

PENANGANAN LONGSORAN DI JALAN SENDANG WATES KECAMATAN KUNDURAN KABUPATEN BLORA

Bambang Widodo

Dosen Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

ABSTAKSI

Lereng merupakan bagian peralihan ketinggian kedataran bagian kaki dengan kedataran bagian puncak dan mempunyai sudut tertentu yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan teknisnya. Keberadaan lereng yang sering menimbulkan bahaya longsor perlu adanya penanganan, terutama jika daerah/kawasan yang berhubungan dengan lereng tersebut dimanfaatkan untuk berbagai tujuan. Di atas lereng yang dilakukan penanganan tersebut dimanfaatkan sebagai jalan raya yang menghubungkan Kunduran – Sendangwates Kabupaten Blora.

Lereng yang secara teknis kurang stabil diperlukan cara perkuatan sedemikian sehingga lereng tersebut stabil. Metoda terasering dan dinding penahan tanah di kombinasikan dengan tiang pancang merupakan alternatif yang dipilih dalam penanganan stabilitas lereng tersebut.

Sistem penanganan dituangkan dalam gambar desain yang disetujui untuk dilaksanakan. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa dengan metode tersebut dihasilkan sistem penanganan yang baik. Hal ini terbukti: sejak di bangunnya pada tahun 2004 sampai sekarang (tahun 2009), sistem tersebut tetap berfungsi dengan baik.

LATAR BELAKANG

Jalan/jembatan merupakan sarana dan prasarana fisik penting untuk menunjang kelancaran transportasi darat yang dapat menunjang keberhasilan hampir disemua sektor, yakni sektor ekonomi, pemerintahan, sosial politik, dan pertahanan keamanan. Oleh karena itu, peningkatan dan atau rehabilitasi/pemeliharaan jalan/jembatan merupakan salah satu prioritas yang diutamakan.

Sehubungan dengan hal tersebut, Pemerintah Kabupaten Blora melalui Dana Alokasi umum APBD Tahun Anggaran 2003 akan berusaha meningkatkan maupun merehabilitasi/pemeliharaan jalan yang tersebar di beberapa daerah Kabupaten Blora.

Dinas yang berwenang dan bertanggung jawab dalam pembinaan sarana transportasi jalan darat yang berstatus lokal (jalan kabupaten) adalah Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Blora yang merupakan unsur pelaksana Pemerintah Kabupaten Blora dibidang Pekerjaan Umum. Untuk menjalankan wewenang dan tanggung jawab yang berhubungan dengan masalah teknis pekerjaan dari suatu kegiatan, DPU kabupaten Blora bekerjasama dengan rekanan konsultan

teknik dan rekanan kontraktor yang masing-masing bertugas sebagai perencana teknis dan pelaksana fisik.

Maksud peningkatan dan pemeliharaan jalan tersebut adalah untuk lebih memudahkan dan meningkatkan hubungan perekonomian, serta lebih memperlancar arus lalu lintas baik antar daerah kabupaten blora dengan daerah kabupaten pembatas, antar kecamatan, maupun hubungan kecamatan ke ibukota kabupaten. Salah satu kegiatan peningkatan/pemeliharaan jalan tersebut adalah *Penanganan Longsoran di jalan Sendang-wates Kecamatan Kunduran kabupaten Blora.*

PERMASALAHAN

Permasalahan yang ada adalah terjadinya longsoran yang sangat mengganggu kelancaran arus lalulintas pada ruas jalan Sendang-Wates. Berdasarkan pengamatan dan informasi yang diperoleh, longsoran tersebut telah sering diadakan usaha penanganan, namun belum diperoleh hasil yang baik. Hal ini ditandai dengan adanya berkembangnya longsoran kearah badan jalan, sehingga lebar badan jalan menjadi sempit dengan kondisi lapisan permukaan jalan rusak berat.





Gambar 1. Usaha Penanganan yang belum berhasil.

MAKSUD DAN TUJUAN

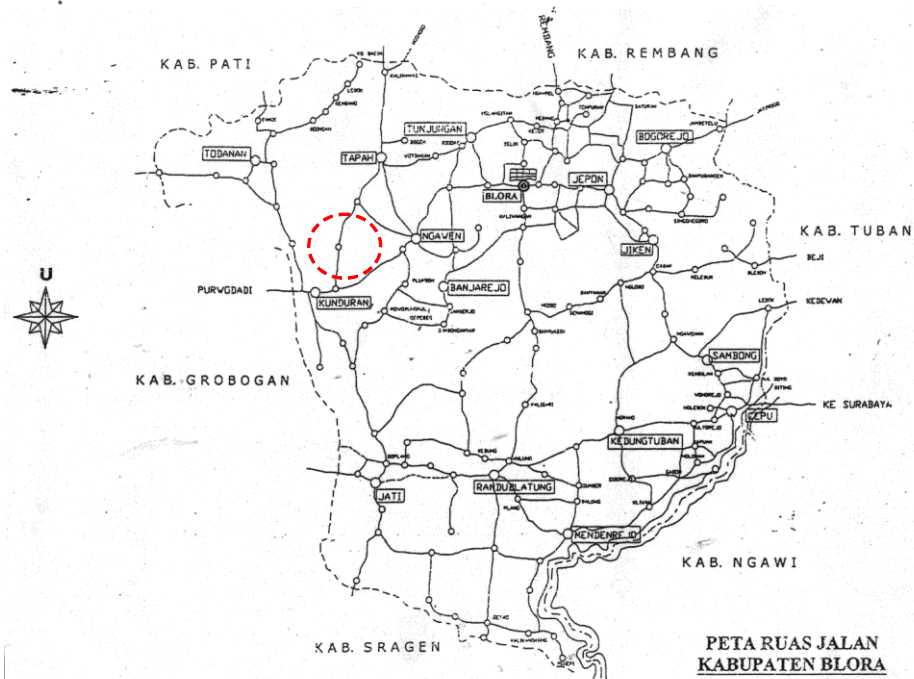
Maksud dan tujuan penanganan longsor adalah membuat suatu perencanaan struktur penahan longsor yang dapat berfungsi sebagai stabilitas lereng, membentuk badan jalan yang mantab sesuai alinemen semula.

RUANG LINGKUP

Cakupan atau ruang lingkup pekerjaan perencanaan tersebut adalah

- Perencanaan konstruksi penahan longsor di lokasi pada ruas jalan Sendang-Wates sepanjang  70 meter.
- Perencanaambuatan badan jalan sepanjang  70 meter, beserta lapis permukaannya.
- Perencanaan bangunan pencegah gerusan di sekitar jembatan.
- Perencanaan drainase pada segmen tersebut

LOKASI



Gambar 2. Lokasi penanganan.

STUDI PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Material yang membentuk lereng memiliki kecenderungan tergelincir akibat beratnya sendiri dan gaya-gaya luar. Kegagalan kestabilan lereng terjadi jika tahanan geser yang dikembangkan oleh material pembentuk lereng tersebut tidak mampu mengimbangi gaya-gaya yang menyebabkan gelincir pada bidang longsornya.

Tujuan utama analisis kestabilan lereng adalah memberikan tinjauan dan perencanaan lereng yang aman dan ekonomis. Metoda analisis untuk kestabilan lereng tidak dapat dilepaskan dari pengetahuan mengenai mekanisme keruntuhan lereng, jenis material pada lereng tersebut, topografi dan kondisi geologi setempat. Secara umum, tujuan analisis kestabilan lereng adalah untuk:

- a) mengevaluasi penyebab terjadinya longsor yang terjadi,
- b) menganalisis kelongsoran yang terjadi,
- c) memberikan desain lereng dan sistem perkuatan yang baru,
- d) memberikan metoda pelaksanaan sesuai desain yang dibuat.

Lereng dapat dibedakan menjadi dua macam, yakni lereng alam (natural slopes) dan lereng buatan (man made slope). Lereng buatan dapat terjadi karena pemotongan atau penggalian tanah dan akibat pengurangan seperti pada pembangunan suatu embankment.

B. Berbagai Kasus dan Penanganan Kestabilan lereng

Baik lereng alam (natural slopes) atau lereng buatan (man made slope), pada suatu kondisi tertentu dapat terjadi longsor (tidak stabil). Secara umum kelongsoran terjadi karena faktor-faktor sebagai berikut:

- b) Gangguan luar akibat pemotongan atau terjadi timbunan baru,
- c) Gempa
- d) Kenaikan tekanan air pori (naiknya muka air tanah) akibat curah hujan tinggi dalam waktu yang lama, gangguan sistem drainase, pengisian waduk dll.,
- e) Penurunan kuat geser tanah secara progresif akibat deformasi sepanjang bidang yang berpotensi longsor,
- f) Turunnya kuat geser tanah akibat proses pelapukan.

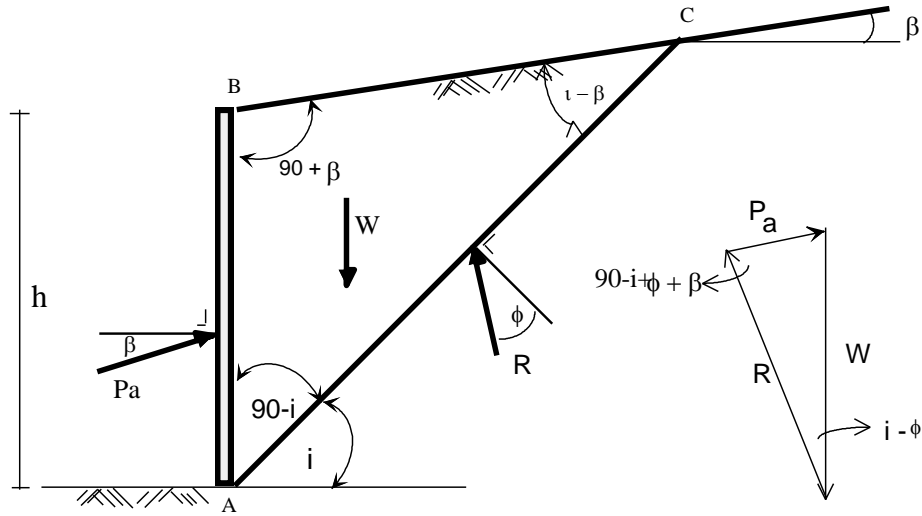
Adapun beberapa kasus kelongsoran lereng dan penanganannya dapat diberikan contoh sebagai berikut :

- a) Longsoran oprit jalan akses Kanci pada proyek jalan tol Palimanan-Cirebon, penanggulangannya dengan memasang berm pada kaki lereng dan dikombinasi dengan pemancangan tiang pancang beton diameter 40 cm dengan jarak 2m memanjang. dan untuk memantau pergerakan lateral tanah dipasang inclinometer, dan dipasang piezometer untuk memantau tekanan air pori.
- b) Longsoran di taman Sriwedari Lippo Cikarang, penanggulangannya dengan barisan tiang pancang dengan jarak antara 70 cm, dan perbaikan sistem drainase dengan penambahan sub drain.
- c) Penggulangan longsoran di Lembah Karmel Lembang, dengan pemasangan tiang bor, dinding penahan tanah, drainase horizontal.

B. Tekanan Lateral Tanah

Tekanan lateral tanah merupakan salah satu besaran pokok yang harus diketahui dalam merencanakan dinding penahan tanah, salah satu teori yang membahas tekanan tanah lateral adalah teori Rankine. Anggapan teori Rankine tentang tekanan tanah lateral pada dinding penahan tanah untuk tanah tak berkohesi adalah sebagai berikut:

- a) tanah isotropis, yakni tanah yang mempunyai tegangan dalam segala arah sama ($s_x = s_y = s_z$), dan homogen,
- b) bidang longsor berupa bidang rata, yang membentuk sudut $(45 + \phi/2)$ terhadap bidang horisontal,
- c) permukaan tanah berupa bidang rata,
- d) panjang dinding tidak terbatas sehingga analisisnya dua dimensi (*plane strain condition*),
- e) perlu pergerakan dinding yang cukup, untuk mencapai kondisi aktif atau pasif,
- f) resultante gaya normal dan gaya geser yang bekerja pada dinding sejajar dengan kemiringan permukaan tanah yang ditahan,
- g) sudut gesek antara tanah urugan dengan permukaan dinding bagian belakang diabaikan (dinding dianggap licin sempurna).



Gambar 3. Gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan dan segi tiga gaya menurut Rankine.

Pada saat terjadi kondisi aktif persamaan keseimbangan gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan per satu satuan panjang adalah sebagai berikut.

$$P_a = \frac{\rho g^2}{2} \cos \delta \frac{\cos \delta - \sqrt{(\cos^2 \delta - \cos^2 \phi)}}{\cos \delta + \sqrt{(\cos^2 \delta - \cos^2 \phi)}} \dots \dots \dots (1)$$

$$P_a = \frac{\rho g^2}{2} K_a \dots \dots \dots (2)$$

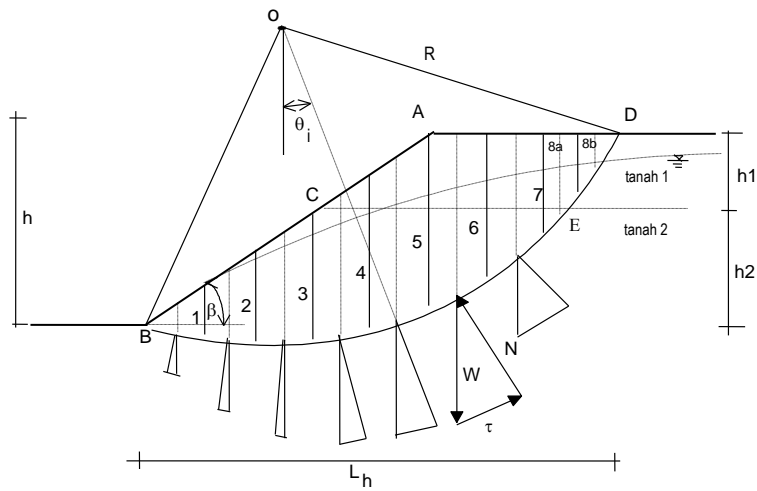
Dengan,

$$K_a = \frac{\cos \delta - \sqrt{(\cos^2 \delta - \cos^2 \phi)}}{\cos \delta + \sqrt{(\cos^2 \delta - \cos^2 \phi)}} \quad , \quad b = f \dots \dots \dots (3)$$

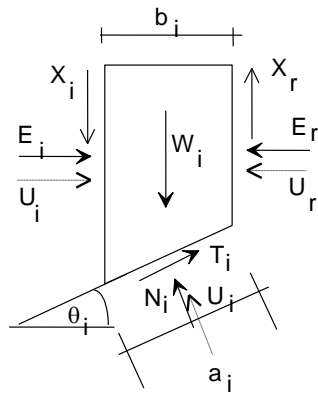
C. Kestabilan Dinding Penahan

Kestabilan struktur dinding penahan secara umum ditinjau terhadap: geser, guling, penurunan, overall (kestabilan terhadap lereng tempat berpijaknya dinding penahan tersebut), kekuatan material yang digunakan untuk konstruksi.

Analisis Kestabilan Lereng Metoda Fellenius



Gambar 4. Bidang longsor yang dibagi 8 pias (metode irisan) Fellenius.



Gambar 5. keseimbangan gaya-gaya pada pias.

$$N_i + U_i = W_i \cos \theta_i \text{ atau } \dots \dots \dots (4)$$

dengan,

$$\begin{aligned} N_i &= W_i \cos \theta_i - U_i \\ &= W_i \cos \theta_i - u_i a_i \end{aligned}$$

Jumlah momen dari tahanan geser sepanjang bidang longsor

$$F = \dots \dots \dots$$

Jumlah momen dari berat massa tanah yang longsor

$$F = \frac{\Sigma M_r}{\Sigma M_d} \dots \dots \dots (5)$$

dengan,

$$M_d = R \sum_{i=1}^{i=n} W_i \sin \theta_i$$

dan,

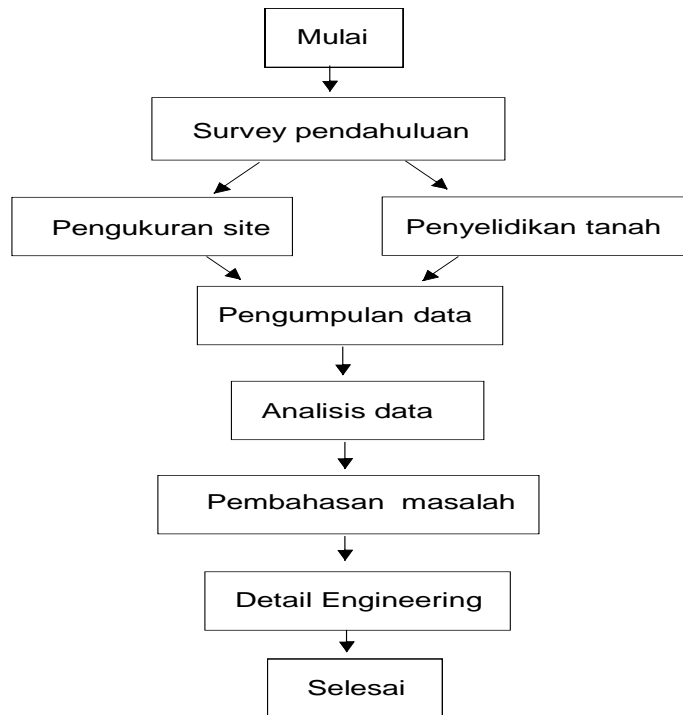
$$M_r = R \sum_{i=1}^{i=n} (c_i a_i + N_i \tan \phi_i)$$

atau,

$$M_r = R \sum_{i=1}^{i=n} \{c_i a_i + (W_i \cos \theta_i - u_i a_i) \tan \phi_i\}$$

TAHAP PERENCANAAN

Proses Perencanaan untuk penanganan kasus kelongsoran yang terjadi pada ruas jalan Sendang-Wates Kecamatan Kunduran, Kabupaten Blora seperti ditampilkan pada bagan berikut ini.



A. Pengumpulan Data

Data primer

Data Primer dilakukan dengan beberapa pentahapan antara lain:

a) Survey lokasi

Survey lokasi antara lain meliputi pengamatan visual dan pemahaman umum dilokasi (kondisi exiting) antara lain bentuk longsor, drainase lingkungan (buatan/alam), kondisi jalan dan lalu-lintas, evaluasi singkat terhadap penanganan kelongsoran terdahulu, dan ide awal pendekatan penyelesaian masalah yang menyangkut tinjauan dasar perencanaan, penentuan material dan peralatan atau sistem pelaksanaan yang sesuai.

b) Pengukuran site

Pengukuran site diperlukan untuk memperoleh data topografi setempat, sehingga dapat dibuat atau diketahui: gambar lay out, peta kontur, potongan melintang dan memanjang sehingga dapat diketahui perbedaan tinggi, panjang dan luas tapak dari lahan yang akan dibangun/ditangani.

c) Penyelidikan tanah

Penyelidikan tanah merupakan salah satu kegiatan utama yang mutlak dilakukan dalam menganalisis atau merencanakan struktur penahan longsoran. Penyelidikan tanah dilakukan baik secara langsung dilapangan, maupun pengambilan contoh tanah yang diolah di laboratorium. Penyelidikan yang langsung dilapangan antara lain Sondir, Bor, sedangkan penyelidikan di laboratorium dilakukan dengan pengambilan sample tanah dilapangan dan selanjutnya diuji di laboratorium.

Data sekunder

Data sekunder diperlukan untuk mendukung data primer sebagai bahan pelaporan dan data teknis yang dibutuhkan untuk mendukung perhitungan teknis struktur penahan longsor tersebut. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan informasi masyarakat setempat.

B. Analisis Data

Data yang telah diperoleh, dianalisis sesuai dengan maksud tujuan perencanaannya. Hasil analisis tersebut sebagai bahan dasar perencanaan teknik yang disesuaikan dengan acuan atau teori yang ada.

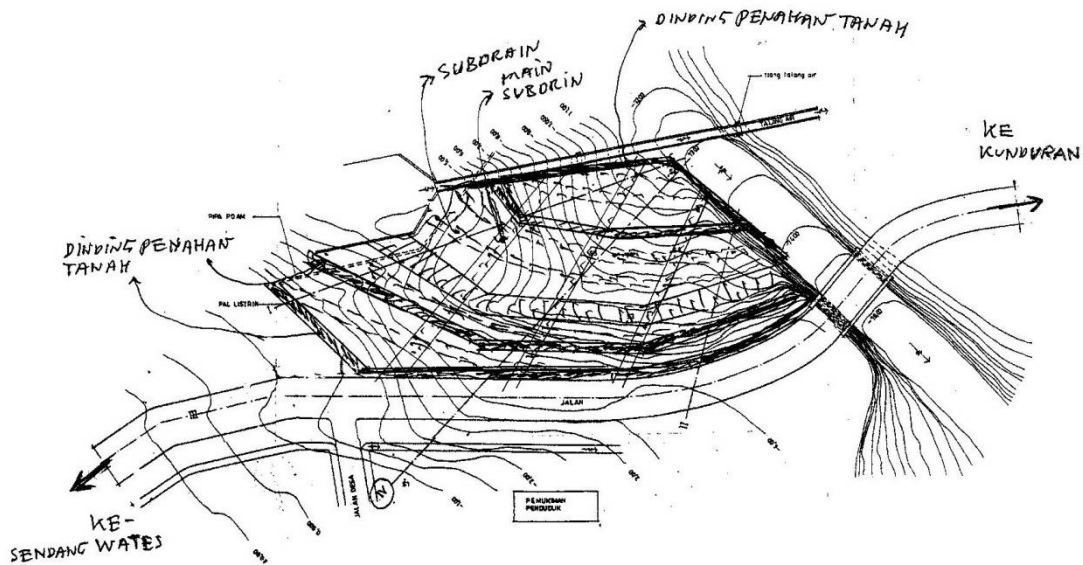
C. Pembahasan

Pembahasan merupakan tahapan yang menyatukan antara hasil analisis data dengan perencanaan teknis yang output atau produknya adalah usulan desain. Produk desain yang diusulkan harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain: material, peralatan dan tenaga kerja, waktu pelaksanaan dan biaya pelaksanaan.

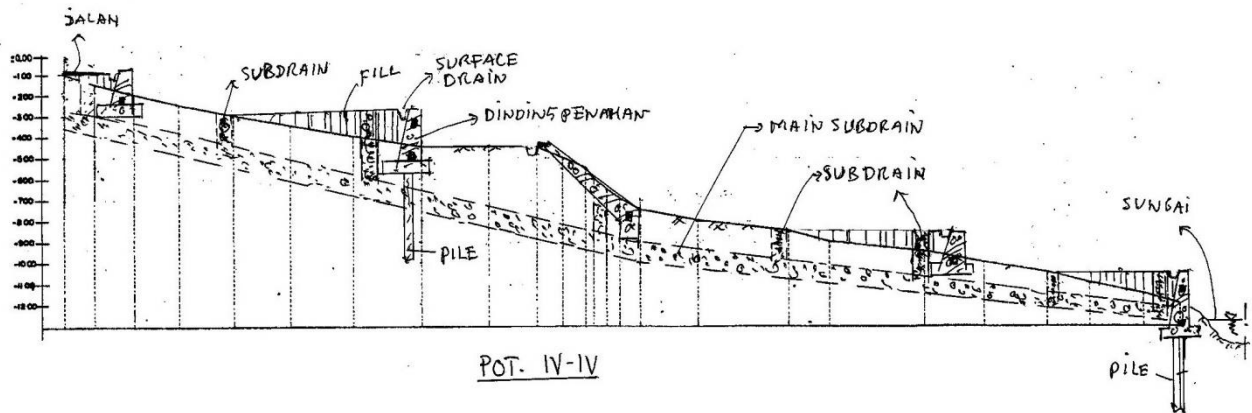
Dari pertimbangan faktor-faktor tersebut dilakukan perhitungan teknis sedemikian, sehingga diperoleh desain teknis yang handal. Desain teknis sebagai hasil perencanaan dapat diuraikan sebagai berikut:

- a) Lereng dibuat sistem terasiring, masing-masing terasiring diberi dinding penahan tanah.
- b) Material dinding penahan tanah terdiri dari pasangan batu belah campuran 1:5, balok beton bertulang dan tiang pancang mini pile/delta pile .
- c) Dibuat jaringan drainase permukaan dengan pasangan batu belah.
- d) Dibuat jaringan sub-drain dengan pasangan sirtu.

Sketsa hasil perencanaan ditampilkan pada Gambar 6. dan Gambar 7. sebagai berikut:



Gambar 6. Denah sistem penanganan longsor.



Gambar 7. Potongan IV

PELAKSANAAN PEKERJAAN DI LAPANGAN

Tahapan pelaksanaan pekerjaan lapangan yang diusulkan mengacu pada detail desain yang telah disusun. Secara umum tahapan pelaksanaan adalah sebagai berikut:

Tahap persiapan, meliputi: pembuatan brak kerja, gudang, direksi keet, penyediaan air kerja, pembersihan lahan dari semak-semak, pepohonan, bahan-bahan lain yang tidak sesuai dilokasi terbangun, penyediaan peralatan dan tenaga dan material sesuai tahapan pelaksanaan/ kebutuhan,

membuat drainase sementara sebagai pengendali aliran air hujan, sehingga tidak mengganggu pada saat pelaksanaan.

Tahap konstruksi, meliputi: galian tanah struktur penahan pada dasar lereng, membuat struktur pengaman abutment jembatan, sehubungan dengan masih kondisi musim kemarau, pembuatan struktur penahan pada dasar lereng lengkap dengan jaring-jaring sub-drain pada tubuh struktur pengaman tersebut, kemudian secara bertahap hingga diperoleh ketinggian peil yang diinginkan, dengan memperhatikan kemiringan dan lahan untuk keperluan badan jalan (sistem penahan dibuat berbentuk terasering), membentuk drainase lingkungan yang tepat guna untuk mencegah pengaruh air terhadap tubuh lereng, membentuk lapisan badan jalan, tahapan finishing yang meliputi pembuatan marka jalan, lapisan perkerasan permukaan jalan dan lain-lain.

Tahap pasca konstruksi / pemeliharaan, antara lain meliputi : menjaga agar sistem drainase lingkungan tetap berjalan dengan baik, perlu penyuluhan terhadap warga dan atau pemeliharaan rutin aparat pemda untuk membersihkan drainase yang ada, menjaga agar tidak terjadi penggerusan di bagian dasar lereng (sungai) baik oleh alam maupun yang disebabkan oleh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Hungtington, W.C., (1957), *Earth Pressure and Retaining Wall*, John Wiley, New York.

NAVFAC, (1971), "*Design Manual: Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures*", US Naval Publications and Form Centre, Philadelphia.

Simpsons, B., (1992), "Retaining Structures : Displacement and Design", *Geotechnique*, vol.42, No.4, p. 541-575.

Tschebotarioff, G.P., (1973), "*Fondations, Reatining and Earth Structures*", 2nd Ed., McGraw-Hill, Tokyo.

Take, W.A., and Valsangkar, A.J. (2001), "Earth Pressures on Unyielding Retaining Walls of Narrow Backfill Width", *Canadian Geotechnical*