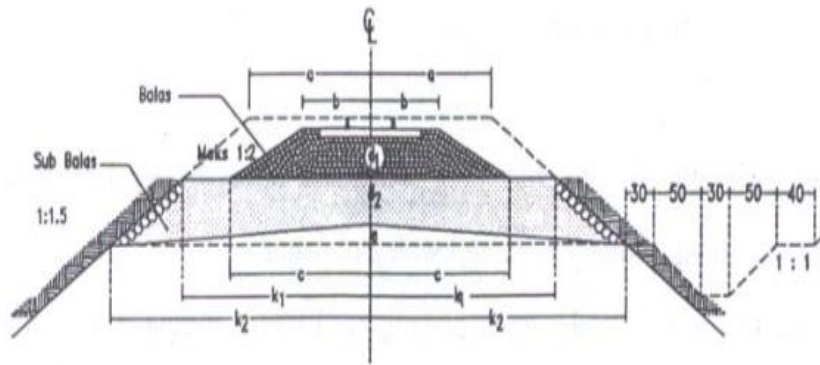


BAB III LANDASAN TEORI

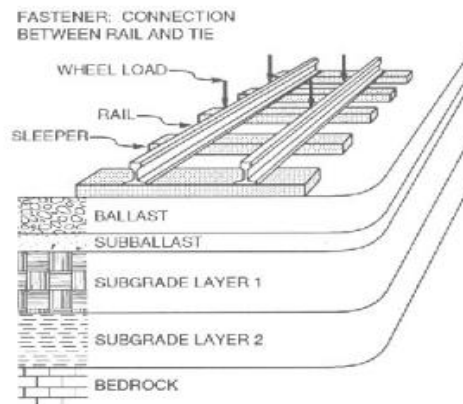
A. Struktur Jalur Kereta Api

Perencanaan jalan rel merupakan suatu konstruksi yang direncanakan sebagai prasarana atau infrastruktur perjalanan kereta api. Struktur jalan rel merupakan suatu rangkaian yang menjadi suatu komponen yang saling mendukung sehingga mampu mendistribusikan beban kereta api secara menyeluruh dan rata terhadap tanah dasar tanpa merubah bentuk tanah (Rosyidi, 2015).

Perencanaan struktur jalan rel kereta api tercantum pada Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 tentang persyaratan teknis jalur KA yang terdiri dari komponen-komponen penyusunnya struktur bagian atas pada Gambar 3.1 dan struktur bagian bawah pada Gambar 3.2 .



Gambar 3.1 Struktur bagian atas
(Sumber: Rosyidi, 2015)



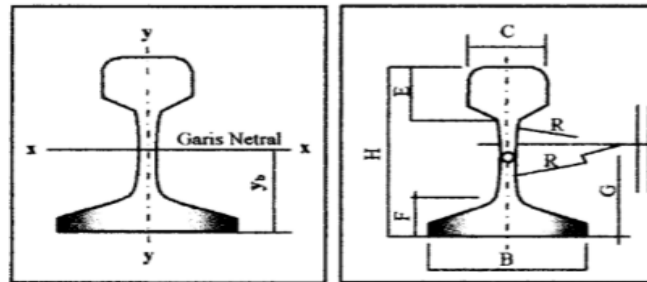
Gambar 3.2 Struktur bagian bawah
(Sumber: Rosyidi, 2015)

1. Struktur Bagian Atas

Struktur bagian atas terdiri dari

1. Rel

Rel merupakan suatu bantalan yang terbuat dari logam yang bersifat kaku sebagai landasan atau jalannya kereta api, tipe rel yang digunakan pada peraturan PM No. 60 Tahun 2012 sebagai berikut.



Gambar 3.3 Penampang rel

(Sumber:Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

Tabel 3.1 Tipe rel dan dimensi penampang rel.

Besaran Geometri Rel	Tipe Rel			
	R 42	R 50	R 54	R 60
H (mm)	138,00	153,00	159,00	172,00
B (mm)	110,00	127,00	140,00	150,00
C (mm)	68,50	65,00	70,00	74,30
D (mm)	13,50	15,00	16,00	16,50
E (mm)	40,50	49,00	49,40	51,00
F (mm)	23,50	30,00	30,20	31,50
G (mm)	72,00	76,00	74,79	80,95
R (mm)	320,00	500,00	508,00	120,00
A (cm ²)	54,26	64,20	69,34	76,86
W (kg/m)	42,59	50,40	54,43	60,34
I _x (cm ⁴)	1369	1960	2346	3055
Y _b (mm)	68,50	71,60	76,20	80,95
A	= luas penampang			
W	= berat rel per meter			
I _x	= momen inersia terhadap sumbu x			
Y _b	= jarak tepi bawah rel ke garis netral			

(Sumber:Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)

2. Penambat

Penambat merupakan struktur yang terbuat dari bahan yang elastis sebagai penghubung antara bantalan dengan rel.

3. Bantalan

Bantalan berguna untuk meneruskan beban kereta api kepada balas, serta menjadi stabilitas lebar jalan rel. Bantalan terbuat dari bantalan beton,

bantalan kayu, bantalan besi, sehingga bantalan harus memenuhi persyaratan

4. Plat Sambung, Mur dan Baut

Penyambungan rel dengan plat sambung digunakan untuk menyambungkan dua sisi potongan rel dengan dipasang 6 baut dengan mur sehingga dapat menahan dan mengunci dua sisi potongan rel.

5. Lapisan Pondasi Atas (*Ballast*)

Lapisan pondasi atas merupakan terusan pada lapisan dasar yang mengalami tegangan yang besar akibat lalu lintas kereta pada jalan rel.

6. Lapisan Pondasi Bawah (*Subballast*)

Lapisan pondasi bawah berguna sebagai penyaring antara tanah dasar dan lapisan balas dan harus memiliki tebal minimum lapisan bawah adalah 15 cm.

7. Lapisan Tanah Dasar

Tanah dasar adalah lapisan pada bagian dasar suatu konstruksi jalan rel sehingga pada bagian ini harus dikerjakan terlebih dahulu karena bagian ini sangat berperan penting terhadap bagian atas dan perawatan jalan rel

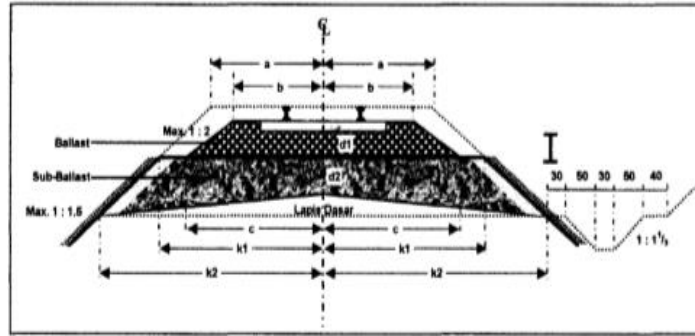
8. Wesel

Wesel merupakan konstruksi paling rumit dengan beberapa persyaratan dan ketentuan pokok yang harus memenuhi syarat komponen, wesel mempunyai beberapa jenis sebagai berikut:

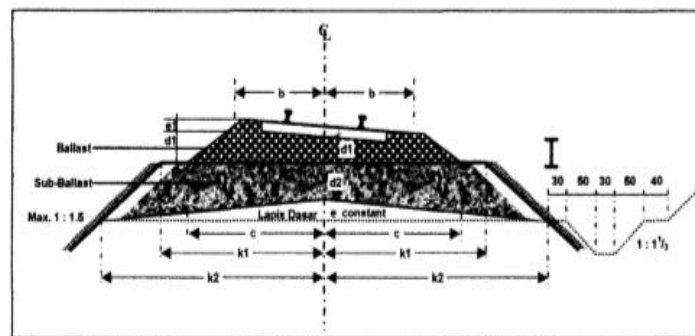
- a. Wesel sederhana
- b. Wesel ganda
- c. Wesel tikungan
- d. Wesel persilangan
- e. Wesel persilangan ganda

9. Penampang melintang

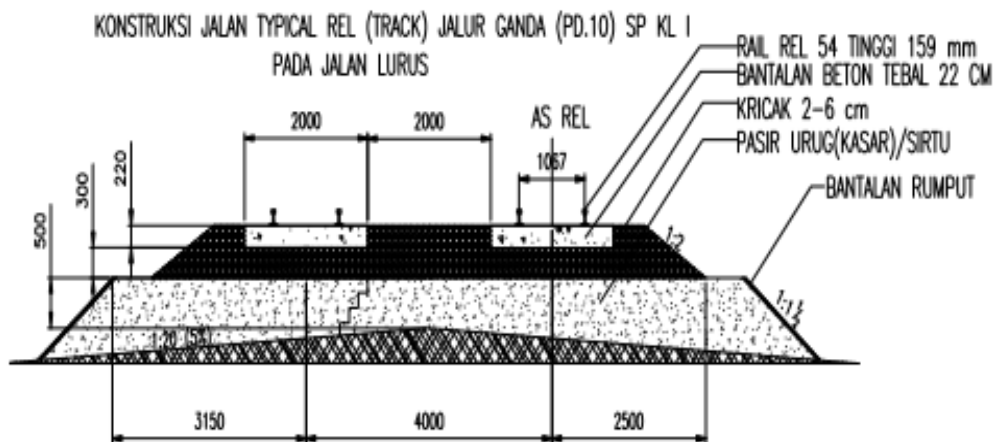
Penampang melintang jalan rel adalah potongan pada jalan rel, dengan arah tegak lurus sumbu jalan rel, dimana terlihat bagian-bagian dan ukuran-ukuran rel dengan arah melintang



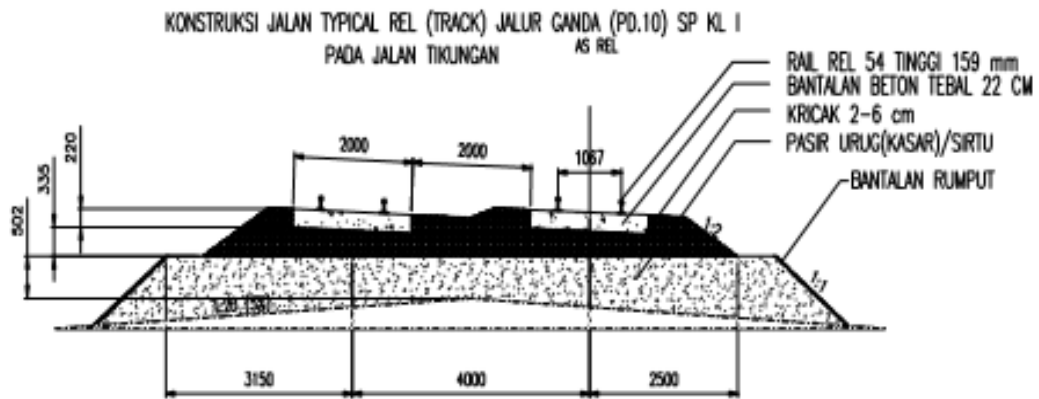
Gambar 3.4 Penampang melintang jalan rel pada bagian lurus.
(Sumber: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)



Gambar 3.5 Penampang jalan rel pada lengkungan.
(Sumber: Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)



Gambar 3.6 Penampang melintang rel Jalur ganda pada bagian lurus.
(Sumber: Peraturan Dinas No.10 Tahun 1986)



Gambar 3.7 Penampang melintang rel jalur ganda pada tikungan.

(Sumber: Peraturan Dinas No.10 Tahun 1986)

Tabel 3.2 Penampang melintang jalan rel

KELAS JALAN	V Maks (km/jam)	d1 (cm)	b (cm)	c (cm)	(cm)	d2 (cm)	e (cm)	k2 (cm)
I	120	30	150	235	265	15-50	25	375
II	110	30	150	235	265	15-50	25	375
III	100	30	140	225	240	15-50	22	325
IV	90	25	140	215	240	15-35	20	300
V	80	25	135	210	240	15-35	20	300

(Sumber: Peraturan menteri perhubungan No. 60 tahun 2012)

B. Analisis Multikriteria

Analisis multikriteria merupakan suatu jenis pendekatan untuk menilai permasalahan dengan memilah permasalahan dan kemudian mengintegrasikannya kepada pembuat keputusan, (*Communities and Local Government, 2009*). Metode ini bertujuan untuk membantu mengambil keputusan secara tepat dengan permasalahan yang terjadi dilapangan sehingga bisa mencapai hasil yang diinginkan.

Penentuan trase terpilih jalur kereta api ganda dari Cicalengka sampai Lebakjero nantinya akan lebih dikembangkan pada analisis multikriteria yang akan dibagi menjadi 4 yaitu, kriteria teknis, non teknis, ekonomi, operasi, dan akan dibagi lagi menjadi sub-kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria Teknis
 - a. Kondisi Geologi dan Topografi.
 - b. Desain Trase.
 - c. Kemudahan Pelaksanaan.
 - d. Dampak Terhadap Lalulintas Jalan Raya.
2. Kriteria Operasi
 - a. Efek Pada Operasi Eksisting.
 - b. Efek Pada Operasi KA Jalur Ganda.
 - c. Keselamatan Operasi.
3. Kriteria Non Teknis
 - a. Konflik Kemasyarakatan.
 - b. Keamanan dan *Vandalism*.
 - c. Lingkungan dan fisik.
 - d. Cagar Alam-Budaya.
4. Kriteria Ekonomi
 - a. Kebutuhan Dana.
 - b. Manfaat Ekonomi.
 - c. Finansial.

Nantinya setiap sub kriteria mempunyai point-point aspek yang menjadi parameter utama dan bersifat kualitatif dan kuantitatif untuk subkriteria sehingga dapat menghasilkan nilai kriteria. Nilai kriteria adalah nilai sub kriteria dengan persamaan sebagai berikut, (Direktorat Jendral Kereta Api, 2016)

$$IP = \sum_{n=1}^m bn \cdot Nm \dots\dots\dots 3.1$$

Dengan : IP = Indeks Proritas Kriteria Nn = Nilai Sub Kriteria

bn = Bobot sub kriteria- n m = Jumlah Sub kriteria

C. Analisis Pemilihan Trase Terbaik

Pemilihan trase terbaik didasarkan pada pertimbangan aspek operasi, aspek teknis, aspek non-teknis, dan aspek ekonomi. Aspek operasi trase terpilih mampu melayani sistem operasi kereta api untuk memenuhi persyaratan pengangkutan penumpang dan barang dengan aman, efektif dan tanpa gangguan. Aspek teknis, trase terpilih didesain semaksimal mungkin untuk memenuhi teknik perancangan jalan kereta api ganda kelas jalan I serta didesain secara baik sehingga konstruksi jalan rel tersebut dapat dilalui dengan aman dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya.

Secara non-teknis dan sosial diartikan sebagai perencanaan yang harus memperhatikan kendala yang dirasa oleh masyarakat dilokasi yang ingin dibangun trase, seperti halnya pada saat pembebasan lahan ataupun pengambilan hak lahan oleh PT. KAI yang dulunya digunakan oleh masyarakat sehingga tidak menimbulkan permasalahan sosial dan lingkungan. Secara ekonomi perencanaan trase yang baik dapat meminimalisir biaya yang digunakan untuk pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut sehingga terjaminnya keamanan dan tingkat kenyamanan (Direktorat Jendral Kereta Api, 2016). Dalam pemilihan trase terbaik nantinya akan dipilih beberapa alternatif trase terbaik berdasarkan aspek-aspek penting dalam pemilihan trase.