

## **Manfaat BIM Dalam Pemodelan 3D Jaringan Jalan Universitas Palangka Raya Masa Depan**

**\*Gafid Tanjung Binting, Sutan P Silitonga, Robby**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

\*) Gafidtanjungbinting12@gmail.com

Received: 18 Februari 2026, Revised: 23 Februari 2026, Accepted: 25 Februari 2026

### **Abstract**

*Utilization of BIM (Building Information Modeling) is very helpful in the planning, implementation, and demolishing processes (if needed). In this study, the authors will model the road network contained in the Master Plan: The 2018-2021 Palangka Raya University Development Concept. The author will combine GIS (Geographic Information System) technology with BIM technology, which is commonly referred to as Geospatial BIM. The primary data to be used is in the form of drone imagery and satellite imagery. The secondary data that will be used is in the form of a Master Plan: The Development Concept of the University of Palangka Raya 2018-2021. The author will review the existing conditions using drones, then process them using Autodesk Recap software or Agisoft Photoscan to obtain orthophotos, as well as taking satellite images in the western part (Forest Area) of University of Palangka Raya using SAS Planet software. Then orthophoto and satellite imagery will be input into the Autodesk Infracore software for the road network modeling phase of the University of Palangka Raya. In the concluding section, the authors will identify the advantages and disadvantages of applying BIM technology at the road network modeling stage based on the results of this study. The output of this research is in the form of a 3D model in the IMX format which can be used and developed further in future planning and research.*

**Keywords:** *Building Information Modeling, Geographic Information System, Road Network, IMX 3D Model Format*

### **Abstrak**

Silahkan baca semua informasi yang diberikan dalam template ini dengan seksama sebelum mulai mengetik. Pemanfaatan BIM (Building Information Modeling) sangat membantu dalam tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga proses demolishing (Jika diperlukan). Pada penelitian ini, penulis akan memodelkan jaringan jalan yang terdapat dalam Master Plan: Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2021. Penulis akan mengombinasikan teknologi GIS (Geographic Information System) dengan teknologi BIM, yang biasa disebut sebagai BIM Geospasial. Data primer yang akan digunakan berupa citra drone dan citra satelit. Data sekunder yang akan digunakan berupa Master Plan: Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2021. Penulis akan melakukan peninjauan kondisi existing menggunakan drone, kemudian diolah menggunakan piranti lunak Autodesk Recap atau Agisoft Photoscan untuk memperoleh orthophoto, serta pengambilan citra satelit pada bagian barat (Kawasan Hutan) Universitas Palangka Raya memanfaatkan piranti lunak SAS Planet. Kemudian orthophoto dan citra satelit akan di input ke dalam piranti lunak Autodesk Infracore untuk tahap pemodelan jaringan jalan Universitas Palangka Raya. Pada bagian kesimpulan penulis akan mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan penerapan teknologi BIM pada tahap modelling jaringan jalan berdasarkan hasil penelitian ini. Output penelitian ini berupa 3D model dengan format IMX yang dapat digunakan dan dikembangkan lebih lanjut pada perencanaan maupun penelitian selanjutnya.

**Kata kunci:** *Building Information Modeling, Geographic Information System, Jaringan Jalan, IMX 3D Model Format*

## Pendahuluan

*Building Information Modeling* (BIM) adalah salah satu teknologi di bidang AEC (*Architecture, Engineering and Construction*) yang mampu mensimulasikan seluruh informasi di dalam proyek pembangunan ke dalam model 3 dimensi. Pemanfaatan teknologi Building Information Modeling (BIM) ini sudah tidak asing lagi bagi industri AEC di dunia, termasuk di Indonesia. Selama perjalanannya, BIM telah mendapatkan respon yang positif dari pihak-pihak yang berkecimpung di bidang AEC mengingat keuntungan yang ditawarkan di bidang AEC. Dengan menerapkan BIM dalam dunia konstruksi, baik bagi pemilik pekerjaan, konsultan maupun kontraktor akan mampu menghemat waktu pengerjaan, biaya yang dikeluarkan serta tenaga kerja yang dibutuhkan.

Di dalam “Master Plan Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2034” Universitas Palangka Raya merencanakan berbagai sarana dan prasarana berupa utilitas bangunan kampus, pengembangan dan pemanfaatan energi, serta sistem jaringan transportasi umum. Perencanaan sarana dan prasarana tersebut memiliki kompleksitas yang sangat tinggi, mengingat sangat banyaknya *item* pekerjaan yang direncanakan sehingga diperlukan perencanaan yang sangat detail. Karena itu penulis akan memodelkan jaringan jalan transportasi umum yang nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut dalam perencanaan jaringan jalan transportasi umum.

Hasil dari pemodelan jaringan jalan transportasi umum nantinya dapat menjadi bagian dari pangkalan data Master Plan Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2034. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi titik awal Universitas Palangka Raya untuk memasuki *era society 5.0* yang diciptakan untuk melayani kebutuhan sivitas akademika agar merasa lebih nyaman dengan adanya sinergi antara manusia dan teknologi.

## Klasifikasi Jalan

Menurut UU No 38 tahun 2004 tentang jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Ruas Jalan akan terhubung satu dan lainnya membentuk syatem jaringan. Sistem jaringan Jalan akan bermanfaat secara optimal untuk menampung pergerakan kendaraan orang maupun barang dari suatu tempat ketempat lainnya, dari asal ke tujuan atau menurut kaidah ekonomi dari daerah produsen ke daerah konsumen. Pergerakan kendaraan ini melalui jaringan jalan yang terhubung menerus satu dengan lainnya sehingga membentuk *connectivity*. Penangan jaringan jalan ini akan efisien apabila dibuatkan klasifikasi sesuai hierarkinya.

### Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya Atau Peranannya

Sesuai dengan peruntukkannya maka jalan terbagi atas jalan umum, dimana peruntukkannya untuk lalu-lintas umum dan jalan khusus dimana peruntukkannya bukan melayani lalu-lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan. Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

1. Jalan Arteri, jalan yang melayani angkutan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal, jalan yang melayani angkutan setempat/lokal dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

## Definisi BIM

Istilah Building Information Modeling (BIM) memiliki banyak interpretasi dan definisi. BIM adalah akronim untuk Building Information Modeling atau Building Information Model yang kemudian berkembang Manajemen Informasi. Berdasarkan Building Smart (sebuah lembaga internasional nonpemerintah yang menjadi rujukan untuk pengembangan BIM). Definisi Building Information Modelling (BIM) adalah representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan (atau obyek BIM). Karena itu, di dalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan tersebut yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan, sejak konsep hingga demoli”.

Singkatnya BIM adalah pendekatan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen, dimana didalamnya terdapat sistem, pengelolaan, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola.

## Dimensi BIM

Pemodelan BIM tidak hanya merepresentasikan 2D dan 3D saja, namun selain 3D, keluarannya dapat diperoleh 4D, 5D, 6D dan bahkan sampai 7D. 3D berbasis obyek pemodelan *parametric*, 4D adalah urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu, dan lain-lain, 5D termasuk estimasi biaya dan *part-lists*, dan 6D mempertimbangkan dampak lingkungan termasuk analisis energi dan deteksi konflik, serta 7D untuk fasilitas manajemen.

## Agisoft Photoscan

Agisoft Photoscan adalah sebuah piranti lunak yang dapat memproses citra/foto yang direkam secara stereo/multi sudut, sehingga dari paralaks antar foto yang dihasilkan dapat disusun menjadi model tiga dimensi. Agisoft dapat digunakan untuk mengolah foto udara yang direkam menggunakan UAV/Drone, sehingga dari hasil perekamannya dapat dihasilkan mosaic orthophoto.

## Agisoft Photoscan

Infraworks merupakan piranti lunak desain infrastruktur pada tahap konseptual (*preliminary design*) yang dapat memodelkan, menganalisa, serta memvisualisasi konsep desain infrastruktur. Piranti lunak ini dapat memodelkan jaringan jalan, jembatan, terowongan, jaringan drainase, serta menganalisa arus lalu lintas terhadap model jalan yang dibuat. Infraworks juga mampu mengintegrasikan desain rencana dengan kondisi lapangan berbasis GIS yang secara *real time*.

## Metode

### Lokasi Dan Peralatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

Penelitian ini menggunakan peralatan sebagai berikut:

1. Drone sebagai sarana bantu peninjauan langsung di lapangan.
2. Piranti Lunak SAS Planet untuk memperoleh citra satelit.
3. Piranti Lunaks Autodesk Infraworks untuk memperoleh citra satelit.
4. Komputer sebagai sarana pengolahan data.

### Pengambilan Data

Pada penelitian ini Data Primer yang digunakan adalah *Orthophoto* Kawasan Univeritas Palangka Raya yang diperoleh dari peninjauan lapangan secara langsung menggunakan drone. *Orthophoto* yang diperoleh dari peninjauan ini dimanfaatkan sebagai visual kondisi *existing* Kawasan Universitas Palangka Raya. Selain itu, penulis juga memanfaatkan citra satelit yang diperoleh dari SAS Planet sebagai visual kondisi *existing* Kawasan Universitas Palangka Raya yang tidak terjangkau saat proses pengambilan data dilapangan.

Data Sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah *Master Plan* Konsep Pengembangan Kampus Universitas Palangka Raya 2018-2034. Data Sekunder tersebut akan penulis manfaatkan sebagai sumber informasi mengenai tata ruang dan koordinat rencana jaringan jalan transportasi umum, sehingga pemodelan yang akan penulis lakukan akan sejalan dengan Konsep Pengembangan Kampus Universitas Palangka Raya.

## Pengolahan Data

Pengolahan foto dari peninjauan langsung akan diolah menggunakan piranti lunak Agisoft Photoscan. Pada tahap ini, kumpulan foto-foto yang diperoleh dari pinjauan langsung akan diproses menjadi satu berkas orthophoto dengan format *.tiff*. Berkas ini mengandung beberapa informasi seperti grafis visual hasil peninjauan langsung dan titik koordinat yang dapat mempermudah penulis dalam pengolahan data selanjutnya.

Pemodelan jaringan jalan dilakukan menggunakan piranti lunak Autodesk Infracore. Orthophoto hasil peninjauan langsung dapat disisipkan kedalam piranti lunak Autodesk Infracore guna memberikan informasi kondisi *existing*, sehingga mempermudah dalam proses pemodelan agar sesuai dengan kondisi di lapangan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Rencana Komposisi Campuran

Dalam Master Plan Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2034 memuat beberapa informasi seperti Panjang Jalan Shuttle Bus sepanjang 10.14 km. Pada pemodelan ini, dilakukan analisis terhadap Jalan Shuttle Bus hanya sepanjang 6.387 m yang merupakan ruas jalan baru terletak disebelah barat Universitas Palangka Raya.

Berikut visualisasi pemodelan 3D Jaringan Jalan Baru yang mengacu pada Master Plan Konsep Pengembangan Universitas Palangka Raya 2018-2034.



Gambar 1 . Tampak Atas Jaringan Jalan Baru Universitas Palangka Raya



Gambar 2. Visualisasi Long Section & Cross Section ruas Jalan Shuttle Bus STA 0+433 Bundaran Universitas Palangka Raya

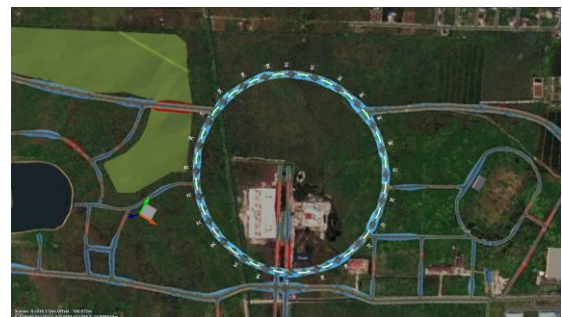
### Volume Galian Dan Timbunan

Total volume *cut & fill* yang diperoleh dari Model Jaringan Jalan Baru Universitas Palangka Raya sebagai berikut.

1. Ruas Jalan Shuttle Bus (6.603 meter)
  - a. Volume Galian 53.104 m<sup>3</sup>
  - b. Volume Timbunan 62.195 m<sup>3</sup>
2. Ruas Jalan Lingkungan (3.639 meter)
  - a. Volume Galian 18.735 m<sup>3</sup>
  - b. Volume Timbunan 12.785 m<sup>3</sup>

Total galian yang perlu dilakukan sebanyak 71.839 m<sup>3</sup> dan total timbunan yang perlukan sebanyak 74.980 m<sup>3</sup>. Berikut ini Contoh data Titik galian dan timbunan yang perlu dilakukan.

1. Ruas Jalan Shuttle Kawasan Perpustakaan Pusat dan Pelayanan Administrasi (Bundaran Besar) STA 0+000 s.d. STA 1 + 830



Gambar 3. Ruas Bundaran Besar STA 0+000 s.d. STA 1+830

**Tabel 1. Data Titik Galian Dan Timbunan Ruas Bundaran Besar**

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
0	0	5.167	0	1.657
20	264.846	21.318	16.572	0
40	337.655	12.447	0	0
60	152.403	2.793	2.594	0.259
80	27.928	0	58.592	5.6
100	0	0	122.529	6.653
120	3.888	0.389	150.885	8.435
140	13.661	0.977	126.177	4.182
160	13.764	0.399	68.759	2.693
180	8.257	0.427	57.186	3.025
200	11.272	0.7	77.241	4.699
220	14.228	0.722	72.361	2.537
240	7.223	0	98.411	7.304
260	5.534	0.553	122.904	4.987
280	5.534	0	91.473	4.161
300	0	0	136.557	9.495
320	46.564	4.656	99.606	0.466
339.006	132.875	9.326	4.441	0.002
364.914	141.72	14.011	0.494	0.007
380	121.335	2.075	15.813	2.089
400	20.752	0	91.167	7.027
420	0	0	169.829	9.956
440	64.938	6.494	112.533	1.298
460	281.424	21.649	12.977	0
480	328.502	11.202	0.5	0.05
500	128.547	1.653	24.879	2.438
520	16.531	0	113.303	8.892
540	16.334	1.633	103.941	1.502
560	17.739	0.141	47.62	3.26
560.113	0.015	0.132	0.369	3.268
594.602	3.864	0	234.313	8.209
600	0	0	55.34	12.294
620	0	0	307.608	18.467
640	0	0	352.196	16.753
660	12.538	1.254	211.564	4.403
680	90.906	7.837	57.571	1.354
700	161.488	8.312	19.408	0.587
720	141.513	5.839	25.358	1.949
740	97.167	3.877	59.676	4.019
760	61.813	2.304	145.223	10.503
780	68.614	4.557	178.356	7.332
800	193.77	14.82	73.322	0
820	336.77	18.857	0	0
840	364.563	17.599	0	0
860	205.758	2.977	54.491	5.449
880	32.642	0.287	105.434	5.094
900	30.005	2.713	77.36	2.642
920	52.144	2.501	50.71	2.429
940	25.012	0	108.878	8.458
960	0	0	304.677	22.009
980	0	0	383.526	16.343
1000	0	0	225.964	6.253
1020	119.917	11.992	62.531	0
1040	151.314	3.14	11.63	1.163
1060	31.397	0	262.625	25.099
1080	0	0	792.781	54.179

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
1090.478	0	0	647.218	69.362
1125.436	0	0	1846.27	30.955
1140	0	0	276.517	7.017
1160	45.908	4.591	71.58	0.141
1180	58.602	1.269	12.734	1.132
1200	14.113	0.142	43.727	3.24
1220	25.974	2.455	47.004	1.46
1240	79.649	5.509	38.408	2.381
1260	175.296	12.02	23.808	0
1280	172.605	5.24	1.973	0.197
1300	52.403	0	93.226	9.125
1320	0	0	203.153	11.19
1329.33	6.37	1.365	59.428	1.549
1355.284	259.704	27.802	4.628	0
1360	132.858	28.538	0	0
1380	551.813	26.644	0	0
1400	392.524	12.609	0	0
1420	126.088	0	179.062	17.906
1440	0	0	398.835	21.977
1460	0	0	455.799	23.603
1480	0	0	296.053	6.003
1483.232	2.003	1.24	13.892	2.595
1506.488	31.001	19.072	66.622	0
1520	316.902	27.835	0	0
1540	564.093	28.574	0	0
1560	474.679	18.894	0.015	0.001
1580	196.39	0.745	63.18	6.317
1600	7.452	0	291.677	22.851
1620	0	0	525.622	29.711
1640	0	0	501.01	20.39
1660	10.301	1.03	214.275	1.038
1680	102.383	9.208	11.709	0.133
1700	280.334	18.825	1.333	0
1720	436.031	24.778	1.946	0.195
1740	387.161	13.938	32.898	3.095
1760	180.17	4.079	132.935	10.198
1780	40.789	0	253.087	15.11
1800	0	0	269.605	11.85
1820	1.972	0.197	169.294	5.079
1830.053	26.961	5.167	33.862	1.657

2. Ruas Jalan Shuttle Bus Area Danau STA 0+000 s.d. STA 3+633



**Gambar 4. Ruas Jalan Area Danum STA 0+000 s.d. STA 3+633**

**Tabel 2. Data Titik Galian Dan Timbunan Ruas Area Danau**

Station (m)	Cut (m3)	Cut area (m2)	Fill (m3)	Fill area (m2)
0	0	0.052	0	5.242
20	22.942	2.242	100.423	4.8
40	27.001	0.458	149.588	10.159
60	4.581	0	375.7	27.411
80	0	0	562.64	28.853
100	0	0	474.371	18.584
120	4.075	0.408	216.374	3.053
140	81.905	7.783	30.535	0
160	208.005	13.017	0.001	0
180	247.527	11.735	0	0
200	157.506	4.015	9.046	0.905
220	40.153	0	279.337	27.029
240	0	0	936.889	66.66
252.782	0	0	930.783	78.978
281.908	0	0	1833.954	64.345
282.597	0	0	44.286	64.231
311.342	0	0	1787.961	50.771
320	0	0	396.891	40.908
340	0	0	556.05	14.698
360	0.667	0.067	191.19	4.421
380	34.14	3.347	44.705	0.049
400	79.178	4.57	2.589	0.21
420	95.605	4.99	27.609	2.551
440	68.328	1.843	132.314	10.68
460	18.428	0	394.169	28.737
470.014	0	0	314.765	34.128
493.806	0	0	575.645	22.472
500	0	0	126.237	18.291
520	0.043	0.004	289.942	10.703
540	0.043	0	241.433	13.44
560	0	0	254.793	12.039
580	0	0	178.875	5.848
600	0	0	168.876	11.039
620	0	0	189.157	7.877
640	51.552	5.155	81.718	0.295
660	146.675	9.512	2.953	0
680	244.445	14.932	0	0
700	334.623	18.53	0	0
720	350.445	16.514	0	0
740	258.314	9.317	3.428	0.343
760	93.17	0	97.308	9.388
780	0	0	298.826	20.495

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
788.295	0	0	149.949	15.658
815.549	0	0.89	327.695	3.181
820	5.026	1.368	12.639	2.498
840	42.943	2.926	41.603	1.662
860	58.617	2.936	33.272	1.665
860.32	0.939	2.935	0.532	1.663
886.417	0.122	7.179	123.271	0
900	137.344	13.044	0	0
920	237.01	10.658	0	0
940	136.932	3.036	0.49	0.049
960	154.213	12.386	0.49	0
980	378.823	25.497	0	0
1000	510.252	25.529	0	0
1009.158	227.785	24.219	0	0
1036.766	224.506	9.606	8.903	0.71
1040	27.913	7.655	3.118	1.218
1060	77.103	0.056	93.656	8.147
1080	0.556	0	339.041	25.757
1100	0	0	791.782	53.421
1120	0	0	1224.221	69.001
1140	0	0	1364.728	67.472
1160	0	0	1249.953	57.523
1180	0	0	1013.963	43.873
1200	0	0	689.045	25.031
1220	1.104	0.11	329.163	7.885
1240	93.796	9.269	79.109	0.026
1260	287.969	19.528	0.26	0
1280	490.455	29.518	0	0
1300	712.452	41.728	0	0
1320	834.383	41.711	0	0
1340	657.717	24.061	0	0
1360	378.008	13.74	0	0
1380	192.882	5.548	3.227	0.323
1400	55.484	0	151.086	14.786
1420	0	0	374.031	22.617
1440	0	0	328.139	10.197
1460	269.319	26.932	101.966	0
1480	1075.261	80.594	0	0
1500	1573.679	76.774	0	0
1520	1330.393	56.266	0	0
1540	819.428	25.677	0	0
1560	409.168	15.24	0.002	0
1580	231.222	7.883	0.049	0.005
1600	229.933	15.111	0.047	0
1620	299.94	14.883	0	0
1640	233.386	8.455	0.862	0.086
1660	95.8	1.125	31.325	3.046
1680	11.247	0	112.261	8.18
1696.028	19.359	2.416	76.061	1.311
1741.065	422.594	26.176	29.191	0
1760	379.722	13.932	0	0
1780	170.029	3.071	14.279	1.428
1800	30.714	0	131.006	11.673
1820	0	0	278.213	16.149
1840	0	0	438.779	27.729
1860	0	0	436.879	15.959
1880	4.201	0.42	183.809	2.422
1900	144.267	14.007	24.222	0

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
1920	401.43	26.136	0	0
1940	424.46	16.31	0	0
1960	163.843	0.075	44.061	4.406
1980	0.747	0	153.937	10.988
2000	0	0	300.166	19.029
2020	0	0	430.78	24.049
2040	0	0	423.414	18.292
2060	0	0	273.397	9.047
2080	0	0	200.675	11.02
2100	19.153	1.915	122.831	1.263
2120	176.693	15.754	13.344	0.071
2140	263.071	10.553	21.467	2.075
2160	156.312	5.078	93.623	7.287
2180	100.861	5.008	108.216	3.534
2200	109.477	5.94	36.309	0.096
2220	283.648	22.425	0.964	0
2240	518.687	29.444	0	0
2260	463.576	16.914	0	0
2280	179.945	1.08	50.697	5.07
2300	10.805	0	396.04	34.534
2320	0	0	899.736	55.439
2340	0	0	1164.883	61.049
2360	0	0	1005.297	39.481
2380	0	0	542.158	14.735
2400	0.979	0.098	191.158	4.381
2420	58.619	5.764	43.807	0
2440	156.092	9.845	0	0
2460	198.493	10.004	0.173	0.017
2480	190.573	9.053	16.711	1.654
2500	236.881	14.635	16.82	0.028
2520	305.257	15.891	0.283	0
2540	288.063	12.916	0	0
2560	152.483	2.333	8.84	0.884
2580	23.327	0	111.35	10.251
2600	0	0	202.422	9.991
2620	0.448	0.045	183.155	8.324
2640	0.448	0	293.271	21.003
2660	0	0	563.852	35.382
2680	0	0	360.341	50.652
2700	0	0	378.729	47.221
2720	0	0	773.485	30.127
2740	28.995	2.9	303.722	0.245
2760	377.137	34.814	2.449	0
2780	996.782	64.864	0	0
2800	1275.74	62.71	0	0
2820	1119.692	49.259	0	0
2840	820.841	32.825	0	0
2860	473.234	14.499	8.174	0.817
2880	154.504	0.952	56.173	4.8
2900	9.519	0	203.852	15.585
2920	0	0	374.03	21.818
2940	0	0	396.394	17.822
2960	0	0	423.341	24.512
2980	0	0	524.231	27.911
3000	14.807	1.481	315.025	3.592
3020	174.492	15.969	35.918	0
3040	449.115	28.943	0	0
3060	343.283	5.385	0.001	0

Station (m)	Cut (m3)	Cut area (m2)	Fill (m3)	Fill area (m2)
3080	53.854	0	134.208	13.421
3100	0	0	335.114	20.091
3120	0	0	462.828	26.192
3140	0	0	569.384	30.746
3160	0	0	544.023	23.656
3180	0	0	439.528	20.297
3200	0	0	391.168	18.82
3220	0	0	361.827	17.363
3240	0	0	302.55	12.892
3260	38.495	3.849	134.545	0.562
3280	180.831	14.234	5.621	0
3300	342.903	20.057	0	0
3320	346.099	14.553	0.031	0.003
3340	205.432	5.99	18.526	1.85
3360	59.9	0	196.581	17.809
3380	0	0	421.13	24.304
3398.377	0	0	400.301	19.26
3424.834	0	0	457.944	12.157
3440	46.696	6.158	127.121	4.606
3460	606.803	54.522	46.062	0
3480	1629.033	108.381	0	0
3500	2557.698	147.389	0	0
3520	2662.978	118.909	0	0
3540	1927.899	73.881	0	0
3560	1147.349	40.854	0	0
3580	601.208	19.267	0	0
3600	292.006	9.934	0.656	0.066
3606.497	54.971	6.988	1.185	0.299
3632.571	3.864	0.093	234.313	3.938

3. Ruas Jalan Shuttle Bus Area Bukit Keminting STA 0+000 s.d. STA 1+140



**Gambar 5. Ruas Jalan Bukit Keminting STA 0+000 s.d. STA 1+140**

Station (m)	Cut (m3)	Cut area (m2)	Fill (m3)	Fill area (m2)
0	0	0.697	0	2.15
10.784	1.543	3.078	206.483	0.757
20	49.533	7.672	5.517	0.441
40	104.38	2.766	7.026	0.262
60	40.968	1.331	72.103	6.949
80	13.32	0.001	116.2	4.672
100	0.011	0	171.984	12.527
120	0	0	310.51	18.524
140	0	0	447.975	26.273
160	0	0	453.814	19.108
180	21.627	2.163	196.079	0.5

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
200	188.18	16.655	4.998	0
220	325.918	15.936	0	0
240	310.706	15.134	1.283	0.128
260	313.722	16.238	1.821	0.054
280	246.779	8.44	14.773	1.424
300	169.386	8.499	36.858	2.262
320	208.372	12.338	26.436	0.381
340	219.439	9.605	4.505	0.069
360	159.666	6.361	1.18	0.049
380	63.611	0	77.544	7.706
400	0	0	157.84	8.078
420	11.261	1.126	94.617	1.383
440	67.704	5.644	13.984	0.015
460	136.986	8.054	0.239	0.009
480	97.575	1.703	12.126	1.204
500	21.038	0.4	41.175	2.914
520	23.399	1.939	34.571	0.544
540	34.787	1.539	27.839	2.24
560	20.126	0.473	69.571	4.717
580	18.36	1.363	67.36	2.019
600	65.918	5.229	20.42	0.023
620	92.631	4.034	0.227	0
640	59.384	1.905	5.341	0.534
660	35.32	1.628	25.175	1.983
680	58.967	4.269	39.373	1.954
690.795	36.225	2.442	27.03	3.054
690.795	0	11.239	0	5.155
710.795	142.723	3.033	151.384	9.983
730.795	31.037	0.071	230.793	13.096
750.795	6.121	0.541	282.347	15.139
770.795	8.054	0.264	314.192	16.28
790.795	37.144	3.45	273.207	11.04
810.795	62.088	2.759	174.429	6.402
830.795	59.73	3.214	114.679	5.065
836.227	14.695	2.196	25.342	4.266
847.573	1.543	1.225	206.483	1.178
847.573	0	2.268	0	2.135
867.573	47.938	2.526	38.37	1.702
884.248	43.25	2.661	19.772	0.669
911.291	0.001	2.784	183.979	1.79
927.573	36.365	1.683	31.9	2.129
947.573	16.827	0	85.903	6.461
967.573	1.739	0.174	97.421	3.281
987.573	14.432	1.269	52.861	2.005
1007.573	25.398	1.271	79.723	5.967
1027.573	23.94	1.123	100.296	4.063
1047.573	36.263	2.503	48.31	0.768
1067.573	92.795	6.777	11.971	0.429
1087.573	117.633	4.987	21.117	1.683
1107.573	52.57	0.27	69.272	5.244
1127.573	52.195	4.949	137.941	8.55
1140.674	75.759	6.617	115.491	9.081

4. Ruas Jalan Lingkungan 1 STA 0+000 s.d. STA 1+483



**Gambar 6. Ruas Jalan Lingkungan 1 STA 0+000 s.d. STA 1+483**

**Tabel 4. Data Titik Galian Dan Timbunan Ruas Jalan Lingkungan 1**

Station (m)	Cut (m3)	Cut area (m2)	Fill (m3)	Fill area (m2)
0	0	3.839	0	0.003
37.329	422.594	11.935	29.191	0
40	30.742	11.081	0	0
60	203.232	9.242	0	0
80	194.55	10.213	0	0
100	183.899	8.177	0	0
120	160.792	7.902	0	0
140	130.348	5.132	0	0
160	143.916	9.259	0	0
180	160.506	6.791	0	0
200	150.735	8.282	0	0
220	114.469	3.165	0.251	0.025
240	31.648	0	48.921	4.867
260	0	0	145.618	9.695
268.345	0	0	86.272	10.981
297.167	0	0	692.336	14.465
300	0	0	42.453	15.5
320	0	0	383.074	22.807
340	0	0	353.682	12.561
360	0	0	167.375	4.177
380	16.065	1.607	42.788	0.102
400	26.024	0.996	3.399	0.238
420	9.959	0	45.492	4.311
440	0	0	189.476	14.636
460	0	0	228.09	8.173
480	0	0	111.288	2.956
500	26.058	2.606	31.305	0.174
520	105.101	7.904	1.744	0
540	179.121	10.008	0	0
560	237.322	13.724	0	0
580	277.773	14.053	0	0
600	276.337	13.581	0	0
620	185.115	4.931	0	0
640	49.308	0	40.119	4.012
660	0	0	76.46	3.634

<b>Station (m)</b>	<b>Cut (m3)</b>	<b>Cut area (m2)</b>	<b>Fill (m3)</b>	<b>Fill area (m2)</b>
680	0.595	0.06	54.071	1.773
700	45.579	4.498	17.73	0
720	104.334	5.935	0	0
740	85.295	2.594	1.073	0.107
760	25.944	0	31.981	3.091
780	0	0	90.636	5.973
800	0	0	110.685	5.096
820	19.61	1.961	51.617	0.066
840	81.007	6.14	0.66	0
860	143.183	8.179	0	0
880	100.955	1.917	0.719	0.072
900	19.244	0.008	34.925	3.421
920	0.075	0	90.161	5.596
940	33.02	3.302	57.482	0.153
960	146.442	11.342	1.527	0
980	231.489	11.807	0	0
1000	212.538	9.447	0	0
1011.667	111.527	9.671	0	0
1035.887	101.783	13.401	21.564	0
1040	58.249	14.923	0	0
1060	324.001	17.477	0	0
1080	279.458	10.469	0	0
1100	116.986	1.23	5.315	0.532
1120	12.3	0	100.359	9.504
1140	0	0	343.14	24.81
1160	0	0	673.876	42.578
1180	0	0	897.771	47.199
1200	0	0	882.233	41.024
1220	0	0	437.32	2.708
1240	218.177	21.818	27.08	0
1260	679.292	46.111	0	0
1280	819.042	35.793	0	0
1300	600.773	24.285	0	0
1320	399.385	15.654	0	0
1330.797	131.191	8.647	0	0
1359.257	24.606	0.966	134.139	1.447
1360	0.721	0.974	1.072	1.44
1380	11.565	0.182	36.561	2.216
1400	1.822	0	38.15	1.599
1420	39.933	3.993	15.993	0
1440	75.648	3.571	0	0
1460	78.085	4.237	0.003	0
1480	49.197	0.683	5.441	0.544

## Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah melakukan pemodelan, diperoleh informasi yang terkandung dalam model 3D jaringan jalan baru. Informasi yang dimaksud merupakan data galian dan timbunan tanah yang diperoleh perbandingan elevasi antara ruas jalan rencana dan peta topografi yang telah dimuat dalam Autodesk InRoads. Selain itu, terdapat juga visualisasi Long Section dan Cross Section yang diperoleh, namun tidak dapat diekspor secara langsung. Proses ekspor harus dilakukan melalui pemrosesan tambahan menggunakan Autodesk Civil 3D.

Model 3D yang telah dibuat membentuk ruas jalan dengan standar superelevasi dan persimpangan yang sesuai dengan ketentuan AASHTO Metric 2011. Total galian yang perlu dalam model tersebut sebanyak 71.839 m<sup>3</sup> dan total timbunan yang diperlukan sebanyak 74.980 m<sup>3</sup>.

Pada Gambar 1 berikut dapat dilihat bagaimana pengaruh penambahan *Filler* Abu serbuk kayu sengan dan abu cangkang karet terhadap stabilitas.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal terkait dengan pemanfaatan Autodesk InRoads dalam pemodelan 3D jaringan jalan Universitas Palangka Raya, antara lain sebagai berikut :

1. Autodesk InRoads v2024 memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai jenis data, termasuk data geospasial, data perencanaan dengan standar AASHTO Metric 2011, dan data infrastruktur. Hal ini memungkinkan pengguna untuk membuat pemodelan dengan integrasi data yang kuat.
2. Autodesk InRoads v2024 menyediakan lingkungan kerja yang interaktif dan intuitif untuk membangun model 3D jaringan jalan. Pengguna dapat dengan mudah menambahkan elemen-elemen seperti jalan, trotoar, bangunan, dan lansekap, serta melihat hasilnya secara real-time.
3. Autodesk InRoads v2024 dapat menghasilkan visualisasi yang menarik dan presentasi yang mengesankan. Dengan menggunakan fitur rendering berkualitas tinggi dan pengaturan kamera yang fleksibel, pengguna dapat menciptakan gambar dan animasi yang memvisualisasikan dengan baik konsep dan desain jaringan jalan.

4. Autodesk InRoads 2024 menyediakan fitur-fitur yang kuat untuk pemodelan 3D jaringan jalan, ada keterbatasan dalam hal tingkat detail yang dapat dicapai. Untuk analisis yang lebih mendalam atau desain yang sangat terperinci, mungkin perlu digunakan perangkat lunak tambahan, misalnya detail *long section geometric*, dan *cross section* harus dilanjutkan menggunakan piranti lunak Autodesk Civil3D.
5. Penggunaan Autodesk InRoads v2024 membutuhkan pemahaman yang cukup dalam menggunakan perangkat lunak ini. Proses pembelajaran dan akrab dengan antarmuka pengguna dapat memakan waktu bagi pengguna yang baru mengenalnya.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, penulis bermaksud memberikan saran kepada peneliti selanjutnya yang dapat mengembangkan model jaringan jalan Universitas Palangka Raya menggunakan Autodesk Civil3D untuk perencanaan jaringan jalan.

## Daftar Pustaka

- Al-Ashmori, Y.Y., Othman, I., Rahmawati, Y., Amran, Y.H.M., Sabah, S.H.A., Rafindadi, A.D. u., Mikić, M. 2020. *BIM benefits and its influence on the BIM implementation in Malaysia*. *Ain Shams Engineering Journal*.
- Barazzetti, L., & Banfi, F. (2017). BIM and GIS: When parametric modeling meets geospatial data. In *ISPRS Workshop on Geospatial Solutions for Structural Design, Construction and Maintenance in Training Civil Engineers and Architects, Geospace 2017* (Vol. 4, No. 5W1, pp. 1-8).
- Bryde, D., Broquetas, M., Volm, J.M. 2013. *The project benefits of building information modelling (BIM)*. *International Journal of Project Management*, 31(7).
- Chahrour, R., Hafeez, M.A., Ahmad, A.M., Sulieman, H.I., Dawood, H., Rodriguez-Trejo, S., Kassem, M., Naji, K.K., Dawood, N. 2021. *Cost-benefit analysis of BIM-enabled design clash detection and resolution*. *Construction Management and Economics*.
- Cik Hamid, M. F. (2021). *A study to the geometric design of road curve in three dimensional information using 3D software* (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi MARA Perlis).
- Dipohusodo, I. (1996). *Manajemen Konstruksi Jilid I*. Yogyakarta: kanisius
- Drexler Jr, J. A., & Larson, E. W. (2000). *Partnering: Why project owner-contractor*

- relationships change. Journal of Construction Engineering and management, 126(4), 293-297.*
- Eldeep, A.M., Farag, M.A.M., Abd El-hafez, L.M. 2022. *Using BIM as a lean management tool in construction processes – A case study: Using BIM as a lean management tool. Ain Shams Engineering Journal, .*
- Eliseev, M., Tomchinskaya, T., Lipenkov, A., & Blinov, A. (2017). Using 3D-modeling technologies to increase road safety. *Transportation Research Procedia, 20*, 171-179.
- Latiffi, A.A., Brahim, J., Fathi, M.S. 2015. *Roles and Responsibilities of Construction Players in Projects Using Building Information Modeling (BIM).*
- Nugrahini, F.C., Permana, T.A. 2020. *Building Information Modelling (BIM) dalam Tahapan Desain dan Konstruksi di Indonesia, Peluang dan Tantangan: Studi Kasus Perluasan TI Bandara Juanda Surabaya. Agregat, 5(2): 459– 467.*
- Pantiga, J., Soekiman, A. 2021. *Kajian Implementasi Building Information Modeling (Bim) Di Dunia Konstruksi Indonesia. Rekayasa Sipil, 15(2)*