BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian adalah kegiatan yang komprehensif, yaitu perpaduan jenis penelitian, *sampling*, pengumpulan dan analisis data, serta penulisan ilmiah. Oleh karena itu metode penelitian ini memuat jenis penelitian yang digunakan, cara pengambilan sampel (*sampling*), cara pengumpulan data, dan cara analisis data.

4.2 Desain Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dengan dua macam cara sebagai berikut ini.

1. Data primer diperoleh dengan pengukuran langsung di lapangan untuk data yang berkaitan dengan fisik jalan seperti lebar lajur, lebar bahu, kecepatan di lapangan dan jari-jari lengkungan, superelevasi di tikungan.
2. Data sekunder berupa data LHR didapatkan melalui lembaga pemerintah P2JN dan buku referensi untuk mendukung data primer.

4.3 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Data fisik jalan, meliputi lebar jalur, lebar lajur, lebar bahu, dan jari – jari pada lengkungan.
2. Data yang berkaitan dengan lalulintas meliputi kecepatan di lapangan, volume lalulintas harian, jarak pandang henti, dan jarak pandang menyiap.
3. Data yang berkaitan dengan analisis, meliputi teori dan pedoman yang digunakan menganalisis dan pengolahan data.

4.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengolahan dan analisis data adalah metode perbandingan. Metode perbandingan ini adalah membandingkan hasil analisis

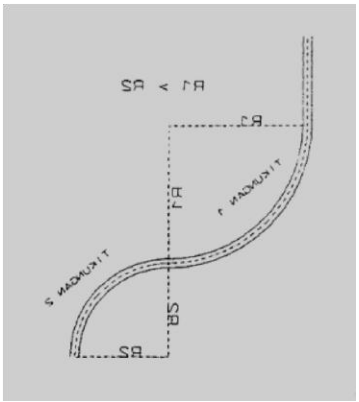
yang menggunakan data yang di lapangan sesuai pedoman–pedoman yang telah ditetapkan oleh peraturan pemerintah dengan keadaan sebenarnya di jalan. Sebagai pedoman penelitian ini menggunakan metode Bina Marga, tetapi bila diperlukan dalam menganalisis maka bisa menggunakan referensi lain seperti dengan metode AASHTO.

Metode ini pada dasarnya menganalisis data dengan pedoman dari pemerintah dan hasilnya dibandingkan kembali dengan aturan–aturan tersebut. Dengan hasil penelitian ini nanti bisa terlihat adanya penyesuaian keadaan jalan yang ada dengan analisis yang didapatkan dengan keadaan yang sebenarnya di-lapangan.

4.5 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

1. Data lajur jalan berupa jumlah lajur, jumlah jalur, lebar lajur, dan lebar jalur. Diperoleh dengan pengukuran langsung di lapangan.
2. Mencari lebar bahu jalan, didapat dengan diukur langsung di lapangan.
3. Kecepatan kendaraan di lapangan, didapatkan dengan menghitung waktu yang ditempuh mobil ketika melewati ruas jalan yang diukur dengan menggunakan metode *Moving Car Observed* dan dilakukan dengan mengambil 50 sampel mobil penumpang dandihitung mulai dari Sta.A sampai Sta. C dan sebaliknya. Ruas jalan yang dilewati sampel dilihat pada Gambar 4.1

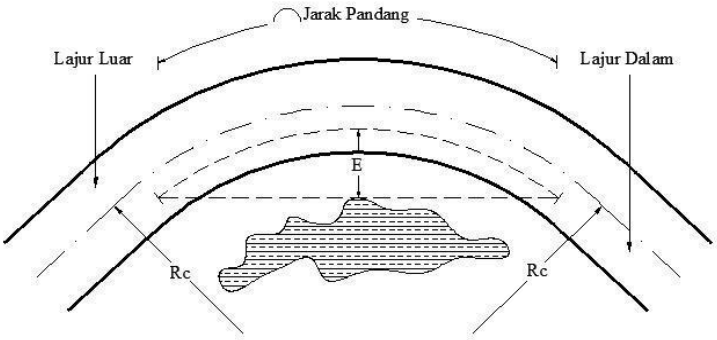


Gambar 4.1 Ruas Jalan yang Diteliti

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

4. Mencari jarak pandang henti di tikungan diperoleh dari Persamaan 3.2 dan Tabel 3.3 berdasarkan kecepatan di lapangan. Kemudian ukur jarak pandang yang didapat di lapangan. Pengukuran dilakukan pada pagi hari karena lalulintas masih sepi dengan cara sebagai berikut ini.

   a. Mengukur benang sepanjang JPH yang didapat dari Tabel 3.3.
   b. Satu orang melihat dengan ketinggian mata 1,05 meter kemudian satu orang lagi membawa kotak kecil dengan tinggi 0,15 meter diletakkan di atas permukaan aspal.
   c. Mencatat panjang benang tiap kali pengamat sudah tidak jelas melihat kotak tersebut.
   d. Bila pengamat bisa melihat kotak tersebut lebih dari panjang benang yang ditaruh di permukaan jalan maka tidak perlu dicatat karena berarti JPH di titik pemandang sudah terpenuhi.
   e. Bila pelihat sudah hampir tidak bisa melihat kotak itu kurang dari panjang benang maka dicatat titik pemandang itu kemudian diukur panjang benang dari pemandang sampai kotak itu kemudian dicatat jarak pandangnya. Keterangan kondisi lihat Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Jarak Pandang Henti di Tikungan

(Sumber : Hendarsin , 2000)

5. Jarak pandang menyiap didapat dari hasil pengukuran di lapangan sesuai dengan kecepatan di lapangan. Kemudian dibandingkan dengan Persamaan 3.4 dan Tabel 3.4.

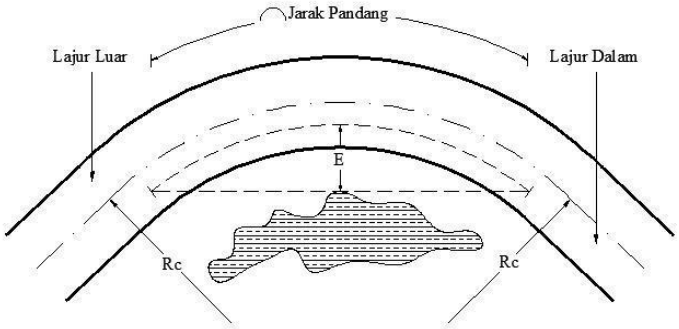
   a. Mengukur benang sepanjang JPM yang didapat dari Tabel 3.4.

b. Satu orang melihat dengan ketinggian mata 1,05 meter kemudian satu orang lagi membawa kotak kecil dengan tinggi 0,15 meter diletakkan di atas permukaan aspal.

c. Catat panjang benang tiap kali pengamat sudah tidak jelas melihat kotak tersebut.

d. Bila pengamat bisa melihat kotak tersebut lebih dari panjang benang yang ditaruh di permukaan jalan maka tidak perlu dicatat karena berarti JPM di titik pemandang sudah terpenuhi.

e. Bila pelihat sudah hampir tidak bisa melihat kotak itu kurang dari panjang benang maka dicatat titik pemandang itu kemudian diukur panjang benang dari pemandang sampai kotak itu kemudian dicatat jarak pandangnya. Keterangan kondisi lihat Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Jarak Pandang Menyiap di Tikungan

(Sumber : Hendarsin, 2000)

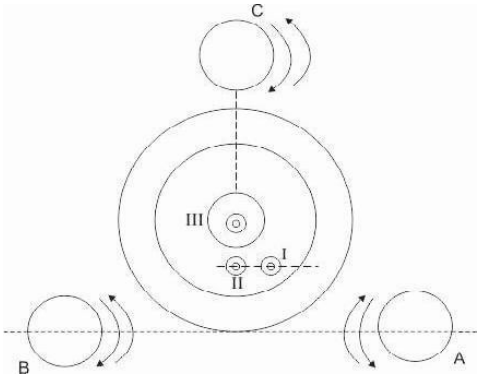
6. Melakukan survei pemetaan.

Survey pemetaan dilakukan menggunakan alat *theodolite*. Pengukuran dimulai pada Sta. A sampai B dan Sta. B sampai Sta. C. Penentuan titik stasioner menggunakan patok yang terdapat pada pinggir jalan. Saat survei dilaksanakan, *theodolite* didirikan di pinggir jalan agar tidak mengganggu lalulintas dan mengurangi resiko kecelakaan *surveyor* dan resiko kerusakan alat akibat benturan dengan kendaraan.

a. Mempersiapkan alat praktikum.

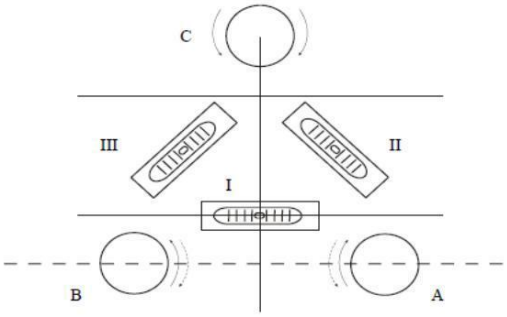
b. Meletakan *theodolite* di atas tripod dan di kunci agar tidak bergeser, pastikan theodolit berada tepat pada titik alat.

c. Mengatur nivo kotak hingga gelembung tepat pada lingkaran. Keterangan kondisi lihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Nivo Kotak

d. Seimbangkan nivo tabung dengan menggunakan sekrup A, B, dan C setelah itu cek lagi lingkaran *centering*. Keterangan kondisi lihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Nivo Tabung

i. Pasang kompas diatas *theodolite* dan Setting koordinat kearah.

j. Aktifkan *display*serta atur sudut horizontal dan vertikal dengan menekan tombol yang adapada *theodolite*.

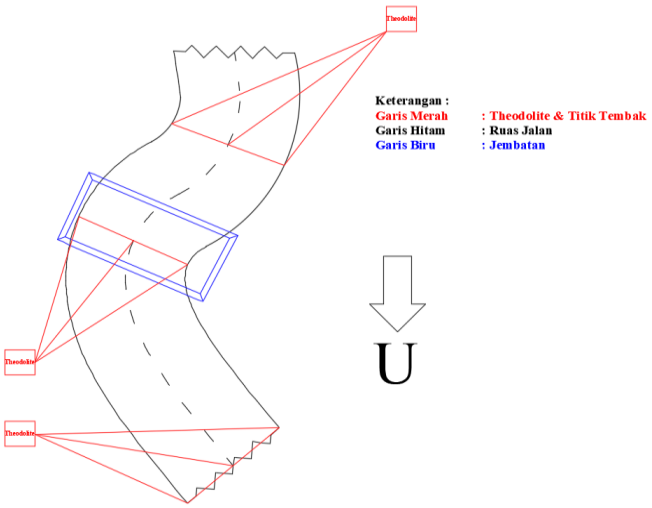
k. Catat tinggi alat dari permukaan tanah.

l. Tentukan letak rambu ukur.

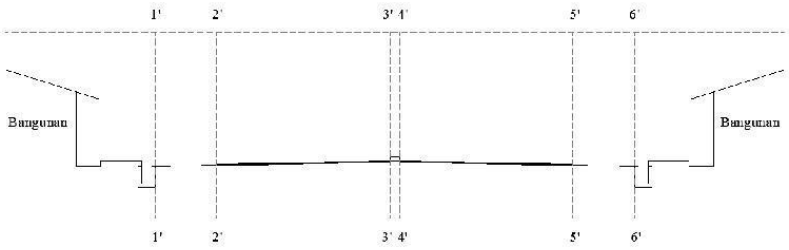
m. Arahkan theodolit pada rambu ukur dan lakukan pembacaan pada rambu.

n. Catat pembacaan benang atas, benang bawah, sudut vertikal, sudut horizontal.

Penempatan dan arah titik bidikan pada ruas jalan yang ditembak tiap–tiap potongan berupa sisi–sisi median, batas jalur dengan bahu, dan bagian luar bahu jalan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Penempatan dan Arah Titik Bidikan Pada Ruas Jalan



Gambar 4.7 Titik Penembakan Tiap – Tiap Potongan

Keterangan:

1’ = batas luar bahu jalan

2’ = batas bahu dan jalur

3’ = sisi luar median

4’ = sisi luar median

5’ = batas bahu dan jalur

6’ = batas luar bahu jalan

Hasil dari survei pemetaan berupa letak–letak titik yang ditembak dan elevasi titik yang ditembak. Titik–titik tersebut dihubungkan menggunakan garis sehingga didapat gambar tampak atas ruas jalan Pakem-Kalasan.

Dari gambar tampak atas dapat dibuat potongan melintang jalan untuk dapat mengetahui kemiringan jalan sehingga dapat digunakan untuk mengecek kemiringan jalan tersebut apakah sesuai syarat atau tidak.

7. Mencari jari-jari kelengkungan dan superelevasi.

   Jari-jari kelengkungan didapatkan dengan melakukan trial untuk mendapatkan jari–jari lengkung yang paling mendekati. Superelevasi didapatkan dengan mengecek menggunakan gambar potongan melintang jalan, apakah perubahan superelevasi sesuai standar Bina Marga atau tidak?

8. Mencari elevasi medan jalan, diperoleh dengan pengukuran menggunakan GPS dan *theodolite*.

4.6 Alat Yang Diperlukan

Dalam proses pengumpulan data dan analisis, menggunakan beberapa alat untuk membantu dalam pengerjaan yaitu sebagai berikut.

1. Alat tulis (kertas, pensil, pena, penggaris, penghapus, tip–x),
2. Alat pengukur panjang (roll meter dan *walking measure*),
3. Alat pengukur waktu (*stopwatch*),
4. Program komputer (*Autocad, Auto Land Desktop, Autocad Civil 3D, ArcGis, Microsoft Excel, MicrosoftWord*),
5. Kalkulator,
6. Kendaraan bermotor, dan
7. Perangkat *theodolite*.

4.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan menggunakan beberapa metode sebagai berikut ini.

1. Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR)

a. Dari data LHR yang didapat dari lembaga pemerintah P2JN kemudian direkapitulasi dan didapatkan nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP) untuk tiap titik pengamatan.

b. Kemudian dicari nilai VLHR dengan menggunakan Persamaan 4.1

$$\text{VLHR} = \frac{Jumlah\ lalu-lintas\ selama\ pengamatan}{lamanya\ pengamatan} \quad (4.1)$$

c. Setelah nilai VLHR didapat, kemudian dicocokkan dengan Tabel 3.1 untuk mendapatkan fungsi jalan dan kelas jalan.

d. Setelah didapat fungsi dan kelas jalan, maka lebar minimum lajur jalan dan lebar bahu jalan bisa diketahui dengan menggunakan Tabel 3.7 dan Tabel 3.6. Kemudian dicocokkan dengan hasil pengukuran di lapangan.

2. Kecepatan Lapangan

a. Data dari pengamatan di lapangan kemudian direkapitulasi dan ditotal waktu tempuhnya untuk 2 arah (dari arah Pakem dan dari arah Kalasan), sehingga kemudian diperoleh total waktu arah Kalasan dan total waktu arah Pakem.

b. Dari analisis tersebut maka kecepatan sebenarnya di lapangan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1.

3. Jarak Pandang Henti (JPH)

a. Setelah kecepatan rencana di lapangan didapatkan, maka Jarak Pandang Henti minimum didapatkan menggunakan Persamaan 3.2.

b. Setelah JPH minimum diperoleh, selanjutnya dicocokkan dengan pengukuran jarak pandang di lapangan.

c. Jarak pandang ditikungan diukur dari sumbu lajur sebelah dalam.

4. Jarak Pandang Menyiap (JPM)

Jarak Pandang Menyiap minimum didapatkan berdasarkan kecepatan rencana diapangan dan menggunakan Persamaan 3.4 dan Tabel 3.6.

5. Analisis Ruang Bebas Samping

Ruang Bebas Samping pada tikungan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.6 dan Persamaan 3.7.

6. Analisis Lengkung Horizontal

a. Hasil pengukuran di lapangan didapatkan titik–titik sepanjang jalan. Gambar tampak atas jalan dengan cara menghubungkan titik–titik hasil pengukuran pemetaan menggunakan program *Auto Land Desktop*.

b. Gambar garis as jalan dengan mengikuti keadaan jalan berdasarkan hasil pengukuran pemetaan.

c. Gambar garis tangen jalan hingga didapat titik PI dan sudut tikungan (Δ)

d. Dengan percobaan menggunakan berbagai jenis tikungan dan jari–jari tikungan menggunakan program *Auto Land Desktop*, didapatkan detail tikungan yang sesuai dengan hasil pengukuran di lapangan.

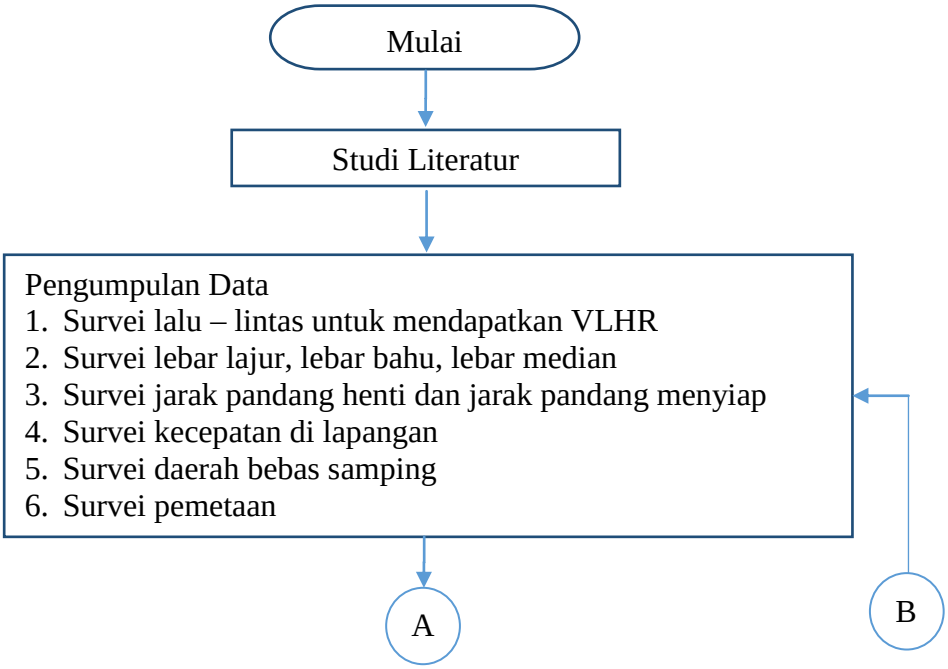
7. Analisis Lengkung Vertikal

a. Hasil pengukuran di lapangan didapatkan elevasi pada tiap titik jalan.

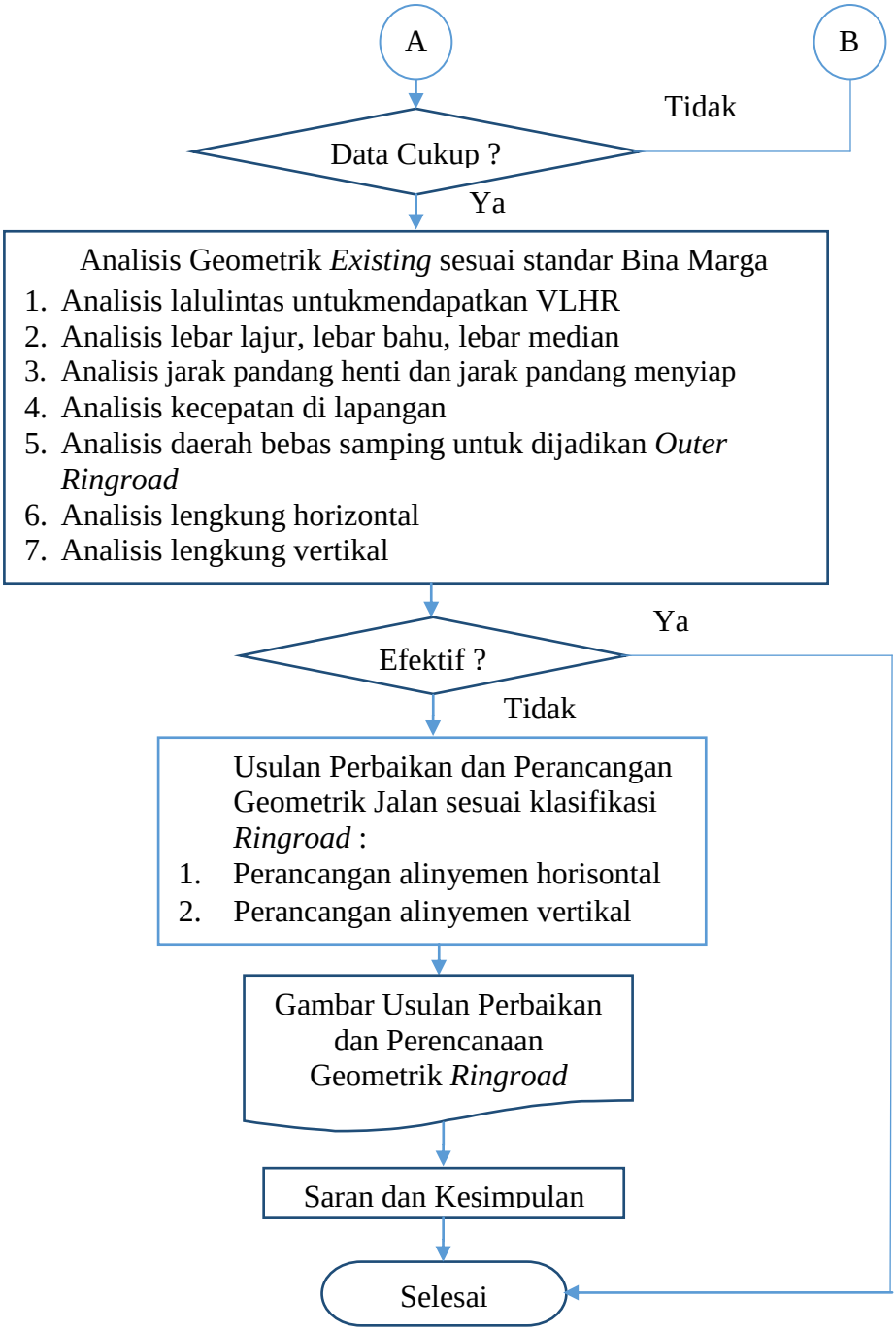
b. Cari nilai g_1 sampai g_n menggunakan Persamaan 3.12.

4.8 Cara Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan bagan alir dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Flow Chart* Penelitian



Lanjutan Gambar 4.8 *Flow Chart* Penelitian