

**PERENCANAAN JEMBATAN BAJA SEDERHANA DAN PERENCANAAN
PENAHAN TANAH MENGGUNAKAN BERONJONG
PADA AREAL RUMAHKU HIJAU SUKABUMI**

Ignatius Sudarsono¹, Fauzia Mulyawati², Alfhi Marhamatunnisya³, Todo Mulya³, Setiyo Utami⁴
Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana
¹ignazsd2@gmail.com, ²ocidfauzia@gmail.com, ³marhamatunnisya@gmail.com,
⁴todomulya@gmail.com, ⁶tammysetiyoutami@gmail.com

Abstract

The location of Rumahku Hijau is located in Cikaret Village, Cipedes District, Sukabumi Regency, West Java. Rumahku Hijau is engaged in plant cultivation, manufacture of organic fertilizers, manufacture of organic pesticides. Rice fields and animal cultivation areas such as birds, rabbits, goats and others. During the visit there were several problems, namely landslides and it was difficult for farmers to bring their agricultural products to the barn, because of the location of the rice fields and barns which were separated by the Cidadap river. That way, in carrying out this community service, we want to design a simple steel bridge and use gabion to overcome landslides. It is hoped that farmers will not have to go around the Cidadap river to reach the barn and be safe from landslides.

Keywords: *Avalanche, Simple Bridge, Bridge Planning, Gabion*

Abstrak

Lokasi Rumahku Hijau ini terletak di Desa Cikaret Kecamatan Cipedes Kabupaten Sukabumi Jawa barat. Rumahku Hijau ini bergerak di bidang pembudidayaan Tanaman, Pembuatan pupuk Organik, Pembuatan Pestisida Organik. Area pesawahan dan budidaya hewan-hewan seperti burung, kelinci, kambing dan lain-lain. Dalam kunjungan terdapat beberapa masalah yaitu longsor dan sulitnya bagi petani untuk membawa hasil tani mereka ke lumbung, karena letak area pesawahan dan lumbung yang di pisahkan oleh sungai cidadap. Dengan begitu dalam melaksanakan pengabdian masyarakat ini kami ingin mendesain jembatan baja sederhana dan pengaplikasian beronjong untuk mengatasi longsor. Diharapkan agar para petani tidak perlu mengitari sungai cidadap untuk mencapai lumbung dan aman dari longsor.

Kata kunci: *Longsor, Jembatan Baja Sederhana, Perencanaan Jembatan, Beronjong*

PENDAHULUAN

Lokasi Rumahku Hijau ini terletak di Desa Cikaret Kecamatan Cipedes Kabupaten Sukabumi Jawa barat. Lokasi ini berada didaerah pertanian dan perkebunan, Rumahku Hijau ini berawal dari Pembudidayaan Tanaman, Pembuatan pupuk Organik, dan Pembuatan Pestisida Organik. Kebun Rumahku Hijau telah berproduksi dari tahun 2017. Rumahku Hijau sudah menghasilkan banyak sekali jenis tanaman yang di produksi dan di hasilkan untuk penjualan tanaman organik ke pasar-pasar atau supermarket. Saat kami sampai lokasi rumahku hijau ternyata sedikit menjorok kedalam dari jalan Desa, dengan

akses masuk ke Rumahku Hijau hanya bisa dilalui oleh pejalan kaki, saat kami datang, akses ini sedang terjadi longsor yang cukup membahayakan bagi masyarakat yang ingin melewati. Untuk mengatasi ini kami memiliki solusi yaitu dengan pengaplikasian beronjong. Selain itu masalah yang terjadi adalah letak petak pesawahan terkendala akses dari Rumahku Hijau mengakibatkan petani yang sedang mengumpulkan hasil panennya mengalami kesulitan karena lokasi tersebut terhalang oleh sungai sehingga tidak ada akses lain untuk para petani dan mengharuskan para petani untuk mengitari sungai terlebih dahulu agar bisa sampai ke rumah produksi. Selain itu elevasi tanah

yang terlihat dilokasi ini memiliki elevasi tanah yang menurun. Solusi yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dengan melakukan pembangunan infrastruktur penunjang berupa jembatan dan penanggulangan perkuatan lereng dengan membuat dinding penahan tanah berupa beronjong. Penggunaan beronjong ini kami pilih karena mudahnya pengaplikasiannya di banding dengan cara membuat dinding penahan tanah konvensional, dan jembatan rangka baja kami pilih karena tidak lain karena akses yg sulit bila menggunakan precast. maka dapat Disimpulkan solusi dari permasalahan tersebut pada tabel berikut:

Tabel 1 Permasalahan solusi

Permasalahan	Solusi	Hasil
Tidak adanya akses penghubung cepat antara lahan persawahan dengan lokasi Rumahku Hijau dikarenakan terpisahakan oleh aliran Sungai Cidadap	Membangun jembatan sederhana sebagai akses penghubung agar lebih mempermudah para petani maupun masyarakat setempat	Berupa jembatan sederhana dengan standar SNI jembatan
Terdapatnya longsoran yang terjadi akibat belum adanya dinding penahan tanah sebagai perkuatan lereng	Membuat dinding penahan tanah (DPT) menggunakan beronjong dan batu alam	Stabilitas lereng merencanakan dinding penahan tanah dengan beronjong

sumber : Hasil Analisis 2022

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh 13 orang mahasiswa dan Rumahku Hijau dengan cara/ metode survey langsung ke lapangan/ Observasi dan Perencanaan perhitungan. Metode ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan dan mengumpulkan data yang di butuhkan. Berdasarkan kesepakatan dengan pihak Rumahku Hijau, dalam hal ini adalah pihak Rumahku Hijau yang merupakan owner menginginkan adanya perencanaan jembatan baja sederhana dan dinding penahan tanah dengan beronjong. dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, dengan metode pelaksanaan sebagai berikut
Metode pelaksanaan
Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode pelaksanaan dengan memberi pemahaman kepada pihak Rumahku Hijau adalah sebagai berikut:

- Melakukan survey dan mengambil dokumentasi terkait dengan keadaan dilapangan
- Melakukan diskusi dengan pihak Rumahku hijau untuk mengetahui penyebab adanya kelongsoran dan juga mengetahui akses apa saja yang dimiliki oleh pihak Rumahku Hijau
- Melakukan perencanaan yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan juga standar yang ada
- Membuat konsep dan melakukan perhitungan awal sebagai gambaran suatu perencanaan yang baik dan sesuai dengan kebutuhan untuk menunjang akses kegiatan di Rumahku Hijau Membuat pengembangan desai perencanaan jembatan dan dinding penahan tanah yang berada di Rumahku Hijau berupa denah, gambar rencana, dan kebutuhan biaya.

Dalam mengumpulkan data kami menggunakan alat pengukur sederhana yaitu meteran, tali rafia dan batang tanaman sebagai patok agar perhitungan tidak melenceng. Untuk perancangan kami menggunakan software seperti Micosoft Excel, Microsoft Word, Sap 2000, Autocad, dan Sketchup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah yang kami hadapi di Rumahku Hijau yaitu mengatasi longsoran dengan beronjong dan Perencanaan desain Jembatan Baja Sederhana.

Beronjong yang kami gunakan untuk mengatasi longsoran memiliki dimensi
Tinggi beronjong = 0,5 m
Lebar beronjong = 1 m
Dan dimensi untuk Tebing adalah
Tinggi tebing = 2,7 m
Tan 60 = 1,732
Lebar tebing = 1,5589 m
Kemiringan = 60°

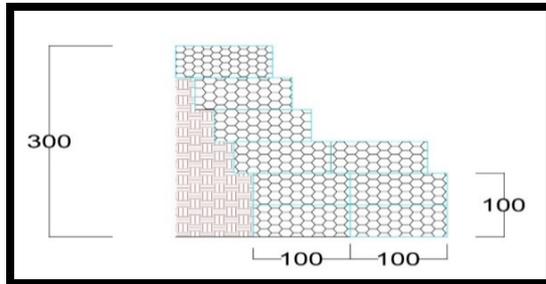
Dengan Menggunakan Metode menghasilkan desain yang lebih aman

karena nilai F_s Ruas kiri dan Kanan seimbang / sama.

Sudut geser tanah

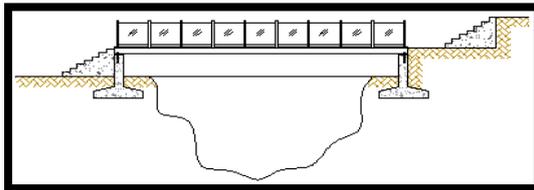
$$= (W_n \cdot \tan \alpha_n + c \cdot B_n) \times \left(\frac{1}{M_{an}} \right)$$

$$= (45,53 + 100) \times \left(\frac{1}{0,46} \right) = 318,763$$



Gambar 1 Desain Beronjong
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dalam upaya memudahkan akses para petani untuk sampai ke lumbung. Kami mendesain jembatan baja sederhana. Untuk desain jembatan baja sederhana ada di bawah berikut:



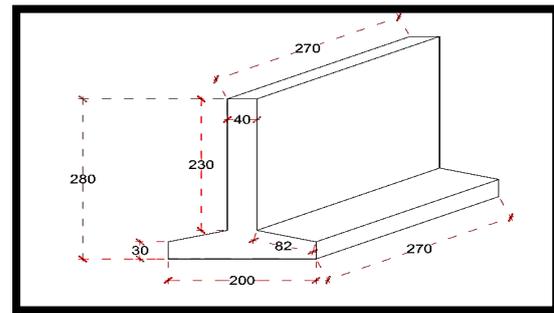
Gambar 2 Gambar desain rencana jembatan sederhana

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dimensi jembatan

Panjang bentang	: 12 m
Lebar jembatan	: 2,5 m
Gelagar memanjang	:
IWF 300.150.6,5.9	
Gelagar melintang	:
IWF 200.100.5,5.8	
Plat lantai	: kayu
Ukuran plat lantai	: 2,5 x 0,05 x 0,20

Seperti pada umumnya jembatan di bagi menjadi 2 struktur yaitu struktur atas dan bawah. Untuk struktur bawah yaitu pondasi akan kami detailkan di bawah ini:



Gambar 3 Desain Rencana Pondasi Dangkal

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dimensi Pondasi:

Lebar Pondasi arah x (B_x)	= 2 m
Lebar Pondasi arah y (B_y)	= 2,7 m
Tebal Pondasi (h)	= 0,3 m
Lebar kolom arah x (b_x)	= 0,40 m
Lebar kolom arah y (b_y)	= 2,5
Posisi kolom (a_s)	= 40
Material Pondasi	
Kuat tekan beton (f_c')	= 20 Mpa
Kuat leleh baja tulangan (f_y)	= 290 Mpa
Berat beton bertulang (γ_{beton})	= 2,4 ton/m ³

Tulangan Lentur Arah X (ϕ)	= 12 mM
Tulangan Lentur Arah Y (ϕ)	= 10 mm

Bahan-bahan/ material yang kami gunakan untuk perencanaan jembatan sederhana yaitu sebagai berikut:

Baja :

Mutu Baja	: BJ 50
Tegangan putus Minimum (f_u)	: 500 Mpa
Tegangan leleh minimum (f_y)	: 290 Mpa
Modulus Elastisitas (E)	: 200000 Mpa
Modulus Geser (G)	: 80000 Mpa
Poisson Ratio	: 0,03
Berat jenis baja	: 7850 Kg/m ³

Kayu :

Jenis kayu	: Mahoni
Mutu Kayu	: Kelas 2
Modulus Elastisitas (E)	: 264899,06 N/mm ²
Berat Jenis kayu	: 650 Kg/m ³

Kaca :

Berat jenis kaca : 2579 Kg/m³
 Lebar : 1,301 m
 Tinggi : 1 m
 Tebal : 10 cm

Besi Hollow :

Jenis Hollow : Hollow Galvanis 75x75
 Berat Jenis Hollow : 28,26 Kg

Untuk melaksanakan perencanaan jembatan baja sederhana ini diperlukan beban dari tiap elemen yang mempengaruhi kinerja struktur yang nanti akan dimasukkan ke pembebanan dalam aplikasi sap 2000 dan mengeluarkan nilai deformasi, momen, torsi, dan lain lain. Berikut adalah macam-macam beban yang kami masukkan ke dalam struktur jembatan baja sederhana.

Beban Hidup

Berdasarkan dengan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No.02/SE/M/2010 beban hidup yang dipikul jembatan untuk pejalan kaki adalah:

Beban Merata Pedestrian: 5 kPa = 0,51 ton/m

Distribusi pejalan kaki:

L = 1,25.

Maka, $L = \frac{\text{Beban Pedestrian}}{\text{Luas}} = \frac{0,51}{1,25} = 0,408 \text{ ton/m}^2$

Beban Mati

Plat Lantai

P = 1,25 m

T = 0,05

L = 12 m

Berat jenis = 0,716502 ton/m³

W = t x berat jenis = 0,05 x 0,716502 = 0,036 ton/m²

Beban permukaan

Beban = beban pejalan kaki + beban kayu = 0,408 + 0,036 = 0,444 ton/m²

Beban terpusat

beban sendiri hollow = volume x berat jenis = (p x l x t) x berat jenis

= (1 x 0,002 x 0,075) x 3,1151 = 0,000467 ton

beban sendiri $\frac{1}{2}$ kaca = volume x berat jenis

= (0,5p x l x t) x berat jenis

= (0,5 x 1,301 x 0,01 x 1) x 2,8428

p-ISSN 2715-1123, e-ISSN 2715-1131

= 0,0185 ton

beban sendiri 1 kaca = volume x berat jenis = (p x l x t) x berat jenis

= (1,301 x 0,01 x 1) x 2,8428 = 0,0396 ton

beban total hollow ujung = beban

sendiri hollow + beban sendiri $\frac{1}{2}$ kaca = 0,000467 + 0,0185 = 0,0189 ton

beban total hollow tengah = beban sendiri hollow + beban sendiri 1 kaca = 0,000467 + 0,0396 = 0,0374 ton

Beban Gempa

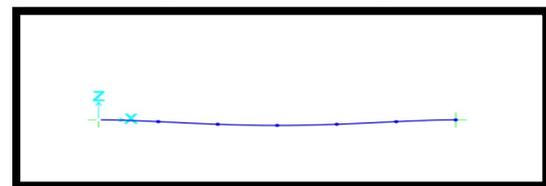
Perhitungan beban gempa mengacu kepada SNI 2833:2016.

1. PGA = 0,603 g

2. Ss = 1,478 g

3. S1 = 0,536 g

setelah di dapat kan beban baik terpusat, gempa, permukaan, beban mati, dan beban gempa maka langkah selanjutnya adalah memasukkan pembebanan ke sap 2000



Gambar 4 Hasil Analisis Deformasi
 Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dalam melakukan analisis kami memasukan 19 gaya kombinasi dan mendapatkan nilai deformasi pada struktur jembatan atas adalah sebesar 1,267 cm Sesuai dengan syarat izin L/240 menurut AISC. Maka nilai deformasi yang dihasilkan menunjukan nilai material yang digunakan sudah cukup kaku.

$$\begin{aligned} \delta_{\text{maks}} \text{ Arah } x &= \delta_{\text{maks}} \leq \delta_{\text{izin}} \\ &= \delta_{\text{maks}} \leq \frac{1}{240} L \\ &= 1,267 \text{ cm} \leq 5 \text{ cm} \dots\dots\dots \text{OK} \end{aligned}$$

Dan didapat juga hasil analisa untuk nilai geser, torsi, dan momen. Yang bisa kita jadikan acuan untuk perencanaan jembatan baja sederhana.

url: <http://journal.unla.ac.id/index.php/tribhakti>

Tabel 2 Tabel Gaya Geser, Torsi dan Momen

Frame	Geser (V)		Torsi (T)		Momen (M)	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
	1	4,6257	-4,6747	0,00017	-0,00016	4,26886
2	12,0484	-12,0697	0,00018	-0,00015	12,87793	-24,8868
3	4,7003	-4,6897	0,00022	-0,00022	4,30595	-9,04738
4	0,0179	-0,0179	0	0	0,00125	-0,00374
5	0,0179	-0,0179	0	0	0,00125	-0,00374
6	0,1572	0,027	0,00013	0,00003658	-0,00002143	-0,1773
7	-0,027	-0,1572	-0,00002616	-0,00012	-0,000007328	-0,17736
8	0,3476	0,0743	0,00007181	-0,41518	0,00015	-0,41518
9	-0,0743	-0,3476	-0,000008933	-0,00005064	0,00014	-0,41516
10	0,3975	0,0856	0,000004049	0,000002053	0,00013	-0,4775
11	-0,0855	-0,3974	0,000008468	0,000004294	0,00009152	-0,4774
12	0,3383	0,0688	-0,00002011	-0,00006953	0,00016	-0,40349
13	-0,0687	-0,3381	0,00005573	0,00001195	0,0001	-0,40333
14	0,1499	0,0227	-0,00003917	-0,00014	-0,00001916	-0,16828
15	-0,0227	-0,15	0,00011	0,00002056	-0,0000157	-0,16829
16	0,0179	-0,0179	0	0	0,00125	-0,00374
17	0,0179	-0,0179	0	0	0,00125	-0,00374

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dan didapat juga nilai unit rasio setiap batang baik memanjang maupun melintang. Yang akan di jelaskan tiap batangnya pada tabel di bawah ini

Tabel 3 Unit Rasio

Frame	DesignSect	Ratio
1	IWF 300.150	0,684821
2	IWF 350 . 250	0,687549
3	IWF 300.150	0,690066
4	IWF 200.100	0,001021
5	IWF 200.100	0,001021
6	IWF 200.100	0,033283
7	IWF 200.100	0,033295
8	IWF 200.100	0,07794
9	IWF 200.100	0,077936
10	IWF 200.100	0,089639
11	IWF 200.100	0,089619
12	IWF 200.100	0,075744
13	IWF 200.100	0,075715
14	IWF 200.100	0,031589
15	IWF 200.100	0,031592
16	IWF 200.100	0,001021
17	IWF 200.100	0,001021

Sumber: Hasil Analisis, 2022

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan ini adalah suatu program yang mendampingi mitra untuk melakukan pekerjaan Perencanaan Jembatan Penghubung / Jembatan Penyebrangan Pejalan Kaki, Perencanaan Dinding Penahan

p-ISSN 2715-1123, e-ISSN 2715-1131

Tanah dengan Menggunakan Beronjong dan juga melakukan Pembersihan Sungai yang dilakukan di sungai cidadap yang berada di Kabupaten Sukabumi.

Kesimpulan dari hasil kegiatan yang dilakukan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat Program Teknik Sipil dan Mahasiswa Faluktas Teknik Universitas Langlangbuana dengan Rumahku Hijau sebagai mitra, adalah berupa Desain Perencanaan Jembatan Baja Sederhana sebagai akses pejalan kaki menuju pesawahan, dan desain Perencanaan Dinding penahan tanah berupa beronjong. Kegiatan telah dilaksanakan dan dapat dilanjutkan dengan rencana tindak lanjut. Yaitu pembangunan Jembatan Baja Sederhana dan Pemasangan Beronjong sebagai dinding penahan tanah yang dimana kami siap membantu dalam pengawasan dilapangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rumahku Hijau yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, kepada Pemerintahan Daerah Kabupaten Sukabumi, dan kepada pihak Universitas Langlangbuana Bandung yang telah mendukung agar terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

REFERENSI

Adryana, V N, W Warsito, and B Suprpto. 2019. "Studi Perencanaan Struktur Jembatan Rangka Baja Pada Jembatan Ake Toduku Halmahera Barat." *Jurnal Rekayasa Sipil*, 208–15. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/1925>.

Benyamin, Elshinta A., I Made Udiana, and Sudiyo Utomo. 2017. "Perkuatan Tebing Menggunakan Bronjong Di Sungai Manikin." *Jurnal Teknik Sipil* VI, no. 2: 187–98.

Ismail, M Rizky, Setyanto, and Ahmad Zakaria. 2015. "Analisis Perhitungan Daya Dukung Pondasi Footplate Dengan Menggunakan PHP Script." *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain* 3, no.

url: <http://journal.unla.ac.id/index.php/tribhakti>

- 3: 483–92.
- Juanda. 2010. “Analisis Peningkatan Kapasitas Dukung Tanah Dengan Perkuatan Cerucuk Bakau Tunggal Dan Kelompok.” *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pangaraian*, no. 1.
- Villela, lucia maria aversa. 2013. “Bahan Ajar Pondasi.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9: 1689–99.