

**Aplikasi *Software* AutoCAD Civil 3D dan MDP 2017 dalam
Perencanaan Jalan Raya (Studi Kasus: Ruas Jalan Linggarjati –
Cirendang Kabupaten Kuningan)**

Mira Lestira Hariani^{*1}, Martinus Agus Sugiyanto², Riyan Septiandri³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Swadaya Gunung Jati
Jl. Pemuda No.32 Kota Cirebon

Submitted : 14, Agustus, 2022;

Accepted: 23,Agustus, 2022

Abstrak

Infrastruktur jalan merupakan sector yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi daerah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain geometric dan perkerasan lentur pada ruas jalan Linggarjati – Cirendang dalam rangka menyediakan infrastruktur jalan alternatif di Kabupaten Kuningan yang telah diatur dalam program Pengembangan Daerah Kabupaten Kuningan dan tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kuningan Tahun 2011-2031 (Perda Kab. Kuningan no. 26 Tahun 2011). Penelitian ini mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Ditjen Bina Marga Tahun 1997, yang dirancang dengan menggunakan software Autocad Civil 3D v.2020. Perencanaan tebal perkerasan mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017 Bina Marga. Perencanaan ruas jalan Linggarjati - Cirendang menghasilkan trase sepanjang $\pm 8,260$ km dengan kecepatan rencana adalah 60 km/jam. Pada alinyemen horizontal terdapat 6 tikungan, yang terdiri dari 2 buah tikungan SCS dan 4 buah tikungan FC. Terdapat total 10 titik perpotongan vertikal (PVI) dengan masing-masing 6 titik PVI cekung dan 4 titik PVI cembung dengan kemiringan maksimal 8%. Kebutuhan volume galian sebesar 217.154,7 m³ dan timbunan 319.259,61 m³. Penelitian ini menghasilkan tebal perkerasan lentur dengan ketebalan lapisan pondasi kelas A 30 cm, AC Base 14,5 cm, AC-BC 6 cm, dan AC-WC 4 cm.

Kata Kunci : alinyemen horizontal; autocad civil 3d; geometrik ; MDP 2017; jalan perkerasan jalan.

Abstract

Road infrastructure is a very important sector in regional economic growth. Geometric and flexible pavement planning on Linggarjati - Cirendang road section aims to provide road infrastructure that connects the Promotion Area Activity Center (PKW promotion), Environmental Activity Center (PKL), Regional Service Center (PPK) and Environmental Service Center (PPL) in Kuningan Regency in accordance with the Kuningan Regency Government programs. This research refers to the "Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Ditjen Bina Marga Tahun 1997", which was

^{*}Corresponding author e-mail : mira.hariani0103@ugj.ac.id
Anotherauthor martinusrinonce@gmail.com

designed using Autocad Civil 3D v.2020 software. For the pavement thickness planning, refer to “Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017 Bina Marga”. The planning of the Linggarjati - Cirendang road section result $\pm 8,260$ km long trace with a design speed of 60 km/hour. In the horizontal alignment there are 6 bends, consisting of 2 (two) SCS bends and 4 (four) FC bends. There are a total of 10 points of vertical intersection (PVI) with 6 points of concave PVI and 4 points of convex PVI with a maximum slope of 8%. The need for excavation volume is 217,154.7 m³ and the embankment is 319,259.61 m³. This study resulted in a flexible pavement thickness with a thickness of 30 cm for the base layer, 14.5 cm for AC Base, 6 cm for AC-BC, and 4 cm for AC-WC.

Keywords : *horizontal alignment; autocad civil 3d; road geometric; MDP 2017 ; road pavemen*

A. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan sector yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi daerah, sehingga ketepatan dalam pelaksanaannya melalui skala investasi sangat penting. Jika dilihat dari sisi pembangunan ekonomi, investasi jalan memberikan dampak yang signifikan bagi pengguna jalan dan wilayah secara keseluruhan. Oleh karena itu, dalam mendukung pembangunan daerah dan pertumbuhan ekonomi daerah memerlukan kebijakan pengelolaan jalan yang tepat.

Kabupaten Kuningan mempunyai letak yang strategis, terletak di bagian timur Jawa Barat dan berada pada lintasan jalan regional yang menghubungkan Kota Cirebon dengan wilayah Priangan Timur serta sebagai jalan alternatif jalur tengah yang menghubungkan Bandung - Majalengka dengan Jawa Tengah. Hal ini memiliki potensi sebagai simpul transportasi dan lokasi transit bagi pergerakan eksternal dan internal. Perencanaan ruas jalan Linggarjati – Cirendang masuk ke dalam program Pengembangan Daerah Kabupaten Kuningan dan tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kuningan Tahun 2011-2031 (Perda Kab. Kuningan no. 26 Tahun 2011). Ruas jalan Linggarjati – Cirendang dikembangkan dalam rangka

menciptakan sistem aktivitas dan pergerakan wilayah yang dapat menciptakan keterpaduan perkembangan sosial ekonomi, maka pembentukan keterkaitan (linkage) antar pusat pelayanan. Wilayah yang akan dilalui adalah wilayah Kecamatan Kuningan, Kecamatan Kramatmulya, Kecamatan Jalaksana dan Kecamatan Cilimus. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain geometric dan perkerasan lentur pada ruas jalan Linggarjati – Cirendang sesuai dengan Program Pengembangan Kabupaten Kuningan. Perencanaan yang dilakukan mempertimbangkan kondisi topografi, kondisi guna lahan eksisting, konektivitas dengan prasarana lainnya (jalan dan terminal) dengan batasan perancangan teknis jalan yang harus memenuhi persyaratan jalan perkotaan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Studi terkait perencanaan jalan telah banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Sebuah studi melakukan perencanaan geometric dan perkerasan jalan pada ruas jalan Tarutung - Bts. Kabupaten Tapanuli Selatan dengan tujuan untuk membangun sarana transportasi antar daerah yang dimana berfungsi untuk melancarkan perekonomian Kawasan DanauToba dan sekitarnya. Penelitian ini menghasilkan

perhitungan secara teknis untuk Aliyemen Horizontal dengan beberapa jenis tikungan, yaitu 1 (satu) unit tikungan Full Circle, 5 (lima) unit tikungan Spiral Circle Spiral, dan 4 (empat) unit Tikungan Spiral Spiral serta menghasilkan tebal perkerasan jalan, yaitu Surface Course 7,5 cm, Base Course 20 cm dan Sub Base Course 29 cm (Hidayatulloh & Ariostar, 2021). Perencanaan geometric dan perkerasan jalan juga telah dilakukan pada ruas jalan Kalidawir – Desa Ngubalan Kecamatan Kalidawir Kabupaten Tulungagung menggunakan metode Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) dan Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya Tahun 1970, SKBI 2.3.26.1987 (Gardjito, 2017). Penelitian ini menghasilkan ruas jalan sepanjang ± 3.200 meter dengan lebar jalan 7 meter dan terdiri dari 2 (dua) tikungan, sednagkan untuk perencanaan tebal perkerasan jalan menghasilkan tebal lapis permukaan 5 cm, lapis pondasi bawah 20 cm dan lapis pondasi atas 15 cm.

Banyak metode yang dapat digunakan dalam perencanaan geometric jalan. Di Indonesia, metode yang paling umum digunakan adalah metode Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK). Pada penelitian ini, perencanaan geometric jalan dilakukan dengan mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) dan dibantu oleh penerapan software AutoCAD Civil 3D dalam proses analisisnya. AutoCAD Civil 3D sudah banyak digunakan pada perencanaan geometric jalan. Sebuah studi melakukan perencanaan geometric jalan pada Ruas jalan Gudang-Cijambu STA 1+400 s.d STA 3 + 400 di Sumedang, Jawa Barat menggunakan AutoCAD Civil 3D dan melakukan perbandingan volume galian dan timbunan dengan perancangan

konsultan. Penelitian ini menghasilkan 9 lengkung horizontal sedangkan perancangan konsultan sebanyak 22 lengkung horizontal, panjang trase yang semula 2.000 m menjadi 1.747,41 m dan didapat selisih jumlah volume galian dan timbunan dimana perhitungan volume menggunakan AutoCAD Civil 3D lebih sedikit dibandingkan dengan perancangan konsultan (Elkhasnet & Fahira Sabillah, n.d.). studi lainnya melakukan perencanaan geometric jalan menggunakan software AutoCAD Civil 3D dengan tujuan untuk mendemonstrasikan bagaimana desain geometric jalan raya dapat dilakukan dalam waktu yang sangat singkat dengan banyak kemudahan dan presisi (Raji et al., 2017). Penelitian ini menyajikan Prosedur desain jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D dan melakukan perbandingan dengan desain geometric manual pada jalan yang sama. Penelitian ini menghasilkan bahwa penggunaan AutoCAD Civil 3D untuk desain geometric jalan raya membuat proses desain diselesaikan dalam waktu yang sangat singkat dan dengan banyak kemudahan dan presisi yang luar biasa. Kemampuan AutoCAD Civil 3D ini menghilangkan kelemahan utama dari pendekatan desain manual yang tidak praktis, memakan waktu dan sangat rawan untuk kesalahan yang mungkin dapat terjadi. Pada penelitian lainnya melakukan perencanaan geometric jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D pada ruas jalan yang melewati jalur kereta api Chandur Taluka di Distrik Amravati, Negara Bagian Maharashtra (Mandal et al., 2019). Penelitian membuktikan bahwa dengan penggunaan AutoCAD Civil 3D pada perencanaan geometric jalan AutoCAD Civil 3D sangat membantu menyelesaikan proses desain dengan santai dan nyaman dalam hal waktu serta menghemat banyak waktu dan tenaga. Perencanaan geometric jalan pada Jalan Duku Sicincin Sta 0+000 – Sta

2+700 dan membandingkannya dengan perencanaan manual menggunakan standar Bina Marga. Dari hasil penelitian ini, AutoCAD Civil 3D dinilai efektif dalam perencanaan geometrik jalan karena membantu proses merencanakan penggambaran secara bersamaan sehingga proses perencanaan akan lebih mudah dan cepat (Eka Putri et al., 2021). Hanya terdapat sedikit perbedaan hasil pada parameter tikungan SCS yaitu superelevasi dengan jari-jari 550 m adalah 5,40% pada perhitungan Civil 3D sedangkan pada perencanaan manual adalah 5,55%. Pada penelitian yang lain, perbandingan hasil perencanaan geometrik jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D dan perencanaan manual menghasilkan beberapa perbedaan pada hasil perhitungannya meskipun tidak terlalu jauh perbedaannya sehingga perlu dilakukan pengecekan ulang secara manual untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat (Faisal et al., 2022).

Pada perkerasan lentur terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menentukan tebal perkerasan perencanaan awal. Peraturan terkait perencanaan tebal perkerasan jalan di Indonesia terus diperbaharui dan disesuaikan dengan kondisi yang ada. Adapun pada penelitian ini perencanaan tebal perkerasan lentur dilakukan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017). Studi perencanaan tebal perkerasan jalan menggunakan MDP 2017 sudah banyak dilakukan. Sebuah studi melakukan perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode Manual Desain 2017 serta perhitungan RAB mengacu dengan Analisa Harga Satuan Dasar pada tahun 2019 dengan tujuan untuk mendapatkan mutu perkerasan lentur yang baik tetapi dengan biaya yang murah (Prasetyo et al., 2020). Pada

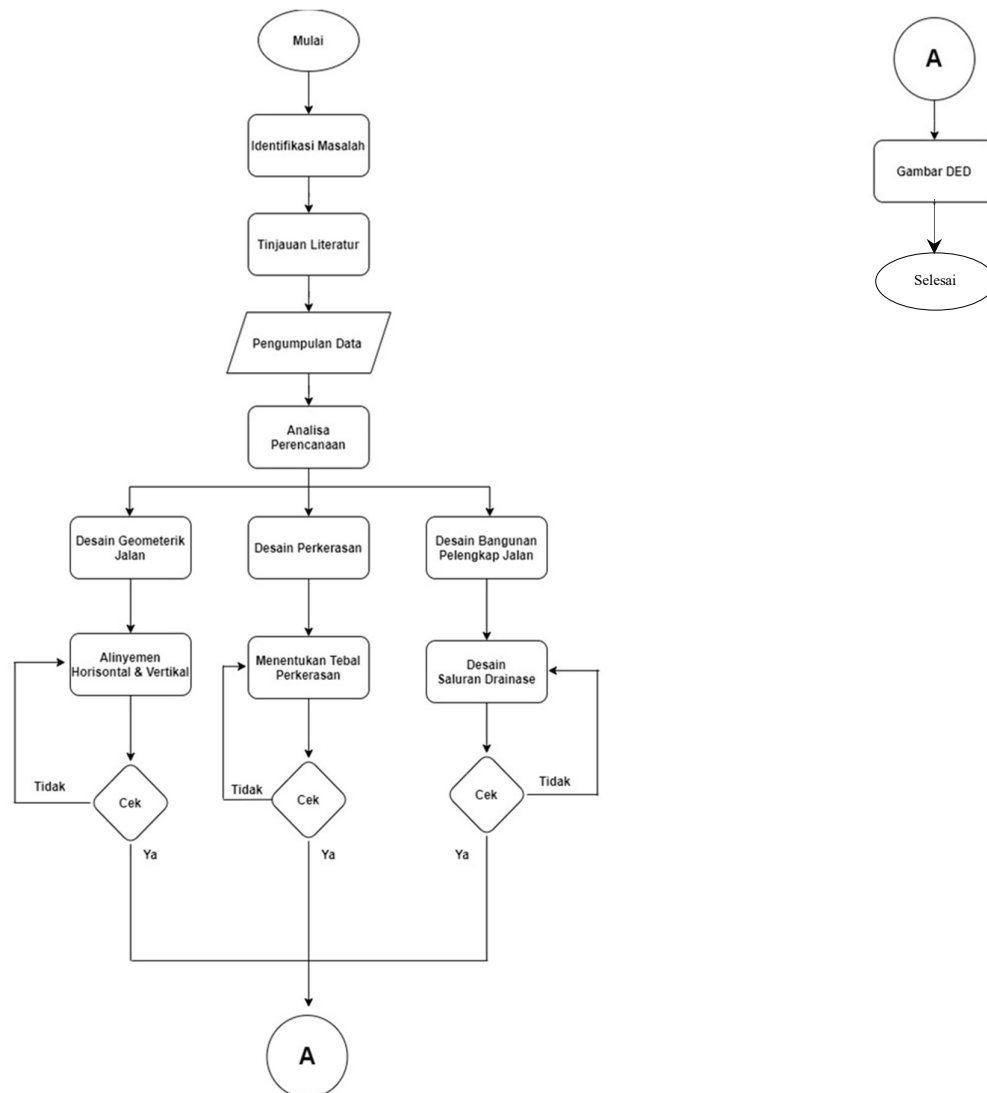
penelitian lainnya, perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan MDP 2017 pada ruas jalan Vila Indah - Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon menghasilkan perencanaan tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan Vila Indah-Passo yaitu lapis haus permukaan HRS WC dengan ketebalan 50 mm dan lapis pondasi atas kelas A dengan ketebalan 150 mm (Amahoru & Waas, 2021). Perencanaan tebal perkerasan lentur pada Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan menggunakan MDP 2017 menghasilkan nilai LHR 80 kendaraan perhari, nilai total CESA5 $2,2E+03$, CBR tanah dasar >6 atau SG6 yaitu dengan nilai 12,95% serta didapatkan tebal lapisan permukaan atas (surface) yaitu 4 cm, untuk tebal lapisan pondasi atas (base course) adalah 6 cm (Asidin & Sulaiman Nur, 2021). Studi lainnya melakukan perbandingan pada perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Analisa Komponen SKBI 1987 dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Penelitian ini menghasilkan bahwa perencanaan menggunakan MDP 2017 memberikan hasil yang lebih efisien dari sisi desain perencanaan dan biaya yang dibutuhkan (Wijaya, 2017). Perbandingan metode perencanaan perkerasan lentur juga dilakukan oleh (Nasution et al., 2019) dimana pada penelitian tersebut membandingkan perencanaan perkerasan jalan terhadap kelas jalan menggunakan metode Bina Marga PD T-14 Tahun 2003 dan MDP 2017. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa semakin tinggi kelas jalan maka tebal perkerasan jalan makin tebal, sedangkan untuk penggunaan kedua metode menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode MDPJ 2017 akan lebih tebal dibandingkan metode PD T 14 Tahun 2003 untuk kedua kelas jalan yang diuji.

C. METODE PENELITIAN

1. Alur Penelitian

Perencanaan geometrik jalan mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga Tahun 1997. Perancangan menggunakan software AutoCAD Civil 3D v.2020. Pemodelan dengan AutoCAD Civil 3D, menghasilkan analisis dan desain berbagai rancangan

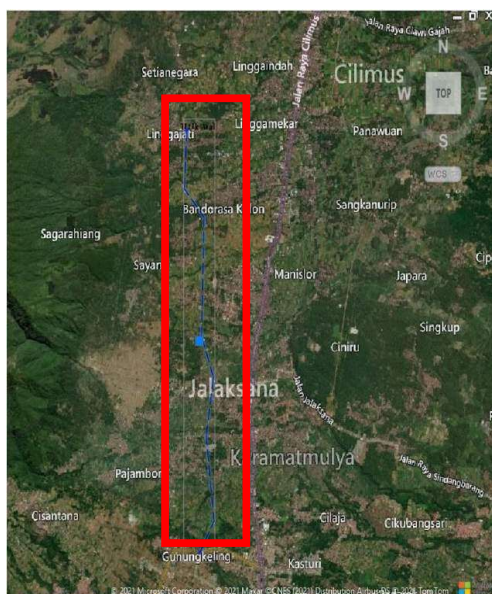
seperti alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, assembly atau potongan melintang jalan, serta bisa menghasilkan volume report seperti material galian, timbunan, dan perkerasan. Kemudian output dari civil 3D di export ke Infracworks untuk visualisasi dan rendering gambar. Sedangkan Perencanaan tebal perkerasan lentur mengacu pada metode bina marga yaitu “Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017”.



Gambar 1. Alur penelitian

2. Lokasi Penelitian

Perencanaan dilakukan pada ruas jalan Linggarjati – Cirendang Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Koridor trase jalan Linggarjati – Cirendang ini melintasi beberapa wilayah seperti Kecamatan Kuningan, Kecamatan Kramatmulya, Kecamatan Jalaksana dan Kecamatan Cilimus. Titik Awal koridor trase jalan ini di Desa Linggarjati Kecamatan Cilimus dan titik akhir berada di Kelurahan Cirendang Kecamatan Kuningan Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.



Gambar 2. Lokasi penelitian

3. Data Perencanaan

Peta topografi dalam hal ini berupa peta kontur tanah pada sepanjang perencanaan ruas jalan ini. Dasar peta kontur ini mengambil data Digital Elevasi Model & Biometri Nasional (DEMNAS)

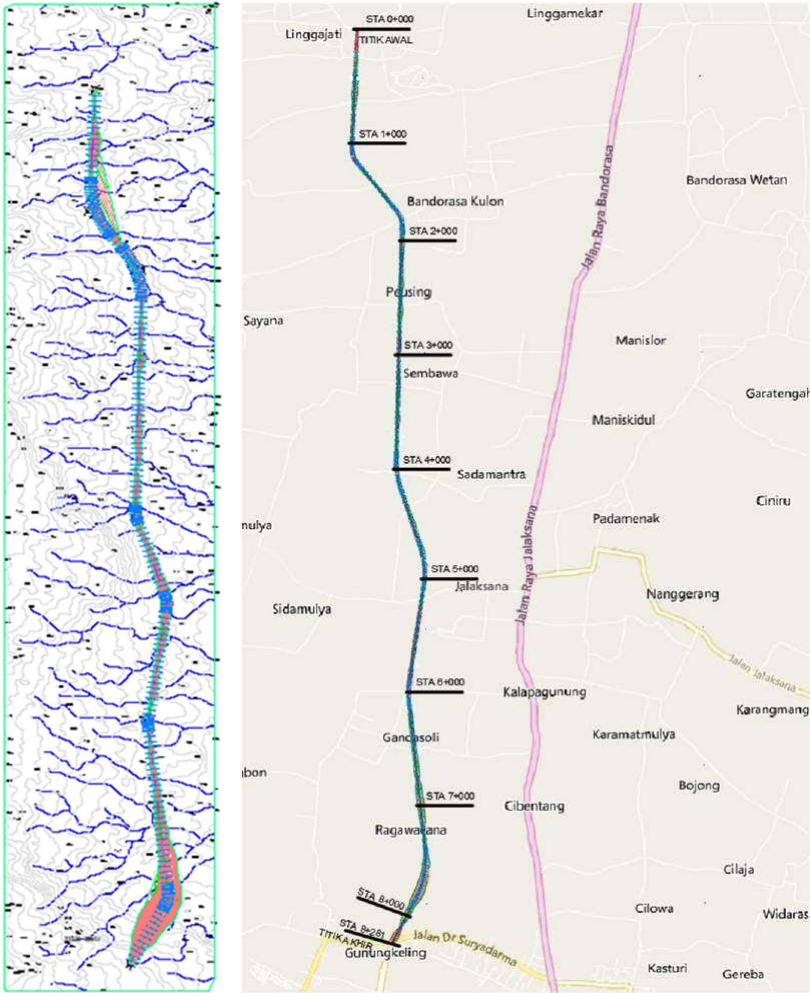
dan diolah dengan menggunakan software Global Mapper dan AutoCAD Civil 3D untuk mendapatkan kontur surface ground. Data lalu lintas berupa volume kendaraan rata-rata pada jam puncak dan harian hasil traffic counting pada jaringan jalan Kuningan – Cirebon pada bulan November 2020 yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Kuningan. Data CBR didapat dengan meninjau dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Kuningan dengan kata lain tidak melakukan pengujian langsung di lapangan. Adapun data CBR yang digunakan adalah data CBR eksisting terdekat dimana penentuan CBR lapangan untuk segmentasi subgrade jalan menggunakan data Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dengan sampel 10 titik.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perencanaan Geometrik Jalan

a. Trase dan Jenis Tikungan

Trase jalan rencana memiliki panjang $\pm 8,3$ km. Dalam perencanaan jalan Linggarjati – Cirendang Kabupaten Kuningan ini terdapat 6 tikungan. Terdapat 2 tikungan tipe S-C-S dan 4 tikungan tipe F-C. Penentuan jenis tikungan didasarkan pada beberapa aspek, antara lain besarnya jari-jari dan sudut tikungan, tingkat keamanan dan kenyamanan, dan jenis medan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka diperoleh hasil bahwa tikungan P1 dan P2 menggunakan jenis tikungan SCS, sedangkan tikungan P3, P4, P5 dan P6 menggunakan tikungan FC. Analisis penentuan jenis tikungan dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 3. Peta kontur dan gambar situasi trase jalan rencana

Tabel 1. Data penentuan jenis tikungan

Titik	Koordinat		Jarak(m)	Sudut Azimuth $\alpha(^{\circ})$	Sudut Tikungan $\Delta(^{\circ})$	Tipe Tikungan
	X	Y				
A (titik awal)	220822.5	9238896.8		177		
PI-1	220771	9237787	1110.99	144	42	SCS
PI-2	221216	9237243	702.82	179	41	SCS
PI-3	221159	9234998	2245.01	161	20	FC
PI-4	221431	9234201	842.14	171	27	FC
PI-5	221264	9233095	118.54	174	15	FC
PI-6	221445	9231479	1626.10	151	35	FC
B (titik akhir)	221121.9	9230889.1	672.58	29		
Total			7318.18			

(Sumber : Hasil Analisis, 2021)

b. Alinyemen Horizontal

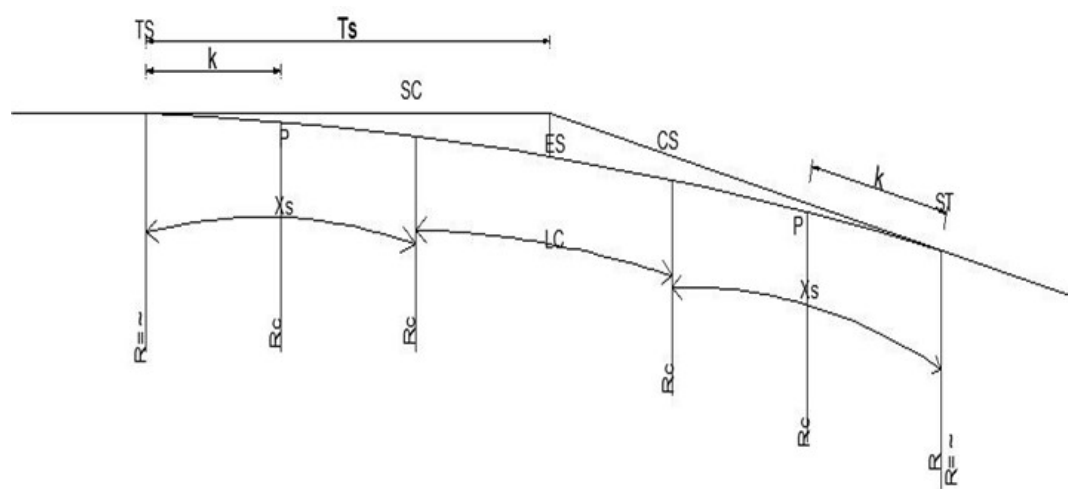
Data teknis perencanaan alinyemen horizontal yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Tipe Alinyemen = Datar
- 2) Tipe jalan = 2/2 UD
- 3) Fungsi jalan = Kolektor Primer
- 4) Panjang koridor = $\pm 8,260$ km
- 5) Kecepatan rencana = 60 km/jam
- 6) Lebar lajur = 2 x 3,5 m / kemiringan 3%
- 7) Lebar bahu = 1,5 m / kemiringan 6 %

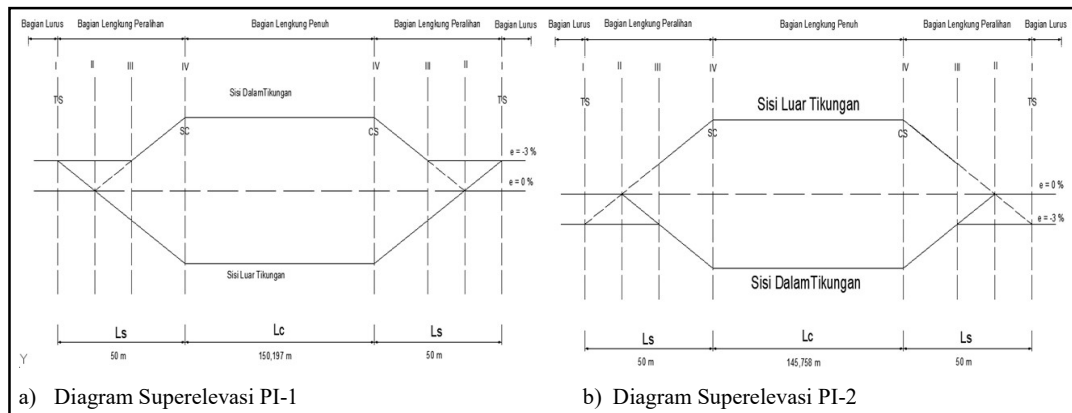
Berdasarkan data teknis perencanaan dan hasil perhitungan komponen tikungan yang mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Ditjen Bina Marga Tahun 1997, maka diperoleh hasil sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menjelaskan hasil perhitungan komponen tikungan PI-1 dan PI-2 yang menggunakan jenis tikungan *Spiral - Circle - Spiral* (SCS).

Tabel 2. Perhitungan komponen tikungan SCS

Komponen Tikungan	Nilai	
	PI-1	PI-2
VR (Kecepatan Rencana)	60 km/jam	60 km/jam
Fmax (Koefisien Gesek Melintang)	0,153	0,153
Rmin (Panjang Jari-Jari Minimum)	112,041 m	112,041 m
Rc (Panjang Jari-Jari yang Digunakan)	205 m	205 m
Enormal (Superelevasi Normal)	3%	3%
Emax (Superelevasi Maksimum)	6,8 %	6,8 %
Ls Pakai (Panjang Lengkung Peralihan)	50,00 m	50,00 m
θ_s (sudut lengkung peralihan)	6,991 °	6,991 °
Lc (panjang busur peralihan)	100,195 m	96,691 m
P (pergeseran tangen terhadap spiral)	0,508 m	0,508 m
K (Absis dari titik P pada garis tangen spiral)	25,080 m	24,743 m
Tc (Panjang tangen dari titik p ke Ts)	103,967 m	101,916 m
Es (jarak dari titik P ke puncak busur lingkaran)	14,54 m	13,67 m
Xs (Panjang tangen jarak titik TS dengan SC)	50,001 m	50,304 m
Ys (Nilai ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen)	2,033 m	2,033 m
Cek Overlapping ($T_c \geq L_c$)	OK	OK



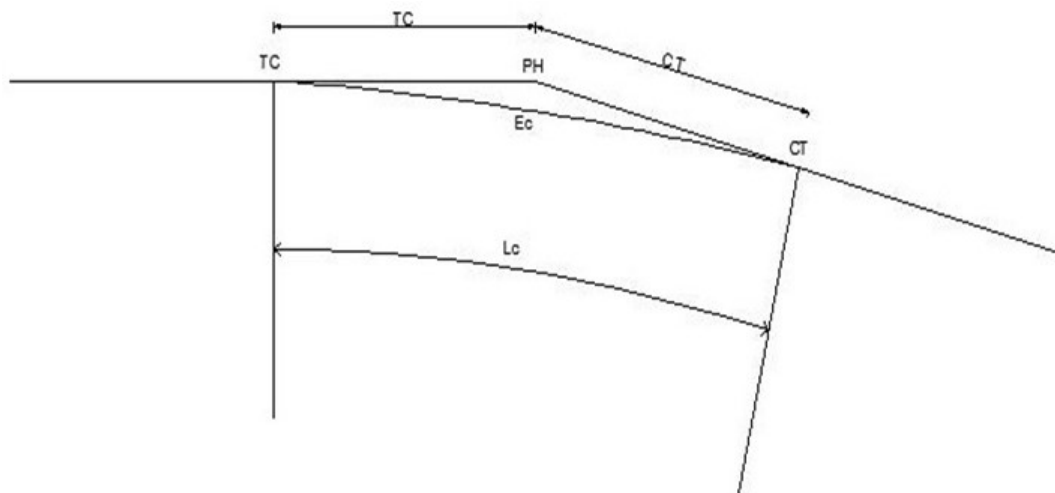
Gambar 4. Tikungan SCS PI-1 dan PI-2



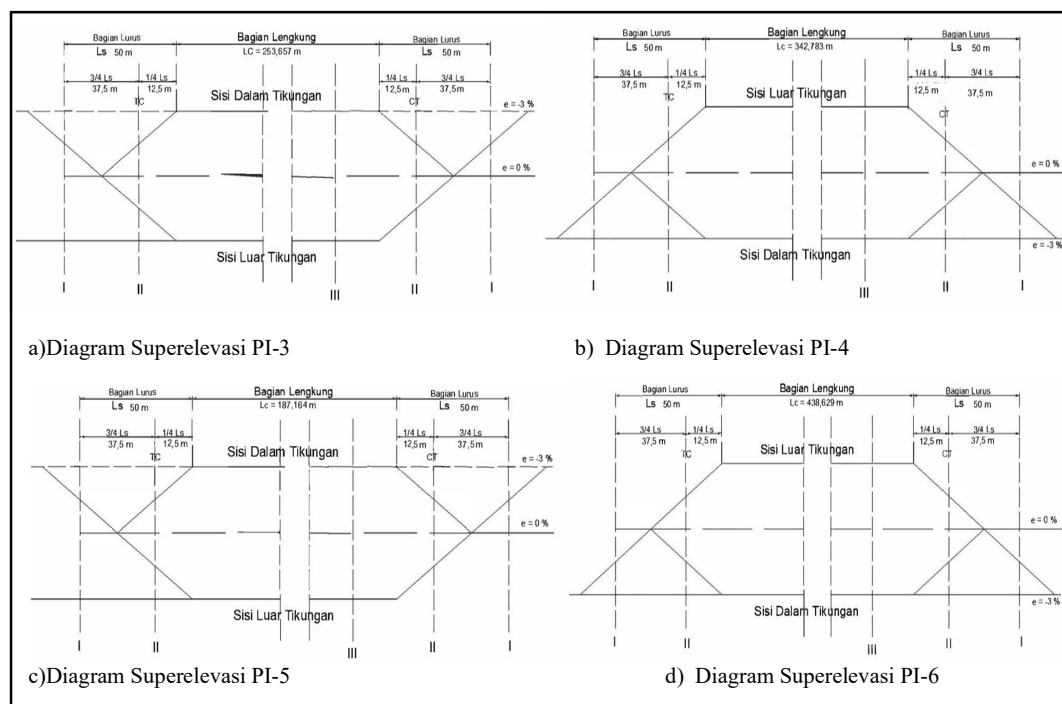
Gambar 5. Diagram superlevasi PI-1 dan PI-2

Tabel 3. Perhitungan komponen tikungan FC

Komponen Tikungan	Nilai			
	PI-3	PI-4	PI-5	PI-6
VR (Kecepatan Rencana)	60 km//jam	60 km//jam	60 km//jam	60 km//jam
Fmax (Koefisien Gesek Melintang)	0,153	0,153	0,153	0,153
Rmin (Panjang Jari-Jari Minimum)	500 m	500 m	500 m	500 m
Rc (Panjang Jari-Jari yang Digunakan)	716 m	716 m	716 m	716 m
Enormal (Superelevasi Normal)	3 %	3 %	3 %	3 %
Emax (Superelevasi Maksimum)	3 %	3 %	3 %	3 %
Tc (Panjang tangen dari titik P ke Tc)	128,172 m	174,742	94,119 m	226,441 m
Es (Jarak dari P ke busur lingkaran)	11,382 m	20,015	6,157 m	34,954 m
Lc (Panjang busur lingkaran)	253,657 m	342,783	187,164 m	438,629 m
Cek Overlapping ($2Tc \geq Lc$)	OK	OK	OK	OK



Gambar 6. Tikungan FC PI-3, PI-4, PI-5 dan PI-6



Gambar 7. Diagram superelevasi PI-3, PI-4, PI-5 dan PI-6

c. Alinyemen Vertikal

Dapat dilihat dalam gambar 6 merupakan alinyemen vertikal jalan rencana dalam penggambaran menggunakan Autocad Civil 3D. Garis merah menunjukkan kondisi eksisting sepanjang koridor rencana, sedangkan elevasi jalan rencana ditunjukkan dalam garis biru. Kontur eksisting termasuk dalam tipe alinyemen datar, perbedaan

antar elevasi eksisting tidak terlalu ekstrim ($<10\%$).

Dalam perancangan alinyemen vertikal, kemiringan jalan maksimal adalah 8% umumnya kemiringan jalan ditandai dengan tanda positif (+) dan negatif (-) yang berarti menunjukkan jalan tersebut menaik dan menurun. Terdapat total 10 titik perpotongan vertikal (PVI) dengan masing-masing 6 titik PVI cekung dan 4 titik PVI cembung.



Gambar 8. Alinyemen vertikal jalan rencana

Tabel 4. Data Kemiringan/Kelandaian Jalan

No.	STA	Titik PVI	Kemiringan (%)
1.	0+000 - 0+351	0+351	-2.85
2.	0+350 - 1+352	1+352	0.62
3.	1+352 - 1+989	2+188	-2.33
4.	1+989 - 3+495	3+495	0.84
5.	3+495 - 4+400	4+400	-3.10
6.	4+400 - 5+331	5+331	0.86
7.	5+331 - 6+260	6+260	0.63
8.	6+260 - 7+120	7+120	-1.95
9.	7+120 - 7+580	7+580	2.39
10.	7+580 - 8+020	8+020	8.02
11.	8+020 - 8+260	8+020 (Break STA)	8.03

2. Perencanaan Perkerasan Jalan

a. Parameter Perencanaan Jalan Baru

Parameter lalu lintas yang digunakan pada penelitian ini adalah:

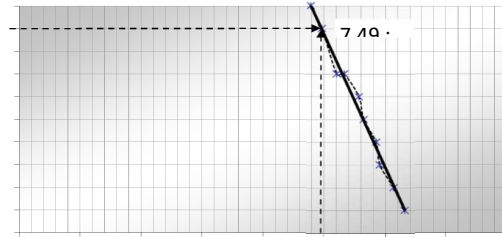
Tahun survey lalu lintas : 2020

Tahun Buka Jalan : 2023

Sedangkan penentuan CBR lapangan untuk segmentasi subgrade jalan menggunakan data Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Summary hasil pengujian DCP untuk menentukan CBR subgrade lapangan. Berdasarkan data daya dukung tanah yang digambarkan dalam grafik hubungan presentase dan CBR (Gambar 6) maka nilai CBR desain (CBR rencana) diambil nilai untuk harga presentase 90%, maka harga CBR dengan persentase 90%, yaitu 7.49 % sehingga didapat kelas kekuatan tanah dasar SG6 karena nilai CBR rata-rata di lapangan berada diatas 6%. Maka kelas kekuatan tanah dasar SG6 tidak diperlukan perbaikan.

Tabel 5. Data lalu lintas tahun survey dan tahun buka jalan

Jenis Kendaraan	Golongan	LHR/ hari 2020	i (%)	LHR/ hari 2023
Sepeda Motor	1	3827	5.73	4524
Sedan, Jeep, station, wagon	2	1743	5.73	4636
Angkutan Umum Non Bus	3	122	0.60	324
Pickup, Mikro truk	4	446	0.60	1022
Bus Kecil	5a	8	0.60	23
Bus Besar	5b	35	0.60	81
Truk 2 As Besar	6b	135	6.36	19
Truk 3 As	7a	5	6.36	14
Truk Gandengan	7b	0	6.36	1
Trailer 1,2 - 2	7c	1	6.36	4
Trailer 1,2 - 2,2	7c	11	6.36	31
Jumlah		6334		10679



Gambar 9. Grafik hubungan presentase dengan nilai CBR

b. Analisa Perencanaan perkerasan Jalan Baru (MDPJ 2017)

- Perencanaan Faktor Ekvivalen Beban
- Perencanaan Faktor Distribusi Lajur dan Kapasitas Lajur. Berdasarkan tabel penentuan nilai DL jumlah lajur setiap arah adalah satu, maka didapat nilai faktor distribusi lajur (DL) adalah 100%.
- Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
 - Umur Rencana : 20 Tahun (2043)
 - Berdasarkan laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk, $i = 0,6\% = 0,006$
 $R = 20,0113$ (untuk bus dan angkutan umum)
 - Berdasarkan laju pertumbuhan tahunan PDRB, $i = 6,36\% = 0,064$
 $R = 20,1213$ (untuk truk dan angkutan barang)
 - Berdasarkan laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita, $i = 5,73\% = 0,057$
 $R = 20,1092$ (untuk kendaraan pribadi)
- Perencanaan Beban Sumbu Standar Kumulatif. Beban sumbu standar kumulatif atau Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESA) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana. Perhitungan nilai CESA

dihitung pada masing-masing jenis kendaraan.

Tabel 6. Perhitungan beban sumbu standar kumulatif

Gol.	LHR (2043)	R	VDF ⁵ (Aktual)	365	DL	CESAL
1	4524	20,109	0,00	365	1	0
2	4636	20,109	0,00	365	1	0
3	324	20,011	0,00	365	1	0
4	1022	20,121	0,00	365	1	0
5A	23	20,011	0,00	365	1	0
5B	81	20,011	1,00	365	1	591.625
6B	19	20,121	9,20	365	1	1.283.760
7A	14	20,121	19,00	365	1	1.953.548
7B	1	20,121	21,80	365	1	160.102
7C	4	20,121	24,20	365	1	710.915
7C	31	20,121	24,20	365	1	5.509.593
TOTAL						10.209.543

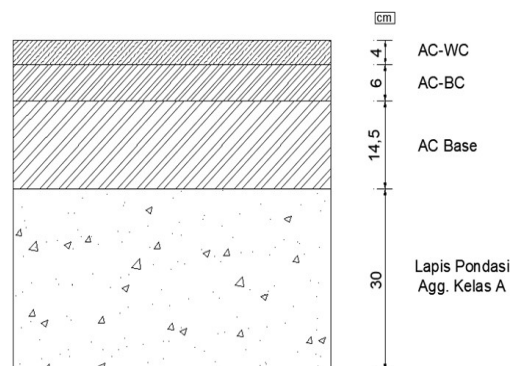
c. Pemilihan Jenis Perkerasan

Penentuan Jenis perkerasan berdasarakan tabel ESA. Nilai CESA berada pada rentang nilai $> 10 - 30$ juta dalam 20 tahun, maka struktur perkerasan menggunakan AC Tebal ≥ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5) dengan umur rencana 20 tahun Bagan Desain 3B.

d. Struktur Perkerasan Lentur

Berdasarkan bagan desain 3B didapat tebal struktur perkerasan ruas jalan

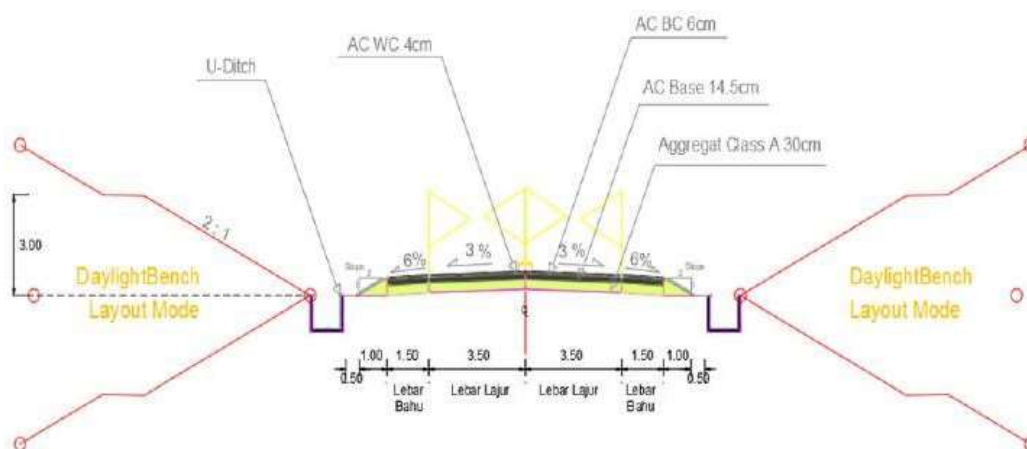
dengan nilai 10-20 juta CESA5 maka struktur perkerasannya adalah tipe FFF5. Struktur perkerasannya adalah AC WC 4 cm, AC BC 6 cm, AC Base 14,5 cm, dan Lapis Pondasi Kelas A 30 cm.



Gambar 10. Tebal lapisan perkerasan lentur

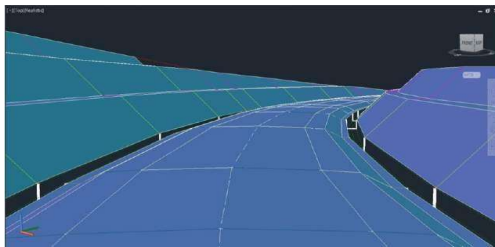
3. Gambar Desain Perkerasan

Berdasarkan analisis perencanaan Geometrik Jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D dan perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017, maka diperoleh gambar desain perencanaan teknis yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



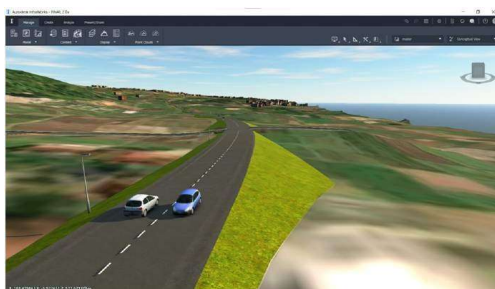
Gambar 11. Typikal cross section jalan rencana

Dalam visualisasi gambar secara 3 Dimensi, Autocad Civil 3D menyediakan berbagai fitur menu visualisasi dalam bentuk perspektif angle maupun secara format video, salah satunya yang menjadi kelebihan adalah fitur “Drive” atau mengemudi yaitu dengan fitur ini kita bisa seolah-olah sedang berkendara pada jalan rancangan kita dengan format video. Dari fitur tersebut kita dapat melihat dan mengamati potongan melintang dan memanjang jalan maupun kondisi galian & timbunan. Berikut visualisasi gambar 3D hasil rancangan pada AutoCAD Civil 3D pada gambar di bawah ini.



Gambar 12. 3D jalan rencana pada autoCAD civil 3D

Pada penelitian ini, visualisasi atau penggambaran secara 3D pada rancangan jalan menggunakan juga menggunakan software autodesk infraworks. Software Building Information Modelling (BIM) ini digunakan untuk visualisasi pemodelan gambar 3D dengan cara mengimport file rancangan jalan yang sebelumnya dilakukan pada AutoCAD civil 3D. Visualisasi menggunakan software autodesk infraworks dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 13. Visual jalan konseptual infraworks

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan didapat beberapa kesimpulan atas pembahasan yang telah dilakukan. Perancangan geometrik jalan mempunyai trase koridor $\pm 8,260$ km dengan terdapat 6 tikungan, sedangkan pada alinyemen horizontal kemiringan maksimum adalah 8% termasuk pada superelevasi, dengan jumlah 10 titik perpotongan horizontal (PVI). Kriteria jalan adalah sebagai berikut:

Tipe alinyemen = Datar

Kelas jalan = Kolektor Primer II

Panjang koridor = $\pm 8,260$ km

Kecepatan rencana = 60 km/jam

Lebar lajur = 2 x 3,5 m UD

Lebar bahu = 1,5 m

Jenis perkerasan menggunakan perkerasan lentur dengan struktur perkerasan AC WC 4 cm, AC BC 6 cm, AC Base 14,5 cm, dan Lapis Pondasi Kelas A 30 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Amahoru, J., & Waas, R. H. (2021). *Analisa Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Ruas Jalan Vila Indah-Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon*. 7(1).
<http://ejurnal.ukim.ac.id/index.php/manumata/article/view/588>
- Asidin, & Sulaiman Nur, H. (2021). *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Pada Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan*. 1.
<https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/sipil/article/view/669>

- Eka Putri, E., Fernanda, M., & Aminsya, M. (2021). *Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Autocad Civil 3d Studi Kasus Jalan Duku-Sicincin Sta 0+000-Sta 2+700 Provinsi Sumatera Barat Skripsi*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jrs.17.2.140-152.2021>
- Elkhasnet, & Fahira Sabillah, N. (n.d.). Perancangan Geometri Ruas Jalan Gudang Cijambu STA 1+400 s/d STA 3+400 Menggunakan AutoCAD Civil 3D 2018. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(Hal), 56–66.
<https://doi.org/10.26760/rekaracana>
- Faisal, R., Lulusi, L., & Sanra, S. (2022). Perancangan Geometrik Jalan Antar Kota Menggunakan AutoCAD Civil 3D Student Version (Studi Kasus Jalan Mandeh Provinsi Sumatera Barat). *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 4(3), 133–142.
<https://doi.org/10.24815/jarsp.v4i3.24182>
- Gardjito, E. (2017). Study Perencanaan Geometrik, Perkerasan Jalan dan Perencanaan Anggaran Biaya Pada Jalan Raya Kaliwider - Ds. Ngubalan Kec. Kaliwider. *Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 1(2), 94–101.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30737/ukarst.v1i2>
- Hidayatulloh, C., & Ariostar, A. (2021). Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Jalan Raya (Studi Kasus: Ruas Jalan Tarutung-Bts. Kabupaten Tapanuli Selatan). In *Jurnal Komposit* (Vol. 5, Issue 2).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32832/komposit.v5i2.6283>
- Mandal, M., Pawade, P., & Sandel, P. (2019). Geometric design of highway using Civil 3D. In *International Journal of Advance Research*. www.IJARIT.com
- Nasution, M. A., Fajarriani, N., Idham, M., Sipil, J. T., Teknik, P., Jalan, P., Jembatan, D., Bengkalis, N., Alam, J. B., Alam, S., & Riau, B. (2019). *Perbandingan Tebal Perkerasan Terhadap Kelas Jalan*. 8(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.24815/jts.v8i2.13614>
- Prasetyo, H., Poernomo, Y. C. S., & Candra, A. I. (2020). *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan Rencana Anggaran Biaya (Pada Proyek Ruas Jalan Karangtalun – Kalidawir Kabupaten*.
<https://doi.org/10.30737/jurmateks>
- Raji, S. A., Zava, A., Jirgba, K., & Osunkunle, A. B. (2017). Geometric Design of a Highway Using Autocad Civil 3d. In *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)* (Vol. 4). www.jmest.org
- Wijaya, R. (2017). *Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisis Komponen Skbi 1987 Dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (Studi Khusus: Jalan Lingkar Stadion Palaran)*.



© 2022 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)