

PENYEBAB TERJADINYA LONGSOR TIMBUNAN BADAN JALAN PADA RUAS JALAN BY PASS KEDIRI- PESIAPAN

I Gede Sastra Wibawa, I Wayan Wiraga,
I G A G Surya Negera dan I Wayan Arya

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran, Po Box 1064 Tuban Badung Bali
Phone 620361701981, Fax 620361701981

Abstrak: Telah terjadi longsor pada ruas jalan nasional Kediri-Pesiapan pada akhir 2012. Kejadian longsor terjadi pada timbunan badan jalan dengan ketinggian lebih dari 20 meter. Timbunan badan jalan tersebut telah berumur dan stabil lebih dari 25 tahun (jalan dibangun sekitar tahun 1987). Longsor terjadi pada tiga tempat saat musim hujan pasca dibangunnya drainase dipermukaan timbunan dan Dinding Penahan Tanah (DPT) pada daerah dengan timbunan badan jalan yang cukup tinggi. Pembuatan drainase diatas timbunan yang tidak kedap air dinilai sebagai penyebab utama longsor. Air hujan yang mengalir dalam saluran drainase diatas timbunan meresap kedalam timbunan badan jalan sehingga membuat tanah timbunan menjadi jenuh, berat volume tanah menjadi besar dan kuat geser mengecil sehingga stabilitas lereng timbunan menjadi kecil. Pembuatan drainase diatas timbunan cenderung tidak dibuat kedap air dan menyalahi konsep-konsep pengelolaan stabilitas lereng timbunan.

Kata kunci: Longsor, Drainase

Abstract: Landslides have occurred on National Highway-the Setup Kediri in late 2012. Landslide occurred in the embankment of the road with a height of over 20 meters. Embankment of the road that has aged and stabilized more than 25 years (the road was built around the year 1987). Landslides occurred in three places during the rainy season after the construction of surface drainage embankment and Retaining Walls (DPT) in the area of the road embankment is quite high. Drainage making deposits above that are not waterproof considered as the main cause of landslides. Rain water flowing in the drainage above the pile seep into the embankment of the road so as to make heaps of soil becomes saturated, heavy volume of soil to be big and strong shear that shrink into a small embankment slope stability. Drainage above the pile tends not made watertight and violate concepts embankment slope stability management.

Keywords: *Avalanche, Drainage*

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jalan By Pass Kediri – Pesiapan dibangun sekitar tahun 1987 yang bertujuan untuk mempersingkat jarak tempuh antara kota Kediri ke Pesiapan. Jalan ini merupakan jalan nasional yang merupakan bagian dari jalan Denpasar-Gilimanuk dimana lalu lintas yang lewat diatasnya merupakan lalu lintas berat dan padat. Sebelum adanya jalan ini, kendaraan berat dari Denpasar ke Gilimanuk dan sebaliknya harus melewati jalan-jalan di kota Tabanan, sehingga kota Tabanan menjadi sangat kerdit. Panjang ruas Kediri-Pesiapan sekitar 3 km, jauh lebih pendek bila harus melewati kota Tabanan yaitu sekitar 7 km.

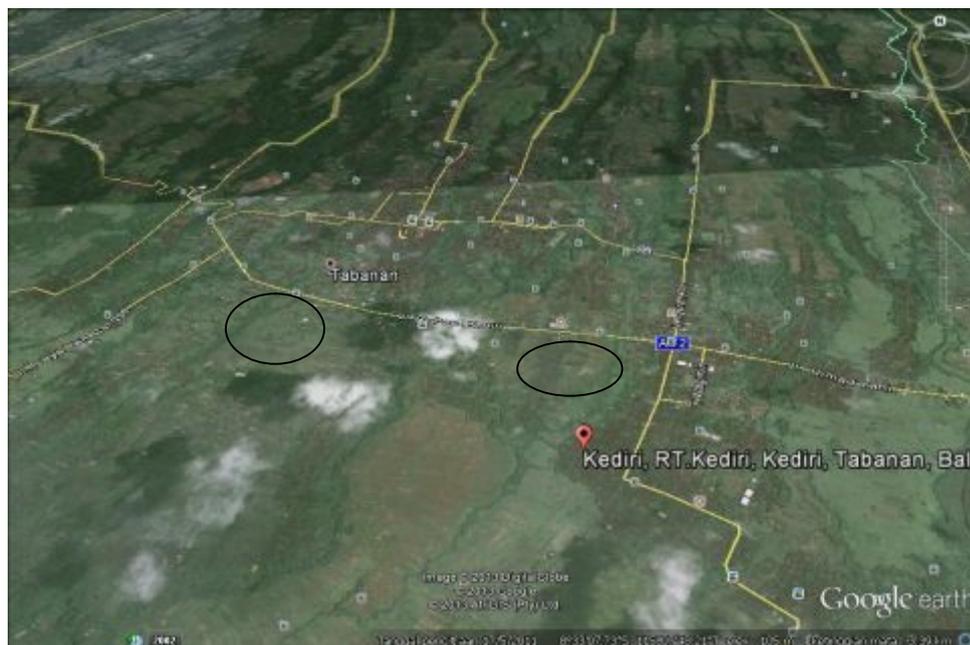
Jalan by pass Kediri-Pesiapan harus dibangun melalui lembah dan sungai yang sangat dalam sehingga diperlukan konstruksi jembatan dengan bentang yang cukup panjang dan timbunan yang cukup tinggi agar memenuhi syarat-syarat geometrik jalan sesuai dengan jalan

nasional kelas I. Dibeberapa tempat pada ruas jalan ini, timbunan tanah dibuat melebihi ketinggian 20 meter, antara lain pada alinemen vertikal cekung antara Kediri-Groggak dan Groggak-Dauh Pala. Meskipun timbunan tersebut cukup tinggi, lereng timbunan terbukti tetap stabil selama 25 tahun meskipun dilewati beban kendaraan yang semakin berat dan padat (sampai dengan akhir tahun 2012).

Pada tahun 2012, sepanjang jalan by pass Kediri – Pesiapan dilakukan perbaikan drainase dan trotoar. Pada daerah alinemen vertikal cekung yang merupakan daerah timbunan, juga dibangun drainase dan trotoar. Pembangunan drainase dan trotoar ini juga disertai dengan pembuatan Dinding Penahan Tanah (DPT) yang bertujuan untuk memberikan space untuk pembuatan trotoar dan drainase dibawah trotoar. Pembuatan DPT juga dimaksudkan untuk memperkuat lereng timbunan. Beberapa saat setelah DPT dan saluran drainase ini selesai dibangun, yaitu saat musim hujan tiba pada akhir

tahun 2012, terjadilah longsor di tiga tempat pada ruas jalan ini. Tempat longsor adalah tepat dimana DPT dan saluran drainase tersebut

dibangun, yaitu pada section Kediri-Sanggulan dan Grogak-Dauh Pala.



Gambar 1.1: Lokasi terjadinya longsor



Gambar 1.2: Photo setelah kejadian longsor

Kejadian longsor ini menimbulkan kerugian ganda yaitu kerugian yang ditimbulkan karena pembangunan drainase dan DPT yang sia-sia, juga karena lereng yang sudah 25 tahun stabil akhirnya harus menjadi korban. Perlu dilakukan

kajian terhadap kejadian longsor ini sehingga dapat diketahui penyebab terjadinya longsor, menghindari kejadian serupa ditempat lain sehingga mengurangi kerugian yang lebih besar lagi. Kajian ini sekaligus menjadi saran bagi dinas

terkait (Dinas Bina Marga) dan para praktisi jasa konstruksi, khususnya konsultan perencana dan pengawas.

1.2. Tujuan

Tujuan dari analisa ini adalah :

1. Menentukan penyebab terjadinya longsor pada ruas jalan By Pass Kediri-Pesiapan
2. Mencari solusi untuk menghindari terjadinya longsor serupa khususnya pada ruas jalan By Pass Kediri-Pesiapan

1.3. Manfaat

Manfaat dari kajian ini adalah:

1. Memberikan masukan kepada pengambil kebijakan dan praktisi jasa konstruksi sehingga rancangan perbaikan jalan tidak menjadi kontra produktif.
2. Mencegah terjadinya kejadian serupa pada ruas jalan lain terutama yang memiliki badan jalan dengan timbunan yang cukup tinggi.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Penyebab Longsor

Peristiwa tanah longsor atau dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya, sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan, dan sebenarnya merupakan fenomena alam, yaitu alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah. Kontribusi pengurangan kuat geser tanah pada lereng alam yang mengalami longsor disebabkan oleh faktor yang dapat berasal dari alam itu sendiri, erat kaitannya dengan kondisi geologi antara lain jenis tanah, tekstur (komposisi) dari tanah pembentuk lereng sangat berpengaruh terjadinya longsor, misalnya sensitivitas sifat-sifat tanah lempung, adanya lapisan tanah shale, loess, pasir lepas, dan bahan organik. Bentuk butiran tanah (bulat, ataupun tajam) berpengaruh terhadap friksi yang terjadi dalam tanah, pelapisan tanah, pengaruh gempa, geomorfologi (kemiringan daerah), iklim, terutama hujan dengan intensitas tinggi atau sedang, dengan durasi yang lama di awal musim hujan, atau menjelang akhir musim hujan, menimbulkan perubahan parameter tanah yang berkaitan dengan pengurangan kuat gesernya. Pada batuan pengurangan kuat geser dapat diakibatkan oleh adanya diskontinuitas, sifat kekakuan, arah *bedding*, *joint*, orientasi lereng, derajat sementasi batuan misalnya konglomerat, batuan pasir, breksi dan lain-lain. Selain tekstur tanah, pengaruh fisik dan kimia dapat mempengaruhi, terhadap pengurangan kuat geser. Pengaruh fisik antara lain lemahnya retakan-retakan yang terjadi pada tanah lempung, hancurnya batuan breksi (disintegrasi) akibat perubahan temperatur, proses hidrasi terutama

pada jenis tanah lempung berkaitan dengan meningkatnya tegangan air pori, oversaturation lapisan tanah berbutir halus (*loess*). Pengaruh kimia dapat diakibatkan oleh larutnya bahan semen dalam batuan pasir dan konglomerat. (Suryolelono,2005).

Kontribusi peningkatan tegangan geser disebabkan oleh banyak faktor antara lain fenomena variasi gaya intergranuler yang diakibatkan oleh kadar air dalam tanah/batuan yang menimbulkan terjadinya tegangan air pori, serta tekanan hidrostatik dalam tanah meningkat. Variasi pembentuk batuan dan tekstur tanah, retakan-retakan yang terisi butiran halus, diskontinuitas, pelapukan dan hancurnya batuan yang menyebabkan lereng terpotong-potong, atau tersusunnya kembali butiran-butiran halus. Faktor lain yang berpengaruh adalah bertambah berat beban pada lereng dapat berasal dari alam itu sendiri, antara lain air hujan yang berinfiltrasi ke dalam tanah di bagian lereng yang terbuka (tanpa penutup vegetasi) menyebabkan kandungan air dalam tanah meningkat, tanah menjadi jenuh, sehingga berat volume tanah bertambah dan beban pada lereng semakin berat. Pekerjaan timbunan di bagian lereng tanpa memperhitungkan beban lereng dapat menyebabkan lereng menjadi rawan longsor. Pengaruh hujan dapat terjadi di bagian lereng-lereng yang terbuka akibat aktivitas makhluk hidup terutama berkaitan dengan budaya masyarakat saat ini dalam memanfaatkan alam berkaitan dengan pemanfaatan lahan (tata guna lahan), kurang memperhatikan pola-pola yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Penebangan hutan yang seharusnya tidak diperbolehkan tetap saja dilakukan, sehingga lahan-lahan pada kondisi lereng dengan geomorfologi yang sangat miring, menjadi terbuka dan lereng menjadi rawan longsor. Kebiasaan masyarakat dalam mengembangkan pertanian/perkebunan tidak memperhatikan kemiringan lereng, pembukaan lahan-lahan baru di lereng-lereng bukit menyebabkan permukaan lereng terbuka tanpa pengaturan sistem tata air (drainase) yang seharusnya, dan bentuk-bentuk terasering pada lereng tersebut perlu dilakukan untuk mengerem laju erosi. Bertambahnya penduduk menyebabkan perkembangan perumahan ke arah daerah perbukitan (lereng-lereng bukit) yang tidak sesuai dengan peruntukan lahan (tata guna lahan), menimbulkan beban pada lereng (*surchage*) semakin bertambah berat.

Pengaruh gempa juga menyebabkan kondisi lereng yang sebelumnya cukup stabil menjadi labil. Kondisi ini dapat terjadi, akibat guncangan pada lapisan tanah di bumi, menimbulkan struktur tanah menjadi berubah. Pada jenis-jenis tanah berbutir kasar dalam kondisi kering akan menyebabkan butiran-butiran ini merapat, namun untuk jenis tanah yang sama

dalam kondisi jenuh dan terjebak dalam lapisan tanah lempung yang membentuk lensa-lensa pasir, apabila terjadi gempa akan mengalami peristiwa *Liquefaction*. Akibat pengaruh gempa tegangan pori (u) dalam lapisan tanah pasir (lensa-lensa pasir) ini meningkat, mengakibatkan tegangan efektif tanah (τ') menurun dan bahkan mencapai nilai terendah ($=0$). Hal ini berarti tanah kehilangan kuat dukungannya, berakibat tanah pembentuk lereng di atas lapisan ini runtuh, timbul masalah tanah longsor. Selain itu, apabila lapisan tanah lempung terletak di atas lapisan batuan keras (*bed rock*), akibat pengaruh gempa pada ke dua massa yang berbeda (tanah dan batuan) mempunyai percepatan yang berbeda, sehingga bidang kontak ke dua lapisan ini menjadi bagian yang lemah. (Suryolelono,2005)

2.2. Jenis Longsoran

Gerakan lereng tidak stabil merupakan gerakan yang dibedakan sebagai gerakan guguran (*falls*), runtuhan (*topless*), longsoran (*slides*), penyebaran (*lateral spreads*), aliran (*flow*) dan gerakan kompleks yang merupakan kombinasi dari berbagai gerakan tersebut. Semua bentuk gerakan ini sangat ditentukan oleh formasi geologi yaitu lapisan batuan, lapukan batuan dan tanah. Longsoran yang terjadi akan membentuk suatu pola baik di permukaan lereng maupun bentuk bidang gelincimya. Pola longsoran di bagian permukaan lereng akan membentuk pola tapal kuda, bidang longsor sejajar arah kaki lereng, *hummocky* (bentuk busur-busur kecil). Sedang bentuk bidang longsor dapat merupakan satu atau lebih permukaan bidang longsor dengan bentuk silindris (tampang lingkaran) atau datar (tampang garis). Longsoran dengan bentuk bidang gelincir datar (*translation slides*), apabila bentuk bidang gelincir adalah bidang datar ke arah kaki lereng. Longsoran dengan bentuk bidang gelincir dengan tampang lingkaran (*rotation slides*) sering dengan bentuk seperti bagian lengkung silinder, cekung ke atas, dan terjadi pada lereng dengan material lempung homogen, material granuler, atau batuan masif. Namun bentuk tersebut sering tidak cekung ke atas, karena adanya pengaruh *joint*, *bedding*, *faults*, atau tidak homogenya lapisan tanah, mengakibatkan bidang longsor tidak mengikuti bentuk busur lingkaran, tetapi merupakan bidang lengkung dan datar. Bentuk bidang gelincir yang umum terjadi di Indonesia merupakan tipe longsoran dengan bidang gelincir bentuk lingkaran (*rotational slides*), dan datar dengan tipe *slab slides* atau *rock slides*. Kadang-kadang gerakan longsor merupakan gerakan yang sangat kompleks yaitu kombinasi dari *rotational slides*, *translational slides* atau bentuk-bentuk lainnya.

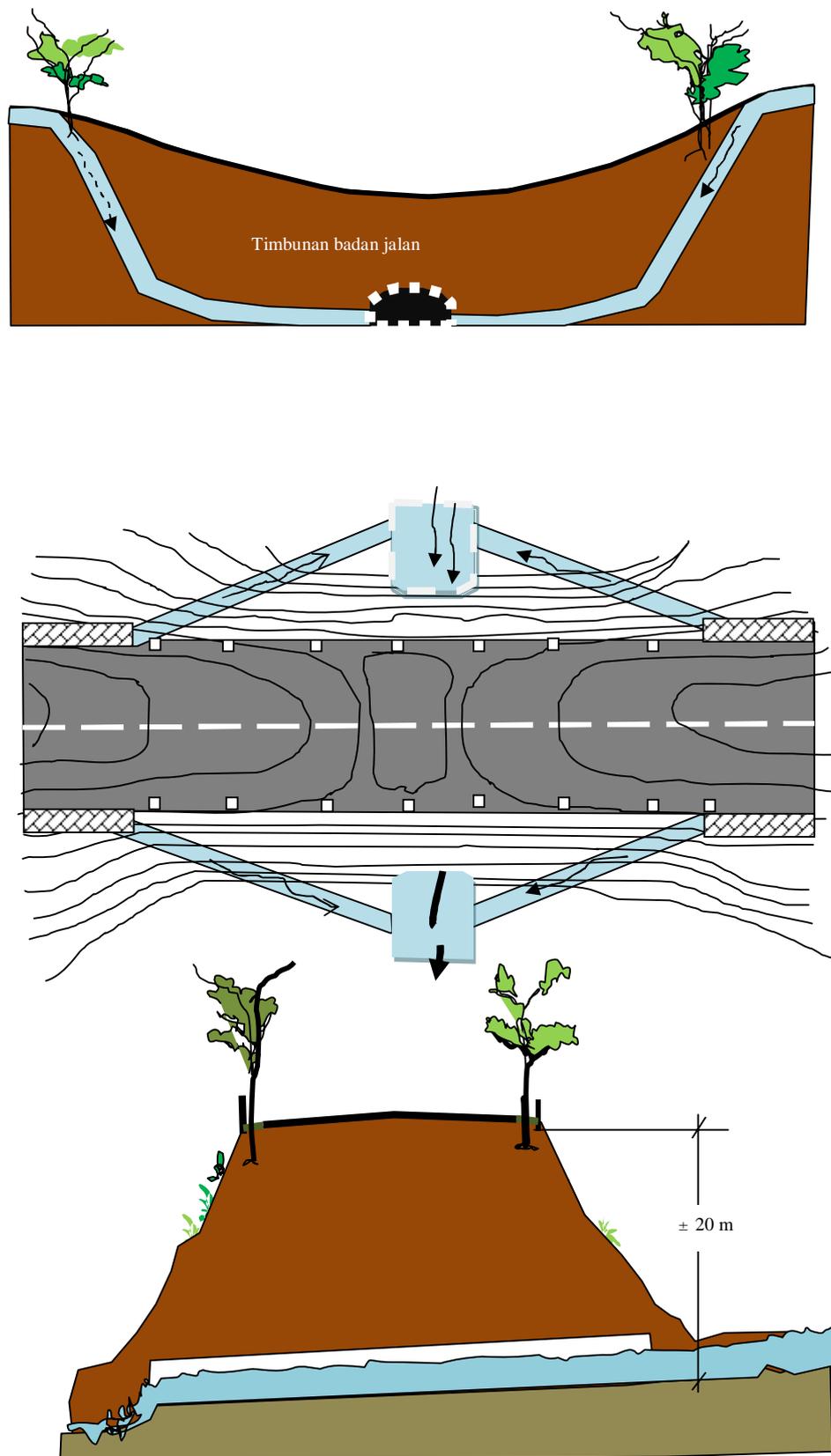
Pengikisan permukaan yang disebabkan oleh air hujan lebih sering disebut dengan surface erosi. Erosi permukaan disebabkan oleh gundulnya

lapis permukaan sehingga aliran air hujan dipermukaan tanah menyebabkan material dipermukaan tanah yang berupa butiran tanah atau bebatuan ikut terbawa oleh aliran air menuju elevasi yang lebih rendah. Erosi permukaan juga bisa disebabkan oleh aliran air yang besar dipermukaan tanah, sementara lapisan tanah dibawah permukaan merupakan lapisan tanah keras yang tidak mudah meresap air (kedap air). Aliran air seperti ini menyebabkan semua material diatas lapisan keras tersebut terbawa oleh aliran air menuju elevasi yang lebih rendah. Peristiwa seperti ini biasanya terjadi bila lapisan tanah dipermukaan lapisan keras tidak terlalu tebal. Bila lapisan tanah diatas lapisan kedap air ketebalannya cukup besar, maka akan terjadi longsor (*land sliding*), dimana permukaan lapisan kedap air merupakan lapis permukaan untuk terjadinya sliding. Kondisi ini lebih dikategorikan sebagai peristiwa longsor, bukan erosi permukaan. (Donald P. Coduto,1994)

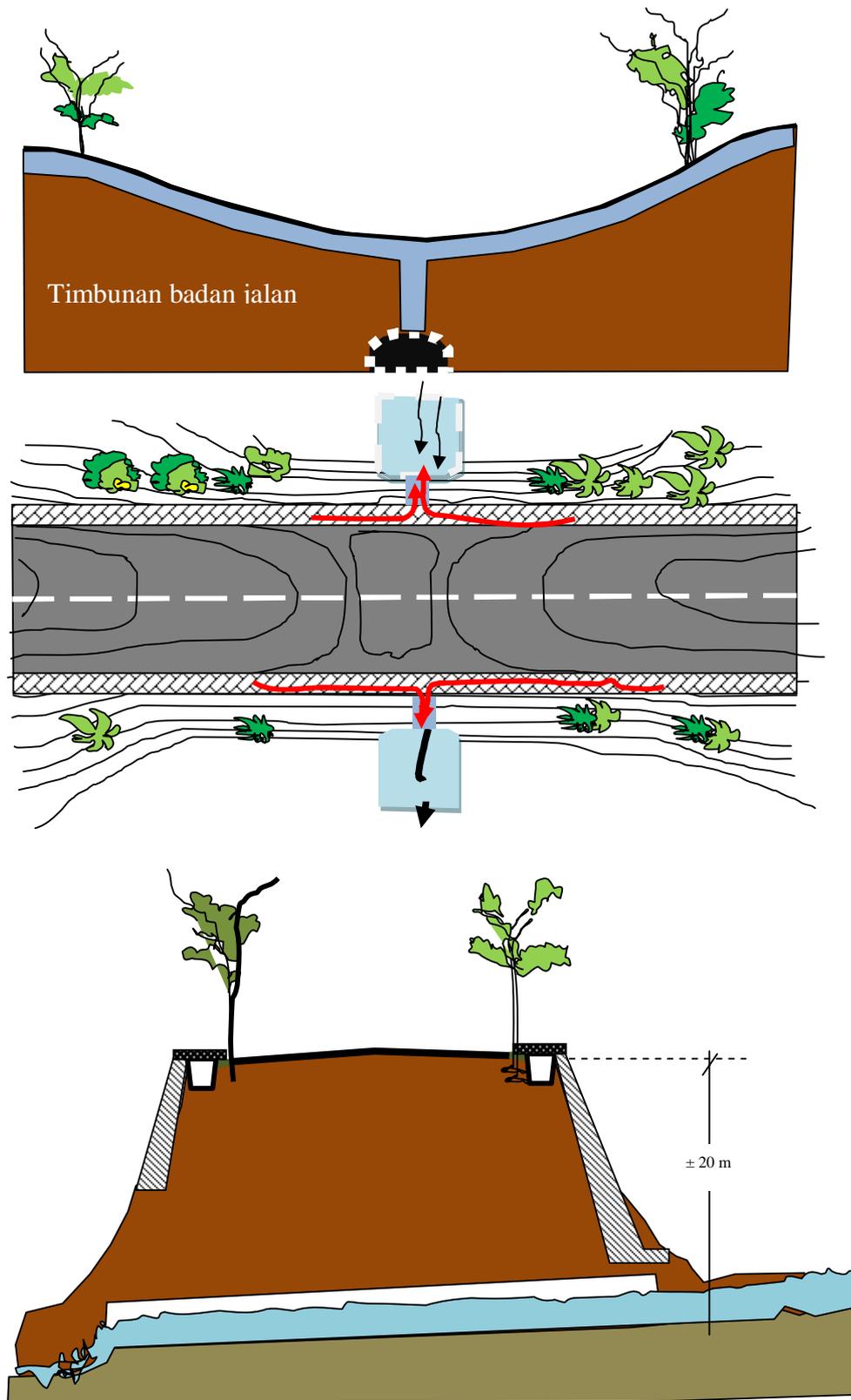
III. Hasil Observasi

Setelah dilakukan observasi dilapangan, beberapa fakta yang ditemukan dilapangan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi lereng sebelum terjadinya longsor adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.
2. Kemiringan lereng sekitar 75°
3. Lereng telah stabil selama 25 tahun pasca pembuatan jalan tahun 1987.
4. Kondisi lereng setelah dibuat DPT, saluran drainase dan trotoar adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2.
5. Drainase dibangun diatas timbunan badan jalan dengan ketinggian lebih dari 20 meter dari dasar timbunan.
6. Timbunan badan jalan berada didaerah alignemen vertikal cekung
7. Drainase yang dibangun merupakan terusan dari drainase dari daerah alinemen vertikal cembung.
8. Pembuangan air dari drainase dilakukan tegak lurus jalan menuju saluran pembuangan (gorong-gorong) dibawah timbunan.
9. Lereng longsor saat musim hujan sesaat setelah DPT, drainase dan trotoar dibangun.
10. Lapisan tanah bahan timbunan merupakan lapisan tanah lanau.
11. Lereng yang dibangun kembali diperkuat dengan geogrid dan memakan lahan lebih lebar dibandingkan dengan sebelum longsor.
12. Saluran drainase diatas permukaan timbunan badan jalan tetap dipertahankan.



Gambar 3.1: Kondisi dan situasi jalan sebelum dibangun DPT, drainase dan trotoar



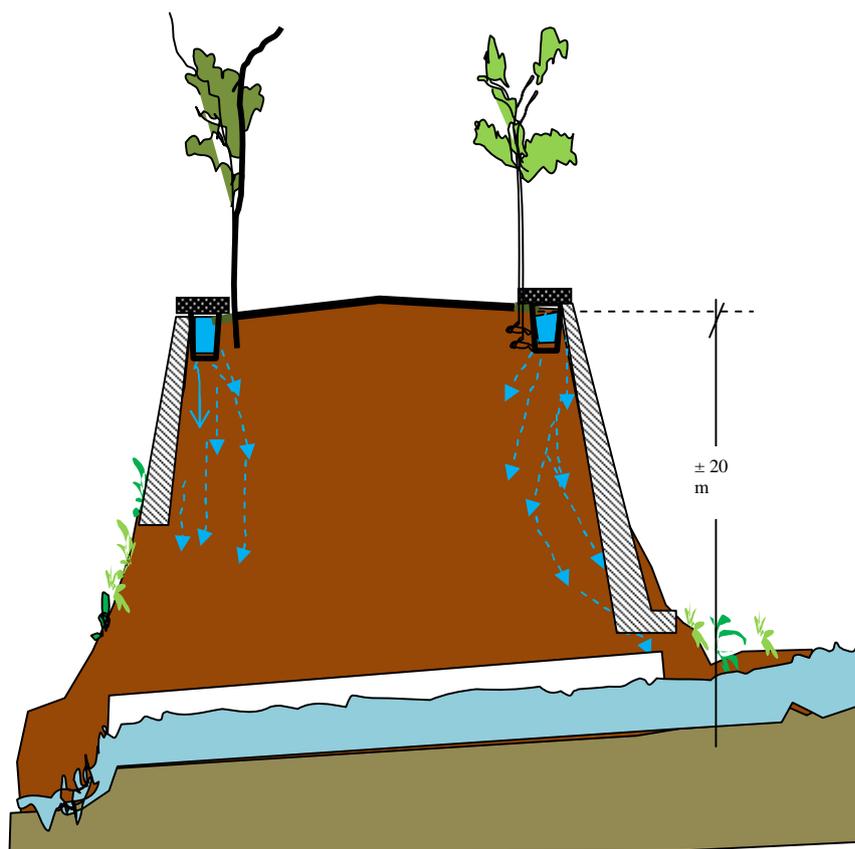
Gambar 3.2: kondisi dan situasi timbunan badan jalan pasca dibangun drainase, trotoar dan DPT

IV. Analisa

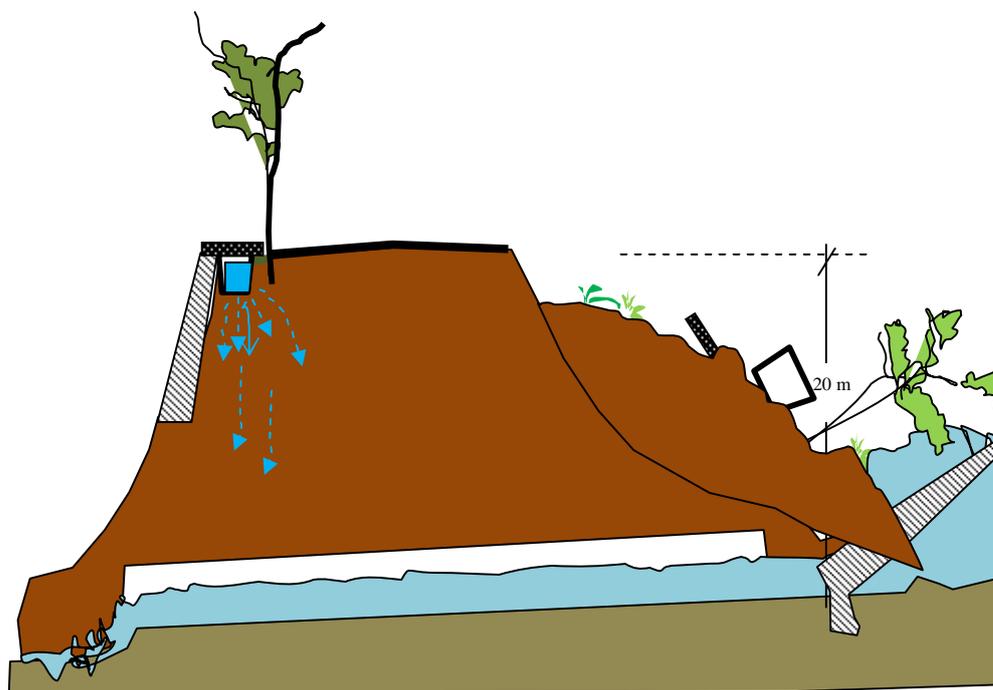
Melihat data, fakta dan runutan cerita sebelum terjadinya longsor pada ruas jalan by pass Kediri-Pesiapan, kejadian longsor dipicu oleh adanya bangunan drainase diatas timbunan badan jalan. Pembuatan saluran drainase diatas timbunan menyalahi konsep-konsep pengelolaan lereng timbunan. Timbunan badan jalan sesungguhnya sudah stabil dan teruji selama 25 tahun terhadap beban kendaraan yang padat dan berat. Timbunan juga sudah teruji oleh adanya infiltrasi air hujan pada lereng timbunan. Selama ini permukaan jalan sudah cukup kedap air karena ditutup oleh lapisan aspal kecuali pada bahu jalan. Saluran yang dibuat diatas timbunan badan jalan diyakini sama sekali tidak kedap air, sehingga air yang mengalir dalam saluran drainase meresap kedalam timbunan badan jalan. Resapan air ini membuat tanah timbunan menjadi jenuh dan berat volume menjadi besar. Bertambahnya kadar air tanah menyebabkan kuat geser tanah menjadi sangat kecil sehingga tidak

mampu memikul beban yang berasal dari berat sendiri tanah jenuh air.

Kejadian longsor ini dinilai sama sekali tidak disebabkan oleh beban yang bekerja diatas muka jalan. Kesalahan utama dari kejadian ini terletak pada perencana dan dinas terkait yang mengizinkan rancangan bangunan drainase diatas timbunan badan jalan. Walaupun terpaksa ada drainase dipermukaan timbunan, maka seharusnya dasar saluran dibuat benar-benar kedap air. Pengawasan saat berlangsungnya pembangunan saluran juga diyakini memiliki andil dalam pembuatan drainase sehingga tidak kedap air. Dinding penahan tanah juga diyakini kualitas dan dimanesinya tidak dibuat sesuai spesifikasi yang ada. Jadi pemahaman akan prinsip-prinsip pengelolaan timbunan belum dipahami oleh pengambil kebijakan maupun personil perusahaan jasa kontruksi yang terlibat dalam proyek ini. Seharusnya DPT membuat lereng timbunan semakin kuat, tetapi dengan adanya beban tanah yang jenuh air, ternyata DPT tidak banyak membantu stabilitas lereng tersebut.



Gambar 4.1 Air hujan dalam saluran meresap kedalam tanah timbunan



Gambar 4.2: longsor pasca pembangunandrainase dan DPT

Disarankan segera dilakukan perbaikan pada lokasi-lokasi dengan kondisi yang sama dengan kasus tersebut dengan cara membuat dasar saluran kedap air, atau dengan cara mengembalikan saluran drainase tidak melewati permukaan timbunan. Air drainase jalan sebaiknya dibuang sebelum mencapai permukaan timbunan. Pembuatan saluran drainase dan DPT untuk lereng yang sudah stabil dinilai sebagai kegiatan yang tidak tepat. Oleh karena itu tidak disarankan untuk membuat konstruksi seperti kejadian pada ruas jalan by pass Kediri-Pesiapan.

V. Simpulan dan Saran

5.1. Simpulan

1. Penyebab dari longsor di ruas jalan by pass Kediri-Pesiapan karena pengelolaan drainase yang tidak tepat.
2. Drainase yang dibangun diatas timbunan badan jalan tidak kedap air sehingga air meresap kedalam timbunan badan jalan yang menyebabkan tanah menjadi jenuh air, berat volume meningkat dan kuat geser tanah menjadi sangat kecil.
3. Pembangunan drainase diatas timbunan menyalahi konsep-konsep pengelolaan stabilitas lereng timbunan.

5.2. Saran

1. Air drainase sebaiknya dibuang kesaluran pembuang sebelum melewati permukaan timbunan (seperti kondisi existing).

2. Jangan membuat drainase diatas muka timbunan karena sangat berpotensi untuk dibuat tidak kedap air.

Daftar Pustaka

- [1.] Donald P. Coduto, 1994, PE, GE, Foundation Design, Principle and Practice, Prentice Hall, Engewood Cliffs, NJ 07632.
- [2.] G Jatmiko Soedarmo, Ir. S.J. Edy Purnomo, 1993, Mekanika Tanah 2, Kanisius, Malang.
- [3.] Suryolelono Kabul Basah, 2005 Prof. Dr. Ir. Dip.H.E., D.E.A. Bencana Alam Tanah Longsor Perspektif Ilmu Geoteknik, Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Pada Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.