

Contents list available at journal.uib.ac.id**Journal of Civil Engineering and Planning**Journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce>

Jurnal Penelitian

Analysis of Pillar Foundations and Abutments in The Batu Rasang-Mambulu Village Bridge Project Tambelengan District Sampang Regency

Analisa Pondasi Pilar Dan Abutment Pada Proyek Jembatan Desa Batu Rasang-Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang

Fairus Zabadi¹¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas MaduraEmail korespondensi: fairuszabadi93@gmail.com**INFO ARTIKEL****Kata kunci :**

Pondasi Strous,
Pondasi Pilar,
Pondasi Abutment,
Jembatan Desa Batu
Rasang-Mambulu.

ABSTRAK

Dewasa ini, perhubungan darat semakin berkembang dan maju dengan pesat. Sebagai Negara berkembang, tentunya Indonesia akan selalu mengikuti perkembangan teknologi dalam bidang perhubungan darat, misalnya melaksanakan kebijaksanaan dalam penyempurnaan fasilitas transportasi darat, maupun peningkatan transportasi yang baru. Mengingat pentingnya perhubungan darat yang berperan dalam jalur penyeberangan dari satu desa ke desa yang lain, maka dilakukan pembangunan sebuah jembatan. Akan tetapi, pembangunan sebuah jembatan harus diperhatikan dengan baik, agar jembatan tersebut dapat memberikan manfaat sebagaimana yang diharapkan, tanpa mengesampingkan unsur keselamatan dari pengguna jalan dan jembatan itu sendiri. Hal ini dikarenakan jembatan memainkan peranan penting dalam kehidupan masyarakat. Hasil penelitian pada proyek jembatan desa Batu Rasang-Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang, dari analisa perhitungan pondasi pilar dan abutment didapat $Q \text{ total} > W/M$ sebesar $1042,31 > 7,14$. Untuk nilai $P \text{ tiang} < P \text{ ijin}$ sebesar $27,54 < 28,43$, diperoleh dari hasil uji sondir berdasarkan karakteristik tanah dalam menentukan daya dukung tanah.

ARTICLE INFO**Keywords:**

Strous Foundation,
Pillar Foundation,
Abutment
Foundation, Batu
Rasang-Mambulu
Village Bridge.

ABSTRACT

Today, land transportation is growing and advancing rapidly. As a developing country, of course, Indonesia will always follow technological developments in the field of land transportation, for example implementing policies in improving land transportation facilities, as well as increasing new transportation. Given the importance of land transportation which plays a role in crossing routes from one village to another, a bridge was built. However, the construction of a bridge must be considered carefully, so that the bridge can provide benefits as expected, without compromising the safety element of road users and the bridge itself. This is because bridges play an important role in people's lives. The results of the research on the Batu Rasang-Mambulu village bridge project, Tambelengan District, Sampang Regency, from the analysis of the calculation of the pillar and abutment foundation calculations obtained a total $Q > W/M$ of $1042.31 > 7.14$. For the P value of the pile $< P$ permission of $27.54 < 28.43$, it was obtained from the sondir test results based on the characteristics of the soil in determining the bearing capacity of the soil.

1. Pendahuluan

Pada saat ini Indonesia sedang melaksanakan pembangunan di segala bidang, terlebih lagi pada sektor perhubungan yang merupakan penunjang dari sektor-sektor lainnya. Sebagai Negara berkembang, tentunya Indonesia akan selalu mengikuti perkembangan teknologi dalam bidang perhubungan darat, misalnya melaksanakan kebijaksanaan dalam penyempurnaan fasilitas transportasi darat, maupun peningkatan transportasi yang baru. Mengingat pentingnya perhubungan darat yang berperan dalam jalur penyeberangan dari satu desa ke desa yang lain, maka dilakukan pembangunan sebuah jembatan. Selain merupakan tuntutan zaman yang harus diikuti untuk mengimbangi kemajuan teknologi yang terus berkembang dan untuk memberikan pelayanan yang lebih baik bagi pemakai jasa angkutan darat, juga bertujuan untuk melengkapi sarana transportasi darat yang ada agar sesuai dengan kemajuan dalam bidang ekonomi dan sosial.

Proyek jembatan desa yang menghubungkan antara Desa Batu Rasang menuju Desa Mambulu yang berlokasi di Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang ini tergolong tidak padat lalu lintas, karena jembatan ini baru dibangun menelusuri jalan desa. Rencana dari Pemerintah Kabupaten Sampang, dengan dibangunnya jembatan ini bahwasannya jalan di lokasi tersebut yang awalnya merupakan jalan poros desa akan dijadikan jalan poros kabupaten yang nantinya akan berfungsi untuk menghubungkan transportasi darat.

Pembangunan sebuah jembatan harus diperhatikan dengan baik, agar jembatan tersebut dapat memberikan manfaat sebagaimana yang diharapkan, tanpa mengesampingkan unsur keselamatan dari pengguna jalan dan jembatan itu sendiri. Hal ini dikarenakan jembatan memainkan peranan penting dalam kehidupan masyarakat khususnya sebagai penghubung transportasi darat dari Desa Batu Rasang menuju Desa Mambulu.

Dalam proses pembangunan suatu jembatan, dibutuhkan perencanaan yang matang dan teliti serta terkontrol. Sebab perencanaan yang baik akan sangat mendukung dalam pelaksanaan pembangunan jembatan yang aman dan kuat, dan hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Untuk itu diperlukan perencanaan-perencanaan teknis, seperti perhitungan pembebanan dan pengelolaan-pengelolaan manajemen proyeknya. Perencanaan teknis ini harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti disamping untuk memenuhi jembatan yang kuat dan aman, juga dapat dilaksanakan seefisien mungkin dalam hal biaya dan waktu, hemat disini berarti sesuai dengan anggaran dana dan peraturan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, tidak semua item pekerjaan dihitung dikarenakan waktu yang terbatas, sehingga penyusunan hanya mengambil beberapa pekerjaan saja yang berhubungan dengan pembangunan Jembatan Desa Batu Rasang - Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang, seperti pekerjaan pondasi saja.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi Jembatan

Jembatan merupakan bagian terpenting sebagai prasarana jaringan jalan.[10] Jembatan adalah suatu struktur yang memiliki peranan penting dalam infrastruktur jalan dengan tujuan menghubungkan satu ruas jalan ke ruas jalan lain yang terpisah karena adanya hambatan. Hambatan tersebut berupa jurang, sungai, danau dan lembah. Jembatan sering menjadi bagian kritis dalam infrastruktur terutama jalan raya karena sebagai penumpu beban maksimum yang dapat dilewati pada ruas jalan tersebut.[4]

Jembatan dibangun sebagai alat penyeberangan bagi pejalan kaki, kendaraan yang melintas atau kendaraan lainnya. Jembatan juga merupakan bagian dari infrastruktur sistem transportasi darat yang sangat rentan terhadap alur perjalanan.[8] Dalam merencanakan pembangunan jembatan hal yang harus diperhatikan adalah keefektifan dan keefisienan, sehingga dalam pembangunannya syarat

keamanan bisa terpenuhi dan juga kenyamanan yang layak bagi para penggunanya. Oleh karena itu, diperlukan penguasaan konsep dan teknologi jembatan baik dari hal perencanaan, material dan peralatan.[2]

Beton sebagai bahan konstruksi utama sudah banyak digunakan pada gedung bertingkat khususnya, jembatan, bendungan dan jenis bangunan lainnya.[12] Beton merupakan material atau bahan yang banyak digunakan dalam proyek konstruksi.[13] Konstruksi pada jembatan terdiri dari dua komponen utama yaitu bangunan bagian atas dan bangunan bagian bawah. Bangunan atas adalah bagian dari jembatan yang menerima beban langsung dari orang yang berjalan di atasnya dan juga kendaraan yang melewati jembatan tersebut. Bangunan bagian atas terdiri dari lantai jembatan, gelagar melintang, rangka utama, diafragma, gelagar memanjang, perletakan/andas dan pertambatan. Selain itu terdapat beberapa komponen penunjang pada bangunan bagian atas yaitu pagar jembatan, perlengkapan sambungan, drainase, *ralling*, parapet, penerangan, dan *guardrail*. Bangunan bawah adalah bagian jembatan yang dapat menerima beban dari bangunan bagian atas ditambah gaya tumbukan dan tekanan tanah dari perlintasan di bawah jembatan. Bangunan bawah meliputi pondasi, pilar jembatan (*pier*), pangkal jembatan (*abutment*).[16]

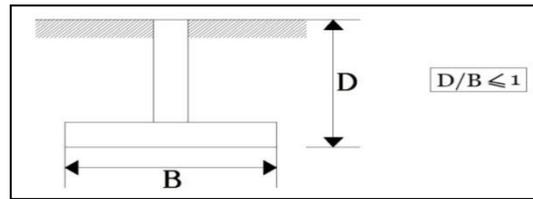
2.2 Uraian Umum Pondasi

Pondasi merupakan konstruksi bagian terendah atau bagian dasar pada bangunan yang memiliki fungsi untuk memikul beban yang ada di atasnya kemudian diteruskan secara merata pada lapisan tanah. Pondasi merupakan struktur perantara yang fungsinya sebagai penerus beban terhadap bangunan yang ada di atasnya, terutama terhadap tanah yang merupakan tempat pondasi dibangun sehingga tidak menyebabkan kerusakan terhadap tanah sendiri dan mencegah tanah agar tidak terjadi penurunan pada bangunan.[15]

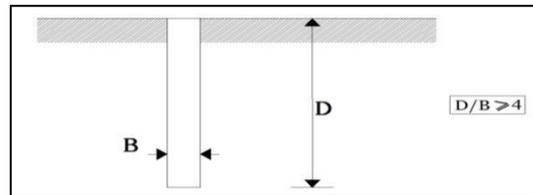
Pondasi adalah pekerjaan terpenting pada konstruksi bangunan sipil, adanya pondasi berfungsi sebagai penahan dan pemikul semua beban hidup atau beban mati yang bekerja di atasnya.[9] Pondasi mempunyai peranan penting sebagai penerus beban yang timbul dari beban bangunan yang ada ataupun pembebanan yang bekerja dari luar terhadap bangunan yang diteruskan pada tanah yang ada disekelilingnya. Beban tersebut langsung didistribusikan melalui kolom dengan intensitas tegangan yang diijinkan berdasarkan nilai daya dukung tanah.[1]

Pondasi adalah hal terpenting dari konstruksi teknik sipil, karena pondasi merupakan penahan beban paling dasar dari beberapa jenis konstruksi. Gedung, proyek jalan, bendungan, pembangunan jembatan, irigasi dan bangunan teknik sipil lainnya karena tanpa direncanakan dan dibangun secara teliti akan mengakibatkan gagal konstruksi. Cara mengaplikasikan di lapangan biasanya harus memperhatikan analisis dan perencanaan pondasi yang kuat.[11]

Kriteria pondasi dangkal adalah pondasi langsung dan pondasi pelat, bila lapisan tanah yang cukup kuat letaknya dangkal. Ciri pondasi dangkal bisa menggunakan angka atau membandingkan lebar pondasi (B) terhadap kedalaman pondasi (D). Untuk pondasi langsung/dangkal ditetapkan apabila dalamnya pondasi dibagi lebar yang ada hasilnya kurang dari atau sama dengan satu ($D/B \leq 1$).[17] Pondasi tiang/dalam adalah apabila lapisan pada tanah cukup kuat dan letaknya mencapai kedalaman lebih. Ciri pondasi tiang/ dalam diperoleh melalui angka atau rasio dengan membandingkan lebar pondasi (B) terhadap dalamnya pondasi (D). Pondasi tiang/dalam ditetapkan apabila dalamnya pondasi jika dibagi maka lebarnya lebih besar ataupun sama dengan empat ($D/B \geq 4$).[17] Pondasi langsung/dangkal dan pondasi tiang/dalam dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1. Kriteria Pondasi Langsung/Dangkal



Gambar 2.2. Kriteria Pondasi Tiang/Dalam

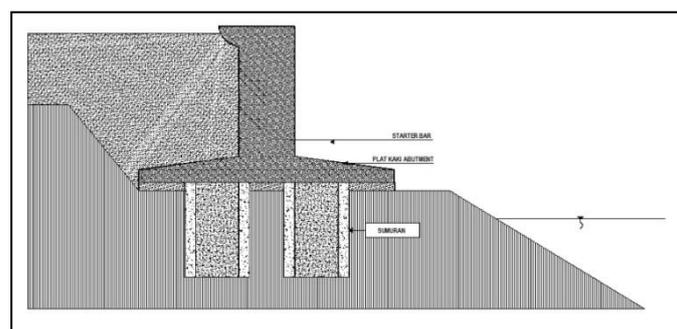
2.3 Pondasi Strous

Pondasi strous adalah pekerjaan pondasi dengan cara tanah dibor secara manual atau penggerak mata bor nya adalah tenaga manusia. Pondasi strous merupakan pondasi dalam yang terbuat dengan menggali lubang kemudian dimasukkan adukan beton. Dalam pelaksanaan di lapangan dasar pondasi sumuran diperlebar untuk memperkecil tegangan yang terjadi pada lapisan pendukung sehingga didapatkan daya dukung yang lebih besar.[3] Pondasi strous merupakan bagian dari pondasi dangkal, penggunaannya untuk beban yang tidak terlalu berat, misal untuk bangunan dengan bentang antar kolom tidak panjang atau rumah tinggal. Cara dalam pemasangan pondasi ini dengan pengeboran tanah dengan diameter yang sesuai dengan perhitungan diameter pondasi, kemudian digunakan casing dari pipa PVC yang dicor sambil diangkat casingnya.[5]

2.4 Pondasi Abutment

Abutment atau kepala jembatan adalah bagian bangunan pada ujung-ujung jembatan, selain sebagai pendukung bagi bangunan atas juga berfungsi sebagai penahan tanah. Pondasi abutment jembatan umumnya menggunakan pondasi sumuran yang telah diuraikan pada pondasi sedang, terkadang juga menggunakan pondasi tiang pancang yang juga sudah diuraikan pada pondasi dalam.[14]

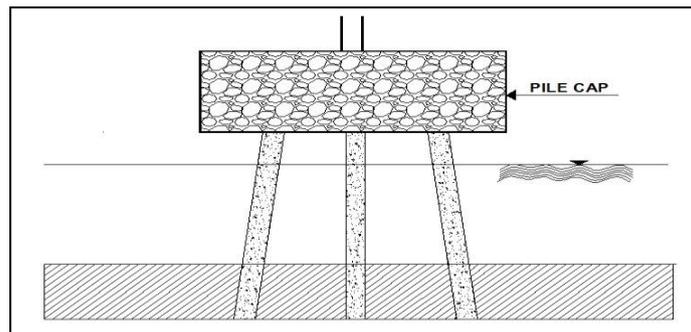
Abutment merupakan bangunan bagian bawah jembatan yang letaknya di kedua ujung jembatan sebagai penyangga pondasi pilar, yang berfungsi sebagai penahan serta pemikul beban yang terjadi pada bagian atas jembatan termasuk beban plat lantai, beban angin atau gaya yang terjadi dari beban vertikal kebawah.[7] Hal ini dikarenakan letak abutment yang berada di ujung jembatan maka pondasi abutment ini berfungsi sebagai dinding penahan tanah. Biasanya abutment dilengkapi dengan konstruksi sayap yang bertujuan menahan tanah dalam arah tegak lurus dengan as jembatan.[6]



Gambar 2.3. Pondasi Abutment

2.5 Pondasi Pilar

Pilar adalah suatu pendukung jembatan antara kepala jembatan untuk jembatan yang lebih dari satu bentang. Pada umumnya berdirinya pondasi pilar menggunakan pondasi tiang. Hal ini dapat dipertimbangkan bahwa suatu bangunan tetap aman, walaupun akan terjadi penggerusan dari sungai atau sebab lain. Didalam pelaksanaan tentunya akan menjadi mudah apabila dalam sistem pembuatan *pile cap* posisinya diatas permukaan air paling rendah. Oleh karena itu, dalam membuat pondasi pilar tidak mengalami kesulitan. Tiang pilar akan tetap aman dari gangguan atau barang yang terhanyut oleh sungai, hal ini bisa dilakukan dengan cara membuat tiang fender disekeliling tiang, terutama pada jembatan bagian hulu.[12]



Gambar 2.4. Kriteria Pondasi Tiang/Pilar

2.6 Tahapan Perencanaan Pondasi Strous, Pondasi Abutment dan Pondasi Pilar

2.6.1 Pondasi Strous

Menetapkan daya dukung pondasi (Q)

$$Q = \frac{A.PK}{3} + \frac{O.JHP}{5} \quad (1)$$

Menentukan daya dukung kelompok tiang

$$\phi = \text{Arc tan} \left[\frac{D}{S} \right] \quad (2)$$

$$E = 1 - \phi \left[\frac{(n'-1)m + (m-1)n'}{90.m.n} \right] \quad (3)$$

2.6.2 Pondasi Abutment dan Pondasi Pilar

Gaya Horisontal akibat gesekan tumpuan bergerak (Hg)

Koefisien gesekan = 0,25 (PPPJIR / 1987 pasal 2.6.2)

Hgesekan = koefisien gesekan . Rvd

$$RVD = \frac{P_{total}}{2} \quad (4)$$

Gaya akibat muatan hidup

$$RqL = \frac{q}{2,75} \times l \quad (5)$$

$$RPL = \frac{P}{2,75} \times k \times l \quad (6)$$

$$\text{Koefisien kejut} = 1 + \frac{20}{50+l} \quad (7)$$

Gaya akibat rem dan traksi

Diperhitungkan 5 % dari beban D tanpa koefisien kejut dengan titik tangkap 1,8 m diatas permukaan lantai kendaraan (PPPJIR / 1987 hal 15)

$$\text{traksi } Rrt = \frac{5\% \times (RPL + RqL)}{2} \quad (8)$$

Gaya gempa akibat bangunan atas
K = ketetapan (0,07)

$$G1 = K \cdot Rvd \quad (9)$$

Gaya horisontal tanah

$$Ka = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \quad (10)$$

$$Kp = \text{tg}^2(45^\circ + \frac{\phi}{2}) \quad (11)$$

$$Pa1 = Ka \cdot q \cdot h1 \cdot b \quad (12)$$

$$Pa2 = \frac{1}{2} \cdot Ka \cdot 1 \cdot h^2 \quad (13)$$

$$Pp = \frac{1}{2} \cdot Kp \cdot 1 \cdot h^2 \cdot b \quad (14)$$

2.6.3 Hitungan Daya Dukung Tanah Dasar Pondasi

Daya dukung tanah dasar pondasi berdasarkan rumus Tarzhagi untuk pondasi persegi pada kondisi tanah $C = 3,1 \text{ t/m}^2$

$$Q_{ult} = 1.3 C \cdot NC + Po \cdot NQ + 0,4$$

$$Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{SF} \quad (16)$$

2.6.4 Perhitungan Stabilitas Abutment dan Pilar

Syarat aman terhadap geser

$$FK_{geser} = \frac{\sum Rh}{\sum Ph} \quad (17)$$

Syarat aman terhadap guling

$$FKG = \frac{\sum Mw}{\sum Mg} \quad (18)$$

Kontrol daya dukung

$$Q_{total} = Q_{ijin} = \frac{Qu}{Fk} \quad (19)$$

$$\frac{W_{total}}{m} \quad (20)$$

$$Q_{total} > \frac{W_{total}}{m} \dots\dots\dots OK$$

3. Metode Penelitian

3.1 Pengertian Metodologi

Dalam melakukan penelitian yang dibutuhkan pendekatan secara metodologi. Metodologi merupakan pola pemikiran untuk penyusunan studi. Tujuan dari metodologi adalah memberikan arahan secara nalar, dan hasil yang dicapai nantinya bisa dibagi secara rata. Untuk melakukan sebuah penelitian, maka hal yang diperlukan adalah merencanakan serta berfikir secara matang dan mempertimbangkan hal yang rasional, supaya memperoleh hasil sesuai keinginan serta bisa bertanggung jawab maka diperlukan penyusunan langkah-langkah dalam melakukan suatu penelitian.

Sistem dalam mengumpulkan data dari suatu studi Proses pengumpulan data bagi suatu studi analisa pondasi pilar dan abutment pada proyek jembatan pada dasarnya bukan merupakan penelitian

sembarangan akan tetapi menggunakan prosedur dengan langkah-langkah yang berurutan serta ada keterkaitan satu sama lain dengan harapan bisa mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut. Hal ini perlu dipertimbangkan supaya data yang dikumpulkan bisa diolah secara efektif dan efisien agar bisa digunakan secara optimal.

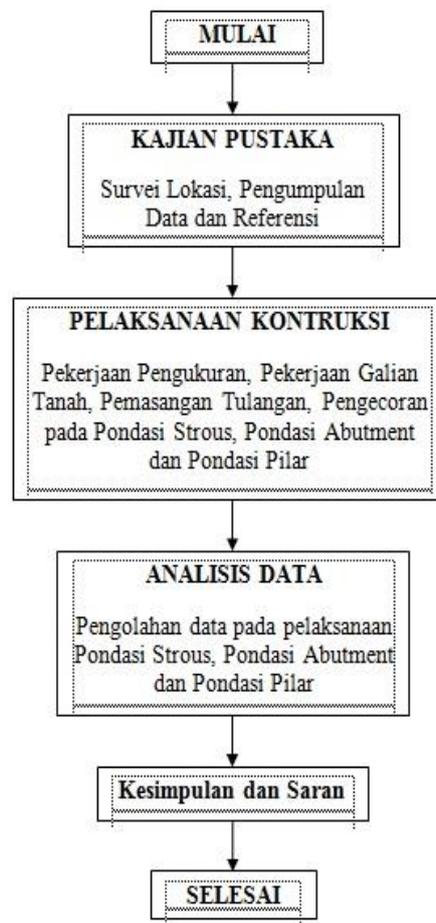
3.2 Tempat Penelitian

Penelitian bertempat di Desa Batu Rasang-Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang dengan tujuan jembatan memainkan peranan penting dalam kehidupan masyarakat khususnya sebagai penghubung transportasi darat dari Desa Batu Rasang menuju Desa Mambulu.

3.3 Pelaksanaan Konstruksi

1. Pelaksanaan pondasi strous
2. Pelaksanaan pondasi abutment
3. Pelaksanaan pondasi pilar

3.4 Pengolahan Data

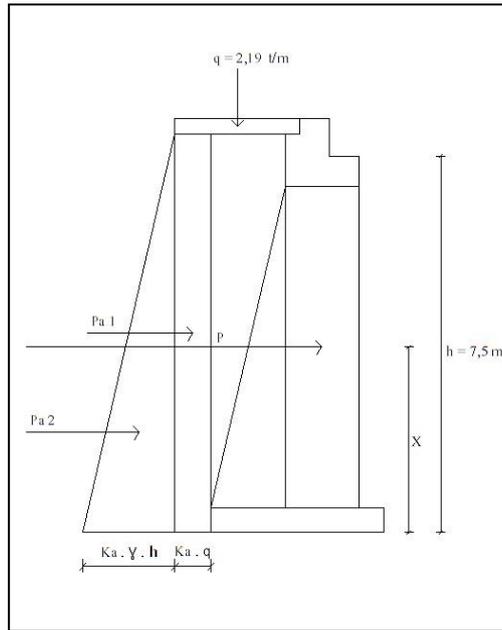


Gambar 3.1. Skema Alur Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Strous Pada Abutment

Nilai tekanan konus/PK diambil dari data tanah asli hasil uji sondir yang sudah ada, sehingga konsistensi tanah tergolong sangat lunak (*very soft*) dan penentuan ini dapat dilihat dari nilai taksiran harga tahanan conus, qc data sondir berkisar antara 0-10 Kg/cm².



Gambar 4.4. Gaya Tekanan Tanah Aktif Pada Abutment

Tabel 4.1. Momen Akibat Berat Abutment

Bag	LM pada D (m)	Momen (tm)
WA	$\frac{0,3}{2} = 0,15$	$0,15 \times 0,693 = 0,10395$
WB	$\frac{0,6}{2} + 0,3 = 0,6$	$0,6 \times 1,782 = 1,0692$
WC	$\frac{0,6}{2} + 0,3 + 0,6 = 1,2$	$1,2 \times 0,792 = 0,9504$
WD	$\frac{1,5}{2} + 1,5 = 2,25$	$2,25 \times 21,12 = 47,52$
WE	$\frac{1}{3} \times 1,5 = 0,5$	$0,5 \times 10,56 = 5,28$
WF	$\frac{3,5}{2} = 1,75$	$1,75 \times 3,85 = 6,7375$
PP		Total = 61,66105 0,19 + 61,85105

Sumber : Perhitungan Manual

Dari uraian di atas, maka untuk mengetahui berat sendiri abutment dapat dilihat pada tabel berikut ini:

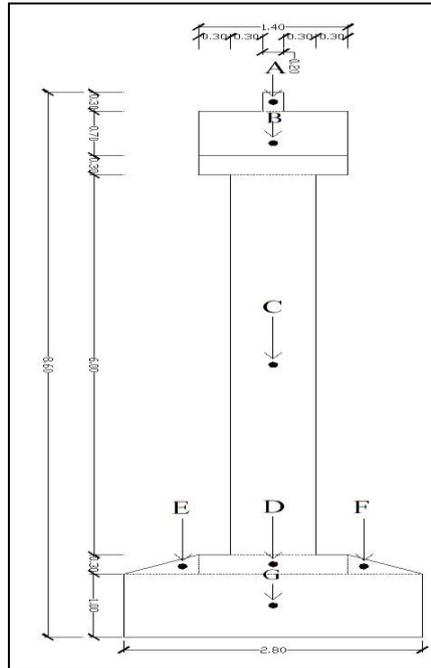
Tabel 4.2. Berat Sendiri Abutment

No	Volume (m ³)	$\gamma \left(\frac{t}{m^3} \right)$	Berat (ton)	Lengan (m)	Momen (tm)
A	0,3 x 1,05 x 1	2,2	0,693	0,15	0,10395
B	0,6 x 1,35 x 1	2,2	1,782	0,6	1,0692
C	0,6 x 0,6 x 1	2,2	0,792	1,2	0,9504
D	1,5 x 6,4 x 1	2,2	21,12	2,25	47,52
E	0,5 x 1,5 x 6,4 x 1	2,2	10,56	0,5	5,28
F	3,5 x 0,5	2,2	3,85	1,75	6,7375
Total			38,797		61,66105

Sumber : Perhitungan Manual

4.3 Perencanaan Pilar

Dimensi pilar dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.5. Dimensi dan Beban Dasar pada Pilar

Tabel 4.3. Momen Akibat Berat Pilar

Bag	LM pada D (m)	Momen (tm)
WA	$\frac{0,2}{2} = 0,1$	$0,1 \times 0,132 = 0,0132$
WB	$\frac{1,4}{2} = 0,7$	$0,7 \times 3,08 = 1,0692$
WC	$\frac{0,7}{2} = 0,35$	$0,35 \times 9,24 = 3,234$
WD	$\frac{1,4}{2} + 0,7 + 0,7 = 2,1$	$2,1 \times 0,924 = 1,9404$
WE	$\frac{1}{3} \times 0,7 = 0,23$	$0,23 \times 0,231 = 0,05313$
WF	$\frac{1}{3} \times 0,7 = 0,23$	$0,23 \times 0,231 = 0,05313$
WG	$\frac{2,8}{2} = 1,4$	$1,4 \times 6,16 = 6,7375$
		Total = 16,07386

Sumber : Perhitungan Manual

Dari uraian di atas, maka untuk mengetahui berat sendiri abutmen dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4. Berat Sendiri Pilar

No	Volume (m ³)	$\gamma \left(\frac{t}{m^3} \right)$	Berat (ton)	Lengan (m)	Momen (tm)
A	0,2 x 0,3 x 1	2,2	0,132	0,1	0,0132
B	1,4 x 1 x 1	2,2	3,08	0,7	2,156
C	0,7 x 6 x 1	2,2	9,24	0,35	3,234
D	1,4 x 0,3 x 1	2,2	0,924	2,1	1,9404
E	0,5 x 0,7 x 0,3 x 1	2,2	0,231	0,23	0,05313
F	0,5 x 0,7 x 0,3 x 1	2,2	0,231	0,23	0,05313
G	2,8 x 1 x 1	2,2	6,16	1,4	8,624
Total			19,998		16,07386

Sumber : Perhitungan Manual

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini pada proyek jembatan Desa Batu Rasang – Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang, kesimpulannya yaitu:

1. Berdasarkan hasil dari analisa desain perhitungan struktur abutment dan pilar maka kondisi tersebut mampu menopang jembatan setelah diketahui hasil akhir dari suatu perencanaan abutment dan pilar pada jembatan ($Q_{total} > W/M$) sebesar $1042,31 > 7,14$.
2. Berdasarkan karakteristik tanah dasar dari hasil uji sondir dengan hasil perhitungan yang ada untuk penentuan daya dukung, maka kontruksi abutment dan pilar dapat dikatakan stabil karena mampu menahan beban-beban di atasnya ($P_{tiang} < P_{ijin}$) sebesar $27,54 < 28,43$.

5.2 Saran

Pada pelaksanaan proyek jembatan Desa Batu Rasang – Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang, perlu adanya beberapa saran yang mungkin bisa dijadikan masukan untuk kontraktor atau pelaksana :

1. Manajemen proyek sangat berpengaruh pada proses jalannya suatu pekerjaan, karena dengan pengaturan kerja yang baik, pengaturan waktu yang teratur, pengiriman bahan material yang sesuai waktu dan kebutuhan bisa membantu mempercepat serta memperlancar suatu proyek pembangunan.
2. Produktivitas yang diinginkan pekerja tidak mencapai target pekerjaan karena sumber daya manusia yang kurang mendukung. Tenaga pekerja yang sering terlambat ketika masuk kerja ataupun pada saat di lapangan yang bekerja dengan setengah-setengah, maka seharusnya pekerja tersebut langsung dipanggil dan diberi peringatan. Jika sampai dua kali peringatan tersebut tidak diperhatikan oleh pekerja tersebut, maka pekerja tersebut hendaknya diberhentikan. Karena hal ini akan memperlambat waktu pekerjaan dan memperbesar biaya pelaksanaan proyek tersebut.

Ucapan Terimakasih

Penulis sampaikan terima kasih kepada:

Bapak Fery Efendi, ST. selaku Pejabat Pelaksana Teknis (PPTK) Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Sampang.

Bapak H. Syafiuddin, S.Sos. sebagai direktur utama kontraktor pelaksana CV. Bintang Mas dalam Proyek Perbaikan Desa Batu Rasang-Mambulu, Kecamatan Tambelengan, Kabupaten Sampang.

Ibu Ir. Hj. Wardhatun Toiba Umar. sebagai direktur utama konsultan pengawas CV. Konsultan Nandha Graha atas ijinnya kepada penulis dalam melakukan penelitian dari awal sampai akhir pada Proyek Jembatan Desa Batu Rasang-Mambulu Kecamatan Tambelengan Kabupaten Sampang.

Segenap dosen Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Madura yang telah membantu kelancaran penulisan laporan penelitian ini.

Daftar Rujukan

Jurnal

- [1] Agata, I.C, Analisis daya dukung pondasi strauss pile pada pembangunan gedung mini hospital Universitas Kadiri, Jurnal Universitas Kadiri Kediri UkaRsT VOL.1, NO.1 (2017). <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/ukarst/article/view/83>
- [2] Dion, F.L, Alternatif perencanaan struktur atas jembatan rangka baja tipe camel back truss dengan menggunakan metode LRFD di Weutu Kota Atambua, Kab. Belu. Provinsi NTT, e-journal perencanaan jembatan rangka baja program studi Teknik Sipil S1 ITN Malang (2019). <http://eprints.itn.ac.id/4846/>

- [3] Elfandar, I. M, Perencanaan pondasi strousse kantor Dinas Pendidikan Nasional Kabupaten Pamekasan (2018). Universitas Madura; Pamekasan.
- [4] Hadi, N, Edison Leo, Analisis perbandingan kekuatan jembatan rangka baja dengan metode prategang eksternal ditinjau dari bentuk trase kabel prategang, Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 1, No. 1 hlm 230-239 (2018). <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmts/article/view/2261>
- [5] Haris, A, Studi perbandingan pondasi batu kali, pondasi strauss dan pondasi plat setempat rumah tinggal 2 lantai tipe 85/72 dilihat dari biaya, waktu, dan metode pelaksanaan (2018). Institut Teknologi Adhi Tama; Surabaya.
- [6] Nelson, H, Alfonsius, M.H, Evaluasi perencanaan abutmen dan pondasi pada proyek jembatan di Bawadasi Kecamatan Lahomi Kab. Nias Barat, Jurnal Teknik Volume VIII 36-48 (2019). <https://jurnal.darmaagung.ac.id>
- [7] Revian, D.S, Eka, P, Fathurrahman, Perencanaan konstruksi bangunan bawah (*sub structure*) jembatan desa Kuala Tambangan pada ruas Batakan (2020). Universitas Islam; Kalimantan.
- [8] Tamba, H, Gusneli, Y, Shanti, W.M, Perencanaan struktur jembatan beton bertulang di sungai sail Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru, Jurnal Teknik, Volume 1, Nomor 2, pp 58-65 (2017). <https://journal.unilak.ac.id>
- [9] Ulfa, J, Analisa kuat dukung pondasi bored pile berdasarkan data pengujian lapangan (cone dan N-standard penetration test) (2018). Sekolah Tinggi Teknologi; Pekanbaru.
- [10] Wahyudi, A, Agus, S.B, Edy, P, Analisis Kapasitas Jembatan Rangka Baja Austria Tipe A60 Dengan Menggunakan Software Midas Civil (Studi Kasus Jembatan Pintu Air Sepuluh) (2019). Universitas Sebelas Maret; Surakarta.
- [11] Yusti, A, Ferra, F, Analisis daya dukung pondasi tiang pancang diverifikasi dengan hasil uji pile driving analyzer test dan capwap (studi kasus proyek pembangunan gedung kantor bank Sumsel Babel Di Pangkalpinang) (2018). Universitas Bangka Belitung; Pangkal Pinang.
- [12] Abdullah, F dkk, Tinjauan Campuran Beton Normal Dengan Penggunaan Superplasticizer Sebagai Bahan Pengganti Air Sebesar 0%; 0,3%; 0,5% Dan 0,7% Berdasarkan Berat Semen, Journal of Civil Engineering and Planning Vol. 2, No. 1 (2021). <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce/article/view/4389/1717>
- [13] Hariyati dan Yayuk.S, Studi Komparatif Kerusakan Beton pada Struktur Kolom yang Keropos dengan Metode Grouting, Journal of Civil Engineering and Planning Vol. 1, No. 2 (2020). <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce/article/view/725/1040>

Buku

- [14] Asiyanto, Metode kontruksi jembatan beton. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press), 2008.
- [15] Asiyanto, Metode kontruksi untuk pekerjaan fondasi. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press), 2009.
- [16] Hadjisarosa, Poernomosidi, Peraturan Pelaksanaan Pembangunan Jembatan (cetakan ketiga). Jakarta Selatan: Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1982.
- [17] Hardiyatmo, H. C, Analisis dan perancangan fondasi II (edisi kedua). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2003.