



# **GEOMETRIK JALAN** — — — —

Dr. Mukhtar Lutfie, S.T., M.T

# GEOMETRIK JALAN

Dr. Mukhtar Lutfie, ST., MT



**Tahta Media Group**

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# GEOMETRIK JALAN

Penulis:  
Dr. Mukhtar Lutfie, ST., MT

Desain Cover:  
Tahta Media

Editor:  
Tahta Media

Proofreader:  
Tahta Media

Ukuran:  
ix, 117, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-405-6

Cetakan Pertama:  
Mei 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2024 by Tahta Media Group**  
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP**  
**(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)**  
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

## **PRAKATA**

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku geometrik jalan ini. Shalawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW., kepada keluarga, sahabat dan pengikutnya semua sampai generasi penerus akhir zaman.

Buku ini merupakan sebuah pengantar yang komprehensif untuk memahami konsep-konsep dasar geometrik jalan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Geometrik jalan adalah istilah yang melambangkan perjalanan atau eksplorasi konsep-konsep geometrik. Ini mengacu pada proses memahami dan menjelajahi sifat-sifat ruang, bentuk, dan hubungan antara objek-objek dalam ruang. Analoginya, seperti menelusuri jalan yang berkeluk-luk, mempelajari geometrik melibatkan eksplorasi berbagai konsep, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks, dan menemukan hubungan antara mereka. Geometrik jalan merangkul ide bahwa geometrik adalah sebuah perjalanan yang menarik, penuh dengan keajaiban dan penemuan, dan dapat membuka pintu menuju pemahaman yang lebih dalam tentang perencanaan geometrik jalan di sekitar kita.

Perencanaan Geometrik Jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik, sehingga dapat memenuhi fungsi dasar jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah. Dalam ruang lingkup Perencanaan Geometrik tidak termasuk perencanaan tebal perkerasan jalan, begitu pula drainase jalan. Meskipun perkerasan termasuk bagian dari perencanaan geometrik sebagai bagian dari perencanaan jalan seutuhnya.

Dengan tujuan untuk menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Ruang, bentuk dan ukuran jalan dikatakan baik, jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Dengan memahami geometrik jalan, pembaca akan dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis, memecahkan masalah, dan menghasilkan solusi kreatif dalam berbagai konteks geometrik jalan. Buku ini terdiri dari 14 bab yaitu:

1. Pengantar Geometrik Jalan
2. Elemen Geometrik Dasar Jalan
3. Kontrol dan Kriteria Desain
4. Standar dan Pedoman Desain Geometrik
5. Desain Alinyemen Horizontal
6. Desain Alinyemen Vertikal
7. Desain Elemen Penampang Melintang
8. Desain Persimpangan
9. Desain Pertukaran
10. Desain Jalan Pedesaan
11. Desain Jalan Perkotaan
12. Desain Jalan Tol untuk Kondisi Khusus
13. Desain Jalan Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan
14. Tren Masa Depan dalam Geometrik Jalan

Sejak awal penyusunan bahan ajar ini, kesulitan, hambatan dan kekurangan tidak dapat dihindari, namun dengan tekad kuat penulis dan dorongan serta bantuan berbagai pihak, kesulitan dan kekurangan itu dapat diatasi dengan baik. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya

kepada Rektor, Dekan dan seluruh Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Luwuk, serta semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan bahan ajar ini. Teristimewa ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua Orang tua terhormat, Ayahanda H. Lutfie Yusuf, S.Pd.,MA dan Ibunda Alm. Hj. Sitti Mulia Daulay, juga adik Lathifah Lutfie, A.Md.Keb.,SKM serta semua keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil. Terkhusus kepada isteri tercinta Bdn. Tenri Ajeng, S.ST.,M.Keb yang selalu setia mendampingi dalam suka dan duka, pada kesempatan ini penulis mengucapkan dari hati yang paling dalam terima kasih sebesar-besarnya atas segala pengorbanan, kesabaran, pengertian, cinta, kasih sayang, dukungan dan doa yang tulus selama ini. Ketiga anakku yang tersayang dan selalu kubanggakan, Ameerah Khairunnisa, Yusuf Ammar Syauqy, dan Rania Syafiqah Mumtazah yang insya Allah jadi anak yang sholeh/sholehah, dan hafidz/hafidzah. Kehadiran kalian telah memberikan warna, motivasi dan semangat baru dalam penyusunan buku ini.

Penulis menyadari bahwa meskipun telah berusaha semaksimal mungkin di dalam penyusunan buku ini, namun sebagai manusia biasa tentunya tidak luput dari kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh sebab itu kritik dan saran konstruktif sangat penulis harapkan dari semua pihak.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua, khususnya bagi penyusun bahan ajar ini sehingga meningkatkan kualitas ilmunya di bidang keahliannya.

Luwuk, 11 Mei 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Prakata .....</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>vii</b>
<b>Bab 1 Pengantar Geometrik Jalan</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	1
B. Pentingnya Geometrik Jalan Dalam Rekayasa Sipil.....	1
C. Sejarah dan Perkembangan Prinsip Desain Jalan.....	3
D. Evaluasi/Soal Latihan .....	4
<b>Bab 2 Elemen Geometrik Dasar Jalan</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	5
B. Alinyemen Horizontal.....	6
C. Alinyemen Vertikal .....	7
D. Elemen Penampang Melintang .....	9
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	11
<b>Bab 3 Kontrol dan Kriteria Desain</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	12
B. Kecepatan Desain.....	13
C. Persyaratan Jarak Pandang.....	14
D. Pertimbangan Superelavasi.....	16
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	18
<b>Bab 4 Standar dan Pedoman Desain Geometrik</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	20
B. Buku Hijau AASHTO .....	21
C. Manual Kapasitas Jalan.....	22
D. Standar Nasional dan Internasional.....	24
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	26
<b>Bab 5 Desain Alinyemen Horizontal</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	27
B. Kurva Lingkaran .....	28
C. Kurva Transisi.....	30
D. Kurva Spiral .....	32
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	33

**Bab 6 Desain Alinyemen Vertikal**

A. Tujuan Pembelajaran..... 35  
B. Kemiringan dan Gradien..... 36  
C. Kurva Vertikal..... 37  
D. Pemisahan Gradien ..... 39  
E. Evaluasi/Sosial Latihan..... 41

**Bab 7 Desain Elemen Penampang Melintang**

A. Tujuan Pembelajaran..... 42  
B. Pertimbangan Desain Lapisan Perkerasan ..... 43  
C. Desain Bahu Jalan..... 45  
D. Desain Median ..... 47  
E. Evaluasi/Soal Latihan ..... 49

**Bab 8 Desain Persimpangan**

A. Tujuan Pembelajaran..... 51  
B. Jenis – Jenis Persimpangan..... 52  
C. Prinsip Desain Untuk Persimpangan..... 54  
D. Pertimbangan Keselamatan..... 56  
E. Evaluasi/Soal Latihan ..... 58

**Bab 9 Desain Pertukaran**

A. Tujuan Pembelajaran..... 59  
B. Jenis – Jenis Pertukaran ..... 60  
C. Pertimbangan Desain Untuk Pertukaran ..... 61  
D. Desain Rampa ..... 64  
E. Evaluasi/Soal Latihan ..... 66

**Bab 10 Desain Jalan Pedesaan**

A. Tujuan Pembelajaran..... 67  
B. Pertimbangan Desain Untuk Jalan Pedesaan ..... 68  
C. Faktor Lingkungan..... 70  
D. Pertimbangan Pemeliharaan..... 72  
E. Evaluasi/Soal Latihan ..... 75

**Bab 11 Desain Jalan Perkotaan**

A. Tujuan Pembelajaran..... 76  
B. Pertimbangan Desain Untuk Jalan Perkotaan ..... 77  
C. Akomodasi Pejalan Kaki dan Pengendara Sepeda..... 79  
D. Langkah – Langkah Pengendalian Lalu Lintas ..... 81

E. Evaluasi/Soal Latihan .....	84
<b>Bab 12 Desain Jalan Tol Untuk Kondisi Khusus</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	85
B. Daerah Berbukit .....	86
C. Daerah Pesisir .....	88
D. Kondisi Cuaca Ekstrem.....	90
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	93
<b>Bab 13 Desain Jalan Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	95
B. Prinsip Desain Jalan Berkelanjutan.....	96
C. Pemilihan Material .....	98
D. Evaluasi Dampak Lingkungan .....	101
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	103
<b>Bab 14 Tren Masa Depan Dalam Geometrik Jalan</b>	
A. Tujuan Pembelajaran.....	105
B. Kemajuan Teknologi .....	106
C. Konsep Desain Inovatif.....	109
D. Tantangan dan Peluang .....	111
E. Evaluasi/Soal Latihan .....	113
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>115</b>
<b>Profil Penulis .....</b>	<b>117</b>



# BAB 1

# PENGANTAR

# GEOMETRIK JALAN

Pengantar Geometrik Jalan membuka pembahasan terhadap prinsip-prinsip dasar yang terkait dengan desain dan tata letak geometris jalan. Ini mencakup elemen-elemen seperti alinyemen horizontal dan vertikal, lebar jalan, radius tikungan, kemiringan, dan elemen-elemen lain yang membentuk geometri fisik jalan. Melalui pemahaman yang kuat tentang prinsip-prinsip ini, para insinyur sipil dapat merancang jalan yang aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna jalan serta lingkungan sekitarnya. Pengantar ini menciptakan dasar yang kuat untuk memahami topik yang akan dijelajahi dalam buku ini.

## **A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 1.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pengantar geometrik jalan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pentingnya geometrik jalan dalam rekayasa sipil
3. Mahasiswa dapat mengetahui sejarah dan perkembangan prinsip desain jalan

## **B. PENTINGNYA GEOMETRIK JALAN DALAM REKAYASA SIPIL**

Pentingnya geometrik jalan dalam rekayasa sipil sangatlah signifikan karena memengaruhi berbagai aspek keselamatan, kenyamanan, efisiensi, dan fungsionalitas sistem transportasi jalan.

### 1. Keselamatan

Geometrik jalan yang tepat adalah kunci untuk mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas. Desain yang baik akan memperhitungkan faktor-faktor seperti jarak pandang, radius tikungan, dan penempatan pertanda jalan yang dapat membantu pengemudi dalam mengantisipasi rintangan dan menghindari tabrakan.

### 2. Kenyamanan

Geometrik jalan yang baik juga memberikan pengalaman berkendara yang nyaman bagi pengguna jalan. Ini termasuk memperhitungkan kehalusan permukaan jalan, elevasi yang sesuai, dan kelancaran alur lalu lintas.

### 3. Efisiensi

Desain geometrik yang efisien dapat meningkatkan kapasitas jalan dan mengurangi kemacetan lalu lintas. Ini melibatkan aspek-aspek seperti desain persimpangan yang efisien, penggunaan bahu jalan yang optimal, dan minimnya gangguan pada alur lalu lintas.

### 4. Fungsionalitas

Geometrik jalan yang sesuai dengan fungsinya memungkinkan transportasi yang efisien dan lancar. Ini mencakup desain yang mempertimbangkan volume lalu lintas yang diantisipasi, kebutuhan pejalan kaki dan pengendara sepeda, serta kebutuhan transportasi umum.

### 5. Pengaruh Lingkungan

Desain geometrik jalan juga memiliki dampak pada lingkungan sekitarnya. Ini termasuk pemeliharaan habitat alami, pengurangan polusi udara dan air, serta pengelolaan air hujan.

### 6. Pengembangan Ekonomi

Sistem transportasi yang baik, didukung oleh geometrik jalan yang tepat, dapat membantu mempercepat pertumbuhan ekonomi dengan memfasilitasi pergerakan barang dan orang, serta memungkinkan akses yang lebih baik ke wilayah-wilayah yang terpencil.

Dengan memperhatikan semua aspek ini, penting bagi para insinyur sipil untuk memahami prinsip-prinsip desain geometrik jalan dengan baik agar dapat menciptakan infrastruktur jalan yang aman, nyaman, efisien, dan berkelanjutan.

# BAB 2

# ELEMEN GEOMETRIK

# DASAR JALAN

Elemen geometrik dasar jalan mencakup alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, lebar jalan, radius tikungan, kemiringan, dan elemen-elemen lain yang membentuk geometrik fisik jalan. Alinyemen horizontal mengacu pada lengkungan horizontal jalan, sedangkan alinyemen vertikal mengacu pada perubahan ketinggian vertikal. Lebar jalan menentukan ruang untuk kendaraan, pejalan kaki, dan jalur sepeda. Radius tikungan menentukan sudut belok jalan. Kemiringan mengacu pada kecuraman jalan. Pemahaman yang kuat tentang elemen-elemen ini penting untuk merancang jalan yang aman dan efisien.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 2.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami elemen geometrik dasar jalan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis dan faktor yang dipertimbangkan dalam alinyemen horizontal
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis dan faktor yang dipertimbangkan dalam alinyemen vertikal
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami elemen penampang melintang

## B. ALINYEMEN HORIZONTAL

Alinyemen horizontal adalah salah satu aspek penting dalam desain geometrik jalan yang berkaitan dengan penempatan lengkungan dan garis lurus di sepanjang jalan. Ini memastikan bahwa jalan memiliki bentuk yang tepat dan aman untuk pengguna jalan, baik itu pengemudi mobil, pengendara sepeda, pejalan kaki, maupun pengguna jalan lainnya.

### 1. Definisi

Alinyemen horizontal merujuk pada penentuan pola alur lengkungan dan segmen lurus dalam suatu jalan. Ini mencakup pemilihan radius lengkungan, panjang lengkungan, serta pembentukan segmen lurus yang sesuai untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi perjalanan.

### 2. Faktor-faktor yang Dipertimbangkan

#### a. *Kecepatan Desain*

Kecepatan yang diinginkan atau direkomendasikan untuk jalan tertentu menjadi faktor utama dalam menentukan radius lengkungan dan panjang lengkungan. Jalan dengan kecepatan desain yang lebih tinggi akan membutuhkan radius lengkungan yang lebih besar.

#### b. *Jarak Pandang*

Alinyemen horizontal juga dipengaruhi oleh persyaratan jarak pandang. Penempatan lengkungan harus memungkinkan pengemudi untuk memiliki visibilitas yang memadai untuk mengantisipasi rintangan dan navigasi yang aman.

#### c. *Topografi*

Kondisi topografi dan medan jalan juga berpengaruh dalam menentukan alinyemen horizontal. Pada jalan-jalan di daerah berbukit atau berlekuk-lekuk, perubahan elevasi yang signifikan mempengaruhi pemilihan radius lengkungan dan segmen lurus.

#### d. *Pengguna Jalan*

Aspek-aspek seperti tingkat lalu lintas, jenis kendaraan yang diperkirakan akan melalui jalan, dan keberadaan pejalan kaki serta pengendara sepeda juga mempengaruhi desain alinyemen horizontal. Desain harus mempertimbangkan kebutuhan dan keselamatan semua pengguna jalan.

# BAB 3

# KONTROL DAN KRITERIA DESAIN

Kontrol dan kriteria desain adalah panduan yang digunakan oleh insinyur sipil untuk merancang jalan dengan memperhitungkan berbagai faktor, seperti keamanan, kapasitas, dan keberlanjutan. Ini mencakup standar dan batasan yang harus dipatuhi dalam merencanakan geometri jalan, termasuk kecepatan desain, jarak pandang, kehalusan permukaan jalan, dan kebutuhan aksesibilitas. Kontrol dan kriteria desain membantu memastikan bahwa jalan yang direncanakan memenuhi standar keselamatan dan kinerja yang ditetapkan, serta mempertimbangkan kebutuhan pengguna jalan dan lingkungan sekitarnya.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai oleh pembaca setelah mempelajari bab 3.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kontrol dan kriteria desain
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kecepatan desain dalam desain geometrik jalan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami persyaratan jarak pandang dalam desain geometrik jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan superelaborasi dalam desain geometrik jalan

## **B. KECEPATAN DESAIN**

Kecepatan desain adalah kecepatan maksimum yang dianggap aman dan sesuai untuk suatu segmen jalan tertentu. Ini merupakan salah satu faktor kunci dalam desain geometrik jalan yang mempengaruhi berbagai aspek termasuk alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, dan desain keseluruhan jalan.

### **1. Pentingnya Kecepatan Desain**

#### *a. Keselamatan*

Kecepatan desain yang tepat adalah kunci untuk menciptakan jalan yang aman bagi pengguna. Kecepatan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko kecelakaan, sedangkan kecepatan yang terlalu rendah dapat menimbulkan hambatan bagi alur lalu lintas yang efisien.

#### *b. Kenyamanan*

Kecepatan desain yang sesuai juga mempengaruhi kenyamanan perjalanan pengguna jalan. Kecepatan yang terlalu rendah dapat menimbulkan ketegangan pada pengemudi, sedangkan kecepatan yang terlalu tinggi dapat menghasilkan sensasi yang tidak nyaman atau bahkan menakutkan.

#### *c. Kapasitas Jalan*

Kecepatan desain juga mempengaruhi kapasitas jalan atau jumlah kendaraan yang dapat melewati suatu jalan dalam satu waktu. Kecepatan yang lebih tinggi biasanya berarti kapasitas jalan yang lebih besar, namun perlu diimbangi dengan keamanan.

### **2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Desain**

#### *a. Karakteristik Jalan*

Faktor-faktor seperti lebar jalan, geometri jalan, kondisi permukaan jalan, dan tanda-tanda lalu lintas dapat mempengaruhi kecepatan desain. Misalnya, jalan dengan lebar yang lebih besar dan tikungan yang lebih melandai cenderung memiliki kecepatan desain yang lebih tinggi.

#### *b. Kondisi Lingkungan*

Faktor-faktor seperti kondisi cuaca, visibilitas, topografi, dan kepadatan lalu lintas juga memengaruhi kecepatan desain. Jalan yang

# BAB 4

## STANDAR DAN PEDOMAN DESAIN GEOMETRIK

Standar dan pedoman desain geometrik adalah seperangkat aturan dan rekomendasi yang digunakan oleh insinyur sipil dalam merancang jalan dan infrastruktur terkait. Mereka mencakup berbagai aspek desain, seperti alinyemen horizontal dan vertikal, lebar jalan, radius tikungan, dan kecepatan desain. Standar ini seringkali ditetapkan oleh lembaga atau badan regulasi seperti AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) di Amerika Serikat atau Eurocodes di Uni Eropa. Pedoman ini membantu memastikan bahwa desain jalan memenuhi persyaratan keselamatan, kenyamanan, dan kinerja yang ditetapkan, serta mempertimbangkan kebutuhan pengguna jalan dan lingkungan sekitarnya.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 4.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami standar dan pedoman desain geometrik
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami buku hijau AASHTO
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami manual kapasitas jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami standar nasional dan internasional

## **B. BUKU HIJAU AASHTO**

"Buku Hijau" yang dimaksud adalah sebuah istilah yang merujuk pada "*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*", yang dikenal juga sebagai buku panduan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) untuk desain geometrik jalan. Buku ini sering disebut sebagai "*Green Book*" karena sampulnya yang berwarna hijau.

### **1. Sejarah dan Latar Belakang**

#### *a. Pertama kali diterbitkan pada tahun 1954*

Buku ini pertama kali diterbitkan oleh AASHTO pada tahun 1954 dan telah mengalami sejumlah revisi dan pembaruan sejak itu.

#### *b. Dikembangkan oleh AASHTO*

Buku ini dikembangkan oleh komite teknis AASHTO yang terdiri dari para ahli di bidang desain geometrik jalan dari berbagai negara bagian di Amerika Serikat.

### **2. Tujuan dan Ruang Lingkup**

#### *a. Membuat Panduan Desain*

Tujuan utama buku ini adalah menyediakan panduan yang konsisten dan terperinci untuk desain geometrik jalan dan jalan raya di Amerika Serikat.

#### *b. Meliputi Berbagai Aspek*

Buku ini mencakup berbagai aspek desain geometrik, termasuk alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, lebar jalan, tikungan, tikungan melintang, persimpangan, dan banyak lagi.

### **3. Struktur dan Isi**

#### *a. Pembagian Menjadi Bab-bab*

Buku ini terbagi menjadi beberapa bab yang mencakup berbagai aspek desain geometrik jalan.

#### *b. Rekomendasi dan Persyaratan*

Setiap bab memberikan rekomendasi dan persyaratan yang spesifik untuk berbagai elemen desain, seperti radius tikungan minimal, gradien maksimal, dan lain-lain.

#### *c. Diikuti Standar Nasional*

Panduan yang diberikan dalam buku ini biasanya mengikuti standar nasional yang ditetapkan oleh AASHTO, namun dapat disesuaikan oleh otoritas jalan negara bagian masing-masing.

# BAB 5

## DESAIN ALINYEMEN HORIZONTAL

Desain alinyemen horizontal adalah proses menentukan kurva dan lengkungan horizontal jalan. Ini melibatkan pemilihan radius tikungan yang sesuai dengan kecepatan desain, penentuan panjang kurva, dan penempatan titik-titik kontrol. Desain ini bertujuan untuk memastikan kendaraan dapat melintasi tikungan dengan aman dan nyaman. Faktor-faktor seperti kecepatan, visibilitas, dan jenis kendaraan harus dipertimbangkan dalam proses desain ini. Selain itu, standar dan pedoman desain geometrik yang berlaku juga harus diikuti untuk memastikan kepatuhan dengan persyaratan keselamatan jalan yang berlaku.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 5.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain alinyemen horizontal
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kurva lingkaran dalam desain geometrik jalan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kurva transisi dalam desain geometrik jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kurva viral dalam desain geometrik jalan

## **B. KURVA LINGKARAN**

Kurva lingkaran merupakan salah satu elemen penting dalam desain geometrik jalan, terutama dalam menentukan alinyemen horizontal jalan raya.

### **1. Definisi dan Karakteristik**

#### *a. Definisi*

Kurva lingkaran adalah sebagian dari sebuah lingkaran yang digunakan untuk mengalihkan arah jalan secara bertahap.

#### *b. Karakteristik Utama*

Kurva lingkaran memiliki beberapa karakteristik penting, termasuk radius, panjang, dan sudut pusat.

### **2. Komponen Kurva Lingkaran**

#### *a. Radius*

Radius adalah jarak dari titik tengah kurva lingkaran ke pusat lingkaran yang membentuk kurva tersebut. Radius yang lebih kecil menghasilkan tikungan yang lebih tajam.

#### *b. Panjang*

Panjang kurva lingkaran adalah panjang garis yang menggambarkan kurva tersebut. Panjang kurva bergantung pada radius dan sudut pusat.

#### *c. - Sudut Pusat*

Sudut pusat adalah sudut yang diukur di pusat lingkaran dan membentang antara dua garis lurus yang menghubungkan pusat dengan titik-titik awal dan akhir kurva.

### **3. Penggunaan dalam Desain Jalan Raya**

#### *a. Alinyemen Horizontal*

Kurva lingkaran digunakan untuk menciptakan alinyemen horizontal yang halus dan mengalir di jalan raya. Mereka memungkinkan pengemudi untuk mengalihkan arah dengan nyaman dan aman.

#### *b. Tikungan Lancar*

Dengan menggunakan kurva lingkaran yang tepat, tikungan jalan dapat dirancang dengan lancar dan mengurangi kebutuhan untuk mengurangi kecepatan secara tiba-tiba.

### **4. Jenis Kurva Lingkaran**

#### *a. Simple Curve*

Kurva lingkaran sederhana terdiri dari satu segmen lingkaran.

# BAB 6

## DESAIN ALINYEMEN VERTIKAL

Desain alinyemen vertikal adalah proses menentukan perubahan ketinggian vertikal dalam jalan. Ini mencakup penentuan kemiringan jalan, panjang dan tingkat kecuraman tangga, serta lokasi titik kontrol seperti titik kresta dan titik lembah. Desain ini bertujuan untuk memastikan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan saat melewati perubahan ketinggian dalam jalan, serta untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan kerusakan kendaraan. Faktor-faktor seperti jarak pandang, kecepatan desain, dan drainase juga harus dipertimbangkan dalam proses desain ini. Komponen alinyemen vertikal ini diatur oleh standar dan pedoman desain geometrik yang berlaku untuk memastikan keselamatan dan kinerja jalan

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 6.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain alinyemen vertikal
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kemiringan dan gradien dalam desain geometrik jalan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kurva vertical dalam desain geometrik jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pemisahan gradien dalam desain geometrik jalan

## **B. KEMIRINGAN DAN GRADIEN**

Kemiringan dan gradien adalah dua konsep penting dalam desain geometrik jalan yang berhubungan dengan elevasi permukaan jalan. Meskipun sering kali digunakan secara bergantian, keduanya memiliki perbedaan yang penting.

### **1. Kemiringan**

#### *a. Definisi*

Kemiringan merujuk pada sudut atau kecuraman permukaan jalan relatif terhadap bidang horizontal.

#### *b. Satuan Pengukuran*

Kemiringan dapat diukur dalam bentuk persentase, derajat, atau pecahan.

#### *c. Pengaruh pada Drainase*

Kemiringan yang tepat penting untuk memastikan drainase yang efektif, dengan memungkinkan air hujan mengalir dari permukaan jalan menuju parit atau sistem drainase.

### **2. Gradien**

#### *a. Definisi*

Gradien adalah perubahan elevasi jalan per satuan panjang horizontal.

#### *b. Satuan Pengukuran*

Gradien biasanya diukur dalam bentuk persentase (%) atau per mil (‰).

#### *c. Pengaruh pada Kecepatan dan Efisiensi*

Gradien yang curam dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan dan efisiensi perjalanan, terutama untuk kendaraan berat.

### **3. Perbedaan dan Hubungan**

#### *a. Perbedaan Konseptual*

Meskipun seringkali digunakan secara bergantian, kemiringan dan gradien memiliki konsep yang sedikit berbeda. Kemiringan merujuk pada sudut relatif terhadap bidang horizontal, sedangkan gradien merujuk pada perubahan elevasi per satuan panjang horizontal.

#### *b. Hubungan*

Namun, dalam prakteknya, kemiringan dan gradien seringkali terkait erat. Sebuah kemiringan yang curam akan menghasilkan gradien yang signifikan, dan sebaliknya.

# BAB 7

## DESAIN ELEMEN PENAMPANG MELINTANG

Desain elemen penampang melintang adalah proses menentukan karakteristik fisik dari penampang jalan, termasuk lebar jalan, bahu jalan, median, trotoar, dan saluran air. Ini melibatkan penentuan dimensi dan konfigurasi elemen-elemen ini untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas, kenyamanan pengguna jalan, dan keamanan. Misalnya, lebar jalan harus mencakup ruang yang cukup untuk kendaraan dan jalur sepeda, sementara bahu jalan dan trotoar dirancang untuk memberikan tempat yang aman bagi pejalan kaki. Median dapat digunakan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan, sementara saluran air dirancang untuk mengatur drainase dan menghindari genangan air. Penentuan elemen penampang melintang ini dipengaruhi oleh standar desain geometrik yang berlaku serta kondisi lingkungan dan kebutuhan lokal.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 7.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain elemen penampang melintang
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan desain lapisan perkerasan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain bahu jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain median

## **B. PERTIMBANGAN DESAIN LAPISAN PERKERASAN**

Desain lapisan perkerasan jalan adalah salah satu aspek penting dalam desain geometrik jalan yang mempertimbangkan jenis, ketebalan, dan komposisi material yang akan digunakan untuk membangun perkerasan jalan yang kuat, tahan lama, dan berkinerja baik.

### **1. Beban Lalu Lintas dan Volume Kendaraan**

#### *a. Analisis Lalu Lintas*

Pertimbangan pertama dalam desain lapisan perkerasan adalah menganalisis beban lalu lintas yang diperkirakan akan dilalui oleh jalan tersebut. Ini meliputi jenis kendaraan yang diperkirakan, volume lalu lintas harian, dan karakteristik lalu lintas lainnya.

#### *b. Akselerasi dan Deselerasi*

Desain harus mempertimbangkan beban dinamis yang ditimbulkan oleh akselerasi dan deselerasi kendaraan, terutama di daerah yang padat lalu lintas.

### **2. Kondisi Geoteknis Tanah Asli**

#### *a. Penilaian Tanah Dasar*

Desain harus mempertimbangkan kondisi geoteknis tanah asli di lokasi proyek. Ini termasuk analisis kekuatan, kohesi, dan drainase tanah untuk memastikan perkerasan yang stabil dan tahan lama.

#### *b. Penyusutan Tanah*

Di daerah dengan tanah yang rentan terhadap penyusutan atau pergerakan, teknik perkerasan khusus mungkin diperlukan untuk mengatasi masalah ini.

### **3. Kondisi Iklim dan Lingkungan**

#### *a. Drainase*

Desain harus mempertimbangkan sistem drainase yang efektif untuk menghindari genangan air, pembekuan, atau kerusakan perkerasan yang disebabkan oleh air.

#### *b. Pengaruh Iklim*

Di daerah dengan variasi suhu ekstrem, desain perkerasan harus mempertimbangkan efek pemuaian dan pemendekan termal serta ketahanan terhadap pembekuan dan pencairan berulang.

# BAB 8

## DESAIN PERSIMPANGAN

Desain persimpangan adalah proses merancang titik di mana dua atau lebih jalan bertemu. Ini mencakup pemilihan jenis persimpangan yang sesuai, seperti persimpangan tanpa sinyal, persimpangan dengan sinyal, atau bundaran lalu lintas. Selain itu, desain ini melibatkan penentuan geometri persimpangan, termasuk lebar jalan, radius tikungan, dan panjang lengan persimpangan, untuk memastikan kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Faktor-faktor seperti volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan kebutuhan pejalan kaki dan pengendara sepeda juga dipertimbangkan dalam proses desain ini. Standar dan pedoman desain geometrik yang berlaku digunakan sebagai panduan dalam memastikan bahwa persimpangan memenuhi persyaratan keselamatan dan kinerja yang ditetapkan.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 8.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain persimpangan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis persimpangan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami prinsip desain untuk persimpangan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan keselamatan

## B. JENIS-JENIS PERSIMPANGAN

Persimpangan adalah titik di mana dua atau lebih jalan bertemu, dan kendaraan dapat berbelok atau beralih arah. Desain persimpangan sangat penting untuk mengatur aliran lalu lintas dengan aman dan efisien.

### 1. Persimpangan Sebidang (*At Grade Intersection*)

#### a. *Definisi*

Persimpangan sebidang adalah persimpangan di mana dua atau lebih jalan bertemu pada tingkat yang sama tanpa ada struktur jembatan atau terowongan. Contoh, persimpangan T, persimpangan empat arah, atau persimpangan rambu lalu lintas.

Kelebihan: Sederhana dalam konstruksi, biaya rendah.

Kerugian: Risiko kecelakaan yang tinggi karena tabrakan langsung antara kendaraan.

### 2. Persimpangan Bertingkat (*Grade Separated Intersection*)

#### a. *Definisi*

Persimpangan bertingkat adalah persimpangan di mana jalan-jalan yang berbeda bertemu pada tingkat yang berbeda, seperti jalan di atas atau di bawah yang lain. Contoh, jembatan penyeberangan, underpass, atau flyover.

Kelebihan: Mengurangi kemungkinan tabrakan langsung, mengalirkan lalu lintas secara lebih lancar, meningkatkan keamanan.

Kerugian: Biaya konstruksi yang tinggi, membutuhkan lebih banyak lahan.

### 3. Persimpangan Bulat (*Roundabout*)

#### a. *Definisi*

Persimpangan bulat adalah persimpangan di mana lalu lintas mengalir mengelilingi sebuah pulau tengah, dan kendaraan memasuki atau meninggalkan lingkaran pada cabang-cabang radial. Contoh, lingkaran lalu lintas, rotary.

Kelebihan: Mengurangi kecelakaan serius, mengalirkan lalu lintas dengan lancar, tidak memerlukan sinyal lalu lintas.

Kerugian: Memerlukan lahan yang luas, mungkin membingungkan bagi pengemudi yang kurang berpengalaman.

# BAB 9

## DESAIN PERTUKARAN

Desain pertukaran, atau *interchange*, adalah proses merancang titik di mana dua atau lebih jalan tol bertemu. Ini melibatkan pemilihan jenis pertukaran yang sesuai, seperti pertukaran tumpang tindih, pertukaran mutlak, atau pertukaran terpisah. Desain ini mempertimbangkan aspek geometri seperti lebar jalan, radius tikungan, dan panjang lengan pertukaran untuk memastikan arus lalu lintas yang lancar dan aman antara jalan tol yang berbeda. Selain itu, desain ini juga mempertimbangkan koneksi dan aksesibilitas antara jalan tol dan jaringan jalan lokal. Faktor-faktor seperti volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan kebutuhan pengguna jalan juga dipertimbangkan dalam proses desain ini. Standar dan pedoman desain geometrik yang berlaku digunakan sebagai panduan untuk memastikan bahwa pertukaran memenuhi persyaratan keselamatan dan kinerja yang ditetapkan.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 9.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain pertukaran
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis pertukaran
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan desain untuk pertukaran
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain rampa

## B. JENIS-JENIS PERTUKARAN

Pertukaran dalam konteks jalan raya mengacu pada titik di mana lalu lintas dari satu jalan bertemu atau bersilangan dengan lalu lintas dari jalan lain. Pertukaran ini penting untuk mengatur aliran lalu lintas dan memastikan mobilitas yang lancar.

### 1. Pertukaran Sebidang (*At-Grade Interchange*)

#### a. Deskripsi

Pertukaran sebidang terjadi ketika dua jalan bertemu pada tingkat yang sama tanpa adanya struktur jembatan atau terowongan. Ini adalah pertukaran yang paling sederhana dan umum. Contoh, persimpangan T, persimpangan empat arah, atau persimpangan rambu lalu lintas.

Kelebihan: Biaya rendah, mudah untuk dikonstruksi.

Kerugian: Risiko kecelakaan yang tinggi karena tabrakan langsung antara kendaraan.

### 2. Pertukaran Bertingkat (*Grade-Separated Interchange*)

#### a. Deskripsi

Pertukaran bertingkat terjadi ketika dua jalan bertemu pada tingkat yang berbeda, dengan satu jalan melintasi yang lain di atas atau di bawahnya. Contoh, jembatan penyeberangan, underpass, *flyover*, atau jalan tol.

Kelebihan: Mengurangi risiko kecelakaan dan kemacetan, mengalirkan lalu lintas secara lebih lancar.

Kerugian: Biaya konstruksi yang tinggi, membutuhkan lebih banyak lahan.

### 3. Pertukaran Bulat (*Roundabout Interchange*)

#### a. Deskripsi

Pertukaran bulat terjadi ketika lalu lintas mengalir mengelilingi sebuah pulau tengah, dan kendaraan memasuki atau meninggalkan lingkaran pada cabang-cabang radial. Contoh, lingkaran lalu lintas di persimpangan jalan.

Kelebihan : Mengurangi risiko kecelakaan serius, mengalirkan lalu lintas dengan lancar, tidak memerlukan sinyal lalu lintas.

Kerugian : Memerlukan lahan yang luas, mungkin membingungkan bagi pengemudi yang kurang berpengalaman.

# BAB 10

## DESAIN JALAN PEDESAAN

Desain jalan pedesaan melibatkan pemilihan geometrik jalan yang sesuai untuk lingkungan pedesaan. Ini mencakup penentuan lebar jalan yang memadai untuk mengakomodasi lalu lintas kendaraan dan pertanian, serta ruang bahu jalan yang cukup untuk pejalan kaki dan pengendara sepeda. Desain ini juga mempertimbangkan karakteristik alam pedesaan, seperti topografi dan vegetasi, untuk meminimalkan dampak lingkungan dan memastikan integrasi harmonis dengan lingkungan sekitarnya. Drainase yang efektif juga penting untuk mencegah genangan air dan erosi tanah. Keamanan jalan yang memadai juga dipertimbangkan, terutama karena jalan pedesaan sering kali memiliki kurva tajam dan visibilitas yang terbatas. Selain itu, aksesibilitas dan kebutuhan komunitas lokal juga menjadi pertimbangan penting dalam desain jalan pedesaan.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 10.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan pedesaan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan desain untuk jalan pedesaan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami faktor lingkungan dalam desain jalan pedesaan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan pemeliharaan dalam desain jalan pedesaan

## **B. PERTIMBANGAN DESAIN UNTUK JALAN PEDESAAN**

Pertimbangan desain untuk jalan pedesaan memerlukan perhatian khusus terhadap karakteristik unik lingkungan pedesaan serta kebutuhan pengguna jalan yang beragam. Desain yang tepat dapat meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan kenyamanan pengguna jalan, sambil mempertahankan keselarasan dengan lingkungan alam dan budaya setempat.

### 1. Geometrik Jalan

#### *a. Lebar Jalan*

Lebar jalan harus memadai untuk menampung lalu lintas dua arah dan memungkinkan kendaraan untuk melewati satu sama lain dengan aman.

#### *b. Radius Tikungan*

Tikungan jalan harus dirancang dengan radius yang memadai, mengingat kecepatan yang diizinkan dan visibilitas yang tersedia.

#### *c. Kemiringan*

Kemiringan jalan harus diperhatikan untuk memastikan drainase yang baik dan mengurangi risiko erosi, terutama pada jalan-jalan yang melewati daerah berkontur.

### 2. Drainase dan Perlindungan Lingkungan

#### *a. Sistem Drainase*

Sistem drainase harus dirancang untuk mengalirkan air hujan secara efektif, mencegah genangan air di permukaan jalan, dan mengurangi risiko erosi.

#### *b. Pengendalian Erosi*

Langkah-langkah pengendalian erosi seperti tumbuhan penutup tanah, saluran air, atau tanggul harus diterapkan untuk melindungi jalan dan lingkungan sekitar dari dampak erosi.

### 3. Keselamatan

#### *a. Marka Jalan*

Marka jalan yang jelas dan tanda peringatan yang tepat harus dipasang untuk memberikan petunjuk kepada pengemudi tentang kondisi jalan dan titik bahaya.

# BAB 11

## DESAIN JALAN PERKOTAAN

Desain jalan perkotaan melibatkan penyesuaian geometri jalan untuk lingkungan perkotaan yang padat. Ini mencakup penentuan lebar jalan yang memadai untuk mengakomodasi lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki yang padat, serta fasilitas transportasi umum yang efisien. Desain ini juga mempertimbangkan elemen-elemen seperti trotoar yang luas, jalur sepeda terpisah, dan area penyeberangan yang aman untuk meningkatkan mobilitas pejalan kaki dan pengendara sepeda. Faktor-faktor seperti parkir, tata guna lahan yang beragam, dan infrastruktur pendukung seperti penerangan jalan juga dipertimbangkan dalam desain jalan perkotaan. Keamanan lalu lintas dan mitigasi kebisingan juga menjadi fokus dalam desain ini, karena kompleksitas lalu lintas dan kepadatan populasi yang tinggi dalam lingkungan perkotaan.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 11.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan perkotaan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pertimbangan desain untuk jalan perkotaan
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami akomodasi pejalan kaki dan pengendara sepeda dalam desain jalan perkotaan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami langkah-langkah pengendalian lalu lintas dalam desain jalan perkotaan

## **B. PERTIMBANGAN DESAIN UNTUK JALAN PERKOTAAN**

Pertimbangan desain untuk jalan perkotaan melibatkan berbagai aspek yang unik dibandingkan dengan desain jalan di daerah pedesaan. Kota-kota cenderung memiliki kepadatan populasi yang tinggi, lalu lintas yang padat, dan infrastruktur yang rumit. Oleh karena itu, desain jalan perkotaan harus memperhatikan efisiensi ruang, keamanan lalu lintas, kenyamanan pengguna jalan, aksesibilitas, serta keberlanjutan lingkungan.

### **1. Kepadatan Lalu Lintas dan Mobilitas**

#### *a. Kapasitas Jalan*

Jalan perkotaan harus dirancang untuk menangani volume lalu lintas yang tinggi, termasuk kendaraan pribadi, transportasi umum, pejalan kaki, dan pengendara sepeda.

#### *b. Desain Geometrik*

Lebar jalan, radius tikungan, dan geometri jalan lainnya harus memadai untuk mengakomodasi kepadatan lalu lintas dan memungkinkan aliran lalu lintas yang lancar.

#### *c. Fasilitas Transportasi Publik*

Desain jalan harus menyediakan fasilitas untuk transportasi publik seperti halte bus, stasiun kereta, dan jalur sepeda yang terpisah.

### **2. Keselamatan Lalu Lintas**

#### *a. Zona Pejalan Kaki*

Trotoar yang lebar dan aman harus disediakan untuk pejalan kaki, dengan penyeberangan yang aman dan tanda-tanda yang jelas.

#### *b. Penanganan Interaksi*

Desain jalan harus meminimalkan titik konflik antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, dan pengendara sepeda, dengan memasang lampu lalu lintas, penandaan, dan fasilitas penyeberangan yang tepat.

#### *c. Pertimbangan Pejalan Kaki dan Difabel*

Aksesibilitas harus diprioritaskan, dengan menyediakan fasilitas seperti penyeberangan pejalan kaki yang aman, jalur tanpa rintangan, dan tanda-tanda braille.

# BAB 12

## DESAIN JALAN TOL UNTUK KONDISI KHUSUS

Desain jalan tol untuk kondisi khusus mencakup penyesuaian geometri jalan tol untuk lingkungan tertentu yang memerlukan perhatian khusus. Ini dapat mencakup daerah berbukit, pesisir, atau kondisi cuaca ekstrem. Misalnya, dalam daerah berbukit, desain jalan tol harus memperhitungkan kemiringan dan tikungan yang lebih curam, sementara dalam daerah pesisir, perlindungan terhadap abrasi dan banjir laut mungkin perlu dipertimbangkan. Di kondisi cuaca ekstrem, seperti salju atau gletser, desain jalan tol harus mempertimbangkan drainase yang baik dan pemeliharaan untuk mengatasi risiko penumpukan salju atau es. Desain ini juga dapat mencakup penggunaan teknologi dan material khusus untuk meningkatkan ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 12.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan tol untuk kondisi khusus
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan tol untuk daerah berbukit
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan tol untuk daerah pesisir
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan tol untuk daerah dalam kondisi cuaca ekstrem

## **B. DAERAH BERBUKIT**

Desain jalan tol untuk kondisi khusus seperti daerah berbukit memerlukan pendekatan yang cermat dan hati-hati untuk memastikan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi lalu lintas. Daerah berbukit menawarkan tantangan unik dalam desain jalan tol, termasuk penanganan perubahan elevasi yang tajam, keterbatasan lahan, serta masalah lingkungan.

Langkah-langkah yang perlu dipertimbangkan dalam desain jalan tol untuk daerah berbukit.

### **1. Pemilihan Rute yang Tepat**

#### *a. Pengurangan Perubahan Elevasi*

Pemilihan rute yang meminimalkan perubahan elevasi secara tiba-tiba atau curam dapat membantu mengurangi kesulitan dalam konstruksi dan memperbaiki kenyamanan perjalanan.

### **2. Geometri Jalan yang Sesuai**

#### *a. Radius Tikungan yang Layak*

Tikungan yang lebar dan radius tikungan yang besar perlu dipertimbangkan untuk memfasilitasi perjalanan yang aman dan nyaman, terutama di daerah berbukit dengan topografi yang bergelombang.

#### *b. Desain Ramp yang Aman*

Rancangan rampa dan alinyemen vertikal harus mempertimbangkan perubahan elevasi yang curam untuk menghindari kecelakaan atau kendala bagi kendaraan berat.

### **3. Drainase yang Efektif**

#### *a. Pengelolaan Air Hujan*

Sistem drainase yang baik harus dipasang untuk mengurangi risiko genangan air dan erosi tanah di daerah berbukit, terutama pada tikungan dan lereng yang curam.

#### *b. Perencanaan Saluran Air*

Saluran air, parit, dan sistem drainase lainnya harus dirancang untuk mengalirkan air hujan dengan lancar tanpa mengganggu stabilitas lereng.

# BAB 13

## DESAIN JALAN BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN

Desain jalan berkelanjutan dan ramah lingkungan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam semua aspek perencanaan dan konstruksi jalan. Ini melibatkan penggunaan teknologi dan material yang ramah lingkungan, seperti aspal daur ulang atau beton hijau, untuk mengurangi dampak lingkungan. Desain ini juga mempertimbangkan efisiensi energi dan penggunaan sumber daya yang bijaksana, serta mempromosikan transportasi berkelanjutan, seperti jalan bagi pejalan kaki dan sepeda. Drainase yang baik dan manajemen air hujan juga menjadi fokus, untuk mengurangi pencemaran air dan mencegah banjir. Selain itu, desain ini juga memperhatikan kebutuhan masyarakat lokal dan integrasi harmonis dengan lingkungan sekitarnya, untuk menciptakan jalan yang aman, nyaman, dan berkelanjutan bagi semua pengguna.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 13.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami desain jalan berkelanjutan dan ramah lingkungan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami prinsip desain jalan berkelanjutan

3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami pemilihan material dalam desain jalan berkelanjutan dan ramah lingkungan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami evaluasi dampak lingkungan (*Environmental Impact Assessment/EIA*) dalam desain jalan berkelanjutan dan ramah lingkungan

## **B. PRINSIP DESAIN JALAN BERKELANJUTAN**

Prinsip desain jalan berkelanjutan bertujuan untuk menciptakan infrastruktur transportasi yang ramah lingkungan, ekonomis, dan sosial, yang dapat memenuhi kebutuhan transportasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Prinsip-prinsip utama yang harus dipertimbangkan dalam desain jalan berkelanjutan.

### **1. Penggunaan Sumber Daya yang Efisien**

#### *a. Penggunaan Energi*

Desain jalan harus memperhitungkan penggunaan energi yang efisien, seperti memilih material konstruksi yang ramah lingkungan dan mengoptimalkan sistem pencahayaan jalan.

#### *b. Penggunaan Tanah*

Penggunaan tanah harus dioptimalkan dengan merencanakan rute jalan yang mengurangi penggusuran lahan dan meminimalkan kerusakan lingkungan.

### **2. Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca**

#### *a. Transportasi Ramah Lingkungan*

Desain jalan harus mendorong penggunaan transportasi ramah lingkungan, seperti transportasi umum, sepeda, dan berjalan kaki, untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

#### *b. Penggunaan Teknologi Hijau*

Penerapan teknologi hijau dalam konstruksi jalan, seperti penggunaan aspal daur ulang dan lampu jalan hemat energi, dapat membantu mengurangi jejak karbon proyek jalan.

# BAB 14

## TREN MASA DEPAN DALAM GEOMETRIK JALAN

Tren masa depan dalam geometrik jalan mencakup integrasi teknologi canggih, peningkatan keberlanjutan, dan adaptasi terhadap kebutuhan transportasi yang berkembang. Ini termasuk penggunaan kecerdasan buatan dan sensor untuk memantau lalu lintas secara real-time, merancang jalan yang lebih ramah lingkungan dengan material daur ulang dan energi terbarukan, serta memperluas infrastruktur untuk mendukung kendaraan otonom dan transportasi berbagi. Selain itu, tren masa depan ini juga mencakup desain jalan yang lebih inklusif dan adaptif, dengan memperhatikan kebutuhan semua pengguna jalan, termasuk pejalan kaki, pengendara sepeda, dan pengguna transportasi umum. Dengan menggabungkan teknologi terkini, prinsip keberlanjutan, dan kreativitas dalam desain, geometrik jalan di masa depan akan menjadi lebih efisien, aman, dan berkelanjutan bagi semua pengguna.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan yang ingin dicapai mahasiswa setelah mempelajari bab 14.

1. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tren masa depan dalam geometrik jalan
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami kemajuan teknologi dalam desain geometrik jalan

3. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami konsep desain inovatif dalam tren masa depan geometrik jalan
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tantangan dan peluang dalam tren masa depan geometrik jalan

## **B. KEMAJUAN TEKNOLOGI**

Kemajuan teknologi, termasuk perkembangan kendaraan otonom, memiliki potensi untuk mengubah paradigma desain geometrik jalan di masa depan. Uraian berikut ini menjelaskan tentang bagaimana teknologi tersebut dan tren masa depan lainnya dapat mempengaruhi desain geometrik jalan.

### 1. Kendaraan Otonom

#### *a. Pengaruh Terhadap Geometri Jalan*

Kendaraan otonom memiliki kemampuan untuk memperbaiki efisiensi lalu lintas dan keamanan jalan dengan memungkinkan penggunaan geometri jalan yang lebih efisien, seperti jalur yang lebih sempit atau lebar bahu yang dapat disesuaikan.

#### *b. Sistem Navigasi dan Pengendalian*

Pengembangan kendaraan otonom akan membutuhkan infrastruktur jalan yang mendukung, termasuk sistem navigasi dan pengendalian yang terintegrasi untuk memfasilitasi komunikasi antara kendaraan dan jalan.

#### *c. Kebutuhan akan Sensor dan Infrastruktur Pintar*

Desain jalan masa depan perlu mempertimbangkan integrasi sensor dan infrastruktur pintar untuk mendukung operasi kendaraan otonom, seperti sistem pemanduan otomatis dan manajemen lalu lintas cerdas.

### 2. Pengembangan Kendaraan Elektrik

#### *a. Perubahan pada Sistem Energi*

Peningkatan penggunaan kendaraan listrik akan mempengaruhi kebutuhan infrastruktur jalan, termasuk peningkatan aksesibilitas ke stasiun pengisian listrik dan integrasi sistem manajemen energi jalan.

#### *b. Dukungan untuk Pengisian Listrik*

Desain geometrik jalan masa depan perlu memperhitungkan lokasi dan kapasitas stasiun pengisian listrik yang strategis, baik di tepi jalan maupun di area parkir.

## DAFTAR PUSTAKA

(99+) Sejarah Perkembangan Pembangunan Jalan Raya di Indonesia | cringe city - Academia.edu didownload 11 Mei 2024

AASHTO, 2004, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*

Ahmad Alfin. 2023. *Evaluasi Geometrik Jalan Berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan No. 13/P/BM/2021 dan Kondisi Perkerasan dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) Pada ruas Jalan Kertek-Kepil Km. 65+500 – 67+500 Wonosobo. Konsentrasi Perencanaan Dan Teknik Transportasi Program Studi Teknik Sipil Program Magister Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta*

Banks, J. H., 2011, *Introduction to Transportation Engineering, McGrawHill, New York*

*Departemen Pekerjaan Umum, 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997*

*Departemen Pekerjaan Umum, 2004, Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan No. RSNI T-14-2004*

*Kementerian Pekerjaan Umum, 2010, Jalan Berkeselamatan di Indonesia, Kemitraan Australia-Indonesia dalam Rekayasa Keselamatan Jalan*

Kementerian Pekerjaan Umum. 2020. *Pedoman Desain Geometrik Jalan. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga*

Noor Mahmudah. 2019 *Teknik Jalan Raya “Perencanaan Geometrik Jalan”*. Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 14 Tahun 2010 tentang Standar Pelayanan Minimum Jalan*

*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*

*Peraturan Pemerintah No. 34 tahun 2006 tentang Jalan*

Rekayasa Geometrik Jalan: Pengertian, Tujuan, dan Prosesnya – Teknik Sipil (teknokrat.ac.id) didownload 11 Mei 2024

Sejarah Jalan Raya Di Indonesia - Urban - www.indonesiana.id didownload 11 Mei 2024

SILVIA Sukiman. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova. Bandung

*Standar Desain Nomor UM.01.11-Bt/35 Tahun 2015 tentang Gambar Tipikal Penampang Jalan dan Bangunan Pelengkap Jalan yang berwawasan Lingkungan, Berkeselamatan dan Responsif Gender*

Suwardo dan Iman Haryanto. 2018. Perancangan geometrik Jalan ‘Standar dan Dasar-dasar Perancangan’. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Suwardo, Imam Haryanto. 2018. Perancangan Geometrik Jalan: Standar Dan Dasar-Dasar Perancangan. UGM PRESS, 14 Agu 2018. 242 halaman

Syahrial Hasibuan, dkk. 2022. Perancangan Gepmetrik Jalan. Tahta Media Group. Surakarta

Tim DJBM. 2021. Pedoman Bidang jalan Jembatan “Pedoman desain Geometrik Jalan”. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga

*Undang-Undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Raya*

*Undang-undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan*

Wright, P.H., 1996, Highway Engineering, John Wiley & Sons, New York

## PROFIL PENULIS



**Dr. Mukhtar Lutfie, ST., MT**, lahir di kota Luwuk Kabupaten Banggai Sulawesi Tengah pada tanggal 11 Maret 1981. Pendidikan sarjana muda di jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako (1999-2005) dengan gelar ahli madya Teknik sipil (A.Md.). Pendidikan sarjana di jurusan Teknik Sipil Universitas Tompotika Luwuk (2005-2008) dengan gelar sarjana teknik (S.T.). Pendidikan magister di Pascasarjana jurusan Manajemen Teknik Industri Institut Teknologi Adi Tama Surabaya (ITATS) tahun 2008-2009 dengan gelar magister teknik (M.T.). Pendidikan doktoral di Pascasarjana jurusan Ilmu Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (2012-2018) dengan gelar Doktor (Dr.). Karir sebagai dosen tetap Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Luwuk pada tahun 2010. Pria yang nama panggilannya Abang Ucok terlahir dari pasangan H. Lutfie, S.Pd., MA. (ayah) dan Siti Mulia Daulay (ibu) memperoleh gelar keprofesian Insinyur (Ir.) dari Persatuan Insinyur Indonesia (PII) tahun 2013. Mata kuliah yang diampu diantaranya Geometrik Jalan, Bandar Udara, Mekanika Tanah 1, Perkerasan Jalan, Pelabuhan, Rekayasa Lalu Lintas, Dasar-Dasar Transportasi, dll. *Book Chapter* yang telah diterbitkan diantaranya Perancangan Geometrik Jalan dan Ekonomi Teknik. Beberapa artikel telah dipublikasi pada jurnal nasional dan jurnal internasional terindeks dan bereputasi. Tahun 2011 diangkat menjadi Wakil Dekan 3 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Luwuk dan pada tahun 2023 diangkat kembali pada jabatan yang sama.

Bonus aplikasi studi kasus investasi transportasi bisa hubungi e-mail: [mukhtarluwuk09@gmail.com](mailto:mukhtarluwuk09@gmail.com)

Buku ini merupakan sebuah pengantar yang komprehensif untuk memahami konsep-konsep dasar geometrik jalan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Geometrik jalan adalah istilah yang melambangkan perjalanan atau eksplorasi konsep-konsep geometrik. Ini mengacu pada proses memahami dan menjelajahi sifat-sifat ruang, bentuk, dan hubungan antara objek-objek dalam ruang. Analoginya, seperti menelusuri jalan yang berliku-liku, mempelajari geometrik melibatkan eksplorasi berbagai konsep, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks, dan menemukan hubungan antara mereka. Geometrik jalan merangkul ide bahwa geometrik adalah sebuah perjalanan yang menarik, penuh dengan keajaiban dan penemuan, dan dapat membuka pintu menuju pemahaman yang lebih dalam tentang perencanaan geometrik jalan di sekitar kita.

Perencanaan Geometrik Jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik, sehingga dapat memenuhi fungsi dasar jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah. Dalam ruang lingkup Perencanaan Geometrik tidak termasuk perencanaan tebal perkerasan jalan, begitu pula drainase jalan. Meskipun perkerasan termasuk bagian dari perencanaan geometrik sebagai bagian dari perencanaan jalan seutuhnya. Dengan tujuan untuk menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Ruang, bentuk dan ukuran jalan dikatakan baik, jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Dengan memahami geometrik jalan, pembaca akan dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis, memecahkan masalah, dan menghasilkan solusi kreatif dalam berbagai konteks geometrik jalan.



CV. Tahta Media Group  
Surakarta, Jawa Tengah  
Web : [www.tahtamedia.com](http://www.tahtamedia.com)  
Ig : tahtamedia group  
Telp/WA : +62 896-5427-3996

