

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Erosi Tebing Sungai

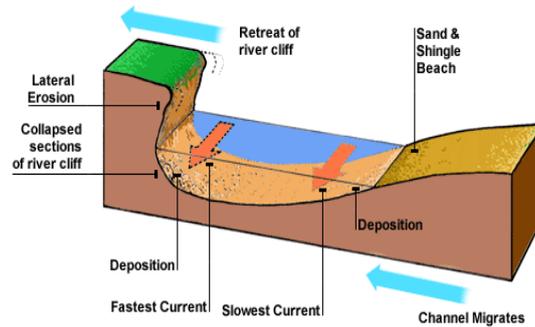
Erosi adalah perpindahan dan pengikisan tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang diakibatkan oleh media alami. Erosi dan sedimentasi merupakan penyebab-penyebab utama dalam terjadinya kemerosotan produktivitas tanah-tanah pertanian, dan kemerosotan kuantitas serta kualitas air. Erosi itu sendiri meliputi proses : pelepasan partikel-partikel tanah, penghanyutan partikel-partikel tanah, dan pengendapan partikel-partikel tanah yang telah terhanyutkan (Fister and Meyer, 1973) dalam Ardyad S, (2010).

Erosi secara umum dapat dikatakan sebagai proses terlepasnya butiran tanah dari induknya disuatu tempat dan terangkutnya material tersebut diikuti dengan pengendapan material yang terangkut ditempat yang lain. Pada dasarnya erosi yang sering terjadi dengan tingkat produksi sedimen paling besar adalah erosi permukaan jika dibandingkan dengan beberapa jenis erosi lainnya yakni erosi alur, erosi parit dan erosi tebing sungai (Suripin, 2002) dalam Wayan, (2010).

Erosi tebing sungai terjadi sebagai akibat pengikisan tebing oleh air yang mengalir dari bagian atas atau oleh terjangan arus air yang kuat pada kelokan sungai. Erosi tebing akan lebih hebat jika vegetasi penutup tebing telah habis atau jika dilakukan pengelolaan terlalu dekat dengan tebing (Suripin, 2001).

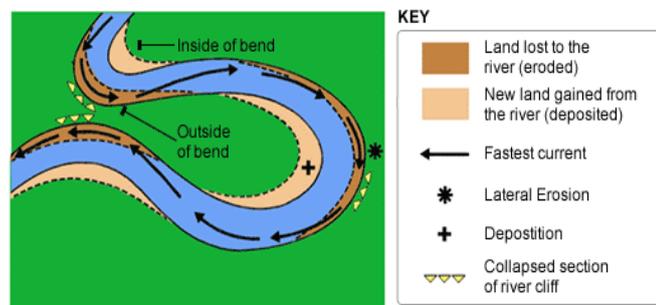
Erosi sungai/saluran ini harus ditinjau secara terpisah dari tipe-tipe erosi telah dipelajari sebelumnya yang diakibatkan oleh air hujan. Erosi ini dipengaruhi oleh variabel hidrologi/hidrolik yang mempengaruhi sistem sungai (Hardiyatmo, 2012).

Tebing sungai merupakan bagian terluar dari tepi sungai yang secara terus menerus terkena erosi. Tebing sungai dapat ditemukan pada sungai tua atau sungai yang telah mengalami proses *meandering*, *meandering* adalah badan sungai yang berbelok-belok secara teratur dengan arah belokan mencapai setengah lingkaran, *meander* dibentuk oleh erosi yang terjadi ditepi sungai (Wikipedia, 2014).



Gambar 2.1 Potongan Melintang pada Saluran Sungai

Sumber : *BBC.co.uk/hydrosphere*, 2014



Gambar 2.2 Perubahan Bentuk *Meander*

Sumber : *BBC.co.uk/hydrosphere*, 2014

B. Bangunan Pengaman Tebing Sungai

Pada penelitian (Prasetya, 2014) Bangunan pengaman tebing sungai atau dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi yang bertujuan untuk menahan tanah agar tidak longsor dan meninggikan lereng alam suatu tanah, pada pinggir sungai agar tebing sungai tidak longsor, bahan konstruksi untuk dinding penahan yaitu : dari kayu, beton, pasangan batu, dan dari baja. Bentuk-bentuk dinding penahan tanah yaitu : profil persegi, profil jajar genjang, profil trapesium siku, profil trapesium dan profil segitiga.

Untuk merencanakan sebuah dinding penahan tanah perlu diperhatikan syarat kestabilan dinding yaitu : dinding tidak terjungkal, dinding tidak tergeser, dinding tidak amblas, dan dinding tidak pecah.

Berdasarkan bentuk dan penahan terhadap tanah, dinding penahan dapat diklasifikasikan ke dalam tiga bentuk, yakni : dinding *gravity*, dinding semi *gravity*

dan dinding *non gravity*. Dinding *gravity* merupakan dinding penahan tanah yang mengandalkan berat bahan sebagai penahan tanah umumnya berupa pasangan batu atau bronjong batu (*gabion*). Dinding semi *gravity* selain mengandalkan berat sendiri, memanfaatkan berat tanah tertahan untuk kestabilan struktur. Sedangkan dinding *non gravity* mengandalkan konstruksi dan kekuatan bahan untuk kestabilan.

C. Program HEC-RAS

Dalam (Istiarto, 2014) Simulasi aliran di saluran terbuka (*open channel*) merupakan salah satu cara untuk mempelajari pola aliran di sepanjang saluran. Simulasi dilakukan secara nyata dengan mengalirkan air ke saluran yang umumnya dibuat dalam skala laboratorium (model fisik) atau secara virtual dengan melakukan serangkaian hitungan hidraulika yang umumnya diwadahi dalam suatu perangkat program aplikasi komputer (model matematik).

Analisis hidraulika pada program HEC-RAS :

1. *Steady Flow Water Surface Component*

Ini berfungsi untuk menghitung profil muka air aliran permanen berubah beraturan (*steady gradually varied flow*). Program mampu memodelkan jaringan sungai, sungai dendritik, maupun sungai tunggal. *Regime* aliran yang dapat dimodelkan adalah aliran sub-kritik, super-kritik, maupun campuran antara keduanya.

Langkah hitungan profil muka air yang dilakukan oleh modul aliran permanen HEC-RAS didasarkan pada penyelesaian persamaan energi (satu-dimensi).

Aliran permanen HEC-RAS mampu memperhitungkan pengaruh berbagai hambatan aliran, seperti jembatan, gorong-gorong, bendung, ataupun hambatan di bantaran sungai. Aliran permanen dirancang untuk di pakai pada permasalahan pengelolaan bantara sungai dan penetapan asuransi risiko banjir berkenaan dengan penetapan bantaran sungai dan bantaran banjir. Modul aliran permanen dapat pula dipakai untuk perkiraan perubahan muka air akibat perbaikan alur atau pembangunan tanggul.

Fitur spesial modul aliran permanen HEC-RAS mencakup analisis plan ganda, hitungan profil ganda, analisis bukaan gorong-gorong atau pintu ganda, optimal pemisahan aliran, serta desain dan analisis saluran stabil.

2. *Unsteady Flow Simulation*

Pada *unsteady flow* ini mampu mesimulasikan aliran tak permanen satu dimensi pada sungai yang memiliki alur kompleks, awalnya, modul aliran tak permanen HEC-RAS hanya dapat diaplikasikan pada aliran sub-kritik, namun sejak diluncurkannya versi 3.1, modul aliran tak permanen HEC-RAS dapat pula menyimulasikan *regime* aliran campuran (sub-kritik, super-kritik, loncat air, dan *draw-downs*).

Bagian program yang menghitung aliran di tampang lintang, jembatan, gorong-gorong, dan berbagai jenis struktur hidraulik lainnya merupakan program yang sama dengan program hitungan yang ada pada modul aliran permanen HEC-RAS.

Fitur spesial pada aliran tak permanen mencakup analisis *dam-break*, limpasan melalui tanggul dan tanggul jebol, pompa, operasi dam navigasi, serta aliran tekan dalam pipa.

D. Program GeoSlope

GeoSlope adalah sebuah paket aplikasi untuk pemodelan geoteknik dan geolingkungan, yang berasal dari *Canada*. *Software* ini melingkupi *Slope/W*, *Seep/W*, *Sigma/W*, *Quake/W*, *Temp/W*, dan *Ctran/W*. Yang sifatnya terintegrasi sehingga memungkinkan untuk menggunakan hasil dari satu produk ke dalam produk yang lain. Fitur yang kuat sangat memperluas jenis masalah yang dapat dianalisis dan memberikan fleksibilitas untuk memperoleh modul seperti yang dibutuhkan untuk proyek yang berbeda (Dewi dkk, 2010).

Slope/W merupakan produk perangkat lunak untuk menghitung faktor keamanan tanah dan kemiringan batuan. Dengan *Slope/W*, dapat menganalisis masalah baik secara sederhana maupun kompleks dengan menggunakan salah satu dari delapan metode kesetimbangan batas untuk berbagai permukaan yang miring, kondisi tekanan pori-air, sifat tanah dan beban terkonsentrasi, menggunakan elemen

tekanan pori air yang terbatas, tegangan statis, atau tekanan dinamik pada analisis kestabilan lereng dan dapat melakukan analisis probabilistik.

Dalam (*Geo-Slope*, 2012) *Slope/W* adalah produk perangkat lunak geoteknik pertama yang disediakan secara komersial yang digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng, Saat ini *Slope/W* digunakan oleh ribuan profesional baik dibidang pendidikan maupun di bidang praktek. Selama bertahun-tahun, seiring dengan kemajuan teknologi komputer, *Slope/W* juga terus dikembangkan.

Slope/W memiliki banyak fitur untuk data yang diperoleh dan mengevaluasi hasilnya agar mendapatkan grafik yang benar, terdapat perbedaan sepanjang permukaan slip untuk menampilkan gaya pada setiap irisan, dasar-dasar formulasi dan implikasi asumsi dikhususkan untuk meninjau batas dasar Ekuilibrium sebagai metode analisis. *Slope/W* adalah salah satu rangkaian komponen yang melengkapi produk geoteknik yang disebut *GeoStudio*. Banyak pilihan dalam *Slope/W* bisa membingungkan, terutama ketika pengguna menggunakan perangkat lunak ini untuk pertama kalinya.

Beberapa pemodelan yang ingin dibuat dengan memikirkan dari 5 komponen masalah, seperti :

1. Geometri – keterangan *stratigraphy* dan bentuk potensial kegagalan permukaan.
2. Kekuatan tanah – parameter yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan tanah (material).
3. Tekanan air pori – sarana untuk mendefinisikan kondisi tekanan air pori.
4. Penguatan atau interaksi struktur tanah – *fabric, nails, anchors, piles, walls*, dan lain-lainnya.
5. *Imposed loading* – tambahan atau beban gempa dinamis.

E. Program Geo5

Dalam (Nugraha, 2013) seiring dengan kemajuan zaman, teknologi dibidang konstruksi bangunan juga mengalami perkembangan pesat, termasuk dalam bidang geoteknik, khususnya dalam perencanaan fondasi. Untuk semakin mempermudah kinerja dari perencana fondasi, dalam hal ini yang dimaksud adalah dinding penahan tanah, penggunaan perangkat lunak sangat dibutuhkan.

Program bantu ini dikhususkan untuk menghitung dan menganalisis masalah-masalah yang berkaitan dengan pekerjaan tanah, misalnya pekerjaan pemancangan, dinding penahan tanah, menganalisis penurunan tanah, menganalisis stabilitas lereng, Geo5 dapat menghitung dan menganalisis dalam waktu yang singkat, akan tetapi akurat dan tepat. Geo5 dapat menghitung dan menganalisis stabilitas lereng, stabilitas dinding penahan tanah, menganalisis keamanan dari dimensi dinding penahan tanah yang telah dibuat, dan lain sebagainya (Prasetya, 2014).

Program dasar untuk analisis stabilitas adalah stabilitas lereng. Ini memungkinkan desain dan analisis stabilitas lereng dengan permukaan melingkar dan poligonal dan optimasi otomatis permukaan slip. Ini bekerja sama dengan semua program untuk analisis desain penggalian dan desain dinding penahan. Ini memungkinkan pembuatan anchor, dll (finesoftware, 2017).