

ARTIKEL KM 2

DWI FERDIAN RACHMANTO – STAFF OPERASI PROYEK

BENDUNGAN KEUREUTO ACEH

NIP. 23-834

Efisiensi biaya & waktu item pekerjaan penghijauan lereng dengan pemasangan geomat & ditumbuhi tanaman LCC.

ABSTRAK

Proyek konstruksi tidak lepas dari kegiatan clearing grubbing lahan. Oleh karena itu Diperlukan juga kegiatan rehabilitasi. Penghijauan lereng merupakan upaya rehabilitasi lahan kritis dengan tujuan memulihkan fungsi lahan tersebut. Material geomat dapat digunakan untuk mengendalikan erosi >50 % pada tanah lereng yang nantinya ditumbuhi tumbuhan. Tanaman LCC adalah tanaman kacang-kacangan penutup tanah yang memiliki pertumbuhan dan kerapatan yang cepat. Dalam pelaksanaan konstruksi, pelaksanaan penghijauan diperlukan dengan biaya seminimal mungkin & waktu sesingkat mungkin. Efisiensi waktu disini bukan hanya masa pekerjaan tetapi juga masa pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: Clearing Grubbing ; Efisiensi Waktu ; Penghijauan Lereng Erosi ; Geomat ; Tanaman LCC ;

Klasifikasi JEL: C9 ; D4 ; Q1

PENDAHULUAN

Kementerian PUPR menghimbau semua konstruksi di Indonesia menerapkan konsep green construction. Konsep ini digunakan dalam proyek konstruksi guna merespon pemanasan global yang terjadi. Manfaat paling penting dari penerapan konsep ini tidak hanya sekedar melindungi sumber daya alam, tetapi juga mewujudkan efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi kegiatan penghijauan lereng konstruksi dengan biaya & waktu se-efisien mungkin. Solusi tersebut adalah penggunaan material geomat & ditumbuhi tanaman LCC. Metode yang digunakan adalah taplok penanaman biji kacang-kacangan pada media tanah dan pupuk diatas geomat.

LATAR BELAKANG

Effisiensi waktu dan biaya adalah memaksimalkan hasil dari sebuah pekerjaan dengan seminimalkan mungkin biaya dan waktu dalam hal tenaga, material, alat dengan output hasil yang bermanfaat. Beberapa ahli juga ada yang mengartikan kata efisiensi. S. P. Hasibuan

(1984;233-4) yang mengutip dari penjelasan H. Emerson, mengartikan efisiensi sebagai sebuah perbandingan yang terbaik antara masukan atau input, dan hasil yang muncul antara keuntungan dengan sumber-sumber yang dipergunakan atau output, seperti halnya juga berhasil mencapai hasil yang optimal dengan menggunakan sumber daya yang terbatas.

$$Efisien = \frac{Output}{Input}.$$

Output = Owner Proyek

Input = Penyedia Jasa (Kontraktor)

Effisien pekerjaan penghijauan lereng geomat ditumbuhi tanaman LCC mempertimbangkan perbandingan output pekerjaan & input pekerjaan. Dari segi subjek disini output adalah owner & input adalah penyedia jasa. Output dari pihak owner adalah item lereng dengan proteksi geomat yang ditumbuhi tanaman LCC yang nantinya dikelola dari pihak owner. Dalam hal Objek, Input disini adalah biaya & waktu dalam item pekerjaan tersebut. Tenaga/ Pekerja, Material sesuai dengan spesifikasi, Alat untuk menunjang produktivitas pekerjaan. Dalam penelitian ini nantinya akan didetailkan terkait Item Pekerjaan penghijauan lereng menggunakan material geomat ditumbuhi tanaman LCC kacang-kacangan.

Klasifikasi keruntuhan lereng berdasarkan pola pergerakan dibagi menjadi 3 yaitu, Gelincir (Slide) , Jatuhan (Fall), dan Aliran (Flow). Gelincir (Slide) terjadi akibat massa tanah bergerak pada suatu bidang yang disebut bidang gelincir. Jenis-jenis gelincir berupa translasi, rotasi atau kombinasi keduanya (majemuk). Gelincir translasi Keruntuhan terjadi sepanjang zona lemah baik pada tanah ataupun batuan. Massa tanah dapat bergerak jauh sebelum mencapai titik diamnya. Umum terjadi pada tanah berbutir kasar, sedangkan pada batuan biasanya terjadi bila posisi bidang lemahnya searah dan memotong kemiringan lereng. Keruntuhan translasi ada yang berbentuk gelincir baji (wedge slides), jenis ini terjadi ketika massa tanah atau batuan terpecah belah sepanjang kekar-kekar (joints), sisipan (seams), rekahan (fissures) atau zone lemah sebagai akibat, misalnya, pembekuan air. Massa yang terpecah bergerak sebagai blok dan bergerak turun dalam bentuk baji. Gelincir rotasi pada batuan Tipe ini ditandai dengan adanya bentuk “sendok”. Bagian lereng atas terbentuk “gawir” melengkung dan di bagian tengah longsor terdapat bagian yang labil dan nampak adanya gelombang yang tidak rata (bulging). Jenis keruntuhan lereng ini sangat umum terjadi pada batuan contohnya pada serpih lapuk (shale-marine) dan mengalami retakan cepat. Gerakannya progresif serta meliputi daerah yang cukup luas. Gelincir Rotasi pada tanah Tipe ini ditandai dengan adanya bidang gelincir

lengkung dan gerakan rotasi. Penyebab utama terjadinya keruntuhan lereng rotasi adalah gaya-gaya rembesan air tanah atau kemiringan lereng yang bertambah pada tanah residual. Bidang gelincir yang dalam biasanya terjadi pada tanah lempung lunak dan kenyal. Keruntuhan lereng rotasi pada tanah koluvial biasanya dangkal. Contoh gelincir yang termasuk dalam gelincir rotasi adalah nendatan (slump), yaitu pergerakan tanah/batuan ke arah bawah dan keluar. Jumlah bidang gelincir yang terjadi adalah satu atau lebih. Jenis pergerakan ini sering terjadi setelah kemiringan lereng dirubah. Gelincir kombinasi merupakan bentuk gabungan gelincir translasi dan rotasi. Tipe gelincir ini terjadi pada tanah maupun batuan lapuk.

Jatuhan (fall) Termasuk ke dalam kategori jatuhan adalah jatuh bebas (free fall) dan rolling serta jungkiran. Jatuh bebas dan rolling adalah material jatuh bebas yang kehilangan kontak dengan permukaan batuan. Pergerakan massa bergerak dari ketinggian tertentu melalui udara. Jungkiran (topless) terjadi akibat momen guling yang bekerja pada suatu titik putar di bawah titik massa. Jungkiran terjadi pada batuan yang mempunyai banyak kekar.

Aliran (flow) adalah suatu material lepas (batuan lapuk atau tanah) yang setelah mengalami proses penjenruhan akan mengalir seperti sifatnya fluida. Jenis aliran adalah aliran batuan lapuk atau material lepas dan aliran pada tanah. Aliran batuan lapuk atau material lepas termasuk ke dalam deformasi yang terus menerus, termasuk juga rangkakan. Aliran jenis ini umumnya melibatkan rangkakan dalam yang lambat dan perbedaan pergerakan antara unit –unit yang utuh. Ciri-ciri pergerakan aliran pada batuan lapuk terjadi di sepanjang permukaan geser yang tidak saling berhubungan dan distribusi kecepatan mirip aliran fluida yang kental. Aliran pada tanah adalah pergerakan material yang menyerupai fluida kental. Permukaan gelincir pada bidang material yang bergerak dapat berupa permukaan tajam, perbedaan pergerakan atau suatu zona distribusi geser. Rentang pergerakan mulai dari sangat cepat sampai sangat lambat. Ciri-ciri pergerakan aliran pada tanah adalah pergerakan aliran terjadi ketika kondisi internal dan eksternal menyebabkan tanah berperilaku seperti cairan dan mengalir ke bawah meskipun kemiringan lerengnya landai. tanah mengalir bergerak ke berbagai arah serta tidak memiliki permukaan keruntuhan yang terdefinisi secara jelas. permukaan keruntuhan berganda terbentuk dan berubah secara terus menerus selama proses aliran terjadi. pergerakan aliran terjadi pada tanah kering maupun tanah basah.

Mengutip dari Rekayasa penanganan keruntuhan lereng pedoman konstruksi departemen PU (2005;2-3) istilah keruntuhan lereng dibagi menjadi 3, yaitu : keruntuhan tanah (ground

failure), keruntuhan lereng (slope failure), longsor (landslide). Keruntuhan tanah (ground failures) adalah suatu proses perpindahan massa tanah/batuan dengan arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan awal. Dalam pengertian ini termasuk amblesan, penurunan tanah karena pengembangan, rangkakan permukaan, dan gerakan tanah. Keruntuhan lereng (slope failure) adalah suatu proses pergerakan dan perpindahan massa tanah atau batuan yang dapat terjadi dengan variasi kecepatan dari sangat lambat sampai sangat cepat dan tidak terkait banyak dengan kondisi geologi lokal. Keruntuhan bersifat lokal atau skala kecil dan umumnya terjadi pada lereng galian atau timbunan yang dibuat manusia. Longsor (landslide) adalah Suatu proses perpindahan atau pergerakan massa batuan, debris (campuran tanah dan butiran batu), dan tanah kearah lereng bawah. Perpindahan ini dapat disebabkan oleh kondisi geologi yang kurang menguntungkan, phenomena geomorfologi gaya-gaya fisik alamiah atau akibat ulah manusia (man-made), dan umumnya terjadi pada daerah yang cukup luas, berukuran skala besar. Dari ketiga klasifikasi kemungkinan keruntuhan lereng, maka diperlukan kegiatan rehabilitasi penghijauan pengamanan lereng. Dengan tujuan mitigasi kemungkinan kerugian yang terjadi dalam hal materiil atau non materiil korban jiwa. Selain kerugian tersebut, juga mengembalikan fungsi lahan seperti semula.

Geomat adalah jenis dari material Geosintetik yang berstruktur tiga dimensi dengan proses penyambungan secara termal satu sama lain, terbuat dari bahan filamen sintetik yang di rangkai membentuk menjadi lapisan. Bahan pengontrol erosi yang ada dalam geomat dibuat dengan poliester yang diperkuat untuk intergradasi geogrid. Bahan lainnya bisa juga berupa polyethylene dengan densitas tinggi untuk memungkinkan pengembangan akar yang lebih kuat dan lebih dalam. Salah satu kelebihan geomat dalam konstruksi adalah mengurangi biaya konstruksi dan lebih murah jika dibandingkan dengan lereng beton dan lebih fleksibel.

Tanaman LCC atau kepanjangan lagume cover crop merupakan tanaman penutup tanah yang biasa digunakan untuk memperbaiki kondisi lahan tanah guna melindungi lahan dari kemungkinan erosi dan tanah longsor. Tumbuhan atau tanaman yang sesuai untuk digunakan sebagai penutup tanah dan digunakan dalam sistem pergiliran tanaman harus memenuhi syarat-syarat (Osche et al, 1961) : Mudah diperbanyak, sebaiknya dengan biji ; Mempunyai sistem perakaran yang tidak menimbulkan kompetisi berat bagi tanaman pokok, tetapi mempunyai sifat pengikat tanah yang baik dan tidak mensyaratkan tingkat kesuburan tanah yang tinggi ; Tumbuh cepat dan banyak menghasilkan daun ; Toleransi terhadap pemangkasan ; Resisten terhadap gulma, penyakit dan kekeringan ; Mampu menekan pertumbuhan gulma ; Mudah

diberantas jika tanah akan digunakan untuk penanaman tanaman semusim ; Sesuai dengan kegunaan untuk reklamasi tanah ; Tidak mempunyai sifat-sifat yang tidak menyenangkan seperti duri dan sulur-sulur yang membelit. Sebagai Aplikasi di lapangan tanaman LCC ini digunakan pada lahan lereng konstruksi untuk penghijauan.

METODE

a. Pemasangan Geomat :

1. Seluruh tenaga kerja menggunakan pengaman yang sudah sesuai standar seperti body harness & APD. Dengan area bekerja dengan ketinggian diatas 2 meter diperlukan bekerja secara berhati-hati dan tetap diawasi oleh Health Safety Inspector Penyedia Jasa. Pekerjaan pada malam hari wajib menggunakan penerangan yang memadai Ketika pekerjaan dilaksanakan.
2. Pembersihan dari sampah organik & anorganik pada area yang akan dipasang geomat. Pembersihan penting dilakukan guna tanaman LCC yang nantinya di tanam diatas geomat dapat tumbuh dengan baik dan juga unsur estetika area lingkungan kerja.
3. Gelar material geomat dan pemancangan patok kayu untuk mengkaitkan material geomat dengan kontur lereng. Pada saat material geomat digelar fungsi pemancangan penting dilakukan agar material geomat dapat menempel dengan baik pada lereng. Jarak tiap pancang 40 cm secara horizontal dan vertical. Selain untuk merekatkan material geomat dan lereng fungsi lain adalah sebagai penanda yang nantinya akan dilakukan taplok pada material geomat. Jumlah taplok ini nanti juga sebagai perhitungan quantity.
4. Pastikan untuk memasang ujung geomat dengan cara tumpang tindih sepanjang 5cm. Kemudian sesuaikan kembali posisi dengan menancapkan besi berdiameter 3mm. Besi ini berfungsi untuk memperkuat geomat. Sehingga fungsi geomat untuk perlindungan dari erosi dapat dimaksimalkan.



Gambar 1.1 Instalasi Material Geomat

b. Material Penyusun Tanaman LCC :

1. Pupuk Kompos 3 kg yang dicampurkan dengan biji LCC 30 gram secara merata. Fungsi pupuk kompos pada metode taplok menggunakan biji LCC pada material geomat adalah untuk membantu menjaga kepadatan tanah yang ideal. Memberikan struktur yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman. Takaran pupuk kompos 3 kg yang dicampur dengan biji LCC gram sudah sesuai dengan spesifikasi agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.
2. Terasorb 3.5 mL dicampurkan dengan air bersih 3000 mL. guna terasorb disini adalah untuk mencegah hama yang tumbuh pada tanaman. Diperlukan komposisi yang tepat agar fungsi terasorb berfungsi secara optimal pada tamana LCC metode taplok.
3. Teragluue 7.5 gram (Berfungsi perekat campuran tanah dan biji pada dinding lereng). Dengan adanya teragluue juga dapat berfungsi melekatkan biji tanaman LCC metode taplok apabila terjadi hujan deras tidak mudah terbawa air. Campuran teragluue sesuai dengan spesifikasi sangat dibutuhkan karena dengan media penanaman dimedia geotek dengan kemiringan tertentu ada kemungkinan media terbawa oleh curah hujan yang tinggi. Diperlukan komposisi teragluue yang tepat agar fungsi teragluue dapat berfungsi secara optimal pada tanaman LCC metode taplok.
4. Terabuster 7.5 mL (Berfungsi kemampuan larut sangat tinggi sehingga mudah diserap oleh tanaman lalu merangsang pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman serta meningkatkan fotosintesa tanaman). Terabuster juga berfungsi untuk mencegah penyebaran virus hama pada tanaman mulai dari akarnya. Diperlukan komposisi terabuster yang tepat agar fungsi terabuster dapat berfungsi secara optimal pada tanaman LCC metode taplok.

5. Campuran Tersorb, teraglu, terabuster diaduk didalam air bersih selama 10 menit sampai semua campuran menjadi homogen dan siapkan dicampurkan pada media pupuk kompos tanaman LCC biji-bijian.
6. Setelah Campuran Tersorb, teraglu, terabuster tercampur rata kemudian dituangkan pada pupuk kompos dan diaduk secara merata. Sebelum proses ini harus dipastikan campuran tersebut sesuai dengan takaran yang tepat agar berfungsi secara optimal.
7. Setelah tercampur rata, bentuk campuran seperti lingkaran dengan diameter 20 cm dan tempel taplok pada media matras geomat. Campuran sesuai dengan komposisi tersebut tidak boleh ditambahkan air kembali. Apabila kandungan air terlalu banyak dapat menyebabkan terasorb, teraglu, terabuster tidak dapat berfungsi secara optimal dan pertumbuhan tanaman LCC biji-bijian pada metode taplok tidak dapat tumbuh secara optimal. Pada campuran akan di taplok harus dipastikan ukuran tidak lebih atau kurang dari 20 cm. Apabila < 20 cm, pertumbuhan tanaman tidak akan berfungsi secara optimal. Jika > 20 cm penyedia jasa akan rugi karena wise material pada media tanaman.



Gambar 1.2 Pencampuran Teraglu, Terboster, Terasorb ke dalam air bersih

Media pencampuran teraglu, terabuster, terasorb dan air dapat menggunakan ember cat ukuran 25 kg yang dapat menampung volume campuran 40 Liter. Harus dipastikan ember yang digunakan bersih agar pupuk kompos yang digunakan tidak mengganggu pertumbuhan tanaman dengan campuran bahan kimia yang lain. Pencampuran teraglu, terabuster, dan terasorb tidak disarankan dilakukan pada saat hujan deras. Karna dapat mengganggu komposisi pencampuran media. Quality control perlu melakukan pengawasan secara rutin pada saat pencampuran komposisi karna biasanya tenaga kerja kurang memperhatikan pencampuran dan hanya mememntingkan kerja cepat namun tidak tepat mutu.



Gambar 1.3 Pencampuran kedalam pupus kompos & biji LCC

Pada saat proses pencampuran pada pupuk kompos harus dipastikan harus bersih dari binatang pengganggu. Pada saat proses pencampuran ke dalam pupuk kompos harus dipastikan teraduk secara merata. Pada saat proses ini tidak dianjurkan dilakukan pada saat hujan deras, karna dapat mengganggu komposisi sesuai dengan komposisi. Apabila tetap dipaksakan akan mengganggu pertumbuhan tanaman. Quality control harus memastikan pupuk kompos yang telah tercampur tekstur lengket dan warna pupuk kompos yang baik adalah coklat gelap. Ketika pupuk kompos terlalu encer mengakibatkan pada saat dilakukan taplok tidak akan menempel secara kuat pada alas geomat. Terlebih lagi apabila campuran ini di taplok pada alas geomat dengan kemiringan yang curam. Tenaga kerja yang melakukan pencampuran wajib menggunakan timbangan & gelas ukur agar takaran sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

c. Instalasi Tanaman LCC metode taplok pada geomat :

1. Seluruh tenaga menggunakan pengaman yang sudah sesuai standar seperti body harness & APD bisa dilakukan metode taplok. Pada ember yang sudah terisi pupuk kompos & campuran lakukan taplok pada lereng geomat. Pada saat instalasi ini harus dipastikan QHSE Inspector harus memastikan penggunaan APD & APK karna bekerja pada ketinggian > 2 m dan titik taplok harus sesuai dengan patok yang telah di tentukan. Guna mencegah pekerjaan rework dan mencegah wise maerial penyedia jasa.
2. Untuk metode taplok berjarak 40 cm secara horizontal dan vertical. Fungsi taplok dilakukan berjarak 40 cm secara horizontal dan vertical adalah karna nantinya tanaman yang tumbuh memiliki radius kurang lebih 40 cm. Dengan jarak yang sesuai dengan spesifikasi tanaman akan lebat menutupi geomat dan Nampak rimbun. Apabila jarak < 40 cm mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal karna bertabrakan dengan tanaman di sebelahnya. Apabila > 40 cm maka antar tanaman terdapat space dan dari segi estetika kurang enak dilihat.

3. Tambahkan biji vegetasi LCC pada campuran taplok yang telah menempel. Pada saat menambahkan biji LCC pada pupuk kompos harus dipastikan biji bersih dari bahan kimia dan binatang pengganggu. Untuk quantity biji tanaman LCC pada pupuk kompos yang telah di taplok harus sesuai dengan spesifikasi. Apabila biji tanaman LCC < spesifikasi mengakibatkan nantinya tanaman yang tumbuh tidak akan rimbun. Apabila biji tanaman LCC > spesifikasi maka penyedia jasa akan rugi karena waste material. Quality Control wajib melakukan pengawasan dengan baik guna memastikan biji tanaman LCC yang ditanam sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan agar nantinya tanaman LCC biji-bijian metode taplok pada alas geomat dapat tumbuh secara optimal.
4. Pada masa pemeliharaan dilakukan penyiraman secara rutin setiap hari. Pada proses penyiraman perlu diperhatikan air yang digunakan harus bersih dan tidak ada bahan senyawa kimia yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman LCC nantinya. Penyiraman wajib dilakukan 1 hari sekali dengan keadaan tanah yang basah. Apabila terjadi hujan tidak perlu dilakukan penyiraman. Pada saat penyiraman perlu diperhatikan tanah pada alas geomat harus dalam keadaan basah, tidak boleh kering dan juga tidak boleh terlalu basah. Apabila tidak dilakukan penyiraman mengakibatkan media tanah menjadi kering dan tanaman akan mati layu. Sedangkan apabila terlalu basah mengakibatkan tanaman mati membusuk. Fungsi quality control harus memastikan media tanah sesuai dengan prosedur yang ditentukan agar tanaman LCC metode taplok pada alas geomat dapat tumbuh secara optimal.
5. Untuk pekerjaan taplok harus sesuai dengan quality target seperti : komposisi bahan , jarak antar taplok 40 cm secara horizontal dan vertikal, dan diameter taplok 20cm. Tenaga kerja yang melakukan taplok pada alas geomat diwajibkan memakai pipa paralon kecil ukuran 40 cm dan 20 cm untuk memastikan ukuran taplok dan jarak antar taplok sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.



Gambar 1.4 Metode Instalasi Taplok tanaman LCC pada geomat



Gambar 1.5 Penyiraman Tumbuhan LCC yang telah terpasang pada geomat

Pada proses penyiraman tanaman lcc biji-bijian metode taplok pada alas geomat maka akan terlihat mana media tanah yang tanaman gagal tumbuh. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kenapa tanaman tersebut tidak dapat tumbuh ada 4 kemungkinan. Pertama adalah takaran pencampuran terasob, teraglu, teraboster dan air yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Kedua adalah media tanah & pupuk kompos yang kurang baik. Ketiga adalah biji-bijian tanaman lcc yang kurang baik. Ke-empat adalah pemeliharaan tanaman berupa penyiraman yang tidak sesuai dengan prosedur yang ditentukan. Dari Ke-Empat kemungkinan tersebut perlu dilakukan evaluasi Bersama dengan pengawas pekerjaan & Quality control penyebab tanaman LCC biji-bijian metode taplok pada alas geomat tidak dapat tumbuh secara optimal.

HASIL

Hasil dari artikel diatas, akan membahas pelaksanaan item pekerjaan penghijauan lereng menggunakan metode taplok tumbuhan lcc dari segi waktu dan biaya :

Instalasi Geomat :

- Upah/Tenaga

Tenaga Harian = Rp. 150.000,00/hari

Produktivitas = 5 Tenaga Harian / 500 m² = 0.01 (Koefisien)

Harga Satuan = Rp150.000,00 x 0.001 = Rp. 1.500,00/m²

- Material

Geomat = Rp. 6.000.000,00 /100 m²

	= Rp. 60.000,00 /m ²	
Koefisien	= 1.05 (Losses 5%)	
	= Rp. 60.000,00 x 1.05	= Rp. 63.000,00 /m ²
Besi Polos dia.4mm	= Rp. 25.000 / 12 m (geotex/m ² butuh 1.2 m besi)	
	= Rp. 2.500,00 /m ²	
Total Harga	= Rp. 67.000,00 / m²	

Penanaman Tanaman LCC :

- Upah/Tenaga

Tenaga Harian	= Rp. 150.000,00/hari
Produktivitas	= 3.000 gram durasi 2 jam (campuran& taplok)
	= 12.000 gram dalam sehari
	= 550 gram/12.000 gram = 0,05
Harga Satuan	= Rp.150.000,00 x 0,05
	= Rp. 7.500,00/m ²

- Material

- Pupuk	= Rp. 6.000,00 / kg
	= Rp. 6.000,00 x 0,55 x (1.05) loss
	= Rp. 3.465,00 /m ²
- Biji LCC	= Rp.330.000,00 / kg
	= Rp.330.000,00 x 0,05 x (1.05) loss
	= Rp.17.325,00/m ²
- Terasorb	= Rp.160.000,00 / kg

- = Rp. 160.000,00 x 0.0035 x (1.05) loss
- = Rp.588,00/m²
- Teraglu = Rp. 300.000,00 / kg
- = Rp. 300.000,00 x 0.0075 x (1.05) loss
- = Rp. 2.363/m²
- Terabooster = Rp. 50.000 / kg
- = Rp. 50.000 , 00 x 0.0075 x (1.05) loss
- = Rp.394 ,00/m²
- Total = Rp. 31.635,00

Total Analisa Harga Satuan Pekerjaan = Instalasi Geomat + Tumbuhan LCC

= Rp. 67.000,00 + Rp. 31.635,00

= Rp. 98.635,00/m²

Dari koefisien tenaga kerja sebesar 0.01 didapatkan item pekerjaan pemasangan geomat didapatkan luasan 1000 m² untuk pekerja 10 orang dalam sehari tanpa lembur. Kemudian untuk item pekerjaan penanaman tumbuhan LCC dengan koefisien tenaga kerja 0.05 didapatkan luasan 200 m² untuk pekerja 10 orang dalam sehari tanpa lembur. Item Pekerjaan pemasangan geomat & penanaman tumbuhan LCC dapat dikerjakan secara parallel untuk mempersingkat waktu. Solusinya adalah dengan 2 orang untuk pemasangan geomat & 10 orang untuk penanaman tumbuhan LCC. Sehingga dalam sehari dapat memasang geomat & penanaman tumbuhan LCC seluas 200 m².

Dari Pelaksanaan Penanaman Tumbuhan LCC pada alas geomat, tanaman tersebut tumbuh selama 3 – 5 hari sudah terlihat daun dan batang. Pada umur 3 – hari ini merupakan golden age umur tanaman dimana diperlukan perawatan & penyiraman secara berkala. Tanaman dapat

dipanen apabila sudah memasuki umur 45 hari. Dari Pihak Owner / Pengelola wajib melakukan penyiraman rutin apabila tidak terjadi hujan. Pemeliharaan tersebut guna mencegah tanaman mati & tanaman dapat berfungsi secara optimal.

Berikut spesifikasi metode penanaman menggunakan taplok diameter 20 cm berdasarkan sumber SKh-1.3.17 :

Metode Penanaman	Jenis Vegetasi	Bentuk Bibit Vegetasi	Jumlah Bibit	Ukuran Bibit	Daya Kecambah Minimum (SNI 7628.6-2011)
<i>Hydroseeding</i>	Rumput atau LCC	Biji	Rumput 20 – 25 gr/m ² LCC 40 – 50 gr/m ²	Maksimum 0,5 cm atau tergantung dari diameter <i>nozzle</i>	70%
Taplok	Rumput atau LCC	Biji	Rumput 20 – 25 gr/m ² LCC 40 – 50 gr/m ²	-	70%

Tabel 1.1 Spesifikasi Khusus Pengendali Erosi Lereng (Sumber SKh-1.3.17)

Dari metode/teknik penanaman menggunakan taplok diameter 20 cm :

1. Jenis Vegetasi Rumput atau LCC
2. Bentuk bibit vegetasi berupa biji
3. Jumlah bibit LCC 40 – 50 gr/m²
4. Daya kecambah minimum (SNI 7628 6-2011) sebesar 70 %

Metode/Teknik Penanaman	Kuantitas				
	Mulsa	Pupuk	Kompos	Air	Perekat PAM
<i>Hydroseeding</i>	250 – 300 gr/m ²	450 – 550 gr/m ²	-	70% dari volume tangki	2,75 – 3,25 gr/m ²
Taplok	250 – 300 gr/m ²	450 – 550 gr/m ²	-	-	2,75 – 3,25 gr/m ²

Tabel 1.1 Spesifikasi Khusus Interm Pengendali Erosi Lereng (Sumber SKh-1.3.17)

Dari metode/teknik penanaman menggunakan taplok dengan diameter 20 cm :

1. Kandungan Mulsa 250 – 300 gr/m²

2. Pupuk 450 – 550 gr/m²
3. Perekat PAM 2,75 – 3.25 gr/m²
4. Air Secukupnya

DISKUSI

Tujuan Utama dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai efisiensi biaya dan waktu penghijauan lereng item pekerjaan penghijauan lereng menggunakan geomat dengan ditanami tumbuhan LCC. Penghijauan di bidang konstruksi sangat penting dibutuhkan untuk mengembalikan lahan seperti keadaan semula. Dan merespon pemanasan global yang terjadi. Selain itu manfaat dari tumbuhan LCC untuk menekan pertumbuhan gulma tanaman & memperkuat lereng agar tidak terjadi erosi. Diharapkan juga penggunaan ini dapat mengurangi kemungkinan terjadinya longsor tanah.

Kontribusi Utama dari penelitian ini adalah untuk sharing ilmu terkait efisiensi biaya & waktu penghijauan lereng pekerjaan di bidang konstruksi. Diharapkan di semua lokasi proyek PT. Brantas Abipraya dapat mengimplementasikan pentingnya green construction. Selain memperindah dari segi estetika proyek bermanfaat juga untuk mengembalikan fungsi semua lahan.

Ringkasan dalam penelitian ini adalah untuk item pekerjaan pemasangan geomat & penanaman tumbuhan LCC dapat dikerjakan secara parallel guna efisiensi biaya dan waktu. Untuk item pekerjaan ini tidak terlalu sulit. Untuk tenaga harian yang dibutuhkan dengan pengalaman sedikit juga bisa, karena tingkat kesulitan pekerjaan yang relatif rendah. Biaya pendatangkan material ke proyek lebih mudah & murah apabila dilakukan dalam satu ritase. Tanpa melakukan pengadaan secara berulang. Material agricultural yang mudah didapat di daerah sekitar proyek. Untuk Alat yang digunakan sangat simple. Alat-alat biasa yang digunakan & tersedia didalam Gudang. Tidak menggunakan alat berat juga dalam pengerjaan di lapangan.

Terdapat literatur penelitian lain oleh Lika “Aulia Indina dan Yadi Setiadi” yang “membahas tentang Penanaman Legume Cover Crop pada Lahan Berlereng dengan Metoda Templok di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Kabupaten Sukabumi”. Dari Penelitian beliau membahas

dari segi agricultural spesifik ke fisik tanaman dan pertumbuhan tanaman. Berbeda dengan literatur yang saya bahas. Dari penelitian saya membahas dari efisiensi biaya dan waktu. Lebih spesifik metode pelaksanaan instalasi di lapangan untuk kebutuhan penghijauan proyek konstruksi. Unsur tenaga, material, dan alat dalam pelaksanaan di lapangan.

Temuan yang tidak terduga dari penelitian saya adalah kemungkinan tanaman LCC kacang-kacangan dapat tumbuh dengan baik. Dari segi komponen pupuk kompos, teraglutinasi, terasorb, teraboster. Dari segi perawatan membutuhkan tenaga yang kompeten dalam agricultural. Apabila perawatan tumbuhan LCC kurang baik, mengakibatkan tanaman mudah mati dan anggaran yang dikeluarkan kurang bermanfaat. Kemungkinan apabila tanaman mati mengakibatkan tanah yang ditanami menjadi sampah. Salah satu kelemahan dari tanaman LCC apabila terjadi hujan deras biji-biji LCC yang ditanam terbawa arus dan tidak dapat tumbuh/mati.

Implikasi manajerial dari penelitian ini adalah, dari item pemasangan geomat & penanaman tumbuhan LCC adalah bagaimana cara kita dari 2 item pekerjaan ini dapat bekerja secara parallel. Dengan pekerjaan secara parallel efisiensi biaya dan waktu dapat berjalan dengan baik. Selain dari aspek teknis, dalam segi proyek penghijauan menjadi poin penting di Indonesia. Dengan mengelola lokasi mana yang perlu penghijauan, menjadi plus bahwa stigma proyek membuat lahan asri semakin berkurang dapat hilang. Dari aspek orang umum, melihat proyek yang dikerjakan terlihat asri menjadi nilai tarik tersendiri. Menyimpang dari konstruksi yang megah dan kuat.

Keterbatasan utama dari penelitian ini tidak membahas kemiringan lereng yang kurang cocok untuk penanaman tumbuhan LCC pada geomat. Keterbatasan dari segi fisik tanaman dikarenakan kurangnya pengetahuan mengenai agricultural. Keterbatasan penjelasan masa tumbuh tanaman, dapat melihat referensi dari buku agricultural. Keterbatasan perawatan tanaman hingga berbuah, membutuhkan penelitian lebih lanjut.

Peluang untuk penelitian masa depan mengenai topik ini alternatif efisiensi biaya dan waktu. Dari segi metode, produktivitas yang paling efektif. Material yang lebih murah untuk menekan biaya. Alat untuk menunjang produktivitas. Dikarenakan penelitian yang saya bahas metode taplok masih terlalu konvensional. Kemungkinan pemilihan tanaman juga dapat menjadi penelitian masa depan. Penghijauan memang sangat penting, apabila salah memilih tanaman

yang kurang cocok mengakibatkan perawatan tanaman menjadi susah. Tanaman mudah mati berdampak pada biaya yang dikeluarkan menjadi sia sia.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 3 poin efisiensi biaya, efisiensi waktu, dan penghijauan lereng untuk mencegah erosi. Efisiensi biaya pemilihan material yang memenuhi spesifikasi agar tanaman dapat tumbuh baik dengan harga semurah mungkin. Efisiensi waktu dalam pelaksanaan di lapangan bagaimana kita manage kerja secara parallel untuk mempersingkat waktu pengerjaan. Penghijauan lereng untuk mencegah erosi menjadi nilai plus dari estetika. Disamping itu fungsi penghijauan dapat meminimalisir kejadian tidak diinginkan yang mengakibatkan kerugian materiil dan non materiil.

Saran dari penelitian ini adalah diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pemilihan material yang cocok untuk menunjang daya dukung tanaman tidak mudah mati, murah dan sesuai spesifikasi (efisiensi biaya). Diperlukan solusi untuk produktivitas pekerjaan, tidak hanya mengandalkan tenaga manusia. Unsur Alat bisa ditambahkan untuk solusi produktivitas (efisiensi waktu).

KETERBATASAN

Keterbatasan dari penelitian ini adalah dari penelitian dari segi agricultural secara mendalam. yaitu material pendukung tanaman, perawatan tanaman dari awal tumbuh sampai dengan berbuah, dan pemilihan jenis tanaman yang cocok untuk penghijauan lereng untuk mencegah erosi. Dengan penghijauan lereng untuk mencegah erosi menggunakan tanaman LCC kacang-kacangan tidak membahas perhitungan stabilitas lereng secara mendalam. Apabila dilaksanakan pada musim penghujan dengan intensitas hujan yang sangat tinggi, ketahanan tanaman menjadi problema.

REFERENSI

Hasibuan, Malayu S.P, 1984, Manajemen dasar, pengertian dan masalah, Jakarta: Penerbit Gunung Agung

Osche, J. J. 1961. Kapok (*Ceiba pentandra* (L) Gaertn). Tropical and sub tropical. Agriculture. pp : 41-53

Rekayasa penanganan keruntuhan lereng pedoman konstruksi departemen PU (2005;2-3)