

Survei Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index- PCI* atau *Surface Condition Index - SCI*) untuk mendapatkan data kerusakan perkerasan jalan (volume dan tingkat keparahan) baik rigid maupun flexible pavement.

6. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan

Survei kekuatan struktur perkerasan jalan untuk mengetahui kekuatan konstruksi *perkerasan* dengan mengukur lendutannya. Alat ukur menggunakan *Falling Weight Deflectometer* (FWD), *Light Weight Deflectometer* (LWD), *Benkelman Beam* (BB).

7. Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan data volume lalu-lintas harian rata-rata (LHR) setiap golongan kendaraan untuk digunakan menghitung lalu-lintas harian rata-rata tahunan (LHRT).

8. Survei Jembatan

Survei Jembatan terdiri dari survei inventarisasi, survei detail dan survei rutin. Survei detail dilakukan sebanyak 1 kali dalam 1 tahun dalam periode Februari-Juni untuk mendapatkan nilai kondisi jembatan.

9. Survei Lereng Jalan

Survei lereng jalan meliputi inventarisasi, inspeksi berkala awal dan inspeksi berkala (tidak termasuk inspeksi khusus), penilaian tingkat risiko, identifikasi pemeliharaan lereng.

10. Survei Kondisi Drainase Jalan

Survei kondisi drainase jalan dilakukan untuk mendapatkan data inventarisasi dan kondisi drainase pada ruas jalan, survei dilakukan sebanyak 1 kali dalam 1 tahun dalam periode Februari-Juni.

11. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

Survei lokasi *blackspot* dilakukan untuk mendapatkan informasi gambaran lokasi kecelakaan lalu lintas yang mencakup data geometrik, data kondisi jalan, data lalu lintas dan lingkungan jalan.

12. GPS

GPS adalah sistem navigasi berbasis satelit.

13. Drone

Drone adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan oleh komputer atau *remote control*.

14. Kalibrasi Alat

Kalibrasi Alat merupakan proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkan suatu standar yang tertelusur dengan standar Nasional maupun Internasional.

15. Validasi Alat

Validasi alat adalah suatu tindakan atau pembuktian dari hasil pengecekan alat.

16. Benkelman Beam (BB)

Benkelman Beam adalah alat uji untuk perkerasan lentur.

17. Falling Weight Deflectometer (FWD)

Falling Weight Deflectometer adalah alat uji untuk perkerasan lentur, kaku atau komposit.

18. Light Weight Deflectometer (LWD)

Light Weight Deflectometer merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan struktural dari suatu sistem perkerasan jalan terutama untuk jalan-jalan yang tanpa penutup dan ruas jalan yang dilalui kendaraan ringan.

D. Ketentuan teknis

1. Survei Inventori Jaringan jalan

a. Survei Deskripsi Ruas (*Link Description*) dan Titik Referensi Lokasi (LRP)

Survei Deskripsi Ruas (*link description*) dan Titik Referensi Lokasi (LRP) dikerjakan minimal sekali setiap 5 (lima) tahun. Survei dapat dilakukan di tahun berjalan dengan tujuan untuk pemutakhiran data sebagian jaringan jalan akibat adanya pekerjaan konstruksi yang baru diselesaikan, seperti pekerjaan konstruksi pembangunan jalan baru (baik diperkeras maupun tidak diperkeras), pekerjaan pelebaran jalan, pekerjaan relokasi jalan, pekerjaan rekonstruksi, pekerjaan penambahan panjang jalan diperkeras.

- 1) **Maksud** – Maksud survei Titik Referensi Lokasi (LRP) adalah untuk menetapkan lokasi-lokasi LRP, jarak antara LRP yang berdekatan dan koordinat GPS semua LRP yang kemudian membentuk jalan. Direktorat

Jenderal Bina Marga telah menerapkan sistem LRP berdasarkan Patok Km, jembatan, dan lain sebagainya sebagai referensi jalan.

Kesalahan pengukuran jarak yang diijinkan adalah 0,1% panjang pengukuran. Bila menemukan perbedaan jarak, dapat mempertimbangkan 2 skenario berikut:

- a) Bila terdapat perbedaan hasil pengukuran jarak, namun masih dalam batas kesalahan yang diijinkan, maka hasil pengukuran dapat dikoreksi secara berkala menyesuaikan dengan panjang total. Faktor skala harus ditetapkan untuk setiap ruas jalan dan faktor tersebut harus digunakan untuk mengoreksi ukuran panjang di ruas tersebut.
 - b) Bila terdapat perbedaan hasil pengukuran jarak, dan melampaui batasan kesalahan yang diijinkan, Pelaksana survei harus mengukur ulang ruas jalan tersebut. Bila survei kedua mengkonfirmasi hasil survei pertama; maka Pelaksana survei harus segera menginformasikan pengukurannya.
- 2) **Tujuan** – Informasi LRP ditujukan sebagai referensi pengukuran jarak oleh Pelaksana Survei ketika melaksanakan seluruh jenis pengumpulan data.
 - 3) **Peralatan** – Pelaksana survei harus menyediakan informasi rinci mengenai alat yang digunakan untuk mengukur data referensi lokasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Informasi rinci tersebut mencakup nama alat, fungsi, kapasitas, ketelitian, kondisi, serial number, tahun perolehan.
 - a) **Pengukur Jarak** – Pengukuran jarak dapat menggunakan: (1) *transducer* pengukur jarak harus dipasang pada roda kanan kendaraan survei, sehingga hasil pengukuran jarak yang dilakukan akan mewakili pengukuran pada sumbu jalan. Dengan cara seperti ini, akan mengurangi berkurangnya ketelitian akibat pergerakan kendaraan pada tikungan. Semua jarak harus diukur dengan alat ukur jarak yang memiliki ketelitian 0,1% panjang pengukuran atau lebih baik. Pengukuran dilakukan secara konsisten pada lajur yang sama; (2) Pengukuran jarak lapangan atau jarak miring dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS) / Global Navigation Satellite System (GNSS)*. Jarak miring atau lapangan antara dua titik pengamatan GPS/GNSS diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jarak Miring} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Dimana:

x1 = koordinat x (absis) awal
x2 = koordinat x (absis) akhir
y1 = koordinat y (ordinat) awal
y2 = koordinat y (ordinat) akhir
z1 = koordinat z (aplikat) awal
z2 = koordinat z (aplikat) akhir

Pelaksana survei wajib menyampaikan data pengukuran GPS/GNSS dalam format RAW dan RINEX beserta tabel perhitungan jarak lapangan atau jarak miring dalam format XLSX.

Semua posisi LRP dan tanda-tanda penting lainnya (misalnya: persimpangan, jembatan, gorong-gorong, perlintasan Kereta Api) harus dinyatakan dengan jarak dari titik acuan sebelumnya. *Chainage* (sta pengukuran) diukur secara menerus mulai dari awal ruas hingga akhir ruas. Pada setiap simpul, jarak pengukuran harus di set ulang ke 0. Dengan cara ini, semua jarak dinyatakan sebagai jarak dari simpul sebelumnya.

- b) **GPS pengukur koordinat** – Koordinat spasial setiap simpul, LRP dan sumbu jalan harus direkam dan dilaporkan. Koordinat harus diukur dengan GPS yang memiliki ketelitian $\pm 6m$ pada 90% waktu pengukuran. Referensi GPS harus dibuat sedekat mungkin dengan sumbu jalan. Referensi *altitude* harus dibuat pada permukaan perkerasan jalan, dan Pelaksana survei harus menyerahkan data koordinat dengan interval tidak lebih dari 10 meter pada sumbu jalan; interval harus cukup untuk menempatkan semua fitur yang diperlukan dan informasi geometrik jalan pada tingkat ketelitian yang ditetapkan. Bila jalur lalu lintas terpisah (*divided*), data lokasi sama seperti yang digunakan untuk menetapkan sumbu jalan. Semua sumbu jalan harus memenuhi topologi yang benar dan lengkap (misalnya: persimpangan jalan harus saling bersilangan) dan setiap ruas jalan harus memiliki sumbu jalan yang unik.
- c) **Kamera yang dilengkapi dengan GPS** – untuk merekam semua fitur jalan termasuk titik-titik referensi lokasi.
- 4) **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- 5) **Prosedur** – Semua lokasi LRP harus ditetapkan, dan umumnya patok Km dapat ditetapkan sebagai LRP Utama (*Primary LRP*) atau, bila patok Km hilang, obyek-obyek tetap lainnya seperti jembatan dapat ditetapkan sebagai LRP Tingkat II (*Secondary LRP*).

Jarak antar LRP harus diukur dengan tingkat ketelitian 0,1% panjang pengukuran dan koordinat setiap lokasi LRP diukur dengan GPS (*longitude/latitude*). Semua LRP harus diberi tanda yang jelas dan ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat oleh tim survei berikutnya.

Arah pergerakan dan jumlah LRP harus bertambah/semakin besar sejalan dengan jumlah patok Km (*chainage*) yang dijalani. Bila patok Km tidak dijumpai, LRP ditetapkan sebagai pertambahan jarak dari titik awal hingga titik akhir ruas jalan.

Tabel 1 Objek-objek Referensi Lokasi

<i>Event Feature</i>	<i>Location</i>	<i>GPS Coordinat</i>	<i>Description</i>
Awal ruas jalan	Lokasi titik awal ruas jalan	Ya	Apa yang dihubungkan oleh jalan Dimulai dari mana Nama tempat (persimpangan, pasar, kota, dsb)

<i>Event Feature</i>	<i>Location</i>	<i>GPS Coord</i> <i>inat</i>	<i>Description</i>
Akhir ruas jalan	Titik akhir ruas jalan <i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Dimana jalan berakhir Nama tempat (persimpangan, pasar, kota, dsb)
Patok Km	Lokasi Patok Km	Ya	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan <i>Chainage</i> dari patok km terakhir Deskripsi patok Km
Jembatan	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Deskripsi Jenis, Bentang, Lebar Jembatan
Gorong-gorong	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Deskripsi Jenis dan dimensi gorong-gorong
Persimpangan jalan (kiri/kanan)	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Deskripsi jenis persimpangan (persimpangan T, Y, X)
Perlintasan Rel KA	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Deskripsi perlintasan Rel KA (sebidang/tidak sebidang) Jumlah jalur rel KA
Dinding Penahan tanah	<i>Chainage</i> dari titik awal ruas jalan	Ya	Deskripsi jenis, Panjang, tinggi Dinding Penahan Tanah

- 6) **Pelaporan** – Data yang dikumpulkan dan dicatat harus dilengkapi dengan waktu dan tanggal survei. Informasi yang diperoleh dari survei ini harus digunakan sebagai acuan untuk survei-survei lainnya baik dalam pengumpulan maupun dalam pemrosesan datanya. Pelaksana survei harus merekam informasi dari setiap ruas jalan, yaitu:

- Nomor Ruas;
- Nama Ruas;
- Panjang;
- Koordinat Titik Awal Ruas;
- Koordinat Titik Akhir Ruas;
- Trase Ruas.

b. Survei Inventori Penampang Melintang Jalan

- 1) **Maksud** – Maksud survei inventori penampang melintang adalah untuk mendapatkan informasi dasar tentang obyek, jenis, atribut dan lokasi aset. Informasi ini sangat diperlukan untuk pengambilan keputusan dalam manajemen aset, dan pelaporan yang diperlukan. Berbagai elemen dan komponen inventori aset merupakan bagian penting untuk pelaporan aset, standar pelayanan, pengukuran kinerja aset atau berbagai kegiatan manajemen aset. Survei ini minimal dilakukan sekali dalam 5 (lima) tahun, dan dapat dilakukan juga untuk pemutakhiran setelah selesainya pekerjaan konstruksi pada ruas tertentu.

- 2) **Tujuan** – Dilakukan untuk mengukur lebar jalur dan lajur lalu lintas, bahu, lajur kendaraan tak bermotor, median, saluran, dan sebagainya yang merupakan komponen konfigurasi penampang melintang jalan.
- 3) **Peralatan** – Pengumpulan data inventori dapat dilakukan dengan menggunakan gambar video atau pencatatan secara manual untuk mencatat keberadaan dan lokasi setiap jenis objek yang ada.
- 4) **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- 5) **Prosedur**
 - a) Lebar perkerasan, bahu dan ambang pengaman diukur dengan ketelitian hingga 10 cm pada awal ruas dan direkam. Jenis perkerasan dan bahu juga harus direkam;
 - b) Observasi pada lebar setiap bagian penampang melintang dapat dilakukan melalui gambar video atau dilakukan secara jalan kaki bila diperlukan. Setiap ada perubahan pada setiap elemen, lebar setiap elemen pada penampang melintang diukur kembali dan direkam, termasuk chainage lokasi adanya perubahan;
 - c) Bila tidak ada perubahan pada setiap elemen penampang melintang, observasi dapat dilanjutkan hingga akhir ruas jalan.
- 6) **Pelaporan** – Atribut data yang dikumpulkan pada survei inventarisasi jalan sebagai berikut:
 - a) Tipe jalan;
 - b) Jenis permukaan;
 - c) Lebar perkerasan (m);
 - d) Lebar median (m);
 - e) Lebar bahu (m);
 - f) Tipe bahu;
 - g) Jenis terrain;
 - h) Tata guna lahan;
 - i) Alinyemen - data RAW GPS yang ada.

c. Survei Inventori Konstruksi/Pemeliharaan Jalan

- 1) **Maksud** – Maksud survei inventori konstruksi/pemeliharaan jalan adalah untuk mendapatkan Historis Penanganan Perkerasan. Waktu pelaksanaan survei disesuaikan dengan penanganan yang dilakukan pada tahun berjalan.
- 2) **Tujuan** – Mengidentifikasi kapan dan bagaimana konstruksi perkerasan awalnya dibangun dan bentuk pemeliharaan apa yang telah dilakukan sejak selesai dibangun.
- 3) **Peralatan** – Tidak dibutuhkan proses peralatan khusus dalam pelaksanaan survei ini.
- 4) **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan kalibrasi peralatan.
- 5) **Prosedur** – Beberapa sumber utama untuk mendapatkan data yang relevan, antara lain:

- a) Gambar Terbangun (mengindikasikan kapan pelaksanaan konstruksi dilakukan), atau
 - b) Sumur Uji (*test pit*) dan/atau pengujian DCP (bila diperlukan).
- 6) **Pelaporan** – Laporan inventori konstruksi/pemeliharaan jalan harus secara jelas menyatakan Tipe Perkerasan yang terbangun, Tahun Pekerjaan, Judul Paket Kontrak Pekerjaan, Tahun Anggaran Pelaksanaan Pekerjaan, Tanggal Mulai dan Selesai Pekerjaan, serta Unit Kerja Pelaksana Pekerjaan.

2. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI)

- a. **Maksud** – Survei Profil Memanjang/Ketidakrataan IRI dilaksanakan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pelaksanaan survei ini bermaksud untuk:
- 1) Memberikan gambaran umum kondisi jaringan jalan;
 - 2) Mengembangkan model penurunan kondisi perkerasan;
 - 3) Memberikan masukan dalam optimasi pemeliharaan dan rehabilitasi jaringan jalan;
 - 4) Memberikan masukan untuk pemodelan dalam mengevaluasi efektifitas standar perencanaan perkerasan dan kebijakan pemeliharaan, dan menilai bagian biaya penyelenggaraan jalan dalam menunjang angkutan barang dan jasa.
- b. **Tujuan** – Untuk mengumpulkan data profil memanjang (ketidakrataan) jaringan jalan.
- c. **Peralatan** – Alat yang digunakan untuk pengumpulan data kondisi jalan harus berfungsi baik pada kecepatan normal di jalan baik di dalam kota maupun di luar kota, dan dapat digunakan untuk mengukur perkerasan lentur atau perkerasan kaku. Persyaratan minimum peralatan mencakup beberapa aspek seperti tipe instrument, kelas, ketelitian dan interval pencatatan seperti diberikan pada tabel berikut. Menurut ASTM E950-94, peralatan pengukur ketidakrataan jalan dapat dikategorikan dalam empat kelompok menurut tingkat ketelitian dan metoda yang digunakan untuk menetapkan nilai IRI, seperti pada tabel berikut.

Tabel 2 Beberapa Contoh Alat Pengukur Ketidakrataan Jalan

Kelas	Contoh Peralatan
Kelas I Profilometer Presisi	<i>Laser profilers: Non-contact lightweight profiling devices and portabel laser profilers. Manually operated devices: e.g. TRL beam, Face Dipstick/ROMDAS Z-250, ARRB Walking Profiler</i>
Kelas II Metoda Profilometer lainnya	<i>APL profilometer, profilographs (e.g., California, Rainhart), optical profilers, and inertial profilers (GMR)</i>
Kelas III Nilai IRI diperkirakan berdasarkan rumus - rumus korelasi	<i>Roadmaster, ROMDAS, Roughometer, rolling straightedge, atau alat lain yang memenuhi ketentuan spesifikasi alat</i>
Kelas IV	<i>Key code rating systems, visual inspection, ride over section</i>

Penilaian subyektif/ pengukuran tanpa kalibrasi	
---	--

Berdasarkan tabel tersebut diatas peralatan yang direkomendasikan Direktorat Jenderal Bina Marga adalah kelas I - III.

- 1) **Profilometer Laser** – Pelaksana survei sangat disarankan menggunakan alat *non-contact laser profilometer* untuk mengukur profil memanjang jalan yang diperkeras (lentur dan kaku). *Profilometer* yang digunakan harus memenuhi ketentuan standar ASTM E950-94:
 - a) Memiliki resolusi kurang dari 0,1 mm. dan
 - b) Dapat mencapai ketelitian pengukuran kurang dari 0,1 mm.

Data rekaman dan profil harus dapat melaporkan nilai *International Roughness Index* (IRI) dalam m/km untuk setiap lajur lalu-lintas. Nilai ketidakrataan yang dilaporkan untuk setiap lajur adalah nilai rata-rata pembacaan pada roda kiri dan roda kanan. Data direkam dan dilaporkan seperti berikut:

- a) Jumlah jalur roda: dua per lajur;
- b) Interval pengambilan data memanjang: tidak lebih dari 50 mm;
- c) Interval pelaporan Nilai IRI: 100 m.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran ketidakrataan jalan harus dicatat selama survei dan data dapat dikoreksi. Faktor-faktor tersebut antara lain kecepatan survei di daerah macet, adanya kegiatan konstruksi jalan, hujan, adanya genangan air pada permukaan jalan, atau karena adanya hambatan di Jalur lalu lintas kendaraan survei harus melewati jalur alternatif/darurat.

Beberapa kebiasaan dalam operasi survei, seperti pengereman atau percepatan kendaraan yang mendadak juga dapat mempengaruhi pada hasil pengukuran ketidakrataan jalan, dan diharapkan hal tersebut dihindari. Dalam hal seperti ini dimana data yang diperoleh diragukan mutunya, Pelaksana survei harus melaporkan bagian jalan yang terdampak, menjelaskan alasan terjadinya kegagalan dan mengajukan usulan tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan dapat berupa melakukan penilaian ketidakrataan secara manual atau melakukan survei ulang terhadap bagian jalan yang terdampak.

Tabel 3 Spesifikasi Alat Survei Ketidakrataan

Parameter	Sensor Equipment	Data Acquisition System
<i>Equipment Type</i>	Laser Profiler	<i>Not Applicable</i>
<i>Measurement Speed</i>	80 km/h	<i>Not Applicable</i>
<i>Resolution</i>	0,05 mm	16 Bit
<i>Longitudinal Sample Interval</i>	50 mm	10 milliseconds
<i>Measuring Range</i>	200 mm	> 200 mm
<i>Repeatability</i>	0.1 mm	±1 Least Significant Bit (LSB)

<i>Operating Temperature Range</i>	0°C to 50°C	0°C to 50°C
------------------------------------	-------------	-------------

Tabel 4 Spesifikasi Alat GPS (*Global Positioning Systems*)

Parameter	Spesifikasi Minimum
<i>Equipment Type</i>	<i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>
Ketelitian	± 6 m pada 90% waktu

- 2) **Alat Pengukur Ketidakrataan Tipe Respon** – Data ketidakrataan jalan dapat dikumpulkan dengan menggunakan alat pengukur ketidakrataan jalan tipe respon atau sejenisnya, dengan instrumen yang dikalibrasi menghasilkan nilai IRI dalam m/km sesuai dengan ASTM E 1448-92/98. Data ketidakrataan jalan harus dilaporkan dengan interval 100 m, dan kecepatan pada saat survei harus dicatat untuk keperluan perhitungan nilai IRI dari data mentah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran ketidakrataan jalan harus dicatat selama survei dan data dapat dikoreksi. Faktor-faktor tersebut antara lain kecepatan survei di daerah macet, adanya kegiatan konstruksi jalan, atau karena adanya hambatan di Jalur lalu lintas kendaraan survei harus melewati jalur alternatif/darurat.

d. Kalibrasi:

Kalibrasi Alat – *transducer* pengukur jarak harus dikalibrasi sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Kalibrasi jarak harus dilakukan setiap kali *transducer* pengukur jarak dipasang pada kendaraan survei atau segera setelah penggantian *transducer* atau kendaraan yang dapat berpengaruh pada hasil kalibrasi terdahulu, misalnya setelah penggantian roda kendaraan. *Accelerometers* harus diperiksa dan dikalibrasi sesuai dengan prosedur yang disarankan pabrik pembuatnya. *Transducer* laser harus dikalibrasi sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya segera setelah adanya penggantian pada transducer laser atau pada setiap bagian kendaraan survei yang dapat berpengaruh pada hasil kalibrasi terdahulu.

Validasi Alat – Pelaksana survei harus melaksanakan validasi alat sebelum mengusulkan alat yang akan digunakan atau sebelum memulai melaksanakan survei pengumpulan data. Validasi pengukuran selanjutnya harus dilaksanakan selama dan setelah survei pengumpulan data seperti yang ditetapkan pada manajemen mutu survei. Untuk melaksanakan validasi, diperlukan minimal 3 lokasi dengan panjang masing-masing 300 meter, masing-masing dengan nilai ketidakrataan <4, 4-6, dan >6. Setiap lokasi harus diukur dengan alat Kelas I seperti yang ditetapkan pada Tabel 2, yaitu untuk mengukur ketidakrataan pada lajur roda sepanjang lokasi validasi. Setiap lajur roda harus diukur paling sedikit tiga kali. Nilai ketidakrataan setiap lajur roda ditetapkan sebagai nilai rata-rata dari hasil pengukuran setiap lajur roda.

Kemudian, alat yang akan divalidasi digunakan untuk mengukur ketidakrataan sepanjang lokasi validasi sebanyak lima kali pada tiga kecepatan 40, 50, lebih dari 60 km/jam. Hasil pembacaan dirata-rata untuk setiap kecepatan.

Selanjutnya dibuat kurva untuk menetapkan garis yang paling mendekati/berimpit antara hasil pengukuran menggunakan alat referensi dengan hasil pengukuran menggunakan alat yang divalidasi dengan menggunakan *squares regression*.

$$RM = SE \times A + B$$

Dimana:

- RM = Pengukuran dengan menggunakan alat referensi
- SE = Pengukuran dengan menggunakan alat yang divalidasi
- A = Kemiringan garis yang paling mendekati/berimpit
- B = *intercept of line of best fit (regression offset)*

Alat dianggap telah divalidasi bila nilai A dan B, dan R^2 berada pada rentang yang diberikan pada tabel berikut.

Tabel 5 Batas-batas Penerimaan Validasi

Slope (A)	Intercept (B)	Correlation R^2	Acceptance Limit \square
0.98–1.02	0,5 IRI	min 0.93	$\leq 0,3$ IRI

Keberulangan (*Repeatability*) – adalah standar deviasi pengukuran yang diharapkan dari pengukuran ulang dengan menggunakan alat survei yang sama pada suatu ruas jalan yang dipilih. Standar deviasi pengukuran pada setiap segmen harus berada pada batas toleransi yang ditetapkan. Dengan anggapan distribusi normal maka interval keyakinan (*confidence*) 95% untuk nilai ketidakrataan diberikan dengan $data \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$.

Validasi Operasional – harus mencakup semua rencana dan tindakan yang menunjukkan keyakinan mutu (QA) pada kegiatan pengumpulan data kondisi jalan. Rencana dan tindakan tersebut mencakup pelaksanaan validasi operasional secara berkala terhadap alat pengukur ketidakrataan. Misalnya dengan melakukan survei ulang terhadap seksi jalan yang baru di survei, untuk memeriksa bahwa hasil pengukuran ulang tidak jauh berbeda dengan pengukuran sebelumnya.

Survei Validasi – sebelum melakukan survei pelaksana survei harus melakukan suatu kajian validasi terhadap metodologi pengumpulan data sepanjang 10 km untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sesuai dan dapat digunakan. Maksud dari survei ini adalah untuk memastikan kesesuaian antara alat dan metodologi yang digunakan. Setiap tahapan dari kegiatan pengumpulan data harus divalidasi, termasuk tahap pengiriman data.

Persetujuan Survei – Sertifikat/Berita Acara Persetujuan Survei diterbitkan setelah Pelaksana survei menyelesaikan dengan baik kegiatan survei validasi pada seksi jalan sepanjang 10 km.

Pengendalian Pengukuran – Selama melaksanakan survei pengumpulan data, setiap hari pelaksana survei harus melakukan pemeriksaan untuk memastikan semua prosedur pekerjaan dilaksanakan. Termasuk diantaranya prosedur kalibrasi ulang peralatan secara berkala untuk memastikan peralatan yang digunakan masih terkalibrasi dengan baik dan valid, tanpa adanya penyimpangan dalam pengukuran.

Beberapa aspek yang tercakup pada persyaratan validasi sistem pelaksanaan antara lain:

- 1) Laporan Pra-validasi: sebelum prosedur validasi dimulai, Pelaksana survei harus membuat laporan rencana validasi alat, sebagai bagian dari manajemen mutu survei, untuk memastikan terpenuhinya persyaratan untuk kalibrasi, keakuratan data, prose, metode validasi dan terpenuhinya persyaratan alat survei;
- 2) Semua aspek yang harus diperhatikan yang merupakan bagian dalam proses validasi harus ditetapkan secara jelas. Misalnya: data ketidakrataan, alat GPS, alat pengukur jarak, dll.
- 3) Personil yang terlatih dan berpengalaman sangat berpengaruh pada hasil survei ketidakrataan, sehingga validasi terhadap personil operator kendaraan survei juga harus dilakukan.

- e. **Prosedur** – Bila dijumpai kondisi jalan tidak diperkeras, atau permukaan jalan rusak berat, atau kecepatan operasi survei rendah, atau dianggap tidak praktis serta tidak aman dilakukan dengan metode yang diajukan di atas, maka harus digunakan cara lain untuk menilai ketidakrataan jalan di daerah tersebut, yang dikalibrasi dengan metoda ASTM E 1364-95 atau metoda lain.

Kendaraan survei yang digunakan harus dipelihara selama pelaksanaan survei yang mencakup secara rinci tentang ketentuan validasi ulang, yang harus dilakukan:

- 1) Sebelum melakukan survei pada suatu daerah yang memerlukan waktu lebih dari 2 (dua) minggu;
- 2) Bila dijumpai adanya penurunan kinerja survei;
- 3) Pada akhir pelaksanaan survei.

Proses validasi harus diulang apabila kendaraan survei mengalami kerusakan atau adanya pergantian personil dalam masa operasi.

Sebelum pekerjaan survei pengumpulan data, peralatan yang akan digunakan harus diperiksa untuk memastikan peralatan tersebut telah dikalibrasi dan sertifikat/berita acara validasinya masih berlaku. Setiap hari, sebelum memulai atau setelah melaksanakan survei, harus dilakukan prosedur validasi operasional yang sering disebut dengan "*the bounce test*" untuk memastikan peralatan berfungsi dengan baik.

Dalam melaksanakan pengumpulan data, beberapa hal berikut harus dilaksanakan:

- 1) Operator, dalam mengoperasikan peralatan, harus mengikuti instruksi pabrik pembuatnya (mengacu pada manual yang diterbitkan oleh pabrik pembuatnya);

- 2) Kendaraan dijalankan pada lajur yang umum dilalui;
- 3) Selama survei kendaraan harus dijalankan secara baik, tanpa percepatan atau perlambatan yang mendadak, dan harus selalu diusahakan agar kendaraan dijalankan pada kisaran kecepatan yang disarankan oleh pabrik pembuatnya;
- 4) Data yang dikumpulkan harus diikat dengan sistem referensi yang ditetapkan sebelumnya, lokasi setiap titik referensi yang diukur harus dicatat dan dilaporkan. Titik awal survei harus ditetapkan sebelum survei dimulai;
- 5) mengikuti petunjuk pada manual pengoperasian yang diterbitkan pabrik pembuatnya, mengukur ketidakrataan pada lajur roda sepanjang lajur lalu lintas yang diukur, menjalankan kendaraan pada kecepatan yang konstan;
- 6) Pengukuran harus dihentikan bila kondisi pekerjaan sulit dikendalikan, misalnya dalam mempertahankan pengukuran pada lajur roda dan/atau dalam mempertahankan kecepatan operasional kendaraan pada rentang kecepatan yang ditetapkan; sehingga hasil pengukuran dianggap tidak valid;
- 7) Tidak boleh menghindari kerusakan jalan yang ada, kecuali bila dapat menimbulkan kerusakan pada alat atau ancaman keselamatan;
- 8) Pengukuran tidak boleh dilakukan ketika hujan atau permukaan jalan yang basah. Bila terdapat permukaan yang basah setempat, harus dicatat dan dilaporkan. Bila memungkinkan, pengukuran ulang pada bagian jalan tersebut harus dijadwalkan.

Pelaksana survei harus mencatat dan melaporkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil pengukuran ketidakrataan jalan, antara lain:

- 1) Menyimpang dari lajur yang diukur;
- 2) Kecepatan tidak sesuai dengan kisaran kecepatan yang ditetapkan, terutama pada kecepatan sangat rendah;
- 3) Hentakan pada saat percepatan/perlambatan/berbelok;
- 4) Geometrik jalan yang berkelok-kelok dan naik turun;
- 5) Abutments/expansion joints pada jembatan;
- 6) Lantai jembatan kayu;
- 7) Perlintasan dengan rel kereta api;
- 8) Lumpur, sampah di permukaan jalan.

f. Pelaporan – Pelaksana survei harus menjelaskan metoda statistik yang digunakan dalam proses validasi data, termasuk algoritma pemrosesan atau *spreadsheet* yang digunakan. Proses dan catatan validasi ulang tersebut harus dilaporkan, dan menjadi bagian dari dokumen mutu pelaksanaan survei dan semua data yang dikumpulkan harus diikat ke *Linear Referencing System* (LRS).

Nilai ketidakrataan yang dilaporkan untuk setiap lajur segmen adalah nilai ketidakrataan Lajur, IRI (m/km) tidak lebih dari 2 desimal, dengan interval pelaporan 100 meter per lajur. Data ketidakrataan yang dilaporkan harus diikat dengan titik referensi yang telah ditetapkan agar bermanfaat dalam proses pengambilan keputusan. Lokasi spasial segmen jalan yang diukur harus dicatat menggunakan GPS.

Laporan ketidakrataan jalan harus secara jelas menunjukkan lajur yang diukur, arah pengukuran, kecepatan kendaraan saat mengukur, tanggal, cuaca saat pengukuran, faktor-faktor yang mengganggu pengukuran, data hilang/tidak tercatat atau tidak valid termasuk penyebabnya (misalnya: adanya pekerjaan konstruksi jalan, kemacetan lalu lintas, permukaan yang basah, adanya genangan air di permukaan jalan, kendaraan berpindah lajur karena hambatan atau menyusul kendaraan lain).

Data yang harus dicatat dan dilaporkan untuk setiap pengukuran ketidakrataan, antara lain:

- 1) Nomor dan Judul Kontrak;
- 2) Waktu survei, Tanggal dan Jam;
- 3) Tanda Pengenal Alat Survei yang digunakan;
- 4) Nama Operator;
- 5) Nama Pengemudi;
- 6) Nomor Ruas dan Titik referensi;
- 7) Nama Ruas;
- 8) Arah pengukuran;
- 9) Lajur yang diukur;
- 10) Referensi Awal dan Akhir pengukuran;
- 11) Titik referensi data;
- 12) Faktor-faktor yang mengganggu proses dan hasil survei;
- 13) Catatan (*event*) yang menunjukkan kondisi khusus.

Pada hasil pengukuran harus tercatat:

- 1) Nilai IRI lajur roda kiri.
- 2) Nilai IRI lajur roda kanan.
- 3) Nilai IRI lajur.
- 4) Kecepatan kendaraan survei.
- 5) Kesalahan dan hambatan.
- 6) Komentar/catatan operator.

3. Survei Kondisi Perkerasan Jalan

- a. **Maksud** – Survei Indeks Kondisi Perkerasan Jalan dilaksanakan sebanyak 1 (satu) kali dalam setahun, dengan maksud untuk menyediakan informasi yang memadai tentang kondisi aset perkerasan jalan yang diperlukan untuk perencanaan strategis dan keputusan manajemen yang akan diambil.
- b. **Tujuan** – Survei Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index- PCI*) adalah suatu indeks numerik yang digunakan untuk menyatakan kondisi perkerasan jalan, berdasarkan suatu pengamatan visual terhadap jenis, tingkat keparahan dan sebaran kerusakan jalan (berdasarkan Petunjuk Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) SE Menteri PUPR 19/SE/M/2016 Tanggal 11 Oktober 2016).
- c. **Peralatan** – Survei kondisi perkerasan harus dilakukan dengan menggunakan:
 - 1) Seperangkat alat pendeteksi kerusakan otomatis, termasuk pencatatan data dan analisisnya; atau

- 2) Seperangkat alat pendeteksi kerusakan semi-otomatis, pencatatan data dan analisisnya dilakukan secara manual; atau
- 3) Gambar video atau gambar digital yang berkoordinat, pencatatan data dan analisisnya dilakukan secara manual (persyaratan minimum).

Dalam hal survei dilakukan dengan menggunakan gambar video atau gambar digital yang berkoordinat, dan pencatatan data dan analisisnya dilakukan secara manual setelah survei, maka harus dipastikan pemenuhan beberapa syarat berikut:

- 1) Kamera yang digunakan harus dapat menghasilkan gambar digital dengan resolusi minimum 1280x1920 pixel (setara dengan full HD video);
- 2) Gambar diambil dari kamera yang menghadap ke depan dengan sudut pandang minimum 120° dari garis depan kendaraan;
- 3) Interval pengambilan gambar maksimal 10 meter;
- 4) Setiap gambar yang diambil harus memiliki data koordinat yang dicatat secara menerus dengan GPS yang mempunyai ketelitian ± 5 meter;
- 5) Gambar harus dapat ditampilkan dengan perangkat lunak video yang umum dioperasikan pada sistem operasi Windows;
- 6) Data kerusakan jalan dapat ditetapkan lokasinya dari gambar, dengan ketelitian 0,1 meter untuk ukuran dimensi dan jarak, dan ± 10 meter untuk lokasi;
- 7) Jenis kerusakan yang harus dicatat adalah:

Tabel 6 Komponen Perkerasan

Komponen Perkerasan	Kerusakan yang Dikumpulkan	Luas	Keparahan
Penutup Aspal	Kerusakan Tekstur Permukaan pada Lintasan Roda	<input type="checkbox"/>	
	Retak Permukaan (kecuali retak buaya)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tambalan dan Lubang-lubang	<input type="checkbox"/>	
Perkerasan Berpenutup	Ketidakrataan (hanya jika tidak ada data survei mesin)	Penilaian Empiris	
	Retak Perkerasan (retak buaya)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alur (hanya jika tidak ada survei mesin)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perkerasan Beton	Tekstur Permukaan – Permukaan Licin	<input type="checkbox"/>	
	Deformasi (Perpindahan sambungan)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retak Perkerasan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sealant Sambungan	<input type="checkbox"/>	
	Tebal Perkerasan		<input type="checkbox"/>
	Daya Tahan Material Perkerasan		<input type="checkbox"/>
Jalan (Formasi) Tanpa Penutup	Profil dan Drainase		<input type="checkbox"/>
	Kemudahan berkendara/Driveability pasca hujan (basah)		<input type="checkbox"/>

(Jalan Tanah)			
------------------	--	--	--

- d. **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- e. **Prosedur** – Penilaian kondisi perkerasan dilakukan untuk setiap lajur jalan, dengan arah pengukuran 2 (dua) arah. Metoda penilaian kondisi perkerasan secara manual ini mencakup perekaman data gambar berkoordinat dan penilaian kondisi perkerasan dari gambar. Penilaian kondisi dapat dilakukan di kantor. Survei dengan metoda ini lebih disarankan dibandingkan dengan metoda survei dengan penilaian langsung di lapangan, karena:

- 1) Keselamatan – kendaraan survei dijalankan dengan kecepatan normal, tidak memerlukan manajemen lalu lintas, dan petugas survei tidak terpapar langsung dengan lalu-lintas maupun cuaca;
- 2) Cepat – perekaman data gambar di lapangan umumnya dapat mencapai 100 lajur km per hari dan penilaian per operator umumnya sekitar 30 km per hari;
- 3) Sumberdaya – lebih banyak petugas penilai dapat ditugaskan untuk menilai kondisi dari gambar yang direkam;
- 4) Dapat diperiksa – gambar-gambar yang digunakan, dan penilaian kondisi dapat diperiksa (diaudit) setiap saat untuk memeriksa konsistensi antar petugas penilai dan mutu penilaian.

Semua data gambar harus memiliki koordinat berdasarkan pengukuran GPS, dan harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:

- 1) Survei hanya dilakukan pada saat cuaca cerah, dan permukaan jalan kering.
 - 2) Gambar harus jelas dan tidak terganggu karena adanya debu, butir air, serangga atau benda lainnya pada lensa kamera.
 - 3) Ketika merekam data, kendaraan survei tidak boleh berjalan menghadap sinar matahari.
 - 4) Bayangan yang tampak pada gambar tidak boleh mengurangi mutu data gambar.
- f. **Pelaporan** – Data kondisi yang dikumpulkan dan dicatat harus dilaporkan lengkap dengan referensi lokasi yang ditetapkan untuk jaringan jalan, dan harus secara jelas menunjukkan lajur yang disurvei dan arah Bergeraknya kendaraan ketika data diambil, dilengkapi dengan waktu dan tanggal survei, kondisi cuaca, faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses dan hasil survei. Penilaian kondisi dinyatakan dengan nilai skor untuk setiap jenis kerusakan yang dinilai, tergantung jenis perkerasannya. Jumlah nilai rata-rata bobot untuk setiap jenis kerusakan yang dinilai digunakan untuk menyatakan nilai skor kondisi ruas jalan yang dinilai.

4. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan

- a. **Maksud** – Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan (Survei Lendutan) (dilaksanakan sebanyak 1 (satu) kali dalam setahun dengan mempertimbangkan kondisi permukaan jalan (tidak dalam kondisi Baik atau Rusak Berat). Survei dilakukan dilatarbelakangi adanya kebutuhan untuk pengumpulan data lendutan baik untuk perkerasan lentur maupun perkerasan kaku. Data lendutan ini berguna untuk evaluasi kekuatan struktural dari lapisan yang diuji.

b. **Tujuan** – Untuk mengetahui kekuatan konstruksi perkerasan dengan mengukur lendutannya. Pengukuran lendutan dilakukan pada seluruh ruas jalan, setiap lajur dengan interval setiap 500-meter dilakukan secara *zigzag* antara 2 lajur yang berdekatan.

- c. **Peralatan** – Alat-alat yang dapat digunakan untuk mengukur lendutan jalan:
- 1) **Benkelman Beam (BB)** – sesuai dengan SNI-2416-2011, Cara Uji Lendutan Perkerasan Lentur dengan alat *Benkelman Beam*, untuk perkerasan lentur;
 - 2) **Falling Weight Deflectometer (FWD)** – sesuai dengan Pd.03-2018-B Cara Uji Lendutan Permukaan Jalan dengan *Falling Weight Deflectometer* (FWD), untuk perkerasan lentur, kaku, atau komposit;
 - 3) **Light Weight Deflectometer (LWD)** – sesuai dengan PD 03-2016-B, Petunjuk metode uji lendutan menggunakan *Light Weight Deflectometer* (LWD), untuk perkerasan lentur.

Selain persyaratan diatas, persyaratan berikut juga harus dipenuhi:

- 1) Pengukuran jarak offset, yaitu jarak dari titik referensi, harus dicatat;
- 2) Pembebanan dilakukan melalui suatu loading plate dengan diameter 300 mm, yang memiliki bantalan karet dengan ketebalan sedikitnya 5 mm. Bantalan karet ini beralur agar dapat kembali ke bentuk semula;
- 3) Lamanya pembebanan, antara 25 – 35 *milliseconds* (perseribu detik).

d. **Kalibrasi dan Validasi**

Pemeriksaan terdiri atas dua tahap kalibrasi, sebagai berikut:

- 1) Kalibrasi referensi tahunan, yang masih berlaku pada saat survei dilakukan;
- 2) Kalibrasi relatif yang dilakukan secara berkala;
- 3) Kalibrasi *full* dilakukan apabila mencapai nilai kelaikan masing-masing alat survei tersebut.

Semua hasil kalibrasi harus dicatat dan harus ditunjukkan/dilaporkan:

Tabel 7 Prosedur Kalibrasi Referensi

Komponen		Prosedur Kalibrasi
FWD	<i>Load cell and deflection sensors</i>	AASHTO 2009, <i>Standard practice for calibrating the load cell and deflection sensors for a falling weight deflectometer</i> , R32
	<i>Temperature measurement sensors</i>	<i>As per manufacturers specification</i>
LWD	<i>Geophone dan Level Beban</i>	ASTM E2835-11 2015, <i>Technical Standards for the Light Weight Deflectometer</i> (LWD)
	<i>Temperature measurement sensors</i>	<i>As per manufacturers specification</i>
BB		SNI 2416 -2011

Kalibrasi Relatif – tujuannya adalah untuk mengkalibrasi sensor lendutan dengan sensor lendutan lainnya. Prosedur kalibrasi relatif harus diselesaikan sesuai dengan skema kalibrasi dan dilaksanakan menggunakan prosedur berikut:

Tabel 8 Prosedur Kalibrasi Relatif

Component		Calibration procedure (Option 1)
FWD	<i>Deflection sensors</i>	AASHTO 2009, <i>Standard practice for calibrating the load cell and deflection sensors for a falling weight deflectometer</i> , R32
LWD		ASTM E2835-11 2015, <i>Technical Standards for the Light Weight Deflectometer (LWD)</i>

Pengukuran konsistensi (*repeatability*) – Untuk mengetahui mengetahui indikasi variasi pada serangkaian pengukuran. Kesalahan bias (*bias error*) mengindikasikan adanya pengukuran yang secara sistematis terlalu tinggi atau terlalu rendah yang dihasilkan suatu alat ukur bila dibandingkan dengan serangkaian pengukuran dengan alat acuan. Metoda pemeriksaan ini membandingkan dua set pembacaan profil, yang diambil pada suatu waktu, sepanjang jalan yang disurvei (mengacu pada ASTM 2583 E). Pemeriksaan ini harus dilakukan sebagai bagian dari proses validasi dan harus diulang setiap 30 hari selama survei.

Monitoring dan Penggantian Sensor Lendutan – Bila dari monitoring kinerja semua sensor lendutan menunjukkan perlu penggantian sensor, maka alat secara keseluruhan harus melalui kalibrasi referensi ulang. Akan tetapi, bila penggantian sensor lendutan telah disertifikasi merupakan bagian dari kalibrasi referensi sebelumnya (dalam waktu 12 bulan terakhir), maka kalibrasi referensi ulang alat tidak diperlukan dan hanya kalibrasi relatif yang harus dilaksanakan.

Validasi Sistem

- 1) Validasi pengukur jarak harus dilaksanakan sesuai dengan AG:AM/T005 (AUSTROADS)
- 2) Validasi atas konsistensi(*repeatability*) sensor lendutan harus dilaksanakan sesuai dengan Tabel 7 dan Tabel 8.

e. Prosedur

- 1) **Pengujian dengan *Benkelman Beam (BB)*** – sesuai dengan SNI-2416-2011, Cara Uji Lendutan Perkerasan Lentur dengan alat *Benkelman Beam*, untuk perkerasan lentur;
- 2) **Pengujian dengan *Light Weight Deflectometer (LWD)*** – sesuai dengan PD 03-2016-B, Petunjuk metode uji lendutan menggunakan *Light Weight Deflectometer (LWD)*, untuk perkerasan lentur;
- 3) **Pengujian dengan *Falling Weight Deflectometer (FWD)*** – sesuai dengan. Pd.03-2018-B Cara Uji Lendutan Permukaan Jalan dengan *Falling Weight Deflectometer (FWD)*. untuk perkerasan lentur, kaku, atau komposit.

f. Pelaporan – Data yang harus dikumpulkan dan dicatat untuk setiap lokasi pengujian mencakup antara lain:

- 1) Nomor ruas jalan
- 2) *Station*/koordinat pengujian
- 3) Arah pengujian
- 4) Tanggal dan waktu pengujian

- 5) Posisi pengujian: L/Ln, R/Rn, sambungan pendekat, sambungan jauh
- 6) Nomor seri alat (FWD/*Benkelman Beam*/LWD)
- 7) Nama operator
- 8) Beban yang digunakan
- 9) Lendutan masing-masing sensor
- 10) Jarak antara sensor
- 11) Tipe permukaan
- 12) Temperatur perkerasan
- 13) Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengujian, antara lain:
 - a) Penyimpangan dari lajur yang diuji, atau lokasi uji yang ditetapkan;
 - b) Penyimpangan dari target tingkat pembebanan;
 - c) Lokasi uji tidak mewakili perkerasan disekitarnya, misalnya: terletak di atas gorong-gorong, di atas lantai jembatan, perlintasan rel KA, dan sebagainya;
 - d) Adanya benda asing di atas perkerasan setempat, misalnya lumpur, sampah, dan sebagainya;
 - e) Permukaan perkerasan yang tidak rata sehingga posisi beban dan sensor lendutan tidak rata.

5. Survei Lalu Lintas

a. Maksud – Survei Lalu Lintas dilaksanakan sebanyak 1 (satu) kali dalam setahun. Mendapatkan bahan-bahan masukan dalam memprediksi volume dan jenis kendaraan bermotor yang akan melalui suatu ruas jalan selama umur rencana.

b. Tujuan – Bertujuan untuk mengumpulkan data lalu-lintas harian rata-rata (LHR) untuk digunakan menghitung lalu-lintas harian rata-rata tahunan (LHRT).

c. Peralatan – Untuk survei manual, menggunakan CCTV/Video/IP Camera

- 1) Persyaratan peralatan pengumpul data volume lalu lintas harus memenuhi:
 - a) Mampu beroperasi siang-malam dan tahan terhadap cuaca;
 - b) Berfungsi normal dan terkalibrasi;
 - c) Mudah dalam mobilisasi, pengoperasian dan pemeliharaan;
 - d) Suku cadang tersedia di pasar lokal;
 - e) Untuk metode otomatis harus mampu mengidentifikasi semua kendaraan.
- 2) Pemilihan jenis peralatan pengumpul data harus memperhatikan:
 - a) Nilai ekonomis;
 - b) Tingkat keahlian yang diperlukan personil pelaksana;
 - c) Kemudahan dalam instalasi dan operasional;
 - d) Kondisi lalu lintas dan komposisi kendaraan;
 - e) Durasi pengumpulan data;
 - f) Konfigurasi jalan;
 - g) Memiliki luaran sesuai dengan kebutuhan survei.
- 3) Penempatan alat harus memperhatikan:
 - a) Ketersediaan ruang penempatan;
 - b) Kelancaran lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan;

- c) Penempatan alat tidak boleh di depan fasilitas umum, tikungan dan persimpangan.
- 4) Pemilihan teknologi harus:
 - a) Memiliki ruang penyimpanan data mandiri;
 - b) Mampu mengirim data waktu nyata (alat pengumpul data otomatis).
- d. Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- e. Prosedur:**
 - 1) Metode manual:
 - a) Perhitungan dan pencacahan volume lalu lintas langsung di lapangan (*in-situ*):
 - (1) Dilakukan oleh Pelaksana survei;
 - (2) Dilakukan berdasarkan arah lalu lintas, lajur lalu lintas dan jenis kendaraan.
 - b) Perhitungan dan pencacahan volume lalu lintas tidak langsung (*off-situ*):
 - (1) Menggunakan kamera perekam di luar Rumaja dengan sudut dan ketinggian tertentu untuk dapat mengidentifikasi citra kondisi lalu lintas secara jelas;
 - (2) Dilakukan dengan memutar ulang citra hasil rekaman di laboratorium berdasarkan arah lalu lintas, lajur lalu lintas dan jenis kendaraan.
 - 2) Survei dengan durasi 7x24 jam, untuk memperoleh nilai:
 - a) Lalu lintas harian rata-rata (LHR);
 - b) Komposisi kendaraan;
 - c) Kinerja lalu lintas (derajat kejenuhan);
 - d) Survei 7x24 jam pada kondisi lalu lintas normal, tidak terdapat kegiatan yang mengakibatkan kondisi lalu lintas yang tidak normal seperti musim liburan, musim kampanye, pada bulan puasa, dan lain-lain;
 - e) Kegiatan pencatatan dimulai pada awal hari (pukul 00.00).
- f. Pelaporan** – Sesuai dengan alur pelaporan yang tercantum pada Pedoman Survei Perhitungan Volume Lalu lintas Jalan.

6. Survei Jembatan

- a. Maksud** – Survei dilakukan untuk memastikan bahwa aset jembatan yang berada di jaringan jalan berada dalam keadaan aman terhadap pengguna jalan dan juga untuk mengamankan nilai investasi jembatan. Waktu pelaksanaan Survei Kondisi Jembatan adalah sebanyak 1 (satu) kali dalam setahun pada periode Februari-Juni. Apabila dilakukan penanganan setelah periode pemeriksaan detail, maka pada saat PHO (serah terima pekerjaan) perlu dilakukan survei kembali sebagai pembaharuan database sesuai dengan kondisi jembatan terbaru.
- b. Tujuan** – Mendapatkan data inventaris, lokasi dan kondisi jembatan; serta rekomendasi untuk pemeriksaan khusus dan penanganan jembatan.
- c. Peralatan** – Terdapat beberapa peralatan yang dibutuhkan, yaitu:
 - 1) *Smartphone* (Android);

- 2) Alat tulis;
- 3) Papan alas tulis;
- 4) Kertas/buku catatan;
- 5) Kamera foto/video;
- 6) *Drone*;
- 7) GPS;
- 8) Meteran pita pendek dan panjang;
- 9) Meteran roda;
- 10) Alat ukur laser;
- 11) Busur derajat;
- 12) Siku baja;
- 13) Alat Bantu;
- 14) APD.

d. **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.

e. **Prosedur** – Metode survei yang digunakan menggunakan Invi-J dengan mengacu pada Petunjuk No. 005-01/P/BM/2011 tentang Petunjuk Pemeriksaan Jembatan.

Survei Inventaris – Survei Inventaris dilakukan apabila ada perubahan atau jembatan baru, yang mencakup:

- 1) Data administrasi;
- 2) Jenis lintasan dan geometri;
- 3) Data bentang, jenis komponen, data material, dan data kondisi komponen;
- 4) Lokasi, panjang, jenis konstruksi setiap bentang;
- 5) Koordinat awal, yang diambil pada abutmen-1 (kepala jembatan).

Survei Detail – untuk mengetahui lokasi dan kondisi jembatan dan elemennya untuk strategi penanganan setiap individual jembatan dan membuat prioritas jembatan sesuai jenis penanganannya.

Survei Inventarisasi dan Survei Detail Jembatan dilakukan pada:

- 1) Seluruh jembatan, gorong-gorong, lintas atas (*fly-over, overpass*) dan lintas bawah (*underpass*);
- 2) Jembatan khusus;
- 3) Jembatan baru dan lintasan basah;
- 4) Jembatan lama dan gorong-gorong lama yang belum masuk kedalam basis data;
- 5) Jembatan dengan kondisi daerah aliran sungai yang membahayakan.

f. **Pelaporan** – Sesuai dengan Pedoman No. 005-01/P/BM/2011 tentang Pedoman Pemeriksaan Jembatan, dan mengumpulkan foto udara kondisi di sekitar jembatan hasil rekaman alat *drone*.

7. Survei Lereng Jalan

- a. **Maksud** – Untuk memberikan masukan yang mendukung terintegrasinya sistem manajemen lereng jalan, bersama-sama dengan inventarisasi, penilaian risiko, mitigasi tingkat risiko, Basis data lereng Jalan dan pemeliharaan. Waktu pelaksanaan disesuaikan dengan jenis survei (*Lihat bagian 7.e. Prosedur*).
- b. **Tujuan** – Tujuan Inventarisasi, inspeksi dan penilaian tingkat risiko lereng jalan dilaksanakan untuk mendapatkan data awal, data kondisi, dan tingkat risiko lereng di seluruh ruas jalan.
- c. **Peralatan** – Terdapat beberapa peralatan yang dibutuhkan, yaitu:
 - 1) GPS;
 - 2) *Tablet/Smartphone*;
 - 3) *Distance Meter*;
 - 4) *Roll Meter*;
 - 5) *Drone*;
 - 6) *ClinoMeter*;
 - 7) Kompas geologi;
 - 8) APD;
 - 9) Palu Geologi.
- d. **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- e. **Prosedur** – Survei Lereng dilakukan sebanyak 1 kali dalam 1 tahun dalam periode Februari-Oktober dengan menggunakan aplikasi In-Slope. Survei lereng jalan meliputi inventarisasi, inspeksi berkala awal dan inspeksi berkala (tidak termasuk inspeksi khusus), penilaian tingkat risiko, identifikasi pemeliharaan lereng, dan Basis Data Lereng Jalan dengan mengacu pada petunjuk SE nomor 12 tahun 2018 tentang pemberlakuan petunjuk inventarisasi lereng jalan dan petunjuk inspeksi lereng jalan.

Survei Inventarisasi Lereng Jalan – Dilakukan survei 1 kali dalam 1 tahun sampai ada perubahan kondisi lereng, dengan lingkup sebagai berikut:

- 1) Survei Inventarisasi lereng jalan meliputi lereng alam, lereng buatan yaitu lereng galian atau timbunan serta lereng alam dan buatan yang mengalami keruntuhan lereng;
- 2) Survei inventarisasi lereng jalan dilakukan terhadap lereng jalan yang belum dilakukan pendataan dan belum direkam dalam basis data lereng;
- 3) Survei inventarisasi lereng jalan dilakukan terhadap lereng jalan dengan tinggi lebih dari 5 m, kecuali jika lereng terkait berdasarkan pengamatan secara visual mengalami keruntuhan serta lereng yang telah menunjukkan adanya gejala keruntuhan (*crown*, retak, erosi, dll) yang berdampak terhadap terganggunya fungsi jalan baik yang telah ditanggulangi maupun belum;
- 4) Survei inventarisasi lereng jalan dilakukan dengan cara pengumpulan data lereng jalan yang meliputi administrasi, geometrik, geologi material penyusun lereng, serta seluruh data visual yang terdapat pada lereng tersebut;
- 5) Pelaksanaan inventarisasi menggunakan formulir atau formulir aplikasi Sistem Manajemen Lereng Jalan yang ditunjang oleh beberapa peralatan.

Survei Inspeksi Lereng Jalan – dilakukan setiap tahun untuk mengupdate apabila ada perubahan kondisi, dengan lingkup sebagai berikut:

- 1) Survei Inspeksi lereng jalan terdiri dari inspeksi berkala awal/inspeksi berkala (tidak termasuk inspeksi khusus) sesuai frekuensi tingkat risiko lereng jalan tersebut;
- 2) Survei Inspeksi lereng jalan awal dilakukan segera setelah inventarisasi lereng jalan, yaitu inspeksi berkala awal lereng jalan;
- 3) Survei Inspeksi dilakukan secara visual terhadap daerah lereng untuk deteksi dini kelainan atau gejala-gejala abnormal pada lereng jalan;
- 4) Survei Inspeksi lereng jalan dilakukan dengan pengukuran-pengukuran untuk memastikan bahwa lereng tidak mengalami penurunan kondisi kemantapan, mengidentifikasi lereng yang kategori risikonya perlu ditingkatkan, menilai kondisi/kinerja lereng;
- 5) Survei Inspeksi khusus dilakukan berdasarkan kriteria yang diatur dalam Petunjuk Survei Inspeksi Lereng (SE nomor 12 tahun 2018).

Penilaian Tingkat Risiko Lereng Jalan – Pelaksana survei melakukan penilaian tingkat risiko suatu lereng jalan yang diklasifikasikan dalam empat tingkat risiko, yaitu risiko sangat tinggi, risiko tinggi, risiko sedang dan risiko rendah. Penilaian tingkat risiko didasarkan petunjuk Penilaian Tingkat Risiko Lereng Jalan, dari hasil In-Slope.

Rekomendasi Identifikasi Pemeliharaan Lereng Jalan – Pelaksana survei memberikan rekomendasi pemeliharaan lereng jalan yaitu pemilihan tindakan yang diperlukan berdasarkan penilaian tingkat risiko lereng jalan dari hasil In-Slope.

- f. **Pelaporan** – Sesuai dengan alur pelaporan yang tercantum pada Pedoman No. Pd12-2018-B Kementerian PUPR tentang Inspeksi Lereng Jalan.

8. Survei Kondisi Drainase Jalan

- a. **Maksud** – Membantu penyelenggara jalan dalam penyediaan informasi fisik, kondisi, dan keberfungsian untuk menyusun program penanganan drainase jalan. Survei kondisi drainase jalan dilakukan dengan Inspeksi Drainase Jalan Metode Cepat sebanyak 1 kali dalam 1 tahun dalam periode Februari-Juni.
- b. **Tujuan** – Inventarisasi dan penilaian kondisi dilaksanakan untuk mendapatkan data awal dan data kondisi drainase di seluruh ruas jalan.
- c. **Peralatan** – Terdapat beberapa peralatan yang dibutuhkan, yaitu:
 - 1) GPS;
 - 2) *Smartphone*;
 - 3) *Distance Meter*;
 - 4) *Roll Meter*;
 - 5) Kamera Video;
 - 6) APD.

- d. **Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- e. **Prosedur** – Survei mengacu pada Draft Petunjuk Inventarisasi Drainase Jalan, Draft Petunjuk Inspeksi Drainase Jalan Metode Cepat dan Penilaian Kondisi dan Program Penanganan Drainase Jalan), dengan lingkup sebagai berikut:
- 1) Survei inspeksi cepat drainase jalan meliputi saluran permukaan jalan mencakup saluran yang berada di samping dan tengah jalan serta gorong-gorong dan saluran terjunan lereng jalan;
 - 2) Penilaian kondisi drainase jalan secara cepat dilakukan terhadap drainase jalan yang berada pada ruang milik jalan (RUMIJA) dan ruang pengawasan jalan (RUWASJA);
 - 3) Kondisi drainase jalan diklasifikasikan dalam 5 (lima) kondisi, yaitu baik sekali, baik, sedang, rusak ringan dan rusak berat. Penilaian kondisi didasarkan pada petunjuk Penilaian Kondisi dan Program Penanganan Drainase Jalan;
 - 4) Pelaksana survei melaksanakan dan melaporkan hasil inspeksi. Pelaksana survei lapangan mempunyai peranan yang penting dalam pelaksanaan inspeksi, sehingga harus memiliki kemampuan yang luas dalam menilai kinerja dan kondisi bangunan drainase jalan, sehingga hasil inspeksi dapat dievaluasi dengan cepat dan rinci untuk mengetahui hal-hal apa saja yang terjadi pada saluran;
 - 5) Pelaksana survei terlebih dahulu harus mampu memahami substansi dari formulir pencatatan, serta mampu memahami fungsi dan struktur drainase jalan;
 - 6) Inspeksi cepat dilakukan dengan pengamatan secara visual dan manual menggunakan formulir cetak sesuai Petunjuk, serta formulir digital yang dapat dipasang ke dalam gawai atau telepon pintar (*smartphone*);
 - 7) Hasil inspeksi perlu dicatat dengan cara yang mudah, jelas dan standar/baku, sehingga dapat digunakan sebagai bahan/data untuk evaluasi dalam penyusunan program kegiatan pemeliharaan;
 - 8) Dalam melakukan inspeksi harus memperhatikan aspek keselamatan dan lingkungan (K3L) dan kelancaran pelaksana dan lalu lintas;
- f. **Pelaporan** – Data drainase yang dikumpulkan dan dicatat harus dilaporkan lengkap dengan referensi lokasi yang ditetapkan untuk jaringan jalan, dan harus secara jelas menunjukkan lajur yang disurvei dan arah Bergeraknya kendaraan ketika data diambil, dilengkapi dengan waktu dan tanggal survei, kondisi cuaca, faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses dan hasil survei.

9. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

- a. **Maksud** – Identifikasi data dan informasi dalam penentuan permasalahan di lokasi rawan kecelakaan lalu lintas untuk memberikan alternatif penanganan, sehingga dapat meningkatkan tingkat keselamatan di ruas jalan. Waktu pelaksanaan survei disesuaikan dengan jumlah Titik Rawan Kecelakaan yang telah teridentifikasi, dengan target waktu sesuai dengan Rencana Strategis 5 (lima) Tahunan.

- b. Tujuan** – Survei lokasi *blackspot* bertujuan untuk mendapatkan gambaran lokasi kecelakaan yang mencakup data geometrik, data kondisi jalan, data lalu lintas dan lingkungan jalan.
- c. Peralatan** – Terdapat beberapa peralatan yang dibutuhkan, yaitu:
- 1) GPS, digunakan untuk membuat peta lokasi yang dilengkapi dengan koordinat lokasi kecelakaan;
 - 2) *Distance Meter*, digunakan untuk mengukur posisi lokasi kecelakaan kepada data referensi yang ada sebagai acuan penetapan lokasi *blackspot*;
 - 3) *Roll Meter*, digunakan untuk mengukur lebar jalan, lebar bahu, jarak lokasi *hazard* terdekat ke jalur lalu lintas;
 - 4) Kamera foto digital, digunakan untuk mendokumentasikan lokasi atau titik kecelakaan;
 - 5) Kamera video, digunakan untuk memotret gambaran pergerakan lalu lintas, pejalan kaki, dan dapat juga digunakan untuk membantu survei volume lalu lintas dan kecepatan, serta data konflik lalu lintas;
 - 6) *Speed gun*, digunakan untuk mengukur kecepatan lalu lintas (*spot speed*) pada lokasi *blackspot*;
 - 7) *Drone*, digunakan untuk memotret lingkungan lokasi *blackspot*;
 - 8) Papan alat tulis, digunakan untuk memudahkan Pelaksana survei mencatat dan atau membuat sketsa lokasi;
 - 9) Alat tulis dan kertas, yang digunakan Pelaksana survei untuk mencatat semua kondisi geometrik, kondisi jalan, dan data lalu lintas;
 - 10) *Checklist* yang digunakan untuk menginventarisir data geometrik, lalu lintas dan lingkungan jalan, dan
 - 11) APD yang standard untuk keperluan survei yang berfungsi baik untuk siang maupun malam hari.
- d. Kalibrasi** – Tidak dibutuhkan proses kalibrasi secara khusus pada peralatan yang digunakan dalam survei ini.
- e. Prosedur** – Survei lokasi *blackspot* dilakukan dengan menggunakan tata cara pelaksanaan pengumpulan data lokasi *blackspot* pada lokasi yang telah diidentifikasi berdasarkan data kecelakaan yang diolah oleh Subdit Keselamatan dan Keamanan Jalan dan Jembatan dengan mengacu pada petunjuk Tata Cara Survei Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Survei lokasi *blackspot* didasarkan atas data lokasi yang tercatat di *database* IRSMS (*Integrated Road Safety Management System*) yang menjadi acuan untuk survei lokasi *blackspot*.
- 1) Peta Lokasi dan Diagram Tabrakan
 - a) Siapkan data lokasi *blackspot* yang menjadi dasar penetapan titik lokasi kecelakaan yang bersumber dari data IRSMS;
 - b) Lakukan pembuatan peta sederhana berupa sketsa lokasi kecelakaan yang dilengkapi dengan data:
 - (1) Koordinat lokasi kecelakaan;
 - (2) Lebar jalan, lebar bahu, drainase, dsb;
 - (3) Kondisi jalan, perkerasan jalan, dan drainase jalan;
 - (4) Referensi lokasi lainnya seperti posisi jembatan, gedung, fasilitas umum yang dapat menggambarkan posisi kecelakaan;

- (5) Mencatat semua perambuan yang tersedia di lokasi *blackspot*;
 - (6) Lengkapi dengan diagram kecelakaan dengan memanfaatkan tipe kecelakaan yang ada dalam manual IRSMS;
 - (7) Diagram tabrakan ini lengkapi dengan informasi lainnya seperti jam kejadian, kelas kecelakaan, dan jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan.
- 2) Survei volume lalu lintas, dimaksudkan untuk mendapatkan data lalu lintas, masing-masing tipe kendaraan terutama untuk melihat keterlibatan kendaraan di dalam kecelakaan:
 - a) Secara umum survei lalu lintas baik di lokasi kecelakaan di ruas jalan maupun di persimpangan mengikuti prosedur umum perhitungan lalu lintas;
 - b) Durasi survei hanya untuk peak time pagi, siang dan sore selama 3 hari;
 - c) Data yang dibutuhkan antara lain data volume lalu-lintas, dan data masing-masing tipe kendaraan;
 - d) Peralatan yang digunakan adalah video camera atau peralatan perhitungan secara manual; dan
 - e) Menggunakan formulir survei lalu lintas yang standard.
 - 3) Survei pejalan kaki, dimaksudkan untuk mendapatkan data pejalan kaki baik yang menyeberang maupun yang bergerak di sepanjang lokasi *blackspot*:
 - a) Mencatat semua pergerakan pejalan kaki di sepanjang jalan khususnya pada waktu *peak time* pagi, siang dan sore untuk pejalan kaki selama 3 hari;
 - b) Mencatat semua pergerakan yang menyeberang jalan terutama pada waktu *peak time* pagi, siang dan sore untuk pejalan kaki selama 3 hari;
 - c) Alat bantu yang digunakan adalah formulir survei.
 - 4) Survei kecepatan, dimaksudkan untuk mengetahui kecepatan operasi yang berlaku pada lokasi *blackspot*, teknik survei nya mengacu kepada survei kecepatan menggunakan *speed gun*:
 - a) Menghitung kecepatan kendaraan menggunakan alat survei kecepatan, *speed gun*, pada dua waktu yang berbeda bukan pada *peak time*;
 - b) Survei kecepatan dilakukan untuk tiap jenis kendaraan (sepeda motor, kendaraan ringan, truk ringan, bus kecil, bus besar, truk berat);
 - c) Minimum sampel data kecepatan masing-masing jenis kendaraan adalah 60 - 100 data; dan
 - d) Alat bantu lain yang digunakan selain *speed gun* adalah formulir standar survei kecepatan.
 - 5) Survei konflik lalu lintas, dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran pergerakan dan perilaku lalu lintas di lokasi *blackspot*:
 - a) Survei ini dilakukan dengan bantuan *video camera* di lokasi *blackspot* khususnya pada waktu *peak time* pagi, siang dan sore selama 3 hari;
 - b) Pengolahan data dilakukan dengan menganalisa pergerakan kendaraan di lokasi *blackspot* yang dicatat pada formulir survei konflik, dan
 - c) Metode perhitungan konflik menggunakan petunjuk survei konflik.

- 6) Survei lapangan malam hari, dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang lokasi *blackspot* khususnya pada waktu malam hari:
 - a) Survei ini fokus untuk melihat kondisi penerangan pada malam hari di lokasi *blackspot*;
 - b) Mencatat keberfungsian delineasi dan reflektor rambu;
 - c) Survei ini tidak memerlukan alat khusus, cukup saja dengan melihat delineasi dan rambu apakah berpendar pada malam hari; dan
 - d) Kemudian mencatat kondisi lampu jalan bila lampunya terpasang.
 - 7) Survei *drone*, dimaksudkan untuk melihat gambaran sekitar lokasi *blackspot*, yang dimanfaatkan untuk kelengkapan peta sketsa lokasi *blackspot*:
 - a) Alat *drone* yang digunakan dan metode survei nya mengikuti petunjuk yang sudah ada; dan
 - b) Survei *drone* harus mampu meng-cover lokasi *blackspot*.
- f. Pelaporan** – Peta sketsa lokasi *blackspot* dan diagram tabrakan, serta data hasil survei lainnya yang dikumpulkan dan dicatat harus dilaporkan lengkap dengan referensi lokasi yang ditetapkan untuk jaringan jalan, dan harus secara jelas menunjukkan lajur yang disurvei dan arah Bergeraknya kendaraan ketika data diambil, dilengkapi dengan waktu dan tanggal survei, kondisi cuaca, faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses dan hasil survei.

E. Prosedur Umum Pelaksanaan Survei

Penyedia Jasa harus menyiapkan Program Mutu yang menjelaskan rencana dan metoda pelaksanaan survei untuk semua pekerjaan yang tercakup dalam lingkup pekerjaan survei, dan memastikan semua persyaratan akan dipenuhi. Beberapa hal yang harus dijelaskan, antara lain:

1. Metoda Kerja untuk setiap pekerjaan survei;
2. Jadwal penyerahan Keluaran survei;
3. QA/QC, Verifikasi dan Validasi sebelum-selama-setelah survei;
4. Tindakan-tindakan perbaikan untuk ketidaksesuaian data survei;
5. Rencana Manajemen Risiko, termasuk rencana kontingensi pada setiap pelaksanaan survei;
6. Pengorganisasian pekerjaan, personil, tugas dan tanggung jawab pelaksanaan survei;
7. Manajemen Informasi Hasil Survei;
8. Peralatan Survei.

Program Mutu Pelaksanaan Survei secara detail harus mencakup penjelasan sebagai berikut:

1. Sistem pelaksanaan (peralatan, metoda, spesifikasi, konfigurasi) untuk memenuhi persyaratan Direktorat Jenderal Bina Marga;
2. Pemahaman dan penguasaan akses ke penyedia komponen dan *service* peralatan sesuai rekomendasi pabrikan;
3. Pemahaman dan penguasaan akses ke Penyedia Jasa pelatihan personil (bila diperlukan);

4. Mengenali dan mengatasi berbagai bentuk kesalahan (acak, operator, dan sistematis);
5. Memastikan semua peralatan yang digunakan berfungsi baik, melalui pemeriksaan harian;
6. Prosedur survei, terutama pada jalur jalan yang sempit, kondisi jalan yang rusak berat, daerah konstruksi pekerjaan jalan, dan kondisi tidak umum lainnya;
7. Prosedur untuk mengatasi survei pada kondisi khusus, seperti cuaca buruk atau pada volume lalu lintas yang sangat tinggi/macet. Tindakan apa yang akan diambil ketika kualitas data yang diperoleh tidak baik akibat keterbatasan alat atau pengamatan untuk mencatat secara teliti pada kondisi tersebut;
8. Prosedur melaksanakan survei ketika arah pergerakan pengamatan menuju km/chainage yang mengecil (*opposite*), bagaimana pencatatan dan penggabungan datanya;
9. Prosedur untuk memastikan penggunaan referensi lokasi yang benar, misalnya dalam hal tidak adanya patok km atau ketidakakuratan panjang antara patok km yang berdekatan;
10. Rencana kontingensi untuk menjamin kelancaran survei, misalnya akibat adanya kerusakan alat atau penggantian personil.

Penyedia Jasa harus menjelaskan pemrosesan dan manajemen data:

1. Prosedur pemrosesan data dan algoritmanya;
2. Prosedur untuk keamanan data dan mencegah kerusakan/kehilangan data, virus, atau permasalahan lainnya yang berkaitan dengan data digital;
3. Prosedur pengumpulan dan penggabungan data, dan media yang digunakan untuk menampung jumlah/ukuran data yang sangat besar;
4. Versi perangkat lunak yang digunakan, dan pemutakhirannya.

Penyedia Jasa harus memastikan semua proses QA/QC sebelum-selama-setelah survei pengumpulan data direncanakan, dilaksanakan, dan didokumentasikan dengan baik. Setiap penyerahan data hasil survei kepada Pengguna Jasa, Penyedia Jasa harus selalu menyertakan dokumen QA/QC yang berkaitan dengan data yang diserahkan, termasuk semua bentuk tindakan perbaikan (bila ada), untuk memastikan semua data yang diserahkan telah diperiksa secara mandiri oleh Penyedia Jasa.

Penyedia Jasa harus menjelaskan Rencana Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan dalam pelaksanaan survei, yaitu mencakup:

1. Prosedur pemenuhan persyaratan;
2. Prosedur penanganan kondisi khusus;
3. Mengenali lokasi/kondisi yang berpotensi menimbulkan ancaman;
4. Prosedur keadaan darurat pada kondisi tersebut;
5. Mencatat setiap kejadian dan insiden.

F. Keluaran Survei dan Penerimaan Data

Untuk setiap jenis survei, data diverifikasi dan divalidasi di level Balai yang kemudian dilaporkan dan diunggah ke Sistem Masukan Data (SMD). SMD merupakan *tools* pengelolaan database yang diperoleh dari hasil survei jaringan jalan di lapangan yang

selanjutnya digunakan oleh semua *stakeholder* di dalam maupun di luar Direktorat Jenderal Bina Marga untuk perencanaan, pemrograman, pemantauan dan evaluasi penyelenggaraan jalan. Adapun data yang masuk ke SMD harus menyebutkan identitas yang jelas, antara lain:

1. Kode ruas jalan;
2. Nama petugas penilai ;
3. Penyedia Jasa;
4. Tanggal survei;
5. Bagian/komponen bangunan yang disurvei ;
6. Arah survei (arah Normal atau *Opposite*);
7. Format data, sesuai yang ditetapkan untuk setiap jenis survei.

Data dan laporan yang harus diserahkan:

1. Laporan Kalibrasi dan Validasi Peralatan Survei;
2. Laporan QA/QC;
3. Laporan Data Mentah dan Data Terproses, mencakup:
 - a. Survei Inventori Jaringan Jalan;
 - b. Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan IRI) ;
 - c. Survei Kondisi Perkerasan Jalan;
 - d. Survei Kekuatan Struktur Perkerasan Jalan;
 - e. Survei Lalu Lintas;
 - f. Survei Jembatan;
 - g. Survei Lereng Jalan;
 - h. Survei Kondisi Drainase Jalan;
 - i. Survei Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (*Blackspot*);
4. Laporan Kemajuan Pekerjaan Bulanan;
5. Laporan Akhir.

Penerimaan data hanya untuk data yang telah tervalidasi dan terverifikasi, yang mencakup pemeriksaan terhadap:

1. Keakuratan;
2. Kelengkapan;
3. Kewajaran;
4. Format Data.