

DAYA DUKUNG CERUCUK GALAM SEBAGAI PONDASI BANGUNAN PADA TANAH LUNAK DAN GAMBUT DIKALIMANTAN TENGAH

Ridho Saleh Silaban*

Pengajar Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palangkaraya
E-mail: ridho.saleh.silaban@gmail.com

Abstrak

Bangunan dan pemukiman di Kalimantan Tengah banyak didirikan pada permukaan tanah lunak dan gambut. Salah satu jenis pondasi bangunan sebagai penopangnya menggunakan pondasi cerucuk galam. Agar menghasilkan stabilitas bangunan yang baik maka pemasangan jumlah cerucuk galam harus dihitung sesuai dengan kebutuhan beban yang bekerja. Untuk mendapatkan daya dukung pondasi diperlukan pengujian tanah salah satunya data hasil uji sondir (CPT) selanjutnya data pengujian tanah tersebut diolah dengan menggunakan metode analisa Meyerhof. Sedangkan untuk menghitung besarnya beban pada pondasi bangunan menggunakan analisis bantuan aplikasi computer SAP2000 versi v.14.02. analisis bangunan dimodelkan dengan 3-D dengan standart pembebanan SNI-1727-2013. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar beban pada pondasi bangunan dan berapa besar daya dukung pondasi cerucuk galam yang diperlukan untuk menopang beban tersebut dan berapa jumlahnya yang diperlukan. Hasilnya menunjukkan Berat beban pondasi bangunan rata-rata untuk bangunan yang tidak bertingkat sebesar 11.27 Ton, dan bangunan bertingkat 2 lantai sebesar 26.42 Ton dan 3 lantai sebesar 67.21 Ton. Daya dukung beban pondasi untuk bangunan yang tidak bertingkat pemasangan satu bantang cerucuk galam pada kedalaman lapisan tanah antara 0 - 7meter mampu mendukung beban sebesar 0.82 Ton. Untuk jumlah cerucuk galam mampu mendukung beban bangunan sebagai pondasi tiang kelompok dipasang sebanyak 22 batang dengan ratio beban vc daya dukung (P_u/P_n) rata-rata sebesar 0.69. sedangkan untuk bangunan bertingkat pemasangan cerucuk galam pada kedalamam lapisan tanah antara 0 - 8meter mampu memikul beban sebesar 1.54 Ton. pondasi tiang kelompoknya terucuk galam dipasang sebanyak 36 batang dengan nilai (P_u/P_n) rata-rata sebesar 0.75.

Kata kunci: Beban bangunan, Daya dukung tanah, Pondasi cerucuk galam.

Abstrac

Many buildings and settlements in Central Kalimantan were built on soft soil and peat. One type of building foundation as a support uses a galam wooden foundation. To produce good building stability, the number of galam wooden installations must be calculated according to the working load requirements. To obtain the bearing capacity of the foundation, soil testing is required, one of which is the sondir test (CPT) data, then the soil test data is processed using the Meyerhof analysis method. Meanwhile, the magnitude of the load on the building foundation was calculated using analysis with the assistance of the SAP2000 computer application version v.14.02. The building analysis was modeled in 3-D with the SNI-1727-2013 loading standard. The purpose of this research is to determine how big the load is on the building foundation how much bearing capacity the Cerucuk Galam foundation needs to support this load and how much is needed. The results show that the average building foundation load weight for non-storied buildings is 11.27 tons, and for 2-story buildings is 26.42 tons, and for 3-story buildings is 67.21 tons. The load-carrying capacity of the foundation for non-storied buildings, installing one galam wooden pillar at a soil layer depth of between 0 - 7 meters is capable of supporting a load of 0.82 tons. The number of galam wooden is capable of supporting the building load as a group pile foundation installed at 22 rods with an average carrying capacity vc load ratio (P_u/P_n) of 0.69. Meanwhile, for multi-story buildings, installing galam wooden in the soil layer between 0 - 8 meters can withhold a load of 1.54 tonnes. The group of Cerucuk galam wooden pile foundations were installed with 36 rods with an average (P_u/P_n) value of 0.75.

Key words: Building load, Soil bearing capacity, Galam wooden foundation.

1. Pendahuluan

Kota-kota dan pemukiman yang ada di Kalimantan Tengah banyak berada pada daerah tanah lunak maupun tanah gambut. Tanah lunak yang memiliki daya dukung rendah, merupakan tanah yang memiliki permasalahan apabila di atasnya didirikan suatu bangunan, termasuk juga tanah gambut yang masuk kriteria tanah memiliki sifat fisik sangat lunak, berserat-tidak berserat dan kompresibilitas sangat tinggi (Sudarwanto, dkk., 2017). Tujuan dalam penelitian mengetahui secara umum besar beban pondasi bangunan diatas tanah lunak atau gambut yang tersebar di Kalimantan Tengah dan seberapa besar kemampuan daya dukung tanahnya juga mengetahui kebutuhan jumlah pondasi cerucuk galam yang diperlukan sebagai penopang bangunan. Adapun objek bangunan yang akan diteliti adalah bangunan yang sudah terbangun tersebar di wilayah Kalimantan Tengah. Jumlah total bangunan yang diteliti sebanyak 20 bangunan, yaitu berupa bangunan Rumah Tinggal, Ruko, Kantor dan Sekolah. Bangunan tersebut akan dikategorikan menjadi dua kelompok yaitu bangunan Bertingkat dan tidak bertingkat. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berkaitan dengan kebutuhan penggunaan cerucuk galam apabila mendirikan bangunan pada zona tanah lunak dan gambut khususnya di wilayah Kalimantan Tengah.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Cerucuk Galam

Sejak jaman dulu kayu galam sudah digunakan sebagai cerucuk oleh masyarakat di Kalimantan Tengah khususnya di daerah tanah gambut sebagai suatu kearifan lokal. Cerucuk adalah salah satu konstruksi pondasi bangunan didaerah rawa. Masa pakai kayu galam sangat dibutuhkan di tanah rawa yang basah dan lunak. Sifat kayu tidak berubah didalam tanah yang memiliki pH rendah (asam), Penggunaan cerucuk galam terbukti efektif untuk menopang bangunan apabila sesuai dengan kebutuhan bebannya, termasuk

penggunaan dalam jangka waktu relative cukup lama bahkan mampu mencapai 30 Tahun (Supriyati W., dkk., 2015). Cerucuk galam sebagai pondasi bangunan umumnya berdiameter antara 8 -12 cm. Kuat tekan kayu galam kondisi berkulit dapat mencapai kuat tekan rata-rata sebesar 23,24 MPa dan tanpa kulit sebesar 25,23 MPa (Arha. A. A., dkk., 2022).

2.2. Tanah lunak

Konstruksi pada tanah lunak jika tidak diselidi dan dikenali secara seksama dapat menyebabkan masalah ketidakstabilan dan menyebabkan penurunan yang tidak dapat ditolerir dalam jangka Panjang, tanah lunak mempunyai kuat geser dalam rendah dan kompresibilitas tinggi. Pada tabel 1 tanah lunak dapat didefinisikan menurut nilai konsistensinya dapat (Sanaeirad, 1997). Tanah lunak terbagi dalam dua klasifikasi lempung lunak dan tanah gambut (Priadi E., dkk., 2019).

Tabel 1. Konsistensi tanah

Sondir (CPT) qc (kg/cm ²)	SPT (N)	UCS (kg/cm ²)	Konsistensi tanah
0 - 5	0 - 2	0 - 5	Sangat Lunak
5 - 10	2 - 5	5 - 10	Lunak
10 - 20	5 - 10	10 - 20	Setengah kaku
20 - 40	10 - 20	20 - 40	Kaku
40 - 80	20 - 30	40 - 80	Sangat kaku
80 -100	> 30	80 -100	Keras

2.3 Tanah gambut

Kalimantan Tengah merupakan salah satu Provinsi yang memiliki lahan gambut yang luas yaitu mencapai 2,65 juta ha atau 16,83% dari total luas wilayahnya (Badan Restorasi Gambut, 2017). Tanah gambut terkategori sebagai tanah lunak. Diantara sifat fisiknya memiliki angka pori yang besar, kadar air yang tinggi, dan *specific gravity* yang rendah sehingga memiliki daya dukung tanah rendah (Nyagin et al., 2023). Di Indonesia jenis tanah gambut yang memiliki sifat fisik berserat sehingga kurang menguntungkan (Mochtar et al., 2014).

2.4. Analisis beban struktur atas

Untuk mendapatkan beban pada pondasi maka terlebih dilakukan perhitungan analisis struktur bagian atas bangunan. Analisis perhitungan menggunakan bantuan aplikasi SAP2000 versi v.14.02. SAP 2000 merupakan salah satu Software atau perangkat lunak yang sangat populer dibidang teknik struktur. Dikembangkan oleh perusahaan Computers and Structures, Inc., Aplikasi ini digunakan untuk menganalisis struktural dan desain berbagai jenis struktur seperti jembatan, menara, bangunan, tangki, dan lainnya. SAP 2000 menawarkan berbagai fasilitas yang kuat dan canggih untuk melakukan analisis dan desain structural (Firdausa, F., & Hasan, A., 2020). Pada penelitian ini bangunan dimodelkan 3D disesuaikan dengan gambar *Soft Drawing* pada dokumen perencanaan.

2.5. Analisis daya dukung pondasi berdasarkan data Sondir (CPT)

Perhitungan daya dukung pondasi tiang galam pada penelitian ini berdasarkan data penyelidikan lapangan yaitu data test sondir yang dilakukan pada lokasi. Tes sondir dilaksanakan untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat pada lapisan tanah. Nilainya dinyatakan dalam gaya persatuan luas. Dilihat dari kapasitasnya, alat sondir dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu sondir ringan 2 ton dan sondir berat 10 ton. (Muka, I. W., dkk., 2021). Salah satu metode untuk mengetahui daya dukung tiang menggunakan data sondir adalah Meyerhof (1983). Hasil uji CPT dan loading test pada tiang untuk menyajikan persamaan desain dan grafik yang akurat, dimana efek dari diame ter ujung tiang juga diperhitungkan (Maulana, G., dkk., 21017). Menurut metode Meyerhof untuk menghitung daya dukung pondasi tiang Tunggal berdasarkan data sondir (CPT) adalah sebagai berikut:

$$Q_{injin} = \frac{qc \times Ab}{SF1} + \frac{JHP \times K}{SF2}$$

Dimana:

Q_{ijin} = Daya dukung ijin tiang Tunggal (Ton)

Ab = Luas penampang (cm^2)

qc = Tahanan ujung/konus (kg/cm^2)

JHP = Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm^2)

K = Keliling tiang (cm)

$SF1$ = 3–5 dalam penelitian ini diambil 3

$SF2$ = 5–10 dalam penelitian ini diambil 3

3. Metodologi Penelitian

Bangunan yang diteliti merupakan bangunan yang sudah dibangun maupun sedang dalam proses perencanaan diwilayah Kalimantan Tengah. Bangunan diseleksi sesuai dengan kebutuhan penelitian yaitu bangunan yang dibangun pada daerah tanah lunak maupun tanah gambut. Data dokumen pencanaan akan dikumpulkan berupa gambar perencanaan, laporan analisa struktur bangunan dan hasil pengujian tanahnya berupa Uji test sondir (CPT). Data yang peroleh dari dokumen perencanaan tersebut berupa:

1. Gambar softdrawing
2. Berat beban pondasi berupa hasil analisa menggunakan Aplikasi SAP2000 pada tiap titik pondasinya.
3. Desain dimensi struktur pondasi menggunakan cerucuk galam, berupa ukuran dan kedalaman pilecap, diameter, Panjang dan jumlah cerucuk dalam tiap titik pondasi dan sebagainya.
4. Data pengujian tanah berupa nilai qc dan JHP pada tiap lapisan tanah

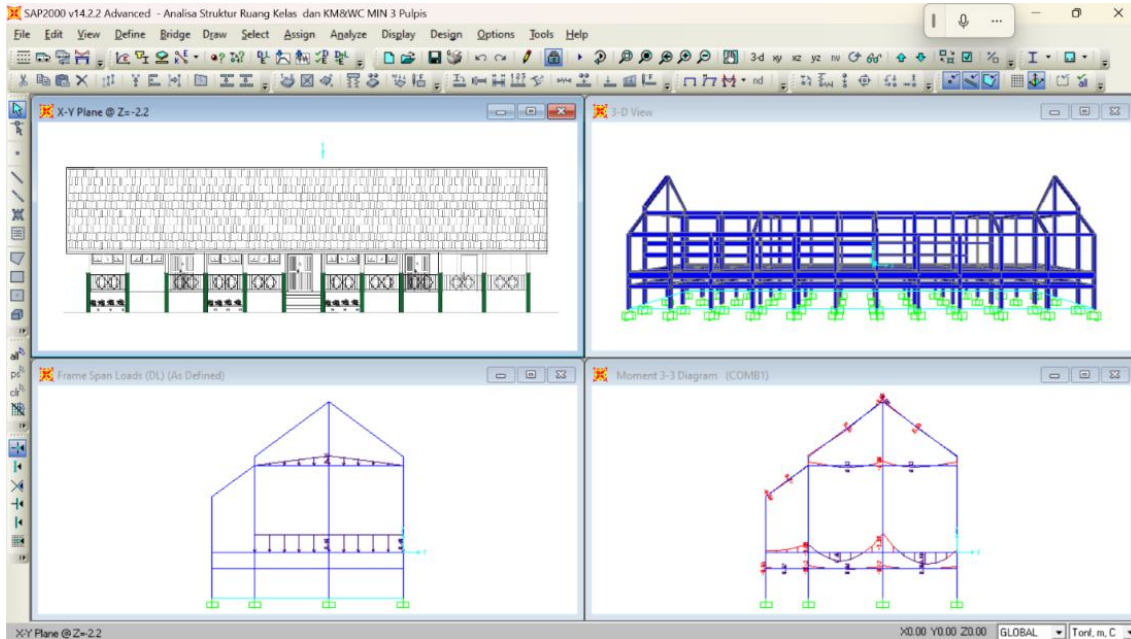
Data tersebut selanjutnya diolah dan dianalisis ulang untuk menverifikasi kembali hasil desain perencanaan apakah sesuai dengan kebutuhan struktur secara teoritis. Analisis berupa perhitungan ulang beban struktur pondasi menggunakan aplikasi SAP2000 dan menghitung ulang daya dukung pondasi menggunakan metode Meyerhof. Selanjutnya hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis sesuai dengan tujuan dari penelitian selanjutnya diambil kesimpulan.

4. Hasil dan pembahasan

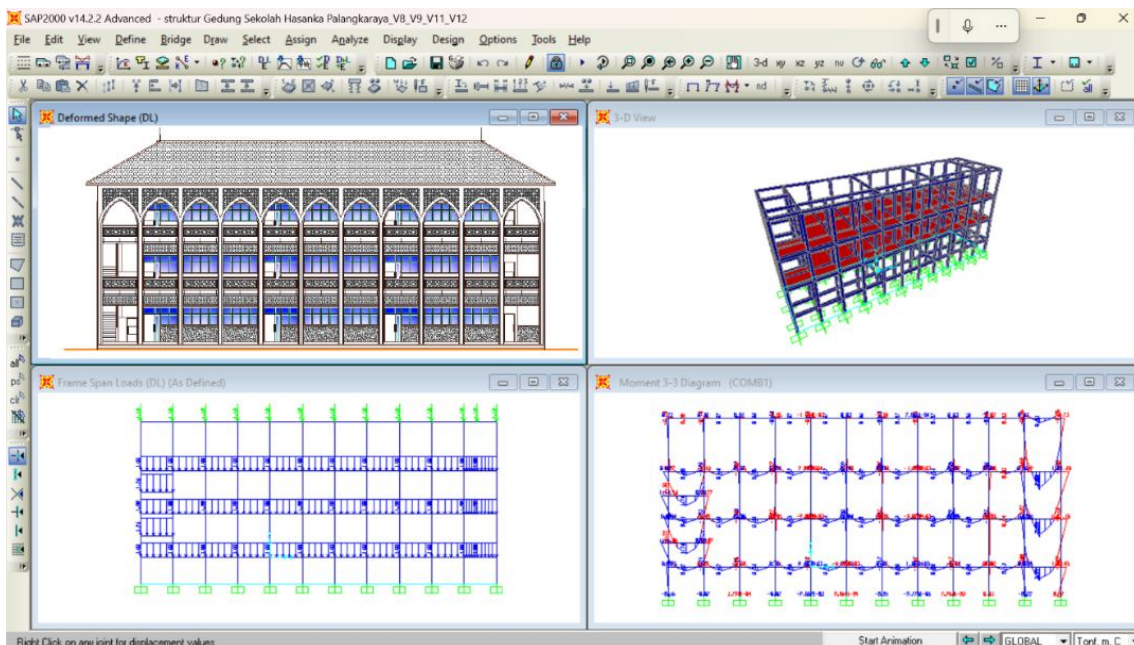
4.1. Berat beban pondasi bangunan

Untuk memperoleh besarnya beban pondasi bangunan menggunakan bantuan aplikasi SAP2000 versi v.14.02 dengan pemodelan

3-D, analisis struktur bangunan mengacu pada standart pembeban SNI 1727-2013. adapun permodelan strukturnya sebagaimana dalam gambar 1 dan 2 berikut:



Gambar 1. Permodelan Analisa struktur bangunan tidak bertingkat pada aplikasi SAP2000 (Gedung Ruang Kelas MIN 3 Kab. Pulang Pisau)



Gambar 2. Permodelan Analisa struktur bangunan bertingkat pada aplikasi SAP2000 (Gedung Ruang kelas SMA Hasanka Kota Palangkaraya)

Berdasarkan dari hasil aplikasi SAP2000 diperoleh besarnya beban pondasi dari tiap bangunan selanjutnya akan dipilih beban

maksimum atau beban terbesar dari tiap titik pondasi bangunan hasilnya kemudian disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 2. Beban maksimum pada pondasi bangunan

No	Nama Bangunan	Ukuran Bangunan (m)	Luas Besih Bangunan (m ²)	Beban Pondasi Maksimum (Ton)
I. Bangunan tidak bertingkat				
1	Rumah Tinggal type 45 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	8.50 x 7.70	48.00	6.51
2	Rumah Tinggal type 36 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	6.00 x 6.50	36.00	6.01
3	Rumah Tinggal Jl. Tidar Raya Kab. Kotim	6.00 x 7.00	39.75	7.28
4	Rumah Tinggal Jl. Pelita Kab. Kotim	8.25 x 7.25	46.84	7.09
5	Rumah Tinggal Jl. Jeruk Kab. Kotim	24.00 x 31.00	535.00	11.99
6	Perumahan Developer di kota Sampit Kab. Kotim	10.00 x 12.0	75.00	10.16
7	Kantor BPBD Kab. Kapuas	38.00 x 18.50	623.00	15.47
8	Ruang Kelas MTSN 2 Kapuas	45.00 x 9.00	405.00	15.07
9	Ruang Kelas MIN 3 Pulang Pisau	30.00 x 9.00	270.00	19.11
10	Ruang Kelas MTSN 1 Katingan Tengah Kab. Katingan	20.00 x 9.00	180.00	14.02
Rata-rata:				11.27
II. Bangunan bertingkat				
A. Bangunan Lantai - 2				
1	Guest House Jl. Tingganga Kota Palangkaraya	21.35 x 14.00	267.20	19.40
2	Ruko Jl. Parto Muhsin Samuda Kab. Kotim	10.00 x 20.00	400.00	24.86
3	Klinik Kesehatan Gigi Jl. Ulin Kab. Kotim	10.00 x 22.00	440.00	40.40
4	Ruko Jl. A. Yani Desa Sebaabi Kab. Kotim	18.00 x 20.00	360.00	24.62
5	Ruko Jl. Pelita Kab. Kotim	4.00 x 10.00	80.00	18.49
6	Ruang Kelas Madrasah Sampit Kab. Kotim	27.00 x 14.00	600.00	37.02
7	Asrama Siswa SMK-1 Lupak dalam Kab. Kapuas	21.00 x 13.00	438.00	20.14
Rata-rata:				26.42
B. Bangunan Lantai - 3				
1	RAM RSUD dr. Murjani Sampit Kab. Kotim	24.00 x 6.00	432.00	45.97
2	Gedung Pasca Sarja IAIN Palangkaraya	48.00 x 21.00	2,232.00	99.00
3	Gedung Ruang kelas SMA Hasanka Palangkaraya	33.00 x 9.00	891.00	56.66
Rata-rata:				67.21

Berdasarkan tabel 2 diatas diperoleh beban maksimum pada pondasi bangunan yang tidak bertingkat rata-rata beban sebesar 11.27 Ton dengan nilai terkecil 6.01 Ton dan nilai terbesar 19.11 Ton. Sedangkan untuk bangunan bertingkat dengan bangunan 2 lantai berat beban pada pondasi sebesar 26.42 Ton, bangunan 3 lantai sebesar 67.21 Ton nilai beban pondasi terkecil 18.49 Ton dan terbesar 99.00 Ton

4.2. Daya dukung cerucuk galam pondasi tiang tunggal

Dari hasil penyelidikan tanah dengan sondir (CPT) yang sudah dilaksanakan pada lokasi bangunan selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung cerucuk galam menggunakan rumus tiang tunggal metode Meyerhof maka diperoleh nilai daya dukung cerucuk tiang tunggal pada tiap lokasi bangunan akan disajikan dalam Tabel 3 dan 4 berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan daya dukung pondasi cerucuk galam tunggal

No	Nama Bangunan	Nilai rata-rata hasil uji tanah lapangan sondir (CPT)		Daya Dukung (Ton)
		qc (Kg/cm ²)	JHP (Kg/cm ²)	
I. Bangunan tidak bertingkat				
1	Rumah Tinggal type 45 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	2.38	21.00	0.36
2	Rumah Tinggal type 36 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	4.56	21.00	0.33
3	Rumah Tinggal Jl. Tidar Raya Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	5.67	20.00	1.24
	Titik Sondir - S2	4.33	20.00	0.29

Tabel 3. Lanjutan...

4	Rumah Tinggal Jl. Pelita Kab. Kotim	4.62	32.00	0.63
5	Rumah Tinggal Jl. Jeruk Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	14.39	46.00	0.87
	Titik Sondir - S2	10.30	42.13	0.81
6	Perumahan Developer di kota Sampit Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	6.52	30.00	1.03
	Titik Sondir - S2	5.71	30.00	0.90
7	Kantor BPBD Kab. Kapuas			
	Titik Sondir - S1	3.81	43.43	0.42
	Titik Sondir - S2	2.92	56.75	0.41
	Titik Sondir - S3	2.96	54.38	0.41
8	Ruang Kelas MTSN 2 Kapuas			
	Titik Sondir - S1	1.62	27.90	0.35
	Titik Sondir - S2	1.33	25.29	0.29
9	Ruang Kelas MIN 3 Pulang Pisau			
	Titik Sondir - S1	1.62	24.04	0.32
	Titik Sondir - S2	1.86	29.71	0.35
10	Ruang Kelas MTSN 1 Katingan Tengah Kab. Katingan			
	Titik Sondir - S1	2.43	41.81	0.83
	Titik Sondir - S2	1.86	35.81	0.42
Rata-rata:		4.96	33.67	0.82
II.	Bangunan bertingkat			
	A. Bangunan Lantai - 2			
1	Guest House Jl. Tinggang Kota Palangkaraya	36.50	39.96	3.22
2	Ruko Jl. Parto Muhsin Samuda Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	7.00	30.00	0.82
	Titik Sondir - S2	5.48	30.00	0.72
3	Klinik Kesehatan Gigi Jl. Ulin Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	14.39	46.00	1.24
	Titik Sondir - S2	10.30	42.13	1.38
4	Ruko Jl. A. Yani Desa Sebaby Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	24.57	39.57	1.92
	Titik Sondir - S2	13.82	35.00	1.52
5	Ruko Jl. Pelita Kab. Kotim	7.32	44.00	1.22
6	Ruang Kelas Madrasah Sampit Kab. Kotim	3.67	30.00	1.03
7	Asrama Siswa SMK-1 Lupak dalam Kab. Kapuas			
	Titik Sondir - S1	2.74	29.26	0.65
	Titik Sondir - S2	1.00	24.00	0.35
	B. Bangunan Lantai - 3			
1	RAM RSUD dr. Murjani Sampit Kab. Kotim			
	Titik Sondir - S1	9.29	46.57	1.74
	Titik Sondir - S2	4.14	52.48	0.75
2	Gedung Pasca Sarja IAIN Palangkaraya			
	Titik Sondir - S1	20.45	130.91	2.98
	Titik Sondir - S2	11.36	160.91	2.38
3	Gedung Ruang kelas SMA Hasanka Palangkaraya			
	Titik Sondir - S1	19.76	35.48	2.82
	Titik Sondir - S2	22.50	37.25	1.42
Rata-rata:		12.61	50.21	1.54

Berdasarkan tabel 3. diatas lapisan tanah pada kedalaman antara 0 - 7 meter, rata-rata qc sebesar 4.96 kg/cm², nilai JHP 33.67 kg/cm². Satu batang cerucuk galam dipasang pada lapisan tanah dapat mendukung beban sebesar 0.82 Ton pada pondasi bangunan yang tidak bertingkat. Sedangkan lapisan tanah untuk bangunan bertingkat pada kedalam 0 - 8 meter, rata-

rata qc sebesar 12.61 kg/cm², nilai JHP 50.21 kg/cm² mendukung beban pondasi sebesar 1.54 Ton.

4.3. Jumlah kebutuhan cerucuk galam pada pondasi tiang kelompok

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan dan panjang cerucuk galam maka dilakukan

analisis stabilitas dan daya dukung pondasi tiang kelompok dengan menggunakan data dari beban pondasi bangunan dan daya

dukung cerucuk galam tiang tunggal selanjutnya diuraikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 4. Jumlah kebutuhan cerucuk galam pada pondasi tiang kelompok

No	Nama Bangunan	Ukuran Pilecap (m)	Panjang (m)	Jumlah (Bh)
1	Rumah Tinggal type 45 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	0,80 x 0,80	4.00	9.00
2	Rumah Tinggal type 36 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	0,80 x 0,80	4.00	9.00
3	Rumah Tinggal Jl. Tidar Raya Kab. Kotim	0,80 x 0,80	3.00	9.00
4	Rumah Tinggal Jl. Pelita Kab. Kotim	1.00 x 1.00	4.00	16.00
5	Rumah Tinggal Jl. Jeruk Kab. Kotim	1.00 x 1.00	6.00	49.00
6	Perumahan Developer di kota Sampit Kab. Kotim	1.00 x 1.00	4.00	16.00
7	Kantor BPBD Kab. Kapuas			
	Pondasi Type - P1	1.50 x 1.50	4.00	36.00
	Pondasi Type - P2	1.20 x 1.20	4.00	25.00
8	Ruang Kelas MTSN 2 Kapuas			
	Pondasi Type - P1	1.50 x 1.50	4.00	36.00
	Pondasi Type - P2	1.00 x 1.00	4.00	9.00
9	Ruang Kelas MIN 3 Pulang Pisau			
	Pondasi Type - P1	1.50 x 1.50	4.00	36.00
	Pondasi Type - P2	1.00 x 1.00	4.00	9.00
	Pondasi Type - P3	1.70 x 1.70	4.00	36.00
10	Ruang Kelas MTSN 1 Katingan Tengah Kab. Katingan			
	Pondasi Type - P1	1.50 x 1.50	4.00	36.00
	Pondasi Type - P2	1.00 x 1.00	4.00	9.00
Rata-rata:				22.00
II.	Bangunan Bertingkat			
	A. Bangunan Lantai - 2			
1	Guest House Jl. Tinggang Kota Palangkaraya	1.00 x 1.00	2.00	9.00
2	Ruko Jl. Parto Muhsin Samuda Kab. Kotim	1.20 x 1.20	4.00	16.00
3	Klinik Kesehatan Gigi Jl. Ulin Kab. Kotim			
	Pondasi Type - P1	1.50 x 1.80	6.00	30.00
	Pondasi Type - P2	1.50 x 2.00	6.00	35.00
4	Ruko Jl. A. Yani Desa Sebaby Kab. Kotim	1.20 x 1.20	4.00	16.00
5	Ruko Jl. Pelita Kab. Kotim	1.00 x 1.00	6.00	16.00
6	Ruang Kelas Madrasah Sampit Kab. Kotim	1.80 x 1.80	4.00	64.00
7	Asrama Siswa SMK-1 Lupak dalam Kab. Kapuas	1.20 x 1.20	4.00	64.00
	B. Bangunan Lantai - 3			
1	RAM RSUD dr. Murjani Sampit Kab. Kotim	1.80 x 1.80	6.00	36.00
2	Gedung Pasca Sarja IAIN Palangkaraya	2.40 x 2.40	4.00	64.00
3	Gedung Ruang kelas SMA Hasanka Palangkaraya	1.80 x 1.80	4.00	36.00
Rata-rata:				36.00

Tabel 5. Ratio beban pondasi vs daya dukung pondasi cerucuk galam tiang kelompok (Pu/Pn)

No	Nama Bangunan	Beban Pondasi Maksimum (Ton)	Daya dukung tiang tiang kelompok (Ton)	Pu/Pn < 1
I.	Bangunan tidak bertingkat			
1	Rumah Tinggal type 45 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	6.51	10.44	0.62
2	Rumah Tinggal type 36 Jl. Lingkar Utama Kab. Kotim	6.01	15.57	0.39
3	Rumah Tinggal Jl. Tidar Raya Kab. Kotim	7.28	11.70	0.62
4	Rumah Tinggal Jl. Pelita Kab. Kotim	7.09	10.04	0.71
5	Rumah Tinggal Jl. Jeruk Kab. Kotim	11.99	39.92	0.30
6	Perumahan Developer di kota Sampit Kab. Kotim	10.16	14.40	0.71
7	Kantor BPBD Kab. Kapuas	15.47	18.85	0.82
8	Ruang Kelas MTSN 2 Kapuas	15.07	16.02	0.94

Tabel 5. Lanjutan...

9	Ruang Kelas MIN 3 Pulang Pisau	19.11	21.18	0.90
10	Ruang Kelas MTSN 1 Katingan Tengah Kab. Katingan	14.02	14.97	0.94
Rata-rata:				0.69
II.	Bangunan bertingkat			
	A. Bangunan Lantai - 2			
1	Guest House Jl. Tinggang Kota Palangkaraya	19.40	28.97	0.67
2	Ruko Jl. Parto Muhsin Samuda Kab. Kotim	24.86	29.52	0.84
3	Klinik Kesehatan Gigi Jl. Ulin Kab. Kotim	40.40	48.22	0.84
4	Ruko Jl. A. Yani Desa Sehabi Kab. Kotim	24.62	30.77	0.80
5	Ruko Jl. Pelita Kab. Kotim	18.49	19.59	0.94
6	Ruang Kelas Madrasah Sampit Kab. Kotim	37.02	66.21	0.56
7	Asrama Siswa SMK-1 Lupak dalam Kab. Kapuas	20.14	22.69	0.89
	B. Bangunan Lantai - 3			
1	RAM RSUD dr. Murjani Sampit Kab. Kotim	45.97	62.64	0.73
2	Gedung Pasca Sarja IAIN Palangkaraya	99.00	152.32	0.65
3	Gedung Ruang kelas SMA Hasanka Palangkaraya	56.66	101.45	0.56
Rata-rata:				0.75

Berdasarkan tabel 4 dan 5 diatas jumlah pemasangan cerucuk galam dalam satu pilecap pondasi untuk bangunan tidak bertingkat adalah rata-rata sebanyak 22 batang atau paling sedikit 9 Batang dan paling banyak 49 batang dengan rata-rata ratio berat beban vs daya dukung pondasi tiang kelompok cerucuk galam (Pu/Pn) sebesar 0.69. Bangunan bertingkat 36 batang atau paling sedikit 16 batang dan paling banyak 64 batang dengan rata-rata ratio (Pu/Pn) sebesar 0.75.

Kesimpulan

Mengacu pada hasil analisis perhitungan terkait penggunaan cerucuk galam pada tanah lunak dan gambut di wilayah Kalimantan Tengah dapat diambil kesimpulan:

1. Berat beban pondasi bangunan rata-rata yang tidak bertingkat sebesar 11.27 Ton, dan bangunan bertingkat dengan 2 lantai sebesar 26.42 Ton dan lantai 3 sebesar 67.21 Ton
2. Daya dukung satu batang cerucuk galam pada bangunan tidak bertingkat pemasangan pada lapisan tanah antara 0 - 7 meter dapat mendukung beban sebesar 0.82 Ton. dan untuk bangunan bertingkat pemasangan pada kedalaman lapisan tanah antara 0 - 8 meter beban sebesar 1.54 Ton.
3. Jumlah pemasangan cerucuk galam dalam satu pilecap pondasi dan nilai

ratio beban vs daya dukung pondasi tiang kelompok (Pu/Pn) pada bangunan tidak bertingkat rata-rata sebanyak 22 batang dengan nilai ratio (Pu/Pn) sebesar 0.69. sedangkan untuk bangunan bertingkat dipasang pada pile cap sebanyak 36 batang dengan nilai ratio (Pu/Pn) sebesar 0.75.

Daftar Pustaka

- Arha, A. A., Atfhin, A., Asnan, M. N., & Musyadad, F. TINJAUAN SIFAT FISIK DAN MEKANIS KAYU GALAM (MALELUCA CAJUPUTI) SEBAGAI BALOK PERANCAH PENGECORAN BETON.
- BRG. (2017). *Rencana Restorasi Ekosistem Gambut 2017*. (unpublished). Material Presentasi pada ekspose kegiatan Penyusunan Rencana Teknis Tahunan Restorasi Gambut. Jakarta.
- Chairullah, B. (2016). Analisa daya dukung pondasi dengan metoda SPT, CPT, dan Meyerhof pada lokasi rencana konstruksi PLTU Nagan Raya Provinsi Aceh. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 3(1).
- Firdausa, F., & Hasan, A. (2020). Prediksi Dan Analisis Berat Gedung Dengan Structural Analysis Program 2000 (Sap 2000) Dan Metode Artificial

- Neural Network. *Jurnal Deformasi*, 5(1), 1-10.
- Jaya, A. R., Suyanto, H., Kamiana, I. M., Saputra, R. H., Yupi, H. M., & Nindito, D. A. (2023). Pengenalan Tentang Gambut, Fungsi, Kerusakan, dan Upaya Pemulihannya di SMAN 2 Kahayan Tengah Desa Bukit Rawi Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Diteksi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik*, 1(2), 88-95.
- Maulana, G., Fatnanta, F., & Muhardi, M. (2017). *Analisis Kekuatan Daya Dukung Pondasi Helical Menggunakan Data Sondir Pada Tanah Gambut* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Mochtar, N. E., & Yulianto, F. E. (2014). Pengaruh usia stabilisasi pada tanah gambut berserat yang distabilisasi dengan campuran CaCO₃ dan pozolan. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 21(1), 57-64.
- Muka, I. W., Indriani, M. N., & Wintara, I. P. O. (2021). Analisis Daya Dukung Tanah Pada Perencanaan Proyek Gedung Dengan Metode Terzaghi, Meyerhof, Hansen Dan Vesic. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 10(2), 1-7.
- Nasrullah, N. (2021). *EVALUASI DAYA DUKUNG PONDASI CERUCUK GALAM KELOMPOK PADA PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Nyagin, R. A., Yupi, H. M., & Nindito, D. A. (2023). Pengaruh Tekanan Hidrostatik Terhadap Debit Rembesan Sekat Kanal Berkonstruksi Beton pada Lahan Gambut. *Basement: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 58-66.
- Priadi, E. (2019). Pemetaan Zonasi Geoteknik Di Kota Pontianak berdasarkan Data Konsistensi Dan Sifat-sifat Tanah Dengan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 288-303.
- Saddek, F., Muhardi, M., & Fatnanta, F. (2018). Analisis Daya Dukung pada Tanah Gambut dan Lanau Menggunakan Cerucuk Kayu Mahang. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 5, 1-13.
- Sanaeirad, A., & Panahinasab, G. (2014). Soil Zoning of Bushehr City Based on Geotechnical Properties by ARCGIS Software. *International Journal of Engineering Innovations and Research*, 3(1), 122.
- Sudarwanto, M., & Fatnanta, F. (2017). Analisis Kapasitas Daya Dukung Cerucuk Pada Tanah Gambut dan Lunak di Kabupaten Siak.
- Supriyati, W., Prayitno, T. A., Sumardi, S., & Marsoem, S. N. (2015). Kearifan Lokal Penggunaan Kayu Gelam Dalam Tanah Rawa Gambut Di Kalimantan Tengah (Local Wisdom of Utilization of Gelam Wood on Peatswamp Land of Central Kalimantan). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(1), 94-99.