

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

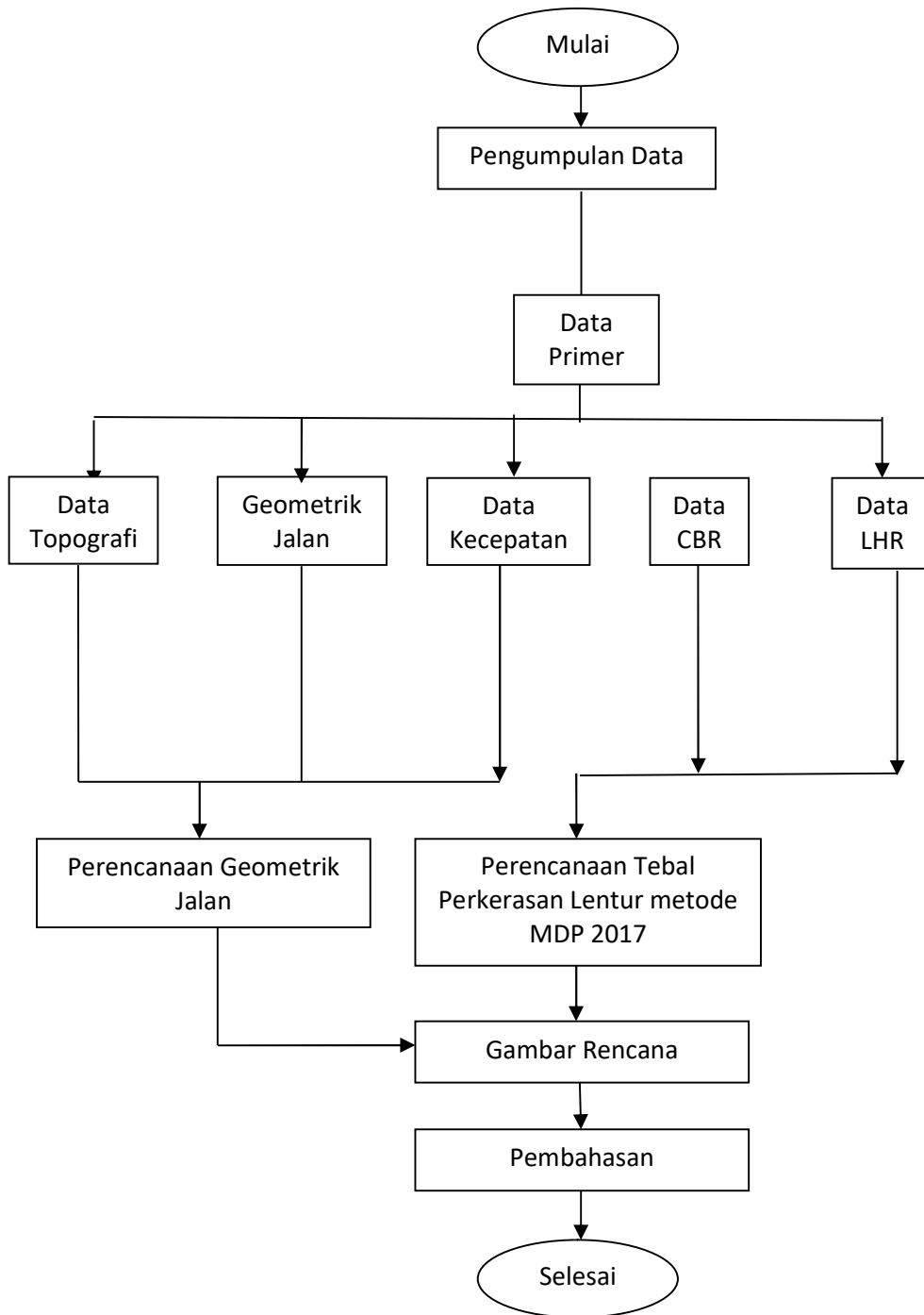
Lokasi penelitian berada di Kabupaten Sabu Raijua, Kecamatan Hawu Mehara tepatnya di Desa Ramedue-Loborui dan berjarak 25 km dari pusat kabupaten.



**Gambar 3.1** lokasi penelitian titik awal dan akhir (Sta 0 + 000 – Sta 1 + 500)

#### 3.2 Diagram Alir

Pada diagram alir perencanaan akan dijelaskan bagaimana susunan proses perencanaan dari data apa saja yang dibutuhkan, cara pengolahan data hingga masuk ke perhitungan alinyemen horizontal, alinyemen vertikal hingga masuk ke perhitungan tebal perkerasan yang dibutuhkan dan selanjutnya akan menghitung rencana anggaran biaya atau biasa disebut dengan rancangan anggaran biaya (RAB).



**Gambar 3.2 Diagram Alir**

### 3.3 Penjelsan Diagram Alir

#### 3.3.1 Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berdasarkan survey lapangan dan data yang diperoleh dari buku-buku referensi maupun dari instansi terkait yang mempunyai kewenangan untuk mengeluarkan data-data tersebut.

#### 3.4 Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari survey langsung atau pengamatan langsung dilapngan, dan juga menggunakan beberapa alat pendukung seperti theodolit.

##### 3.4.1 Data Topografi

Data topografi adalah data berupa peta. jenis peta yang dimaksud adalah peta yang menunjukkan kontur topografi atau bentuk tanah di samping fitur lainnya seperti jalan, alur air dan lain-lain.

Pengukuran topografi ini dimulai dari STA 0+000 dengan koordinat awal  $10^{\circ}28'30.27''$  S |  $121^{\circ}53'37.27''$  E sampai STA 1+500 dengan koordinat akhir  $10^{\circ}28'3.32''$  S |  $121^{\circ}54'0.45''$  E. Pengukuran ini dibedakan menjadi 2 yaitu *long section* dan *cross section*.

*Long section* adalah pengukuran yang dilakukan memanjang, artinya bahwa pengukuran *long section* itudilakukan dengan lurus atau mengikuti alur jalan. Penempatan rambu ukur juga harus ditengah jalan.

*Cross section* adalah pengukuran yang dilakukan melintang, artinya bahwa pengukuran ini dilakukan dengan cross atau memotong jalan.

Pada pekerjaan pengukuran topografi ini menggunakan cara pengukuran polygon terbuka bebas.

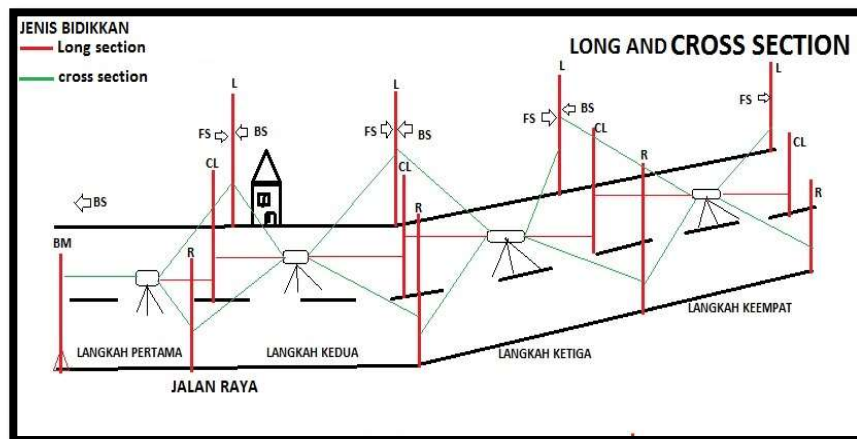
- (1) Peralatan dan perlengkapan
  1. 1 set Theodolit.
  2. Meteran
  3. Patok
  4. Form pencatatan pengukuran dan alat tulis



**Gambar 3.3 Satu set Theodolit**

(2) Langkah kerja

- (a) Menentukan titik target utama (Long Section) dan titik detail tambahan (Cross Section) antara lain badan jalan, bahu jalan, dan situasi.



**Gambar 3.4 Pengukuran *cross section* dan *long section***

- (b) Mendirikan statip tepat diatas patok, dititik target utama (P1)
- (c) Menempatkan theodolith diatas statip, lalu putar baut pengancing
- (d) Menyetel alat sampai didapat kedataran, dengan cara menyetel nivo dan ukur tinggi pesawat dengan menggunakan meter.
- (e) Memutar alat ke arah utara mengikuti kompas, kemudian hidupkan pesawat Theodolith (dalam keadaan  $0^{\circ} 0' 0''$ )
- (f) Kemudian putar alat ke titik detail tambahan (Cross Section) antara lain badan jalan, bahu jalan, dan situasi.
- (g) Menepatkan rambu ukur pada titik detail tambahan (P1 a, P1b, dan seterusnya)
- (h) Membaca benang atas (BA), benang tengah (BT), dan benang bawah (BB) di rambu ukur pada titik detail tambahan yang telah ditentukan kemudian membaca sudut vrtikal dan horisontal.

- (i) Setelah selesai, putar alat ke titik P2 ( long potongan memanjang) kemudian lakukan seperti langkah ke (h). Kemudian memindahkan pesawat ke titik P2 dan lakukan langkah 2 sampai 4, setelah itu tempatkan rambu ukur di titik P1 sebagai bacaan belakang. Melakukan hal yang sama pada langkah 6 sampai 10, hingga titik P terakhir.
- (j) Setelah semuanya selesai, lakukan proses pengolahan data dan penggambaran. Untuk pengolahan data menggunakan software ms. Exel dan gambar menggunakan software AutoCad Civil 3D

### **3.4.2 Geometrik Jalan**

Data geometrik jalan meliputi lebar jalan, persipangan di sepanjang jalan, tikungan, serta jarak pandang pada kelandaian memanjang badan jalan.

### **3.4.3 Data Kecepatan**

Data kecepatan adalah salah satu data yang digunakan untuk merencanakan geometrik jalan, dapat dilihat pada **Tabel 2.3** kecepatan rencana ( Vr ) sesuai klasifikasi fungsi jalan, dan digunakan untuk perencanaan jalan baru.

Survey hanya dilakukan jika jalan sudah dialpisi perkerasan dan ingin di perbaiki atau dilapisi dengan lapis tambahan berupa overlay, sedangkan untuk jalan baru tidak dilakukan survey.

### **3.4.4 data survey volume lalu lintas (LHR)**

#### **1. data arus lalu lintas**

Cara pnegambilan data volume lalu lintas adalah menghitung tiap-tiap jenis kendaraan baik yang bermotor maupun yang tidak bermotor serta pejalan kaki yang melewati titik pengamatan, selanjutnya hasil hitungan dimasukan dalam formulir survey arus lalu lintas sesuai dengan karakteristiknya.

langkah-langkah melakukan survey ini adalah sebagai berikut :

- a. menentukan pos pengamatan
- b. member tanda pada awal dan akhir titik pengamatan yang telah ditetpkan
- c. jenis kendaraan yang dicatat antra lain kendaraan berat (bus, truck 2 as truck 3 as), kendaraan ringan (pick up, kendaraan pribadi), sepeda motor (sepeda motor, dan kendaraan roda tiga).



### 3.4.5 Data CBR

CBR adalah data yang diambil dari lapangan dan digunakan untuk menentukan daya dukung tanah dasar ( DDT) dengan melihat pada tabel yang ada pada MDP 2017 atau melakukan penelitian langsung di lapangan. Data CBR yang digunakan adalah CBR rata-rata dari CBR segmen yang diambil dilapngan.

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah percobaan daya dukung tanah yang dikembangkan oleh California Highway Departement. Prinsip pengujian ini adalah pengujian penetrasi dengan menusukkan benda ke dalam benda uji. Dengan cara ini dapat dinilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang dipergunakan untuk membuat perkerasan.

Pengambilan data CBR dilapangan dilakukan sepanjang ruas jalan rencana atau dibagi dalam segmen-segmen jalan, dengan menggunakan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*).

- 1) Peralatan dan perlengkapan
  - a. DCP
  - b. Meteran roll
  - c. Form pengisian
  - d. Alat tulis
  - e. Kamera
- 2) Langkah kerja
  - a) Pilih titik pengujian dan letakkan alat pada posisi titik pengujian secara vertikal tegak lurus terhadap permukaan tanah.
  - b) Atur batang berskala sehingga menunjukkan angka 0 dan catat dalam centimeter.
  - c) Naikkan palu geser sampai menyentuh bagian bawah pegangan, lalu lepaskan sehingga palu jatuh secara bebas menumbuk landasan penumbukan.
  - d) Catat jumlah pukulan dan kedalaman penetrasinya kedalam form pengisian.
  - e) Hentikan pengujian apabila telah mencapai tanah keras atau mencapai 40 tumbukan.
  - f) Cabut batang yang telah masuk kedalam tanah dengan cara menumbuk palu geser ke atas hingga mencapai pelat atas pemegang alat.

**Tabel 3.2** formulir survei nilai CBR

| FORMULIR SURVEI NILAI CBR              |                |                     |             |
|--|----------------|---------------------|-------------|
| Kota/Kabupaten : Kabupaten Sabu Raijua |                |                     |             |
| Nama jalan : Ramedeu - Pedaro          |                |                     |             |
| Cuaca :                                |                |                     |             |
| Hari/Tanggal :                         |                |                     |             |
| STA :                                  |                |                     |             |
| No                                     | Jumlah Pukulan | Kumulatif penetrasi | Penetrasi D |
|  | n              | Mm                  |             |
| 0                                      | 0              | 0                   | 0           |
| 1                                      |                |                     |             |
| 2                                      |                |                     |             |
| 3                                      |                |                     |             |
| 4                                      |                |                     |             |
| 5                                      |                |                     |             |
| 6                                      |                |                     |             |
| 7                                      |                |                     |             |
| 8                                      |                |                     |             |
| 9                                      |                |                     |             |
| 10                                     |                |                     |             |
| 11                                     |                |                     |             |
| 12                                     |                |                     |             |
| 13                                     |                |                     |             |
| 14                                     |                |                     |             |
| 15                                     |                |                     |             |
| 16                                     |                |                     |             |
| 17                                     |                |                     |             |
| 18                                     |                |                     |             |

Sumber : Sylvia Sukirman, 2010

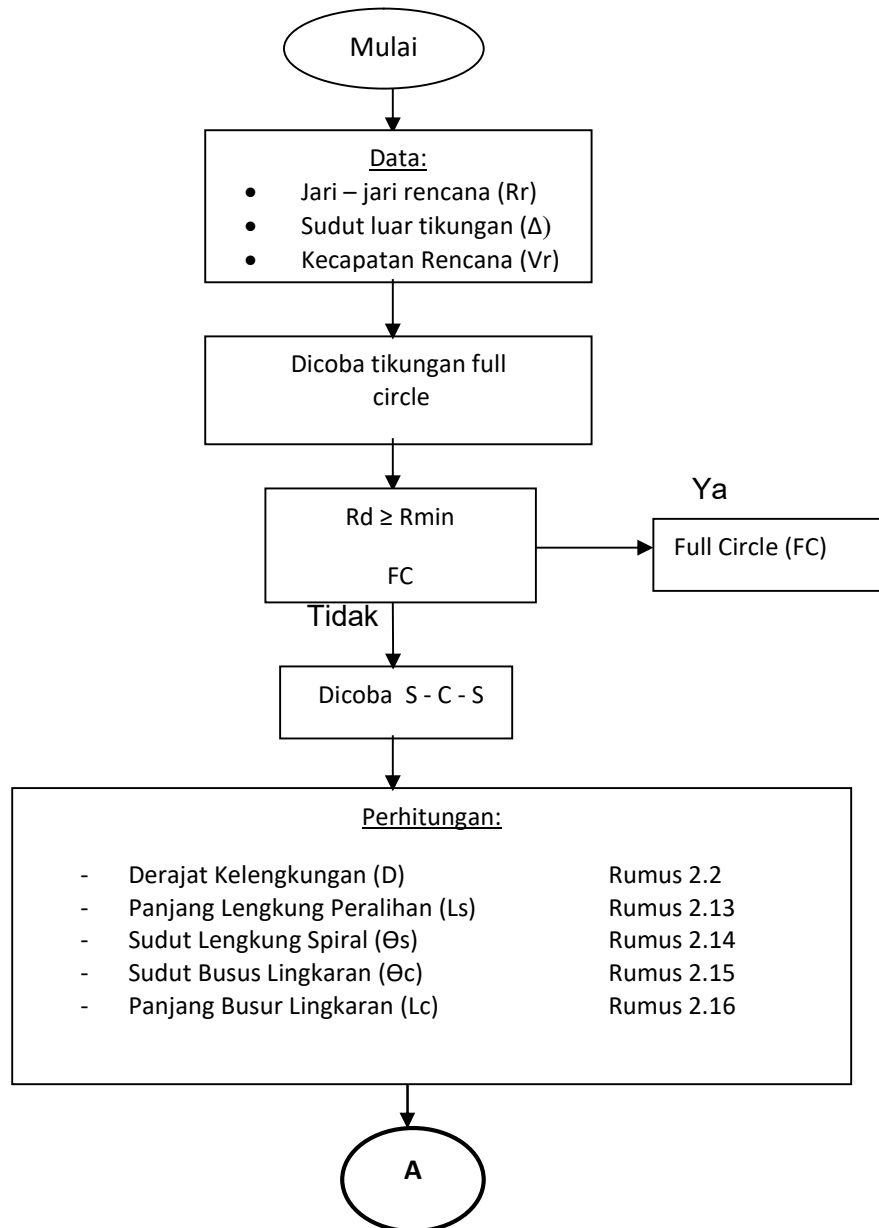
### 3.5 Data Sekunder

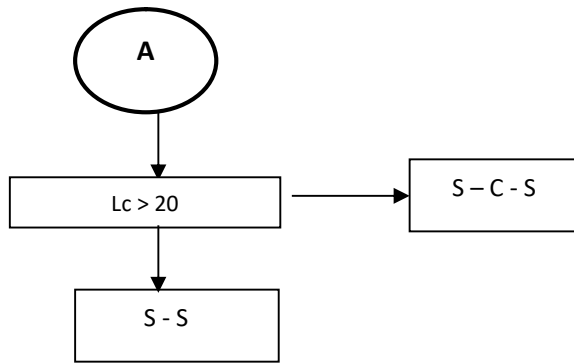
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dan literatur-literatur atau buku sumber.



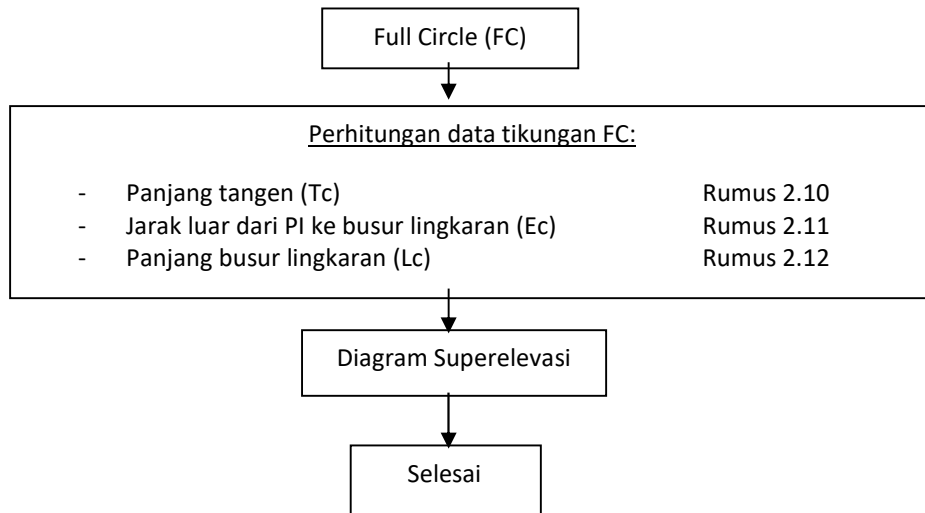
### 3.6 Tahapan Perhitungan Geometrik

#### a) Perencanaan Alinyemen Horizontal



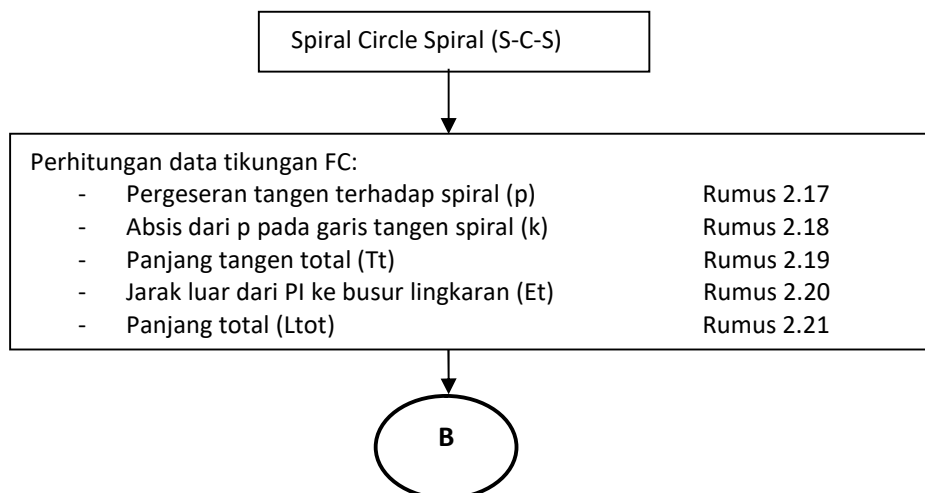


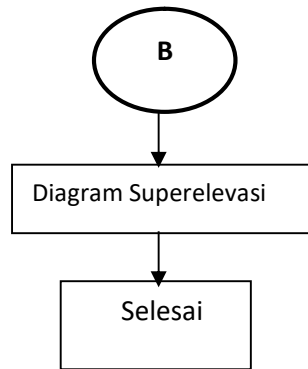
**Gambar 3.5 Diagram alir perhitungan alinyemen horizontal**  
 perhitungan jenis tikungan full circle



**Gambar 3.6 Diagram perhitungan tikungan full circle**

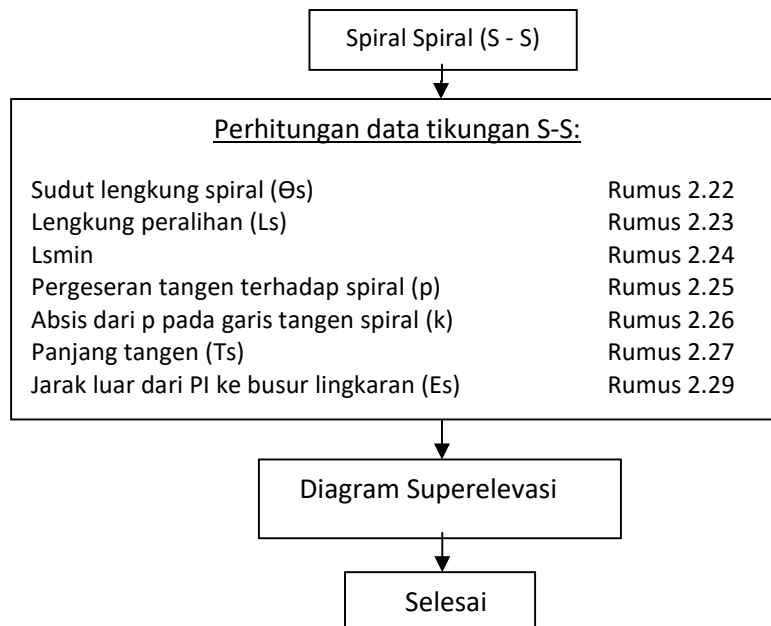
perhitungan jenis tikungan Spiral Circle Spiral





**Gambar 3.7 Diagram perhitungan tikungan spiral circle spiral**

Perhitungan jenis tikungan Spiral Spiral



**Gambar 3.8 Diagram perhitungan tikungan spiral spiral**

Untuk data dalam perhitungan alinyemen horisontal yang dipakai adalah data topografi. Dari data topografi yang sudah diolah menggunakan aplikasi Autocad Civil3D didapat sudut luar tikungan ( $\beta$ ) dan jari-jari tikungan eksisting ( $R_d$ ), kemudian untuk data kecepatan rencana ( $V_r$ ) didapat dari analisa klasifikasi medan jalan yang ada pada **Tabel 2.3** yaitu tentang kecepatan rencana.

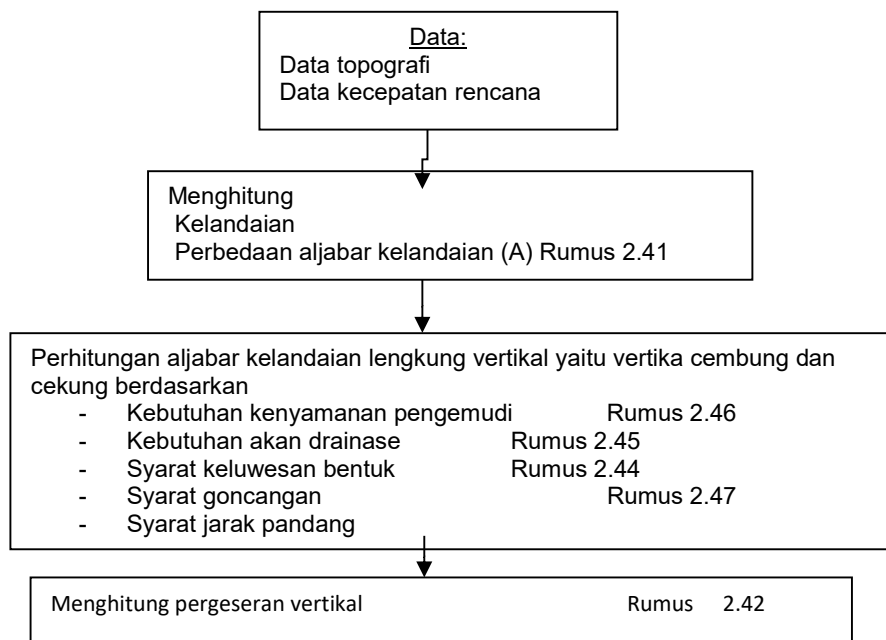
Dari data sudut luar tikungan ( $\beta$ ), jari-jari tikungan eksisting ( $R_d$ ), dan kecepatan rencana ( $V_r$ ), kemudian dilakukan perhitungan untuk menghitung  $F_{maks}$ ,  $R_{min}$  dan  $D_{maks}$  dengan menggunakan rumus yang sudah ada pada diagram alir. Kemudian cek apakah  $R_d \geq R_{min}$ , jika ya maka lanjut untuk perhitungan tikungan jenis full circle. Jika tidak maka coba menggunakan jenis tikungan spiral circle spiral.

Pada tahap ini dilakukan perhitungan derajat kelengkungan ( $D$ ), superelevasi ( $e$ ), panjang lengkung peralihan ( $L_s$ ), sudut lengkung spiral ( $\Theta_s$ ),

sudut busur lingkaran ( $\Theta_c$ ), panjang busur lingkaran ( $L_c$ ). Kemudian dari hasil perhitungan tersebut dicek dengan syarat tikungan spiral circle spiral dimana panjang busur lingkaran ( $L_c$ )  $>$  20 dan sudut busur lingkaran ( $\Theta_c$ )  $>$  0, jika ya maka tikungan tersebut merupakan tikungan jenis spiral circle spiral yang kemudian dilakukan perhitungan pergeseran tangen terhadap spiral ( $p$ ), absis dari ( $p$ ) pada garis tangen spiral ( $k$ ), panjang tangen total ( $T_t$ ), jarak luar dari PI ke busur lingkaran ( $E_t$ ) dan panjang total ( $L_{tot}$ ) untuk keperluan penggambaran diagram superelevasi. Tetapi jika tidak maka coba menggunakan tikungan spiral spiral.

Pada perhitungan tikungan spiral-spiral dilakukan perhitungan untuk mengetahui sudut lengkung spiral ( $\Theta_s$ ), panjang lengkung peralihan ( $L_s$ ), panjang lengkung peralihan minimum ( $L_{smin}$ ), pergeseran tangen terhadap spiral ( $p$ ), absis dari ( $p$ ) pada garis tangen spiral ( $k$ ), panjang tangen ( $T_s$ ), dan jarak luar dari PI ke busur lingkaran ( $E_s$ ) untuk keperluan penggambaran diagram superelevasi. Syarat dari tikungan spiral spiral adalah panjang lengkung peralihan ( $L_s$ )  $>$  panjang lengkung peralihan minimum ( $L_{smin}$ ), dan panjang tangen ( $T_s$ )  $>$  panjang lengkung peralihan ( $L_s$ ). Jika tidak memenuhi syarat maka perlu perbaikan jari-jari tikungan ( $R_d$ ).

b) Perencanaan Alinyemen vertikal



**Gambar 3.9 Diagram perhitungan alinyemen vertikal**

Sumber : (sukirman 2010)

Pada proses perhitungan alinyemen vertikal, dibutuhkan data topografi yang sudah diolah dengan menggunakan Autocad Civil 3D untuk mendapatkan elevasi, kemudian untuk data kecepatan rencana ( $V_r$ ) didapat dari analisa klasifikasi medan jalan yang ada pada **Tabel 2.10** yaitu tentang kecepatan rencana.

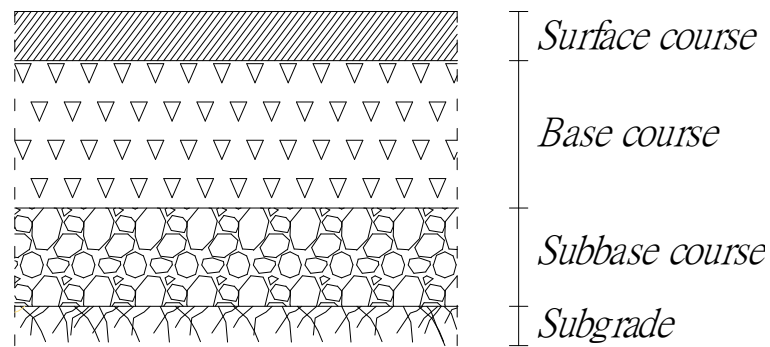
Data yang sudah disebutkan tadi digunakan untuk menghitung kelandaian, data kelandaian ini kemudian dicek dengan menggunakan tabel kelandaian maksimum berdasarkan kecepatan rencana yaitu pada tabel 2.6 jika tidak memenuhi maka perlu adanya perbaikan kelandaian, tetapi jika memenuhi maka lanjut perhitungan perbedaan aljabar kelandaian ( $A$ ) yang nantinya digunakan dalam menghitung panjang lengkung vertikal.

Perhitungan panjang lengkung vertikal dibagi menjadi vertikal cembung dan vertikal cekung, perhitungan ini dihitung berdasarkan syarat kebutuhan kenyamanan pengemudi, syarat kebutuhan akan drainase, syarat keluwesan bentuk, syarat guncangan, dan syarat jarak pandang. Dari hasil perhitungan panjang lengkung vertikal kemudian digunakan untuk menghitung pergeseran vertikal ( $EV$ ).

### **3.7 Perencanaan tebal perkerasan lentur metode MDP 2017**

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan lentur disini untuk jalan baru menggunakan metode manual desain perkerasan 2017.

1. Tentukan umur rencana (Tabel 2.1 Umur Rencana Perkerasan) Bab 2 2.
2. Tentukan nilai-nilai  $ESA_4$  dan atau  $ESA_5$  sesuai umur rencana yang dipilih Bab 4
3. Tentukan tipe perkerasan berdasarkan Tabel 3.1 atau pertimbangan biaya (analisis discounted life-cycle cost). Bab 3
4. Tentukan segmen tanah dasar dengan daya dukung yang seragam. Bab 6
5. Tentukan struktur fondasi perkerasan. Bab 6
6. Tentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat dari Bagan Desain - 3 atau Bagan Desain lainnya yang sesuai. Bab 7



CBR tanah dasar

**Gambar 3.10** susunan lapis konstruksi perkerasan lentur

*Sumber : (sukirman 2010)*

### 3.9 Pembahasan

Untuk tahap pembahasan yang akan dilakukan adalah membahas kembali hasil yang didapat tentang perencanaan geometrik jalan dan perencanaan tebal perkerasan lentur serta rencana anggaran biaya secara singkat dan jelas.