

# JURNAL KONSTRUKSI

## Analisis Pengembangan Ruas Jalan Panjalin - Arjawinangun

Shalehuddin Malik\*, Martinus Agus S\*\*, Arief Firmanto\*\*

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

\*\*) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

### ABSTRAK

Ruas jalan Panjalin - Arjawinangun merupakan salah satu jalur alternatif yang menghubungkan wilayah timur Kabupaten Majalengka yaitu Kecamatan Sumberjaya dengan wilayah barat laut Kabupaten Cirebon yaitu Kecamatan Ciwaringin dan Kecamatan Susukan. Secara geografis jalur ini diapit oleh 2 pintu masuk Tol yaitu pintu Tol Sumberjaya Km 175 berjarak 5 Km dari persimpangan Panjalin dan pintu Tol Palimanan Km 188 berjarak 11 Km dari Persimpangan Bunder Susukan. Jalan Tol baru tentunya akan menimbulkan dampak ekonomis bagi kawasan yang dilalui. Menurut Alfred Pakasi (2015) pengembangan suatu kawasan dapat terjadi sejalan dengan terbukanya jalur transportasi, misalnya jalur kereta api atau jalan raya.

Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Cirebon Tahun 2011 – 2031, Kecamatan Ciwaringin dan Kecamatan Susukan termasuk dalam rencana kawasan peruntukan industri menengah, industri kecil dan mikro, , wisata argopolitan Agro Arjawinangun, pertanian dan peternakan. Dengan telah dirumuskannya konsep Rencana Tata Ruang Wilayah di dua kawasan tersebut, maka dibutuhkan pula suatu rencana pengembangan jaringan jalan yang terintegrasi dan mendukung serta mengakomodasi seluruh kebutuhan rencana tata ruang.

Dalam PERDA Kabupaten Cirebon Nomor 17 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah, pengembangan kawasan dilakukan dengan strategi meningkatkan dan mengembangkan infrastruktur penunjang kegiatan pengembangan di kawasan tersebut.

**Kata kunci :** Jalan Tol, RTRW, Pengembangan Kawasan, Infrastruktur Jalan.

### ABSTRACT

*Roads Panjalin - Arjawinangun is one of the alternative paths that connects the eastern part of the District Sumberjaya Majalengka with the northwest region of the District Ciwaringin Cirebon and District Susukan. Geographically this pathway flanked by two entrance gate highway namely entrance gate Sumberjaya Km 175 within 5 km from the junction Panjalin entrance gate Palimanan 188 Km within 11 Km of the crossroads Bunder Susukan. The new highway will create an economic impact for the region traversed. According to Alfred Pakasi (2015) the development of an area can take place in line with the opening of transportation lines, such as railways or highway.*

*In the Spatial Plan of Cirebon Regency Year 2011 - 2031, District Ciwaringin and District Susukan included in the plan area of industrial designation medium, small and micro industries, travel argopolitan Arjawinangun Agro, agriculture and livestock. With the concept of Spatial Planning in the two regions, it also needed a plan for the integrated development of road networks and to support and accommodate all the needs of spatial planning.*

*In PERDA Cirebon No. 17 of 2011 on Spatial Planning, area development is done by a strategy to improve and develop the supporting infrastructure development activities in the region.*

**Keywords:** Highway, RTRW, Development area, Road infrastructure.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

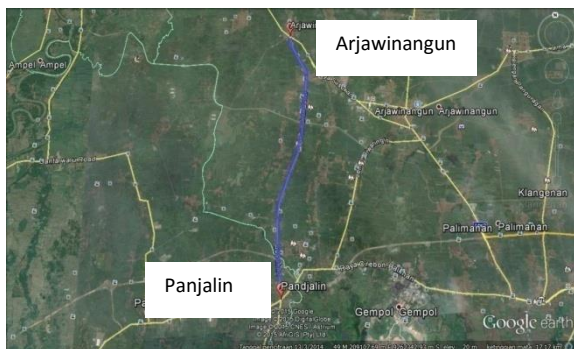
Ruas jalan Panjalin - Arjawinangun merupakan salah satu jalur alternatif yang menghubungkan wilayah timur Kabupaten Majalengka yaitu Kecamatan Sumberjaya dengan wilayah barat laut Kabupaten Cirebon yaitu Kecamatan Ciwaringin dan Kecamatan Susukan. Ruas jalan tersebut merupakan pilihan pengendara mobil pribadi dan mobil angkutan baik itu dari Kabupaten Majalengka wilayah timur menuju Kabupaten Cirebon wilayah barat laut begitupun sebaliknya dikarenakan jalur tersebut merupakan jalur tercepat dibandingkan dengan melalui jalur Pantura Palimanan.

Secara geografis jalur ini diapit oleh 2 pintu masuk Tol yaitu pintu Tol Sumberjaya Km 175 berjarak 5 Km dari persimpangan Panjalin dan pintu Tol Palimanan Km 188 berjarak 11 Km dari Persimpangan Bunder Susukan, Jalan Tol baru tentunya akan menimbulkan dampak ekonomis bagi kawasan yang dilalui. Menurut Alfred Pakasi (2015) pengembangan suatu kawasan dapat terjadi sejalan dengan terbukanya jalur transportasi, misalnya jalur kereta api atau jalan raya.

Dalam PERDA Kabupaten Cirebon Nomor 17 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah yang tercantum dalam paragraf 2 Pasal 4 poin 2.c dan poin 3.b, pengembangan kawasan industri dan pengembangan kawasan wisata agropolitan dengan memanfaatkan potensi alam dan sumber daya manusia serta memperhatikan kelestarian lingkungan hidup dan budidaya dengan strategi meningkatkan dan mengembangkan infrastruktur penunjang kegiatan pengembangan di kawasan tersebut.

### 1.2 Lokasi Kajian

Lokasi kajian pada jalan Panjalin - Arjawinangun adalah sebagai berikut:



Gambar 1.1 Lokasi Kajian

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Jalan

Jalan merupakan prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi semua bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas.

Menurut Undang-undang Jalan Raya No. 13 Tahun 1980 yang dikutip oleh Gendut Hantoro (1996 : 5) menjelaskan bahwa “Jalan adalah suatu prasarana hubungan darat dalam bentuk apapun, tidak terbatas pada bentuk jalan yang konvensional yaitu jalan pada permukaan tanah, akan tetapi juga jalan yang melintas sungai besar/laut, dibawah permukaan tanah dan air (terowongan) dan diatas permukaan tanah (jalan layang), meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas (kendaraan, orang atau hewan)”.

### 2.2 Karakteristik Jalan

Menurut Gendut Hartono (1996 : 40) menyatakan bahwa bagian jalan yang termasuk dalam potongan melintang adalah :

#### a. Badan jalan

Badan jalan terdiri dari jalur lalu lintas (*carriageway/travel way*) dan bahu jalan. Jalur lalu lintas adalah bagian penampang melintang jalan yang digunakan untuk lewat kendaraan. Bagian ini terdiri dari beberapa lajur (*lane*) tergantung volume lalu lintas yang akan ditampung. Pada badan jalan ini yang harus diperhatikan adalah permukaan jalan yang diusahakan selalu rata, tidak licin dan tidak kasar. Selain itu, kemiringan jalan yang memberikan kemungkinan untuk drainase permukaan jalan.

#### b. Saluran samping

Saluran samping berfungsi untuk:

- 1) Mengalirkan air dari permukaan perkerasan jalan ataupun dari bagian luar jalan.
- 2) Menjaga supaya konstruksi jalan selalu dalam keadaan kering tidak terendam air.

#### c. Jalur pemisah / median (*traffic separation*)

Jalan raya yang mempunyai 4 lajur atau lebih harus mempunyai median. Bagian ini mungkin ada tetapi juga mungkin tidak ada karena tujuannya untuk memisahkan lajur dengan arah lalu lintas demi keamanan, dengan demikian memungkinkan kendaraan dapat melaju dengan kecepatan tinggi.

### 2.3 Karakteristik Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan dan jalan.

#### a. Traffic Counting

*Traffic counting* adalah perhitungan volume lalu lintas pada ruas jalan yang dikelompokkan dalam jenis kendaraan dan periode waktunya. Jenis kendaraan dibagi dalam 4 kelompok kendaraan yaitu:

- 1) Mobil penumpang atau kendaraan ringan (LV)
- 2) Kendaraan berat (HV)
- 3) Sepeda motor (MC)
- 4) Kendaraan tak bermotor (UM)

Pada umumnya kendaraan di suatu ruas jalan terdiri dari berbagai komposisi. Volume lalu lintas lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan standar yaitu mobil penumpang (smp). Untuk mendapatkan volume dalam smp, maka diperlukan faktor konversi dan berbagai macam kendaraan menjadi mobil penumpang, yaitu faktor ekuivalen mobil penumpang (emp).

Cara pengambilan data volume lalu lintas yang umum dilakukan adalah dengan cara manual. Pencatatan dikelompokkan berdasarkan waktu, lokasi dan arah. Cara ini melibatkan beberapa surveyor dan pengambilan data atau waktu survey. Ada beberapa waktu survey yang biasa dilakukan, yaitu:

- 1) Selama 24 jam, dari pukul 06.00 - pukul 06.00 (hari esoknya)
- 2) Selama 12 jam, dari pukul 06.00 - pukul 18.00
- 3) Selama 8 jam, dari pukul 06.00 - pukul 12.00, pukul 12.00 - pukul 18.00
- 4) Selama 4 jam, dari pukul 07.00 - pukul 09.00, pukul 16.00 - pukul 18.00

#### b. Volume Lalu Lintas

Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik persatuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan permenit. (MKJI 1997)

Volume lalu lintas dapat berupa Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), atau Volume Jam Perencanaan (VJP). Misalnya volume rata-rata dipakai untuk perencanaan, maka akan menghasilkan kapasitas jalan yang tidak mencukupi, sedangkan volume pada jam sibuk (peak time) akan terjadi beban maksimal dalam waktu yang singkat saja, sehingga pada saat-saat tertentu jalan akan lenggang. Untuk

itulah sebagai dasar perencanaan dipakai Volume Jam Perencanaan (VJP) atau Design Hourly Value (DHV).

#### 1) Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas dalam satu hari dalam satu tahun kedua jurusan dan harus diketahui arah dan tujuan lalu lintas. Dari hasil survey akan diperoleh Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) adalah jumlah lalu lintas dalam satu tahun dibagi dengan 365 hari. Permasalahannya adalah untuk mendapatkan data LHRT sangat mahal, sehingga biasanya dipakai data LHR dimana LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dan lamanya pengamatan.

Data LHR ini cukup teliti apabila :

- (a) Pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus lalu lintas dalam satu tahun.
- (b) Hasil LHR dipergunakan adalah harga rata-rata dari perhitungan LHR beberapa kali

#### 2) Volume Jam Perencanaan (VJP)

Volume jam perencanaan adalah volume lalu lintas dalam satu jam yang dipakai sebagai dasar perencanaan. Volume satu jam yang dapat dipergunakan sebagai VJP asal memenuhi kriteria :

- (a) Volume tersebut tidak boleh terlalu sering terdapat pada distribusi arus lalu lintas setiap jam untuk periode satu tahun.
- (b) Apabila terdapat volume lalu lintas per jam yang melebihi VJP, maka kelebihan tersebut tidak boleh mempunyai nilai yang terlalu besar.
- (c) Volume tersebut tidak boleh mempunyai nilai yang terlalu besar, karena mengakibatkan jalan sering lenggang dan tidak ekonomis.

### 2.3 Analisa Kebutuhan Pelebaran

#### a. Kapasitas Dasar

Dalam MKJI, kapasitas ruas jalan dibedakan untuk: jalan perkotaan (*urban road*), jalan luar kota (*inter-urban road*), dan jalan bebas hambatan (*motorway*).

Persamaan dasar untuk menghitung kapasitas ruas jalan dalam MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

1. Jalan Perkotaan:  
 $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$
2. Jalan Luar Kota:  
 $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$
3. Jalan Bebas Hambatan:  
 $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP}$

Dimana :

$C$  =kapasitas ruas jalan (smp/jam)

$C_o$  =kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_w$  =faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

$FC_{SP}$  =faktor penyesuaian pemisahan arah

$FC_{SF}$  =faktor penyesuaian akibat hambatan samping

$FC_{CS}$  =faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas Dasar Ruas Jalan  
Kapasitas dasar ( $C_o$ ) ditetapkan dengan mengacu pada tabel berikut:

**Tabel 2.1. Kapasitas Dasar Ruas Jalan**

| Tipe Jalan                                         | Tipe Alinyemen | Kapasitas Dasar (smp/jam) |                 |                      | Catatan        |
|----------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|----------------------|----------------|
|                                                    |                | Jalan perkotaan           | Jalan luar kota | Jalan bebas hambatan |                |
| Enam atau empat jalur terbagi atau jalan satu arah | Datar          | 1.650                     | 1.900           | 2.300                | Per lajur      |
|                                                    | Bukit          |                           | 1.850           | 2.250                |                |
|                                                    | Gunung         |                           | 1.800           | 2.150                |                |
| Empat jalur tak terbagi                            | Datar          | 1.500                     | 1.700           |                      | Per lajur      |
|                                                    | Bukit          |                           | 1.650           |                      |                |
|                                                    | Gunung         |                           | 1.600           |                      |                |
| Dua jalur tak terbagi                              | Datar          | 2.900                     | 3.100           | 3.400                | Total dua arah |
|                                                    | Bukit          |                           | 3.000           | 3.300                |                |
|                                                    | Gunung         |                           | 2.900           | 3.200                |                |

Sumber : MKJI, 1997

2. Kriteria Penentuan Tipe Alinyemen  
Tipe alinyemen untuk jalan luar kota dan jalan bebas hambatan ditentukan dengan mengacu pada kriteria yang disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 2.2. Kriteria Penentuan Tipe Alinyemen**

| Tipe Alinyemen | Naik + Turun (m/km) | Lengkung horizontal (rad/km) |
|----------------|---------------------|------------------------------|
| Datar          | < 10                | < 10                         |
| Bukit          | 10 – 30             | 1,00 – 2,5                   |
| Gunung         | < 30                | >2,5                         |

Sumber : MKJI, 1997

3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_w$ )

Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas ( $FC_w$ ) ditetapkan dengan mengacu pada table 2.3.

**Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_w$ )**

| Tipe Jalan                                                            | Lebar Jalur Lalu lintas efektif ( $W_e$ )(m) | $FC_w$          |                 |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|                                                                       |                                              | Jalan Perkotaan | Jalan Luar Kota | Jalan Bebas Hambatan |
| Enam atau empat jalur terbagi atau jalan satu arah (6/2D) atau (4/2D) | Per Lajur                                    |                 |                 |                      |
|                                                                       | 3,00                                         | 0,92            | 0,91            |                      |
|                                                                       | 3,25                                         | 0,96            | 0,96            | 0,96                 |
|                                                                       | 3,50                                         | 1,00            | 1,00            | 1,00                 |
|                                                                       | 3,75                                         | 1,04            | 1,03            | 1,03                 |
|                                                                       | 4,00                                         |                 |                 |                      |
| Empat Lajur tak terbagi (4/2D)                                        | Per Lajur                                    |                 |                 |                      |
|                                                                       | 3,00                                         | 0,91            | 0,91            |                      |
|                                                                       | 3,25                                         | 0,95            | 0,96            |                      |
|                                                                       | 3,50                                         | 1,00            | 1,00            |                      |
|                                                                       | 3,75                                         | 1,05            | 1,03            |                      |
|                                                                       | 4,00                                         |                 |                 |                      |
| Dua Lajur tak terbagi (2/2D)                                          | Total dua arah                               |                 |                 |                      |
|                                                                       | 5,0                                          | 0,56            | 0,69            |                      |
|                                                                       | 6,0                                          | 0,87            | 0,91            |                      |
|                                                                       | 6,5                                          |                 |                 | 0,96                 |

|  |      |       |      |      |
|--|------|-------|------|------|
|  | 7,0  | 1,00  | 1,00 | 1,00 |
|  | 7,5  |       |      | 1,04 |
|  | 8,0  | 1,1,4 | 1,08 |      |
|  | 9,0  | 1,25  | 1,15 |      |
|  | 10,0 | 1,29  | 1,21 |      |
|  | 11,0 | 1,34  | 1,27 |      |
|  |      |       |      |      |

Sumber : MKJI, 1997

#### 1. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC<sub>sp</sub>)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC<sub>sp</sub>) ditetapkan dengan mengacu pada table 2.4.

**Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC<sub>sp</sub>)**

|               |    |         |         |                                                         |                                               |
|---------------|----|---------|---------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|               |    |         |         |                                                         |                                               |
| Sedang        | M  | 300-499 | 150-250 | Daerah industri; beberapa toko disisi jalan             | Kampung, kegiatan pemukiman                   |
| Tinggi        | H  | 500-899 | 250-350 | Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi           | Kampung, beberapa kegiatan pasar              |
| Sangat Tinggi | VH | >900    | >350    | Daerah komersial dengan aktivitas pasar disamping jalan | Hampir perkotaan, banyak pasar/kegiatan niaga |

Sumber : MKJI, 1997

Sumber : MKJI, 1997

#### 4. Penentuan Kelas Hambatan Samping

Penentuan kelas hambatan samping mengacu pada tabel 2.5.

**Tabel 2.5. Penentuan Kelas Hambatan Samping**

| Kelas Hambatan Samping (SFC) | Kode | Jumlah Berbobot Kejadian Per 200 m (kedua sisi) |                 | Kondisi Khas                                   |                                                        |
|------------------------------|------|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                              |      | Jalan Perkotaan                                 | Jalan Luar Kota | Jalan Perkotaan                                | Jalan Luar Kota                                        |
| Sangat rendah                | VL   | <100                                            | <50             | Daerah permukiman; jalan dengan jalan samping  | Perdesaan, pertanian atau belum berkembang             |
| Rendah                       | L    | 100-299                                         | 50-150          | Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum dst | Perdesaan beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan |

| Pemisah arah SP %- % |                      |                   | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|----------------------|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| F C <sub>s</sub> p   | Jalan Perkotaan      | Dua Lajur (2/2)   | 1,00  | 0,97  | 0,94  | 0,91  | 0,88  |
|                      |                      | Empat Lajur (4/2) | 1,00  | 0,985 | 0,97  | 0,955 | 0,94  |
| F C <sub>s</sub> p   | Jalan Luar Kota      | Dua Lajur (2/2)   | 1,00  | 0,97  | 0,94  | 0,91  | 0,88  |
|                      |                      | Empat Lajur (4/2) | 1,00  | 0,975 | 0,95  | 0,925 | 0,9   |
| F C <sub>s</sub> p   | Jalan Bebas Hambatan | Dua Lajur (2/2)   | 1,00  | 0,97  | 0,94  | 0,91  | 0,88  |
|                      |                      |                   |       |       |       |       |       |

## b. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas.

Untuk menghitung derajat kejenuhan ( DS ) dengan menggunakan rumus :

$$DS = Q / C$$

Rumus diambil dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia ( MKJI )

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Total Lalu Lintas (SMP/jam)

C = Kapasitas (SMP/jam)

**Tabel 2.6. Tingkat Pelayanan Jalan**

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik                                                                                                                           | DS          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| A                 | Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.                           | 0 - 0,2     |
| B                 | Arus stabil, tapi kecepatan mulai dibatasi akibat kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kecepatan yang cukup untuk memilih kecepatan. | 0 - 0,44    |
| C                 | Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.                             | 0,45 - 0,74 |
| D                 | Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, masih ditolerir                                                              | 0,75 - 0,84 |
| E                 | Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas dan arus yang tidak stabil, kecepatan kadang-kadang berhenti.                   | 0,85 - 1,00 |
| F                 | Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang serta terjadi hambatan samping                         | >1,00       |

Sumber : MKJI, 1997

## 2.4 Kontrol Geometrik

### a. Alinyemen Horizontal

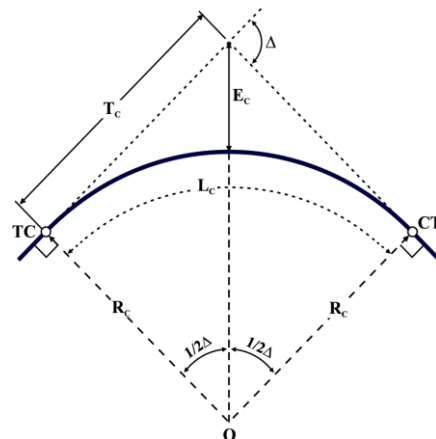
Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinemen horizontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinemen horizontal ini terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis-garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah dengan lengkung peralihan atau busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja. (Saodang, H., 2004).

Pada alinyemen horizontal, umumnya akan ditemui dua jenis bagian jalan yaitu bagian lurus dan bagian lengkung atau umum disebut tikungan yang terdiri dari tiga jenis tikungan yaitu:

- Lengkung busur lingkaran sederhana (*circle*)
- Lengkung busur lingkaran dengan lengkung peralihan (*spiral-circle-spiral*), dan
- Lengkung peralihan *Spiral-spiral*

### 1. Jenis Tikungan

#### a. Bentuk Busur Lingkaran (FC)



**Gambar 2.1. Komponen FC**  
(Sumber : TPGJAK, 1997)

Rumus :

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})}$$

$$T_c = R_c \tan 1/2 \Delta$$

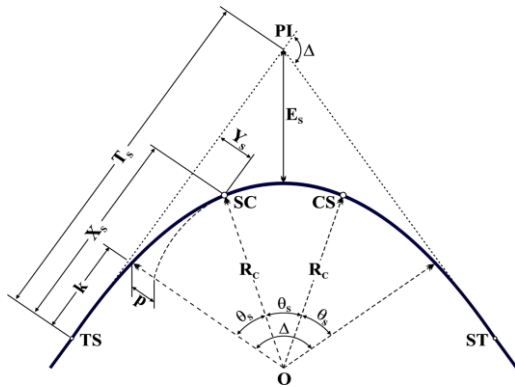
$$E_c = TC \tan 1/4 \Delta$$

$$L_c = \frac{\Delta \cdot 2\pi R_c}{360^\circ}$$

Keterangan :

$R_{\min}$  : Jari-jari tikungan minimum, (m)  
 $T_c$  : Panjang tangen jarak titik Pertemuan garis lurus (tangen) dengan garis lengkung (*curve*) ketitik perpotongan tangen.  
 $E_c$  : Jarak Luar dari Titik Perpotongan tangen ke puncak busur lengkung/lingkaran  
 $L_c$  : Panjang bagian Busur Lingkaran (*Circle*)

## b. Lengkung Peralihan (S-C-S)

Gambar 2.2 Komponen S-C-S  
(Sumber : TPGJAK, 1997)

Rumus :

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})}$$

$$L_s = 0,022 \frac{V_R^3}{R_C C} - 2,727 \frac{V_R \cdot e}{C}$$

$$X_s = L_s \left( 1 - \frac{L_s^2}{40 R_C^2} \right)$$

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 R_C}$$

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \times \frac{L_s}{R_C}$$

$$p = \frac{L_s^2}{6 R_C} - R_C (1 - \cos \theta_s)$$

$$k = L_s - \frac{L_s^3}{40 R_C^2} - R_C \sin \theta_s$$

$$T_s = (R_C + p) \tan 1/2\Delta + k$$

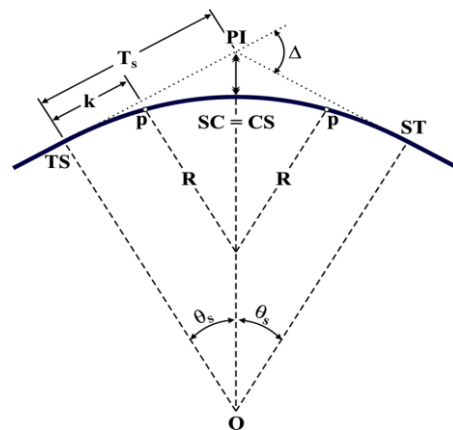
$$E_s = (R_C + p) \sec 1/2\Delta - R_C$$

$$L_c = \frac{(\Delta - 2\theta_s)}{180} \times \pi \times R_C$$

Keterangan :

$R_{\min}$  : Jari-jari tikungan minimum, (m)  
 $L_s$  : Panjang Lengkung Peralihan (Jarak TS Ke SC)  
 $X_s$  : Panjang tangen jarak titik TS dengan SC  
 $Y_s$  : Ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen  
 $\theta_s$  : Sudut Lengkung Spiral  
 $p$  : Pergeseran Tangen Terhadap Spiral  
 $K$  : Absisi dari  $p$  pada garis tangen spiral  
 $T_s$  : Panjang tangen dari titik PI Ke titik TS atau ST  
 $E_s$  : Jarak dari titik PI ke puncak busur Lingkaran  
 $L_c$  : Panjang bagian Busur Lingkaran (*Circle*)

## c. Lengkung Peralihan (S-S)

Gambar 2.3. Komponen S-S  
(Sumber : TPGJAK, 1997)

Rumus :

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})}$$

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \times \frac{L_s}{R_C}$$

$$L_s = \frac{\theta_s \cdot \pi \cdot R_C}{90}$$

$$p = \frac{L_s^2}{6 R_C} - R_C (1 - \cos \theta_s)$$

$$k = L_s - \frac{L_s^3}{40 R_C^2} - R_C \sin \theta_s$$

$$T_s = (R_C + p) \tan 1/2\Delta + k$$

$$E_s = (R_C + p) \sec 1/2\Delta - R_C$$

Keterangan :

- $R_{min}$  : Jari-jari tikungan minimum, (m)  
 $\theta_s$  : Sudut Lengkung Spiral  
 $L_s$  : Panjang Lengkung Peralihan (Jarak TS Ke SC)  
 $p$  : Pergeseran Tangen Terhadap Spiral  
 $k$  : Absisi dari  $p$  pada garis tangen spiral  
 $T_s$  : Panjang tangen dari titik PI Ke titik TS atau ST  
 $E_s$  : Jarak dari titik PI ke puncak busur Lingkaran

## b. Alinyemen Vertikal

Menurut Saodang, H (2004) Alinyemen vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang perkerasan jalan melalui sumbu jalan, yang umumnya bisa disebut dengan profil/penampang memanjang jalan.

Pada alinyemen vertikal akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya akan berupa lengkung cekung dan lengkung cembung. Disamping kedua jenis kelandaian tersebut, akan ditemui pula jenis kelandaian = 0 (datar).

Kondisi tersebut dipengaruhi oleh keadaan topografi yang dilalui oleh route jalan yang direncanakan. Kondisi topografi ini tidak hanya berpengaruh pada perencanaan alinemen horisontal, akan tetapi akan mempengaruhi pula pada perencanaan alinemen vertikal.

### a. Kelandaian

Untuk menghitung dan merencanakan lengkung vertikal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah:

#### 1) Karakteristik Kendaraan Pada Kelandaian

Hampir seluruh kendaraan penumpang dapat berjalan baik dengan kelandaian 7 - 8 % tanpa ada perbedaan dibandingkan pada bagian datar.

Pengamatan menunjukkan bahwa untuk mobil penumpang pada kelandaian 3% hanya sedikit sekali pengaruhnya dibandingkan dengan jalan datar. Sedangkan untuk Truk, kelandaian akan lebih besar pengaruhnya.

#### 2) Kelandaian Maksimum.

Kelandaian maksimum yang ditentukan untuk berbagai variasi kecepatan rencana ini dimaksudkan agar kendaraan dapat bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti.

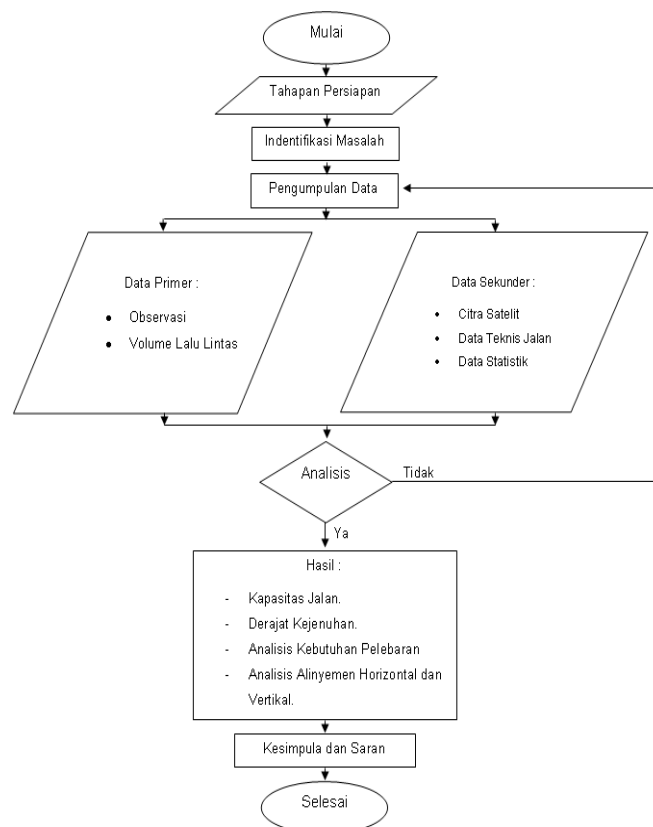
Kelandaian maksimum didasarkan pada kecepatan Truk yang bermuatan penuh untuk mampu bergerak dengan kecepatan yang tidak kurang dari separuh kecepatan semula tanpa harus menggunakan gigi rendah.

**Tabel 2.7. Kelandaian Maksimum Yang Dijikan**

| VR (Km/jam)             | 120 | 110 | 100 | 80 | 60 | 50 | 40 | <40 |
|-------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| Kelandaian Maksimum (%) | 3   | 3   | 4   | 5  | 8  | 9  | 10 | 10  |

Sumber : TPGJAK, 1997

## 3. METODOLOGI PENELITIAN DAN OBJEK PENELITIAN



**Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian**

Tabel 3.1 Pengumpulan Data

| No. | Jenis Data                                                                            | Sumber Data                                                                            | Cara Pengumpulan Data                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Data Primer :<br>- Observasi<br>- Volume Lalu Lintas                                  | Survei Lapangan                                                                        | Pencarian Data                                                                                                        |
| 2   | Data Sekunder :<br>- Citra Satelit<br><br>- Data Teknis Jalan<br><br>- Data Statistik | - Google Maps<br><br>- Dinas Bina Marga Provinsi Jawa barat<br>- Badan Pusat Statistik | - Download Menggunakan Program <i>Universal Maps Downloader v7.237</i><br><br>- Reivew Dokumen<br>- Browsing Internet |

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Volume Lalulintas

Di ruas Jalan Panjalin - Arjawinangun, penelitian dilakukan dengan cara menghitung kendaraan yang lewat selama 12 (dua belas) jam dimulai dari pukul 06.00-18.00 WIB dalam 21 (dua puluh satu) hari dimulai dari hari senin tanggal 31 Agustus 2015 sampai dengan hari minggu tanggal 20 September 2015 atau selama 3 (tiga) minggu, dimana pencatatan dikelompokkan kepada 3 (tiga) jenis kendaraan yaitu :

Tabel 4.1. Pengelompokkan Jenis Kendaraan

| No. | Jenis Kendaraan       | Kategori                                                                               |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sepeda Motor (MC)     | Bermotor yang beroda dua atau tiga.                                                    |
| 2   | Kendaraan Ringan (LV) | Mobil pribadi, angkutan perkotaan, <i>pick up</i> , mini bus, dan lainnya yang sejenis |
| 3   | Kendaraan Berat (HV)  | <i>Truck</i> besar, mobil box besar, bus, mobil tangki air dan lainnya yang sejenis    |

### 4.2 Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Volume lalu lintas jam puncak didapat setelah melakukan proses pengamatan di setiap masing-masing jam dan masing-masing hari. Maka dapat terlihat pada jam berapa saja arus lalu lintas mencapai puncaknya (tertinggi). Volume lalu lintas puncak dibutuhkan untuk merencanakan suatu ruas jalan karena dengan mengetahui volume tertinggi, maka desain jalan raya akan sesuai dengan keadaan kondisi *existing* lapangan. Sehingga tercapainya pelayanan yang baik pada ruas jalan tersebut.

Volume lalu lintas jam puncak dapat dilihat berdasarkan tabel berikut :

Tabel 4.5. Volume Lalu Lintas Jam Puncak Arah dari Panjalin ke Arjawinangun

| Volume Lalu Lintas Puncak Arah Arjawinangun - Panjalin |        |                  |            |
|--------------------------------------------------------|--------|------------------|------------|
| Minggu                                                 | Hari   | Jam Puncak (WIB) | Volume SMP |
| 1                                                      | Senin  | 07.00 - 08.00    | 284        |
|                                                        | Selasa | 10.00 - 11.00    | 306        |
|                                                        | Rabu   | 09.00 - 10.00    | 309        |
|                                                        | Kamis  | 10.00 - 11.00    | 301        |
|                                                        | Jum'at | 09.00 - 10.00    | 281        |
|                                                        | Sabtu  | 09.00 - 10.00    | 289        |
|                                                        | Minggu | 10.00 - 11.00    | 295        |
| 2                                                      | Senin  | 08.00 - 09.00    | 294        |
|                                                        | Selasa | 10.00 - 11.00    | 315        |
|                                                        | Rabu   | 08.00 - 09.00    | 298        |
|                                                        | Kamis  | 09.00 - 10.00    | 302        |
|                                                        | Jum'at | 10.00 - 11.00    | 288        |
|                                                        | Sabtu  | 09.00 - 10.00    | 295        |
|                                                        | Minggu | 09.00 - 10.00    | 291        |
| 3                                                      | Senin  | 08.00 - 09.00    | 301        |
|                                                        | Selasa | 10.00 - 11.00    | 299        |
|                                                        | Rabu   | 08.00 - 09.00    | 290        |
|                                                        | Kamis  | 09.00 - 10.00    | 289        |
|                                                        | Jum'at | 10.00 - 11.00    | 296        |
|                                                        | Sabtu  | 09.00 - 10.00    | 284        |
|                                                        | Minggu | 09.00 - 10.00    | 303        |

Tabel 4.6. Volume Lalu Lintas Jam Puncak Arah dari Arjawinangun ke Panjalin

| Volume Lalu Lintas Puncak Arah Panjalin - Arjawinangun |        |                  |            |
|--------------------------------------------------------|--------|------------------|------------|
| Minggu                                                 | Hari   | Jam Puncak (WIB) | Volume SMP |
| 1                                                      | Senin  | 08.00 - 09.00    | 317        |
|                                                        | Selasa | 08.00 - 09.00    | 300        |
|                                                        | Rabu   | 10.00 - 11.00    | 295        |
|                                                        | Kamis  | 09.00 - 10.00    | 308        |
|                                                        | Jum'at | 15.00 - 16.00    | 286        |
|                                                        | Sabtu  | 10.00 - 11.00    | 312        |
|                                                        | Minggu | 09.00 - 10.00    | 301        |
| 2                                                      | Senin  | 08.00 - 09.00    | 316        |
|                                                        | Selasa | 10.00 - 11.00    | 304        |
|                                                        | Rabu   | 08.00 - 09.00    | 303        |
|                                                        | Kamis  | 09.00 - 10.00    | 285        |
|                                                        | Jum'at | 10.00 - 11.00    | 288        |
|                                                        | Sabtu  | 09.00 - 10.00    | 306        |
|                                                        | Minggu | 09.00 - 10.00    | 290        |
| 3                                                      | Senin  | 08.00 - 09.00    | 314        |
|                                                        | Selasa | 10.00 - 11.00    | 319        |
|                                                        | Rabu   | 08.00 - 09.00    | 281        |
|                                                        | Kamis  | 09.00 - 10.00    | 291        |
|                                                        | Jum'at | 10.00 - 11.00    | 299        |
|                                                        | Sabtu  | 09.00 - 10.00    | 293        |
|                                                        | Minggu | 09.00 - 10.00    | 311        |

### 4.3 Analisis Kapasitas Jalan

#### a. Perhitungan Analisis Kapasitas Jalan

**Tabel 4.7. Data Geometrik Ruas Jalan Panjalin - Arjawinangun**

| Jalan                   | Kondisi   |                        |            |            |            |
|-------------------------|-----------|------------------------|------------|------------|------------|
|                         | Lebar (m) | Panjang Fungsional (m) | Kelandaian | Lebar Bahu | Perkerasan |
| Panjalin – Arjawinangun | 6,00      | 10.115                 | Datar      | 1,7        | Hotmix     |

Sumber : Dinas Bina Marga Prov. Jawa Barat 2015

Perhitungan kapasitas jalan untuk jalur luar kota dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sf} \times FC_{sp} \dots\dots\dots (1)$$

Diketahui :

$F_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam)  
Tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi sehingga kapasitas dasarnya = 3100 smp/jam total dua arah.

$FC_w$  = Faktor penyesuaian lebar jalan  
Tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi memiliki lebar jalur 6,00 m sehingga  $FC_w = 0,91$

$FC_{sp}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah

Q arah Panjalin – Arjawinangun = 319 smp/jam

Q arah Arjawinangun – Panjalin = 315 smp/jam

Q total = 319 + 315 = 633 smp/jam

$$\frac{319}{Q_{Total}} \times 100\% = \frac{319}{634} \times 100\% = 50,15\% \\ \approx 50\%$$

$$\frac{315}{Q_{Total}} \times 100\% = \frac{315}{634} \times 100\% = 49,68\% \\ \approx 50\%$$

Sehingga SP : 50%-50%

Untuk jalur luar kota tipe jalan 2 jalur 2 arah dengan SP 50%-50% = 1,00

$FC_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

Pada jalan ini menggunakan bahu dengan rata-rata 1,7 meter, memiliki aktifitas pinggir jalan yang sedang dengan tipe 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi sehingga  $FC_{sf} = 0,94$

Berdasarkan data-data yang telah ada dapat dihitung besarnya kapasitas dari jalan tersebut adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sf} \times FC_{sp}$$

$$C = 3100 \times 0,91 \times 1,00 \times 0,94$$

$$C = 2652 \text{ smp/jam}$$

Jadi diketahui bahwa kapasitas kendaraan padan jalan tersebut adalah sebesar 2652 smp/jam.

#### b. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Perhitungan derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan (smp/jam)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Dari hasil survei di dapat volume lalu lintas pada jalur ini = 633 smp/jam/jalur  
Sehingga :

$$DS = \frac{Q}{C} \\ DS = \frac{633}{2652} \\ DS = 0,24$$

Jadi dengan kondisi lalu lintas yang ada untuk ruas Jalan Panjalin – Arjawinangun mempunyai derajat kejenuhan sebesar 0,24 yang termasuk pada tingkat pelayanan B dengan karakteristik kondisi arus stabil, tapi kecepatan mulai dibatasi akibat kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kecepatan yang cukup untuk memilih kecepatan.

#### 4.5 Pertumbuhan Lalu Lintas

Prediksi pertambahan volume lalu lintas dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$Q = VJP \times (1 + i)^n$$

Dimana :

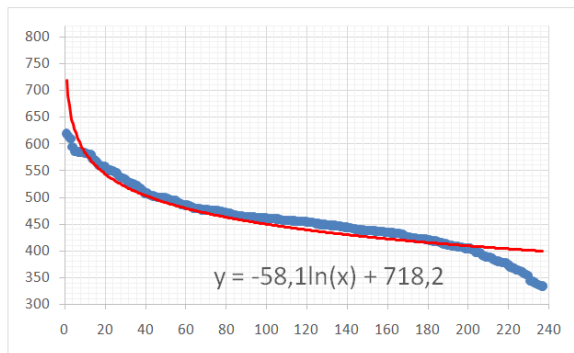
Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

VJP = Volume jam perencanaan (Dalam Satuan Mobil Penumpang)

i = Perkembangan lalu lintas,  
i = 13% (Sumber : BPS Kab. Majalengka)

n = Umur rencana.

Untuk perhitungan prediksi pertumbuhan volume lalu lintas, Volume Jam Perencanaan (VJP) dapat dilihat pada grafik berikut :



**Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Jumlah Jam Pengamatan Dengan Volume Per Jam Dalam Persentase**

Nilai VJP dapat diambil pada kondisi volume lalu lintas pada jam sibuk ke-100 atau ke-200 dalam 365 x 24 jam.

Menghitung nilai VJP dengan menggunakan persamaan garis singgung:

$$\begin{aligned} \frac{100}{8760} &= \frac{x}{252} \\ 8760x &= 100.252 \\ 8760x &= 25200 \\ x &= \frac{25200}{8760} \\ x &= 2,9 \\ y &= -58,1 \ln(x) + 718,2 \\ y &= -58,1 \ln(2,9) + 718,2 \end{aligned}$$

$$y = 656,34$$

$$\frac{656,34}{718,2} \times 100 = 91,4\%$$

$$VJP = 91,4\% \times 619$$

$$VJP = 566 \text{ smp/jam}$$

Prediksi pertumbuhan lalu lintas dicari sampai jalan tersebut mencapai derajat kejenuhan (DS) > 0,85 dan mendekati 1, sehingga diketahui kapan jalan tersebut membutuhkan peningkatan.

- Prediksi 12 tahun mendatang :

$$VJP = 566 \text{ smp/jam}$$

$$i = 13\% \text{ (Sumber : BPS Kab. Majalengka)}$$

$$n = 12 \text{ tahun}$$

$$Q = 566 \times (1 + 0,13)^{12} = 2453 \text{ smp/jam}$$

Derjat Kejenuhan :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{2453}{2652}$$

$$DS = 0,93 \text{ (Tingkat Pelayanan F)}$$

Dari hasil perhitungan di atas didapat pada 12 tahun mendatang DS ruas jalan Panjalin – Arjawinangun sudah mencapai 0,93 dan mendekati angka 1, sehingga ruas jalan Panjalin – Arjawinangun sudah harus ditingkatkan 12 tahun mendatang tepatnya pada tahun 2027.

#### 4.6 Analisis Kebutuhan Pelebaran

Analisis kebutuhan pelebaran dapat dilakukan dengan cara membuat beberapa sampel kebutuhan pelebaran sampai didapat nilai DS < 0,75.

Check dengan 9 m 2/2 UD

a. Kapasitas Jalan

Diketahui:

$$C_0 = \text{Kapasitas dasar (smp/jam)}$$

Tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi sehingga kapasitas dasarnya = 3100 smp/jam total dua arah.

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalan

Tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi memiliki lebar jalur 9 m, sehingga  $FC_W = 1,15$

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah

Untuk jalan luar kota tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah dengan SP 50%-50% = 1,00

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

Jalan pada ini menggunakan bahu dengan lebar rata-rata 1,7 meter, memiliki aktifitas pinggir jalan yang sedang dengan tipe 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi sehingga  $FC_{SF}$  nya = 0,94

Berdasarkan data-data yang telah ada dapat dihitung besarnya kapasitas dari perubahan pelebaran jalan menjadi 9 meter ini adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

$$C = 3100 \times 1,15 \times 1,00 \times 0,94$$

$$C = 3351 \text{ smp/jam/jalur}$$

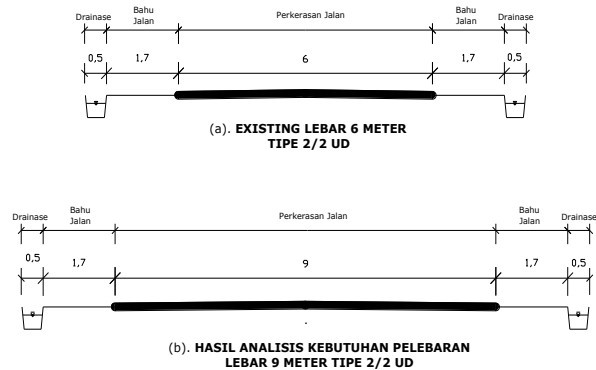
b. Derajat Kejuhan

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{2453}{3351}$$

$$DS = 0,7 \dots \dots \dots \text{OK !}$$

Berdasarkan dari sampel tersebut maka dapat dilihat bahwa ruas jalan Panjalin - Arjawinangun pada tahun 2027 disarankan untuk melakukan peningkatan dengan cara melebarkan jalan menjadi 9 meter dan bahu jalan 1,7 meter dengan tipe jalan 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD).

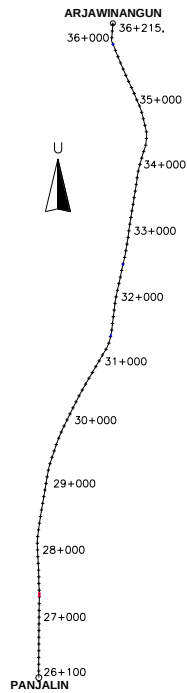


**Gambar 4.2 Perbandingan Kondisi Existing Saat Ini Lebar 6 Meter Dengan Tipe 2/2 UD Dengan Hasil Analisis Lebar 9 Meter Tipe 2/2 UD**

#### 4.7 Analisis Alinyemen Horizontal dan Vertikal

Analisis alinyemen horizontal dan vertikal dilakukan dengan bantuan *software Universal Map Downloader v7.237* dan *Global Mapper v15.0* untuk mendapatkan citra satelit dengan *zoom level* mencapai 20 kali kemudian di *export* menjadi raster berformat GeoTif sehingga citra satelit tersebut memiliki data koordinat sesuai dengan koordinat bumi dan dapat dipakai untuk mengplotkan trase ruas jalan Panjalin – Arjawinangun..

Untuk mengplotkan trase jalan existing penulis menggunakan *software Autocad Map 2004* dengan cara *import* citra satelit yang sudah berformat GeoTif kedalam *Autocad Map 2004*, kemudian menghubungkan setiap titik as jalan menggunakan *polyline*. Berikut ini merupakan trase existing jalan Panjalin-Arjawinangun :



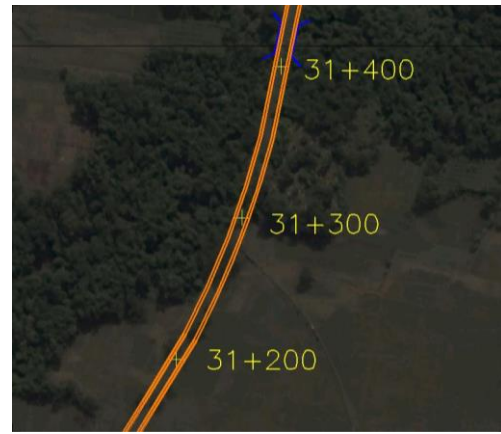
Gambar 4.3 Trase Jalan Panjalin – Arjawinangun

#### a. Analisis Alinyemen Horizontal

Dari gambar trase jalan existing didapat 3 tikungan pada ruas jalan Panjalin - Arjawinangun, yaitu tikungan yang berada di Km cn 31+280, tikungan Km cn 34+400 dan tikungan Km cn 35+950, berikut ini gambar lokasi tikungan ruas jalan Panjalin - Arjawinangun :



Gambar 4.4 Lokasi Tikungan Ruas Jalan Panjalin – Arjawinangun



Gambar 4.5 Tikungan 1 Km.cn 31+280



Gambar 4.6 Tikungan 2 Km.cn 34+400



Gambar 4.7 Tikungan 3 Km.cn 35+950

Dari gambar 4.5, gambar 4.6 dan gambar 4.7 di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat tikungan yang kritis atau berbahaya seperti lengkung tikungan yang tajam ataupun tikungan berbalik arah (tikungan S) pada ruas jalan tersebut, sehingga ruas jalan Panjalin – Arjawinangun tidak perlu melakukan perbaikan tikungan.

## b. Analisis Alinyemen Vertikal

Menurut Pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, kelandaian maksimal untuk jalan kolektor sebesar 8%.

Data yang digunakan dalam menganalisis alinemen vertikal yaitu data elevasi dari survei lokasi menggunakan GPS dan *Google Earth*. Berikut ini data elevasi jalan Panjalin – Arjawinangun :

**Tabel 4.8. Data Koordinat dan Elevasi**

| Km.cn/STA |      | KOORDINAT |         | Elevasi |
|-----------|------|-----------|---------|---------|
|           |      | X         | Y       |         |
| 26 + 100  | A    | 208397    | 9258356 | 38      |
| 26 + 278  | PV1  | 208398    | 9258535 | 37      |
| 26 + 391  | PV2  | 208398    | 9258649 | 36      |
| 26 + 464  | PV3  | 208398    | 9258722 | 35      |
| 26 + 607  | PV4  | 208400    | 9258865 | 34      |
| 26 + 642  | PV5  | 208399    | 9258900 | 33      |
| 26 + 700  | PV6  | 208399    | 9258956 | 32      |
| 26 + 815  | PV7  | 208401    | 9259073 | 31      |
| 26 + 880  | PV8  | 208401    | 9259138 | 30      |
| 26 + 930  | PV9  | 208403    | 9259188 | 29      |
| 27 + 25   | PV10 | 208403    | 9259283 | 28      |
| 27 + 71   | PV11 | 208403    | 9259329 | 29      |
| 27 + 141  | PV12 | 208404    | 9259399 | 30      |
| 27 + 200  | PV13 | 208403    | 9259459 | 31      |
| 27 + 579  | PV14 | 208405    | 9259837 | 30      |
| 27 + 641  | PV15 | 208403    | 9259899 | 29      |
| 27 + 863  | PV16 | 208390    | 9260121 | 30      |
| 28 + 326  | PV17 | 208402    | 9260582 | 29      |
| 28 + 460  | PV18 | 208422    | 9260715 | 28      |
| 28 + 520  | PV19 | 208433    | 9260774 | 27      |
| 28 + 587  | PV20 | 208444    | 9260840 | 26      |
| 28 + 656  | PV21 | 208455    | 9260908 | 25      |
| 28 + 820  | PV22 | 208484    | 9261068 | 24      |
| 29 + 126  | PV23 | 208535    | 9261369 | 23      |
| 29 + 284  | PV24 | 208571    | 9261523 | 22      |
| 29 + 374  | PV25 | 208597    | 9261609 | 23      |
| 29 + 419  | PV26 | 208610    | 9261652 | 24      |
| 29 + 488  | PV27 | 208631    | 9261721 | 25      |
| 29 + 752  | PV28 | 208719    | 9261960 | 24      |
| 29 + 900  | PV29 | 208783    | 9262098 | 23      |
| 30 + 82   | PV30 | 208858    | 9262255 | 22      |
| 30 + 381  | PV31 | 208998    | 9262533 | 23      |

|          |      |        |         |    |
|----------|------|--------|---------|----|
| 30 + 600 | PV32 | 209099 | 9262720 | 22 |
| 30 + 707 | PV33 | 209157 | 9262820 | 23 |
| 30 + 810 | PV34 | 209203 | 9262900 | 22 |
| 31 + 22  | PV35 | 209317 | 9263093 | 21 |
| 31 + 185 | PV36 | 209393 | 9263229 | 22 |
| 31 + 617 | PV37 | 209499 | 9263613 | 21 |
| 31 + 947 | PV38 | 209538 | 9263939 | 20 |
| 32 + 667 | PV39 | 209685 | 9264647 | 21 |
| 32 + 914 | PV40 | 209723 | 9264884 | 20 |
| 32 + 995 | PV41 | 209734 | 9264964 | 19 |
| 33 + 70  | PV42 | 209747 | 9265038 | 18 |
| 33 + 154 | PV43 | 209760 | 9265121 | 17 |
| 33 + 542 | PV44 | 209821 | 9265503 | 16 |
| 33 + 649 | PV45 | 209839 | 9265608 | 15 |
| 34 + 623 | PV46 | 209983 | 9266557 | 14 |
| 34 + 823 | PV47 | 209943 | 9266716 | 15 |
| 35 + 641 | PV48 | 209628 | 9267468 | 14 |
| 35 + 722 | PV49 | 209596 | 9267549 | 13 |
| 35 + 827 | PV50 | 209549 | 9267668 | 12 |
| 36 + 215 | B    | 209504 | 9268088 | 13 |

Sumber : Survei lokasi menggunakan GPS

Untuk mencari nilai kelandaian (g) digunakan Rumus sebagai berikut :

$$g_1 = \frac{\text{elevasi } PV_1 - \text{elevasi } A}{\text{Sta } PV_1 - \text{Sta } A}$$

$$g_1 = \frac{37 - 38}{26278 - 26100}$$

$$g_1 = - 0,006 \text{ ( Turun )}$$

Landai negatif menandakan turunan, landai positif menandakan tanjakan sedangkan nol menandakan datar. Hasil Perhitungan nilai kelandaian ruas jalan Panjalin – Arjawinangun dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Kelandaian

| Km.cn/STA |      | Elevasi | No.  | Kelandaian | Kelandaian | No.  |
|-----------|------|---------|------|------------|------------|------|
| 26 + 100  | A    | 38      | g 1  | -0,006     |            |      |
| 26 + 278  | PV1  | 37      |      |            | -0,009     | g 2  |
| 26 + 391  | PV2  | 36      | g 3  | -0,014     |            |      |
| 26 + 464  | PV3  | 35      |      |            | -0,007     | g 4  |
| 26 + 607  | PV4  | 34      | g 5  | -0,029     |            |      |
| 26 + 642  | PV5  | 33      |      |            | -0,017     | g 6  |
| 26 + 700  | PV6  | 32      | g 7  | -0,009     |            |      |
| 26 + 815  | PV7  | 31      |      |            | -0,015     | g 8  |
| 26 + 880  | PV8  | 30      | g 9  | -0,020     |            |      |
| 26 + 930  | PV9  | 29      |      |            | -0,011     | g 10 |
| 27 + 25   | PV10 | 28      | g 11 | 0,022      |            |      |
| 27 + 71   | PV11 | 29      |      |            | 0,014      | g 12 |
| 27 + 141  | PV12 | 30      | g 13 | 0,017      |            |      |
| 27 + 200  | PV13 | 31      |      |            | -0,003     | g 14 |
| 27 + 579  | PV14 | 30      | g 15 | -0,016     |            |      |
| 27 + 641  | PV15 | 29      |      |            | 0,005      | g 16 |
| 27 + 863  | PV16 | 30      | g 17 | -0,002     |            |      |
| 28 + 326  | PV17 | 29      |      |            | -0,007     | g 18 |
| 28 + 460  | PV18 | 28      | g 19 | -0,017     |            |      |
| 28 + 520  | PV19 | 27      |      |            | -0,015     | g 20 |
| 28 + 587  | PV20 | 26      | g 21 | -0,014     |            |      |
| 28 + 656  | PV21 | 25      |      |            | -0,006     | g 22 |
| 28 + 820  | PV22 | 24      | g 23 | -0,003     |            |      |
| 29 + 126  | PV23 | 23      |      |            | -0,006     | g 24 |
| 29 + 284  | PV24 | 22      | g 25 | 0,011      |            |      |
| 29 + 374  | PV25 | 23      |      |            | 0,022      | g 26 |
| 29 + 419  | PV26 | 24      | g 27 | 0,014      |            |      |
| 29 + 488  | PV27 | 25      |      |            | -0,004     | g 28 |
| 29 + 752  | PV28 | 24      | G 29 | -0,007     |            |      |
| 29 + 900  | PV29 | 23      |      |            | -0,005     | g 30 |
| 30 + 82   | PV30 | 22      | g 31 | 0,003      |            |      |
| 30 + 381  | PV31 | 23      |      |            | -0,005     | g 32 |
| 30 + 600  | PV32 | 22      | g 33 | 0,009      |            |      |
| 30 + 707  | PV33 | 23      |      |            | -0,010     | g 34 |
| 30 + 810  | PV34 | 22      | g 35 | -0,005     |            |      |
| 31 + 22   | PV35 | 21      |      |            | 0,006      | g 36 |
| 31 + 185  | PV36 | 22      | g 37 | -0,002     |            |      |
| 31 + 617  | PV37 | 21      |      |            | -0,003     | g 38 |
| 31 + 947  | PV38 | 20      | g 39 | 0,001      |            |      |
| 32 + 667  | PV39 | 21      |      |            | -0,004     | g 40 |
| 32 + 914  | PV40 | 20      | g 41 | -0,012     |            |      |
| 32 + 995  | PV41 | 19      |      |            | -0,013     | g 42 |
| 33 + 70   | PV42 | 18      | g 43 | -0,012     |            |      |
| 33 + 154  | PV43 | 17      |      |            | -0,003     | g 44 |
| 33 + 542  | PV44 | 16      | g 45 | -0,009     |            |      |
| 33 + 649  | PV45 | 15      |      |            | -0,001     | g 46 |
| 34 + 623  | PV46 | 14      | g 47 | 0,005      |            |      |
| 34 + 823  | PV47 | 15      |      |            | -0,001     | g 48 |
| 35 + 641  | PV48 | 14      | g 49 | -0,012     |            |      |
| 35 + 722  | PV49 | 13      |      |            | -0,010     | g 50 |
| 35 + 827  | PV50 | 12      | g 51 | 0,002      |            |      |
| 36 + 215  | B    | 13      |      |            |            |      |

Dari tabel diatas diketahui kenaikan tertinggi berada antara Km.cn 27+25 – Km.cn 27+71 dan antara Km.cn 29+375 – Km.cn 29+419 dengan nilai kenaikan 0,022, sedangkan penurunan tertinggi berada antara Km.cn 26+607 – Km.cn 26+642 dengan nilai penurunan -0,029. Untuk gambar memanjang elevasi ruas jalan Panjalin – Arjawinangun dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil perhitungan kelandaian didapat kenaikan dan penurunan tidak lebih dari 0,03 (3%), Dalam Pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, kelandaian dibawah 3% termasuk dalam kategori Datar (D). Sehingga dapat disimpulkan ruas jalan Panjalin – Arjawinangun tidak memerlukan perbaikan alinyemen vertika.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Dengan pertumbuhan lalu lintas 13% pertahun, prediksi peningkatan ruas jalan Panjalin – Arjawinangun harus dilakukan 12 tahun kedepan tepatnya tahun 2027 karena derajat kejenuhan sudah mencapai 0,93.
2. Dari hasil analisis dengan DS mencapai 0,93 disarankan melakukan pelebaran jalan menjadi 9 meter dengan tipe 1 jalur 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD).
3. Dari hasil analisis alinyemen pada ruas jalan Panjalin – Arjawinangun tidak memerlukan perbaikan alinyemen horizontal maupun vertikal.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan survey lalu lintas yang lebih lama Untuk mendapatkan nilai Volume Jam Perencanaan (VJP) yang lebih baik dan cukup untuk menggambarkan fluktuasi volume lalu lintas dalam satu tahun.
2. Perlu dilakukan survei geometrik yang lebih detail untuk mendapatkan hasil analisis alinyemen yang lebih baik.
3. Untuk mendapatkan gambar citra satelit yang terbaru disarankan untuk memperbaharui program *Universal Maps Downloader* ke versi terbaru, Pada penelitian ini veri yang digunakan adalah *Universal Maps Downloader v.7.327*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, Sakti Adji (2011). **Perencanaan Pembangunan Transportasi**. Makasar: Penerbit Graha Ilmu.
- Anonim, Peraturan Daerah Kabupaten Cirebon Nomor 17 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Cirebon Tahun 2011-2031.
- Anonim, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- BPS Kabupaten Cirebon, 2014. **Kabupaten Cirebon Dalam Angka 2014**. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Cirebon.
- BPS Kabupaten Majalengka, 2014. **Kabupaten Majalengka Dalam Angka 2014**. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Majalengka.
- Darma, Surya Hendra dan Susanto Benidiktus (1999). **Rekayasa Jalan Raya**. Yogyakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2007. **Analisis Dampak Lalu Lintas Jalan Akibat Pengembangan Kawasan Di Perkotaan**. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. **Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK)**. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Kusumawardani, Desy (2012). **Transportasi Dan Perkembangan Wilayah**. [www.academia.edu](http://www.academia.edu). Agustus 2015.
- Oglesby, H. Carlson dan Hicks, R. Gary (1990). **Teknik Jalan Raya**. California: Penerbit Erlangga.
- Pakasi, Alfred (2015). **Jalan Tol Baru dan Pengembangan Kawasan**. [www.vibiznews.com](http://www.vibiznews.com). Agustus 2015.
- Safarai, Abdullah Feri (2014). Tugas Akhir. **Analisis Pengembangan Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Sumber - Cigasong**, Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.
- Sukirman, Silvia (1999). **Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan**. Bandung: Penerbit Nova.