

E-ISSN : 2715-842X



Jurnal TeKLA

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TeKLA)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Vol.5	No.2	Halaman 52 – 163	Desember 2023
--------------	-------------	-----------------------------	--------------------------



9 772715 842015

Dewan Redaksi:

Redaktur :

Indriyani Puluhulawa

Tim Editor/ penyunting :

Zev Al Jauhari

Zulkarnain

Lizar

Tira Roesdiana

Dian Eksana Wibowo

Mitra Bestari:

Ir. Ahmad Zaki, ST, M.Sc, Ph.D (Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Putera Agung Maha Agung (Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta)

Muhammad Akbar Caronge (Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanudin)

Sigit Sutikno (Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau)

Administrasi/ Sirkulasi:

Supianto

Alamat Redaksi/ Penerbit:

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

Jl. Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

email: tekla@polbeng.ac.id

website: <http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/tekla>

Terbit pada Bulan:

Juli dan Desember

Penanggung jawab:

Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TekLA) merupakan publikasi ilmiah online berkala yang diperuntukkan bagi peneliti yang hendak mempublikasikan hasil penelitiannya dalam bentuk studi literatur, penelitian, pengembangan, dan aplikasi teknologi. Jurnal TekLA memuat artikel terkait dengan ilmu rekayasa struktur dan material, ilmu pondasi dan tanah pendukung, rekayasa transportasi dan perkerasan jalan, rekayasa hidro dan bangunan air, manajemen konstruksi serta ilmu pengukuran dan pemetaan.

EDITORIAL

Bismillahirrahmanirrahiim,

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan anugerah iman dan ilmu kepada hamba-Nya. Tak terasa tim editor Jurnal TekLA telah menuntaskan proses review dan penerbitan Volume 5 Edisi 2 di Bulan Desember 2023 ini. Tim Editor menerima beberapa makalah dari dalam dan luar Polbeng. Namun dari jumlah tersebut, hanya 10 naskah yang diterima pada edisi ini.

Dalam edisi ini, topik naskah yang ditampilkan meliputi beberapa fokus keilmuan Teknik Sipil. Secara kuantitas, minat publikasi di kalangan civitas akademik bidang ilmu Teknik Sipil semakin meningkat. Hal ini dibuktikan dengan jumlah naskah yang diterbitkan pada edisi kali ini sebanyak enam naskah. Meskipun demikian, Tim Editorial Jurnal TekLA bertekad meningkatkan kualitas naskah yang diterima dan menjaga proses review yang independen terhadap naskah-naskah tersebut. Lebih lanjut, tim Editorial juga menerapkan pemeriksaan kemiripan (*similarity*) terhadap seluruh naskah sebelum dilakukan proses review.

Tim Editorial berterimakasih kepada para reviewer eksternal yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia. Berkat saran koreksi dan review yang dijalankan oleh para reviewer tersebut, maka tim dapat menuntaskan penerbitan edisi ini.

Bengkalis, 30 Desember 2023

Indriyani Puluhulawa, S.T., M. Eng
Editor-in-Chief Jurnal TekLA
email: indriyani_p@polbeng.ac.id

DAFTAR ISI

Desain Perkuatan Geotextile Pada Timbunan Khusus Studi Kasus Jalan Tol Ruas Pekanbaru Padang Seksi Bangkinang Pangkalan STA 1+035 IC Missi Afrilia, Junaidi	52-64
Analisis Biaya Perawatan Dan Perbaikan Jembatan Sei. Jangkang Kec. Bantan Ardhi Pratama Wanda, Gunawan	65-72
Desain Jembatan Sungai Mengkopot Dengan Menggunakan PCI Girder Prategang Junaidi, Juli Ardita Pribadi	73-83
Perancangan Jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal Menuju Desa Darul Aman Pada KM 7-KM 9 Menggunakan Metode PDT-14-2003 Syarifudin, Guswandi, Mutia Lisya	84-93
Perhitungan Struktur Atas Jembatan Kelemantan Dengan Tipe T-Girder Berdasarkan SNI 1725-2016 Zulfani. S1, Alamsyah2, Indriyani	94-108
Analisis Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Dan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) Zumalin, Guswandi, Mutia Lisya	109-121
Inventarisasi Kerusakan Jalan SDN 04 Damon Bengkalis Dengan Metode PCI Menggunakan ArcGIS 10.8 Yogi Andri Saputra, Hendra Saputra	122-131
Studi Komparasi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan Menggunakan ABACUS CAE Sebagai Perbandingan Nilai Beban Dan Lendutan Nofri Bernando, Zev Al Jauhari, Muhammad Gala Garcya	132-141
Perencanaan Geometrik Jalan Berbasis Bim Pada Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja - Berancah Fikri Nugraha Ihsan, Hendra Saputra	142-152

PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN BERBASIS BIM PADA JALAN PELABUHAN BANDAR SETIA RAJA - BERANCAH

Fikri Nugraha Ihsan¹, Hendra Saputra²

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Bengkalis, Riau

Nugrahafikri5@gmail.com¹, hendrasaputra@polbeng.ac.id²

Abstrak

Sejalan dengan perkembangan zaman, dunia konstruksi di hadapkan dengan berbagai tantangan salah satunya ialah tuntutan visualisasi baik dalam mendesain proyek dan pada saat pasca implementasi. Menggunakan data digital, BIM dapat mengidentifikasi resiko proyek sebagaimana kondisi fisik sebenarnya secara optimal. Selain itu, implementasi BIM menjadikan proses desain dan konstruksi lebih ramping (lean) dan transparan, meningkatkann akurasi dalam perhitungan, menghindari kesalahan selama perencanaan hingga pelaksanaan. dan mempersingkat waktu pelaksanaan. Dengan kata lain, BIM meningkatkan efisiensi dan akurasi melalui koordinasi antar stakeholder konstruksi. Dengan memanfaatkan BIM pada perencanaan Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja-Berancah, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Riau dilakukan perencanaan geometrik jalan berbasis BIM. Penerapan BIM ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pengumpulan data, membuat konsep perencanaan geometrik di Autodesk Infracworks lalu di ekspor ke Autocad Civil 3D untuk membuat gambar detail perencanaan dan perhitungan. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah teknologi BIM sangat memudahkan untuk membuat perencanaan geometrik jalan yang dilakukan dengan menggunakan software Autodesk Infracworks dan Autocad Civil 3D, juga untuk mengatasi tuntutan visualisasi proyek.

Kata Kunci: Building Information Modelling, Perencanaan Geometrik Jalan, Autodesk Infracworks, Autocad Civil 3D.

Abstract

In line with the times, the world of construction is faced with various challenges, one of which is the demand for visualization both in project design and during post-implementation. Using digital data, BIM can identify project risks as well as actual physical conditions optimally. In addition, the implementation of BIM makes the design and construction process leaner and more transparent, improves accuracy in calculations, avoids mistakes during planning to implementation, and shortens execution time. In other words, BIM improves efficiency and accuracy through coordination between construction stakeholders. By utilizing BIM in the planning of Bandar Setia Raja-Berancah Port Road, Bengkalis District, Bengkalis Regency, Riau, BIM-based road geometric planning was carried out. The application of BIM is carried out in several stages, namely data collection, creating a geometric planning concept in Autodesk Infracworks, and then exporting it to Autocad Civil 3D to make detailed planning and calculation drawings. The conclusion obtained from this study is that BIM technology makes it very easy to make road geometric planning using Autodesk Infracworks and Autocad Civil 3D software, as well as to overcome the demands of project visualization.

Keywords: Building Information Modeling, Road Geometric Planning, Autodesk Infracworks, Autocad Civil 3D.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur saat ini terus menerus dilakukan seiring dengan perkembangan dunia konstruksi yang pesat. Indonesia adalah salah satu negara yang sibuk melakukan berbagai pembangunan infrastruktur, seperti pembangunan gedung, jalan tol, jalan raya, jembatan, bendungan dan berbagai infrastruktur lainnya. Semua pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi memiliki harapan yang sama yaitu hasil pekerjaan yang baik.[1]

Di balik pembangunan itu, terjadi konflik antar stakeholder konstruksi terkait apa yang

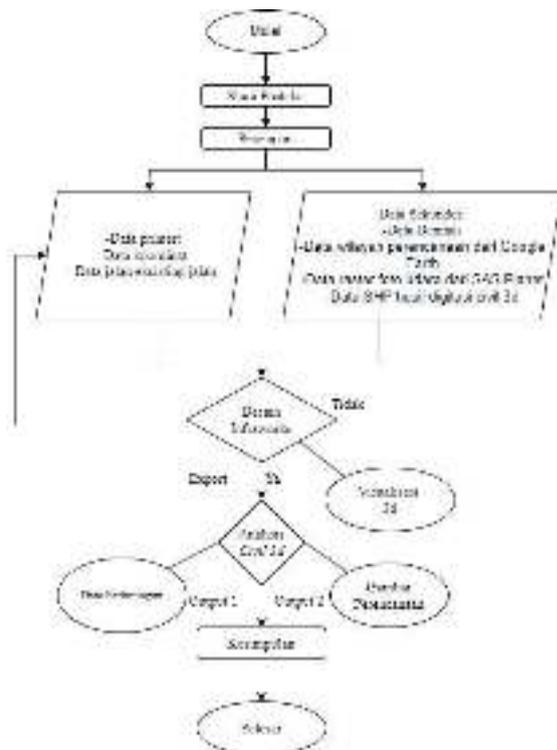
dikerjakan pada proses kontruksi seiring dengan semakin kompleksnya proses kontruksi. Banyak hal yang terbuang sia-sia akibat hal tersebut seperti waktu, biaya, material, sumber daya manusia dan masih banyak lagi hal yang lainnya.perkembangan dan inovasi teknologi bidang kontruksi saat ini memperkenalkan sebuah teknologi yang bernama Building Information Modeling (BIM) sebagai solusi untuk menangani beberapa permasalahan yang terjadi dan mempermudah proses kontruksi.

BIM adalah suatu metodologi digital yang memanfaatkan data kedalam sebuah model.dengan memanfaatkan data digital sebagaimana syarat fisik sebenarnya,proyek

dapat mengidentifikasi risiko secara optimal, BIM dan manajemen data yang terlibat didalamnya mungkin berkembang secara pesat terhadap desain, pembangunan (construct), pengoperasian proyek lebih handal, lebih efisiensi dan akurasi melalui koordinasi antar stakeholder konstruksi, proses desain dan konstruksi menjadi lebih ramping (lean) dan transparan; akurasi pada perhitungan menghindari kesalahan-kesalahan selama perencanaan hingga pelaksanaan; dan waktu pelaksanaan lebih cepat.

Dengan memanfaatkan BIM pada perencanaan Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja-Beranchah, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Riau dilakukan perencanaan geometrik jalan berbasis BIM agar dapat menyajikan beberapa desain alternatif dalam proyek ini dengan cepat, minim kesalahan dan lebih akurat.[2]

2. METODOLOGI



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

A. Geometrik Jalan

Geometrik adalah konstruksi badan jalan di atas permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal dengan asumsi permukaan

tanah baik secara vertikal maupun horizontal, dengan asumsi permukaan tanah tidak beraturan. Parameter yang mendasari desain geometrik adalah klasifikasi jalan, ukuran kendaraan, kecepatan rencana, volume kapasitas, dan tingkat pelayanan yang diberi oleh jalan tersebut [3], [4]. Tujuannya adalah untuk menemukan hubungan yang baik antara ruang dan waktu sesuai dengan kebutuhan masing-masing kendaraan, agar tercipta ruas jalan yang memenuhi persyaratan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi yang optimal.

Dalam lingkup perencanaan geometrik tidak termasuk perencanaan tebal perkerasan, meskipun dimensi perkerasan merupakan bagian dari perencanaan geometrik dalam perencanaan jalan secara umum. Oleh karena itu, tujuan perencanaan geometrik jalan adalah menciptakan infrastruktur yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan.

Prosedur pelaksanaan desain ini memperhatikan Pedoman Desain Geometrik jalan tahun 2020, yang menjelaskan prosedur desain geometrik untuk jalan antarkota yang dapat diterapkan untuk jalan nasional.[5]

B. Seamless Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS)

Seamless Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) mengacu pada konsep pengembangan dan penerapan Model Digital Ketinggian Nasional yang menyediakan data ketinggian secara merata dan konsisten di seluruh wilayah suatu negara. DEMNAS adalah representasi digital dari topografi permukaan bumi dalam bentuk model ketinggian yang dihasilkan dari berbagai sumber data seperti penginderaan jauh, pengukuran lapangan, dan data topografi lainnya. Data ini dapat digunakan dalam perencanaan infrastruktur, analisis curah hujan, pemodelan aliran sungai, analisis potensi bencana, dan aplikasi lainnya yang memerlukan pemahaman mendalam tentang topografi suatu wilayah.

Dengan menggunakan teknologi pemrosesan data digital dan algoritma pemodelan ketinggian, DEMNAS dapat

menggabungkan data dari berbagai sumber untuk menghasilkan model ketinggian yang homogen dan mulus di seluruh wilayah negara. Hal ini memungkinkan penggunaan data ketinggian yang konsisten dan akurat dalam analisis dan pengambilan keputusan di berbagai sektor.

C. Foto Udara (Orthophoto)

Orthophoto adalah jenis foto udara yang telah melalui proses ortorektifikasi atau penyempurnaan geometri. Proses ortorektifikasi melibatkan penyesuaian geometri gambar udara untuk menghilangkan distorsi dan efek perspektif, sehingga gambar memiliki penampakan planimetrik yang akurat. Dengan kata lain, orthofoto adalah representasi foto udara yang telah dikoreksi secara geometris sehingga setiap piksel pada gambar mewakili titik yang tepat pada permukaan bumi.

Orthofoto menyediakan representasi visual yang akurat dan konsisten dari permukaan bumi, memungkinkan analisis dan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam berbagai aplikasi geospasial.

D. Pedoman Geometrik Jalan 2020

Pedoman geometrik jalan adalah seperangkat aturan, standar, dan prinsip yang mengatur desain dan konstruksi jalan. Tujuannya adalah untuk memastikan keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi dalam penggunaan jalan. Pedoman ini mencakup berbagai aspek seperti lebar jalan, kelengkungan jalan, gradien, marka jalan, pencahayaan, pengaturan lalu lintas, dan sebagainya.[5]

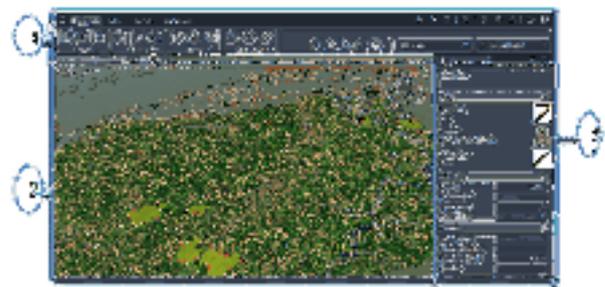
E. Building Information Modeling (BIM)

BIM merupakan suatu metodologi digital yang memanfaatkan data kedalam sebuah model. Dengan memanfaatkan data digital BIM dapat mengidentifikasi resiko sebagaimana kondisi fisik proyek sebenarnya, dengan optimal. BIM dan Manajemen data yang terlibat didalamnya memungkinkan evolusi terhadap desain. Karena itu,

didalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan mulai dari konsep hingga domolisasi.

F. Autodesk Infraworks

Autodesk Infraworks merupakan *software* desain infrastruktur (jalan, jembatan, grading, dan sebagainya) di tahap *conceptual* dan *preliminary design*. *Infraworks* juga sangat baik untuk menampilkan desain secara visual, sehingga dapat mempresentasikan beberapa alternatif desain infrastruktur dengan cepat dan menarik.



Gambar 2 Elemen User Interface Infraworks

Pada *Autodesk Infraworks* terdapat beberapa elemen di *User Interface*, yaitu:

1. Toolbar

Menyediakan seperangkat alat perencanaan, desain, analisis, dan presentasi yang sesuai untuk tahap pekerjaan yang sedang dilakukan dalam model.

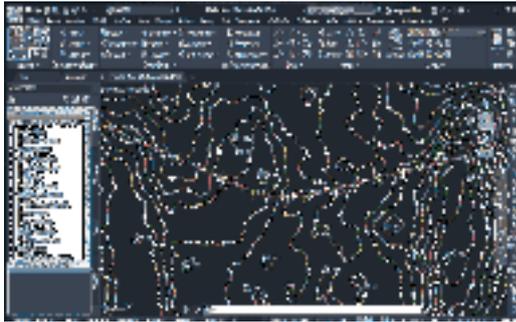
2. Project Space

Adalah tempat untuk pengguna bias berinteraksi dan memvisualisasikan proyek

3. Docked Panels

Berbagai panel, palet, dan alat lainnya dapat dipasang atau dilepas dari sisi kanan jendela *software*. Pada gambar diatas, panel *source data* dipasang pada *Docked Panel* disisi kanan jendela *software*.

G. Autocad Civil 3D



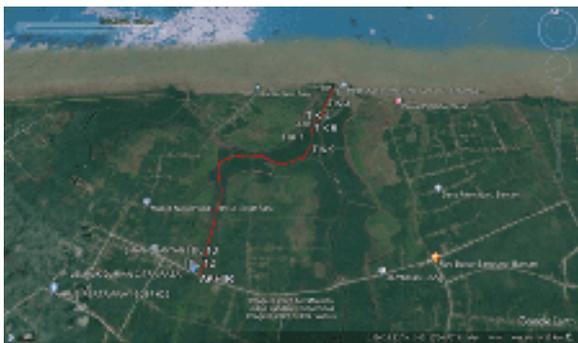
Gambar 3 Tampilan Civil 3D

Civil 3D merupakan adalah dengan menggunakan standar AASHTO. Dengan standar yang telah ditentukan oleh vendor maka kita sebagai pengguna hanya menjalankan dan menginput data ukur hasil survey. Namun demikian bukan berarti aplikasi ini tidak fleksibel jika pengguna menginginkan penyesuaian maka bisa dilakukan secara manual [6]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survey Lapangan

Lokasi perencanaan berada di Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja - Berancah, Kec. Bengkalis, Kab Bengkalis, Riau. Panjang jalan yang direncanakan adalah 6,5 km yang dimulai dari sta 0+000 – 6+500.



Gambar 4 Lokasi Penelitian

Tabel 1 Data Survey

No	Data	Nilai
1	Titik Koordinat Awal	X : 195379,571, Y : 172786,629
2	Titik Koordinat Akhir	X : 192100,181, Y : 168637,566
3	Lebar Jalan Eksisting	10 m

B. Kriteria Desain Jalan

Untuk mendesain jalan terdapat dua elemen yang harus dinilai yaitu kriteria desain utama dan kriteria desain teknis geometrik jalan.[5]

Tabel 2 Kriteria Desain Utama

No	Elemen Kriteria Desain Utama	Nilai Kriteria Desain Utama
1	Peran Menghubungkan	Sebagai bagian dari peran menghubungkan jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja ke Jalan Berancah
2	Penggolongan Jalan (Atribut Jalan)	Jalan Umum SJJ : Sekunder Status : Jalan Kabupaten Fungsi: Jalan Lokal Primer Kelas : II SPPJ : JSD
3	Rentang VD, Km/Jam	30-60

Tabel 3 Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan

No	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria
1	VD, km / jam	60
2	Grademax, %	5
3	Kecepatan melintang paling besar (f_{max})	0,17
4	Superelevasi paling besar (e_{max}), %	8
5	Rmin lengkung horizontal, m	120
6	Panjang bagian lurus paling panjang, m	1048
7	Tipe jalan dan dimensi jalan	Tipe jalan: 2/2-TT Lebar jalur: 4 m Lebar bahu: 1 m Lebar trotoar: selokan samping: 1 m Lajur jalan : 2% Bahu: 5%
8	Kelandaian Melintang	Bahu: 5%
9	Jenis Perkerasan	AC
10	Ruang Jalan	Rumaja: 10 m

No	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria
		Rumija :15 m Ruwasja:15 m
11	Jarak terdekat antar persimpangan sebidang,Km	0,045
12	Jarak terdekat antar akses persil,Km	2

C. Desain Jalan Infracworks

1. Trase Jalan

Trase jalan yang di rencanakan memiliki panjang 6,5 Km (Sta 0+00 – Sta 6+500) dengan lebar rencana 8 m.



Gambar 5 Trase Jalan Rencana (Infracworks)

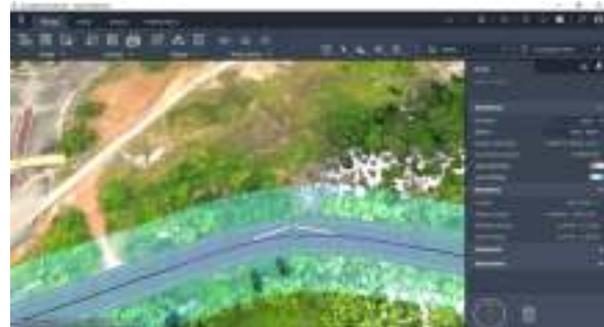
2. Alinemen Horizontal

Perencanaan alinemen horizontal adalah perencanaan tikungan meliputi jenis-jenis jari-jari dan posisi dari tikungan tersebut serta mengatur pekerjaan *grading* (pekerjaan tanah) pada perencanaan dan pemodelan jalan.[2]

Tabel 4 Alinemen Horizontal

Tikungan	Jenis Tikungan	TS (M)	SC (M)	CS (M)	ST (M)
1	Scs	0+085, 176	0+116, 176	0+116, 176	0+142, 290
2	Scs	0+389, 459	0+399, 859	0+399, 859	0+410, 275
3	Scs	0+918, 748	0+945, 948	0,965, 011	0+992, 211
4	Scs	0+995, 137	1+023, 337	1+023, 337	1+023, 337
5	Scs	1+145, 141	1+163, 141	1+163, 141	1+175, 000
6	Scs	1+423, 023	1+446, 27	1+446, 27	1+470, 257
7	Scs	1+502, 310	1+509, 610	1+509, 610	1+525, 000

Tikungan	Jenis Tikungan	TS (M)	SC (M)	CS (M)	ST (M)
8	Scs	1+712, 533	1+743, 533	1+745, 612	1+776, 612
9	Scs	1+827, 794	1+830, 094	1+887, 045	1+889, 345
10	Scs	2+092, 193	2+115, 693	2+115, 693	2+139, 244
11	Scs	2+668, 553	2+677, 953	2+718, 57	2+727, 97
12	Scs	3+091, 052	3+111, 352	3+111, 352	3+131, 743
13	Scs	3+423, 976	3+436, 276	3+436, 276	3+448, 647
14	Scs	3+781, 351	3+812, 351	3+819, 246	3+850, 246
15	Scs	4+115, 211	4+146, 211	4+161, 066	4+192, 066
16	Scs	4+415, 059	4+437, 044	4+437, 044	4+458, 944
17	Scs	4+669, 273	4+676, 473	4+676, 473	4+683, 740
18	Scs	4+887, 396	4+918, 396	4+924, 785	4+955, 785
19	Scs	5+202, 165	5+224, 865	5+224, 865	5+247, 624
20	Scs	6+397, 757	6+420, 257	6+420, 257	6+442, 795
21	Scs	6+488, 303	6+500, 000	6+500, 000	6+511, 388



Gambar 6 Tikungan (Infracworks)

3. Alinemen Vertikal

Perencanaan alinemen vertikal adalah menentukan titik *Point of Vertical Intersection* (PVI) atau Titik pertemuan antara dua jenis kelandaian yang berbeda pada profil, menentukan besar kelandaian, serta menentukan panjang lengkung vertikal pada profil.[7]

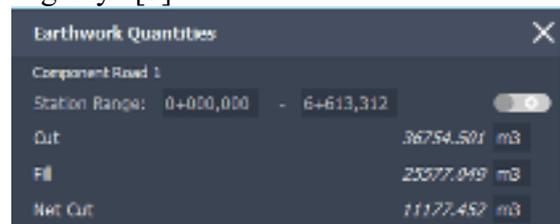
Tabel 5 Alinemen Vertikal

Sta	Medan %	Level Range (M)	Elv (M)
0+000	0,466	0,001-3,175	0,463
0+036,617	0,467	0,001-3,175	0,634
0+115,192	-0,349	0,001-3,175	0,966
0+193,741	-0,353	0,001-3,175	0,723
0+212,247	-0,352	0,001-3,175	0,656
0+398,220	0,211	0,001-3,175	0,001
0+954,045	-1,300	0,001-3,175	1,176
0+990,659	-1,294	0,001-3,175	0,700
1+024,221	-0,041	0,001-3,175	0,263
1+057,628	-0,041	0,001-3,175	0,249
1+416,378	-0,041	0,001-3,175	0,103
1+446,079	1,172	0,001-3,175	0,091
1+509,644	-0,351	0,001-3,175	0,836
1+543,199	-0,352	0,001-3,175	0,718
1+550,920	-0,352	0,001-3,175	0,619
1+618,865	1,111	0,001-3,175	0,452
1+168,590	1,123	0,001-3,175	1,226
1+746,556	-0,088	0,001-3,175	1,877
1+804,600	-0,088	0,001-3,175	1,826
1+806,159	-0,088	0,001-3,175	1,825
2+646,429	-0,086	0,001-3,175	1,071
2+648,862	-0,089	0,001-3,175	1,069
2+705,190	-0,561	0,001-3,175	1,019
2+762,313	-0,561	0,001-3,175	0,698
2+763,827	-0,549	0,001-3,175	0,690
2+765,698	-0,563	0,001-3,175	0,679
2+858,481	0,111	0,001-3,175	0,157
2+951,264	0,111	0,001-3,175	0,260
4+044,610	0,112	0,001-3,175	1,475

Sta	Medan %	Level Range (M)	Elv (M)
4+149,978	-0,132	0,001-3,175	1,593
4+425,774	0,308	0,001-3,175	1,229
4+543,743	0,308	0,001-3,175	1,593
4+677,479	-0,058	0,001-3,175	2,007
4+812,086	-0,058	0,001-3,175	1,930
6+383,781	-0,057	0,001-3,175	1,023
6+421,907	2,562	0,001-3,175	1,001
6+460,041	2,577	0,001-3,175	1,978
6+499,846	0,439	0,001-3,175	3,001
6+539,490	-0,758	0,001-3,175	3,175
6+605,222	1,342	0,001-3,175	2,677
6+613,296	1,342	0,001-3,175	2,785

4. Galian dan Timbunan

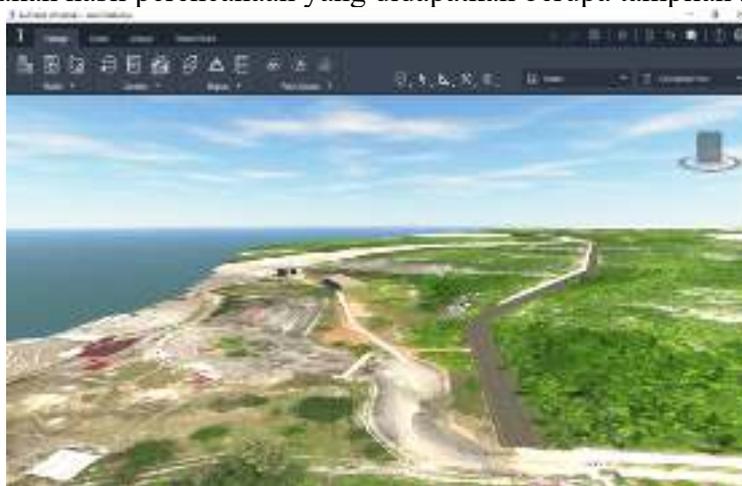
Hasil perencanaan jalan yang didapatkan berupa tampilan 3D rencana jalan, *cross section*, *profile view*, volume galian timbunan, serta *material quantities*. Review hasil dilakukan untuk melakukan pengecekan apakah perencanaan jalan yang dibuat telah sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan seperti volume galian timbunan dan lain sebagainya.[7]



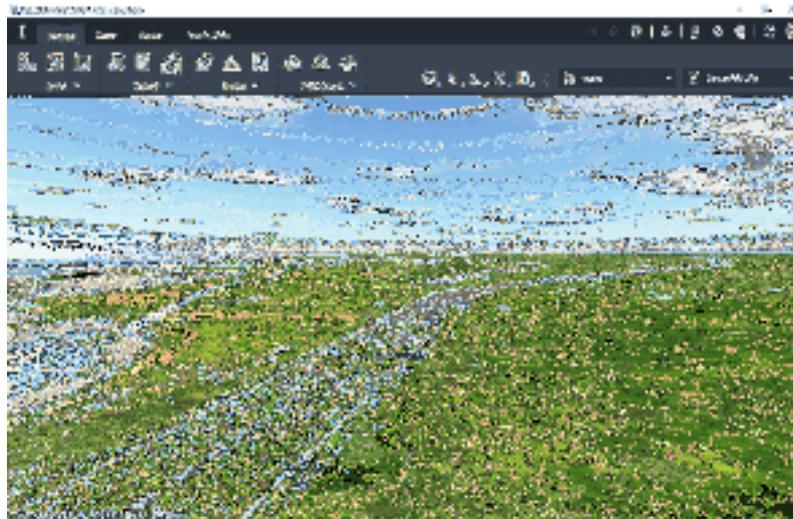
Gambar 7 Data Galian dan Timbunan (Infraworks)

5. Model Sementara

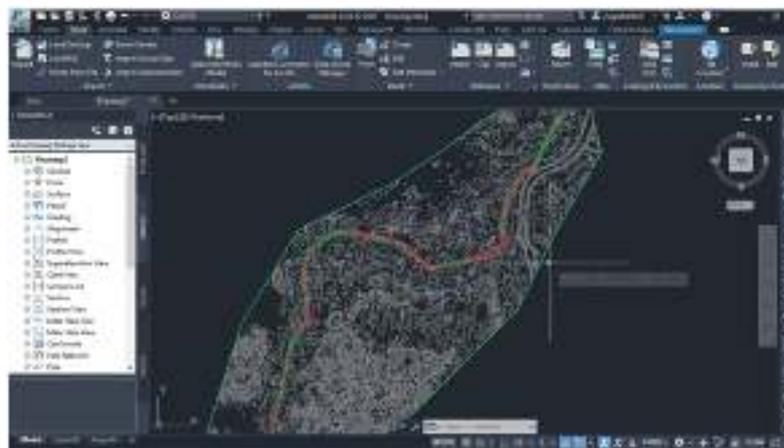
Model ini merupakan hasil perencanaan yang didapatkan berupa tampilan 3D rencana jalan.



Gambar 8 Model 1 (Infraworks)



Gambar 9 Model 2 (Infracad)



Gambar 10 Data ekspor infraworks (civil 3d)

D. Analisa Geometrik Jalan Autocad Civil 3D

1. Data Ekspor Infracad

Data yang diekspor dari aplikasi Autodesk Infracad ialah kontur, trase, koridor, stationing, jenis tikungan. Koridor jalan berfungsi untuk membentuk model 3D jalan tersebut, bisa membuat visualisasi model jalan dan kelebihanannya adalah model galian dan timbunan akan otomatis terbuat.[2]

Panjang trase : 6,5 Km

Stationing : per 20 m

2. Topografi Civil 3D

Data ini meliputi data koordinat dan elevasi (kondisi eksisting dan desain rencana), untuk mendapatkan kondisi medan jalan yang direncanakan.

Tabel 6 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 – 25
3.	Pegunungan	G	>25

Dari hasil olahan data di *Civil 3D* didapat bahwa jenis medan jalan tersebut adalah Datar.

3. Alinemen Horizontal

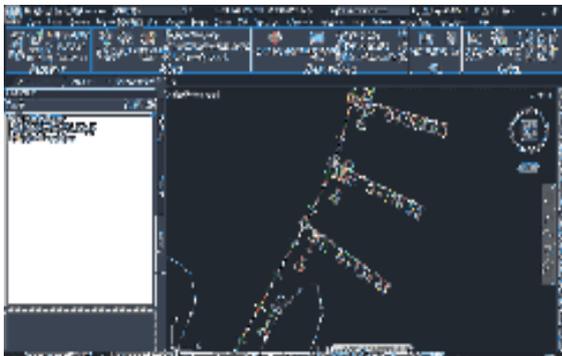
Alinemen horizontal dapat dilaksanakan dengan menggunakan *Civil 3D*, hanya perlu diinput data-data perencanaan saja seperti koordinat station awal, station akhir, tikungan. *Civil 3D* akan secara otomatis menggambarkan alinemen horizontal.[8]

Jenis tikungan: FC (*Full Circle*): Tikungan 1
TC : 0+098,63

PI : 0+116,52
TC : 0+134,41

Tabel 7 Tikungan *Full Circle* (FC) 1

Tikungan FC1	
Δ	13.765
R (m)	1100
ed tabel (%)	RC
Tc (m)	132.773743
Lc (m)	264.2690287
Ec	7.984145574
L total	264.2690287
d (A-PI1)	119.2927473
CEK d(A-PI1)	OK



Gambar 11 Tikungan *Full Circle*



Gambar 12 Jenis Tikungan *Full Circle* (FC)

Jenis tikungan: SS(*Spiral-Spiral*): Tikungan 4

TS : 1+391,33
SS : 1+440,51
ST : 1+489,69

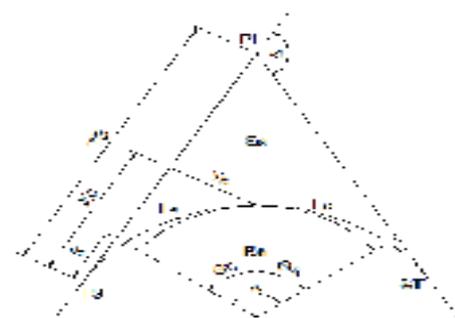
Tabel 8 Tikungan *Spiral-Spiral* (SS) 4

Tikungan SS4	
Δ	10.437
R (m)	270

Tikungan SS4	
ed tabel (%)	5.8
Θ_s	5.2185
Ls	49.18
Ltr	16.96
Yc	1.493
Xc	49.142
k	24.585
p	0.374
Ts	49.279
Es	1.499
Ltotal	98.366
A	115.237
Cek A	OK
d (PI3-PI4)	282.9069828
Cek d	OK



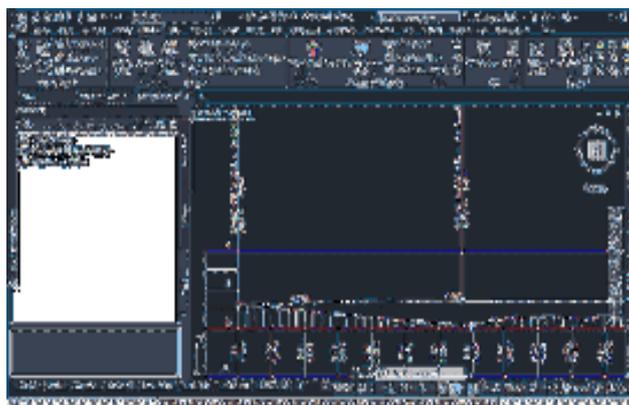
Gambar 13 Tikungan *Spiral-Spiral* (SS)



Gambar 14 Jenis Tikungan *Spiral-Spiral* (SS)

4. Alinemen Vertikal

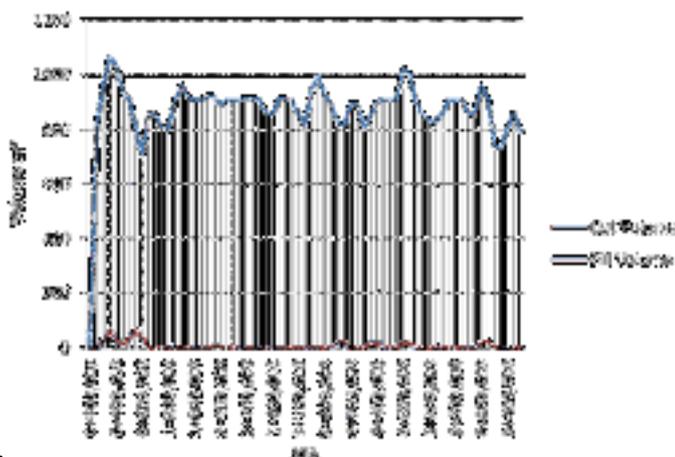
Desain selanjutnya adalah vertikal, hanya perlu input data seperti stasiun PVI, elevasi PVI, kemiringan jalan, panjang lengkung, dan sebagainya pada Maka secara otomatis akan berbentuk alinemen vertikal tanpa perlu menggambar secara manual.[8]



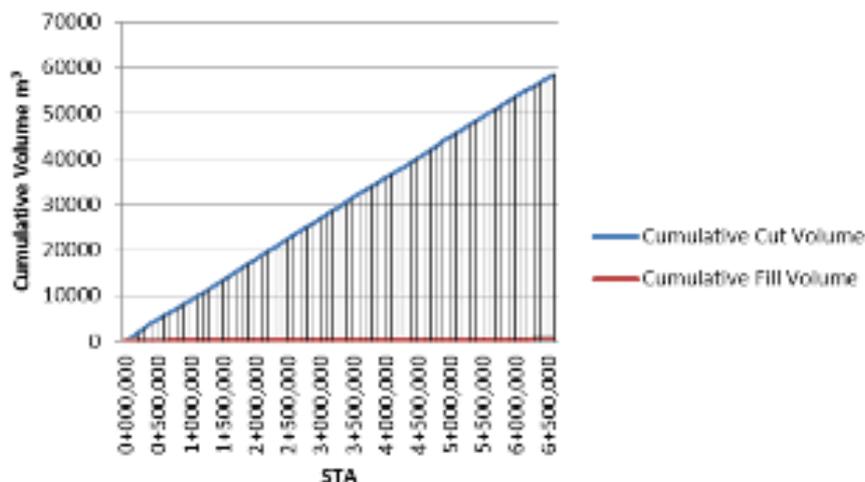
Gambar 15 Profil Memanjang (*Civil 3D*)

Tabel 9 Alinemen vertikal

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
1.00	0+098.63	0.00%	50.000m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	0+073.63	Elevation:	1.378m
PVI Station:	0+098.63	Elevation:	1.424m
PVT Station:	0+123.63	Elevation:	1.424m
High Point:	0+123.63	Elevation:	1.424m
Grade in:	0.18%	Grade out:	0.00%
Change:	0.18%	K:	273,972,222,230,112
Curve Length:	50.000m		
Passing Distance:	8,498.207m	Stopping Distance:	3,666.503m



Gambar 16 Grafik Cut and Fill Volume



Gambar 17 Grafik Cumulative cut and Fill Volume

5. Galian dan Timbunan

Civil 3D juga mampu membuat laporan volume galian dan timbunan secara cepat dan akurat.

4. KESIMPULAN

Dalam perencanaan geometrik berbasis BIM ini dapat di tarik beberapa kesimpulan bahwa dengan menggunakan teknologi visualisasi 3D berbasis BIM (Building Information Modeling) untuk jalan raya, hasil konsep visualisasi yang lebih realistis dan hasil perencanaan geometrik yang lebih akurat dapat diperoleh. Penerapan BIM dalam perencanaan jalan raya memungkinkan integrasi data yang lebih baik dan koordinasi antara berbagai aspek perencanaan, seperti geometrik jalan, drainase, lalu lintas, dan elemen lainnya.

Penggunaan BIM juga merupakan suatu upaya untuk meminimalisir kesalahan atau inkonsistensi dalam tahap desain, dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah sebelum suatu proyek mencapai tahap pelaksanaan fisik. Dengan cara ini, masalah yang mungkin muncul akibat kesalahan desain dapat diatasi sebelum berdampak pada tahap pelaksanaan yang lebih mahal dan sulit untuk diperbaiki sehingga kerugian biaya, waktu, dan sumber daya dapat dihindari. Berfokus pada deteksi dan perbaikan awal, kita dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko,

dan memastikan bahwa proyek dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rencana.

Dari upaya ini, akan meningkatkan kolaborasi yang lebih baik antara semua pemangku kepentingan dalam proyek konstruksi, efisiensi dan kualitas pelaksanaan proyek dapat ditingkatkan secara signifikan. Kolaborasi yang lebih baik memungkinkan para pihak yang terlibat dalam proyek, seperti pemilik proyek, kontraktor, arsitek, insinyur, dan pihak lainnya, untuk bekerja secara lebih terintegrasi dan berkoordinasi. Hal ini dapat menghasilkan komunikasi yang lebih baik, pertukaran informasi yang lebih lancar, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan kepada penulis berupa data yang mendukung sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syahputra, "Aplikasi Building Information Modelling (BIM) Pada Perencanaan Dan Pemodelan Jalan," 2021.
- [2] P. Studi, S. Teknik, and P. Jalan, "SKRIPSI PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN BERBASIS

BIM (Studi Kasus : Jalan Poros Sungai Alam – Selat Baru Sta 01+500- 02+000, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Riau),” 2022.

- [3] D. Teguh, “Perbandingan Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Aplikasi AutoCAD Civil 3D Dengan Metode Bina Marga,” *J. Univ. Pakuan*, pp. 1–12, 2019, [Online]. Available: <http://eprints.unpak.ac.id/id/eprint/2520>
- [4] A. S. Ariyanto, “2592-110022-1-Sm,” *PEMANFATAN PERANGKAT LUNAK AUTOCAD Civ. 3D V. 2019 SEBAGAI ALAT BANTU Perenc. JALAN Arief*, vol. 07, 2021.
- [5] K. P. U. dan P. Rakyat, “Pedoman Desain Geometrik Jalan 2020,” *Direktorat Jenderal Bina Marga*, 2020.
- [6] R. M. Thaher, W. Murad, and H. M., “Penggunaan Aplikasi Civil 3d dalam Merencanakan Geometrik Jalan Raya,” *J. Talent. Sipil*, vol. 4, no. 2, p. 145, 2021, doi: 10.33087/talentsipil.v4i2.64.
- [7] E. E. Putri and M. Iqbal, “Perencanaan Ulang Geometrik Dan Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Batas Kota Padang – Kota Painan Km 70+000 - Km 72+700,” *Rang Tek. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–93, 2022, doi: 10.31869/rtj.v5i1.2813.
- [8] E. E. Putri, M. L. Syaftria Nanda, and M. Aminsyah, “Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Autocad Civil 3D Studi Kasus Jalan Duku – Sicincin (Sta 0+000 – Sta 2+700) Provinsi Sumatera Barat,” *J. Rekayasa Sipil*, vol. 17, no. 2, p. 140, 2021, doi: 10.25077/jrs.17.2.140-152.2021.