**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN ALAS BULUH I KABUPATEN BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE KOMPOSIT**

**Sultan Syarifudin Suryaningrat1, Warsito2, Bambang Suprapto3**

**1Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang**

**e-mail :** **sultanasek11@gmail.com**

**2Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang**

**e-mail :** **warsito@unisma.ac.id**

**3Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang**

**e-mail :** **mastok56@gmail.com**

**ABSTRAK**

Jembatan merupakan konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan untuk memudahkan lalu lintas dalam melakukan kegiatan. Pada pelaksanaannya penggantian jembatan Alas Buluh I dibangun dengan bentang 31 m dan lebar total 14,1 m dengan lebar lantai kendaraan 11,5 m. Adapun standar perencanaan yang digunakan pada perencanaan alternatif ini yaitu RSNI T-03-2005, SNI 03-1729-2002, SNI 1725:2016, dan SNI 2833:2008. Sehubungan dengan yang di atas, penulis mencoba merencanakan ulang Jembatan Alas Beluh I Kabupaten Banyuwangi menggunakan konstruksi beton prategang dengan metode komposit. Hasil dari perhitungan tersebut adalah dimensi plat lantai kendaraan : 2023,87 kg/m, berat sendiri gelagar 114,84 kg/m, beban hidup 2430 kg/m, beban garis “P” : 12348 kg, beban angin 1618,795 kg/m, akibat gaya rem : 3096,5 kg. Dimensi tulangan lantai kendaraan menggunakan mutu beton Fc : 30 Mpa, tebal plat beton 0,20 m, tulangan arah melintang dipakai tulangan rangkap D12 – 200 mm, tulangan arah memanjang : D13 – 150. Dimensi gelagar dengan tinggi 432 cm, lebar flens atas bawah 300 cm, tebal badan flens 10 cm, tebal flens 16 cm. Perencanaan *abudment (pilecap)* diperoleh dengan Panjang 14,1 m dan lebar 4,4 m. Pondasi yang digunakan adalah tipe tiang pancang yaitu dengan kedalaman 20 m dengan dimensi pokok 10 D25, tulang geser spiral D12, jumlah pondasi 18 buah.

**Kata Kunci :** Jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi, Metode Komposit.

***ABSTRACT***

*The bridge is a construction that serves to continue the road through an obstacle to meet the needs of the community and to facilitate traffic in carrying out activities. In its implementation, the Alas Buluh I bridge replacement was built with a span of 31 m and a total width of 14,1 m with a vehicle floor width of 11,5 m. The planning standards used in this alternative planning are RSNI T-03-2005, SNI 03-1729-2002, SNI 1725:2016, and SNI 2833:2008. As for the above, the author tries to re-plan the Alas Beluh I Bridge of Banyuwangi Regency using prestressed concrete construction with the composite methode. The results of the calculation are the dimensions of the vehicle floor plate : 2023,87 kg/m, self weight of girder 114,84 kg/m, live load 2430 kg/m, line load “P” : 12348 kg, wind load 1618,795 kg/m, due to the brake force : 3096,5 kg. Dimensions of vehicle floor reinforcement using concrete quality Fc : 30 Mpa, concrete plate thickness 0,20 m, transverse direction reinforcement used D12 – 200 mm double reinforcement, longitudinal direction reinforcement : D13 – 150. Dimensions of the girder with a height of 432 cm, width of the upper and lower flange 300 cm, flange body thickness 10 cm, flange thickness 16 cm. The pilecap was found to be 14,1 m long and 4,4 m wide. The pile type foundation used is 20 m deep with a principal dimension of 10 D25, spiral shear bone D12, number of piles 18 pieces.*

***Keywords :*** *Alas Buluh I Bridge Banyuwangi Regency, Composite Methode*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Kabupaten Banyuwangi adalah sebuah wilayah/ kawasan pusat penghubung anatara pulau Bali dan Jawa yang terdapat diujung timur provinsi Jawa Timur Indonesia. Guna mendorong perekonomian, kebutuhan serta kelancaran masyarakat dalam kemajuan akses tersebut maka salah satunya perlu adanya sebuah sarana penghubung yaitu jembatan. Jembatan merupakan kontruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan untuk memudahkan lalu lintas dalam melakukan kegiatan (Agustini & Suprapto), 2018) Dikarenakan akses pada lokasi jembatan tersebut sudah melewati umur pakainya maka perlu adanya penggantian jembatan untuk memperlancar lalu lintas. Pada pelaksanaannya penggantian jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi dibangun dengan bentang 31 m dan lebar total 14,1 m dengan lebar lantai kendaraan 11,5 m. Perencanaan penggantian jembatan ini menggunakan konstruksi beton prategang dengan metode komposit dikarenakan menurut penulis konstruksi jembatan komposit memiliki salah satu kelebihan dibanding dengan konstruksi jembatan non komposit, dikarenakan struktur komposit dapat menahan beban sekitar 33% sampai 50% lebih besar daripada beban yang dapat dipikul oleh baja saja tanpa adanya perilaku komposit (Agus Setiawan,2013)

**Identifikasi Masalah**

1. Kondisi jembatan yang ada sudah kurang layak untuk difungsikan
2. Kondisi lalu lintas yang melewati jembatan relatif kendaraan bermuatan berat

**Rumusan Masalah**

1. Berapa besar beban yang bekerja terhadap struktur jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi ?
2. Berapa dimensi plat lantai kendaraan dan tulangan jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi ?
3. Berapa dimensi sebuah balok gelagar pada sebuah jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi ?
4. Berapa dimensi *abudment (pilecap)* dan penulangan jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi ?
5. Berapa dimensi pondasi serta penulangan jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi ?

**Batasan Masalah**

1. Perencanaan hanya membahas tentang perencanaan struktur atas dan bawah jembatan Alas Buluh I Kabupaten Banyuwangi.
2. Perencanaan tidak membahas tentang perhitungan rancangan anggaran biaya (RAB) dan metode pelaksanaan secara mendetail.
3. Perencanaan tidak membahas tentang perhitungan aspek hidrologi, aspek lalu lintas dan aspek geometri jembatan.

**Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sebuah beban yang bekerja pada jembatan.
2. Untuk mengetahui dimensi sebuah plat pada jembatan.
3. Untuk mengetahui dimensi sebuah balok gelagar pada jembatan.
4. Untuk mengetahui dimensi *abutment (pilecap)* dan penulangan pada jembatan.
5. Untuk mengetahui dimensi pondasi serta penulangan.

Manfaat Penelitian

1. Hasil dari perencanaan ini diharapkan menjadi acuan bagi perencanaan sebuah bangunan jembatan di seluruh Indonesia untuk lebih mengembangkan desain terutama struktur jembatan komposit mengingat bangunan konstruksi jembatan yang semakin berkembang di negara ini.
2. Dari sebuah perencanaan ulang struktur jembatan komposit ini sangat mengharapkan dapat mengenalkan serta memberikan referensi kepada akademisi dan masyarakat untuk mengenal serta mengenai bangunan struktur jembatan komposit.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pengertian Jembatan**

Jembatan sebagai sistem transportasi nasional mempunyai peran penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, social dan budaya serta lingkungan (Andekenro, 2019) Suatu jembatan yang baik adalah jembatan yang memiliki atau memenuhi kriteria desain yang menjadi dasar dari pembuatan sebuah jembatan.

**Perencanaan Jembatan Komposit**

Sebuah sistem komposit yang dipelajari yaitu sistem komposit bahan (profil) baja dengan pelat beton bertulang dengan pemikul yang berbentuk balok profil baja banyak sekali dijumpai sehingga diperlukan desain yang efesien untuk mendapatkan sistem struktur yang ekonomis.

**Kriteria Pembebanan**

Dalam pembahasan ini dipakai peraturan perencanaan Teknik jembatan (SNI 1725-2016). Beban – beban yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Beban tetap
2. Beban lantai kendaraan
3. Beban truk “T”
4. Beban sendiri (MS)
5. Gaya rem

**METODOLOGI PERENCANAAN**

**Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Jembatan Alas Buluh I terletak di Desa Alas Buluh, Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur.

**Data Yang Digunakan**

 Jenis pengumpulan data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari situasi dan kondisi lapangan (survey) dan data sekunder didapatkan dari institusi/ perusahaan terkait berupa data gambar rencana dan data tanah.

**Tahapan Studi**

1. Perhitungan pembebanan
2. Perencanaan plat lantai trotoar dan sandaran
3. Perencanaan gelagar induk (*plate girder*)
4. Perencanaan pengaku
5. Perencanaan *shear connector*
6. Perhitungan *abutment*

Perencanaan Dimensi Pondasi

*nP = P/Pall*

Perhitungan Abutment

*MPa = 1/3 x H x Pa*

*MPp = 1/3 x H x Pp*

Kontrol Stabilitas qu= α.c.Nc + β.γ.B.Nγ+γ.Df

Ya

A

B

A ≥0,5.A .D.(1-C) ቌ

Rencana P–eng( ᵅa) ku

s w

v h √1+( ᵅ)2

 h ᵅaቍ

h

Perencanaan *shear connection*

Kontrol Daya Dukung

Q1=σult

Sf

 Ya

Selesai

1. Perencanaan pondasi



Gambar Rencana

B

Nu≤ØNn

Mulai

Data Sondir

Data Teknis Perencanaan & Lokasi (*Lay out*)

Perhitungan Pembebanan Jika L ≤ 30 m : q= 9,0 kPa

Jika L ≤ 30 m : q= 9,0 ( 0,5 + 15 ) kPa

Perhitungan Plat Lantai, Trotoar dan Sandaran

Hs= 3.hrmask.σs

fy

Perencanaan Dimensi Gelagar Nu≤ØNn

λc = ఒ √fy ,λ = kl

π E r

Tidak

Kontrol Lendutan

*=* L *> ∆*

360

 Ya

A Nu≤ØNn

**Gambar 1.** Diagram Alir Penyusunan Skripsi

Sumber: Data Pribadi, 2024

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Data Perencanaan**

1. Kelas Jembatan : Kelas 1
2. Panjang Jembatan : 31 m
3. Lebar Total Jembatan : 14,1 m
4. Lebar Trotoar : 1,2 m + 1,2 m
5. Lebar Plat Lantai Kendaraan : 0,25 m
6. Tipe Jembatan : Jembatan komposit
7. **Perhitungan Pembebanan**
8. Beban Mati :
9. B.s Plat beton = 754,048 Kg/m
10. Berat lapisan aspal = 145,925 Kg/m
11. Berat air hujan = 100 Kg/m
12. Beban mati (ql) = 999,73 Kg/m
13. Beban Hidup
14. Total beban hidup P = 14625 Kg
15. Pult atau beban T = 26325 Kg
16. **Perhitungan Plat Lantai Trotoar dan Sandaran**
17. Perhitungan Plat Lantai Kendaraan

$$β= \frac{Ln}{Sn}= \frac{Ly}{Lx}$$



**Gambar 2.** Gelagar Melintang & Memanjang

Sumber: Data Perencanaan, 2024

Maka ;

$β= \frac{Ln}{Sn}= \frac{Ly}{Lx}$ = $β= \frac{360}{175}= 2,06$ > 2 (pelat satu arah)

d = h – ½ $∅$ - tebal selimut beton

 = 200 – ( ½ . 16) – 30 = 162 mm

1. Penulangan Plat Lantai Arah Melintang

Tumpuan

Mu = 306,242 Kg.m + 3685,5 Kg.m = 3991,742 Kg.m

Mn = $\frac{3991,742}{0,8}$ = 4989,677 Kg.m

As Perlu = $ρ$ x b x d = 0,00333 . 1000 . 212 = 705,96 mm2

Dipakai tulangan rangkap D13 – 150 = 885 mm2 > As Perlu

1. Penulangan Plat Lantai Arah Memanjang

Asmin = 0,0020 Asbruto (Tulangan Deform / ulir mutu 300)

Asmin = 0,0018 Asbruto (Tulangan deform / ulir butu 400)

Dipakai tulangan pokok $∅$12mm

As = $\frac{1}{4} x π x d^{2} = \frac{1}{4} x 3,14 x 12^{2}$ = 113,04 mm2

Jarak maksimum antar tulangan = $\frac{113,04}{293,4} $x 1000 = 385,276 mm

Dipakai tulangan pokok $∅$12 – 200 ; As = 503 mm2



**Gambar 3.** Penulangan Plat Lantai Kendaraan

Sumber: Data Perencanaan, 2024

1. **Perencanaan Gelagar Induk (*Plate Girder*)**

Jarak gelagar induk = 1,75 m

Mutu baja kontruksi BJ 50 = 290 Mpa = 2900 kg/cm2

Modulus elastisitas baja = 200000 Mpa



**Gambar 4.** Potongan Melintang Jembatan

Sumber: Data Perencanaan, 2024

1. Perhitungan penampang setelah komposit

**Tabel 1.** Perhitungan penampang setelah komposit

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bagian Plat | Luas (A) cm2 | Jarak (d) cm | A.d (cm2) |
| Beton  | 313 | 12,5 | 3912 |
| I |  5,3 x 300 = 1590 | 27,6 | 43884 |
| II | 5,3 x 300 = 1590 | 32,9 | 52311 |
| III | 5,3 x 300 = 1590 | 38,2 | 60738 |
| IV | 10 x 400 = 4000 | 240,8 | 963200 |
| V | 5,3 x 300 = 1590 | 443,5 | 705165 |
| VI | 5,3 x 300 = 1590 | 448,8 | 713592 |
| VII | 5,3 x 300 = 1590 | 454,1 | 722019 |
| ∑ | 13853  |  | 3264821 |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2024)

1. Kontrol Lendutan

Sebelum komposit : ∆ = $\frac{1}{360}$ x L

 = $\frac{1}{360}$ x 3100 = 8,61 cm > 0,029 cm OK

Sesudah komposit : ∆ = $\frac{1}{360} x $L (salmon et al. 1995)

 = $\frac{1}{360}$ x 3100 = 8,61 cm > 0,065 cm OK

1. **PerencanaanPengaku**
2. Perencanaan pengaku vertical

 Ѳ. Vn = Ѳ (0,6.Aw.fyw.Cv)

 RA = (1/2 x Q x L) + (1/2 x P)

 RA = (1/2 x 9692,524 x 31) + (1/2 x 23689,74) = 162078,992 Kg

1. Perencanaan pengaku tumpuan

2b + tw = 2(15) + 3 = 33cm < lebar flens = 300 cm

Kuat tekan nominal penampang

Nn = Ag x fer = 198 cm2 x 2900 kg/ cm2 = 574200 kg

ѲNn = 0.85 x 574200 = 488070 kg > 162078,992 kg OK



**Gambar 5.** Pengaku Tumpuan

Sumber: Data Perencanaan, 2024

1. Kontrol lentur dan geser gelagar

Momen total = 831820,267 kg.m

Bidang D total = 31369,985 + 1780,02 + 271,425 + 43839 + 25091,322 = 102351,752 kg

1. **Perencanaan *Shear Connector***

Dihitung menggunakan mutu las fuw = 490 Mpa dan mutu baja kontruksi fuw = 290 Mpa (RSNT-03-2005)

Direncanakan penghubung geser dengan data sebagai berikut :

Jenis penghubung geser : Stud kepala Ø ¾” x 3”

Ds = 19 mm

Hs 3” = 75 mm

Ec = 0,041.W1.5 $\sqrt{fc}$

= 0,041.2320,151.5 x $\sqrt{30}$

= 25094.379 Mpa



**Gambar 6.** Skema Pembebanan Beban Mati dan Gaya Lintang

Sumber: Data Perencanaan, 2024

1. Daya dukung *shear connector* masing – masing pada tiap titik

qA = $\frac{DA.S}{lc}$ = $\frac{118533,077 x 102225,791}{441102085,151}$ = 27,470 kg/cm4

qc = $\frac{Dc.S}{lc}$ = $\frac{31689,851 x 10225,791}{441102085,151}$ = 7,344 kg/cm4

1. Perhitungan jarak *shear connector*

m = $\frac{Q}{q}$

 mA = $\frac{Q}{q\_{A}}$ = $\frac{11886,042}{27,470}$ = 432,691 cm = 4,5, jumlah 86 Buah

 = $\frac{775}{4,5}= 172= \frac{172}{2} =86 Buah$

Total shear connector yang dibutuhkan untuk setengah gelagar : (86 + 23) = 109 buah

Karena memakai 3 stud/paku maka total paku yang digunakan adalah : 109 x 3 = 327 buah

Jadi total shear connector yang dibutuhkan untuk satu gelagar adalah : 327 x 2 = 654 buah



**Gambar 7.** Letak dan Jumlah *Shear Connector*

Sumber: Data Perencanaan, 2024

1. **Perencanaan *Abutment***



**Gambar 7.** Grafik Data Sondir

Sumber: Kementrian PUPR, 2024

Dari data penyelidikan tanah sesuai dengan grafik diatas maka diperoleh data-data sebagai berikut :

1. Kedalaman = 20 m
2. Tekanan komus (qc) = 250 kg/cm2
3. JPH = 1.718 kg/cm

**Tabel 2.** Hubungan antara Kepadatan, Relative Density, Nilai N, qc, dan Ø

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kepadatan | Relativ density (Dr) | Nilai N | Tekanan Konus qc (kg/cm2) | Sudut Geser Ø2 |
| Very loose | <0,2 | <4 | <20 | <30 |
| Loose | 0,2-0,4 | 4-10 | 20-40 | 30-50 |
| Medium Dense | 0,4-0,6 | 10-30 | 40-120 | 45-40 |
| Dense | 0,6-0,8 | 30-50 | 120-200 | 40-45 |
| Very Dense | 0,8-1,0 | >50 | >200 | .>45 |

Sumber : (Hasil perhitungan, 2024)

1. Data Perencanaan *Abutment*

Panjang (L) = 14,1 m

Lebar (b) atas = 1,8 m

Lebar (b) bawah = 4,4 m

H atas = 1,85 m

Berat satuan beton = 2320 kg/m2

1. Perhitungan Pembebanan *Abutment*
2. Gaya gaya vertical

Berat sendiri *pilecap*

Bidang segi empat = p x 1 x t x berat jenis beton

**Tabel 3.** Perhitungan Berat Sendiri *Pilecap*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Titik | Gaya vertikal | V (ton) | Jarak (m) | Momen (t.m) |
| I | 0,2,7 x 0,3 x 14,1 x 2,320 | 2,650 | 2,75 | 7,288 |
| II | 0,6 x 0,6 x 14,1 x 2,320 | 11,777 | 2,9 | 33,284 |
| III | 0,5 x 1,4 x 14,1 x 2,320 | 6,869 | 2,5 | 17,172 |
| IV | 0,4 x 1,8 x 14,1 x 2,320 | 23,552 | 2,3 | 54,169 |
| V | ½ x (0,8 + 1,8) x 0,5 x 14,1 x 2,320 | 20,262 | 2,3 | 46,602 |
| VI | 4,460 x 0,8 x 14,1 x 2,320 | 116,716 | 2,2 | 256,775 |
| VII | ½ x 1,8 x 0,2 x 14,1 x 2,320 | 5,888 | 3,5 | 20,608 |
| VIII | ½ x 1,8 x 0,2 x 14,1 x 2,320 | 5,888 | 0,9 | 5,299 |
| IX | 0,8 x 4,4 x 14,1 x 2,320 | 115,141 | 2,2 | 253,310 |
| jumlah |  | 308,743 |  | 694,477 |

Sumber : (Hasil perhitungan, 2024)

**Tabel 4.** Perhitungan Sendiri Urugan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Titik | Gaya vertikal | V (ton) | Jarak (m) | Momen (t.m) |
| I | 0,27 x 0,3 x 14,1 x 1,755 | 2,004 | 1,35 | 2,705 |
| II | 6,18 x 1,2 x 14,1 x 1,755 | 183,512 | 1,2 | 220,214 |
| III | ½ x 0,6 x 0,5 x 14,1 x 1,755 | 3,711 | 1,5 | 5,566 |
| IV | 4,260 x 0,6 x 14,1 x 1,755 | 63,249 | 1,5 | 94,873 |
| V | ½ x 1,8 x 0,2 x 14,1 x 1,755 | 4,454 | 0,9 | 4,008 |
| jumlah |  | 253,219 |  | 327,366 |

Sumber : (Hasil perhitungan, 2024)

1. Gaya – gaya horizontal

Akibat tekanan aktif

Mpa = 504661,62 kg.m

Akibat tekanan tanah pasif

Mpp = 1390 kg.m

Akibat gaya gempa

Berdasarkan data sodir pada kedalaman 20 dengan didapat nilai qc : 250 kg/m2. Sehinngga di klarifikasikan situs yang digunakan pada kelas adalah jenis tanah keras.

1. Titik Berat *Abutment*

Bidang segi empat = p x l x t

**Tabel 5.** Perhitungan Berat Sendiri *Pilecap*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Titik | Gaya vertikal | V (ton) | Jarak (m) | Momen (t.m) |
| I | 0,27 x 0,3 x 14,1  | 1,142 | 2,75 | 3,140 |
| II | 0,6 x 0,6 x 14,1 | 5,076 | 2,9 | 14,720 |
| III | 0,5 x 1,4 x 14,1 | 9,87 | 2,5 | 24,675 |
| IV | 0,4 x 1,8 x 14,1 | 10,152 | 2,3 | 23,349 |
| V | ½ x (0,8 + 1,8) x 0,5 x 14,1 | 9,165 | 2,3 | 21,079 |
| VI | 4,460 x 0,8 x 14,1 | 50,308 | 2,2 | 110,677 |
| VII | ½ x 1,8 x 0,2 x 14,1 | 2,538 | 3,5 | 8,883 |
| VIII | ½ x 1,8 x 0,2 x 14,1 | 2,538 | 0,9 | 2,284 |
| IX | 0,8 x 4,4 x 14,1 | 49,632 | 2,2 | 109,190 |
| jumlah |  | 140,421 |  | 317,997 |

Sumber : (Hasil perhitungan, 2024)

1. Jarak antar penulangan *abutment*

s = $\frac{b}{As/\_{1/\_{4 x π x d^{2} }}}$ = $\frac{4400}{3720,64/\_{1/\_{4 x 3,14 x 36^{2} }}}$ = 1203,122 mm2

As ada = $\frac{b}{s}$ x $\frac{1}{4}$ x π x d2 = $\frac{4400}{1203,122 }$ x ($\frac{1}{4 }$ x 3,14 x 362) = 3720,65 mm2

As ada > As

3720,65 mm2 > 3720,64 mm2

Dipakai tulangan D36 – 225 → As = 4072 mm2

1. **Perencanaan Pondasi**
2. Data Perencanaan

Diameter tiang pancang = 80 cm = 0,8 m

Panjang tiang pancang = 20 m (data hadir test sondir)

Mutu baja fy (BjTS 420A) = 420 Mpa = 4200 kg/cm2

Mutu beton fc = 30 Mpa = 300 kg/cm2

Berat jenis beton = 224 + 2,29 fc (Sni-1725-2016;13)

= 2240 + 2,29.50

= 2354,5 kg/cm2

Dipakai beban dan momen dari perencanaan pilecap

Beban Vertikal (Bv) = 561926 kg = 561,926 ton

Momen beban horizontal = 776321,467 kg.m = 776,321 t.m

1. Daya Dukung Tiang Pancang

Berdasarkan kekuatan material

σb = 0,33 x fc’

- 0,33 x 500 = 165 kg/cm2

Ptiang = 165 x 3846,50

= 634672,5 kg = 634,6725 ton

Berdasarkan kemampuan terhadap kekuatan tanah

Pa = $\frac{qc x Ag}{3}$+ $\frac{kax JHP}{5}$ (Sardjono 1998)

Pa = $\frac{250 x 384,65}{3}+ \frac{251,2x 1718}{5}=118,336 ton$

Bstiang = ¼ x 3,14 x 0,82 x 20 x 2,3545 = 23,658 ton

Qsp = 118,336 – 23,658 = 94,678 ton

1. Perhitungan Jumlah Tiang

n = $\frac{⅀v}{Qsp}$

n = $\frac{⅀v}{Qsp}$ = $\frac{561,926}{94,678}$ = 6

direncanakan tiang pancang 18 buah

1. Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang Pancang

Efisiensi dari rumus “Uniform Building Code” dari AASHO

ή = 1 - $\frac{Ɵ}{90}$ $\left[\frac{\left( n-1\right).m+\left(m-1\right).n}{m.n}\right]$ (Sardjono 1998)

ή = 1 - $\frac{18,725}{90}$ x $\left[\frac{\left(3-1\right)x 6+\left(6-1\right)x 3}{3 x 6}\right]$= 0,687

Daya dukung tiang yang dirancang = ή x Qsp

 = 0,687 x 52,581 ton

 = 36,123 ton

1. Tiang Pancang Beton Menerima Gaya Eksentris

∑v = $587,689$ Ton

 ∑Mv = ∑Mx = 1061,17 Ton

 nx = 6 buah

 ny = 2 buah

 Xmax = 4,72 m

 Ymax = 2,36 m

 → ⅀Y2 = 2 x 6 (4,72)2 + 2 x 6 (2,36)2 = 334,176

Maka Pmak = $\frac{⅀v}{n}$ + $\frac{⅀MH.Ymax }{⅀X^{2}}$

 = $\frac{587,689}{18}$ + $\frac{1061,17 x 2,36 }{2 x 334,176}$

 = 30,151 ton

 = 30,151 ton < qtiang = 36,123 ton. (aman)

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari hasil Analisa perhitungan pada studi alternatif perencanaan jembatan komposit pada jembatan alas buluh I kabupaten banyuwangi, maka dapat disimpulakn sebagai berikut :

* + - 1. Hasil perencanaan besarnya beban dari perhitungan beban primer : berat plat lantai kendaraan 2023,87 kg/m, berat sendiri gelagar : 114,84 kg/m, beban hidup : 2430 kg/m, beban garis “P” : 12348 kg, sedangkan beban sekunder : beban angin : 1618,795 kg/m, akibat gaya rem : 3096,5 kg.
			2. Dimensi tulangan lantai kendaraan menggunakan mutu beton *fc’* = 30 Mpa dengan tebal plat beton: 0,20 m, tulangan arah melintang Dipakai tulangan rangkap D12 – 200 mm, tulangan arah memanjang Dipakai tulangan D13 – 150.
			3. Dimensi gelagar induk menggunakan baja kontruksi Bj 50 (fy = 290 Mpa ), dengan tinggi gelagar 432 cm, lebar *flens* atas dan bawah 300 cm, tebal badan *flens* sebesar 10 cm, dan tebal *flens* 16 cm.
			4. Dari hasil perhitungan dan data yang ada maka di rencanakan ukuran pilecap Panjang 14,1 m dengan lebar 4,4 m.
			5. Pondasi yang di pakai adalah pondasi tiang pancang karena penggunaan pondasi ini di sesuaikan dengan kedalaman tanah di lapangan 20 m . perencannan dimensi tulangan pondasi dipakai tulangan pokok 10 D25, tulangan geser menggunakan tulangan spiral D12. Serta jumlah pondasi 18 buah.

**Saran**

* + - * 1. Pada perencanaan kontruksi gelagar dapat menggunakan alternatif lain misalkan rangka baja atau box girder dengan mempertimbangkan bentang jembatan.
				2. Untuk perencanaan alternatif pondasi dapat memakai pondasi *bored pile.*

**DAFTAR PUSTAKA**

Agus Setiawan. (2008). *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*.

Agustini, M., & Suprapto, B. (2018). *STUDI PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN KOMPOSIT PADA JEMBATAN AKE PARIWAMA III HALMAHERA TIMUR*.

Septian, W. & S. (2023). *Studi alternatif perencanaan beton komposit pada jembatan overpass pile slab kotawaringin lama provinsi kalimantan tengah*.

Anggraini, V. F. (2021). *Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Joyoboyo Section BC Kota Surabaya dengan Metode Komposit*.