

BAB II

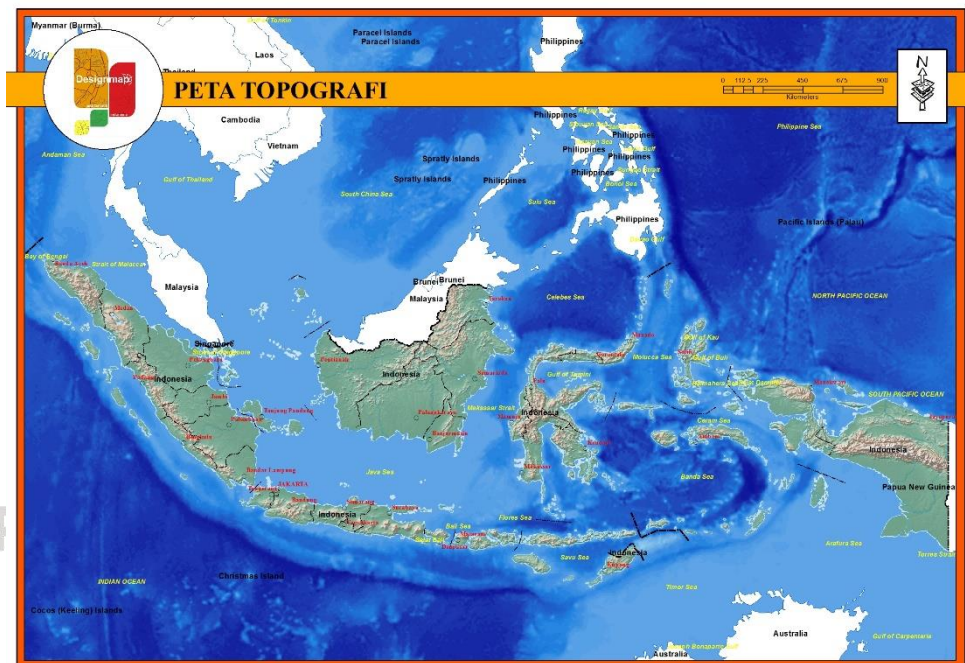
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peta Topografi

2.1.1 Definisi Peta Topografi

Peta topografi adalah peta yang menggambarkan bentuk permukaan bumi melalui garis-garis ketinggian. Menurut Suparno dan Endy (2005), keadaan topografi adalah keadaan yang menggambarkan kemiringan lahan atau kontur lahan, semakin besar kontur lahan berarti lahan tersebut memiliki kemiringan lereng yang semakin besar. Peta topografi juga disebut sebagai peta dasar, karena mutlak digunakan khususnya di dalam perencanaan pengembangan wilayah, sehubungan dengan pemulihan lokasi atau di dalam pekerjaan konstruksi.

Gambar 2.1.1 Peta Topografi Negara Kesatuan Republik Indonesia



(Peta Tematik Indonesia, 2013)

Dapat dilihat melalui gambar 2.1 Peta topografi menyediakan data yang diperlukan tentang sudut kemiringan, elevasi, daerah aliran sungai, vegetasi secara umum dan pola urbanisasi. Peta topografi juga menggambarkan sebanyak mungkin ciri-ciri permukaan suatu kawasan tertentu dalam batas-batas skala. peta topografi dapat juga diartikan sebagai peta yang menggambarkan kenampakan alam (asli) dan kenampakan buatan manusia, diperlihatkan pada posisi yang benar. Selain itu peta topografi dapat diartikan

peta yang menyajikan informasi spasial dari unsur-unsur pada muka bumi dan dibawah bumi meliputi, batas administrasi, vegetasi dan unsur-unsur buatan manusia.

2.1.2 Definisi Topografi

Menurut Indra (1997) topografi adalah perbedaan tinggi atau bentuk wilayah suatu daerah, termasuk perbedaan kecuraman dan bentuk lereng. Peran topografi dalam proses genesis dan perkembangan profil tanah adalah melalui empat cara, yaitu lewat pengaruhnya dalam menentukan:

1. Jumlah air hujan yang dapat meresap atau disimpan oleh massa tanah
2. Kedalaman air tanah
3. Besarnya erosi yang dapat terjadi, dan
4. Arah pergerakan air yang membawa bahan-bahan terlarut dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah

Menurut Marlina (2009), keadaan topografi adalah keadaan yang menggambarkan kemiringan lahan, atau kontur lahan, semakin besar kontur lahan berarti lahan tersebut memiliki kemiringan lereng yang semakin besar. Lahan yang baik untuk dijadikan sebagai pembangunan konstruksi adalah lahan yang relatif landai, memiliki kemiringan lereng yang kecil, sehingga mempunyai faktor keamanan konstruksi yang baik. Topografi pada daerah dataran, berbukit, dan pegunungan sangat berhubungan dengan kemiringan lereng serta beda tinggi relatif.

Pengukuran topografi juga dilakukan di bidang pekerjaan penggalian dan penimbunan tanah. Penggalian dan penimbunan tanah merupakan salah satu bidang pekerjaan yang erat kaitannya dengan perhitungan volume. Perhitungan volume menjadi sangat penting dalam bidang tersebut karena berhubungan dengan volume tanah yang dibutuhkan untuk digali atau ditimbun berdasarkan rencana proyek. Volume tanah yang dimaksud disini adalah apabila ingin menggali atau menimbun tanah pada suatu tempat (*cut and fill*) atau untuk menghitung material (bahan) galian yang sifatnya padat (Yuwono, 2004).

2.2 Survei Topografi

2.2.1 Definisi survei topografi

Survey topografi adalah survey yang bertujuan untuk mencari informasi permukaan tanah. Informasi tersebut dapat berupa tinggi rendah hingga keadaan fisik dan posisi suatu benda, baik yang berupa alamiah maupun buatan manusia, di permukaan lahan yang akan dipetakan. Survey ini sangat berguna dalam pembuatan peta topografi (Kemen PUPR, 2020).

Pengambilan data dilakukan dengan survey lapangan untuk mendapatkan hasil titik-titik pengukuran lapangan berupa X,Y dan Z menggunakan alat Theodolit/TS (Total Station) di mana hasilnya akan membentuk peta kontur dan data topografi lainnya. Pembuatan kontur menggunakan sistem TIN pada *software* pengolah data *land survey*, untuk pemanfaatan lebih lanjut data hasil pengukuran terestris ini dapat dipakai untuk perhitungan *cut and fill*, perencanaan dan desain, *Staking Out*, dlsb.



Gambar 2.2.1 Pengukuran survei topografi langsung di lokasi penelitian

Survey dilakukan bertujuan untuk mencari informasi permukaan tanah. Informasi tersebut dapat berupa tinggi rendah hingga keadaan fisik dan posisi suatu benda, baik yang berupa alamiah maupun buatan manusia, di permukaan lahan yang akan dipetakan. Survey ini sangat berguna dalam pembuatan peta topografi.

Kegunaan Survey umumnya dilakukan pada bidang datar, yaitu dengan tidak memperhitungkan kelengkungan bumi. Dalam proyek *surveying*, kelengkungan buminya kecil, jadi pengaruhnya dapat diabaikan, dengan menggunakan perhitungan yang rumusnya disederhanakan.

2.2.2 Istilah dalam pengukuran lapangan

Dalam pengukuran ini ada beberapa istilah yang sering digunakan, yaitu:

- a) *Bench Mark*, yaitu titik yang telah mempunyai koordinat *fixed*. BM memiliki

fungsi penting pada kegiatan survei dan pemetaan, yaitu sebagai titik ikat atau titik kontrol yang mereferensikan posisi obyek pada suatu sistem koordinat lokal maupun global.

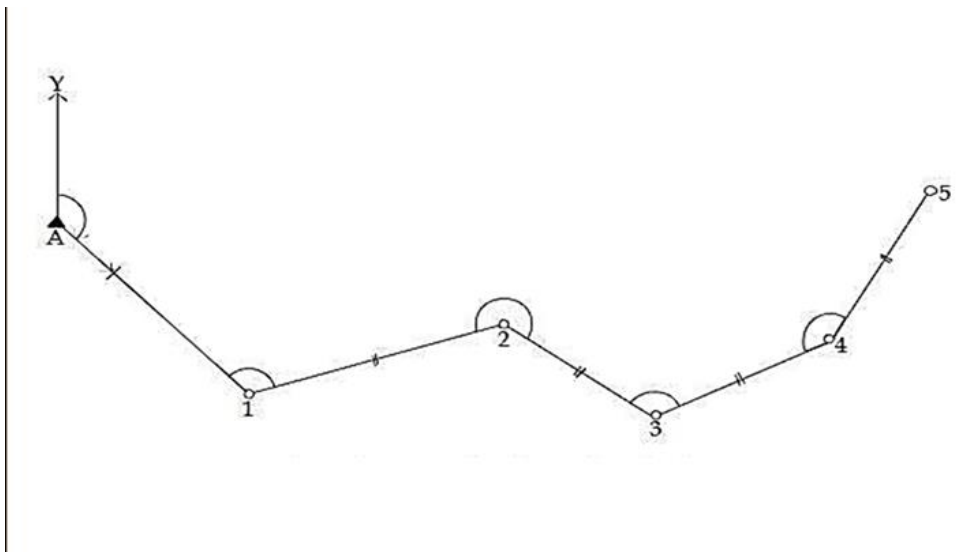
- b) Elevasi, adalah posisi ketinggian suatu objek dari satu titik tertentu (datum). Datum yang dipakai ini biasanya mengacu kepada permukaan laut maupun permukaan geoid WGS-84 yang digunakan pada GPS (*Global Positioning System*). Maka dari itu, tidak heran banyak yang menyatakan elevasi sebagai daerah permukaan laut (dpl).
- c) Kontur, adalah garis khayal di permukaan bumi yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama dari permukaan air laut rata-rata (MSL). Garis di atas peta yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama dari permukaan air laut rata-rata dan kerapatannya bergantung pada ukuran lembar penyajian (skala)
- d) Koordinat, adalah posisi titik yang dihitung dari posisi nol sumbu X dan posisi nol sumbu Y
- e) Profil, adalah potongan gambaran turun dan naiknya permukaan tanah baik memanjang atau melintang.
- f) *Trace*, adalah serangkaian garis yang merupakan garis tengah suatu bangunan (jalan, saluran, jalur lintasan).

2.3 Polygon Pengukuran

2.3.1 Defenisi dan Macam Macam Polygon

Poligon terbuka tidak terikat sempurna artinya jenis poligon terbuka ini tidak ada syarat geometris atau keterikatan geometris yang harus dipenuhi. Untuk koordinatnya menggunakan koordinat lokal dan titik awal dan titik akhir tidak bertemu. Dalam hal ini, argumen sudut mendatar maupun jarak mendatar hasil ukuran dianggap benar, sehingga tidak perlu memberikan koreksi geometris terhadap data tersebut.

2.3.1.1 Polygon Terbuka Tidak Terikat Sempurna



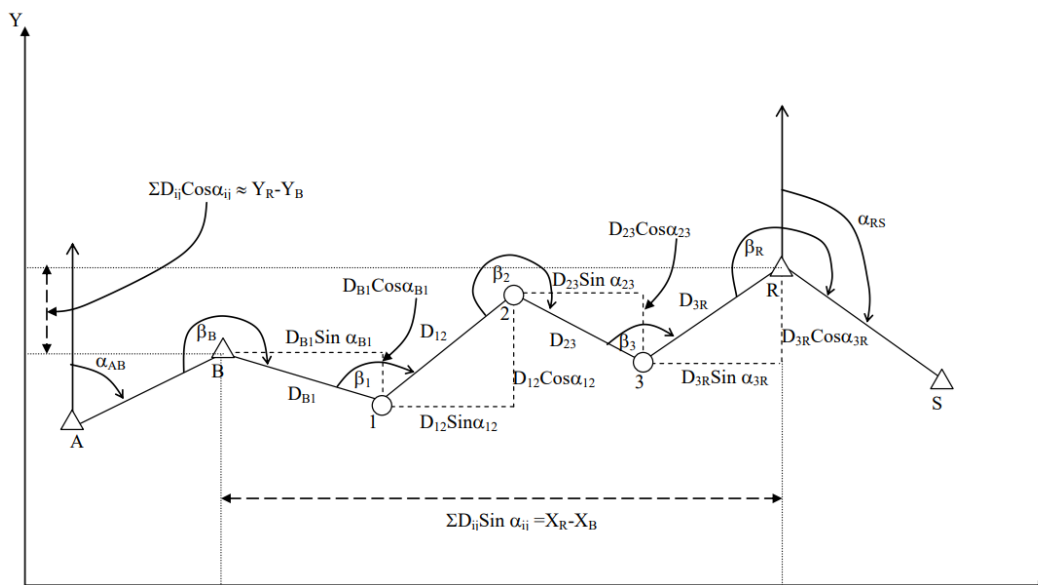
Gambar 2.3.1.1 Kerangka metode polygon terbuka tidak terikat sempurna

Poligon terbuka, yang dimaksud terbuka disini adalah poligon tersebut tidak mempunyai sudut dalam seperti pada tertutup. jadi pengukuran di mulai dari titik awal tapi tidak kembali ke titik awal seperti pada gambar 2.3.1.1

Poligon terbuka tidak terikat sempurna sendiri hanya mempunyai data koordinat dan elevasi pada titik awal saja. Data koordinat tersebut bisa didapatkan melalui GPS Handheld karena tidak ada titik BM yang *fixed* atau terkoreksi di wilayah tersebut.

Untuk ketelitian bacaan ukuran jarak pengambilan data menggunakan alat total station berkisar antara 0,1 cm – 0,01 cm dengan kemampuan jarak ukur rata-rata 3.000 meter. dan untuk metode Poligon terbuka tidak terikat sempurna ini kesalahan ataupun toleransi dari data yang dihasilkan melalui koreksi sudut atau penutup sudut yang di dapatkan dengan toleransi di bawah 10 sampai 20 detik. Tetapi pada poligon ini tidak menggunakan koreksi sudut jadi syarat geometris dalam pengukuran ini dianggap benar.

2.3.1.2 Polygon Terbuka Terikat Sempurna



Gambar 2.3.1.2 Kerangka metode polygon terbuka terikat sempurna

Keterangan :

A, B, R, S : titik awal dan akhir yang diketahui koordinatnya

1, 2, 3 : titik yang akan dicari koordinatnya

$\beta_B, \beta_2, \beta_R$: sudut luar

β_1, β_3 : sudut dalam

α_{AB}, α_{RS} : azimuth awal dan azimuth akhir

syarat yang harus dipenuhi pada poligon terbuka terikat sempurna yaitu

- $\Sigma S + f(s) = (\alpha_{akhir} - \alpha_{awal}) + (n-1) \times 180^\circ$
- $\Sigma d \sin \alpha + f(x) = X_{akhir} - X_{awal}$
- $\Sigma d \cos \alpha + f(y) = Y_{akhir} - Y_{awal}$

Keterangan :

ΣS : jumlah sudut

Σd : jumlah jarak

α : azimuth

$f(s)$: kesalahan sudut

$f(x)$: kesalahan koordinat x

$f(y)$: kesalahan koordinat y

Poligon terbuka terikat sempurna artinya jenis poligon ini titik akhir dan awalnya itu tidak saling bertemu, kemudian untuk penggunaan poligon ini harus mengetahui dua

titik koordinat di awal sebagai titik BM dan titik Backsight serta dua titik koordinat di akhir sebagai penutup poligon.

Untuk titik BM yang digunakan menggunakan titik BM yang terkoreksi agar meminimalisir kesalahan dari koreksi sudut atau penutup sudut. ketelitian dan kesalahan sudut hanya kecil.

Untuk ketelitian bacaan ukuran jarak pengambilan data menggunakan alat total station berkisar antara 0,1 cm – 0,01 cm dengan kemampuan jarak ukur rata-rata 3.000 meter. dan untuk metode Poligon terbuka terikat sempurna ini kesalahan ataupun toleransi dari data yang dihasilkan melalui koreksi sudut atau penutup sudut yang di dapatkan dengan toleransi di bawah 10 sampai 20 detik.

Tingkat kesalahan pada pengukuran sangat tergantung dari pengukurnya sendiri seberapa akurat bisa melakukannya. Pengukuran poligon terbuka biasa digunakan untuk mengukur jalan, sungai, maupun irigasi. tapi kenyataannya bisa digunakan untuk mengukur luas lahan terbuka.

Poligon terbuka umumnya digunakan untuk mengukur daerah yang dapat dikatakan “panjang” dan bukan luasan. Karena poligon terbuka memiliki titik titik pengamatan yang tidak terhingga, sesuai dengan kebutuhan surveyor dan titik pengamatan terakhir tidak kembali ke titik awal. Berbeda halnya dengan poligon tertutup yang pada umumnya digunakan untuk mencari luasan daerah karena titik akhir poligon kembali ke titik pengamatan awal dan menutup poligon.

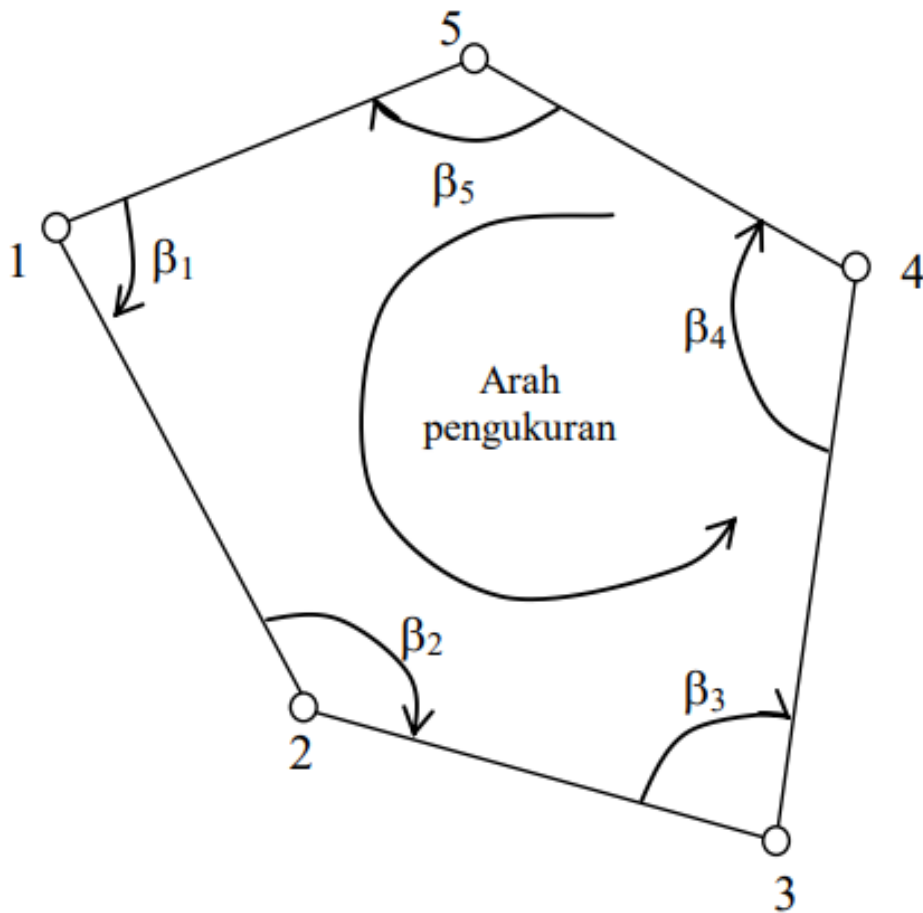
2.3.1.3 Polygon Tertutup

Poligon tertutup artinya jenis poligon ini titik akhir dan awalnya itu saling bertemu, Berbeda halnya dengan poligon tertutup yang pada umumnya digunakan untuk mencari luasan daerah karena titik akhir poligon kembali ke titik pengamatan awal dan menutup poligon.

Untuk titik BM yang digunakan menggunakan titik BM yang terkoreksi agar meminimalisir kesalahan dari koreksi sudut atau penutup sudut. ketelitian dan kesalahan sudut hanya kecil.

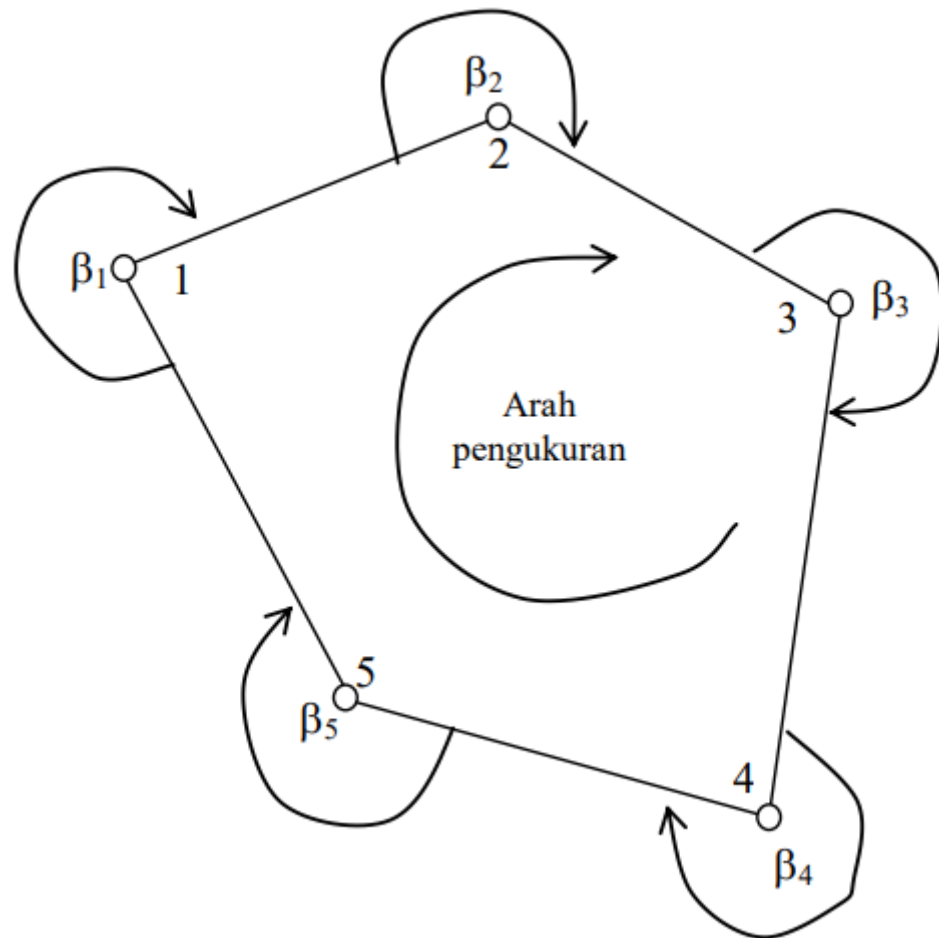
pengukuran sudut yang dilaksanakan sudut luar, maka kesalahan dapat dikontrol dari pengukuran karena jumlah sudut luar dari segi n harus sama dengan $(2n + 4) 90^\circ$ atau $(n + 2) 180^\circ$.

Sedangkan untuk pengukuran sudut yang dilaksanakan sudut dalam, maka kesalahan pengukuran dapat dikontrol, dimana jumlah sudut dalam harus sama dengan $(2n - 4) 90^\circ$ atau $(n - 2) 180^\circ$. Dimana n adalah banyaknya sudut.



Gambar 2.3.1.3 Poligon tertutup menggunakan sudut dalam

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL



Gambar 2.3.1.3 Poligon tertutup menggunakan sudut luar

Ketelitian bacaan ukuran jarak pengambilan data menggunakan alat total station berkisar antara 0,1 cm – 0,01 cm dengan kemampuan jarak ukur rata-rata 3.000 meter. dan untuk metode Poligon tertutup ini kesalahan ataupun toleransi dari data yang dihasilkan melalui koreksi sudut atau penutup sudut yang di dapatkan dengan toleransi di bawah 10 sampai 20 detik.

Penyimpangan hasil ukuran dinyatakan diterima ataukah tidak dengan cara membandingkannya terhadap toleransi. Jika penyimpangannya lebih kecil atau sama dengan batas atas toleransi, ukuran sudut itu diterima namun jika penyimpangannya lebih besar dari batas atas toleransi, ukuran sudut itu ditolak.

Toleransi :

$$|f\beta| \leq C \sqrt{n}$$

C : Ketelitian alat, besarnya adalah separuh bacaan terkecil alat

n : Jumlah titik poligon

$|f\beta|$: Tanda harga mutlak

2.4 Galian Dan Timbunan (*Cut and fill*)

2.4.1 Definisi Galian Dan Timbunan (*Cut and fill*)

Galian dan timbunan (*cut and fill*) merupakan salah satu bagian terpenting dalam berbagai jenis proyek sipil dan pengukuran. Pekerjaan tanah awal yang sangat penting dan menjadi pendahulu sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi, yaitu untuk menentukan elevasi rencana, karena elevasi di lapangan atau eksisting akan berbeda dengan elevasi rencana atau desain . Oleh karena itu diperlukan proses galian dan timbunan guna menyesuaikan elevasinya (Purwaamijaya,2008).

2.4.2 Perencanaan Proses Pekerjaan *Cut and Fill*

Menurut Asiacon (2015), perencanaan dari proses pekerjaan cut and fill sebagai berikut:

1. Peninjauan lokasi target

Peninjauan lokasi bertujuan untuk mengetahui secara detail mengenai lokasi pengerjaan, seperti tempat, akses jalan, kondisi lingkungan, kondisi tanah, prasarana dan informasi pendukung lainnya. Data-data tersebut akan menjadi pertimbangan dalam perencanaan pembangunan lahan atau design ground.

2. Pengukuran lahan

Pengukuran lahan dapat dilakukan secara manual atau menggunakan alat seperti total station atau GPS. Tujuan pengukuran lahan pada perencanaan *cut and fill* adalah untuk mengetahui secara tepat kontur tanah dan batas lahan di lokasi target, sehingga dapat direncanakan bagaimana proses cut and fill pada lahan tersebut, penyediaan akses jalan, instalasi air dan titik-titik yang akan dibangun.

3. Pengolahan data survei dan perencanaan jalan

Setelah mendapatkan data-data mengenai detail lokasi, langkah terakhir perencanaan *cut and fill* adalah mengolah data dan menyajikan dalam bentuk visual. Hal ini dilakukan agar proses perencanaan biaya dan perencanaan pembangunan dapat lebih mudah. Hasil dari perencanaan ini akan digunakan sebagai patokan atau dasar dari setiap pembangunan yang akan dilakukan.

2.4.3 Metode Perhitungan Galian dan timbunan

Dalam menentukan volume galian dan timbunan satuan yang biasa digunakan adalah Feet kubik (ft³), yard kubik (yd³) dan meter kubik (m³) dipakai dalam hitungan pengukuran volume tanah, walaupun yard kubik adalah satuan yang paling umum dalam pekerjaan tanah $1\text{ yd}^3 = 27\text{ ft}^3$, $1\text{ m}^3 = 35,315\text{ ft}^3$. Namun biasanya di Indonesia

digunakan meter kubik (m^3) sebagai satuan dalam menentukan jumlah volume (Iskandar, 2008).

Pengukuran volume secara langsung jarang dikerjakan dalam pengukuran tanah, karena sulit untuk menerapkan dengan sebenar-benarnya sebuah satuan terhadap material yang terlibat. Sebagai gantinya dilakukan pengukuran tak langsung. Untuk memperolehnya dilakukan pengukuran garis dan luas yang mempunyai kaitan dengan volume yang direncanakan.

Adapun metode perhitungan yang dapat digunakan sebagai berikut:

1. Metode garis kontur

Penentuan volume dengan menggunakan garis kontur dapat ditentukan dengan menggunakan rumus end areas untuk setiap dua buah tampang yang berurutan. Volume dapat dihitung dengan cara menghitung luas daerah yang terdapat di dalam batas kontur, kemudian mempergunakan prosedur-prosedur yang umum dikenal. Prosedur perhitungan volume dilakukan dengan metode garis kontur:

Rumus :

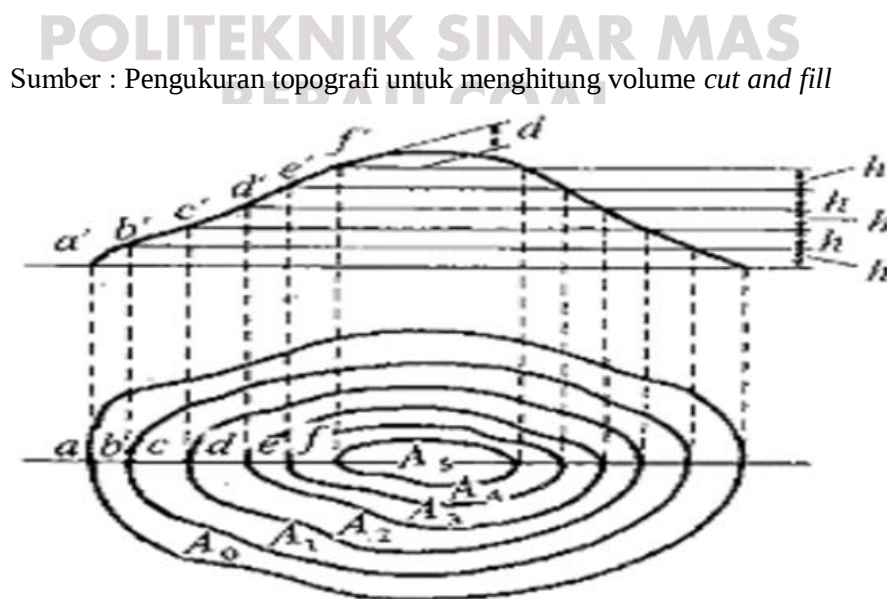
$$v = h \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}{n}$$

Keterangan :

$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$: Luas tampang

h : Interval kontur / beda tinggi antar kontur

n : Jumlah luasan



Gambar 2.4.3 Penentuan Volume Dengan Garis Kontur

2. Metode penampang melintang (*cross section method*)

Penampang melintang merupakan gambar irisan arah tegak lurus potongan memanjang. Penampang melintang umumnya diukur selebar rencana melintang bangunan ditambah daerah penguasaan bangunan atau hingga sejauh jarak tertentu. Pengukuran melintang dilakukan untuk menentukan tinggi rendahnya tanah atau untuk mendapatkan bentuk permukaan titik sepanjang garis tertentu. Adapun dua cara menghitung volume potongan melintang sebagai berikut:

a. Metode potongan melintang rata rata

Potongan melintang rata-rata yaitu potongan atau penampang dari suatu areal pengukuran tanah arah melintang dari suatu areal pengukuran tanah arah melintang yang memperlihatkan jarak dan elevasi tertentu.

Pada metode ini, volume total terbagi menjadi beberapa seri dari padatan area dengan potongan melintang. Jarak dari bagian tergantung pada karakter umum dari tanah dan akurasi yang diinginkan. Bagian tambahan juga dapat diambil pada titiktitik perubahan kemiringan di sepanjang garis tengah. Berbagai penampang mungkin terjadi pada permukaan tanah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Satu bagian penampang
- Dua bagian penampang
- Tiga bagian penampang
- Sisi bukit dua bagian penampang
- Banyak bagian penampang (Agor, 1982).

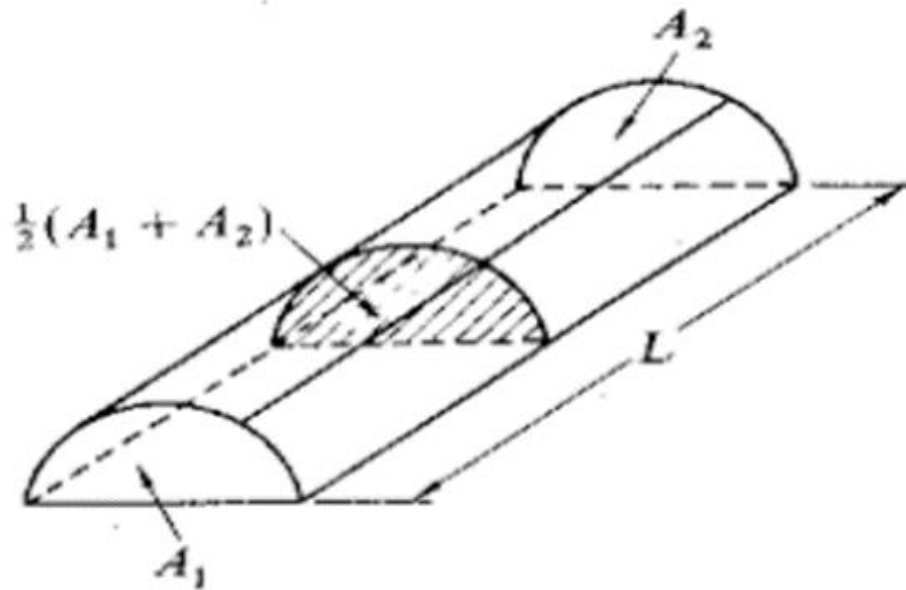
Luas potongan melintang A1 dan A2 pada kedua ujung ukur dan dengan menganggap bahwa perubahan luas potongan melintang antara kedua ujung itu sebanding dengan jaraknya, luas A1 dan A2 tersebut dirata-rata. Sehingga volume tanah dapat diperoleh dengan mengalikan luas rata-rata tersebut dengan jarak L dengan kedua ujung.

Rumus :

$$v = \left[\frac{A1+A2}{2} \right] L$$

Keterangan :

- V : Volume
 A_1 : Luas penampang pertama
 A_2 : Luas penampang kedua
 L : Panjang dari luas tampang pertama ke luas tampang kedua



Sumber : Pengukuran topografi untuk menghitung volume *cut and fill*

Gambar 2.4.3 Volume Cara Potongan Melintang Rata-rata

b. Metode jarak rata rata

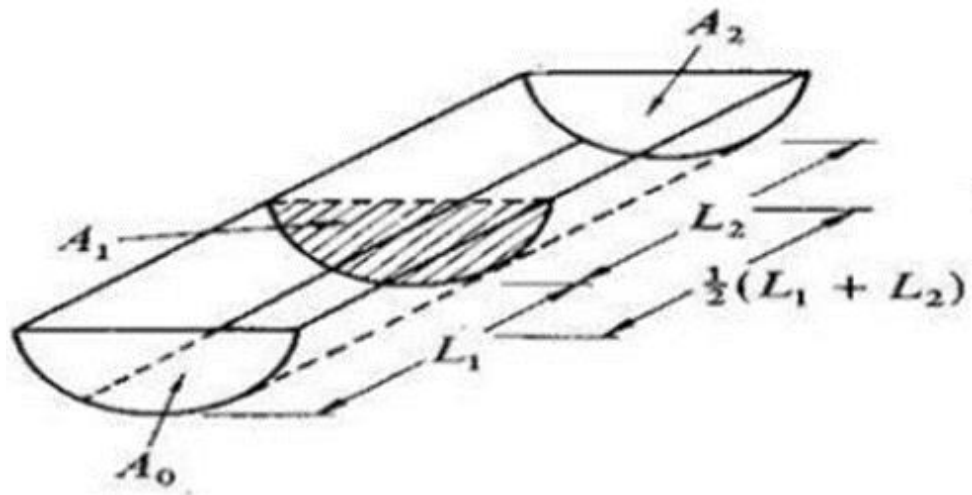
Metode ini merupakan untuk menghitung volume tanah dengan jarak L_1 dan L_2 sebelum dan sesudah potongan A_1 dan A_2 dirata-rata, lalu harga rata-rata ini dikalikan dengan luas potongan A_0 .

Rumus :

$$V = A_0 \left[\frac{L_1 + L_2}{2} \right]$$

Keterangan :

- V : Volume
 A_0 : Luas penampang nol
 A_1 : Luas penampang pertama
 A_2 : Luas penampang kedua
 L_1 : Panjang dari luas tampang nol ke luas tampang pertama
 L_2 : Panjang dari luas tampang satu ke luas tampang dua



Sumber : Pengukuran topografi untuk menghitung volume *cut and fill*

Gambar 2.4.3 Volume Cara Potongan Melintang Jarak Rata-rata

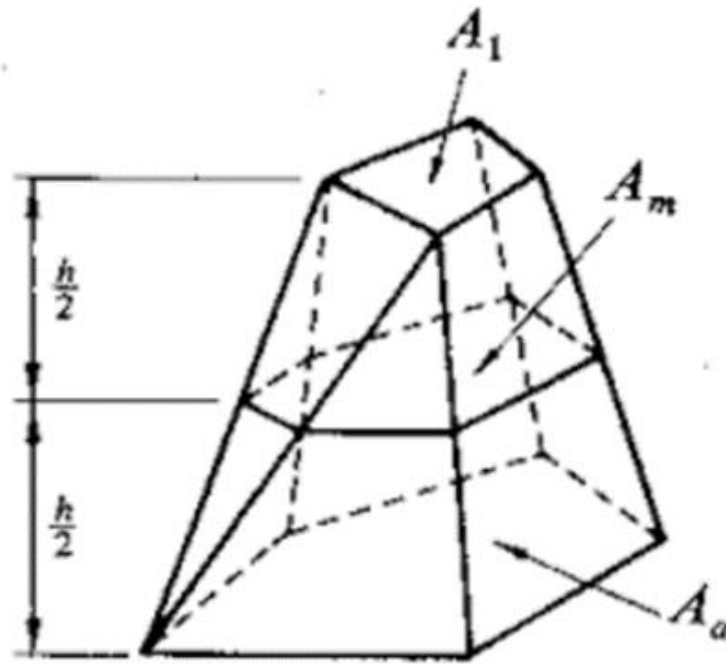
3. Metode prisma dan piramida kotak

Sebuah prisma didefinisikan sebagai sebuah bentuk padat (solid) yang mempunyai dua bidang paralel, baik dalam ukuran tertentu atau tak tentu bentuknya. Kedua permukaan ini dihubungkan oleh permukaan bidang ataupun lengkungan yang dari satu ujung kelainnya.

Metode ini dapat digunakan untuk menghitung bentuk sembarang prisma melintang dengan mempersiapkan terlebih perhitungan galian dan timbunan dahulu luas potongan melintang tengah dari bentuk prisma.

Rumus volume metode prisma :

$$v = \frac{h}{6} (A1 + 4Am + A2)$$

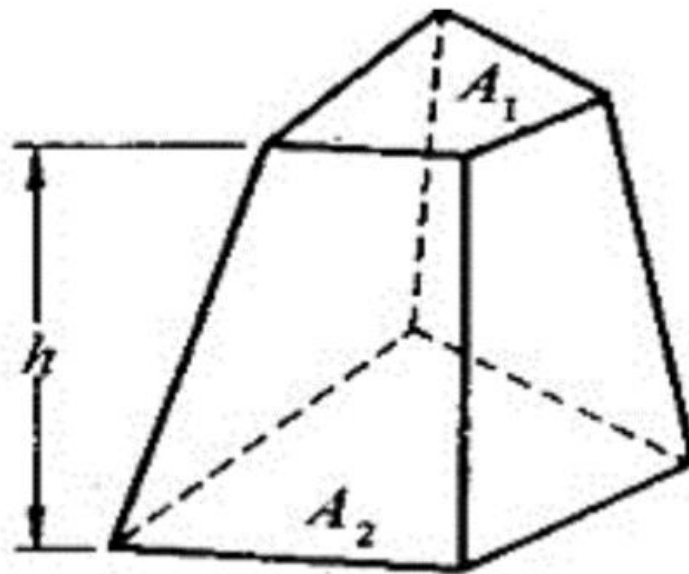


Sumber : Pengukuran topografi untuk menghitung volume *cut and fill*

Gambar 2.4.3 Volume Cara Potongan Prisma

Rumus volume metode piramida kotak :

$$V = \frac{h}{3} (A_1 + \sqrt{A_1 \times A_2} + A_2)$$



Sumber : Pengukuran topografi untuk menghitung volume *cut and fill*

Gambar 2.4.3 Volume Cara Potongan Piramida Kotak

Keterangan :

H : Tinggi prisma

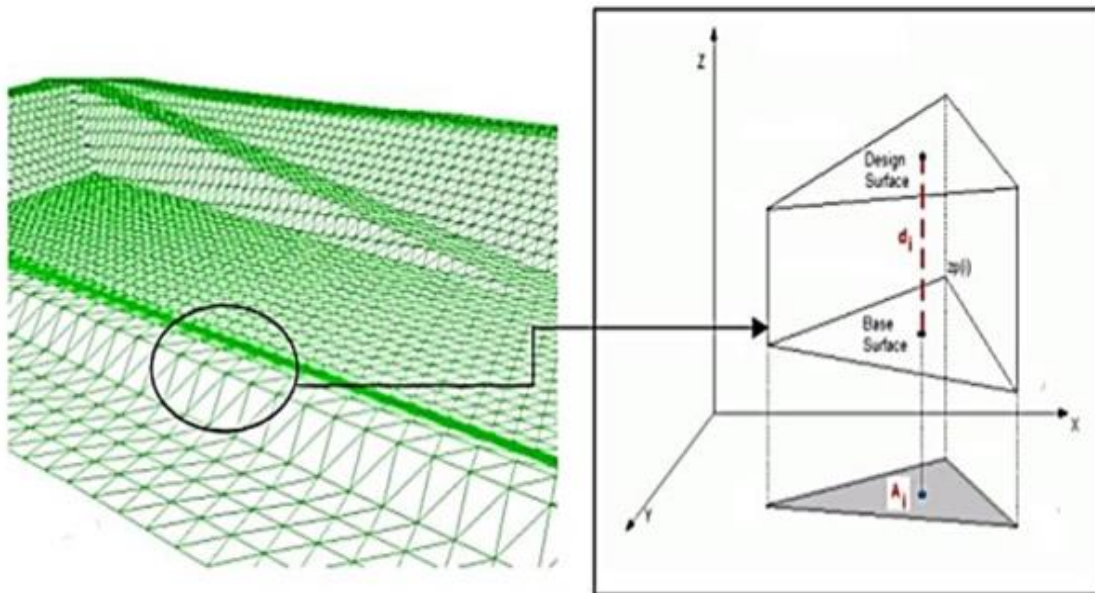
A1 : Luas bidang atas prisma

A2 : Luas bidang bawah prisma

A_m : Luas bidang yang melalui tengah tengah tinggi

4. Metode galian dan timbunan (*cut and fill*)

Prinsip perhitungan volume galian dan timbunan menggunakan metode *cut and fill* adalah menghitung luasan dua penampang serta jarak antara penampang atas dan penampang bawah tersebut. Dengan mengetahui data penampang atas dan penampang bawah, maka dapat dihitung luas masing-masing penampang. Volume dihitung dari DTM yang dibentuk dari jarring-jaring segitiga (TIN). Jaring segitiga inilah yang akan membentuk suatu geometri prisma dari dua surface. Surface dibedakan menjadi dua yaitu design surface dan base surface. Design surface merupakan surface yang akan dihitung volumenya sedangkan base surface merupakan surface yang dijadikan sebagai alas.



Sumber : Pengukuran topografi untuk menghitung volume *cut and fill*

Gambar 2.4.3 Visualisasi Perhitungan Volume menggunakan Metode *Cut and Fill*

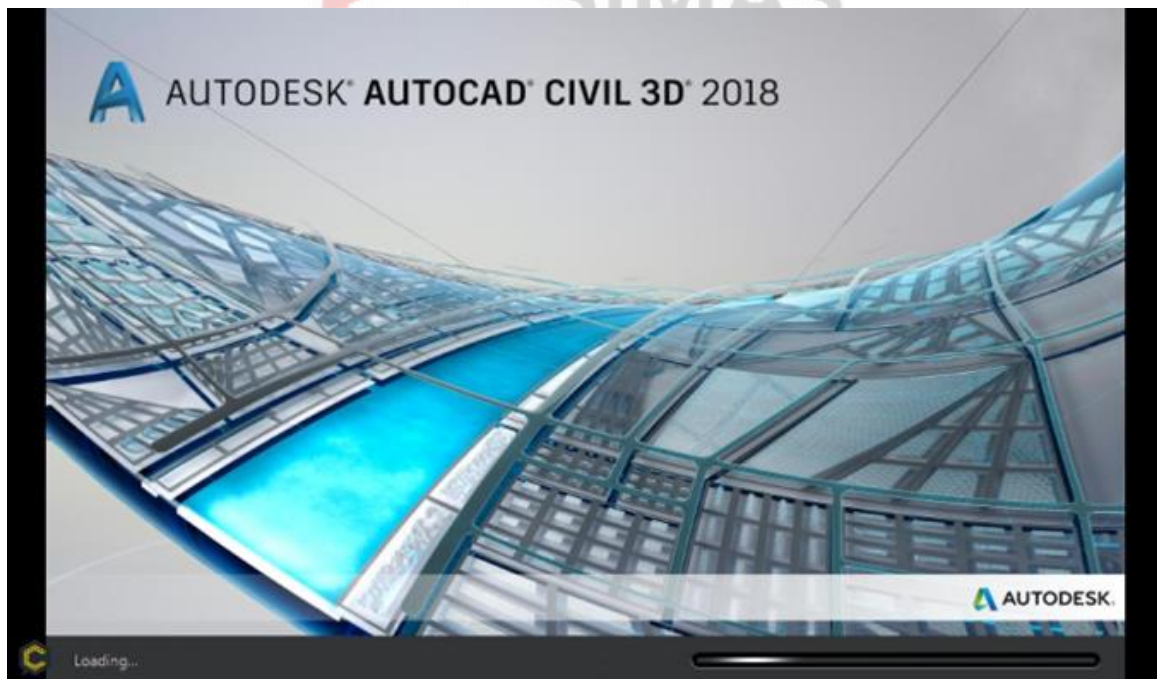
2.5 Autocad Civil 3D

2.5.1 Definisi Autocad Civil 3D

AutoCAD Civil 3D adalah perangkat lunak untuk desain dan dokumentasi proyek infrastruktur yang dikembangkan oleh Autodesk. Perangkat lunak AutoCAD Civil 3D V 2018 merupakan perangkat lunak sebagai bagian dari BIM (*Building Information Modelling*) yang menjawab tantangan perkembangan jaman yaitu dapat menyelesaikan pekerjaan desain dan permodelan dengan cepat. Posisi AutoCAD Civil 3D dalam skema aplikasi BIM dapat dilihat pada gambar 2.5.1.

Pemodelan dengan AutoCAD Civil 3D, dapat digunakan sebagai perangkat untuk analisis dan desain berbagai jenis proyek infrastruktur sipil, jalan raya, pengembangan lahan, jalan kereta api, bandara, dan bangunan air. AutoCAD Civil 3D membantu para profesional infrastruktur sipil meningkatkan penyelesaian proyek, analisa data dan proses yang lebih konsisten, dan merespons lebih cepat terhadap perubahan proyek, semua dalam lingkungan AutoCAD.

Gambar 2.5.1 Software Autocad Civil 3D 2018



2.6 Klasifikasi Jalan

2.6.1 Klasifikasi Fungsi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan :

- I. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien,

- II. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi,
- III. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.6.2 Klasifikasi Kelas Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/prt/m/2018 tentang penetapan kelas Jalan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas serta daya dukung menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor. Tepatnya yang terdapat di Bab III pasal 4 tentang Kelas Jalan yaitu :

- I. Kelas jalan terdiri atas :
 - a. Jalan kelas I
 - b. Jalan kelas II
 - c. Jalan kelas III
- II. Jalan kelas I sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan MST 10 (sepuluh) ton.
- III. Jalan Kelas II sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan MST 8 (delapan) ton.
- IV. Jalan Kelas III sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan MST 8 (delapan) ton.

2.6.3 klasifikasi Teknisi Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/prt/m/2018 tentang penetapan kelas Jalan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas serta daya dukung menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan

bermotor. Tepatnya yang terdapat di Bab IV pasal 6 tentang Persyaratan Teknisi Kelas Jalan yaitu :

5. Persyaratan teknis untuk Jalan Kelas I sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) meliputi:
 - a. kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri primer, 40 (empat puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor primer, 30 (tiga puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri sekunder, dan 20 (dua puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor sekunder;
 - b. kelandaian paling besar 10% (sepuluh) persen;
 - c. paling sedikit 2 (dua) jalur untuk dua arah;
 - d. lebar jalur lalu lintas paling sedikit 7 (tujuh) meter;
 - e. radius tikungan paling kecil 110 (seratus sepuluh) meter;
 - f. volume lalu lintas harian rata-rata tahunan Kendaraan Bermotor dengan MST 10 ton paling kecil 6 (enam) persen;
 - g. mampu dilalui kendaraan peti kemas paling besar 45 (empat puluh lima) kaki atau setara dengan 3,72 (tiga belas kom
 - h. mampu dilalui Kendaraan Bermotor dengan MST 10 (sepuluh) ton.
6. Persyaratan teknis untuk Jalan Kelas II sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (3) meliputi:
 - a. kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri primer, 40 (empat puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor primer, 20 (dua puluh) kilometer per jam untuk jalan lokal primer, 15 (lima belas) kilometer per jam untuk jalan lingkungan primer, 30 (tiga puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri sekunder, 20 (dua puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor sekunder, dan 10 (sepuluh) kilometer per jam untuk jalan lokal sekunder;
 - b. kelandaian paling besar 10 (sepuluh) persen;
 - c. paling sedikit 2 (dua) lajur untuk dua arah;
 - d. lebar jalur lalu lintas paling sedikit 7 (tujuh) meter;
 - e. volume lalu lintas harian rata-rata tahunan Kendaraan Bermotor dengan MST 10 (sepuluh) ton paling kecil 3 (tiga) persen;
 - f. mampu dilalui kendaraan peti kemas paling besar 20 (dua puluh) kaki atau setara dengan 6,09 (enam koma nol sembilan) meter; dan

- g. mampu dilalui Kendaraan Bermotor dengan MST 8 (delapan) ton.
- 7. Persyaratan teknis Jalan Kelas III sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (4) meliputi:
 - a. kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri primer, 40 (empat puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor primer, 20 (dua puluh) kilometer per jam untuk jalan lokal primer, 15 (lima belas) kilometer per jam untuk jalan lingkungan primer, 30 (tiga puluh) kilometer per jam untuk jalan arteri sekunder, 20 (dua puluh) kilometer per jam untuk jalan kolektor sekunder, 10 (sepuluh) kilometer per jam untuk jalan lokal sekunder, dan 10 (sepuluh) kilometer per jam untuk jalan lingkungan sekunder;
 - b. kelandaian paling besar 12 (dua belas) persen;
 - c. paling sedikit 2 (dua) lajur untuk dua arah;
 - d. lebar jalur lalu lintas paling sedikit 5,5 (lima koma lima) meter; dan
 - e. mampu dilalui kendaraan dengan MST 8 (delapan) ton.

2.6.4 Klasifikasi Status Jalan

Status jalan dikelompokkan menjadi 5, yakni Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, Jalan Kota, dan Jalan Desa.

- 8. Jalan Nasional adalah jalan yang menghubungkan provinsi (antar provinsi). Jalan Nasional terdiri atas jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, jalan tol, dan jalan startegis nasional.
- 9. Jalan Provinsi adalah jalan yang menghubungkan antar kabupaten/kota dalam sebuah provinsi. Jalan provinsi terdiri atas jalan kolektor primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota kabupaten atau kota, jalan strategis provinsi dan jalan di Daerah Khusus Ibukota Jakarta, kecuali jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribu kota provinsi, jalan tol, dan jalan startegis nasional.
- 10. Jalan Kabupaten adalah jalan yang menghubungkan antar kelurahan/desa. Jalan kabupaten terdiri atas jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan, jalan lokal primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibu kota kecamatan dengan desa, dan antardesa,

jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi dan jalan sekunder dalam kota, dan jalan strategis kabupaten.

11. Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antara persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
12. Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.6.5 Klasifikasi Bagian Bagian Geometrik Dari Jalan

Geometrik jalan sendiri dibuat adalah untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan geometrik jalan, guna menghasilkan geometrik jalan yang memberikan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan bagi pemakai jalan.

13. Badan Jalan adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, median, dan bahu jalan.
14. Bahu Jalan adalah bagian daerah manfaat jalan yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk menampung kendaraan yang berhenti, keperluan darurat, dan untuk pendukung samping bagi lapis pondasi bawah, lapis pondasi, dan lapis permukaan.
15. Daerah Manfaat Jalan (Damaja) adalah daerah yang meliputi seluruh badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman.
16. Daerah Milik Jalan (Damija) adalah daerah yang meliputi seluruh daerah manfaat Badan Jalan adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, median, dan bahu jalan.
17. Kecepatan Rencana (VJ) adalah kecepatan maksimum yang aman dan dapat dipertahankan di sepanjang bagian tertentu pada jalan raya tersebut jika kondisi yang berbagian tersebut menguntungkan dan tenaga oleh keistimewaan perencanaan jalan.
18. Lajur adalah bagian pada jalur lalu lintas yang ditempuh oleh satu kendaraan bermotor beroda 4 atau lebih, dalam satu jurusan.
19. Lajur Pendakian adalah lajur tambahan pada bagian jalan yang mempunyai kelandaian dan panjang tertentu untuk menampung kendaraan dengan kecepatan rendah terutama kendaraan berat.

Adapun status jalan Kampung Lesan Dayak termasuk ke dalam klasifikasi fungsi jalan lokal dimana pada jalan tersebut yang dilalui dari jalan kota dan masuk ke dalam jalan kampung tidak terlalu jauh bila ditempuh dengan kendaraan dan untuk kecepatan sangat rendah karena ini merupakan jalan kampung.

Klasifikasi kelas jalan pada jalan Kampung Lesan Dayak menggunakan klasifikasi kelas jalan III yaitu ukuran lebar kendaraan tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter yang artinya setiap jalur jalan yang akan dilalui baik itu jalur kiri atau kanan tidak boleh melebihi lebar 2,1 meter dan lebar jalan di lapangan sendiri yaitu 6 meter. sehingga bila dilalui dua kendaraan berlawanan arah yang menggunakan 2 jalur maka lebar dari total kendaraan yaitu 4,2 meter.

Klasifikasi teknis jalan pada jalan Kampung Lesan Dayak menggunakan teknis jalan kelas III yang dimana jalan dibuat 2 jalur atau arah, memiliki lebar 5,5 meter dengan rata rata kecepatan 60 km/h dan kelandaian jalan tidak melebihi 12%.

Klasifikasi status jalan Kampung Lesan Dayak termasuk ke dalam status jalan desa dimana jalan ini menghubungkan antar pemukiman dengan pemukiman lainnya, Dan lingkungan kehidupan yang masih sangat sederhana.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Purwati (2020), dalam penelitiannya yang berjudul “ Perhitungan Topografi Untuk Menghitung Volume *Cut And Fill* Pada Perencanaan Pembangunan Perumahan Di KM 10. Kota Balikpapan”. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif, dengan menggunakan metode pendekatan kuantitatif.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Objek yang diteliti adalah sama-sama kondisi kontur tanah melalui pengukuran topografi.
- Jenis dan metode pendekatan penelitian yang digunakan sama-sama menggunakan metode deskriptif kuantitatif.
- Metode perhitungan yang digunakan adalah sama-sama Potongan melintang rata-rata (*cross section*).

- Hasil penelitian yang ingin diketahui adalah sama sama ingin mengetahui volume *cut and fill* .

Sedangkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Subjek dalam penelitian sebelumnya adalah pembangunan perumahan, sedangkan dalam penelitian ini adalah pembangunan jalan.
- Teori yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah fungsi pembangunan perumahan untuk peningkatan penduduk, sedangkan dalam penelitian ini adalah fungsi pembangunan jalan untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk.
- Fokus penelitian ini melakukan perhitungan volume cut and fill lahan dengan luas 2 hectare (20.000) m², sedangkan penelitian ini melakukan perhitungan volume cut and fill jalan dengan panjang 8.750 m.
- Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah *software* surfer, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan software autocad *civil 3d*.
- Lokasi dalam penelitian sebelumnya di Km 10. Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, sedangkan penelitian ini berlokasi di Kampung Lesan dayak, Kecamatan Kelay, Kab.Berau, Kalimantan Timur.