

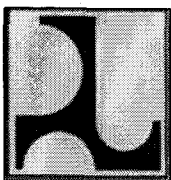
PEDOMAN

No. 011-2 / BM / 2008

Konstruksi dan Bangunan

PEDOMAN LEGER JALAN

BUKU - 2 PEDOMAN PELAKSANAAN TEKNIS LEGER JALAN



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**

PRAKATA

Buku Pedoman Pengadaan Leger Jalan ini diterbitkan dalam rangka melaksanakan amanat Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 78/PRT/M/2005 tentang Leger Jalan.

Dengan diterbitkannya buku Pedoman Leger Jalan ini, diharapkan pelaksanaan pengadaan leger jalan khususnya leger jalan nasional dapat segera terwujud dan leger jalan dapat dimanfaatkan sesuai kegunaannya.

Buku Pedoman Leger Jalan ini terdiri dari 5 (lima) buku yang terdiri dari:

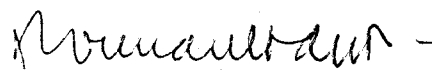
- Buku 1 : Pedoman Pengadaan Leger Jalan
- Buku 2 : Pedoman Pelaksanaan Teknis Leger Jalan
- Buku 3 : Pedoman Pengisian Form Kartu Leger Jalan
- Buku 4 : Pedoman Penyiapan Gambar Terlaksana Jalan (As Build Drawing)
- Buku 5 : Pedoman Penyusunan Laporan Akhir Proyek Pemeliharaan Berkala

Kelima buku ini merupakan satu kesatuan yang saling terkait, dimana buku 1, 2 dan 3 terkait langsung dengan leger jalan, sedangkan buku 4 dan 5 mendukung kegiatan pengadaan leger jalan.

Apabila dalam pelaksanaannya di lapangan terdapat kekurangan atau kekeliruan dari pedoman ini, akan dilakukan penyempurnaan dikemudian hari.

Jakarta, Desember 2008

Direktur Jenderal Bina Marga



A. Hermanto Dardak

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 DESKRIPSI.....	1-1
1.1 MAKSUD DAN TUJUAN	1-1
1.1.1 Maksud	1-1
1.1.2 Tujuan	1-1
1.2 RUANG LINGKUP	1-1
1.3 DEFINISI DAN PENGERTIAN.....	1-2
BAB 2 KETENTUAN UMUM.....	2-1
2.1 SISTEM MANAJEMEN JALAN	2-1
2.2 DATA JARINGAN JALAN.....	2-2
2.3 JENIS PEKERJAAN PENANGANAN JALAN	2-2
2.3.1 Penanganan Jalan.....	2-2
2.3.2 Penanganan Jembatan	2-3
BAB 3 TATA CARA PEMBUATAN DAN PENETAPAN LEGER JALAN	3-1
3.1 PEMBUATAN LEGER JALAN	3-1
3.1.1 Umum.....	3-1
3.1.2 Tahapan Pelaksanaan	3-3
3.1.3 Pengumpulan Data Sekunder/Survei Institusional	3-6
3.1.4 Pengumpulan Data Primer / Survei Lapangan	3-6
3.1.4.(1) Datum dan Sistem Proyeksi	3-7
3.1.4.(2) Ruas Jalan.....	3-8
3.1.4.(3) Lingkup Pekerjaan Survei Lapangan	3-10
3.1.4.(4) Penentuan Posisi Horizontal dan Vertikal	3-34
3.1.4.(5) Pengukuran Geometrik Jalan	3-51
3.1.4.(6) Pengukuran, Pengumpulan Data Bangunan Pelengkap dan Perlengkapan Jalan.....	3-52

3.1.4.(7) Pengukuran / Pengumpulan Data Luas dan Harga Lahan Ruang Milik Jalan	3-53
3.1.4.(8) Pengukuran dan Pengumpulan Data Konstruksi Jalan	3-54
3.1.4.(9) Pengukuran dan Pengumpulan Data Konstruksi Jembatan	3-55
3.1.4.(10) Pengambilan Foto Dokumentasi	3-57
3.1.5 Pengolahan Data.....	3-58
3.1.5.(1) Verifikasi dan Validasi Data.....	3-58
3.1.5.(2) Perhitungan dan Penggambaran Topografi (Data Spatial)	3-59
3.1.5.(3) Input Data Hasil Pengamatan Ke Dalam Form Isian (Data Tabulator)	3-59
3.1.5.(4) Kompilasi Data Tabulator dan Data Spatial	3-60
3.1.6 Penggandaan Dan Penjilidan Leger Jalan.....	3-60
3.1.6.(1) Data Leger Jalan yang Terbentuk Dalam Kartu ...	3-60
3.1.6.(2) Penggandaan Dan Penjilidan	3-60
3.1.7 Kebutuhan Personil Pembuatan Leger Jalan.....	3-77
3.1.7.(1) Personil Pembuatan Leger Jalan.....	3-77
3.1.7.(2) Uraian Tugas dan Tanggung Jawab	3-77
3.1.8 Institusi Pembuat Leger Jalan	3-80
3.2 PENETAPAN LEGER JALAN.....	3-80
3.2.1 Pra-Penetapan	3-80
3.2.2 Penetapan Leger Jalan	3-83
3.2.3 Legalisasi.....	3-84
3.2.3.(1) Jalan Nasional	3-84
3.2.3.(2) Jalan Provinsi.....	3-84
3.2.3.(3) Jalan Kabupaten/Kota	3-85
3.2.3.(4) Jalan Desa.....	3-85
3.2.3.(5) Jalan Khusus	3-86

BAB 4	TATA CARA PENYIMPANAN, PEMELIHARAAN DAN PENYAMPAIAN INFORMASI LEGER JALAN	4-1
4.1	TEMPAT PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN	4-1
4.2	PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN	4-2
4.2.1	Leger Jalan Nasional	4-2
4.2.2	Leger Jalan Provinsi	4-3
4.2.3	Leger Jalan Kabupaten / Kota	4-3
4.2.4	Leger Jalan Desa	4-4
4.2.5	Leger Jalan Khusus	4-4
4.3	PENYAMPAIAN INFORMASI	4-7
BAB 5	TATA CARA PEMANTAUAN	5-1
5.1	PERSIAPAN.....	5-1
5.2	PELAKSANAAN	5-2
5.2.1	Kebutuhan Staf	5-2
5.2.2	Pekerjaan Survey	5-2
5.2.3	Institusi Penyelenggara Pemantauan.....	5-3
5.2.4	Formulir Pemantauan	5-3
BAB 6	TATA CARA PEMUTAKHIRAN DAN PENGGANTIAN LEGER JALAN	6-1
6.1	PEMUTAKHIRAN KARTU LEGER JALAN	6-1
6.1.1	Umum	6-1
6.1.2	Pemutakhiran Data	6-2
6.1.2.(1)	Ringkasan Data.....	6-2
6.1.2.(2)	Data Teknik	6-2
6.1.3	Pengukuran	6-3
6.1.4	Institusi Penyelenggara Pemutakhiran Kartu Leger.....	6-3
6.2	PENGGANTIAN KARTU LEGER JALAN	6-4
6.2.1	Penggantian Kartu Leger Asli	6-5
6.2.2	Penggantian Salinan (Copy) Kartu Leger.....	6-5
6.2.3	Institusi Penyelenggara Penggantian Kartu Leger.....	6-6

LAMPIRAN A. DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA (Informatif)

DAFTAR DIAGRAM, TABEL, GAMBAR DAN FORMULIR

Diagram 2-1	PROSEDUR PENGADAAN LEGER JALAN	2-4
Diagram 3-1	PROSEDUR PEMBUATAN LEGER JALAN	3-5
Tabel 3-1	Data Sekunder dan Instansi Sumber Data	3-6
Tabel 3-2	Personil Pembuatan Leger Jalan.....	3-77
Tabel 3-3	Institusi Pembuat Leger Jalan	3-80
Tabel 3-4	DATA KELENGKAPAN SURAT TANAH DALAM PEMBEBASAN TANAH MILIK MASYARAKAT SEBAGAI SYARAT PERMOHONAN HAK / SERTIFIKAT TANAH KE KANTOR BADAN PERTANAHAN NASIONAL SESUAI SUBYEK HUKUM / PEMOHONNYA	3-82
Tabel 3-5	Institusi / Pejabat Legalisasi Leger Jalan.....	3-87
Tabel 4-1	Penyimpan dan Pemelihara Leger Jalan.....	4-6
Tabel 5-1	Institusi Penyelenggara Pemantauan.....	5-3
Tabel 6-1	Institusi Penyelenggara Pemutakhiran Kartu Leger.....	6-4
Tabel 6-2	Institusi Penyelenggara Penggantian Kartu Leger.....	6-6
Gambar 3-1	Standar Patok Leger Jalan	3-11
Gambar 3-2	Pengukuran Posisi Horizontal Metode Poligon	3-36
Gambar 3-3	Penentuan Elevasi dengan Metode PenomoranSipat Datar.....	3-38
Gambar 3-4	Pengukuran Situasi Metode Koordinat Polar Menggunakan Argumen Sudut dan Jarak	3-39
Gambar 3-5	Pengukuran Situasi Metode Koordinat Polar Menggunakan Argumen Azimuth dan Jarak	3-40
Gambar 3-6	Pengukuran Jarak dan Beda Tinggi Metode Tachymetri	3-41
Gambar 3-7	Pengukuran Penampang Melintang Jalan.....	3-42
Gambar 3-8	Penampang Melintang RUMAJA dan RUMIJA.....	3-54
Gambar 3-9	Bagian-Bagian Jalan	3-83

Formulir 5-1	DATA LAHAN RUANG MILIK JALAN (RUMIJA).....	5-5
Formulir 5-2	DATA PERKERASAN BERBUTIR.....	5-6
Formulir 5-3	DATA PERKERASAN SEMEN.....	5-7
Formulir 5-4	DATA PERKERASAN ASPAL.....	5-8
Formulir 5-5	SKETSA LOKASI BANGUNAN PELENGKAP & PERLENGKAPAN JALAN ..	5-9
Formulir 5-6	DATA PEKERJAAN GORONG-GORONG BULAT.....	5-10
Formulir 5-7	DATA PEKERJAAN GORONG-GORONG PERSEGI	5-11
Formulir 5-8	DATA PEKERJAAN SALURAN PERMANEN.....	5-12
Formulir 5-9	DATA PEKERJAAN PENUTUP LERENG (SLOPE PROTECTION)	5-13
Formulir 5-10	DATA PEKERJAAN TEMBOK PENAHAN (TIPE PASANGAN BATU)	5-14
Formulir 5-11	DATA PEKERJAAN TEMBOK PENAHAN (TIPE BETON BERTULANG) ..	5-15
Formulir 5-12	DATA PEKERJAAN BRONJONG.....	5-16
Formulir 5-13	DATA RAMBU-RAMBU JALAN / LALU LINTAS.....	5-17
Formulir 5-14	SKETSA LOKASI UTILITAS UMUM.....	5-18
Formulir 5-15	REKAMAN FOTO	5-19

BAB 1 DESKRIPSI

1.1 MAKSUD DAN TUJUAN

1.1.1 Maksud

Petunjuk Pelaksanaan Teknis Pengadaan Leger Jalan dimaksud sebagai petunjuk operasional dalam mewujudkan leger jalan baik untuk ruas-ruas jalan yang sudah memiliki leger jalan maupun ruas jalan yang belum memiliki leger jalan untuk jalan nasional dan jalan tol, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, jalan desa dan jalan khusus.

1.1.2 Tujuan

Tujuan dari Petunjuk Pelaksanaan Teknis Pengadaan Leger Jalan adalah untuk menyeragamkan tata cara operasional dalam pembuatan dan penetapan leger jalan, penyimpanan dan pemeliharaan leger jalan, pemantauan leger jalan, pemutakhiran leger jalan, penggantian leger jalan serta penyampaian informasi leger jalan.

Petunjuk Pelaksanaan Teknis Pengadaan Leger Jalan ini diharapkan dapat digunakan oleh penyelenggara jalan provinsi, kabupaten/kota dan desa serta jalan khusus dalam penyelenggaraan leger jalan sesuai dengan kewenangannya.

1.2 RUANG LINGKUP

Petunjuk Pelaksanaan Teknis Pengadaan Leger Jalan, mencakup uraian tata cara kegiatan:

1. Pembuatan dan Penetapan.
2. Penyimpanan, Pemeliharaan dan Panyampaian Informasi.
3. Pemantauan.
4. Pemutakhiran dan Penggantian.

1.3 DEFINISI DAN PENGERTIAN

- (1). Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel.
- (2). Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.
- (3). Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.
- (4). Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian dari sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol.
- (5). Tol adalah sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk penggunaan jalan tol.
- (6). Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya.
- (7). Ruang Milik Jalan (Rumija) terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan.
- (8). Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja) merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.
- (9). Penyelenggaraan jalan adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan dan pengawasan jalan.
- (10). Pembinaan jalan adalah kegiatan penyusunan pedoman dan standar teknis, pelayanan, pemberdayaan sumber daya manusia serta penelitian dan pengembangan jalan.
- (11). Penyelenggara jalan adalah pihak yang melakukan pengaturan, pembinaan, pembangunan dan pengawasan jalan sesuai dengan kewenangannya.

- (12). Penyelenggara jalan nasional adalah menteri atau pejabat yang ditunjuk untuk melaksanakan penyelenggaraan jalan nasional termasuk jalan tol.
- (13). Penyelenggara jalan provinsi adalah gubernur atau pejabat yang ditunjuk untuk melaksanakan penyelenggaraan jalan provinsi.
- (14). Penyelenggara jalan kabupaten adalah bupati atau pejabat yang ditunjuk untuk melaksanakan penyelenggaraan jalan kabupaten, dan jalan desa.
- (15). Penyelenggara jalan kota adalah walikota atau pejabat yang ditunjuk untuk melaksanakan penyelenggaraan jalan kota.
- (16). Penyelenggara jalan khusus adalah orang atau instansi yang melaksanakan penyelenggaraan jalan khusus.
- (17). Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang menjadi bagian dari jalan yang dibangun sesuai dengan persyaratan teknik antara lain jembatan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, dan saluran tepi jalan.
- (18). Perlengkapan jalan adalah sarana untuk mengatur keselamatan, kelancaran, keamanan, dan ketertiban lalu lintas antara lain perangkat lalu lintas, pengaman jalan, rambu jalan, jembatan penyeberangan, kotak komunikasi, dan tempat pemberhentian angkutan umum.
- (19). Leger jalan adalah dokumen yang memuat data mengenai perkembangan suatu ruas jalan.
- (20). Penyelenggara leger jalan adalah instansi pemerintah yang berada dalam struktur penyelenggaraan jalan menurut status masing-masing ruas-ruas jalan dalam wilayah wewenangnya.
- (21). Menteri adalah Menteri yang menangani urusan pemerintahan di bidang jalan
- (22). Direktur jenderal adalah direktur jenderal yang lingkup tugas dan tanggung jawabnya di bidang jalan.
- (23). Pembuatan leger jalan meliputi kegiatan untuk mewujudkan leger jalan dalam bentuk kartu dan digital dengan susunan sesuai yang ditetapkan.
- (24). Penetapan leger jalan meliputi kegiatan untuk pengesahan leger jalan yang telah disiapkan oleh penyelenggara jalan sesuai kewenangannya.

- (25). Penyimpanan dan pemeliharaan meliputi kegiatan untuk menjaga agar leger jalan sesuai dengan umur yang ditetapkan.
- (26). Pemantauan leger jalan meliputi kegiatan pengamatan, pencatatan dan pengkajian dokumen untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada ruas jalan yang telah dibuat leger jalan sebelumnya.
- (27). Pemutakhiran leger jalan meliputi kegiatan untuk mengubah data dan / atau gambar leger jalan yang telah ada karena terjadi perubahan.
- (28). Penggantian leger jalan meliputi kegiatan untuk mengganti leger jalan yang rusak.
- (29). Penyampaian informasi merupakan kegiatan untuk menginformasikan data leger jalan kepada pihak yang memerlukan.

BAB 2

KETENTUAN UMUM

2.1 SISTEM MANAJEMEN JALAN

Jalan nasional, provinsi, kabupaten, kota dan desa masing-masing harus memiliki sistem manajemen dalam menyiapkan perencanaan penyusunan anggaran, rencana teknis (desain) dan pelaksanaan pekerjaan jalan di Indonesia.

Sistem-sistem tersebut secara umum adalah sebagai berikut:

- (1). **Perencanaan Tahunan, meliputi kegiatan:**
 1. Kaji ulang dan pemutakhiran database.
 2. Survai jaringan jalan.
 3. Analisa dan penaksiran biaya.
 4. Penyaringan dan penyusunan peringkat.
 5. Penyusunan program lanjutan.
- (2). **Desain / Rencana Teknis, meliputi kegiatan:**
 1. Pengumpulan data dan penyelidikan lapangan.
 2. Menyiapkan Standar dokumen pelelangan dan pelaksanaan konstruksi.
 3. Evaluasi ekonomi proyek.
 4. Mengoptimalkan disain yang layak dengan anggaran yang tersedia.
 5. Desain akhir gambar teknis, kuantitas dan biaya.
- (3). **Pra-Konstruksi / Pelelangan, meliputi kegiatan:**
 1. Pembuatan dokumen pelelangan.
 2. Proses pelelangan dan kunjungan lapangan.
 3. Adenda umum.
 4. Evaluasi lelang.
 5. Pemenang kontrak.

- (4). Pelaksanaan Konstruksi, meliputi kegiatan:
1. Manajemen operasi / Action Plan.
 2. Pengendalian mutu.
 3. Pengendalian kemajuan fisik dan keuangan.
 4. Rincian perubahan kontrak (bila ada).
 5. Laporan akhir proyek.
 6. Gambar terlaksana (As-Built Drawing) jalan.

2.2 DATA JARINGAN JALAN

2.2.1 Data jaringan jalan yang selalu mutakhir akan memberikan gambaran tentang kondisi suatu ruas jalan dari seluruh jaringan jalan menurut statusnya masing-masing untuk dilakukan penyaringan dan pilihan pekerjaan yang diperlukan dapat dipertimbangkan dan disusun dalam urutan prioritas penanganan.

2.2.2 Untuk keperluan leger jalan data jaringan jalan tersebut kemudian diidentifikasi dalam 2 (dua) kelompok, seperti terlihat pada Diagram 2.1 Prosedur Pengadaan Leger Jalan sebagai berikut:

- (1). Ruas jalan yang telah memiliki leger jalan.
- (2). Ruas jalan yang belum memiliki leger jalan.

2.3 JENIS PEKERJAAN PENANGANAN JALAN

2.3.1 Penanganan Jalan

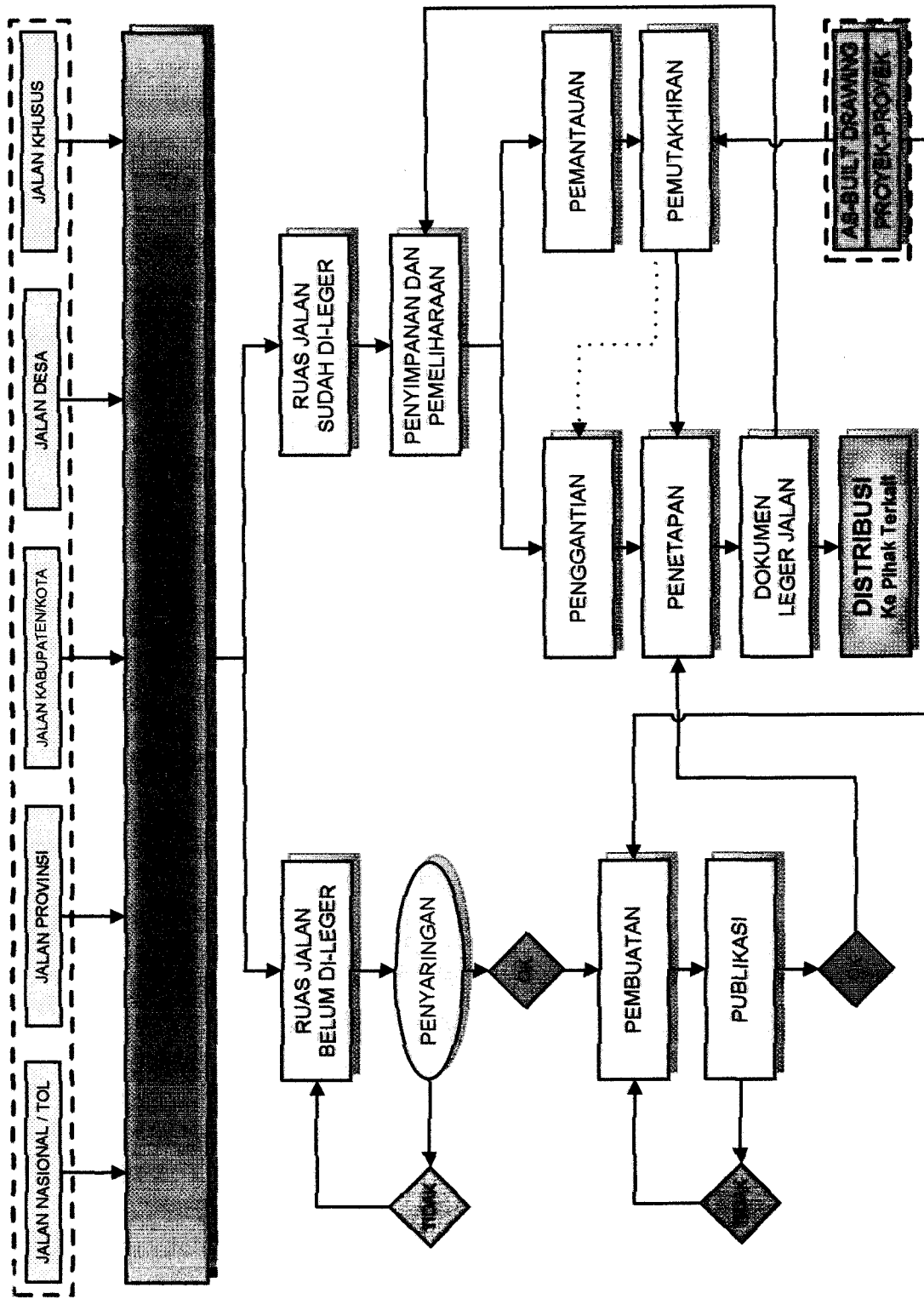
1. Pekerjaan Pembangunan Jalan.
2. Pekerjaan Peningkatan Jalan.
3. Pekerjaan Pemeliharaan Berkala Jalan.
4. Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Jalan.

2.3.2 Penanganan Jembatan

1. Pekerjaan Pembangunan Jembatan.
2. Pekerjaan Penggantian Jembatan.
3. Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Jembatan.

Yang menjadi bagian dalam pembuatan leger jalan dari ke 7 (tujuh) jenis penanganan tersebut hanya pekerjaan pemeliharaan rutin jalan dan rutin jembatan tidak menjadi bagian dari perubahan-perubahan suatu ruas jalan yang telah memiliki leger jalan.

Diagram 2-1
PROSEDUR PENGADAAN LEGER JALAN



BAB 3

TATA CARA PEMBUATAN DAN PENETAPAN LEGER JALAN

3.1 PEMBUATAN LEGER JALAN

3.1.1 Umum

Pembuatan leger jalan dilaksanakan pada ruas jalan yang belum dilegerkan. Kegiatan yang perlu dilaksanakan di bawah ini dilakukan apabila ruas jalan tersebut belum mempunyai gambar terlaksana jalan (ABD) sesuai dengan format yang ditentukan. Untuk ruas jalan yang sudah mempunyai ABD kegiatan pembuatan leger jalan dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Kegiatan utama untuk pembuatan leger jalan adalah pengumpulan data primer di lapangan dan pengumpulan data sekunder di instansi-instansi terkait. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data primer dan data sekunder dalam pekerjaan leger jalan dan harus dipenuhi adalah:

1. Tersedianya personil yang berpengalaman
2. Tersedianya alat yang memadai
3. Rencana kerja yang cermat dan terinci

Jenis kegiatan yang dilakukan antara lain:

- Tahap persiapan
- Tahap pengumpulan data
- Tahap pengolahan data
- Penyajian kartu leger

Personil yang dibutuhkan pada pekerjaan leger jalan meliputi tenaga ahli teknik jalan raya, tenaga ahli pengukuran topografi (Geodetic Engineer), asisten ahli topografi, surveyor topografi, dan CAD Operator (bila proses penggambaran secara digital).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memobilisasikan personil, antara lain:

1. Highway Engineer adalah sarjana teknik jalan raya yang berpengalaman dalam pengumpulan data dan perencanaan jalan termasuk jembatan.
2. Highway Engineer harus dapat memahami lingkup pekerjaan yang terdapat dalam spesifikasi teknis (TOR) dan dapat memimpin tim.
3. Geodetic Engineer adalah seorang sarjana geodesi yang berpengalaman dalam bidang pengukuran dan pemetaan dan menguasai aspek teknis baik dalam pengumpulan data dan proses penggambaran (manual / digital).
4. Geodetic Engineer harus dapat memahami lingkup pekerjaan pengukuran yang terdapat dalam spesifikasi teknis (TOR) sehingga hasil pengukuran dapat tepat sasaran.
5. Selain itu seorang Geodetic Engineer dituntut mampu bekerjasama dengan ahli-ahli bidang lain seperti Highway Engineer, Bridge Engineer dan Geology Engineer di dalam merencanakan dan melaksanakan pekerjaan.
6. Dalam pelaksanaannya seorang Geodetic Engineer sebaiknya dibantu oleh seorang asisten geodesi untuk mengawasi jalannya pengukuran topografi dan mempunyai kualifikasi minimal D3 bidang pengukuran dan pemetaan.
7. Surveyor topografi adalah seorang yang berpengalaman di bidang pengukuran, dan berlatar belakang pendidikan minimal STM/SMA dan telah mengikuti kursus / pelatihan pengukuran topografi. Seorang surveyor topografi dituntut dapat bekerjasama secara tim,

serta teliti dan sabar dalam mengoperasikan alat di tengah kondisi lapangan yang cukup berat.

8. Juru gambar diperlukan untuk menyajikan data yang telah dikumpulkan dan diproses surveyor topografi menjadi gambar situasi sesuai format leger jalan. Juru gambar dapat diganti dengan seorang CAD Operator secara digital yang mampu mengoperasikan perangkat-perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) yang berkaitan dengan survey dan pemetaan, berlatar belakang pendidikan minimal SMA/STM dan telah mengikuti kursus / pelatihan dengan proses penggambaran secara digital, serta mempunyai pengetahuan di bidang pengukuran dan pemetaan.

3.1.2 Tahapan Pelaksanaan

Semua kegiatan dan tahapan pelaksanaan pembuatan leger jalan untuk ruas jalan yang belum tersedia ABD yang sesuai format (lihat Diagram 3.1) mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- (1). Persiapan, bertujuan untuk:
 - Konsolidasi ke dalam (Internal)
 - Koordinasi keluar (Eksternal)
- (2). Pengumpulan Data Sekunder / Survei Institusional, bertujuan untuk:
 - Pengumpulan Dokumen Leger Jalan status terakhir pada ruas yang ditetapkan.
 - Pengumpulan data riwayat jalan (riwayat perkerasan, data lalu lintas, data perwujudan jalan, data black spot), data kepemilikan tanah, data utilitas publik, harga / nilai tanah objek pajak.
- (3). Pengumpulan Data Primer / Survei Lapangan, bertujuan untuk:
 - Penentuan / penetapan titik ikat leger jalan terhadap sistem kerangka kontrol nasional.

- Pengukuran posisi horizontal.
- Pengukuran posisi vertikal.
- Pengukuran penampang melintang.
- Pengukuran situasi jalan dan jembatan (data kelengkapan jalan dan utilitas publik, bangunan pengaman dan bangunan pelengkap).
- Pengumpulan dan pengamatan data konstruksi jalan dan jembatan.
- Pengumpulan dan pengamatan bangunan pengaman dan pelengkap jalan.
- Pengumpulan dan pengamatan bangunan utilitas publik.
- Pengambilan dokumentasi.

(4). Pengolahan data

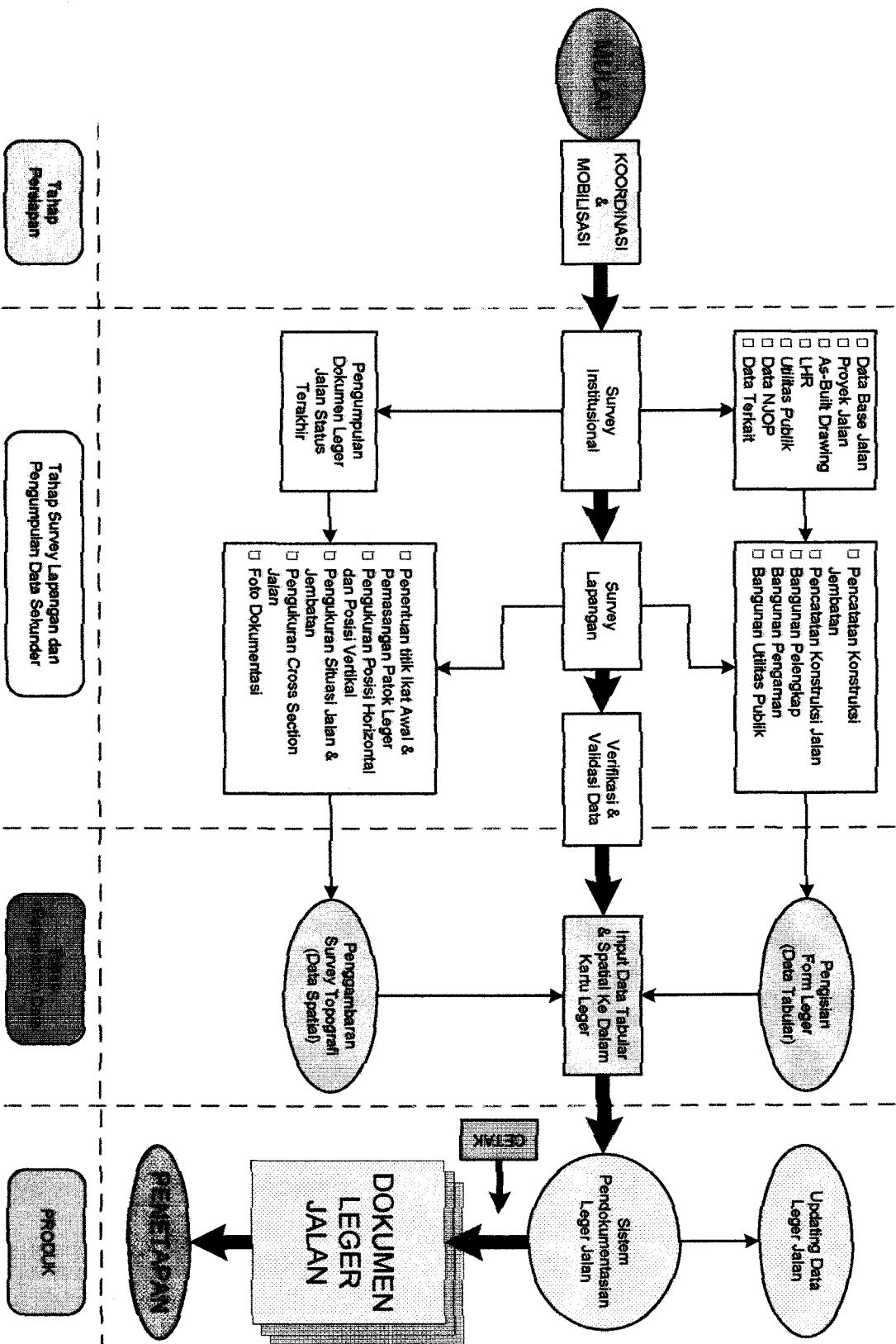
- Verifikasi dan validasi data lapangan.
- Pembangunan sistem database leger jalan.
- Penghitungan dan penggambaran topografi jalan (data spatial).
- Pengisian data hasil pengamatan ke dalam form isian (data tabular).
- Kompilasi data tabular (form yang telah diisi data) dengan data spatial (data topografi jalan).
- Import file data leger ke dalam database.

(5). Penggandaan dan Penjilidan

- Pencetakan dan penggandaan.
- Updating data / pemutakhiran.

Diagram 3-1

PROSEDUR PEMBUATAN LEGER JALAN



3.1.3 Pengumpulan Data Sekunder/Survei Institusional

Kegiatan ini meliputi pengumpulan data sekunder untuk mendapatkan data yang digunakan untuk mendukung kelengkapan data leger jalan yang dimaksud, antara lain seperti terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3-1 Data Sekunder dan Instansi Sumber Data

No.	JENIS DATA SEKUNDER	INSTANSI SUMBER DATA
1	SK dan Daftar Ruas Jalan	Bina Marga
2	Peta Jaringan Jalan	Bina Marga
3	Peta Jaringan Utilitas Publik	PDAM, PLN, Gas & Telkom
4	Daftar Ruas Jalan yang sudah di-Leger	Bina Marga
5	Daftar Riwayat Perkerasan	Bina Marga
6	Sertifikat Tanah	BPN setempat
7	Gambar Terlaksana Jalan	Bina Marga
8	Data Perwujudan Jalan*	Bina Marga
9	Data LHR Ruas Jalan	Bina Marga
10	Data NJOP	KP-PBB setempat
11	Data riwayat longsoran/banjir (blackspot)	Bina Marga

*Data perwujudan jalan meliputi jenis konstruksi, biaya, pelaksana, tahun, volume pekerjaan, lokasi dan lain-lain.

3.1.4 Pengumpulan Data Primer/Survei Lapangan

Untuk ruas jalan nasional/tol, jalan provinsi, jalan kabupaten/kota menggunakan dasar pengukuran yang sama dilaksanakan dengan maksud untuk memetakan dan mencatat situasi pada tapak badan jalan, Ruang Manfaat Jalan (Rumaja), Ruang Milik Jalan (Rumija) dan Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja).

Tata cara pengumpulan data primer mengacu pada Pedoman Pengukuran Topografi Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan No. 010-B/PW/2004 yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengumpulan data primer leger jalan.

3.1.4.(1) Datum dan Sistem Proyeksi

Data yang disajikan merupakan data yang sangat diperlukan dalam kaitannya dengan pekerjaan lainnya, sebelumnya ditentukan dahulu system proyeksi karena data berupa ukuran, jarak, koordinat dan ini merupakan data spatial.

Sistem proyeksi yang digunakan Universal Transverse Mercator (UTM) umum digunakan pada pemetaan rupa bumi di Indonesia dari jaring titik control horizontal banyak tersebar ditempat-tempat yang telah ditentukan, ini berupa patok beton dengan tanda khusus sebagai titik ikat pengukuran dalam pekerjaan pemetaan lainnya.

Adapun data yang digunakan untuk menghitung koordinat dalam system proyeksi tersebut adalah elipsoida yang mempunyai harga sbb:

$$a = 6378137 \text{ m}$$

$$f = 0,00335281$$

dimana: a= radius semi-major bumi

 f= pengepengan bumi / flattened

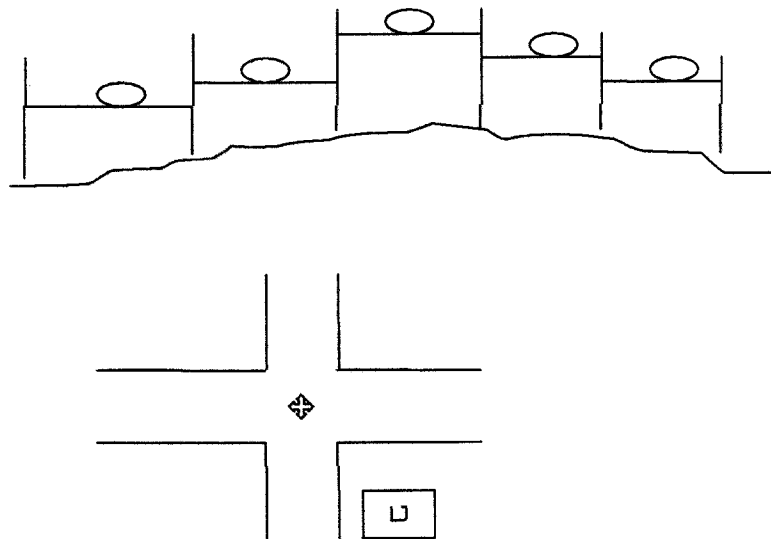
yang dinamai WGS-84

Koordinat-koordinat yang merupakan jaring titik kontrol horizontal juga bisa digunakan pada pekerjaan leger jalan apabila sebarannya masih didalam/berada pada jangkauan sebagai titik ikat pengukuran. Jika diluar jangkauan terlebih dahulu dilakukan pengukuran jarring titik kontrol dengan alat GPS yang diikatkan dengan jaringan titik control yang telah ada/tersedia sebelumnya.

Dalam operasionalnya dengan alat GPS disetup terlebih dahulu datum yang digunakan dan offset waktu setempat terhadap universal time (UT), zone dan meridian sentral tempat pengukuran GPS, unit/satuan yang dipakai.

3.1.4.(2) Ruas Jalan

Pada penentuan ruas jalan harus disepakati terlebih dahulu awal titik ruas jalan. Awal titik ruas jalan dilapangan bisa berupa titik perpotongan antara dua atau lebih as ruas jalan dimana masing-masing ruas mulai diukur panjangnya sesuai dengan awal titik tentunya. Pengukuran panjang/jarak ruas jalan dilakukan dengan metoda gelembung waterpas ditengah dengan menggunakan pita baja/meteran baja yang dilengkapi bandul/unting-unting dan jalon/anjir. Sebaiknya dihindari pemakaian bahan/material meteran yang bermodulus panjang $\Delta L \geq 0,0001L$; panjang meteran minimal 50m.

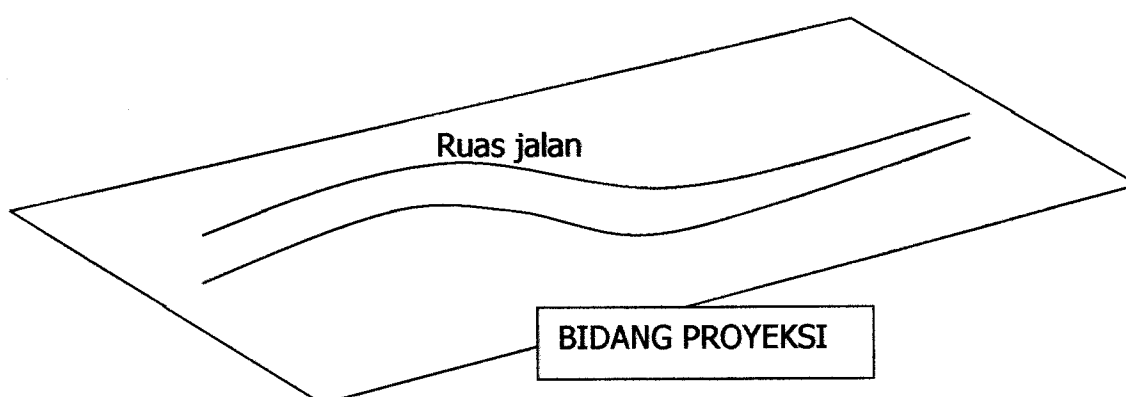


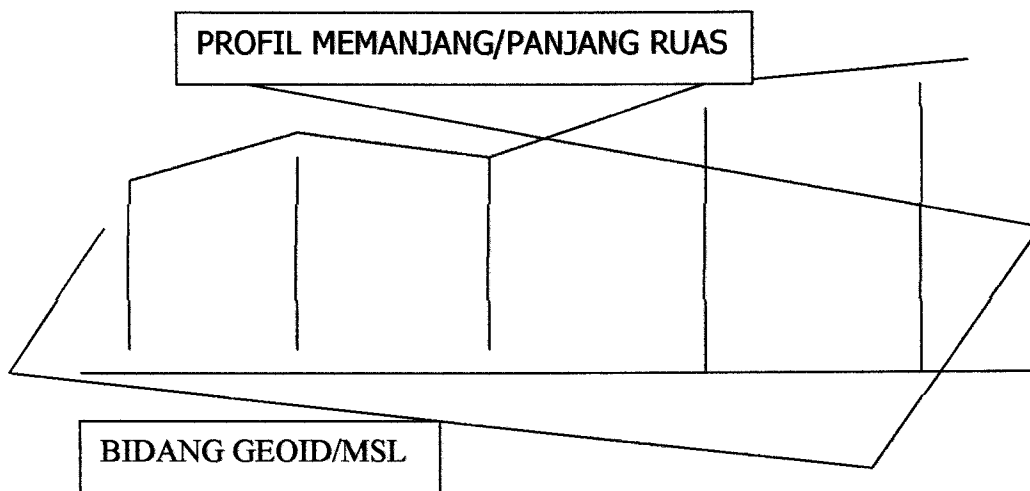
Pada dasarnya jarak yang diukur sesuai dengan panjang yang kedudukannya mendatar yang ditunjukkan oleh gelembung waterpas terletak ditengah. Demikian juga jarak yang diukur dengan EDM kedudukan nivo harus ditengah dengan akurasi jarak datar adalah $(\pm 3 + 3\text{ppm} \times D)\text{mm}$.

Pada pengukuran panjang/jarak suatu ruas jalan harus mengikuti topografi dimana ruas jalan berada, sehingga panjangnya mengikuti bentuk as badan jalan dan permukaan jalan. Hal ini bisa ditemukan perbedaan panjang ruas jalan

karena disebabkan oleh metoda yang digunakan dalam melakukan pengukuran dan tanda awal titik pengukuran. Untuk itu perlu disepakati / ditetapkan tanda "fix" mulai pengukuran panjang ruas jalan. Keadaan fisik ruas jalan di lapangan mempunyai kelandaian/grade dan bentuk (lurus, belok dan lengkung peralihan) secara geometrik. Untuk menentukan panjang fisik ruas jalan di lapangan dari hasil pengukuran harus direduksi dengan menghitung dari elemen kelandaian dan elemen geometrik jalan.

Bentuk ruas jalan diperoleh dengan mengukur koordinat as jalan setiap 50m untuk jalan lurus dan 25m untuk jalan belok dan lengkung peralihan. Panjang jalan diperlihatkan oleh profil memanjang jalan terhadap bidang datum/MSL.





3.1.4.(3) Lingkup Pekerjaan Survai Lapangan

(1). Penentuan Titik Ikat Leger Jalan dan Pemasangan Patok Leger Jalan

A. Persiapan

- Siapkan perlengkapan survai, yaitu peta jaringan jalan, peta kerja/survei, formulir-formulir survey, papan penjepit formulir, ballpoint, pylox/cat putih dan pita baja EDM.
- Tetapkan ruas jalan yang akan disurvei pada peta kerja/survei dan peta dasar yang telah dilengkapi dengan nomor-nomor titik ikat dan nama-nama jalan.
- Siapkan patok-patok leger jalan dalam jumlah yang diperlukan, dengan spesifikasi sebagai berikut (lihat gambar (3.1))
 - Terbuat dari beton bertulang dengan ukuran telapak 70x70x15 Cm dan batang patok ukuran 20x20x70 Cm.
 - Patok ditanam pada kedalaman 45 Cm.

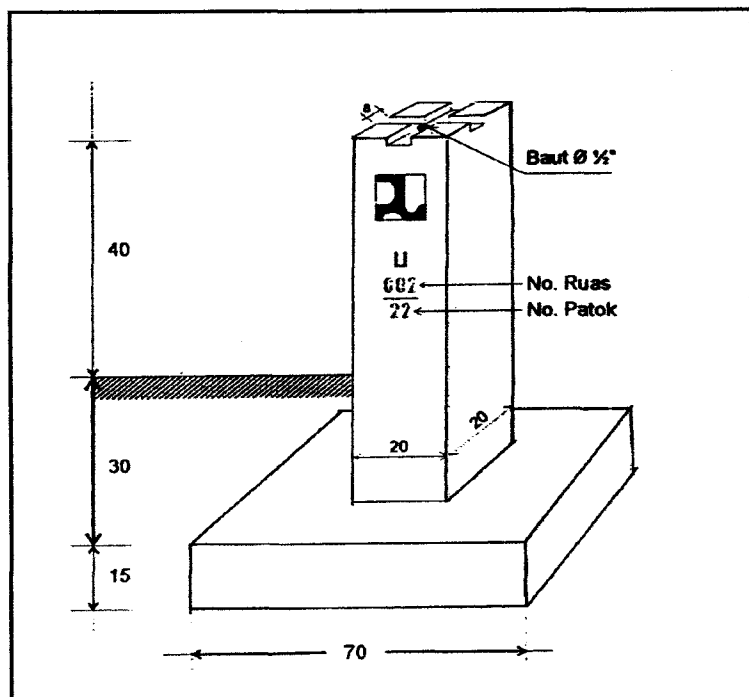
- Campuran beton 1PC: 2PS: 3KRI.
- Tulangan baja berdiameter 8 mm dan 6 mm.
- Titik ikat di atas permukaan patok dari baut diameter ½ inchi.
- Cat dasar warna kuning.
- Cat huruf warna merah dengan ukuran tinggi (h) 4 Cm, tebal (t) 1 Cm, lebar (L) 3 Cm.
- Logo PU warna hitam dengan ukuran 10x10 Cm.
- Huruf, angka dan logo tercetak tenggelam.

B. Penentuan Lokasi titik ikat dan pemasangan patok leger jalan.

Lokasi-lokasi yang diperlukan sebagai titik ikat leger jalan, sebagai berikut:

- 1 (satu) titik ikat pada awal ruas jalan.
- 1 (satu) titik ikat pada akhir ruas jalan.
- 1 (satu) titik ikat pada setiap interval sepanjang 5 (lima) kilometer menggunakan pengukuran jarak pita baja EDM.
- Penempatan patok leger jalan pada tempat yang mudah terlihat di ruang milik jalan.

Gambar 3-1 Standar Patok Leger Jalan



- Membaca hasil dari theodolit dan waterpass kemudian diberi tanda cat (patok non permanen) pada tepi ruas jalan dan pencatatan jumlah patok non permanen yang telah dipasang.
- Pencatatan jumlah patok beton kontrol yang telah dipasang.
- Proses ini dilakukan terus sepanjang ruas jalan yang diamati dari titik awal sampai dengan titik akhir ruas jalan tersebut.
- Identifikasi secara jelas situasi lapangan seperti persimpangan / perpotongan jalan, bangunan-bangunan dan/atau tanda-tanda fisik lainnya.
- Lokasi titik ikat, selalu diusahakan agar:
 - Terletak / tertanam diatas tanah yang stabil.
 - Di tempat terbuka dan aman dari gangguan lalu lintas.
 - Mudah diikatkan dengan titik-titik lainnya dan mudah diidentifikasi.
 - Titik-titik ikat tersebut melingkupi seluruh lokasi pengukuran.

Pemasangan Monumen

Sebelum melakukan pengukuran, terlebih dahulu dilakukan pemasangan titik-titik leger jalan berupa

bench mark, titik kontrol point (CP) dan patok kayu pengukuran.

Yang perlu diperhatikan dalam pemasangan monumen antara lain:

1. Batas wilayah wewenang ruas jalan sesuai UU OTDA pasal 9 ayat (1) dan (2) No. 32 tahun 2004 yang diketahui bersama oleh instansi terkait masing-masing.
2. Spesifikasi BM berupa patok beton bertulang dengan ukuran 20 x 20 x 100 Cm dicat kuning, diberi nomor pada samping bagian atas diberi lambang PU, dibagian atas patok beton diberi baut/neut.
3. Spesifikasi CP adalah patok paralon diameter Φ 0.1m bertulang dengan ukuran panjang 0.80m dicat warna kuning, diberi nomor, bagian atasnya diberi baut berupa neut.
4. Bench Mark (BM) dipasang (ditanam sedalam 70 cm sehingga yang muncul diatas permukaan tanah ± 30 cm) diawal dan diakhir ruas jalan selain itu pada CP dan patok kayu.
5. Setiap pemasangan BM harus disertai pemasangan patok CP/kontrol point sebagai pasangannya untuk mendapatkan aimuth pada pekerjaan leger jalan. Pemasangan BM sebaiknya diletakkan di sebelah kiri jalan dan CP disebelah kanan jalan.
6. BM dan CP dipasang pada lokasi yang aman dari gangguan dan tidak mengganggu aktifitas sehari-hari dan bisa digunakan sebagai tanda

pementauan leger jalan secara berkala, dipasang kuat dan mudah dicari.

7. Setiap BM dan CP didokumentasikan dan dibuat deskripsinya.

(2). Pengukuran Kerangka Kontrol Horizontal

Pengukuran kerangka kontrol horizontal dilakukan dengan metode poligon terikat sempurna, yaitu terikat pada dua titik referensi yang koordinatnya sudah diketahui.

Pengukuran kerangka kontrol horizontal dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain:

- Pengukuran poligon dengan sistem koordinat lokal
Pengukuran kerangka kontrol horizontal dengan sistem koordinat lokal dilakukan jika tidak terdapat titik referensi di sekitar lokasi proyek, tidak dilakukan pengukuran posisi dengan GPS. Jika kondisinya demikian maka dilakukan pengukuran poligon dengan sistem koordinat lokal. Koordinat titik poligon sebagai titik kontrol horizontal dihitung berdasarkan hasil pengukuran teristeris yaitu pengukuran diatas permukaan bumi. Pada kondisi ini dianggap permukaan bumi adalah datar sehingga hasil ukuran langsung dihitung koordinatnya dengan hitungan poligon terbuka. Kelebihan cara ini adalah perhitungan lebih mudah karena tidak ada reduksi dan koreksi proyeksi jika akan dilakukan pengukuran stake out maka koordinat titik pengukuran dapat langsung dipakai sebagai titik referensi. Kekurangan cara ini adalah koordinat hasil pengukuran tidak dapat dimasukkan

dalam sistem koordinat nominal seperti sistem koordinat UTM atau TM3.

➤ Pengukuran Poligon dengan Sistem Poligon Terikat Sepihak

Jika hanya ada satu koordinat referensi yang ada di lapangan maka dilakukan pengukuran poligon terikat sepihak diatas kerangka horizontal. Karena hanya terdapat satu titik referensi yang diketahui koordinatnya maka pengukuran poligon dilakukan dengan sistem poligon kring/loop tertutup, yaitu pengukuran dimulai dan diakhiri pada titik yang sama. Hal ini dilakukan sebagai kontrol sudut dan jarak pengukuran. Pada kondisi ini dianggap permukaan bumi adalah datar sehingga hasil ukuran langsung dihitung koordinatnya dengan perhitungan poligon tertutup. Kelebihan cara ini adalah perhitungan lebih mudah karena tidak ada reduksi dan koreksi proyeksi.

Jika akan dilakukan pengukuran stake out maka koordinat titik pengukuran dapat langsung dipakai sebagai titik referensi. Kekurangan cara ini adalah koordinat hasil pengukuran tidak dimasukkan dalam sistem koordinat nominal seperti sistem koordinat UTM ataupun TM3 karena hanya terikat pada satu titik referensi maka referensi arah azimuthnya tidak terkontrol (tidak kuat).

➤ Pengukuran Poligon terikat pada Dua Titik Referensi GPS

Pengukuran kerangka kontrol horizontal dengan cara ini adalah yang paling disarankan, karena hasil

pengukurannya dapat dikontrol dengan adanya dua titik referensi.

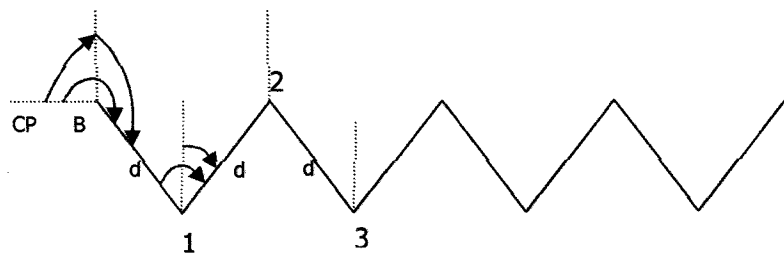
Pengukuran poligon sebagai cara untuk pengukuran kerangka kontrol horizontal dilakukan diatas bumi fisik (diatas bidang geoid) sedangkan titik referensinya diukur dengan alat GPS. Pengukuran posisi dengan alat GPS menggunakan ellipsoida sebagai referensinya, sehingga referensi antara pengukuran poligon dengan pengukuran GPS tidak terletak pada bidang referensi yang sama. Kondisi demikian diperlukan reduksi hasil pengukuran poligon yang berupa sudut, jarak dan azimut ke bidang referensi ellipsoida. Karena penggambaran dilakukan diatas bidang datar sedangkan bidang referensi ellipsoida adalah bidang lengkung maka diperlukan koreksi proyeksi.

Karena jarak antar poligon kerangka kontrol horizontal kurang dari 2 (dua) Km maka reduksi jarak, sudut dan azimutnya sangat kecil dan dapat diabaikan, sehingga hasil ukuran dapat dianggap sebagai data ukuran di ellipsoid. Koreksi proyeksi meliputi koreksi konvergensi grid, koreksi kelengkungan garis dan koreksi faktor skala.

Jika disampaikan dalam sistem UTM maka dilakukan koreksi proyeksi dengan besaran dalam sistem UTM. Demikian juga jika disampaikan dalam sistem TM3 maka dilakukan koreksi proyeksi dengan besaran dalam sistem TM3.

Setelah dilakukan koreksi terhadap hasil ukuran poligon selanjutnya dilakukan perhitungan dengan perataan Bouwditch Kelebihan cara ini adalah

sistem koordinatnya dalam sistem nasional. Kelemahan cara ini adalah perhitungannya rumit, jika akan dilakukan rekonstruksi titik dengan cara stake out maka koordinatnya harus dikembalikan lagi ke koordinat dipermukaan bumi fisik (geoid). Pengukuran kerangka kontrol horizontal metode poligon meliputi pengukuran sudut titik poligon, pengukuran jarak sisi poligon dan pengukuran azimut arah.



Persamaan Bouwdicth

$$\alpha_{akhir} - \alpha_{awal} = \sum \beta + (n \times 180^\circ) \pm \beta$$

$$X_{akhir} - X_{awal} = \sum d \sin \alpha \pm f_x$$

$$Y_{akhir} - Y_{awal} = \sum d \cos \alpha \pm f_y$$

Kesalahan jarak linier : $f_l = \frac{\sqrt{(f_x)^2 + (f_y)^2}}{\sum d} \leq 1/10000$

Koreksi sudut: $f_\beta = \frac{d_{ij}}{\sum d} \times f_\beta$

$$X_1 = X_{BM0} + d_{BM1-1} \sin \alpha_{A1} \qquad X_2 = X_1 + d_{12} \sin \alpha_{12}$$

$$Y_1 = X_{BM0} + d_{BM1-1} \cos \alpha_1 \qquad Y_2 = Y_1 + d_{12} \cos \alpha_{12}$$

(3). Pengukuran Kerangka Kontrol Vertikal

Pengukuran kerangka control vertikal dilakukan dengan metode sipat datar di sepanjang ruas leger jalan melewati BM, CP dan semua patok kayu.

Selain dalam pemilihan alat yang tepat, pemilihan metode pengukuran dan teknik-teknik pengukuran

sangat mempengaruhi ketelitian hasil pengukuran sipat datar.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengukuran kerangka control vertikal dengan metode sipat datar adalah sebagai berikut:

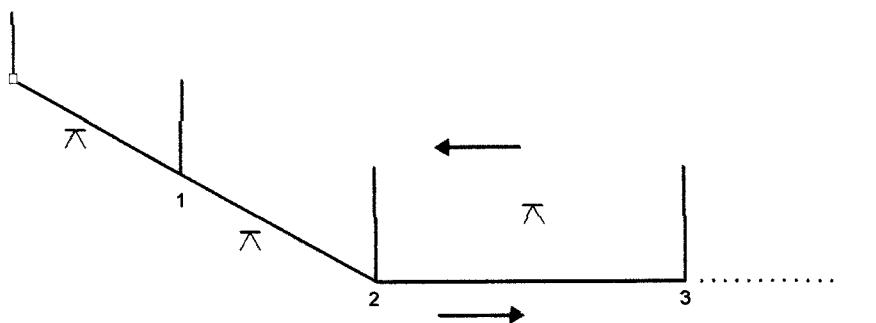
1. Pengukuran sipat datar dilakukan pergi-pulang secara kring/loop pada setiap seksi. Panjang seksi $\pm 1-2$ Km dengan toleransi ketelitian pengukuran sebesar $10 \text{ mm } \sqrt{D}$ Km. Dimana D= jumlah jarak dalam KM. Pengukuran dilakukan 4 (empat) kali sebagai kontrol pengukuran, hasil pengukuran satu dengan yang lainnya tidak boleh lebih dari 5 (lima) kali ketelitian alat, dari 4 (empat) kali pengukuran dirata-rata sebagai hasil pengukuran.
2. Pengukuran sipat datar harus menggunakan alat sipat datar otomatis atau yang sederajat, alat ukur sipat datar sebelum digunakan harus dikalibrasi dan hasilnya dicatat dalam formulir kalibrasi, yang telah diperiksa oleh pihak yang berwenang.
3. Perubahan rambu harus dilakukan pada 3 benang silang yaitu benang atas (ba), benang tengah (bt) dan benang bawah (bb) sebagai kontrol bacaan.
4. Rambu ukur harus dilengkapi nivo kotak untuk pengecekan vertikalnya rambu perlu dipegang bergantian muka dan belakang dan dengan slag genap. Hal ini untuk mengurangi kesalahan akibat titik nol rambu yang tidak sama.
5. Alat sipat datar diupayakan terletak di tengah-tengah antara dua rambu yang diukur. Hal ini untuk mengurangi kesalahan akibat garis bidik tidak sejajar garis arah nivo.

6. Pengukuran harus dihentikan jika terjadi induksi udara (biasanya pada tengah hari) yang diakibatkan oleh pemuaian udara oleh panasnya matahari ataupun bila turun hujan.

Prosedur / tahapan yang dilakukan pada pengukuran kerangka control vertical metode sipat datar adalah:

1. Siapkan formulir pengukuran sipat datar.
2. Pasang alat sipat datar pada statif terletak diantara titik BM0 (yang diketahui ketinggiannya) dengan patok kayu titik 1, atau sumbu I vertical alat ukur sipat datar dengan mengatur sekrup pendatar.
3. Pasang rambu secara vertical (rambu dilengkapi dengan nivo rambu) pada titik BM0 dan titik 1.
4. Arahkan teropong pada rambu di titik BM0, kencangkan klem, tepatkan benang silang pada rambu dengan penggerak halus horizontal, baca dan catat bacaan benang atas (ba) benang tengah (bt) dan benang bawah (bb). Untuk kontrol $bt = \frac{1}{2}(ba+bb)$.
5. Buka klem horizontal, tepatkan benang silang pada rambu di titik 1, kencangkan klem, tepatkan benang silang pada rambu dengan penggerak halus horizontal, baca dan catat bacaan benang atas (ba), benang tengah (bt) dan benang bawah (bb).
6. Pindahkan alat sipat datar diantara patok kayu berikutnya (antara titik 1 dan titik 2), atur sumbu I vertical.
7. Arahkan teropong pada rambu di titik 1, kencangkan klem, tepatkan benang silang pada rambu dengan penggerak halus horizontal, baca

- dan catat bacaan benang atas (ba), benang tengah (bt) dan benang bawah (bb).
8. Buka klem horizontal, arahkan teropong ke rambu di titik 2, kencangkan klem, tepatkan benang silang pada rambu dengan penggerak halus horizontal, baca dan catat bacaan benang atas (ba), benang tengah (bt) dan benang bawah (bb).
 9. Ulangi pekerjaan diatas untuk titik-titik berikutnya dengan pertimbangan dalam sehari dapat mengukur mengukur satu kring pulang-pergi, usahakan pengukuran pulang tidak dilakukan dengan formulir sama dengan formulir pengukuran pergi.
 10. Apabila karena kondisi topografinya yang curam alat ukur sipat datar tidak dapat mengamati rambu di dua titik tersebut maka lakukan pengukuran sipat datar berantai dengan menggunakan titik bantu.



(4). Penentuan Azimuth

A. Sarana Penentuan Azimuth

Azimuth suatu garis dapat ditentukan dengan menggunakan, antara lain:

- Azimuth magnetis (kompas)
- Azimuth astronomis (matahari dan bintang)
- Dengan perhitungan dari dua buah titik tetap yang sudah diketahui koordinatnya

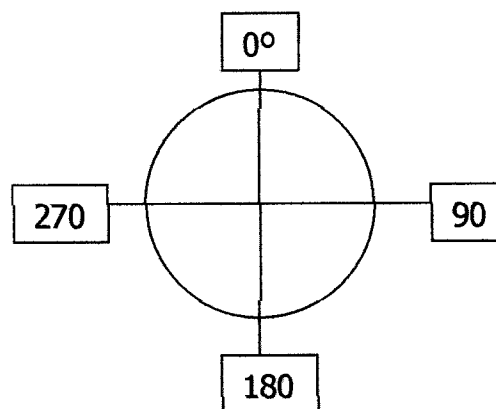
a. Azimuth Magnetis

Azimuth magnetis adalah besar sudut horizontal yang dimulai dari ujung magnet (ujung Utara) sampai pada ujung garis bidik titik amat.

Azimuth yang dimaksud adalah azimuth yang diukur dengan menggunakan alat ukur sudut teodolit yang menggunakan kompas.

Azimuth dimulai dari ujung Utara jarum magnet, berputar ke Timur dan seterusnya searah jarum jam sampai ke Utara lagi.

Besaran azimuth dimulai dari Utara magnetis sebagai azimuth nol, arah Timur sebagai azimuth 90° , Selatan sebagai 180° , dan Barat sebagai azimuth 270° .



Prosedur pengukuran azimuth magnetis dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Dirikan alat teodolit yang ada azimuth magnetisnya tepat diatas titik yang akan diukur azimuth jurusannya.
- Atur sumbu I vertical dengan mengatur sekrup pendatar.
- Arahkan teropong ke titik target yang sisinya akan diukur azimuthnya, kencangkan klem

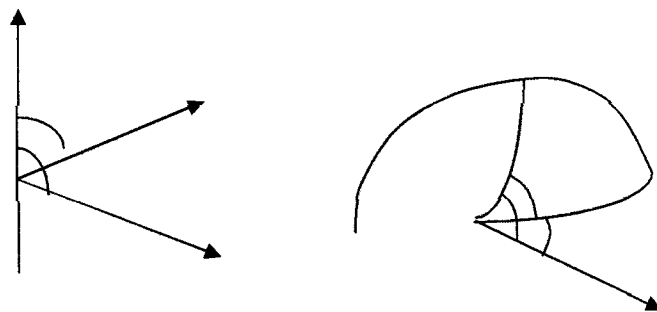
horizontal, tepatkan pada target dengan penggerak halus horizontal.

- Buka klem piringan magnet.
- Baca dan catat bacaan sudut horizontal yang merupakan bacaan azimuth jurusan.

b. Azimuth Astronomis

Azimuth astronomis adalah azimuth yang diukur berdasarkan pengamatan benda langit seperti matahari atau bintang.

Yang dimaksud dengan penentuan azimuth dengan pengamatan matahari ialah penentuan azimuth arah dari titik pengamat ke titik sasaran tertentu dipermukaan bumi.



Azimuth titik target S dapat dicari dengan persamaan, sebagai berikut:

$$A_s = A_m + \psi$$

dimana : A_m = Azimuth ke matahari

ψ = sudut horizontal matahari ke target

Besaran azimuth matahari atau sudut A_s diatas dapat ditentukan apabila diketahui tiga unsur dari segitiga astronomis UMZ.

Ketiga unsur segitiga astronomis yang digunakan untuk perhitungan adalah $(90^\circ - \varphi)$, $(90^\circ - \delta)$ dan $(90^\circ - h)$ untuk penentuan azimuth metoda tinggi matahari dan $(90^\circ - \varphi)$, $(90^\circ - \delta)$ dan t untuk penentuan azimuth dengan sudut waktu.

B. Data yang diperlukan Pengukuran Azimuth Rumus Hitungan

Pengukuran azimuth astronomis dengan cara pengamatan matahari memerlukan data penunjang yaitu:

- Peta topografi untuk menentukan lintang pengamat.
- Tabel deklinasi matahari
- Penunjuk waktu dengan ketelitian sampai detik.

a. Pengamatan matahari metoda tinggi matahari

Metoda tinggi matahari, data yang diperlukan adalah tinggi matahari saat pengamatan (h), deklinasi matahari (δ) dan lintang tempat pengamat (φ), sudut horizontal waktu pengamatan matahari dan sudut horizontal titik amat, bila alat teodolit yang digunakan mempunyai tipe sudut heling maka rumus dasar yang digunakan untuk mencari azimuth adalah:

$$\text{Cos A} = \frac{\text{Cos } (90^\circ - \delta) - \text{Cos } (90^\circ - \varphi) \text{Cos } (90^\circ - h)}{\text{Sin } (90 - \varphi) \text{Sin } (90 - h)}$$

atau

$$\text{Sin } \delta - \text{Sin } \varphi \text{Sin } h$$

$$\cos A = \frac{\cos \varphi \cos h}{\cos \delta}$$

atau

bila alat teodolit yang digunakan mempunyai tipe sudut zenith maka persamaan diatas menjadi:

$$\cos A = \frac{\sin \delta - \sin \varphi \cos z}{\cos \varphi \sin z}$$

b. Pengamatan matahari metoda sudut waktu

Metoda sudut waktu, data yang diperlukan adalah: deklinasi matahari, lintang dan bujur tempat pengamat (φ , λ), petunjuk waktu (arloji), sudut horizontal waktu pengamatan matahari dan sudut horizontal titik amat, bila alat teodolit yang digunakan mempunyai tipe sudut heling, maka rumus dasar yang digunakan untuk mencari azimut adalah:

$$\tan A = \frac{-\sin t}{(\cos \varphi \tan \delta - \sin \varphi \cos t)}$$

Sudut waktu (t) besarnya = GMT + PW + λ - 12 jam

Dengan pengertian

GMT = waktu Wilayah Indonesia Barat (WIB)-7jam

PW = perata waktu (dari table almanak matahari)

λ = bujur pengamat

c. Cara Pengamatan Matahari

Pengamatan matahari dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung dari peralatan yang digunakan, yaitu:

- memakai filter gelap di okuler, sehingga dapat langsung membidik matahari
- ditadah dengan kertas dibelakang okuler, dengan cara menyinggungkan tepi-tepi bayangan matahari pada benang silang mendatar dan tegak.
- Memakai prisma roelof yang dipasang dimuka lensa objektif, sehingga dapat langsung dibidik pusat matahari.

(1). Koreksi Data Pengamatan

Koreksi (koreksi astronomis) yang memberikan pada data pengamatan adalah koreksi refraksi, paralaks, tinggi tempat.

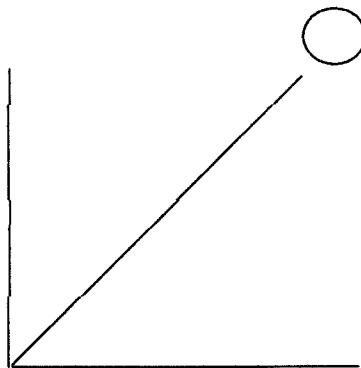
Untuk pengamatan dengan sistem tadah maka ditambah dengan koreksi $\frac{1}{2}$ diameter matahari.

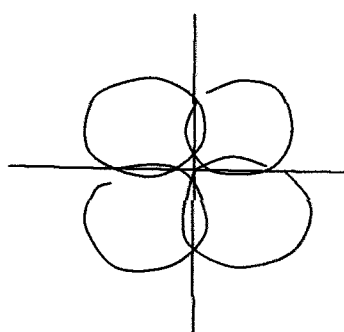
(2). Cara Pengamatan Matahari Setiap Seksi

Cara pengamatan matahari pada titik awal dan akhir setiap seksi pengukuran (5km) adalah sebagai berikut:

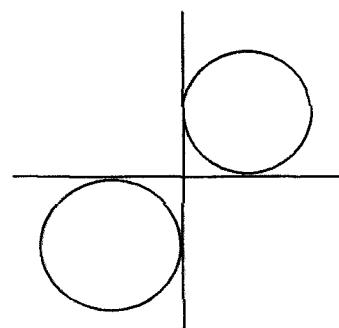
- i. atur alat ukur teodolit pada titik yang akan dilakukan pengamatan, kemudian catat lintang (ϕ) pengamatan, temperatur (bila diperlukan).
- ii. arahkan teropong pada posisi normal (Biasa) ke target, baca dan catat horizontalnya.

- iii. kemudian arahkan teropong ke matahari, dan tepatkan dengan bantuan vizier teropong. Posisikan benang silang teropong pada tengah-tengah matahari bila pengamatan dengan prisma roelof, atau singgungkan benang silang teropong ketepi matahari posisi I bila pengamatan dilakukan dengan sistem tadah.
- iv. catat waktu pengamatan, baca vertikal dan horizontal ke matahari.
- v. ulangi langkah c dan d dengan posisi benang siliang teropong normal (Biasa) dengan posisi benang silang pada posisi II
- vi. ulangi langkah c dan d dengan posisi teropong terbalik (luar biasa) dan pada posisi benang silang pada posisi II.
- vii. ulangi langkah c dan d dengan posisi teropong terbalik (luar biasa) dengan posisi benang silang pada posisi I.
- viii. kemudian arahkan kembali teropong tetap pada posisi luar biasa ketitik target kemudian catat bacaan horizontalnya.
- ix. pengamatan matahari diulang 4(empat) kali sebagai kontrol pengamatan, hasil pengamatan matahari antara pengamatan satu dengan lainnya tidak boleh 5(lima) kali lebih besar dari ketelitian alat yang digunakan dan hasil 4(empat) kali pengamatan matahari hasilnya dirata-rata sebagai hasil pengukuran matahari.





Pengamatan dengan Prisma Roelof



Pengamatan dengan sistem tadah

(1). Alat GPS Geodesi

1. Pada alat GPS type geodesi dapat diperoleh data:

- real time (data posisi)
- post processing (koordinat geocenter, koordinat geografi, koordinat system proyeksi (UTM, TM3^o))

2. Konstruksi Alat GPS Geodesi

- komponen perangkat keras: receiver dan antenna
- komponen perangkat lunak: beberapa algoritma hitungan untuk pemrosesan data satelit, modul program untuk komunikasi dengan pengguna.

3. Cara Pengoperasian alat GPS Geodesi

Secara umum prosedur baku yang harus dilakukan sebelum pengamatan dilakukan terdiri dari:

- dirikan antenna pada statip diatas titik yang akan diamat dan ukur tinggi Antenna
- hubungkan antenna dengan receiver melalui kabel penghubung kemudian GPS dihidupkan
- atur/pilih system koordinat yang akan dipakai
- atur/pilih datum yang dipakai

- atur sudut tutupan(angel mask) dengan persyaratan minimal 15°
 - atur/pilih sistem waktu
 - atur/pilih unit satuan jarak dan kecepatan
 - atur/pilih system koneksi dengan PC
 - lakukan pengamatan sesuai jawal yang telah deprogram
 - lakukan perekaman data
 - tranfer (download) data pengamatan dari alat GPS ke personal computer
4. Untuk pengolahan data secara teliti dilakukan metoda pengolahan data pasca pengamatan (post processing) dengan menggunakan perangkat lunak.
- Post processing terdiri dari:
- Modul pengolahan data baseline
 - modul program perencanaan pengamatan
 - modul program perataan jarring (network adjustment)

(2). Pengolahan Data

Pada survai GPS, pemrosesan data GPS untuk menentukan koordinat dari titik-titik dalam jaringan pada umumnya akan mencakup tiga tahap utama perhitungan, yaitu:

1. Pengolahan dat dari setiap baseline dalam jaringan.
2. Perataan jaringan yang emlibatkan semua baseline untuk menentukan koordinat dari titik jaringan.
3. Transformasi koordinat titik-titik tersebut dari datum WGS-84 ke datu yang diperlukan oleh pengguna.

Pengolahan data dari setiap baseline pada dasarnya bertujuan menentukan nilai estimasi vector baseline atau koordinat relative (dx, dy, dz).

Hasil pemrosesan pengamatan GPS berbeda-beda satu sama lain disebabkan oleh antara lain:

- software yang dipakai
- jenis receiver yang digunakan

Beberapa karakteristik perangkat lunak/software pemrosesan baseline sehingga pemrosesan dapat berjalan optimal, yaitu:

- mampu mengolah/memproses data carrier beat phase dan pseudorange
- mampu memecahkan cycle slips dan cycle ambiguity
- mampu memproses data dalam single dan dual frequency
- mampu menghitung besarnya koreksi troposfer untuk data pengamatan
- mampu menghitung besarnya koreksi ionosfer untuk data pengamatan
- pemrosesan menyertakan tinggi antenna diatas titik (BM) dan dapat dikonversi ke dalam komponen vertical
- dapat melakukan pemrosesan untuk semua metoda pengukuran
- mudah digunakan

Tahap pengolahan data dilakukan setelah tahap pengukuran atau pengambilan data selesai dilaksanakan.

Tujuan pengolahan data adalah untuk mendapatkan koordinat titik-titik GPS dalam jaringan.

Dalam proses perhitungan baseline diatas terdapat tiga tahap proses, yaitu:

1. Tahap triple-difference yaitu membentuk persamaan pengamatan triple-difference untuk mendeteksi, melokalisasi serta sekaligus mengeliminasi cycle slips sehingga dapat ditentukan besar parameter interger-ambiguity. Selain itu, solusi hitungan parameter posisinya digunakan sebagai harga koordinat pendekatan untuk tahap hitungan selanjutnya.

2. Tahap float double-difference adalah menghitung parameter posisi dan semua interger-ambiguity berdasarkan persamaan pengamatan double-difference, yang pada dasarnya posisi baseline dihitung dengan menggunakan nilai interger-ambiguity dalam bentuk bolangan real.
3. Tahap fix double-difference, besaran parameter yang dihitung adalah parameter posisi saja, dengan terlebih dahulu mengintergerkan nilai interger-ambiguity yang diperoleh dari tahap sebelumnya (float double-difference).

Keluaran dari pemrosesan baseline adalah parameter koordinat baik dalam system kartesian maupun lintang bujur geodetic pada datum WGS-84 dan komponen baseline. Selain itu dihasilkan estimasi standard deviasi dan matriks korelasi parameter dan indicator dari kualitas hasil hitungan.

- (3). Hal-hal yang penting untuk diperhatikan dalam proses pengolahan data, antara lain:
 - A. Reduksi Baseline
 - i. Seluruh reduksi baseline dilakukan dengan menggunakan GPSurvey software, post processing software.
 - ii. Koordinat pendekatan (aproksimasi) dari titik referensiyang digunakan dalam reduksi baseline tidak lebih dari 10 meter dari sebenarnya.
 - iii. Dalam proses reduksi baseline untuk menghitung besarnya koreksi troposfer untuk data pengamatan digunakan model Hopfield atau model saastamoinen.
 - iv. Model klobuciar digunakan dalam proses reduksi baseline untuk menghitung besarnya koreksi ionofer.
 - v. Jika bias double-difference tidak dapat dipecahkan, akan dilaporkan dengan menyebutkan situasi dimana resolusi dari bias tersebut tidak dapat dipecahkan.

B. Perataan Jaring

Sebagai pemrosesan akhir untuk mendapatkan hubungan antara satu titik dengan titik yang lainnya dilakukan perataan jaring (network adjustment).

Sebagai masukan pada perataan jarring adalah baseline yang telah memenuhi control kualitas yang telah ditetapkan pada pemrosesan baseline.

Penilaian interger pengamatan jarring berdasarkan pada analisis dari baseline yang diamati dua kali (penilaian keseragaman), analisis terhadap perataan kuadrat terkecil jarring bebas (untuk menilai) konsistensi data dan analisis perataan kuadrat terkecil untuk jarring terikat dengan titik berorde lebih tinggi (untuk menilai konsistensi terhadap titik kontrol).

Perangkat lunak yang digunakan adalah GP Survey.

Perataan jarring bebas dan terikat dari seluruh jaring dilakukan dengan GP Survey software dan GEOLAB.

Infomasi yang dihasilkan dari setiap perataan adalah:

- Hasil dari test chi-square atau variance ratio pada residual setelah perataan (tes ini harus melalui confidence level 68%, yang berarti bahwa data tersebut konsisten terhadap model matematik yang digunakan).
- Daftar koordinat hasil perataan.
- Daftar baseline hasil perataan, termasuk koreksi dari komponen-komponen hasil pengamatan.
- Analisis statistic mengenai residual baseline termasuk jika ditemukan koreksi yang besar (outlier) pada confidence level yang digunakan.
- Elips kesalahan titik untuk setiap stasiun/titik elips kesalahan garis.

C. Transformasi Koordinat

Tranformasi koordinat untuk setiap stasiun dalam jarring dilakukan dengan hasil-hasil sebagai berikut:

- Lintang, Bujur dan tinggi terhadap spheroid pada datum WGS-84
- Koordinat dengan menggunakan proyeksi UTM/TM3^o pada datum WGS-84.

D. Analisis Pengukuran GPS

Analisis atau kontrol kualitas dilakukan untuk mengetahui kualitas dari pengukuran serta konsistensinya terhadap ketentuan ataupun toleransi yang telah diberikan.

Kontrol kualitas dilaksanakan dalam tiga parameter, yaitu:

- Berdasarkan standard deviasi dari setiap baseline
- Common baseline (baseline yang diukur dua kali)
- Semi major axis dari elips kesalahan hasil perataan dengan geolab.

i. Analisis standard deviasi dari reduksi baseline:

Berdasarkan hasil reduksi baseline dan nilai toleransi yang diberikan, standard deviasi untuk masing-masing komponen lintang, bujur dan tinggi dapat dihitung.

ii. Analisis terhadap common baseline dapat dianalisis dari beda jarak yang dihasilkan oleh kedua base line.

iii. Analisis terhadap elips kesalahan dari perataan jarring.

Kriteria yang ditetapkan untuk mengetahui akurasi dari hasil perataan jarring baik bebas maupun terikat adalah:

- Elips kesalahan garis lurus dihasilkan untuk setiap base line yang diamati dan untuk setiap pasang stasiun.
- Semi-major axis dari elips kesalahan garis yang dihasilkan harus lebih kecil dari harga parameter r yang dihitung sebagai berikut :

$$r = 15 (d + 0,2)$$

dimana : r = panjang maksimum untuk semi-major axis (mm)

d = jarak dalam km

(4). Reduksi ukuran teritris ke bidang elipsoid referensi

Besaran hasil pengukuran teritris seperti sudut mendatar, jarak mendatar dan azimuth astronomis yang akan digunakann untuk menghitung koordinat titik dalam sistem nasional (seperti UTM ataupun TM3) terlebih dahulu harus diberi koreksi reduksi dan koreksi proyeksi.

Reduksi diberikan karena pengukuran dilakukan diatas permukaan bumi fisik (geoid), sedangkan perhitungan dan penggambaran dilakukan diatas bidang referensi yaitu elipsoid.

Koreksi proyeksi diberikan karena hitungan koordinat dilakukan pada biadang datar/bidang proyeksi (seperti UTM ataupun TM3) sehingga besaran-besaran pada elipsoid rerferensi harus diberi koreksi proyeksi.

Reduksi hasil ukuran teretrik ke permukaan elipsoid meliputi pengaruh penyimpangan vertikal, bersilangannya garis normal pada elipsoid referensi, tidak berhimpitnya garis irisan normal dengan garis geodesik serta tinggi terhadap elipsoid. Reduksi tersebut hanya diperhitungkan pada penyelenggaraan triangulasi primer. Untuk penyelenggaraan titik dasar orde 2, 3, 4 dengan teknologo GPS dan orde 4 yang diukur dengan pengukuran poligon reduksi-reduksi tersebut tidak diperlukan. Karena pengukuran kerangka horizontal pada pekerjaan jalan dan jembatan dilakukan dengan pengukuran poligon termasuk kategori orde 4 poligon maka dengan demikian tidak diperlukan reduksi hasil ukuran sudut, jarak dan azimuth.

Setelah besaran ukuran jarak, azimuth dan sudut mendatar direduksi ke elipsoid referensi, tahap selanjutnya adalah memberikan koreksi proyeksi sesuai dengan sistem proyeksi yang digunakan.

Di Indonesia sistem proyeksi yang digunakan antara lain :

- Sistem proyeksi TM3, instansi BPN berdasarkan pasal 3 PMNA Tahun 1997.
- Sistem proyeksi UTM, instansi Bakosurtanal berdasarkan SK Ketua Bakosurtanal No.019.202/1/1975.

Koreksi-koreksi Bidang Proyeksi, antara lain:

	Sistem Proyeksi UTM	Sistem Proyeksi TM3
Kovergensi Grid	$(XII)p+(XIII)p^3+(C_5)p^5$	$y''=(p) \Delta B''10^{-3}$ atau $y''=(q).X.10^{-3}$ $\psi_{12} = 8.507.10^{-10}\{(Y1-Y2)(2X1+X2)\}$
Koreksi kelengkungan garis	$T_{mt_{12}} = (2T'_1+T'_2).C.(XVIII).SV$	$\psi_{21} = 8.507.10^{-10}\{(Y2-Y1)(2X2+X1)\}$
Koreksi proyeksi faktor skala	$k = k_0\{1+(XVIII)q^2+(XIX).q^4\}$ $q=0,000001 \times \text{jarak}$ titik tsb dari meridian tengah	$k=0,9999+1.237(X.10^{-7})^2$ $m=0,9999+0,4124\{(X.10^{-7})^2+(X^2.10^{-7})^2$ $+ (X.10^{-7})(X^2.10^{-7})\}$

3.1.4.(4) Penentuan Posisi Horizontal dan Vertikal

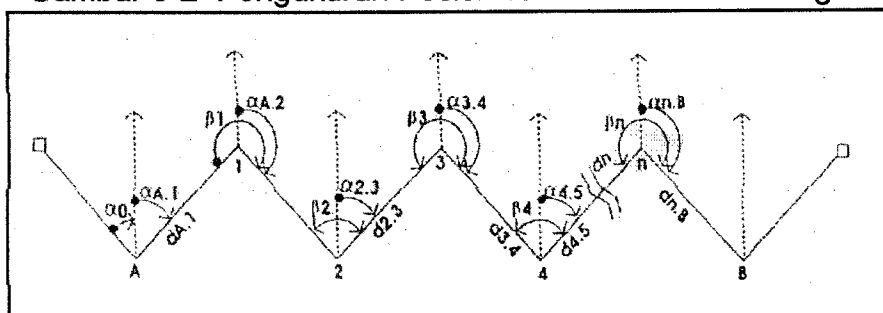
A. Penentuan Posisi Horizontal

- Gunakan alat ukur Theodolit T2 atau sejenisnya yang lebih presisi dengan ketelitian alat <5".
- Pengukuran Poligon dilakukan dengan metode poligon tertutup atau poligon terikat sempurna dengan cara mengikat awal titik poligon dan akhir titik poligon dengan titik tetap yang telah diketahui koordinatnya seperti Banch Mark (BM) atau Badan Pertanahan Nasional (BPN) atau triangulasi dalam sistem koordinat nasional.
- Gunakan pita ukur baja atau EDM untuk pengukuran jarak yang dilakukan secara pergi-pulang dengan interval

5 (lima) kilometer yang disebut I seksi dengan ketelitian $\leq 1/5000$.

- Pengukuran poligon dilakukan dengan bacaan biasa dan luar biasa dengan toleransi bacaan 5" – 10" koreksi sudut setiap seksi (5 Km) maksimum $10\sqrt{n}$ n = banyaknya titik poligon tiap seksi.

Gambar 3-2 Pengukuran Posisi Horizontal Metode Poligon



- Dari hasil pengukuran (Gambar 3.2) lakukan perhitungan untuk mengetahui koordinat suatu titik poligon dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$X_n = X_{(n-1)} + d_{(n-1, n)} \text{Sin } \alpha_{(n-1, n)}$
$Y_n = Y_{(n-1)} + d_{(n-1, n)} \text{Cos } \alpha_{(n-1, n)}$

Dengan persyaratan ketelitian penutup sudut adalah sebagai berikut:

$$\alpha_{\text{akhir}} - \alpha_{\text{awal}} = \sum \text{sudut ukuran} + (n \times 180) \pm f_{\beta}$$

dimana kesalahan penutup (f_{β}) adalah $\leq 10\sqrt{n}$

Toleransi kesalahan jarak linier dihitung dengan persamaan:

$$X_{\text{akhir}} - X_{\text{awal}} = \sum d \text{Sin } \alpha + f_x$$

$$Y_{\text{akhir}} - Y_{\text{awal}} = \sum d \text{Cos } \alpha + f_y$$

$$f_l = \sqrt{\frac{f_x^2 + f_y^2}{\sum d}}$$

dimana kesalahan jarak linier yang dipersyaratkan adalah (f_l) $\leq 1/15000$.

Keterangan:

$$\alpha = \text{sudut jurusan}$$

β = sudut poligon

d = jarak antar poligon (total)

f_x = kesalahan absis

f_y = kesalahan ordinat

f_l = kesalahan linier

f_β = kesalahan sudut

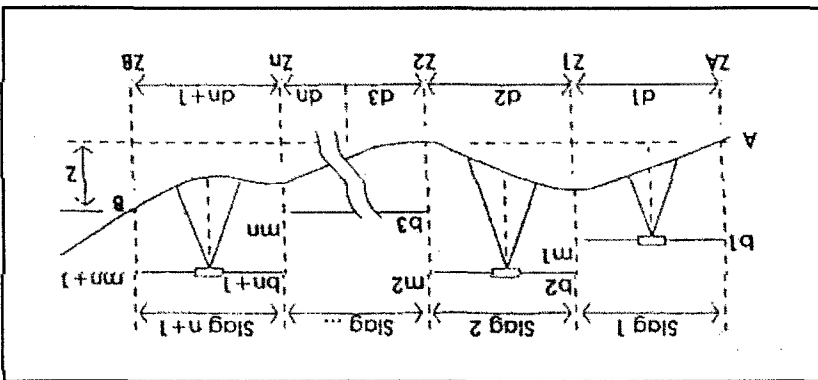
- Sebelum melaksanakan kegiatan pengukuran, terlebih dahulu lakukan pengecekan semua alat ukur agar alat-alat laik operasional, bila sumbu vertikal tegak lurus bidang nivo, benang silang diafragma tegak lurus sumbu vertikal, garis bidik tegak lurus sumbu mendatar dan kesalahan indeks vertikal sama dengan nol.

B. Penentuan Elevasi

- Menentukan elevasi menggunakan alat ukur sipat datar seperti N1, NA2 dan NAK atau sejenisnya.
- Menentukan elevasi dilakukan dengan cara pengukuran sipat datar memanjang dari suatu titik tinggi ke titik berikutnya yang akan dicari ketinggiannya dengan prinsip beda tinggi.
- Pengukuran sipat datar menggunakan metode double stand pada setiap seksi (± 5 Km) dengan selisih bacaan ≤ 2 mm untuk setiap slag menggunakan ORDE II, yaitu $(8\sqrt{D}$ Km) mm.
- Pengukuran sipat datar harus diikat pada elevasi / ketinggian yang tetap / permanen seperti BM atau triangulasi.
- Pengukuran dengan sipat datar dapat dilihat pada gambar 3.3.

Gambar 3-3 Penentuan Elevasi dengan Metode

Penomoran Sifat Datar



➤ Cara menentukan posisi vertikal (tinggi titik B)

- Dasar pengikatan tinggi titik B adalah pada titik A

menggunakan rumus:

$$Z_B = Z_A - Z$$

Dimana Z adalah beda tinggi antara titik A ke B,

dengan persamaan: $Z = Z_B - Z_A$

- Bila pengukuran stand I: $Z_I = Z_{bI} - Z_{mI}$ dan

stand II: $Z_{II} = Z_{bII} - Z_{mII}$

maka kesalahan pengukuran beda tinggi antara Stand I dan Stand II dalam satu seksi adalah:

$$FZ = Z_I - Z_{II}$$

- Kesalahan yang disyaratkan dalam pengukuran beda tinggi (FZ) adalah $\leq (10 \text{ VD Km}) \text{ mm}$.

Keterangan:

Z_A = tinggi titik A

Z_B = tinggi titik B

Z = beda tinggi titik A dan titik B ($= Z_B - Z_A$)

Z_b = jumlah bacaan benang tengah rambu

belakang

Σm = jumlah bacaan benang tengah rambu muka

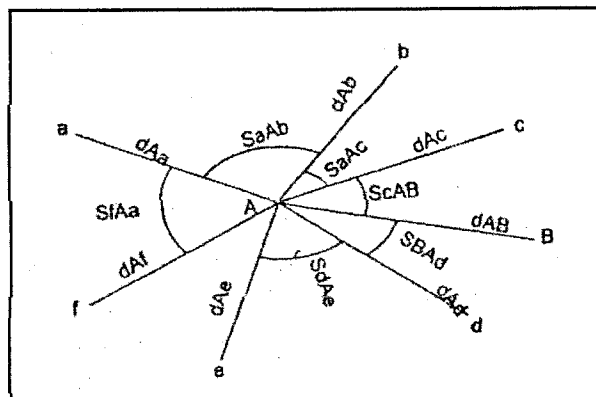
FZ = kesalahan pengukuran beda tinggi antara Stand I dan Stand II

- Sebelum alat ukur sipat datar digunakan terlebih dahulu lakukan pengecekan alat ukur laik operasional, bila garis arah nivo tegak lurus sumbu vertikal, benang silang horizontal tegak lurus sumbu vertikal dan garis bidik sejajar garis arah nivo.

(5). Pengukuran Situasi

1. Alat ukur yang digunakan adalah Theodolit 30" (Theodolit Kompas).
2. Theodolit ditempatkan pada titik-titik poligon dengan membidik obyek-obyek yang diperlukan untuk pembuatan leger jalan, dengan metode tachymetri.
3. Koordinat polar menggunakan argumen sudut dan jarak.

Gambar 3-4 Pengukuran Situasi Metode Koordinat Polar Menggunakan Argumen Sudut dan Jarak



Keterangan:

A = tempat berdiri alat

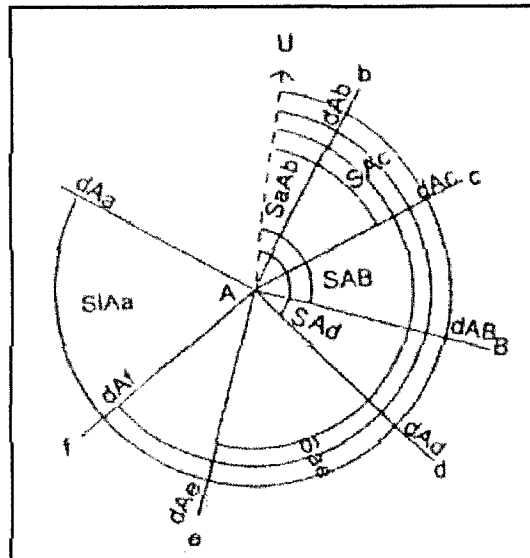
dAb...dAa = jarak dari tempat berdiri alat ke obyek yang diperoleh dari pengukuran jarak tachymetri.

AzAa..AzAa= sudut berdasarkan hasil pengukuran sudut horizontal

4. Koordinat polar menggunakan argumen azimuth dan jarak

Gambar 3-5 Pengukuran Situasi Metode Koordinat Polar

Menggunakan Argumen Azimuth dan Jarak



A = tempat berdiri alat

U = arah utara kompas

dAb...dAa = jarak dan tempat berdiri alat ke obyek yang diperoleh dari pengukuran jarak tachymetri

AzAb..AzAa= Azimuth dari arah utara berdasarkan hasil pengukuran sudut horizontal

5. Pengukuran jarak dan beda tinggi metode tachymetri

➤ Besarnya jarak optik dapat dihitung dengan rumus:

$$D = (a - b) \times 100$$

dimana:

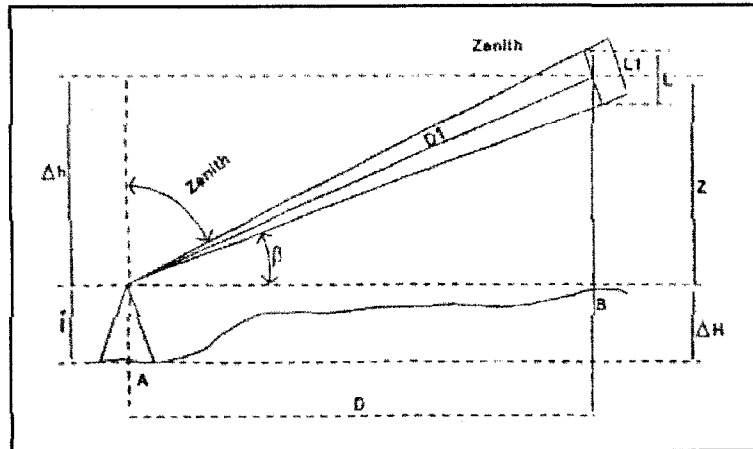
D = jarak dari alat ke rambu

a = bacaan benang atas

b = bacaan benang bawah

100 = bilangan konstanta alat

Gambar 3-6 Pengukuran Jarak dan Beda Tinggi Metode Tachymetri



➤ Cara menentukan jarak datar dan beda tinggi antara titik A dan titik B metode Tachymetri:

- Jarak datar

$$D = L1 \cdot 100 = 100 L \cos \beta \dots\dots\dots(1)$$
- Beda tinggi (Δh)

$$\Delta h = D \sin \beta = 100 L \cos \beta \sin \beta \dots\dots\dots(2)$$
- Maka beda tinggi antara titik A dan titik B (ΔH)

$$\Delta H = i + \Delta h - Z = \Delta h + (i - Z)$$

dimana:

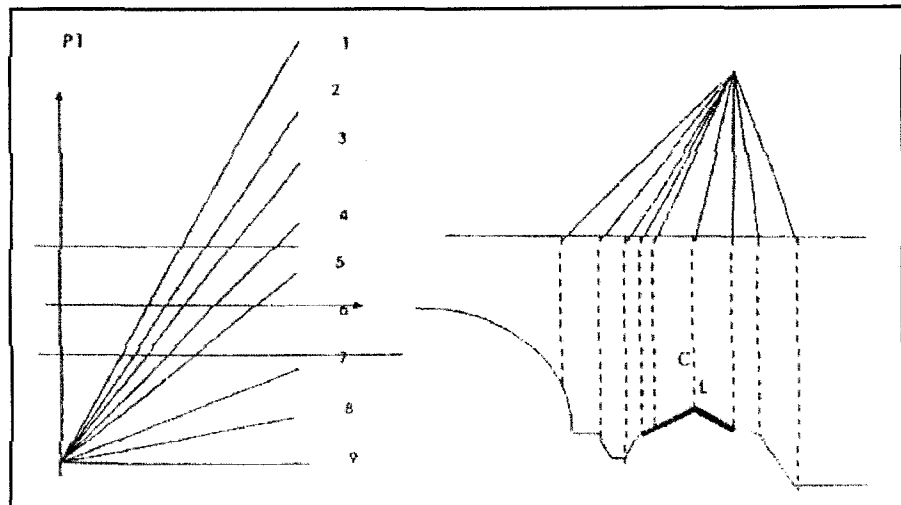
- Δh = beda tinggi antara teropong dengan titik sasaran (benang tengah)
- ΔH = beda tinggi antara titik A dan titik B
- $D1$ = jarak miring antara titik A dan titik B
- D = jarak datar antara titik A dan titik B
- i = tinggi alat
- Z = tinggi sasaran (benang tengah)
- $L1$ = panjang bacaan mistar
- L = panjang bacaan yang tereduksi
- β = sudut miring antara arah teropong dengan garis bidik

6. Sebelum melaksanakan kegiatan pengukuran, terlebih dahulu lakukan pengecekan semua alat ukur dalam keadaan laik operasional guna mendapatkan hasil yang maksimal dan akurat.

(6). Pengukuran Penampang Melintang

1. Penampang melintang menampakkan melintang jalan dari as jalan (center line) sampai batas Ruang Milik Jalan (Rumija), dengan mengambil data pada setiap perubahan muka tanah / jalan.
2. Cara pengukuran penampang melintang jalan dilakukan dengan cara yang sama pada pengukuran situasi.
3. Titik-titik detail yang diukur / diambil datanya adalah segaris dan posisinya tegak lurus arah / badan jalan (lihat gambar 3.7).

Gambar 3-7 Pengukuran Penampang Melintang Jalan



Keterangan:

- A = tempat berdiri
- P = titik poligon
- 1 - 9 = obyek-obyek yang dibidik penampang melintang sampai ruang pengawasan jalan (Ruwasja)

(7). Pengukuran Secara Digital dan Bagan Alir

1. Pengukuran Situasi dengan alat Total Station

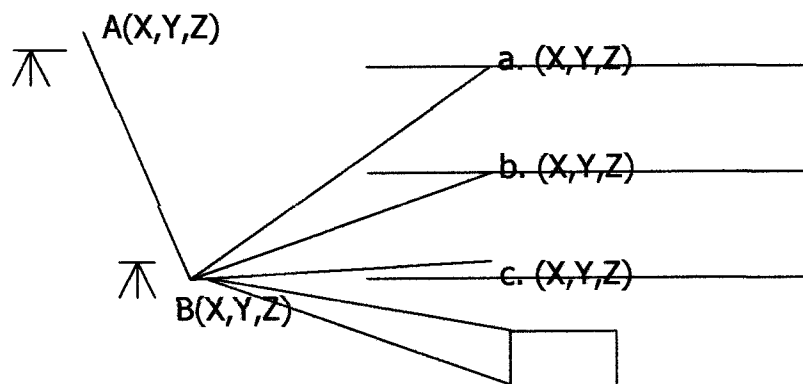
Pengukuran ini merupakan pengukuran secara digital / elektronik, ada beberapa alat teodolit digital yang digunakan antara lain:

	Bacaan terkecil		Perbesaran	Jenis alat
	Hz	V		
DT 600	7"	7"	30 X	digital
DTM 801	10"	20"	33 X	digital
D – 50	10"	10"	26 X	digital

Langkah – langkah pengukuran:

- a. Alat ukur yang digunakan adalah teodolit total station dengan bacaan skala terkecil adalah 7" – 20".
- b. Teodolit TS ditempatkan diatas statip pada titik-titik polygon yang diketahui koordinatnya, input datanya pada teodolit antara lain: absis X, ordinat Y, elevasi H/E, tinggi alat TA, tinggi target TT.
- c. Letakkan alat ukur teodolit TS pada statip tepat diatas patok titik polygon yang diketahui koordinatnya.
- d. Atur sumbu I vertical alat teodolit TS dengan mengatur skrup pendatar teodolit TS, ukur tinggi alat TT.
- e. Pasang reflector diatas statip yang telah diatur sumbu I tepat diatas titik target yang diukur diatur sebagai back-side. Pada alat ukur teodolit TS diset bacaan horisontal Hz dengan bacaan nilai/harga azimuth antara kedua titik tersebut, ukur tinggi target TT.
- f. Bidik objek-objek yang diperlukan melalui target reflector dengan tinggi target tertentu untuk pembuatan leger jalan secara digital dengan membaca koordinat pada display dari hasil bidikan dari teodolit TS.

- g. Arahkan teropong pada target yang akan diamat kencangkan klem horizontal dan klem vertical teodolit TS, tepatkan bidikan pada target dengan sekerup penggerak halus vertical dan penggerak halus horizontal. Sekali lagi arahkan teropong pada pusat reflector diatas statip dengan sekerup penggerak halus vertical, input data azimuth dengan memilih menu pada alat teodolit TS. ("COORD" – (OBS – DATA – HORIZONTAL AZIMUTH).
- h. Hidupkan tombol ON pada alat teodolit TS, maka display monitor pada alat TS akan menampilkan angka koordinat objek yang diukur dengan memilih menu yang ada pada alat teodolit Total Station.



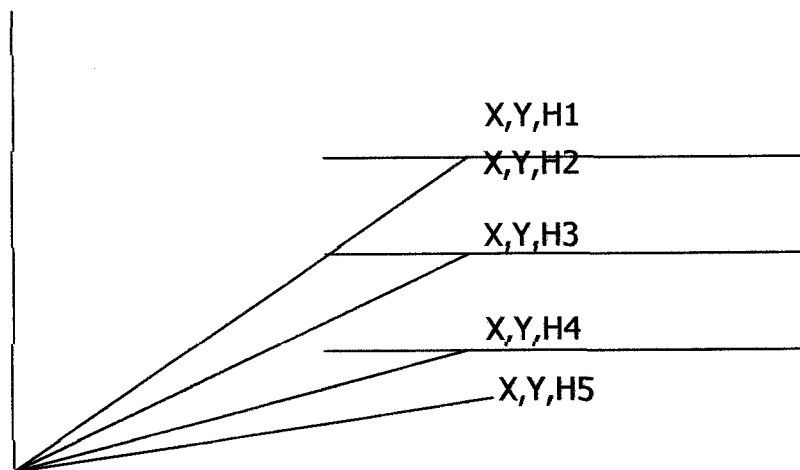
Pada display ditampilkan seperti contoh dibawah ini:

X : m
Y : m
Elv : m
D : m
Hz : ... ° ... ' ... "

- 2. Pengukuran penampang melintang secara digital
 - a. Alat yang digunakan seperti pada pengukuran situasi secara digital.
 - b. Penampang melintang menampakan melintang jalan dari as jalan (center line) sampai batas ruang milik

jalan (RUMIJA), dengan mencatat data koordinat dan elevasi pada setiap perubahan muka tanah/jalan yang dilihat/terbaca pada display dan catat atau direcord.

- c. Titik-titik detail yang diukur/diambil data koordinat dan elevasi secara digital adalah segaris dan posisinya tegak lurus arah badan jalan.
- d. Biasanya penampang melintang diukur setiap 50 meter untuk jalan yang lurus dan 25 meter untuk jalan yang melengkung yang diambil dari titik polygon.



3. Pengukuran leveling digital/elektronik

Ini merupakan teknologi modern yang mutakhir. Dengan teknologi sinar laser yang dipancarkan dari alat elektronik level dapat terbaca bacaan rambu ukur diatas titik yang diamat, rambu ini dilengkapi dengan system pembacaan "bar code" yang diperoleh secara otomatis, bacaan rambu ukur dan jarak antara alat dan rambu ukur ditampilkan pada display, demikian juga beda tinggi antara dua titik yang diamat juga bias ditampilkan pada display dengan menekan tombol atau pilihannya pada alat.

Keuntungan alat ini antara lain

- Dapat dioperasikan pada pagi, siang dan sore hari tanpa henti.
- Pada pencahayaan dengan sinar yang lemah, minimal 20 lux.
- Bekerja dengan magnetic kompensator, jika gelembung nivo tidak ketengah ada sensor yang akan memberi peringatan yang tertera di display.
- Kesalahan garis bidik < 2 milimeter/ D_{km} , untuk pengukuran pulang-pergi.
- Mudah dibawa-bawa, berat alat $\pm 2,5Kg$.
- Batery yang digunakan jenis alkalin AA 4 x 1,5volt.

4. Peralatan Ukur

Peralatan yang digunakan leger jalan terdiri dari teodolit dan waterpas termasuk peralatan pendukungnya.

Teodolit :

Tipe	Bacaan Terkecil		Perbesaran	Jenis	Macam Survey
	Horizontal	Vertikal			
T2	1"	1"		Manual	Poligon
DT2E	2"	2"	30 X	Digital	Poligon
NT-2D	20"	20"	30 X	Manual	Situasi
NT-2S	20"	20"	30 X	Manual	Situasi
DT600	7"	7"	30 X	Digital	Situasi

Total Station:

Tipe	Bacaan Terkecil		Perbesaran	Jenis	Macam Survey
	Horizontal	Vertikal			
GTS300	1"	1"	30 X	Digital	Poligon
SET230R	2"	2"	30 X	Digital	Poligon
SET210	2"	2"	30 X	Digital	Poligon
5601	1"	1"	26 X	Digital	Poligon
5602	2"	2"	26 X	Digital	Poligon
NET21003D	2"	2"	30 X	Digital	Poligon
DTM-801	10"	20"	33 X	Digital	Situasi
D-50	10"	10"	26 X	Digital	Situasi

Waterpas/Alat ukur sipat datar:

Tipe	Jenis	Perbesaran lensa	Minimum Fokus	Ketelitian per Km
SDL 30	Digital	32 X	0.9 m	1.0 mm
Leica				
Sprinter				2.0 mm
100/100M	Digital		0.5 m	2.0 mm
200/200M	Digital		0.5 m	0.7 mm
NA 2	Otomatis	32 X	1.6 m	0.7 mm
NAK 2	Otomatis	40 X	1.6 m	0.2 mm
PL 1	Ungkit	42 X	2.0 m	1.0 mm
NK 2	Otomatis	30 X	1.6 m	1.0 mm

a. Alat ukur ETS (Electronic Total Station) atau alat ukur Total Station (TS)

Alat ukur ETS (Electronic Total Station) adalah alat ukur jarak elektronik yang telah dilengkapi dengan bacaan sudut horizontal dan vertikal. ETS selain dapat digunakan untuk mengukur jarak secara elektronik, juga dapat digunakan untuk mengukur sudut horizontal maupun vertikal secara elektronik, yang pada akhirnya dapat menentukan posisi suatu objek secara cepat dan teliti. Alat ini dilengkapi pencatat data elektronik (electronic data recorder) sehingga pengukuran dengan ETS dapat langsung dihitung dan digambar dengan cara digital.

Konstruksi alat ukur ETS terdiri dari perangkat keras berupa teropong untuk mengamati objek yang

dilengkapi dengan piringan vertical, piringan horizontal serta pengukur jarak elektronik, serta perangkat lunak yang berupa pengolah data yang dapat digunakan untuk menyimpan data ukuran baik secara internal maupun eksternal.

Alat ini dilengkapi dengan prisma yang berfungsi sebagai reflector.

Pada alat ETS hasil pengukuran jarak, bacaan piringan horizontal dan bacaan sudut vertical, koordinat maupun beda tinggi dapat langsung diketahui di layar monitor.

b. Alat ukur EDM (Electronic Distance Measure)

EDM adalah sebuah alat ukur jarak dengan menggunakan gelombang elektromagnetik. Jarak yang dihitung dari waktu tempuh gelombang elektromagnetik dari alat EDM ke target yang berupa prisma reflector dan kembali lagi ke alat dikalikan kecepatan rambat gelombang.

Alat ukur jarak EDM terdiri dari alat EDM yang dilengkapi dengan teropong pengarah, power supply/battery, monitor, rangkaian elektronik dan microprocessor. Untuk mendapatkan sinyal balik, alat ukur EDM dilengkapi dengan reflector yang diletakkan pada target yang akan diamat.

Konstruksi pada alat EDM tidak dilengkapi dengan sistem pembacaan piringan horizontal maupun vertical, sehingga jarak yang diperoleh masih berupa jarak miring yang kemudian harus dirubah ke jarak datar. Untuk kegiatan pengukuran jarak, alat EDM ditempatkan diatas alat ukur teodolit. Jarak miring

kemudian dihitung menjadi jarak datar dengan memasukan bacaan sudut vertical dari teodolit.

Pengoperasian alat ukur EDM:

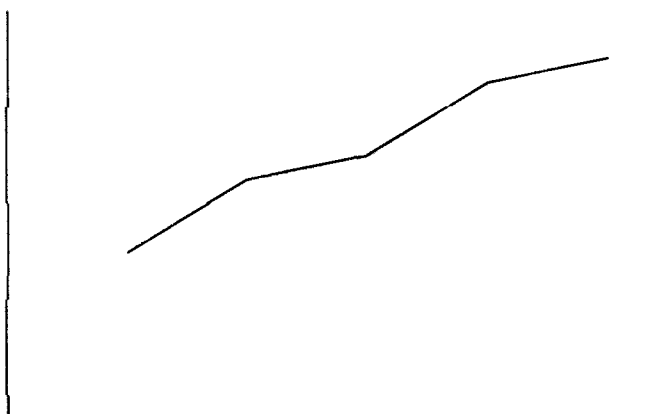
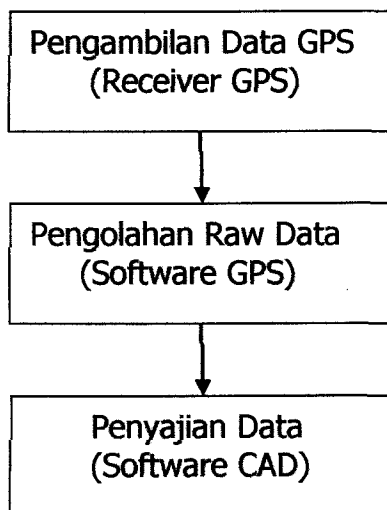
- Letakkan alat ukur teodolit pada statip tepat diatas patok yang akan diukur jaraknya.
 - Atur sumbu I vertical alat teodolit dengan mengatur skrup pendatar alat ukur teodolit.
 - Pasang alat ukur jarak EDM diatas teodolit yang telah disiapkan tempatnya.
 - Catat temperature dan tekanan udara untuk melakukan koreksi terhadap refraksi bila diperlukan.
 - Pasang reflector diatas statip yang telah ditur sumbu I tept diatas target yang akan diamat.
 - Arahkan teropong pada target yang akan diamat kemudian kencangkan klem horizontal dan klem vertical teodolit. Tepatkan bidikkan pada target dengan sekrop penggerak halus vertical dan penggerak halus horizontal sekali lagi arahkan teropong pada pusat reflector diatas target dengan sekrop penggerak halus vertical.
 - Hidupkan saklar pada alat EDM, maka display monitor pada EDm akan menampilkan besaran jarak yang terukur dan tept arah. Catat bacaan pada piringan pembacaan sudut vertical.
5. Hasil penggambaran diplot/dipindahkan pada format leger jalan
- a. Untuk memindahkan hasil penggambaran ditentukan skalanya terlebih dahulu, kemudian dipotong sesuai dengan ukuran kertas sehingga penampilan panjang ruas jalan bisa dipilih menurut pemotongannya pada

setiap lembar gambar, dengan menggunakan menu sheet manager.

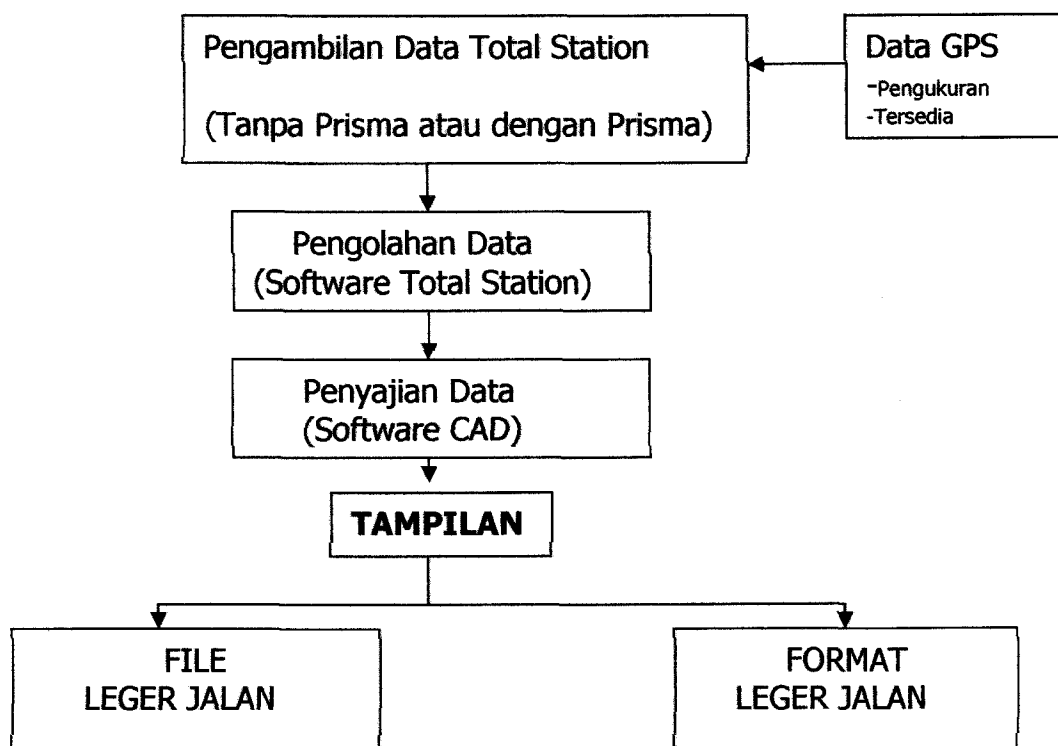
- b. Setelah pemotongan yang sesuai dengan panjangnya kemudian di insert pada form kertas leger jalan.
- c. Kemudian bisa ditampilkan juga sebagai profil ruas jalan menurut pemotongannya sesuai dengan elevasi permukaan jalan.
- d. Demikian juga cross section/penampang melintang tiap 50m dari ruas jalan bisa ditampilkan.

6. Bagan Alir

a. Titik Kontrol Digital



b. Situasi Digital



3.1.4.(5) Pengukuran Geometrik Jalan

Untuk mendapatkan peta situasi jalan, dilakukan pengukuran geometrik jalan berupa alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal jalan, yang harus mempunyai titik ikat yang koordinatnya adalah sistem koordinat jalan.

1. Alinyemen Horizontal

- Menggambarkan apakah jalan tersebut merupakan jalan lurus, menikung ke kiri atau ke kanan.
- Sumbu jalan merupakan rangkaian garis lurus, lengkung berbentuk lingkaran dan lengkung peralihan dari bentuk garis lurus ke bentuk busur lingkaran.

2. Alinyemen Vertikal

- Menggambarkan perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan.

- Menggambarkan kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung atau lengkung cekung.
- Menggambarkan permukaan perkerasan yang datar atau kelandaian sama dengan nol ($=0$).

3.1.4.(6) Pengukuran, Pengumpulan Data Bangunan Pelengkap dan Perlengkapan Jalan

Lakukan inventarisasi / pengumpulan data yang diperlukan Kartu Leger Jalan meliputi:

1. Bangunan Pelengkap terdiri dari:
 - Gorong-gorong pipa / bulat
 - Bangunan penahan tanah
 - Penutup lereng
 - Saluran permanen
 - Drainase bawah tanah
 - Bak penampung / main hole
 - Kerb
 - Bronjong / pasangan batu kosong
 - Gorong-gorong kotak / box
2. Perlengkapan jalan, terdiri dari:
 - Pagar pengaman
 - Patok pemandu
 - Patok kilometer
 - Patok hektometer
 - Patok leger jalan
 - Patok Rumija
 - Marka jalan
 - Rambu lalu lintas
 - Lampu lalu lintas
 - Lampu penerangan

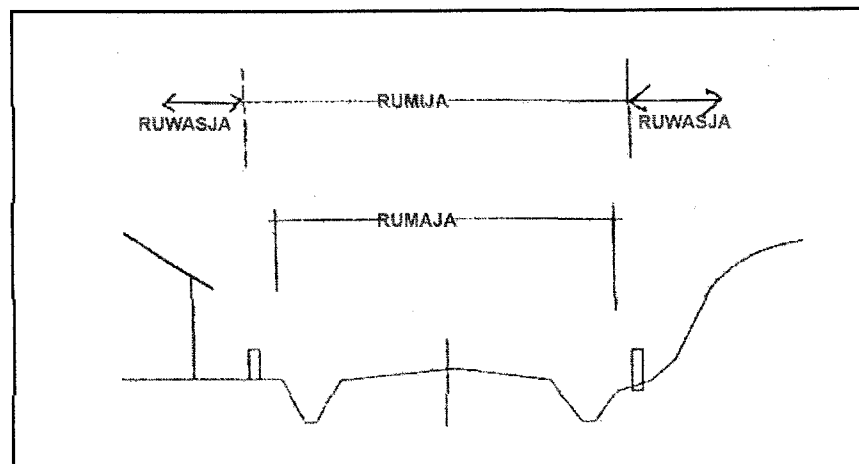
- Jembatan penyeberangan
 - Penyeberangan bawah tanah
 - Shelter bis
 - Cermin jalan
 - Lain-lainnya
3. Bangunan utilitas publik, terdiri dari sarana dan prasarana sebagai berikut:
- Jaringan air minum
 - Jaringan dan tiang listrik
 - Jaringan listrik dalam tanah
 - Jaringan dan tiang telepon
 - Jaringan telepon dalam tanah
 - Jaringan minyak
 - Jaringan pipa gas
 - Hidran
 - Rumah kabel
 - Lain-lainnya

3.1.4.(7) Pengukuran / Pengumpulan Data Luas dan Harga Lahan Ruang Milik Jalan

1. Ruang Milik Jalan (Rumija) atau Right of Way dibatasi oleh lebar tertentu yang dikuasai oleh jalan dalam hal tertentu.
2. Rumija ditandai dengan patok RMJ berwarna kuning dalam jarak 1 (satu) kilometer sepanjang ruas jalan.
3. Rumija dimaksud untuk memenuhi persyaratan keluasan kenyamanan pengguna jalan dan terutama untuk keperluan pelebaran Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) di kemudian hari.
4. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja) dimaksud untuk menjadi pengawasan Penyelenggara jalan dalam hal

- kenyamanan dan jarak pandang pengemudi, serta pengamanan terhadap konstruksi bangunan jalan.
5. Pendataan harga dan luas lahan ruang milik jalan dimaksud untuk memudahkan perencanaan perluasan dan pelebaran badan jalan.
 6. Data Nilai Jual Obyek Pajak (NJOP) dapat diperoleh dari instansi terkait (KP-PBB) atau melakukan wawancara langsung dengan warga penduduk setempat mengenai harga (pasar) tanah di sekitar lokasi.

Gambar 3-8 Penampang Melintang RUMAJA dan RUMIJA



3.1.4.(8) Pengukuran dan Pengumpulan Data Konstruksi Jalan

1. Cara Destruktif

Pemeriksaan dengan cara destruktif yaitu membuat "test pit" pada perkerasan jalan untuk mengambil contoh dan mengukur ketebalan tiap-tiap lapisan perkerasan.

Pemeriksaan dan pengukuran konstruksi jalan meliputi:

- Lapisan permukaan mencakup lebar, tebal, jenis, kondisi dan Indeks Kondisi Permukaan.
- Lapisan pondasi atas mencakup lebar, tebal dan jenis.

- Lapisan pondasi bawah mencakup lebar, tebal dan jenis.
- Median / jalur pemisah mencakup lebar, tebal dan jenis.
- Bahu jalan mencakup lebar, tebal dan jenis.
- Trotoar mencakup lebar, tebal dan jenis.

2. Cara Non-Destruktif

Pemeriksaan dengan cara non-destruktif yaitu suatu cara menggunakan alat yang diletakkan diatas permukaan jalan memiliki kemampuan merekam setiap jenis lapisan perkerasan sampai pada lapisan pondasi bawah tanpa merusak konstruksi perkerasan jalan.

3. Lain-lain

- Nilai kondisi permukaan jalan yang diamati dalam survei ini pada dasarnya bersifat subyektif. Untuk itu, perlu ada kesepakatan dalam menentukan nilai kondisi permukaan jalan agar riwayatnya tetap konsisten / berkelanjutan bila dilakukan secara periodik oleh pengamat yang sama (pengulangan pengamatan).
- Hasil pemeriksaan dicocokkan dengan cara dikonfirmasi dan diklarifikasi terhadap data dokumen berupa gambar terlaksana atau dengan data yang dimiliki oleh instansi terkait antara lain P2JJ, Dinas PU Provinsi atau Dinas Bina Marga Kabupaten.

3.1.4.(9) Pengukuran dan Pengumpulan Data Konstruksi Jembatan

1. Peta situasi jembatan dilakukan dengan cara yang sama dalam pengukuran situasi jalan.
2. Pengukuran harus mempunyai titik ikat yang koordinatnya satu sistem dengan sistem koordinat jalan.

3. Pengamatan dan pengukuran jembatan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:
 - Tipe, bahan dan kondisi bangunan atas serta ukurannya.
 - Tipe, bahan dan kondisi bangunan bawah serta ukurannya.
 - Tipe, bahan dan kondisi pondasi serta ukurannya.
 - Tipe dan bahan landasan serta ukurannya.
 - Macam dan bahan bangunan pengaman dan pelengkap bangunan bawah jembatan serta ukurannya.
 - Panjang bentang dan lebar jembatan dan panjang total.
 - Jumlah bentang jembatan.
4. Peralatan dan Perlengkapan yang diperlukan antara lain:
 - 2 (dua) buah pita ukur baja masing-masing dengan kapasitas ukur 50 meter dan 3 meter.
 - Tambang plastik.
 - Benang nylon.
 - Bandul pemberat.
 - Bambu / kayu persegi untuk patok ikat.
 - Waterpass, bak ukur Yalon, rakit / perahu.
 - 1 (satu) unit pesawat Theodolit (tipe TO).
 - 1 (satu) unit pesawat Waterpass.
 - 1 (satu) buah kamera / handycam.
 - 1 (satu) roda pengukur jarak.
 - Peta ruas jalan.
 - Buku ukur.
 - Formulir lapangan data teknik dan formulir jembatan.
 - 1 (satu) buah mesin hitung / calculator.
 - Kertas kalkir / milimeter blok.

- Alat-alat tulis (pensil, segitiga, ballpoint dan penghapus, dan lain-lain).
- Payung dan jas hujan.
- Palu pemukul dan paku (baja), palu sink dan parang.
- Sepatu lapangan.
- Cat putih / kuning (tahan air).
- Radio komunikasi / handytalkie lengkap dengan baterai 24 buah dalam keadaan di-charge penuh.
- Kendaraan roda 4 siap operasi dan bahan bakar yang cukup.

3.1.4.(10) Pengambilan Foto Dokumentasi

1. Tujuan

Pengambilan foto dokumentasi bertujuan agar dapat memberikan gambaran secara visual tentang kondisi dari ruas jalan yang sedang di-survey.

2. Persiapan

- Siapkan kamera / handycam, peta lokasi, buku formulir survey, clip board, ballpoint, meteran pita baja dan cat / pylox.
- Mengisi data pada formulir survey yang meliputi nama jalan, nama surveyor dan tanggal survey.

3. Pelaksanaan

- Pengamatan dan pengambilan foto terhadap setiap segmen untuk interval 750 meter untuk jalan luar kota dan 375 meter untuk jalan dalam kota mulai dari titik awal sampai akhir ruas.
- Pengamatan dan pengambilan foto terhadap bangunan pelengkap jalan untuk interval 750 meter untuk jalan luar kota dan 375 meter untuk jalan dalam kota.

- Pengambilan foto disesuaikan perpotongan segmen gambar dan diambil dari arah kilometer (KM) terkecil dengan mengambil posisi pada sumbu jalan agar situasi gambar terekam sampai dengan ruang pengawasan jalan.
- Pengambilan foto dokumentasi jembatan dari arah KM terkecil (arah depan jembatan) dan dari arah hulu / hilir (dipilih yang paling memungkinkan).

3.1.5 Pengolahan Data

3.1.5.(1) Verifikasi dan Validasi Data

Tujuan melakukan verifikasi dan validasi data untuk memeriksa apakah data yang diperoleh telah memenuhi persyaratan dan kecukupan data yang diperlukan antara lain:

- Nama ruas jalan.
- Nama pengenal jalan.
- Titik pangkal dan titik ujung serta jurusan jalan lain.
- Peranan jalan.
- Sistem jaringan jalan.
- Status jalan menurut wewenang pembinaan.
- Lebar Ruang Manfaat Jalan (Rumaja).
- Lebar Ruang Milik Jalan (Rumija).
- Lebar Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja).
- Data survey lapangan yang mencakup: jumlah BM beserta data koordinatnya, hasil pengukuran (pengukuran kerangka horizontal, vertikal, potongan melintang dan pengukuran situasi).
- Data inventarisasi jalan (jenis perkerasan, lebar perkerasan, bahu jalan, saluran samping, trotoar, dan lain-lain).

- Data jembatan (dimensi dan jenis struktur jembatan) dan gorong-gorong.
- Data bangunan pelengkap (marka jalan, rambu, km post, patok hektometer, guard drill, guard post, dan lain-lain).
- Data hasil inventarisasi jaringan utilitas publik (di atas maupun di bawah permukaan tanah) yang mencakup jaringan air minum, gas, PLN, Telkom, dan lain-lain.
- Data riwayat perkerasan (As-Built Drawing), Dokumen Kontrak fisik).
- Data LHR.
- Data kepemilikan (sertifikat).
- Nilai NJOP.

3.1.5.(2) Perhitungan dan Penggambaran Topografi (Data Spatial)

- Perhitungan dan penggambaran dilakukan oleh surveyor dan draftman / juru gambar dengan arahan dari Ketua Tim Ahli Teknik Jalan dan Ahli Teknik Geodesi.
- Perhitungan dapat dilakukan dengan sistem computerized yang dihitung dengan program spread sheet.
- Penggambaran kasar dilakukan pada saat survey sedangkan penggambaran halus dilakukan dengan menggunakan program Computer Aided Design (CAD).
- Hasil penggambaran kemudian diplot / dipindahkan pada format leger jalan.

3.1.5.(3) Input Data Hasil Pengamatan Ke Dalam Form Isian (Data Tabulator)

- Data yang di-input adalah hasil survey institusional / data sekunder dan data survey lapangan / data primer.
- Tata cara pengisian format dan/atau Kartu Leger Jalan mengikuti Pedoman Pengisian Formulir / Kartu Leger Jalan.

3.1.5.(4) Kompilasi Data Tabulator dan Data Spatial

Lakukan kompilasi atau penggabungan data isian (data tabulator) dengan gambar jalan dan jembatan (data spatial) dengan cara melakukan pengisian data (insert data) gambar hasil penggambaran dengan CAD ke dalam form leger jalan.

3.1.6 Pengandaan Dan Penjilidan Leger Jalan

3.1.6.(1) Data Leger Jalan yang Terbentuk Dalam Kartu

Terdiri dari:

- Ringkasan Data
- Kartu Jalan
- Kartu Jembatan
- Kartu Foto Dokumentasi

3.1.6.(2) Pengandaan Dan Penjilidan

- Pengandaan dan penjilidan dilengkapi dengan kartu-kartu foto, sesuai dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 78/PRT/M/2005 tentang Leger Jalan.
- Dokumen leger jalan yang telah dijilid, harus disimpan dan dipelihara untuk dimanfaatkan, dimutakhirkan sesuai dengan perubahan dimensi tapak jalan dan sarana penunjangnya.
- Pengandaan dan penjilidan dalam jumlah yang dibutuhkan untuk penyampaian / pendistribusian kepada instansi yang terkait sesuai petunjuk (tata cara) pelaksanaan teknis penyimpanan / pendistribusian.

FORMULIR-FORMULIR PENGUKURAN

FORMULIR SURVEY RECONNAISSANCE

PROYEK :
 LOKASI :
 DIUKUR OLEH :

NO TITIK	JARAK (M)	AZIMUT (° ' ")	KEMIRINGAN %	KOORDINAT		SKETSA PATOK
				X	Y	

Petunjuk Pengisian Formulir Hitungan Azimut Matahari

Bagian atas formulir berisikan data hasil pengamatan seperti kedudukan teropong (biasa atau luar biasa), kedudukan bayangan matahari (menyinggung benang silang teropong di posisi mana atau dengan menggunakan prisma Roelof). Waktu amat berisikan jam pada saat matahari tepat beradmenyinggung benang silang diafragma atau tepat berada di tengah diafragma atau tepat berada ditengah diafragma bacaan sudut vertikal dan bacaan horizontal ke arah matahari.

Bagian kiri bawah:

Tinggi Matahari= h_u : diisi data hasil pengamatan yaitu bacaan sudut vertikal pada saat pengamatan.

Refraksi= $58' \text{ctg } h_u(-)$: diisi hasil hitungan koreksi refraksi yaitu dengan menggunakan rumus $58 \text{ ctg } h_u$, dimana h_u adalah bacaan sudut vertikal.

Paralaks= $8.8 \text{ Cos } h_u$: hitungan koreksi paralaks dengan rumus $8.8 \text{ Cos } h_u$, dimana h_u adalah bacaan sudut vertical.

Koreksi $\frac{1}{2} d$: diisi koreksi $\frac{1}{2}$ diameter matahari yang dapat dilihat dari tabel almanak matahari pada menit, jam, tanggal dan tahun pada saat pengamatan dilakukan.

Tinggi matahari (h) : diisi hasil perhitungan dari tinggi matahari ukuran dikoreksi dengan koreksi refraksi, koreksi perolehan dari koreksi $\frac{1}{2}$ diameter matahari.

Lintang (L) : diisi dari hasil interpolasi posisi lintang titik amat berdasarkan peta topografi dari Bakosurtanal.

Deklinasi : didapat dari tabel almanak matahari untuk jam, tanggal, bulan dan tahun pada saat pengamatan dengan cara diinterpolasi.

Sin d : nilai sinus dari deklinasi

Sin L (ϕ) : nilai sinus dari lintang pengamatan

- Sin h : nilai sinus dari tinggi matahari terkoreksi
- Sin L.Sin h : perkalian antara nilai sinus lintang dengan sinus tinggi matahari terkoreksi.
- L – M : nilai sinus deklinasi dikurangi (sinus lintang kali sinus tinggi matahari).
- Cos L (ϕ) : nilai cosinus dari lintang pengamatan.
- Cos h : nilai cosinus dari tinggi matahari terkoreksi.
- Cos L. Cos h : nilai perkalian dari cosinus lintang dengan nilai cosinus tinggi matahari terkoreksi.
- Cos A : Nilai (sinus deklinasi dikurangi (sinus lintang kali sinus tinggi matahari terkoreksi)) dibagi (cosinus lintang kali cosinus tinggi matahari terkoreksi)).
- A : nilai arccosinus dari Cos A
- Koreksi $\frac{1}{2} d / \text{Cos } h$: nilai koreksi, dihitung dengan menghitung koreksi $\frac{1}{2}$ diameter matahari dibagi cosinus tinggi matahari terkoreksi.
- Asimut pusat matahari : dihitung berdasarkan nilai A ditambah atau dikurangi dengan koreksi $\frac{1}{2} d / \text{Cos } h$, tanda + atau – berdasarkan posisi bayangan matahari terhadap benang silang mendatar.
- Sudut hor ke titik acuan : data bacaan ke titik acuan pada saat pengamatan.
- Sudut hor ke titik matahari : bacaan sudut horizontal ke matahari pada saat pengamatan.
- Nilai azimut matahari : Nilai azimut pusat matahari ditambah sudut horizontal ke titik acuan dikurangi sudut horizontal ke matahari.

DATA UKUR POLIGON

PROYEK :
 DIUKUR OLEH :
 TANGGAL :

JENIS ALAT :
 NO. SERI :
 HALAMAN :

NO TITIK		BACAAN SUDUT									JARAK		SUDUT HORIZONTAL						
		HORIZONTAL						VERTIKAL					BIASA			RATA-RATA			
		ALAT	TARGET	BIASA			LUAR BIASA			VERTIKAL			MIRING (m)	DATAR (m)	LUAR BIASA			RATA-RATA	
°	'			"	°	'	"	°	'	"	°	'			"	°	'	"	

SKETSA

FORMULIR HITUNGAN KERANGKA HORIZONTAL METODA POLIGON

PROYEK :
 DIUKUR OLEH :
 TANGGAL :

NO TITIK	SUDUT DALAM		KOR	AZIMUT		JARAK (D)	D Sin	dx	D Cos	dy	KOORDINAT		NO TITIK
	°	'		°	'						(m)	(M)	
Σ													

Analisa Ketelitian Pengukuran

Σ Titik : BATASTOLERANSI : $10''\sqrt{n}$

KESALAHAN PENUTUP SUDUT (fs) : $f_c = \frac{\sqrt{(fx) + (fy)}}{CD} \leq \frac{1}{10000}$

KESALAHAN ABSIS (fx) :

KESALAHAN ORDINAT (fy) :

KESALAHAN LINIER :

**FORMULIR PENGAMATAN MATAHARI
UNTUK PENENTUAN AZIMUT METODA TINGGI / SUDUT WAKTU**

TITIK PENGAMAT :	MEREK / NO. TEODOLIT :			
TITIK ACUAN :	BAYANGAN DALAM :			
TANGGAL PENGAMATAN :	TEODOLIT :			
DAERAH / PROYEK :	CARA PENGUKURAN : Tadah			
DIAMATI OLEH :				
KEDUDUKAN TEROPONG	B	LB	LB	B
KEDUDUKAN MATAHARI				
WAKTU PENGAMATAN				
BACAAN LINGK. VERTIKAL TERHADAP TEPI MATAHARI				
TINGGI MATAHARI (h)				
BACAAN LINGK. MENDATAR - KE TITIK ACUAN (Hs) - KE TEPI / PUSAT MATAHARI (Hm)				
SUDUT HORIZONTAL - TERHADAP TEPI MATAHARI (ψ)				
SKETSA:	MATAHARI SEBELAH: TIMUR / BARAT KOORDINAT LINTANG PENGAMAT $\varphi =$ DATA UNTUK KOREKSI REFRAKSI TEMPERATUR: BAROMETER: TINGGI LOKASI: (DIATAS MSL)			

FORMULIR HITUNGAN AZIMUT MATAHARI

TITIK PENGAMAT :
 TITIK ACUAN :
 TANGGAL PENGAMATAN :
 PROYEK :

DIAMATI OLEH :
 DIHITUNG OLEH :
 DIPERIKSA OLEH :
 ALAT :

KEDUDUKAN	MATAHARI	WAKTU AMAT	VERTIKAL	HORIZONTAL
I BIASA				
II LUAR BIASA				
III BIASA				
IV LUAR BIASA				
	B	LB	B	LB
	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
TINGGI MATAHARI = hu				
REFERENSI = 58°ctg hu (-)				
PARALAKS = 8.8 Cos hu (+)				
KOREKSI ½ d				
TINGGI MATAHARI (h)				
LINTANG (L)				
DEKLINASI (δ)				
Sin δ = L				
Sin L				
Sin h				
Sin L. Sin h = M				
L - M = N				
Cos L				
Cos h				
Cos L. Cos h = D				
Cos A = N/D				
A				
KOREKSI (½ d) / Cos h (-/+)				
AZIMUT PUTAR MATAHARI				
SUDUT HORIZONTAL KE TITIK ACUAN (+)				
SUDUT HORIZONTAL KE TITIK MATAHARI (-)				
AZIMUT KE TARGET				
AZIMUT RATA-RATA				

Petunjuk Pengisian Formulir Hitungan Poligon

- No Titik : diisi nomor titik tempat berdiri alat (melakukan pengamatan) center titik BM O.
- Sudut dalam : diisi hasil hitungan bacaan sudut horizontal titik di depan titik tempat berdiri alat dikurangi bacaan sudut horizontal titik di belakang titik berdiri alat.
- Koordinat : diisi hasil hitungan koreksi kesalahan sudut menggunakan rumus $d\beta = \left(\frac{fB}{n}\right)$
- Azimut : diisi azimuth hasil perhitungan berdasarkan azimuth sisi sebelum ditambah sudut dalam di titik yang bersangkutan dikurangi 100 derajat.
- Jarak : diisi dari hasil perhitungan jarak dari titik pengamatan ke titik berikutnya dengan menggunakan rumus $D = 100 (ba - bb) \cos^2 h$ atau $D = 100 (ba - bb) \sin^2 Z$.
- D Sin : diisi hasil perhitungan beda absis antara titik tempat pengamatan dengan titik di depannya dengan menggunakan rumus $D_x = D \sin \alpha$
- dx : diisi hasil perhitungan koreksi arah absis dengan menggunakan rumus $f D_x = \sum D_{ij} - \sum D_{yij}$
- D Cos : diisi hasil perhitungan beda ordinat antara titik tempat pengamatan dengan titik di depannya dengan menggunakan rumus $D_y = D \cos \alpha$
- dy : diisi hasil perhitungan koreksi arah ordinat dengan menggunakan rumus $f D_y = \sum D_{ij} - \sum D_{yij}$
- Koordinat : diisi hasil perhitungan koordinat dengan menggunakan rumus $X_2 = X_1 + D_{12} \sin \alpha_{12} + f D_x$
 $Y_2 = Y_1 + D_{12} \cos \alpha_{12} + f D_y$

DATA UKUR SIPAT DATAR

PROYEK :
 DIUKUR OLEH:
 TANGGAL:

JENIS ALAT:
 NO. SERI:
 HALAMAN:

NO PATOK	BENANG TENGAH (BT) STAND I STAND II		BENANG ATAS (BA) BENANG BAWAH (BB) (BA+BB)=2BT		JARAK		BEDA TINGGI	BEDA TINGGI RATA- RATA	NO PATOK
					BELAKANG Db	MUKA Dm	STAND I		
							STAND II		
				(m)	(m)				

FORMULIR HITUNGAN SIPAT DATAR

DIHITUNG :					HALAMAN :				
LOKASI :					DIPERIKSA :				
TANGGAL:					ALAT HITUNG:				
NO PATOK		JARAK	BEDA TINGGI				TINGGI PATOK DEFINITIF	TINGGI PATOK	NAMA PATOK
DARI	KE		PERGI	PULANG	RATA-RATA	KOR (mm)			
TOTAL									
TOLERANSI									
SALAH PENUTUP									
JUMLAH JARAK									

Petunjuk Pengisian Formulir Hitungan Waterpass

- No Patok : diisi nomor patok tempat berdiri rambu atau tempat berdiri alat, contoh alat berdiri di titik BM1 dan rambu ditempatkan di titik P211.
- Jarak : jarak dari hasil perhitungan jarak antara BM1 dengan titik P211, jarak dihitung dengan menggunakan rumus jarak optis pada pengukuran sipat datar $D = 100 (ba - bb)$
- Beda tinggi : beda tinggi diisi hasil perhitungan beda tinggi antara dua titik yang diamati. Contoh beda tinggi antara BM1 dengan titik P211 dihitung berdasarkan bacaan benang tengahrambu di titik P211 dengan bacaan benang tengah rambu di titik BM1 atau perbedaan bacaan benang tengah rambu di titik P211 dengan tinggi alat di titik BM1.
- Stand I : diisi beda tinggi stand I atau pengukuran pergi antara titik BM1 dengan titik P211.
- Stand II : diisi beda tinggi stand II atau pengukuran pulang antara titik BM1 dengan titik P211.
- Rata-rata : diisi beda tinggi rata-rata antara pengukuran stand I dengan stand II atau rata-rata antara pengukuran pergi dengan pengukuran pulang.
- Kor : diisi koreksi kesalahan rata-rata antara pengukuran pergi dengan pengukuran pulang.
- Definitif : diisi beda tinggi definitif yaitu beda tinggi rata-rata ditambah koreksi kesalahan.
- Elevasi diatas patok : BM1 tingginya diketahui maka elevasi diatas patok adalah tinggi BM1 (diketahui) di tambah beda tinggi definitif.

FORMULIR HITUNGAN DETAIL SITUASI

PROYEK :
 DIHITUNG OLEH :
 TANGGAL :

ALAT	NO TITIK	HORIZONTAL		HASIL AZIMUT		BACAAN RAMBU			VERTIKAL		JARAK		BEDA TINGGI	KOORDINAT		ELEVASI
		°	'	"	°	'	"	BT	BA	BB	°	'		"	DATAR	

Petunjuk Pengisian Formulir Hitungan Situasi

- No. Titik Alat : diisi nomor titik tempat mendirikan alat pada saat pengukuran detail situasi contoh: titik P7-11
- No. Titik Target : diisi nomor titik acuan (backsight atau foresight) sebagai acuan azimuth contoh: titik P7-12. Selain itu diisi nomor titik detail yang akan diamati contoh titik 1, titik 2.
- Azimuth acuan : diisi azimuth dari titik tempat berdiri alat ke titik acuan.
- Horizontal : diisi bacaan sudut horizontal titik yang diamat.
- Hasil azimuth : diisi azimuth titik acuan dari data perhitungan koordinat titik kontrol horizontal. Untuk titik detail azimuthnya diisi hasil perhitungan azimuth titik detail tersebut berdasarkan perbedaan bacaan sudut horizontal titik acuan dengan bacaan horizontal titik detail tersebut.
- BT, BA, BB : diisi data hasil bacaan rambu (benang tengah, benang atas, benang bawah) hasil pengukuran detail situasi titik yang bersangkutan.
- Vertikal : diisi data hasil bacaan sudut vertikal hasil pengukuran titik detail yang bersangkutan.
- Jarak detail : diisi hasil hitungan jarak detail antara titik detail tersebut Terhadap titik tempat berdiri alat dengan menggunakan rumus $D=100 (ba - bb) \cos^2 h$ atau $D=100(ba - bb)\sin^2 z$.
- Beda Tinggi : diisi hasil perhitungan beda tinggi antara titik detail yang diamati dengan titik tempat berdiri alat. Dihitung dengan menggunakan rumus $\Delta H = 100(ba-bb)\cos h.\sin^2 h$ atau $\Delta H = 100 (ba - bb).[\sin (2z)/2]$
- Dx : diisi hasil perhitungan beda absis antara titik tempat pengamatan dengan titik detail dengan menggunakan rumus $Dx = D \sin \alpha$

- Dy : dari hasil perhitungan beda ordinat antara titik tempat pengamatan dengan titik detail dengan menggunakan rumus $Dy = D \cos^{\alpha}$
- X : diisi hasil perhitungan koordinat titik detail yang bersangkutan dengan menggunakan rumus $X_{\text{detail}} = X_{\text{titik awal}} + DX_{\text{detail}} \sin^{\alpha}_{\text{detail}}$
- Y : Diisi hasil perhitungan koordinat titik detail yang bersangkutan dengan menggunakan rumus $Y_{\text{detail}} = Y_{\text{titik awal}} + Dy_{\text{detail}} \sin^{\alpha}_{\text{detail}}$
- Tinggi Alat : diisi hasil perhitungan tinggi titik detail yaitu tinggi titik tempat pengamatan ditambah beda tinggi tinggi yang bersangkutan.

FORMULIR DATA LAPANGAN SURVAI GPS			
JADWAL PERENCANAAN PENGAMATAN			
Nama Proyek		Tanggal	
Nama Operator		No. Station	
Station ID		Koordinat Pendekatan	
Nama Lokasi		Lintang	
Session ID		Bujur	
Hari UTC		Tinggi Ellipsoid	
PENCATATAN DATA LAPANGAN			
Receiver :	Nomor:	No. Antena:	
Perekaman(UTC)	Mulai:	Berhenti:	
Tinggi Antena	Sebelum:	Sesudah:	
Vertikal			
Radius			
Slant			
	Diawal sesi	Diakhir sesi	
PDOP/GDOP			
No. Satelit			
Temperatur(°C)			
Tekanan (mmHg)			
Kelembaban(%)			
Interval Data :	detik	Minimum(SV):	Mask Angle:
Nama File :		Disk Nomor:	Total dari:
Sketsa Obstruksi		Catatan/Keterangan	
Dibuat oleh:		Tanggal :	Halaman:

3.1.7 Kebutuhan Personil Pembuatan Leger Jalan

3.1.7.(1) Personil Pembuatan Leger Jalan

Tabel 3-2 Personil Pembuatan Leger Jalan

NO.	POSISI / KUALIFIKASI JABATAN	JUMLAH
	A. TENAGA AHLI	
1.	Ahli Teknik Jalan Raya / Ketua Tim	1 (satu) orang
2.	Ahli Teknik Geodesi	1 (satu) orang
	B. TEKNISI	
1.	Juru Ukur	Sesuai kebutuhan
2.	Pembantu Juru Ukur	Sesuai kebutuhan
3.	Juru Gambar Kasar/Cad Operator	Sesuai kebutuhan
4.	Juru Gambar Halus/Cad Operator	Sesuai kebutuhan
5.	Tenaga Lokal	Sesuai kebutuhan
	C. TENAGA PENDUKUNG	
1.	Operator Komputer	Sesuai kebutuhan

3.1.7.(2) Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

1. Ahli Teknik Jalan Raya

- Tugas utamanya merangkap sebagai Ketua Tim, memimpin dan mengkoordinir seluruh kegiatan anggota tim kerja.
- Mengawasi semua tenaga / personil yang terlibat dalam pekerjaan survei pengukuran dan pengumpulan data leger jalan dimaksud tepat waktu.
- Bertanggung jawab atas kebenaran, ketelitian, kemutakhiran dan kelengkapan data hasil pelaksanaan

survei sesuai buku pedoman pelaksanaan teknis pembuatan leger jalan.

- Bertanggung jawab atas ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan yang telah ditetapkan untuk pekerjaan survei / pengumpulan data sekunder, pengumpulan data primer, pengolahan dan penyajian / pelaporan.

2. Ahli Teknik Geodesi (Geodetic Engineer)

- Mengendalikan pengawasan lapangan dan juru ukur serta memberi petunjuk dalam pelaksanaan survei pengukuran (primer) dan pengumpulan data sekunder leger jalan dimaksud untuk wilayah yang telah ditentukan.
- Memeriksa dan mengolah semua data hasil survei sekunder dan data primer yang berada di bawah tanggung jawabnya.
- Bertanggung jawab atas kualitas pengumpulan data mencakup kebenaran, ketelitian, kemutakhiran dan kelengkapan hasil survei yang dilaksanakan sesuai waktu yang telah ditetapkan.
- Bertanggung jawab atas kualitas hasil pengolahan data leger jalan dalam wilayah pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya.

3. Teknisi / Juru Ukur

- Melaksanakan survei pengukuran, pengumpulan dan pengolahan data (di lapangan dan di kantor) pada ruas-ruas jalan yang menjadi tanggung jawabnya dengan baik dan benar, akurat dan tepat waktu.
- Bertanggung jawab atas semua hasil kerja di lapangan maupun di kantor berdasarkan pedoman pelaksanaan teknis pembuatan leger jalan.

4. Teknisi / Pembantu Juru Ukur

- Secara umum membantu kegiatan juru ukur dari proses pengambilan data di lapangan sampai pada proses mengolah data lapangan sesuai pedoman pelaksanaan teknis pembuatan leger jalan menjadi dokumen leger jalan.
- Secara khusus melaksanakan pengambilan foto dokumentasi lapangan mulai dari menentukan lokasi strategis pemotretan pada setiap segmen jalan, memberi tanda pada tiap segmen jalan yang telah didokumentasi dan mencatat hal-hal yang penting pada lokasi pengambilan foto.

5. Teknisi / Juru Gambar Kasar dan Halus atau Cad Operator

- Mengaplikasikan semua hasil survei pengukuran lapangan ke dalam format standar kartu jalan dan/atau kartu jembatan secara kasar sampai pada hasil akhir gambar halus secara memuaskan sesuai pedoman pelaksanaan teknis pembuatan leger jalan.

6. Tenaga Pendukung / Operator Komputer

- Mengkreasikan dan mengaplikasikan semua hasil olah data lapangan ke dalam komputer sampai hasil akhir yang memuaskan dalam format standar kartu jalan sesuai pedoman pelaksanaan teknis pembuatan leger jalan.

3.1.8 Institusi Pembuat Leger Jalan

Tabel 3-3 Institusi Pembuat Leger Jalan

NO.	LEGER JALAN	INSTITUSI PEMBUAT LEGER JALAN
1.	Nasional (Non Told an Tol)	Bidang RENWAS BBPJN Seksi RENWAS BPJN
2.	Provinsi	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program / Perencanaan Dinas BM Provinsi atau yang setara
3.	Kabupaten	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program / Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
4.	Kota	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program / Perencanaan Dinas Bina Marga Kota atau yang setara
5.	Desa	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program / Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
6.	Khusus	Pemilik/Pemimpin jalan khusus.

Apabila bidang kebinamargaan di propinsi dan kabupaten/kota masih merupakan bagian/sub dinas dari Dinas PU/Kimpraswil, maka instansi yang melaksanakan pembuatan (menyiapkan) konsep leger jalan adalah Sub Dinas / Bagian Bina Marga Propinsi / Kabupaten / Kota.

3.2 PENETAPAN LEGER JALAN

3.2.1 Pra-Penetapan

1. Untuk menjamin kepastian hukum, tanah yang sudah dikuasai oleh Pemerintah dalam rangka pembangunan jalan didaftarkan untuk diterbitkan sertifikat hak atas tanahnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan di bidang pertanahan.

2. Leger jalan harus memperhatikan aspek hukum atas pemegang hak atas tanah, atau pemakai tanah negara, atau masyarakat wilayah hukum adat, yang tanahnya diperlukan untuk pembangunan jalan, berhak mendapat ganti kerugian.
3. Leger jalan yang telah siap pembuatannya dan telah mempunyai kekuatan hukum atas tanah yang sudah dikuasai oleh pemerintah diumumkan secara luas kepada masyarakat luas melalui papan pengumuman, media cetak maupun media elektronik dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari kalender sejak tanggal diumumkan.

Prosedur pendaftaran ke kantor Badan Pertanahan Nasional dengan harus melengkapi data-data Surat tanah sebagaimana dimaksud pada tabel 3-4.

Sedangkan tanah yang dikuasai negara adalah luas lahan yang diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan dan penambahan jalur lalu lintas di masa yang akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan. Luas lahan yang dikuasai negara tersebut disebut sebagai Ruang Milik Jalan (atau RUMIJA) (Lihat Gambar 3.9).

4. Ruas jalan yang dileger dilaksanakan berdasarkan tata rencana tata ruang wilayah, terutama menyangkut dampak lingkungan.
5. Utilitas publik harus berada pada posisi yang benar dan aman sesuai peraturan yang berlaku khususnya di daerah perkotaan.
6. Fasilitas publik yang menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna jalan dan masyarakat yang bermukim di sekitar ruas jalan yang dileger.

Tabel 3-4

**DATA KELENGKAPAN SURAT TANAH DALAM PEMBEBASAN TANAH MILIK
MASYARAKAT SEBAGAI SYARAT PERMOHONAN HAK / SERTIFIKAT TANAH KE
KANTOR BADAN PERTANAHAN NASIONAL SESUAI SUBYEK HUKUM /
PEMOHONNYA**

Nama Pemilik: Direktorat Jenderal Bina Marga / Departemen Pekerjaan Umum

Nomor & Nama Ruas :

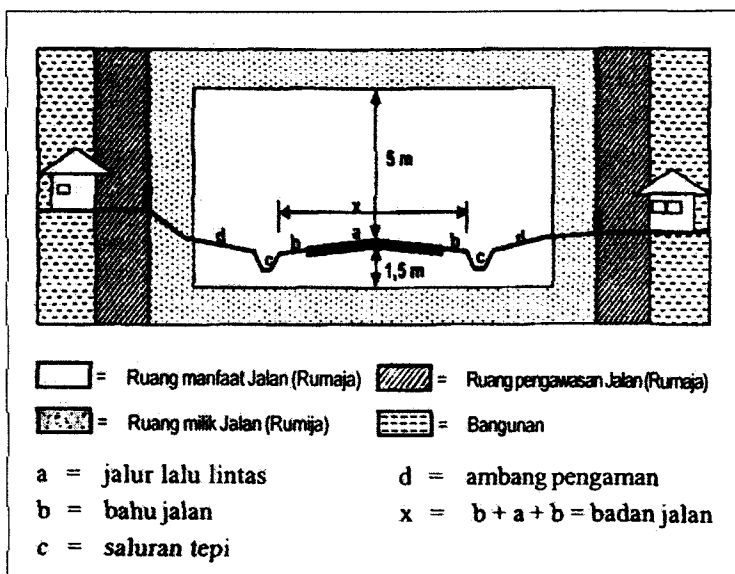
Kecamatan :

Kabupaten :

Provinsi :

NO.	JENIS SURAT	ADA	TIDAK	KETERANGAN
1	Girik / Sertifikat			
2	Kartu Tanda Penduduk, Dirjen Bina Marga			
3	Surat Pernyataan Riwayat Kepemilikan Tanah yang diketahui atau dikuatkan oleh Lurah atau Camat / PPAT			
4	Surat Pernyataan tidak sengketa yang diketahui / dikuatkan oleh Lurah dan PPAT			
5	Surat Keterangan Kepala Desa atau tanah yang belum bersertifikat yang dikuatkan oleh Camat / Lurah			
6	Surat Izin istri / suami atas tanah bersertifikat			
7	Izin Prinsip Bupati			
8	Izin lokasi Badan Pertanahan Nasional			
9	Pernyataan sedia menjual tanah dari pemilik tanah			
10	Kwitansi pembayaran			
11	Foto pada saat pembayaran			
12	Surat keterangan waris dari Camat / PPAT dan Kepala Desa apabila pemilik tanah telah meninggal dunia			
13	Akte jual beli / akte hibah tanah apabila tanah pernah dialihkan / dijual / dihibahkan			
14	Akte pelepasan hak atas tanah (PHT)			
15	Surat Pengukuran dari Badan Pertanahan Nasional			
16	Surat permohonan pengukuran ,pendataan dan sertifikat ke BPN			
17	Surat pendataan Kompensasi Tanaman pemilik tanah dari Kantor Dinas Pertanian yang dikuatkan oleh Kepala Desa dan Camat / PPAT			
18	Surat pendataan Kompensasi bangunan pemilik tanah dari Kantor Dinas Cipta Karya yang dikuatkan oleh Kepala Desa, Camat / PPAT			

Gambar 3-9 Bagian-Bagian Jalan



3.2.2 Penetapan Leger Jalan

Bila dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari kalender sejak tanggal diumumkan tidak ada keberatan dari masyarakat luas dan/atau semua keberatan masyarakat terselesaikan dengan baik dan benar, leger jalan dapat ditetapkan sesuai kewenangan penyelenggara jalan sebagai berikut:

- (1). Penetapan leger jalan nasional non tol dilakukan oleh Menteri Pekerjaan Umum berdasarkan rekomendasi Kepala Balai Besar / Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Direktorat Jenderal Bina Marga dimana ruas jalan nasional tersebut berada dalam wilayah kewenangannya.
- (2). Penetapan leger jalan nasional tol dilakukan oleh Menteri Pekerjaan Umum berdasarkan rekomendasi Direktur Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga.
- (3). Penetapan leger jalan provinsi dilakukan oleh gubernur berdasarkan rekomendasi Kepala Dinas Pekerjaan Umum/Permukiman dan Prasarana Wilayah/Bina Marga Provinsi dimana ruas jalan tersebut berada.

- (4). Penetapan leger jalan kabupaten dan desa dilakukan oleh bupati berdasarkan rekomendasi Kepala Dinas PU/Kimpraswil/Bina Marga Kabupaten dimana ruas jalan tersebut berada.
- (5). Penetapan leger jalan kota dilakukan oleh bupati atau walikota berdasarkan rekomendasi Kepala Dinas PU/Kimpraswil/Bina Marga Kota dimana ruas jalan tersebut berada.
- (6). Penetapan leger jalan khusus dilakukan oleh bupati atau penyelenggara jalan khusus yang bersangkutan apabila keberadaan ruas jalan khusus tersebut telah sesuai rencana induk jaringan jalan.

3.2.3 Legalisasi

3.2.3.(1) Jalan Nasional (Non Tol dan Tol)

- Dipersiapkan oleh Kepala Bagian TU Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional / Kepala Sub Bagian TU Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
- Diumumkan oleh Kepala BBPJN / BPJN.
- Diperiksa oleh Direktur Bina Program, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Disetujui oleh Direktur Jenderal Bina Marga.
- Ditetapkan Menteri Pekerjaan Umum.

3.2.3.(2) Jalan Provinsi

- Dipersiapkan oleh Kepala Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Perencanaan Dinas Bina Marga Provinsi.
- Diumumkan oleh Kepala Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Dinas Bina Marga Provinsi.

- Diperiksa oleh Kepala Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Perencanaan Dinas Bina Marga Provinsi.
- Disetujui oleh Kepala Dinas Pekerjaan Umum/Permukiman dan Prasarana Wilayah atau Kepala Dinas Bina Marga Provinsi.
- Ditetapkan oleh Gubernur.

3.2.3.(3) Jalan Kabupaten/Kota

- Dipersiapkan oleh Kepala Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten/Kota.
- Diumumkan oleh Kepala Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Dinas Bina Marga Kabupaten/Kota.
- Diperiksa oleh Kepala Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten/Kota.
- Disetujui oleh Kepala Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Dinas Bina Marga Kabupaten/Kota.
- Ditetapkan oleh Bupati/Walikota.

3.2.3.(4) Jalan Desa

- Dipersiapkan oleh Kasubdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten.
- Diumumkan oleh Kepala Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Dinas Bina Marga Kabupaten.

- Diperiksa oleh Kasubdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten.
- Disetujui oleh Kepala Dinas PU/Kimpraswil atau Kepala Dinas Bina Marga Kabupaten.
- Ditetapkan oleh Bupati.

3.2.3.(5) Jalan Khusus

- Dipersiapkan oleh pemilik/pemimpin perusahaan
- Diumumkan oleh pemilik/pemimpin perusahaan
- Diperiksa oleh pemilik/pemimpin perusahaan.
- Disetujui oleh pemilik/pemimpin perusahaan.
- Ditetapkan oleh pemilik jalan khusus.

Legalisasi dilaksanakan oleh Pemilik Jalan Khusus setelah mendapat persetujuan kepala dinas ke-bina marga-an kabupaten/kota dimana ruas jalan khusus tersebut berada.

Tabel 3-5 Institusi / Pejabat Legalisasi Leger Jalan

NO.	STATUS RUAS JALAN	DIPERSIAPKAN	DIUMUMKAN	DIPERIKSA	DISETUJUI	DITETAPKAN	KETERANGAN
1	Jalan Nasional (Non Tol dan Tol)	A.6/A.7	A.4/A.5	A.3	A.2	A.1	
2	Jalan Propinsi	B.4 / B.5	B.2 / B.3	B.4 / B.5	B.2 / B.3	B.1	
3	Jalan Kabupaten	C.5	C.3	C.5	C.3	C.1	
4	Jalan Kota	C.6	C.4	C.6	C.4	C.2	
5	Jalan Desa	C.5	C.3	C.5	C.3	C.1	
6	Jalan Khusus	D.2	D.2	D.2	D.2	D.1	
NOTASI	A. Jalan Nasional (Non Tol dan Tol)	B. Jalan Propinsi	C. Jalan Kabupaten / Kota / Desa	D. Jalan Khusus			
	A.1 Menteri	B.1 Gubernur	C.1 Bupati	D.1 Pemilik			
	A.2 Direktur Jenderal Bina Marga	B.2 Ka.Dinas PU/Kimpraswil Propinsi	C.2 Walikota	D.2 Pemimpin/Pemilik			
	A.3 Direktur Bina Program	B.3 Ka.Dinas Bina Marga Propinsi	C.3 Ka Dinas Bina Marga Kab / setara				
	A.4 Kepala BBPUN	B.4 Ka.Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil	C.4 Ka.Dinas Bina Marga Kota / setara				
	A.5 Kepala BPJN	Propinsi atau yang setara	C.5 Ka.Bid Prog/Perenc Dinas BM Kab/setara				
	A.6 Ka.Bid RENWAS BPJN	B.5 Ka.Bid Perencanaan Dinas Bina Marga	C.6 Ka.Bid Prog/Perenc Dinas BM Kota/setara				
	A.7 Ka.Sie RENWAS BPJN	Propinsi atau yang setara					

BAB 4

TATA CARA PENYIMPANAN, PEMELIHARAAN DAN PENYAMPAIAN INFORMASI LEGER JALAN

4.1 TEMPAT PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN

- 4.1.1 Penyimpanan dimaksud sebagai suatu tindakan agar dokumen leger jalan dapat dimanfaatkan di setiap waktu diperlukan sesuai dengan kegunaannya dan pemutakhiran data.
- 4.1.2 Pemeliharaan dimaksud sebagai suatu tindakan agar dokumen leger jalan yang telah disimpan dapat terjaga dan terpelihara dengan baik, tidak rusak sebelum masa berlakunya berakhir.
- 4.1.3 Penyimpanan dilakukan pada gedung yang luas, dan dalam tatanan ruang yang teratur untuk kemudahan perolehannya.
- 4.1.4 Konstruksi gedung penyimpanan dokumen leger jalan terbuat dari material bangunan yang baku dan permanen.
- 4.1.5 Gedung penyimpanan dokumen leger jalan harus dipelihara agar ruang penyimpan dokumen tersebut dalam suhu ruang 25°C atau bila memungkinkan menggunakan mesin pengatur suhu ruangan (Air Conditioner).
- 4.1.6 Kebersihan gedung penyimpanan dokumen leger jalan harus tetap berada dalam keadaan terpelihara, bebas debu dan sarang binatang serangga.

- 4.1.7 Ruang penyimpanan dokumen leger jalan memiliki lemari atau rak-rak standar yang terbuka dan diberi label sebagai tempat meletakkan dokumen-dokumen leger jalan.
- 4.1.8 Setiap ruang penyimpanan dokumen leger jalan memiliki buku katalog yang mencatat semua dokumen yang tersimpan di dalam ruangan.
- 4.1.9 Dokumen leger jalan harus disusun menurut status jalan, nomor ruas jalan dan per wilayah / provinsi yang berlaku dalam administrasi Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.

4.2 PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN

4.2.1 Leger Jalan Nasional (Non Tol dan Tol)

1. Satu leger jalan nasional (asli) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Umum Sekretariat Direktorat Jenderal Bina Marga.
2. Satu leger jalan nasional (salinan/copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Tata Usaha Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional atau Sub Bagian Tata Usaha Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
3. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Propinsi yang dilewati jalan nasional tersebut.
4. Satu leger jalan nasional (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Kabupaten / Kota yang dilewati jalan nasional tersebut.
5. Satu leger jalan nasional (digital) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Direktorat Data dan Informasi Direktorat Bina Program, Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.2.2 Leger Jalan Provinsi

1. Satu leger jalan (asli) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Provinsi yang bersangkutan.
2. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Umum Sekretariat Direktorat Jenderal Bina Marga.
3. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Tata Usaha Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional atau Sub Bagian Tata Usaha Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
4. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Kabupaten / Kota yang dilewati jalan provinsi tersebut.
5. Satu leger jalan (digital) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Direktorat Data dan Informasi Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.2.3 Leger Jalan Kabupaten / Kota

1. Satu leger jalan (asli) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Kabupaten / Kota yang bersangkutan.
2. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Umum Sekretariat Direktorat Jenderal Bina Marga.
3. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Tata Usaha Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional atau Sub Bagian Tata Usaha Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
4. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Provinsi.
5. Satu leger jalan (digital) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Direktorat Data dan Informasi Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.2.4 Leger Jalan Desa

1. Satu leger jalan (asli) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Kabupaten yang bersangkutan.
2. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Umum Sekretariat Direktorat Jenderal Bina Marga.
3. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Tata Usaha Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional atau Sub Bagian Tata Usaha Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
4. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Provinsi.
5. Satu leger jalan (digital) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Direktorat Data dan Informasi Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.2.5 Leger Jalan Khusus

1. Satu leger jalan (asli) disimpan dan dipelihara di kantor penyelenggara jalan khusus yang bersangkutan.
2. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Umum Sekretariat Direktorat Jenderal Bina Marga.
3. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Bagian Tata Usaha Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional atau Sub Bagian Tata Usaha Balai Pelaksanaan Jalan Nasional.
4. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Provinsi.
5. Satu leger jalan (salinan / copy) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Dinas Bina Marga Dinas PU/Kimpraswil atau Bagian TU Dinas Bina Marga Kabupaten / Kota.

6. Satu leger jalan (digital) disimpan dan dipelihara di kantor Sub Direktorat Data dan Informasi Direktorat Jenderal Bina Marga.

Tabel 4-1 Penyimpanan dan Pemelihara Leger Jalan

No.	INSTITUSI PENYIMPAN DAN PEMELIHARA	LEGER JALAN					
		Tol	Nasional Non Tol	Provinsi	Kab / Kota	Desa	Khusus
1.	SETDITJEN BINA MARGA Bagian Umum	×	×	☒	☒	☒	☒
2.	BBPJN Bagian Tata Usaha	☒	☒	☒	☒	☒	☒
3.	BPJN Sub Bagian Tata Usaha						
4.	Subdin BM Dinas PU / Kimpraswil atau Bag. TU Dinas BM Propinsi	☒	☒	×	☒	☒	☒
5.	Subdin BM Dinas PU / Kimpraswil atau Bag. TU Dinas BM Kabupaten/Kota	☒	☒	☒	×	×	☒
6.	Penyelenggara Jalan Khusus	-	-	-	-	-	×
7.	BIPRAN Sub Direktorat Data dan Informasi	☒ Digital	☒ Digital	☒ Digital	☒ Digital	☒ Digital	☒ Digital

Keterangan:

× = Dokumen asli.

☒ = Salinan Dokumen, Kartu dan Digital (Penggandaan).

Khusus di Sub Direktorat Data dan informasi Direktorat Bina Program cukup disimpan leger jalan dalam bentuk digital, mengingat leger jalan dalam bentuk kartu (dan juga digital) telah disimpan di Bagian Umum Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga yang berlokasi di Kantor Leger Jalan Bandung.

4.3 PENYAMPAIAN INFORMASI

- 4.3.1 Pengertian penyampaian informasi adalah penyediaan dokumen leger jalan kepada para pihak yang membutuhkan sebagai sumber informasi untuk maksud antara lain:
1. Penyusunan rencana dan program pembangunan jalan.
 2. Tertib pemanfaatan utilitas umum.
 3. Pemeliharaan dan pengawasan jalan.
 4. Aspek hukum bagi para pihak yang bersangkutan dengan ruas jalan dimaksud.
- 4.3.2 Penyampaian informasi diberikan kepada pihak yang membutuhkan dalam bentuk salinan atau media informasi lainnya dari lembar yang diperlukan dan harus disahkan oleh penyimpan leger.
- 4.3.3 Penyampaian informasi tentang pemutakhiran dan/atau penggantian leger jalan harus dilakukan oleh penyelenggara leger jalan yang bersangkutan kepada semua pihak yang menyimpan dan memelihara leger jalan yang dimaksud.
- 4.3.4 Institusi yang menyampaikan informasi leger jalan kepada para pihak yang memerlukan adalah penyimpan leger jalan asli atau salinan (copy) yang dilewati ruas jalan dimaksud dan se-wilayah dengan pihak yang memerlukan.
- 4.3.5 Institusi penyelenggaran leger jalan agar menyiapkan dan mengembangkan media informasi internet (website) yang dapat diakses semua pihak yang memerlukan data dan informasi leger jalan.

BAB 5

TATA CARA PEMANTAUAN

5.1 PERSIAPAN

- 5.1.1 Pemantauan dilakukan terhadap ruas-ruas jalan yang telah memiliki leger jalan menurut kategorinya masing-masing oleh penyelenggara leger jalan yang bersangkutan.
- 5.1.2 Membuat jadwal pemantauan tahunan terhadap ruas-ruas jalan yang dipantau.
- 5.1.3 Mengumpulkan informasi awal dari institusi terkait mengenai perkembangan ruas jalan yang dipantau dari penyelenggara ruas jalan dimaksud.
- 5.1.4 Pemantauan dilakukan setiap saat dan/atau minimal setiap tahun sekali terhadap setiap ruas jalan yang dipantau atau terjadi perubahan yang mendasar.
- 5.1.5 Sebelum melakukan pemantauan lapangan, terlebih dahulu mempelajari isi dokumen leger jalan yang dipantau.
- 5.1.6 Menyiapkan format pelaporan yang bersifat umum maupun format yang berkaitan dengan informasi awal yang diperoleh (lihat 5.2.4 Formulir Pemantauan).
- 5.1.7 Menyiapkan perlengkapan survey antara lain:
 - Peta ruas jalan.
 - 1 (satu) buah kamera / handycam.
 - 2 (dua) meteran pita baja kapasitas 3 meter dan 50 meter.

- Alat-alat tulis seperti ballpopint, spidol hitam, papan penjepit data dan map.
- Milimeter Block.
- Cat warna putih / kuning (pylox).
- 1 (satu) buah kalkulator.
- Radio komunikasi / handphone.
- Sepatu lapangan dan payung.
- Kendaraan roda empat siap pakai dan bahan bakar.

5.2 PELAKSANAAN

5.2.1 Kebutuhan Staf

Tim pelaksanaan pemantauan minimal terdiri dari personil sebagai berikut:

- Koordinator Tim (1 orang). Bertanggung jawab mengkoordinasi semua tahapan pemantauan
- Surveyor dan asisten surveyor (sesuai kebutuhan). Bertanggung jawab terhadap survey pemantauan berdasarkan informasi perkembangan ruas jalan yang dipantau dari penyelenggara jalan.
- Tenaga lokal / harian (sesuai kebutuhan). Sebagai petugas umum dalam pengukuran dan memberi tanda pada segmen jalan yang diukur.
- Sopir (sesuai kebutuhan). Merangkap tugas-tugas umum yang diperlukan selama peninjauan lapangan.

5.2.2 Pekerjaan Survai

- Melakukan pekerjaan survai lapangan pada bagian-bagian tapak jalan yang telah mengalami perubahan berdasarkan informasi yang diterima dari penyelenggara jalan.

- Melakukan pekerjaan survai dan pengukuran lanjutan bila terjadi perubahan mendasar sebagai data untuk pemutakhiran leger jalan dengan menggunakan alat-alat ukur sebagai data pemutakhiran.

5.2.3 Institusi Penyelenggara Pemantauan

- Penyelenggara pemantauan adalah institusi yang menyelenggarakan pembuatan leger jalan yang dimaksud / dipantau.

Tabel 5-1 Institusi Penyelenggara Pemantauan

NO.	LEGER JALAN	INSTITUSI PENYELENGGARA PEMANTAUAN
1.	Nasional (Non Tol dan Tol)	Bidang RENWAS BBPJN Seksi RENWAS BPJN
2.	Provinsi	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Provinsi atau yang setara
3.	Kabupaten	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program /Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
4.	Kota	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kota atau yang setara
5.	Desa	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
6.	Khusus	Pemimpin/Pemilik

5.2.4 Formulir Pemantauan

Formulir pemantauan yang digunakan saat melakukan pemantauan lapangan, minimal sebagai berikut:

- Data Lahan Ruang Milik Jalan
- Data Perkerasan Berbutir
- Data Perkerasan Semen
- Data Perkerasan Aspal

- Sketsa Lokasi Bangunan Pelengkap dan Perlengkapan Jalan
- Data Pekerjaan Gorong-Gorong Bulat
- Data Pekerjaan Gorong-Gorong Persegi
- Data Pekerjaan Saluran Permanen
- Data Pekerjaan Penutup Lereng
- Data Pekerjaan Tembok Penahan Tipe Pasangan Batu
- Data Pekerjaan Tembok Penahan Tipe Beton Bertulang
- Data Pekerjaan Bronjong
- Data Rambu-Rambu Jalan / Lalu Lintas
- Sketsa Lokasi Utilitas Umum
- Rekaman Foto

Formulir 5-1 DATA LAHAN RUANG MILIK JALAN (RUMIJA)

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

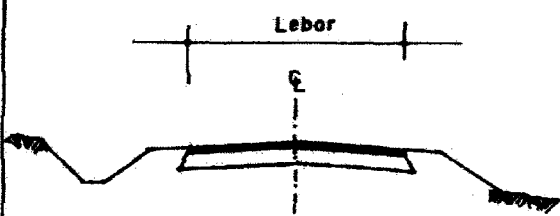
SKETSA	LOKASI KM ke KM	DIMENSI TERPASANG		
		PANJANG (M)	LEBAR (M)	LUAS (M ²)
	KETERANGAN :			
		TOTAL / SUB TOTAL		

Formulir 5-2 DATA PERKERASAN BERBUTIR

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

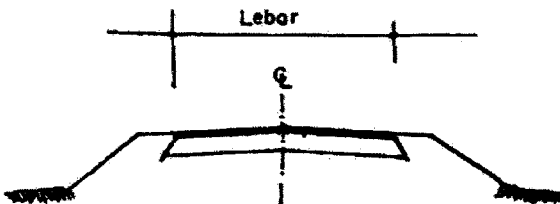
S K E T S A	LOKASI KM ke KM	DIMENSI TERPASANG (M)		
		TEBAL	LEBAR	PANJANG
<div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> L.P.AGREGAT Kelas "A" <input type="checkbox"/> L.P.AGREGAT Kelas "B" <input type="checkbox"/> L.P.JALAN TANPA PENUTUP </div>				
	KETERANGAN :	TOTAL / SUB TOTAL		

Formulir 5-3 DATA PERKERASAN SEMEN

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

S K E T S A	LOKASI KM ke KM	DIMENSI TERPASANG (M)		
		TEBAL	LEBAR	PANJANG
<div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> LAPIS BETON SEMEN <input type="checkbox"/> LAPIS PONDASI TANAH SEMEN </div>				
	KETERANGAN :	TOTAL / SUB TOTAL		

Formulir 5-4 DATA PERKERASAN ASPAL

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

S K E T S A	LOKASI KM ke KM	DIMENSI TERPASANG (M)		
		TEBAL	LEBAR	PANJANG
<div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> LATASTON HRS - WC <input type="checkbox"/> LATASTON HRS - BASE <input type="checkbox"/> LASTON AC - WC <input type="checkbox"/> LASTON AC - BC <input type="checkbox"/> LASTON AC - BASE <input type="checkbox"/> PERKERASAN ASPAL LAINNYA 				
	KETERANGAN :	TOTAL / SUB TOTAL		

Formulir 5-5 SKETSA LOKASI BANGUNAN PELENGKAP & PERLENGKAPAN JALAN

NOMOR RIJAS :		TANGGAL :			
NAMA RIJAS :		KM	KM	KM	KM
1	SELJALUR TANAH				
2	BAHU JALAN				
3	JALUR LALU LINTAS				
4	BAHU JALAN				
5	SELJALUR TANAH				
NOMOR RIJAS :		TANGGAL :			
NAMA RIJAS :		KM	KM	KM	KM
1	SELJALUR TANAH				
2	BAHU JALAN				
3	JALUR LALU LINTAS				
4	BAHU JALAN				
5	SELJALUR TANAH				

LEGENDA :

- JEMBATAN
- GORONG-GORONG BULAT BETON
- GORONG-GORONG PERSEGI BETON
- GORONG-GORONG PERSEGI PS. BATU
- SAL. PERMAHAN BETON
- SAL. PERMAHAN PS. BATU
- BRONJONG
- PATOK LEBER JALAN
- PATOK KILOMETER
- PENYUTUP LERENG
- TEMBOK PENAHAN

Formulir 5-6 DATA PEKERJAAN GORONG-GORONG BULAT

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :




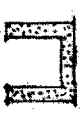


LOKASI / KM	DIMENSI TERPASANG		KETERANGAN
	DIAMETER (CM)	PANJANG (M)	
TOTAL / SUB TOTAL			

Formulir 5-8 DATA PEKERJAAN SALURAN PERMANEN

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

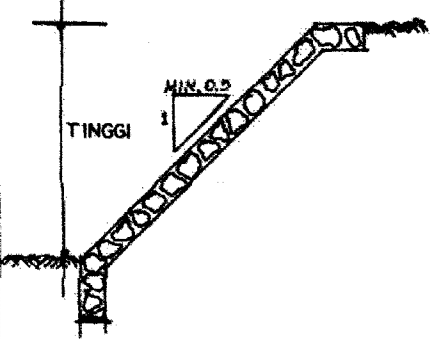
SKETSA	LOKASI KM ke KM	POSISI Kg / K1	DIMENSI TERPASANG (M)			KETERANGAN
			PANJANG	LEBAR PERMUKAAN DASAR	TINGGI	
 <p>PAS. BATU TRAP, TERBALIK TIPE 1</p>						
 <p>BETON BERTULANG TRAP, TERBALIK TIPE 2</p>						
 <p>PAS. BATU PERSEGI TERBUKA TIPE 3</p>						
 <p>BETON BERTULANG PERSEGI TERBUKA TIPE 4</p>						
 <p>PAS. BATU PERSEGI TERTUTUP TIPE 5</p>						
 <p>BETON BERTULANG PERSEGI TERTUTUP TIPE 6</p>						
TOTAL / SUB TOTAL						

Formulir 5-9 DATA PEKERJAAN PENUTUP LERENG (SLOPE PROTECTION)

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

SKETSA	LOKASI KM ke KM	POSISI K ₀ / K ₁	DIMENSI TERPASANG	
			TINGGI (M)	PANJANG (M)
				
	TOTAL / SUB TOTAL			
<p>KETERANGAN :</p>				

Formulir 5-10 DATA PEKERJAAN TEMBOK PENAHAN (TIPE PASANGAN BATU)

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

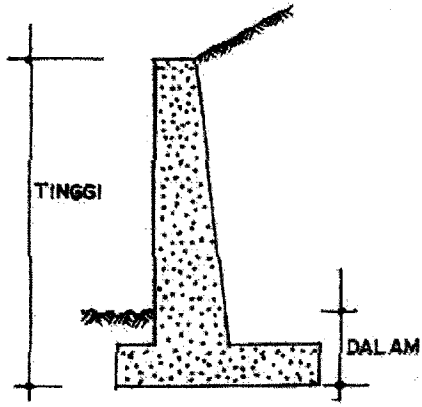
SKETS A	LOKASI KM ke KM	POSISI Ka / Ki	DIMENSI TERPASANG	
			TINGGI (M)	PANJANG (M)
<p>KETERANGAN :</p>				
TOTAL / SUB TOTAL				

Formulir 5-11 DATA PEKERJAAN TEMBOK PENAHAN (TIPE BETON BERTULANG)

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

SKETSA	LOKASI KM ke KM	POSISI K0 / K1	DIMENSI TERPASANG	
			TINGGI (M)	PANJANG (M)
				
KETERANGAN :				
TOTAL / SUB TOTAL				

Formulir 5-12 DATA PEKERJAAN BRONJONG

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :



LOKASI KM ke KM	POSISI KI / Ka	DIMENSI TERPASANG (M)			KETERANGAN
		TINGGI	LEBAR	PANJANG	
TOTAL / SUB TOTAL					

Formulir 5-13 DATA RAMBU-RAMBU JALAN / LALU LINTAS

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

S K E T S A	LOKASI (KM)	POSISI KI/Ko	TIPE	JUMLAH (BUAH)
<p style="text-align: center;">TIPE - 1</p>  <p style="text-align: center;">RAMBU PERINGATAN & PETUNJUK</p> <p style="text-align: center;">TIPE - 2</p>  <p style="text-align: center;">RAMBU LARANGAN & PERINTAH</p> <p style="text-align: center;">TIPE - 3</p> <p style="text-align: center;">RAMBU LAINNYA</p>				
<p>KETERANGAN :</p>				
TOTAL / SUB TOTAL				

Formulir 5-14 SKETSA LOKASI UTILITAS UMUM

NOMOR RUAS :




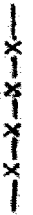





NAMA RUAS :

TANGGAL :

	KM	KM	KM	KM	KM
SEJALUR TANAH					
BAHU JALAN					
JALUR LALU LINTAS	+	+	+	+	+
BAHU JALAN					
SEJALUR TANAH					

	KM	KM	KM	KM	KM
SEJALUR TANAH					
BAHU JALAN					
JALUR LALU LINTAS	+	+	+	+	+
BAHU JALAN					
SEJALUR TANAH					

LEGENDA :

-  AIR
-  LISTRIK DLM TNH
-  LISTRIK
-  TELPON
-  TELPON DLM TNH
-  MINYAK
-  GAS
-  HIDRAN
-  RUMAH KABEL

Formulir 5-15 REKAMAN FOTO

NOMOR RUAS :

NAMA RUAS :

TANGGAL :

BAB 6

TATA CARA PEMUTAKHIRAN DAN PENGGANTIAN LEGER JALAN

6.1 PEMUTAKHIRAN KARTU LEGER JALAN

6.1.1 Umum

- (1). Pemutakhiran leger jalan merupakan pekerjaan lanjutan hasil pemantauan lapangan pada ruas jalan yang dipantau oleh penyelenggara leger jalan atau ada perubahan kebijakan pemerintah tentang ruas-ruas jalan yang dipantau.
- (2). Semua data yang berkaitan dengan perubahan yang terjadi pada ruas jalan yang dipantau di-input / dipindahkan ke dalam kartu leger jalan.
- (3). Tata cara pengisian format kartu jalan dan kartu jembatan mengacu pada buku pedoman pengisian form kartu leger jalan.
- (4). Setiap pemutakhiran leger jalan karena perubahan-perubahan yang dilakukan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan harus dilampiri dengan salinan / copy Surat Keputusan penyelenggara jalan tersebut.
- (5). Waktu pemutakhiran leger jalan paling lambat 5 (lima) tahun sekali dan pengesahan pemutakhiran leger jalan dilakukan paling lambat 1 (satu) tahun setelah pemutakhiran oleh pejabat berwenang.
- (6). Melakukan pendistribusian leger jalan yang telah dimutakhirkan dan disahkan sebagaimana pendistribusian / penyampaian informasi leger jalan buku pedoman teknis pelaksanaan leger jalan.

6.1.2 Pemutakhiran Data

Data-data yang mempengaruhi pemutakhiran leger jalan antara lain sebagai berikut:

6.1.2.(1) Ringkasan Data

- (1). Perubahan Nomor dan Panjang Ruas.
- (2). Perubahan Nama Pengenal Jalan.
- (3). Perubahan Titik Awal Ruas Jalan.
- (4). Perubahan Titik Akhir Ruas Jalan.
- (5). Perubahan Titik Ikat Patok Kilometer.
- (6). Perubahan Sistem Jaringan Jalan.
- (7). Perubahan Peran Jalan.
- (8). Perubahan Status Jalan.
- (9). Perubahan Kelas Jalan.
- (10). Perubahan Desain.
- (11). Perubahan Lintas Harian Rata-Rata.

6.1.2.(2) Data Teknik

- (1). Perubahan Luas Lahan RUMIJA.
- (2). Perubahan Lapis Perkerasan.
- (3). Perubahan Bahu Jalan.
- (4). Perubahan Median.
- (5). Perubahan Sub Median.
- (6). Perubahan Trotoar.
- (7). Perubahan Bangunan Pelengkap.
- (8). Perubahan Perlengkapan Jalan.
- (9). Perubahan Utilitas Umum (jumlah dan posisi).

6.1.3 Pengukuran

- (1). Pemutakhiran yang berkaitan dengan data teknik, harus tersedia dalam bentuk As-Built Drawing dan bilamana tidak tersedia harus dilakukan survai dan pengukuran lapangan.
- (2). Menyiapkan tambahan alat-alat ukur melengkapi perlengkapan yang disebutkan dalam persiapan-persiapan pemantauan, antara lain:
 - 1 (satu) unit Theodolit (tipe TO).
 - 1 (satu) unit Waterpass.
 - Waterpass, bak ukur Yalon.
 - Bandul pemberat.
 - Buku ukur.
 - Formulir Data Teknik dan Formulir jembatan.
 - Tambang plastik benang.
 - Bambu atau kayu persegi 2/3 Cm.
 - Jas hujan & payung.
 - Palu pemukul dan paku (baja).
- (3). Melakukan pekerjaan survai lapangan dengan tata cara yang sama dengan pembuatan leger jalan, sesuai dengan perubahan yang terjadi di lapangan.

6.1.4 Institusi Penyelenggara Pemutakhiran Kartu Leger

Penyelenggara pemutakhiran kartu leger jalan adalah institusi yang menyelenggarakan pembuatan leger jalan yang dimaksud.

Tabel 6-1 Institusi Penyelenggara Pemutakhiran Kartu Leger

NO.	LEGER JALAN	INSTITUSI PENYELENGGARA PEMUTAKHIRAN KARTU LEGER
1.	Nasional (Non Tol dan Tol)	Bidang RENWAS BBPJN Seksi RENWAS BPJN
2.	Provinsi	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Provinsi atau yang setara
3.	Kabupaten	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
4.	Kota	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kota atau yang setara
5.	Desa	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
6.	Khusus	Pemimpin/Pemilik

6.2 PENGANTIAN KARTU LEGER JALAN

Penggantian leger jalan dapat dilakukan apabila kartu leger yang ada mengalami hal-hal sebagai berikut:

1. Rusak.
2. Hilang.
3. Tidak dapat menampung perubahan / pemutakhiran yang terjadi.

6.2.1 Penggantian Kartu Leger Asli

6.2.1.(1) Karena rusak, hilang, penyelenggara leger jalan tersebut, melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memintakan salinan / copy leger jalan dimaksud kepada pihak yang menyimpan dan memelihara leger tersebut.
2. Pengesahan penggantian kartu leger tersebut dilakukan paling lambat 1 (satu) tahun setelah dilakukan penggantian oleh:

- Leger jalan tol oleh Direktur Jenderal Bina Marga.
 - Leger jalan nasional oleh Direktur Jenderal Bina Marga.
 - Leger jalan provinsi oleh Kepala Dinas Bina Marga.
 - Leger jalan kabupaten oleh Kasubdis Bina Marga.
 - Leger jalan kota oleh Kasubdis Bina Marga.
 - Leger jalan desa oleh Kasubdis Bina Marga
 - Leger jalan khusus oleh Pemilik jalan yang bersangkutan.
3. Leger jalan (kartu asli) yang diganti, disimpan dan dipelihara oleh penyelenggara yang bersangkutan (tidak didistribusikan).

6.2.1.(2) Karena tidak dapat menampung perubahan dan pemutakhiran yang terjadi, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menggantikannya dengan kartu leger jalan yang baru.
2. Kartu leger yang lama tidak dimusnahkan tetapi tetap disimpan dan dipelihara sebagai riwayat perkembangan ruas jalan dimaksud.
3. Pengesahan penggantian leger jalan dilakukan oleh pejabat yang berwenang paling lambat 1 (satu) tahun setelah dilakukan penggantian.
4. Melakukan pendistribusian bagi instansi yang berhak untuk menyimpan dan memelihara leger jalan sebagaimana disebutkan dalam pedoman penyimpanan dan pemeliharaan.

6.2.2 Penggantian Salinan (Copy) Kartu Leger

1. Penggantian salinan / copy kartu leger yang dikarenakan rusak, hilang, dapat memintakan salinan / copy dari penyimpan dan pemelihara antara lain:
 - Penyimpan dan pemelihara kartu leger asli.

- Penyimpan dan pemelihara kartu leger salinan / copy yang dilewati ruas jalan dimaksud dalam wilayah kewenangannya.
2. Permintaan penggantian salinan / copy kartu leger harus dengan sepengetahuan pejabat penyelenggara leger jalan yang menyimpan dan memelihara kartu leger tersebut.

6.2.3 Institusi Penyelenggara Penggantian Kartu Leger

Penyelenggara penggantian kartu leger adalah institusi penyelenggara pembuatan leger jalan yang dimaksud / diganti.

Tabel 6-2 Institusi Penyelenggara Penggantian Kartu Leger

NO.	LEGER JALAN	INSTITUSI PENYELENGGARA PENGGANTIAN KARTU LEGER
1.	Nasional (Non Tol dan Tol)	Bidang RENWAS BBP JN Seksi RENWAS BP JN
2.	Provinsi	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Provinsi atau yang setara
3.	Kabupaten	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
4.	Kota	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kota atau yang setara
5.	Desa	Subdin BM Dinas PU/Kimpraswil atau Bidang Program/Perencanaan Dinas Bina Marga Kabupaten atau yang setara
6.	Khusus	Pemimpin/Pemilik

Lampiran A
(Informatif)

Daftar nama dan lembaga

1). Pemrakarsa

Subdit Penyiapan Standar dan Pedoman Direktorat Bina Teknik
Ditjen Bina Marga Dept. Pekerjaan Umum

2). Tim Pembahas

No	Nama	Jabatan / Instansi
1	DR. Ir. Hedy Rahadian, M.Sc	Kasubdit Penyiapan Standar dan Pedoman
2	DR.Ir. Jawali Marbun,M.Sc	Kasubdit Teknik Jalan
3	Ir. Jany Agustin,M.Sc	Kasubdit Teknik Lingkungan
4	Ir. Julius J Sohilait,MT	Kasubdit Data dan Informasi Dit.Bipran
5	Ir. Zamharir Basuni,MMt	Kasubdit Wilayah Barat I
6	Ir. Langgeng Mulyo, CES	Kasubdit Wilayah Barat II
7	Ir. Sigit Widhyarto,M.Sc	Kasubdit Wilayah Barat III
8	Ir.Masrianto,MT	Kasubdit Wilayah Barat IV
9	Ir.Arief Witjaksono, M.Eng.Sc	Kasubdit Wilayah Barat V
10	Ir. Subagyo, CES	Kasubdit Wilayah Timur I
11	Suharjanto, ST,MM	Kasubdit Wilayah Timur III
12	Ir. T. Anshar, SE, CES	Kasubdit Wilayah Timur IV
13	Ir. Bambang Hartadi, MPM	Kasubdit Perencanaan Teknis Jalan dan Jembatan Kota
14	Ir. Thomas Setiabudi Aden, M.Eng.Sc	Kasubdit Pelaksanaan Jalan dan Jembatan Kota Metropolitan
15	Ir. Herman Darmansyah,MT	Kasie Teknik Jalan Subdit PSP
16	Dr.Ir, Hikmat Iskandar,M.Sc	Narasumber
17	Ir. Dedi Rohendi	Narasumber
18	Ir. Rema Suwenda	Narasumber
19	Ir. Iwan Zarkasi,M.Eng.Sc	Narasumber
20	Dr.Ir. Made Suangga,M.Sc	Narasumber