

LAPORAN
PENGABDIAN kepada MASYARAKAT



Webinar :

**Penyuluhan Desa Ramah Lingkungan di Kabupaten Kepulauan Mentawai
Sebagai Persiapan Menuju Desa Wisata Bahari dan Kampung Wisata
yang Sehat dan Ramah Lingkungan**

Oleh :

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Ir. Risma Simanjuntak, M.Eng. | : Ahli Teknik Jalan Raya (Ketua) |
| 2. Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc. | : Ahli Geodesi (Anggota) |
| 3. Ir. Setiyadi, MT | : Ahli Sipil Keairan (Anggota) |
| 4. Reza Yuma | : Mahasiswa |
| 5. Gilbert Tua | : Mahasiswa |

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

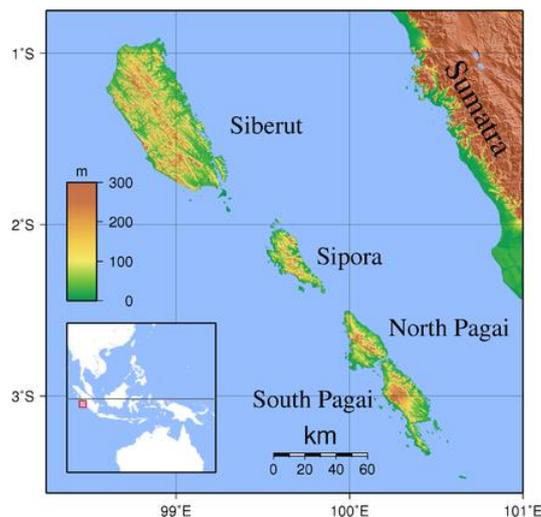
FAKULTAS TEKNIK UKI 2021

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kabupaten kepulauan Mentawai adalah salah satu kabupaten yang dibentuk berdasarkan UU RI No. 49 Tahun 1999 dan dinamai menurut nama asli geografisnya dengan luas 6.011 km². Pada tahun 2010 secara geografis dan administratif, Kabupaten Kepulauan Mentawai terdiri atas 10 kecamatan, 43 desa dan 202 dusun.. Kepulauan Mentawai termasuk dalam wilayah provinsi Sumatra Barat dan terpisahkan dari propinsi Sumatera Barat oleh laut, yaitu dengan batas sebelah utara adalah Selat Siberut, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia, sebelah timur berbatasan dengan Selat Mentawai, serta sebelah barat berbatasan dengan Samudera Hindia.

Kabupaten Kepulauan Mentawai terdiri atas 4 pulau besar ditambah pulau-pulau kecil (252 buah) seperti terlihat pada gambar 1.1. Keempat pulau besar ini adalah Pulau Siberut, Pulau Sipora, Pulau Pagai Utara, dan Pulau Pagai Selatan. Secara topografi, keadaan geografis Kabupaten Kepulauan Mentawai bervariasi antara dataran, sungai, dan berbukit-bukit, dengan rata-rata ketinggian daerah seluruh ibukota kecamatan dari permukaan laut (DPL) adalah 2 meter. Kabupaten Kepulauan Mentawai beribukota di Tuapejat yang terletak di Kecamatan Sipora Utara dengan jarak tempuh ke kota Padang sepanjang 153 km. Untuk dapat mencapai ibukota Propinsi Sumatera Barat, maka harus ditempuh melalui jalan laut. Begitu pula halnya transportasi dari masing-masing ibukota kecamatan ke kota Padang ataupun ke ibukota Kabupaten juga harus ditempuh melalui jalur laut. Jadi transportasi yang biasa digunakan oleh masyarakat Mentawai adalah moda transportasi air.



Gambar 1.1. Wilayah kepulauan lokasi PKM

Kabupaten kepulauan Mentawai kaya akan potensi sumber daya alam, akan tetapi dalam kenyataannya ekonomi masyarakat di Mentawai masih tetap miskin karena perekonomian masih dikuasai oleh para pengusaha dari luar. Hasil alam yang mestinya bisa dimanfaatkan dengan maksimal agar taraf hidup masyarakat Mentawai tidak dikategorikan miskin, Selain dengan hasil alam, salah satu langkah yang harus dilakukan untuk keluar dari kemiskinan adalah memajukan dunia pariwisata. <https://sumbarprov.go.id/home/> Sesuai dengan Nawacita ke-7 dari Presiden Republik Indonesia untuk mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor strategis ekonomi domestik, maka tim PKM (Pengabdian Kepada Masyarakat) UKI (Universitas Kristen Indonesia) bekerjasama dengan Pemerintah daerah kabupaten kepulauan Mentawai berniat mengembangkan lokasi wisata tradisional menjadi lokasi yang lebih baik dari yang sudah ada, mengingat banyaknya potensi wisata di Kabupaten kepulauan Mentawai dalam usaha meningkatkan sektor ekonomi, Adapun untuk menuju kearah itu, langkah pertama yang akan dilakukan adalah melakukan webinar dengan masyarakat dan pemerintah daerah Mentawai untuk mengingatkan serta memacu semangat mereka bahwa daerahnya kaya akan potensi daerah wisata. (<https://www.wikiwand.com/>)

I.2. Analisis Situasi

I.2.1. Kondisi Umum

Situasi di daerah kabupaten kepulauan Mentawai secara umum adalah masalah infrastruktur jalan dan jembatan yang minim sehingga akses ke masyarakat masih sangat susah, disamping itu transportasi laut merupakan satu-satunya akses ke ibukota provinsi dengan jadwal keberangkatan tidak setiap hari.

Adapun beberapa pelabuhan yang digunakan sebagai bagian dari sarana transportasi di Kepulauan Mentawai adalah:

1. Pelabuhan Laut Tuapejat dan Pelabuhan Laut Sioban di pulau Sipora
2. Pelabuhan Laut Maileppet di Siberut Selatan (Pulau Siberut)
3. Pelabuhan Laut Pokai di Siberut Utara (Pulau Siberut)
4. Pelabuhan Sikakap di Sikakap (Pulau Pagai Utara)
5. Pelabuhan Laut Siberut Selatan

I.2.2. Suku Mentawai Sebagai Potensi Wisata Budaya.

Suku Mentawai adalah nama salah satu suku yang menetap di Kepulauan Mentawai, terkenal masih tergantung penuh pada alam dan hidup jauh dari peradaban modern. Suku ini dikenal sebagai peramu yang handal, memiliki perilaku yang sangat baik dalam kehidupan, disamping itu sebagai mediator yang bertugas menjaga kelancaran arus komunikasi antara penduduk suku dengan alam para arwah leluhur.

Tradisi yang khas pada suku Mentawai adalah penggunaan Tato disekujur tubuh yang terkait dengan peran dan status sosial penggunanya, selain itu beberapa tradisi dan ritual yang masih dilakukan oleh masyarakat suku Mentawai bisa terbilang unik dan memiliki nilai filosofi hidup yang tinggi, salah satunya adalah tradisi Sikerei. Sikereai dipercaya mempunyai kekuatan

spiritual, dan dikenal sebagai peramu yang handal. Proses penyembuhan orang sakit biasanya dilakukan Sikerei dengan memberikan ramuan obat dan dilanjutkan dengan tarian khusus atau disebut dengan Turuk, sebagai pemanggilan arwah leluhur.



Gambar 1.2. Suku Sikerei

Sumber : <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/>

Disamping keunikan suku Mentawai, mereka memiliki rumah adat unik, yang disebut dengan Uma.



Gambar 1.3. Rumah Adat Suku Mentawai

Sumber : merahputih.com

I.2.2. Potensi Wisata Bahari

Dengan wilayah yang berupa kepulauan, yang dibatasi oleh lautan, kabupaten kepulauan Mentawai juga sangat terkenal dengan pantainya yang cantik dan jernih dengan ombak yang besar, sehingga banyak wisatawan dari mancanegara yang datang untuk melakukan olah raga surfing. Tidak hanya kelas amatiran, namun peselancar profesional sering menjadikan kepulauan Mentawai sebagai destinasi pilihan mereka. Seperti, *team surfing* internasional dari Redbull yang pernah menggarap video berjudul *Indonesia's Surfing Treasure* pada Mei 2017. Beberapa destinasi yang sering didatangi oleh peselancar mancanegara diantaranya adalah :

1. Pulau Masokut

Pulau ini terletak bersebelah dengan pulau Siberu, di tempat ini sudah tersedia akomodasi dan *surfing camp*.



Gambar 1.4. Selancar di pantai Masokut
Sumber: travelingyuk.com

2. Pulau Siberut

Pulau Siberut merupakan pulau terbesar di kabupaten kepulauan Mentawai. Pananggalat dan Mainuk adalah dua spot utama yang diburu oleh para peselancar.



Gambar 1.5. Selancar di pantai Siberut
Sumber: travelingyuk.com

3. Pulau Sipora

Sipora dikenal dengan nama Pulau *Surfing* karena memiliki beberapa titik spot selancar kelas dunia. Setidaknya ada tujuh titik terbaik yang disebut *Hollow Trees*, *Lance's Left*, *Telescopes*, *Mancarones*, *Iceland* dan *Scarcrows*. Keindahan dari ombak tersebut membuat Pulau Sipora sering menjadi lokasi untuk kejuaraan internasional.

4. Pulau Sikakap

Sikakap, adalah sisi lain dari Kepulauan Mentawai yang sudah terkenal sebagai kawasan *surfing* taraf internasional. Salah satu yang terkenal dan menjadi favorit adalah Pagai Utara. Selain sebagai spot untuk berselancar, beberapa wisatawan yang datang ke sini juga mencoba memancing ikan.



Gambar 1.7. Selancar di pantai Sikakap

Sumber: travelingyuk.com

5. Pulau Pagai

Pulau Pagai berada di paling utara Kabupaten Kepulauan Mentawai. Pulau itu terbagi dua, Pagai Utara dan Selatan. Di bagian barat, wilayah ini berbatasan langsung dengan selat yang memisahkan Mentawai dengan Sumatra. Sedangkan di bagian timur, membentang luas Samudra Hindia yang menyuguhkan ombak tinggi di Pantai Pagai yang menjadi favorit peselancar. Bahkan ombak Mentawai disebut terbaik kedua di dunia setelah Hawaii.

Di balik keindahan alamnya, Pagai masih menyimpan banyak dusun yang terisolir dari keramaian, khususnya Pagai Selatan. Terdapat puluhan dusun yang hanya dapat dicapai menggunakan transportasi air. Jika memaksakan diri melalui jalur darat, waktu tempuh akan sangat lama dengan medan yang lebih berat.

Di desa Malakopa, Kecamatan Pagai Selatan, di sisi barat Pulau Pagai Selatan terdapat obyek wisata yang disebut pantai Pamintajjat yang berhadapan langsung dengan perairan Samudera Hindia dimana terdapat hamparan pasir putih yang luasnya sekitar 50-100 meter sepanjang 2

km. Uniknya, di kawasan pantai itu juga terdapat sebuah gua walet yang disebut Gua Pamintaijat dengan panjang 50 meter. Dinding batunya tegak lurus setinggi 20-40 meter memagari pantai yang penuh pesona.

Di pedalaman Pulau Pagai Selatan tersimpan pesona alam lain. Salah satunya adalah Air Terjun Simatobat atau yang dikenal oleh masyarakat sekitar dengan sebutan Air Terjun Bungo Rayo. Ketinggian air terjun ini hanya 15 meter. Sepanjang aliran sungai yang mengarah ke hulu setidaknya ada lima air terjun lain dengan tinggi dan lebar bervariasi. Belum lagi adanya gua yang termasuk dalam kategori gua hidup di sekitar air terjun itu. Bangunan yang terbentuk dari stalaktit maupun stalakmit gua menjadi tempat berlindung burung walet maupun rusa. Sepanjang kawasan aliran sungai terdengar suara Bilou dan Bokoi, primata endemik Mentawai.

1.3. Tujuan dan ruang lingkup

Tujuan pelaksanaan PKM ini adalah untuk membantu masyarakat daerah Mentawai sesuai dengan ilmu yang dimiliki peserta PKM dari Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik UKI yaitu webinar tentang penyuluhan desa ramah lingkungan menuju desa wisata yang sehat. Direncanakan kegiatan ini akan dilangsungkan secara seri, setiap semester, baik dalam bentuk penyuluhan maupun kegiatan langsung terjun ke masyarakat. Pada semester genap 2020/2021 PKM dilaksanakan secara webinar, yaitu penyuluhan tentang lingkungan yang sehat atau desa yang ramah lingkungan, dan direncanakan akan dilakukan diskusi dengan mitra kerja untuk mendapatkan masukan tentang desa yang akan dijadikan desa wisata yang menjadi target destinasi wisata yang akan dilaksanakan dalam semester Gasal 2021/2022.

Dengan adanya potensi tersebut, tim ini merencanakan untuk merancang sebuah destinasi wisata bahari dan suatu kampung wisata tentang potensi kebudayaan yang ada, misalnya rumah adat Mentawai, suku Sikerei, kebudayaan lain, dan hasil karya asli suku Mentawai dsb.

1.4. Permasalahan

Lepas dari Kabupaten Padangpariaman tahun 1999, kepulauan Mentawai masih berkubang dalam ketertinggalan, masyarakatnya kurang berkembang dibandingkan dengan daerah lain dalam skala nasional. Sekitar 15 persen masyarakat Mentawai tinggal di pedalaman, sekitar 5 persen dikategorikan primitif. Persoalan dalam memajukan masyarakat Mentawai terkendala soal akses jalan yang sulit menjangkau kehidupan mereka. Infrastruktur di daerah kepulauan Mentawai dapat dikatakan masih sangat buruk. (**Padangkita.com**). Jalan di sekitar lokasi wisata Mapaddegat, Tuapeijat, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat berlumpur setelah hujan datang seperti terlihat pada gambar 1.6.

Kabupaten Mentawai masih tertinggal karena aksesibilitas belum merata, infrastruktur jalan dan jembatan masih belum memadai. Salah satu faktor dalam membangun infrastruktur adalah kesulitan bahan bangunan, karena bahan bangunan di Mentawai sangat mahal sehingga sangat menghambat pembangunan di daerah tersebut.



Gambar 1.8. Jalan di sekitar lokasi wisata Mapaddegat, Tuapeijat, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat (ANTARA/Patris Sanene/Maril)

Sumber : <https://ayosemarang.com/read>

Dengan adanya pembangunan infrastruktur jalan, diharapkan dapat melakukan berbagai hal untuk memajukan masyarakat di daerah pedalaman dalam usaha pembangunan daerah. Dengan pembangunan infrastruktur lainnya seperti pelabuhan laut dan udara di masing-masing pulau besar Mentawai, akan membuka pertumbuhan ekonomi yang cepat karena transportasi dan infrastruktur adalah hal utama yang harus segera dituntaskan jika ingin mengeluarkan Kabupaten Kepulauan Mentawai dari ketertinggalannya. Untuk saat ini terutama masalah infrastruktur jalan, sudah ada pembangunan ruas jalan 41 km dari total 167 km ruas jalan Siberut yang menghubungkan Pei-Pei ke Labuan Bajau telah diselesaikan oleh pemerintah kabupaten Mentawai. <https://www.antaranews.com/b>

Disamping masalah infrastruktur masalah deforestasi juga merupakan persoalan di kabupaten kepulauan Mentawai seperti yang terlihat pada gambar 1.11 dimana terlihat adanya hutan yang tergerus dan hilang akibat pembukaan kawasan hutan.



Gambar 1.9. Orang Mentawai dan hutan yang tergerus

Sumber: (<https://www.mongabay.co.id/>).

Diantara daerah kawasan hutan di Padang Sumatra barat, kepulauan Mentawai paling banyak kehilangan hutan, yaitu sekitar 7,458 hektar. Catatan akhir tahun 2019, KKI Warsi (Komunitas Konservasi Indonesia Warung Konservasi Indonesia) merilis bahwa berdasarkan analisis Citra Landsat-8 GIS KKI Warsi ditemukan data tutupan hutan Sumatra Barat pada tahun 2017 seluas 1.895.324 hektar. Sedangkan pada tahun 2019 tutupan hutan Sumatera Barat sudah mencapai luasan 1.871.972 hektar, artinya terjadi penurunan tutupan hutan seluas 23.352 hektar. Sementara itu pada rentang tahun 2019 sampai 2020, luas tutupan hutan Sumatera Barat berada pada angka 1.863.957 hektar, artinya dalam satu tahun terakhir terjadi kehilangan tutupan hutan seluas 8.015 hektar.

Akumulasi penurunan tutupan hutan pada tahun 2017-2020 mencapai 31.403 hektar. Fakta ini menunjukkan bahwa Sumatera Barat masih sangat rentan terhadap aktivitas pembukaan kawasan hutan. Meskipun laju deforestasi Sumatera Barat menurun dari tahun-tahun sebelumnya. Wilayah sebaran penurunan tutupan hutan meliputi Kepulauan Mentawai, Dharmasraya, Solok Selatan, Pasaman Barat sebagai daerah dengan bukaan kawasan terbesar dibanding daerah lainnya di Sumatera Barat.

Data penurunan luas Kawasan hutan di provinsi Sumatra Barat ditunjukkan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Data Pengurangan Luas Hutan di Provinsi Sumatra Barat

Angka penurunan tutupan hutan di provinsi Sumatra Barat 2017-2020, Sumber GIS KKS WARSI dalam dalam sumbarsatu.com (12 Desember 2020)

KABUPATEN	LUAS PENGURANGAN HUTAN (Ha)	PERINGKAT
Kab,Kepulauan Mentawai	7.458	1
Kab. Dharmasraya	5,131	2
Kab. Solok Selatan	4.975	3
Kab. Pasaman Barat	3.931	4
Kab. Pesisir Selatan	3.147	5
Kab. Pasaman	2.944	6
Kab.Sijunjung	2.024	7
Kab. Lima Puluh Kota	628	8
Kab. Solok	582	9
Kab. Padang Pariaman	511	10

BAB II TARGET DAN LUARAN

Target dari PKM ini adalah mengembangkan daerah Mentawai menjadi desa wisata dengan pemberdayaan masyarakat melalui webinar yang berkelanjutan untuk mengembangkan desanya dan capaian luaran yang diharapkan adalah meningkatkan kinerja prodi dalam pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi. Target. Adapun rencana target capaian luaran yang diharapkan dapat dicapai adalah seperti yang tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Rencana Target Capaian Luaran

Nomor	Jenis luaran	Indikator Pencapaian
Luaran wajib		
1	Publikasi ilmiah pada jurnal ber SNI/ Prosiding jurnal Nasional	Publikasi
2	Publikasi pada media massa cetak/ online/repopcity PT	Diterbitkan
3	Peningkatan daya saing (peningkatan kualitas, kuantitas, serta nilai tambah, jasa, diversifikasi produk dan sumber daya lainnya)	Peningkatan jumlah pengunjung
4	Peningkatan terapan iptek di masyarakat(mekanisme,IT dan manajemen)	Di publikasi pada media
Luaran Tambahan		
1	Publikasi di jurnal international	Draft
2	Jasa, rekayasa sosial, metode atau sistim, produk/barang	Penerapan
3	Inovasi terapan TTG	Draft
4	Hak kekayaan intelektual (paten, paten sederhana, hak cipta, merek dagang, rahasia dagang,desain produksi dagang)	Draft
5	Buku ber ISBN	Diterbitkan

BAB III.
METODE PELAKSANAAN

Dalam upaya membantu pengembangan desa wisata tersebut maka pemecahan masalah yang diajukan dapat berupa metode-metode seperti tercantum pada tabel 3.1.

Tabel: 3.1 Metode Pemecahan Masalah

No	Aspek Permasalahan	Permasalahan	Solusi yang ditawarkan	Metode Pelaksanaan
1	Lingkungan berkelanjutan	Masyarakat belum sepenuhnya sadar lingkungan berkelanjutan	Memberikan penyuluhan tentang lingkungan berkelanjutan	Webinar, dengan thema : 1. Infrastruktur, jalan akses dan jalan desa. 2. Rumah sehat, drainase dan utilitas lingkungan. 3. Pengukuran sederhana batas wilayah. 4. Peresapan air, pemanenan air.
2	Potensi desa wisata yang belum dikembangkan	Desa wisata masih belum dikembangkan	Memberikan masukan tentang desa wisata yang sehat dan ramah lingkungan	- Penyuluhan - Pembuatan rancangan desa wisata yang sehat dan ramah lingkungan
3	Kondisi lokasi	Infrastruktur belum memadai	Membantu perencanaan pembuatan infrastruktur	Tahap awal yang dilakukan adalah perancangan dan pembuatan jalan dan drainase jalan yang memadai untuk kelancaran transportasi barang dan orang di lokasi desa Sinaka, Kecamatan Pagai Selatan..

Adapun metode PkM yang dilakukan pada saat pandemi covid tidak dapat dilakukan dengan langsung mengadakan kunjungan ke Kepulauan Mentawai, tapi untuk saat ini dilakukan dengan melakukan ajang diskusi dosen pelaksana PkM dengan Pemda terutama di desa Sinaka Kecamatan Pagai Selatan, Kabupaten Kepulauan Mentawai yang membutuhkan bantuan dalam perencanaan transportasi.

Desa Sinaka mempunyai selain berpotensi dalam pengembangan pariwisata mempunyai kendala dalam pembangunan sarana prasarana jalan

BAB IV
LAPORAN PELAKSANAAN WEBINAR PENYULUHAN

Pelaksanaan PkM dalam situasi pandemi covid dilakukan dengan cara diskusi dan penyuluhan dalam Forum Group Discussion (FGD) yang mendiskusikan masalah yang akan dilakukan dalam membangun desa pariwisata di desa Sinaka, Kecamatan Pagai Selatan Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. Dalam forum diskusi tersebut tercetus akan kendala sarana dan prasarana yang jalan yang sangat buruk di desa Sinaka. Kebutuhan akan sarana dan prasarana jalan dikaitkan dengan sumber daya alam mereka berupa hasil perkebunan dan peternakan yang tidak dapat dijual ke luar desa yang membutuhkan karena keadaan jalan yang sudah rusak berat. Keadaan jalan yang buruk menyebabkan pengiriman hasil alam terhambat yang mengakibatkan hasil alam rusak/busuk sebelum sampai di tangan pembeli.

Untuk hal ini maka PkM memberikan solusi akan adanya perbaikan sarana dan prasarana jalan dengan tahap 1 melakukan penyuluhan mengenai pembuatan jalan dan drainase yang baik dengan terlebih dulu melakukan pengukuran lahan agar pembuatan jalan dan drainase dapat dibuat dengan memenuhi kekuatan yang memenuhi standar yang ditetapkan Pemerintah.

Untuk itu webinar tahap pertama telah dilakukan dengan memberikan penyuluhan terhadap 3 masalah penting dalam bidang infrastruktur yaitu;

1. Masalah pengukuran lahan secara manual
2. Perencanaan pembuatan jalan interblok atau perkerasan jalan lentur
3. Perencanaan drainase jalan

Adapun pelaksanaan webinar penyuluhan diberikan oleh 3 dosen yang memberikan penyuluhan sesuai dengan kompetensi keahlian dari ke 3 masalah yang telah dibahas di atas yaitu:

No	Nama/ NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi waktu	Uraian Tugas
1	Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.	Dosen Teknik Sipil UKI	Pengukuran Lahan	4 bulan	Penyuluhan tentang pengukuran lahan secara manual
	Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng	Dosen Teknik Sipil UKI	Geoteknik & Perkerasan Jalan	4 bulan	Penyuluhan tentang jalan konblok yang ramah lingkungan
1	Ir.Setiyadi, MT	Dosen Teknik Sipil UKI	Rekayasa Sumberdaya Air	4 bulan	Penyuluhan tentang drainase lingkungan.

4.1. Pengukuran Lahan Secara Manual

I. Pengukuran Beda Tinggi Lahan Menggunakan Selang Plastik

Pada prinsipnya pengukuran beda tinggi antara dua titik di permukaan bumi dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung pada ketersediaan alat dan ketelitian yang dikehendaki. Untuk keperluan praktis di daerah yang mungkin tidak tersedia Waterpass dan tidak dituntut ketelitian yang tinggi maka dapat dilakukan dengan cara yang sederhana. Secara garis besar, pengukuran beda tinggi dapat dilakukan dengan alat modern dan dengan alat sederhana.

II. Pengukuran Beda Tinggi Dengan Alat Modern

Metode pengukuran beda tinggi dengan alat modern ada 4 (empat) metode, yaitu:

1. Cara Barometris:
 - a. Barometer digunakan sebagai alat utama, dengan beberapa koreksi yang harus diberikan seperti koreksi suhu, kelembaban udara, gravitasi.
 - b. Metode ini jarang digunakan disamping ketelitiannya rendah, waktu yang diperlukan lama, dan biaya yang besar.
 - c. Ketelitian paling kasar.
2. Cara Trigonometris
 - a. Metode ini dan metode barometris biasanya digunakan apabila keadaan lapangan tidak memungkinkan dilakukannya pengukuran tinggi secara langsung, atau untuk daerah yang beda tinggi antara dua tempat relatif besar.
 - b. Alat yang digunakan Theodolit untuk digunakan sebagai alat pengukur sudut tegak.
 - c. Beda tinggi dihitung dengan rumus trigonometric.
3. Pengukuran Beda Tinggi Dengan Alat GPS

GPS atau *Global Positioning System* adalah suatu alat yang membantu keberadaan posisi suatu titik di permukaan bumi. GPS merupakan suatu peta lokasi yang dimanifestasikan dalam bentuk teknologi yang menggunakan satelit. Cara kerja GPS adalah dengan mentransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS (portable GPS murni ataupun smartphone yang sudah memiliki fitur GPS). Untuk mendapatkan informasi dua dimensi suatu titik di permukaan bumi (lintang dan bujur) diperlukan transmisi sebanyak 3 satelit, dan untuk posisi 3 dimensi (lintang, bujur dan ketinggian) diperlukan 4 satelit. GPS supaya dapat bekerja secara akurat dan maksimal jika berada diluar ruangan (tidak ada yang menghalangi), karena GPS bekerja berdasarkan transmisi sinyal dari satelit. Sistem pengoperasian GPS tergantung pada tipenya dan untuk keperluan menentukan beda tinggi antara dua titik di permukaan bumi, maka GPS merupakan salah satu alternatif yang boleh diperhitungkan.

III. Pengukuran Beda Tinggi Dengan Alat Sederhana

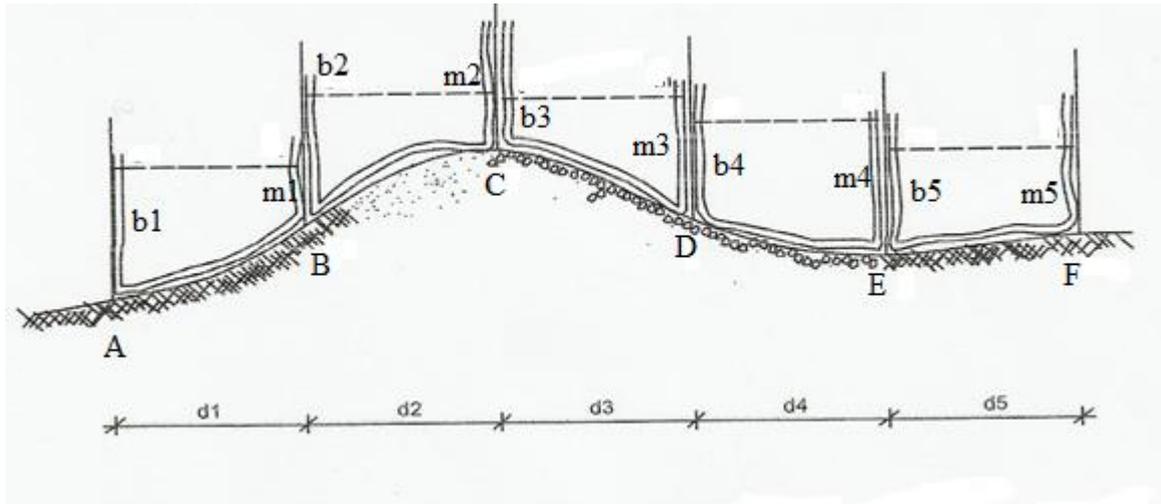
Pengukuran beda tinggi yang sangat sederhana dapat digunakan selang plastik. Untuk daerah yang tidak tersedia alat modern seperti Waterpass, maka metode ini dapat digunakan. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. Selang Plastik (sebaiknya berwarna putih) dengan diameter 1 cm sepanjang 15 m, dengan ketentuan:
 - Diameter sepanjang selang plastik sama
 - Selang tidak bocor
 - Pada saat diisi air selang tidak ada gelembung udara
 - Daerah pengukuran memanjang dengan beda tinggi tidak terlalu tinggi.
2. Tongkat ukur.
3. Pita ukur 3 m: 1 buah.
4. Alat tulis.

Adapun cara pengukuran beda tinggi adalah sebagai berikut:

- a. Selang plastik diisi dengan air bersih, hingga tidak ada gelembung udara.
- b. Menentukan dua buah titik yang akan diukur tingginya, misalnya titik A dan titik B, dengan jarak kedua titik tersebut disesuaikan dengan panjang selang plastik, kemudian jarak antara dua titik tersebut diukur dengan pita ukur.
- c. Selang plastik direntangkan antara titik A dan B, tunggu hingga kedua permukaan air selang tidak bergerak.
- d. Tongkat ukur didirikan secara vertikal di titik A dan B, apabila tidak ada tongkat ukur dapat diganti dengan kayu.
- e. Ukur ketinggian titik dari permukaan tanah sampai dengan muka air pada selang titik A (catat sebagai bacaan belakang atau b), demikian pula diukur ketinggian dari muka tanah sampai muka air pada selang dititik B (catat sebagai bacaan depan atau m).
- f. Menentukan letak titik muka berikutnya dengan, yaitu B dan C, jarak B ke C juga disesuaikan dengan panjang selang plastik, dan dilakukan tahapan dari 1 sampai dengan 6.
- g. Pekerjaan tersebut dilakukan sampai pengukuran selesai pada titik yang terakhir.
- h. Menghitung beda tinggi titik awal dengan titik akhir seperti pada perhitungan waterpassing memanjang.

Gambar 1 memperlihatkan pengukuran beda tinggi dengan menggunakan selang plastik.



Gambar 4.1. Pengukuran Beda Tinggi Secara Memanjang

Beda tinggi antara titik-titik:

A-B : $b_1 - m_1$

B-C : $b_2 - m_2$

C-D : $b_3 - m_3$

D-E : $b_4 - m_4$

E-F : $b_5 - m_5$

Jarak antara titik titik yang diukur tingginya masing-masing adalah d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 .

Contoh perhitungan beda tinggi dengan menggunakan selang plastik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perhitungan beda tinggi dengan selang plastik.

No. Titik	Pembacaan Mistar		Jarak (meter)	Beda Tinggi		Tinggi Titik(m)
	Belakang	Depan		(+)	(-)	
A	0,250					100
			25	0,150		
B		0,100				100,150
B	0,120		27	0,060		
C		0,060				100,210
C	0,090		21		0,070	
D		0,160				100,140
D	0,120		31		0,120	
E		0,240				100,020
E	0,180		32		0,100	
F		0,80				100,120
	$\sum b = 0,760$	$\sum b = 0,640$		$\sum (+) = 0,310$	$\sum (-) = 0,190$	

Sumber:

Sebagai kontrol hitungan:

$$\Delta t = \Sigma b - \Sigma m = 0,760 \text{ m} - 0,640 \text{ m} = 0,120 \text{ m}$$

$$\Delta t = \Sigma(+)-\Sigma(-) = 0,310 \text{ m} - 0,190 \text{ m} = 0,120 \text{ m}$$

$$\Delta t = \text{tinggi akhir} - \text{tinggi awal} = 100,120 \text{ m} - 100,00 \text{ m} = 0,120 \text{ m}$$

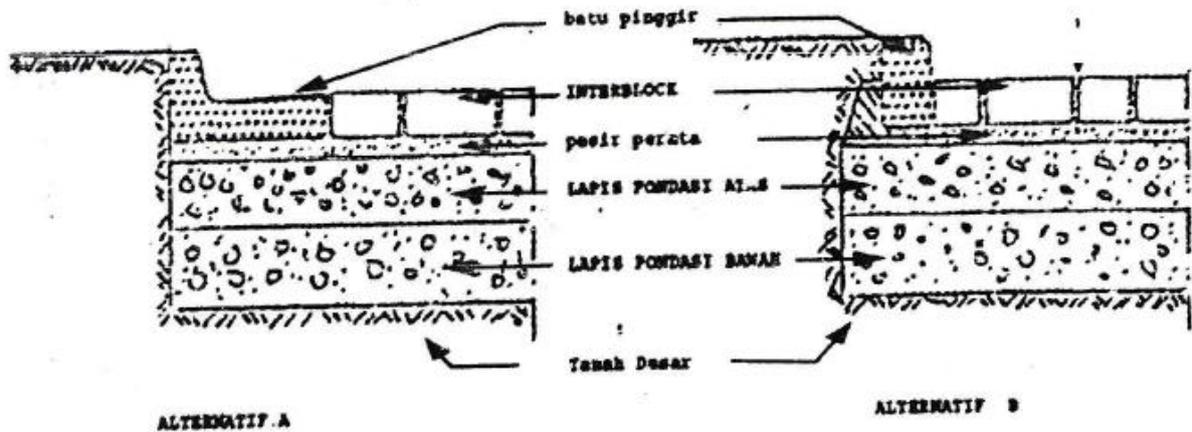
Dengan contoh hitungan beda tinggi yang sederhana pada table 1 dan prosedur pengukuran beda tinggi diharapkan dapat membantu dalam mengetahui beda tinggi secara sederhana.

4.2. Perencanaan Perkerasan Jalan *Paving Block*

Paving block atau interblok merupakan unit perkerasan segmental (*segmental paving unit*). Unit yang terdiri dari bahan dasar batuan, campuran agregat dan semen atau bahan cukup keras lainnya, dengan ukuran berkisar $0,10 \text{ m}^2$ (dengan bidang dasar atas dan bawah datar atau hampir datar) disusun sedemikian rupa sesuai dengan bentuknya menjadi satu kesatuan bidang permukaan. Perkerasan ini mulai digunakan di Indonesia pada awal 1977, umumnya di daerah perkotaan, misalnya jalan lingkungan di kawasan perumahan.

Elemen kekuatan struktur interblok terdapat pada kondisi saling mengunci (*interlocking*) antara tiap-tiap unit (blok) akibat posisi blok yang dibuat secara teratur dan dibantu adanya lapisan perata dan pengisi berupa pasir, pemadatan, dan batu pengunci yang membentuk penguncian pada arah vertikal maupun horisontal. Tingkat penguncian harus disesuaikan dengan beban lalu lintas yang akan dipikul. Pada suatu jumlah repetisi beban as standar akan memberikan penguncian yang paling optimal.

Pada dasarnya perkerasan interblok adalah termasuk perkerasan lentur dimana elemen-elemen struktur utamanya sama dengan perkerasan lentur yaitu terdiri dari elemen tanah dasar, lapis pondasi atas dan pondasi bawah, dan lapisan permukaan, namun ada komponen bahan (*bedding sand*), pasir pengisi (*joint filling sand*) dan batu pinggir (*kansteen* atau kerb) seperti terlihat pada gambar 4.2. Perkerasan ini disarankan tidak digunakan pada jalan dengan kecepatan 60 km/jam, karena dikuatirkan pasir isian akan “terhisap” oleh roda kendaraan.



Gambar 4.2. Potongan melintang perkerasan *paving block*

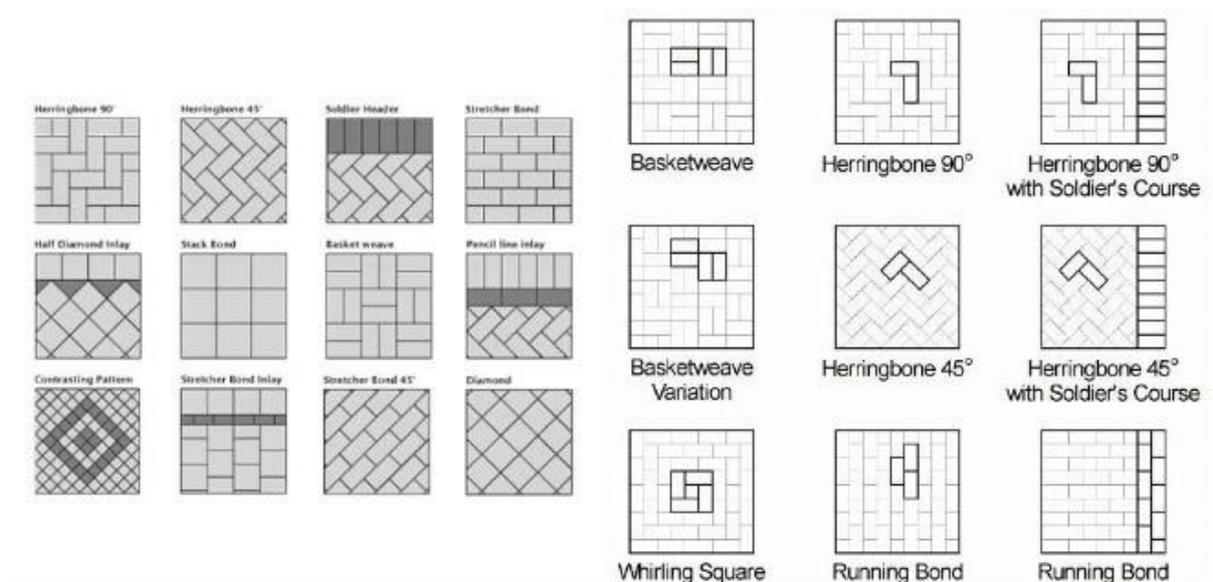
4.2.1. Bentuk dan Pola Pemasangan *Paving Block*

Kekuatan perkerasan *paving block* ditentukan oleh beberapa parameter berikut ini:

1. Faktor kekuatan yang ditentukan berdasarkan mutu blok yang digunakan. Blok-blok ini terdiri dari beberapa kelas yang dikelompokkan berdasarkan mutunya.
2. Bentuk dan tebal blok
3. Pola pemasangan blok

Untuk melaksanakan pembangunan jalan interblok maka perlu diperhatikan hal sebagai berikut ini:

1. Bentuk blok dan pola pemasangan seperti terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Bentuk *paving block* dan pola pemasangan

- a. Blok tipe A = bentuk sisi bergigi dengan lekukan yang dapat mengunci di keempat bidang sisinya, dan memungkinkan untuk dipasang secara pola tulang ikan (*herringbone* = pola H).
- b. Blok tipe B = bentuk sisi bergigi dengan lekukan yang dapat mengunci di dua bidang sisinya, dinamakan pola anyaman keranjang (*basket wave* = pola B)
- c. Blok tipe C = bentuk empat persegi panjang, dinamakan pola memanjang (*stretcher* = pola S)
- d. Blok tipe X = bentuk khusus yang tidak termasuk tipe A, B, dan C.

4.2.2. Komponen Bahan Tambahan

Komponen bahan tambahan pada perkerasan interblok terdiri dari:

1. Pasir perata (*bedding sand*).

Bahan ini berfungsi sebagai lapis perata (*platform*) untuk memberi kesempatan interblok memposisikan diri terutama dalam proses penguncian (*interlocking*). Pasir mempunyai nilai struktur yang rendah sehingga penggunaannya cukup tipis, dibatasi setebal tidak lebih dari 5 cm. Gradasi pasir perata agar memenuhi syarat seperti tabel 1.3 dengan kadar air < 10% dan kadar lempung < 3 %.

Ukuran saringan	% lolos saringan
9,52 mm	100
4,75 mm	95-100
2,36 mm	80-100
1,18 mm	50-85
600 microns	25-60
300 microns	10-30
150 microns	5-15
75 microns	0-10

2. Pasir pengisi (*Joint Filling Sand*)

Pasir pengisi ini diisikan pada celah-celah di antara interblok dengan fungsi utama memberikan kondisi kelulusan air, menghindarkan bersinggungannya interblok-interblok yang berdampingan, dan memberikan kemudahan proses penguncian. Jangan menggunakan semen untuk mengisi celah di antara interblok karena justru akan menimbulkan retak-retak dan tidak bisa melalukan air. Gradasi dari pasir pengisi adalah seperti tercantum dalam tabel 1.4 dengan kadar air < 5 % serta kadar lempung dan lanau < 10%.

Ukuran saringan	% lolos saringan
2,36 mm	100
1,18 mm	90-100
600 microns	60-90
300 microns	30-60

150 microns	15-30
75 microns	5-10

3. Batu pinggir (*Kansteen* atau Kerb)

Batu pinggir mempunyai fungsi utama untuk mencegah gerakan ke samping dari interblok, agar proses penguncian tidak terganggu. Bila batu pinggir goyah atau bahkan hilang sudah pasti tidak ada lagi kestabilan dari struktur. Dengan memberikan bentuk kerb seperti alternatif A pada gambar 2, batu pinggir dapat pula berfungsi sebagai saluran drainase. Bila dipasang di sebelah luar, batu pinggir dapat dijadikan batas perkerasan yang memberikan nilai estetika. Apabila dipasang di sebelah dalam, dapat dijadikan pembatas untuk perubahan pola pemasangan dari interblok.

4.2.3. Langkah-Langkah Pemasangan Perkerasan Paving Blok/Interblok

PERALATAN YANG DIGUNAKAN :

- Benang
- Jidar
- Sapu lidi
- Potongan besi
- Sikat ijuk
- Pematat penggetar (vibro compactor)
- Songkro
- Palu kayu
- Lori
- Alat potong paving block
- Waterpass

Langkah-1: Persiapan Awal

- Pemeriksaan pondasi bertujuan untuk memastikan pondasi dibangun dengan tepat. Usahakan kondisi permukaan pondasi yang berhubungan dengan pasir alas sudah rata, tidak bergelombang, dan rapat. Perhatikan pasir alas tidak boleh dipakai untuk memperbaiki kekurangan pondasi karena spesifikasinya berbeda. Cek tingkat kemiringan pondasi untuk jalan kendaraan adalah 2,5 persen dan untuk trotoar adalah 2 persen. Ukuran lebar pondasi juga harus cukup sampai di bawah beton penahan dan beton pembatas.
- Setelah itu, dilakukan penentuan lokasi titik awal pemasangan khususnya pada tanah miring sehingga paving block yang telah terpasang tidak tergeser. Jadi proses pemasangannya nanti dilakukan dengan berurut-urutan yang dimulai dari satu sisi tadi. Hindari pemasangan paving block secara acak karena akan mengacaukan jalannya pekerjaan.
- Supaya proses pemasangan paving block dapat terlaksana dengan baik, Anda perlu memasang benang pembantu sebagai pembatas area kerja. Pemasangan benang pembantu ini dilakukan setiap jarak 4-5 meter. Apabila di area kerja terdapat fitur-fitur seperti lubang

drainase, bak tanaman, dan konstruksi lainnya, maka diperlukan benang pembantu tambahan untuk mempertahankan pola ikatan paving block.

Langkah-2: Pemasangan Beton

Beton pembatas (kanstin) adalah bagian perkerasan paving block yang berfungsi untuk menghimpit dan menahan lapisannya sehingga saling mengunci dan tidak tergeser sewaktu menerima beban. Pemasangan beton pembatas ini harus dikerjakan sebelum proses penebaran pasir alas. Ada bermacam-macam bentuk beton pembatas dengan proses pembuatan yang beraneka ragam pula seperti beton pracetak, beton cor di tempat, dan sebagainya.

Untuk membuat beton pembatas, mulailah dengan membangun lapisan beton penahan secara rata dengan ketebalan minimal 7 cm. Kemudian segera pasang beton pembatas diatas lapisan tersebut selagi kondisinya masih basah agar kelurusan dan ketinggian beton pembatas dapat disesuaikan dengan mudah. Lalu tuangkan adukan beton pada bagian belakang beton pembatas. Setelah beton penahan agak mengering, timbun tanah diatasnya. Beberapa orang kerap memadukan beton pembatas dengan tali air dan mulut air sebagai saluran drainase air.

Langkah-3 Penebaran Pasir Alas

- Pasir alas yang digunakan untuk menutupi susunan paving block harus memenuhi kriteria-kriteria tertentu. Diantaranya yaitu butiran kasar, tajam, berurutan maksimum 19.5 mm, bersih dari lumpur dan kotoran, kadar airnya kurang dari 10%, serta bersifat gembur.
- Pasir ini lantas dihamparkan sedemikian rupa diatas *paving block* menggunakan jidar untuk menghasilkan ketebalan yang seragam yakni 5 cm. Oleh sebab itu, pengerjaan penghamparan pasir ini idealnya dilakukan dengan gundukan-gundukan kecil supaya ringan dalam menarik jidar. Pasir alas yang sudah ditebarkan dengan rata kemudian dijaga agar tidak terinjak atau ditumpuki material.

Langkah-4: Pemasangan *Paving Block*

- Pemasangan *paving block* biasanya dilakukan dengan menyusunnya menurut pola-pola tertentu. Beberapa pola pasangan yang umum diterapkan antara lain pola susunan bata, pola anyaman tikar, dan pola tulang ikan. Perlu kehati-hatian yang tinggi saat memasang paving block sesuai pola, khususnya pada barisan pertama. Pastikan proses pemasangan ini selalu memperhatikan benang pembantu supaya susunannya membentuk pola yang baik.
- Selama proses pemasangan berlangsung, pekerja harus selalu berada diatas paving yang telah terpasang dengan arah kerja ke depan supaya tidak menimbulkan lendutan kebawah. Setelah *paving block* terpasang sempurna, celah-celah yang ada diantaranya lalu diisi memakai nat berupa abu batu. Terakhir padatkan *paving block* menggunakan *roller* atau *stamper* sebanyak 1-2 kali putaran sehingga timbul daya saling mencengkeram antar *paving block*.

Beberapa contoh perkerasan jalan menggunakan paving block atau jalan interblok dapat dilakukan untuk jalan-jalan area pariwisata yang pada akhirnya akan menjadi daya tarik dan keindahan di area pariwisata yang akan dibangun. Contoh jalan-jalan *paving block* yang sudah banyak dibangun di wilayah perkotaan dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4. Contoh perkerasan *paving block* atau inter blok di beberapa perumahan

4.3. Perencanaan Drainase Jalan

Drainase yang cukup merupakan faktor penting dalam lokasi dan geometrik desain jalan raya. Fasilitas drainase di setiap jalan raya atau jalan harus memadai dan disediakan untuk aliran air dari permukaan trotoar ke saluran drainase. Drainase yang tidak memadai pada akhirnya akan mengakibatkan kerusakan serius pada struktur jalan raya. Selain itu, lalu lintas dapat diperlambat oleh akumulasi air pada pavement jalan, dan kecelakaan dapat terjadi sebagai akibat dari tergelincirnya roda kendaraan. Di sinilah pentingnya manajemen air untuk pembangunan jalan raya dialokasikan untuk fasilitas drainase. Sebagai gambaran untuk konstruksi pengendalian erosi dan struktur drainase, seperti gorong-gorong, jembatan, saluran, dan parit.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan jalan raya terutama berkaitan dengan dua sumber air.

Pertama : air karena terjadi hujan. Sebagian diserap ke dalam tanah, dan sisanya tetap di permukaan tanah dan harus dikeluarkan dari badan jalan raya. Sumber air ini disebut sebagai **drainase permukaan**.

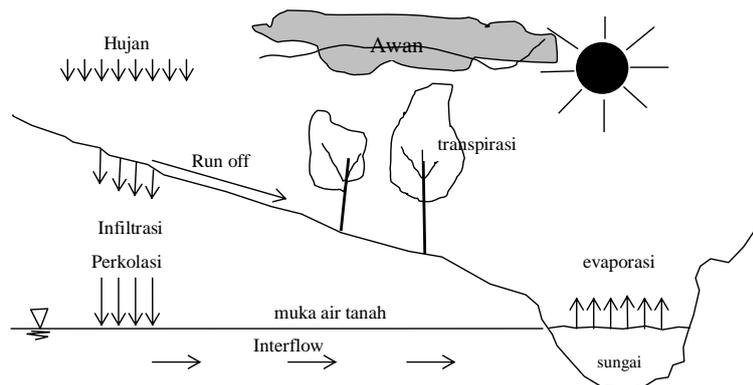
Kedua : air tanah, mengalir di sungai bawah tanah dan mungkin menjadi penting dalam pemotongan jalan raya atau di lokasi di mana terdapat muka air yang tinggi di dekat struktur trotoar. Sumber air ini disebut sebagai **drainase bawah permukaan**.

A. Jenis-jenis drainase

1. Menurut Sejarah Terbentuknya

a. Drainase Almiah (*Natural Drainage*)

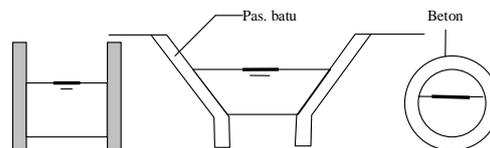
Drainase yang terbentuk secara alamiah dan tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran yang terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena graifitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanent seperti sungai.



Gambar 1.1. Drainase Alamiah pada Selules Air

b. Drainase Buatan (*Artfical Drinage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong-gorong, pipa-pipa dan sebagainya.



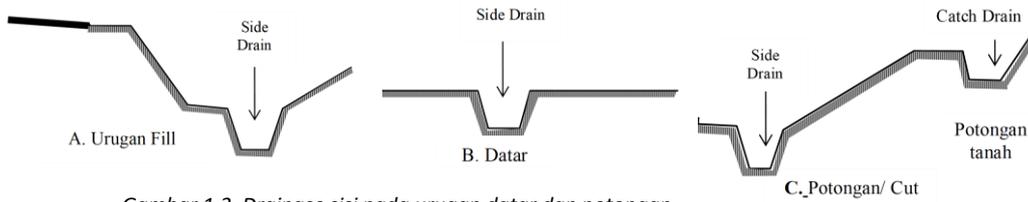
Gambar 1.2. Drainase Buatan

2. Menurut Jenis Bangunan

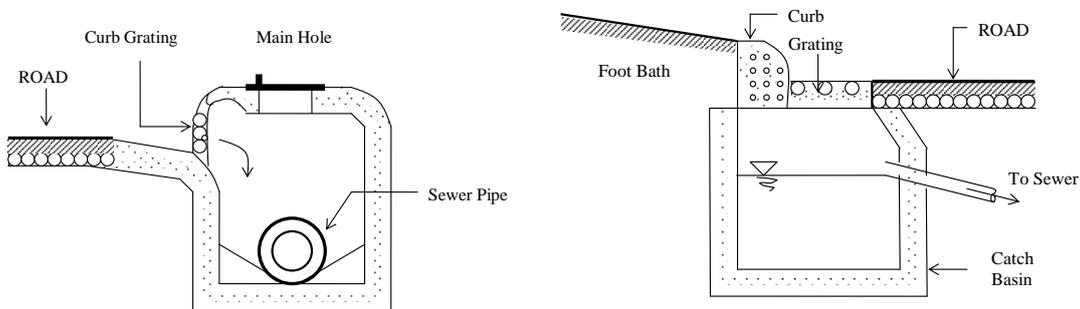
Pada dasarnya drainase dibagi dalam 3 macam:

1. *Surface Drainage* atau Drainase Muka Tanah.

Drainase yang dibuat diatas muka tanah dan biasa dipakai untuk konstruksi jalan raya dan lapangan terbang yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open chanel flow. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat digambar dibawah ini:

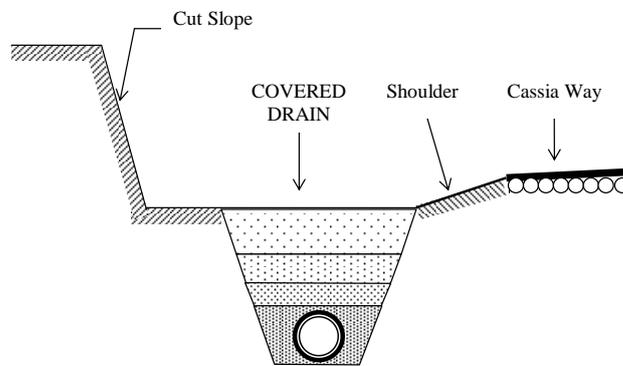


Gambar 1.3. Drainase sisi pada urugan datar dan potongan



Gambar 1. 4 Kerb. INLET

Gambar 1.5 CATCH BASIN

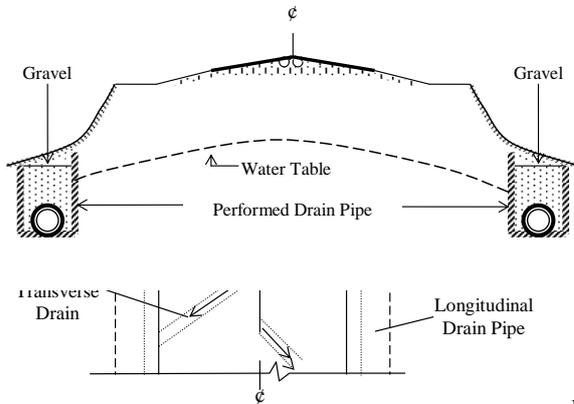


Gambar 1. 6 TRENCHES FILLED with GRAVEL & SAND

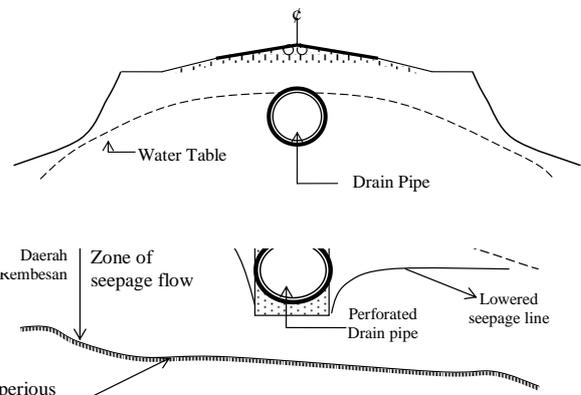
2. *Sub Surface (Sub Soil) Drainage* atau Drainase Bawah Tanah.

Drainase bawah tanah atau sub soil drainage banyak diperlukan pada konstruksi jalan raya dan lapangan terbang. Demikian juga halnya pada konstruksi tembok penahan tanah (Retaining Wall) membutuhkan sub soil drainage. Stabilitas dan kekuatan surface course dari pada jalan raya tergantung kepada kekuatan sub gradenya. Sub grade sendiri merupakan lapisan pondasi, kekuatannya sangat dipengaruhi oleh kadar airnya.

Beberapa variant dari sub drain dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

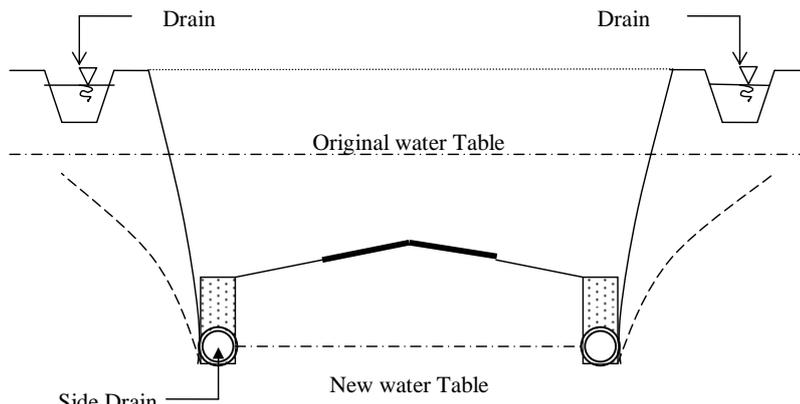


Gambar 1.7. Denah System of LATERAL & LONGITUDINAL DRAINS



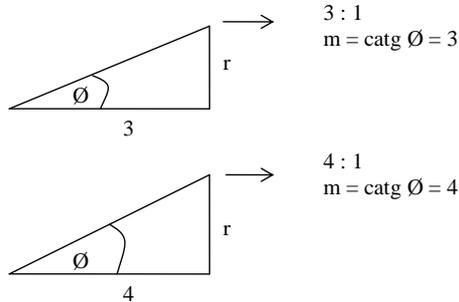
Gambar 1.8 Lowering of Water table in case of sloping Ground

Gambar 1.9. Lowring of Water Table



Gambar 1.10 Lowering of Water Table in Case of Cutting

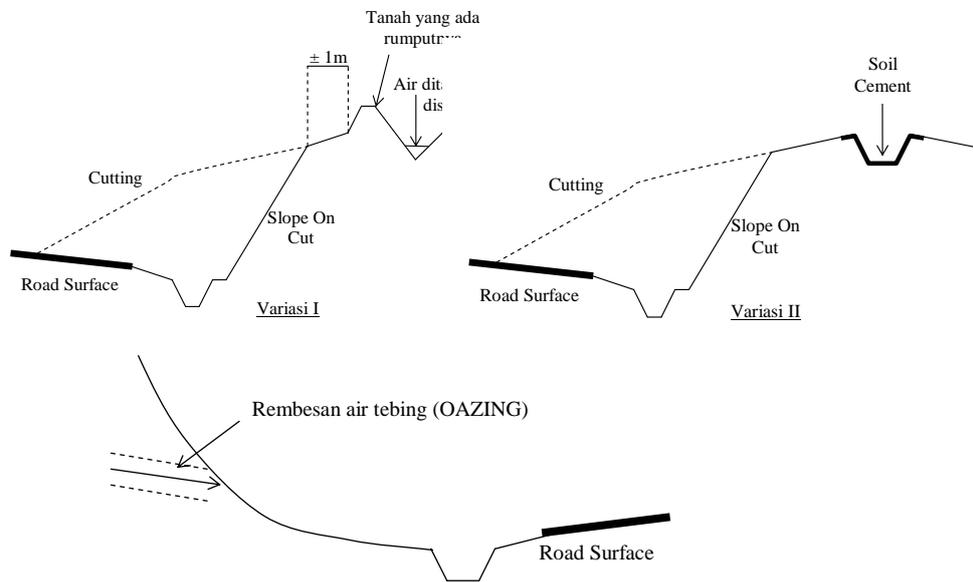
ah, tetapi kadang-
lang terletak diatas
ingat faktor-faktor



Di sini artinya makin landai kemiringan suatu slope sebetulnya makin aman terhadap bahaya kelongsoran, tetapi makin mahal pembuatan jalan tersebut, karena galiannya makin banyak.

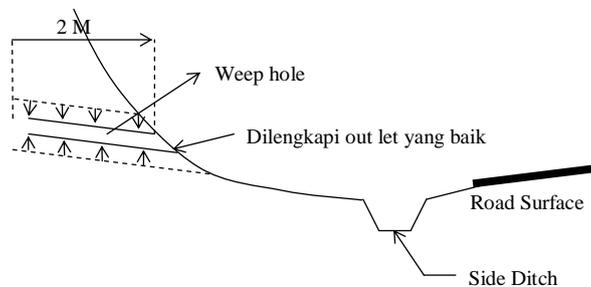
Demikian pula sebaliknya, makin curam suatu slope makin murah biaya pembuatannya, tapi makin bahaya akibat kelongsoran.

- b. Slope harus ditanami dengan tanaman yang cepat tumbuh, tujuannya adalah agar tebing tersebut tidak mudah longsor. Kalau kemiringannya cukup curam, perlu diadakan slope protection dengan menggunakan pasangan batu kali.
- c. Diusahakan untuk menangkap air di atasnya sebelum air tersebut mengalir mengenai tebing-tebing yang mudah longsor, disamping air tersebut akan mempengaruhi kestabilan tebing itu sendiri.



Selama rembesan air tersebut, airnya masih jernih masih tidak begitu membahayakan, tetapi bilamana air yang keluar sudah kotor atau keruh harus cepat-cepat diatasi, agar jangan sampai terjadi kelongsoran.

Adapun cara penanganannya adalah sebagai berikut:



Pada lubang OAZING dimasukan suatu bahan pores (weep hole) yang bertujuan untuk lewatnya air, kemudian pada lubang keluarnya dilengkapi dengan out let yang baik, misalnya dengan pasangan batu kali, dan kalau

perlu dilengkapi dengan alur pada tebing dari pasangan batu, untuk lewatnya air dari lubang OAZING terus mengalir dan diampung di side ditch. Adapun fungsi WEEP HOLE adalah untuk meneruskan air tanah yang merembes keluar tanpa terikutnya butir-butir tanah yang didalam sehingga tanah tebing tetap dalam keadaan stabil.

3. Menurut Fungsi

- a. *Single Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan suatu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain seperti limbah domestik, air limbah industri dan lain-lain.
- b. *Multi Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian.

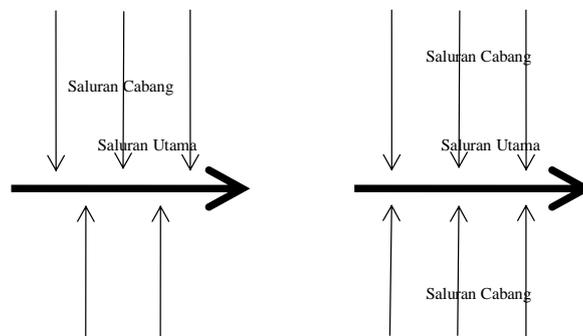
4. Menurut Letak Bangunan

- a. *Saluran Terbuka*, yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun untuk drainase air non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan/ mengganggu lingkungan.
- b. *Saluran Tertutup*, yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor (air yang mengganggu kesehatan/ lingkungan) atau saluran yang terletak di tengah kota.

5. Menurut Pola Jaringan Drainase

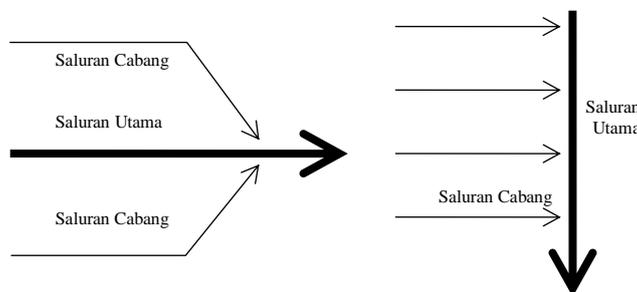
a. *Siku*

Dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada di tengah kota.



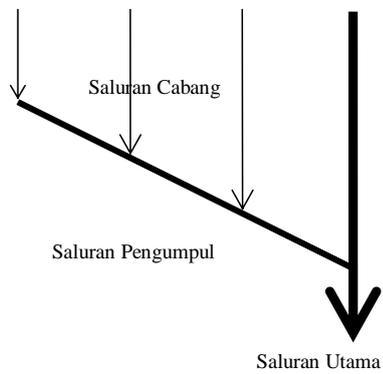
b. *Paralel*

Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri.



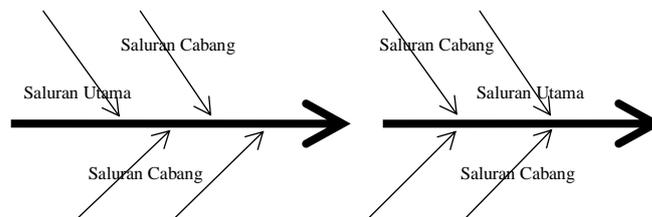
c. *Gird Iron*

Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



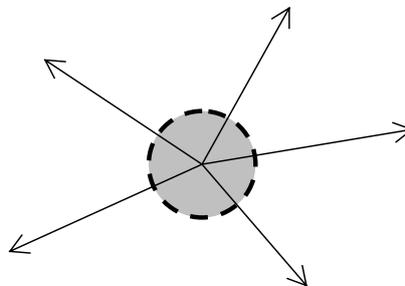
d. *Alamiah*

Sama seperti pola siku, hanya sungai pada pola alamiah lebih besar.



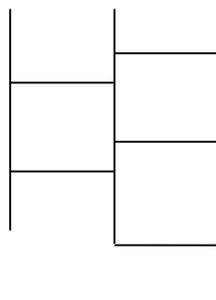
e. *Radial*

Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memancar ke segala arah.



f. *Jaring-jaring*

Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi datar.



B. Penerapan Drainase Untuk Suatu Wilayah

Penyediaan fasilitas drainase yang memadai di jalan raya sangat penting dan mendasar untuk kinerja jalan raya yang efektif. Pengoperasian sistem drainase apa pun terdiri dari fenomena hidrolis yang kompleks, kondisi hidrologi, kondisi lahan suatu wilayah. Penggunaan dengan metode apapun yang disajikan harus berjalan seiring dengan pengalaman yang telah diperoleh dari kondisi lokal wilayah setempat..

BAB V

PENUTUP

Pelaksanaan PkM tahap pertama di Kecamatan Pagai Selatan, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Provinsi Sumatera Barat ini dilakukan dengan secara online karena kondisi pandemi Covid 19. PkM dilaksanakan secara webinar dengan mengundang pemda desa Sinaka melalui Forum Diskusi Grup (FGD) dan seminar penyuluhan yang ditawarkan oleh Prodi Teknik Sipil dalam rangka memenuhi kegiatan PkM.

Dalam pertemuan FGD, terungkap bahwa permasalahan dalam meningkatkan pariwisata di desa Sinaka di Pulau Pagai Selatan, Kepulauan Mentawai adalah kebutuhan akan sarana transportasi karena pada saat ini lebih dari 60% jalan rusak dan hingga kini belum dapat diperbaiki karena tidak adanya bantuan dari pemda Provinsi Sumatera Barat bagi kepulauan yang terpencil pada saat ini. Kebutuhan akan sarana transportasi ini menjadi permasalahan karena sebagian penduduk mendapatkan mata pencaharian sebagai nelayan dan petani. Hasil penangkapan ikan dan perkebunan tidak dapat dikirim ke kota dan akan mengalami pembusukan dan kerusakan ketika sampai di kota karena lamanya perjalanan mencapai kota. sarana lain yang dapat digunakan adalah berupa jalan air menggunakan motor boat atau sampai dan kapal lainnya, namun inipun akan mengalami kendala bila ombak perairan sangat tinggi sehingga kapal-kapal tidak berani untuk berlayar. Hal inilah yang harus dicarikan jalan keluar dalam memajukan Pulau Pagai Selatan di Mentawai agar potensi sumber daya alam dapat tersalurkan dan prospek peningkatan desa wisata dapat terwujud.

Selain webinar FGD di atas, dosen prodi teknik sipil juga berupaya meningkatkan pengetahuan masyarakat mewujudkan desa wisata dengan jalan memberikan seminar yang dibawakan oleh 3 dosen yang memberikan wawasan pengetahuan mengenai pembangunan jalan untuk memajukan prospek wisata di Pulau Pagai Selatan. Namun sekali lagi hal ini sukar diwujudkan jika Pemda Metawai tidak melakukan upaya peningkatan melalui koordinasi dengan Provinsi Sumatera Barat sehingga dana pengembangan pariwisata di kepulauan ini dapat terwujud untuk meningkatkan perekonomian di Pulau Pagai Selatan yang hanya memiliki 5 dusun yang tertinggal pada saat ini.

Melalui PkM ini diharapkan didapatkan masukan bagi Pemda Pulau Pagai Selatan secara bertahap dan berkelanjutan dapat merealisasikan beberapa upaya secara mandiri dengan memberdayakan masyarakat setempat untuk membangun desanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Slamet Basuki, 2011, Ilmu Ukur Tanah, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
<http://agus-setiyoko.blogspot.com/2010/04/mengukur-beda-tinggi-dengan-slang.html>
- Susilo, dkk, 2014, Panduan Survei Untuk Memprediksi Kapasitas Daya Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996), SNI 03-0691, Bata Beton (*Paving Block*), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional (1991) SNI 03-2403, Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci untuk Permukaan Jalan, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Mardjono Notodihardjo dan team (1998), Drainase Perkotaan, UPT Penerbit Fakultas Teknik Universitas Tarumanegara Jakarta.
- ISBN : 979 – 8382 – 49 - 8 (1997), Drainase Perkotaan, UPT Penerbit Universitas Gunadarma Jakarta.
- Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Kristen Indonesia, 2018, *Pedoman Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Universitas Kristen Indonesia*, LPPKM UKI, Jakarta