

Analisis Daya Dukung Pondasi Kelompok Minipile Pembangunan Gedung Laboratorium Keagamaan Terpadu MAN 4 Banjar

Sa'adah ; Robiatul Adawiyah, ST, MT ; Hendra Cahyadi, ST, MT

Program Studi (S1) Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan

Abstrak

Dalam perkembangan konstruksi terdapat banyak kejadian kegagalan konstruksi yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satunya yang menjadi faktor umum dalam kegagalan konstruksi adalah perhitungan pondasi yang kurang tepat. Pada proyek pembangunan gedung laboratorium keagamaan terpadu MAN 4 Banjar menggunakan pondasi dalam berupa pondasi kelompok minipile dengan bahan material beton pracetak. Pondasi kelompok minipile tersebut dikatakan mampu menahan beban di atasnya dengan nilai kapasitas daya dukung yang diberikan oleh pondasi tiang pancang. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas mengenai Analisa Daya Dukung Pondasi kelompok minipile Pada Pembangunan Laboratorium Keagamaan Terpadu MAN 4 Banjar. Perhitungan Analisa Daya Dukung Pondasi Kelompok Minipile Pada Pembangunan Laboratorium Keagamaan Terpadu MAN 4 Banjar dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan beban struktur atas gedung dengan daya dukung kelompok minipile. Dari perhitungan beban struktur atas menggunakan aplikasi SAP2000 didapatkan nilai beban terbesar yaitu $456,462 \text{ kN} = 45,6462 \text{ ton}$ pada titik pondasi 115. Dan untuk perhitungan daya dukung ijin (Q_a) didapatkan nilai terkecil pada titik sondir 1 yaitu sebesar $302,519 \text{ ton}$ dan daya dukung kelompok (Q_g) sebesar $567,223 \text{ ton}$.

Kata kunci : minipile, daya dukung pondasi, sondir, beban

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan konstruksi terdapat banyak kejadian kegagalan konstruksi yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satunya yang menjadi faktor umum dalam kegagalan konstruksi adalah perhitungan pondasi yang kurang tepat. Pondasi umumnya terbagi menjadi dua kategori yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Hal

tersebut digolongkan sesuai dengan letak pondasi tersebut menahan beban yang berdiri di atasnya. Perencanaan pondasi biasanya dilakukan dengan kegiatan awal seperti penyelidikan tanah di lapangan. Penyelidikan lapangan tersebut dapat berupa uji sondir dan uji SPT (*Standard Penetration Test*). Sebuah pondasi dapat menahan beban di atasnya jika kapasitas

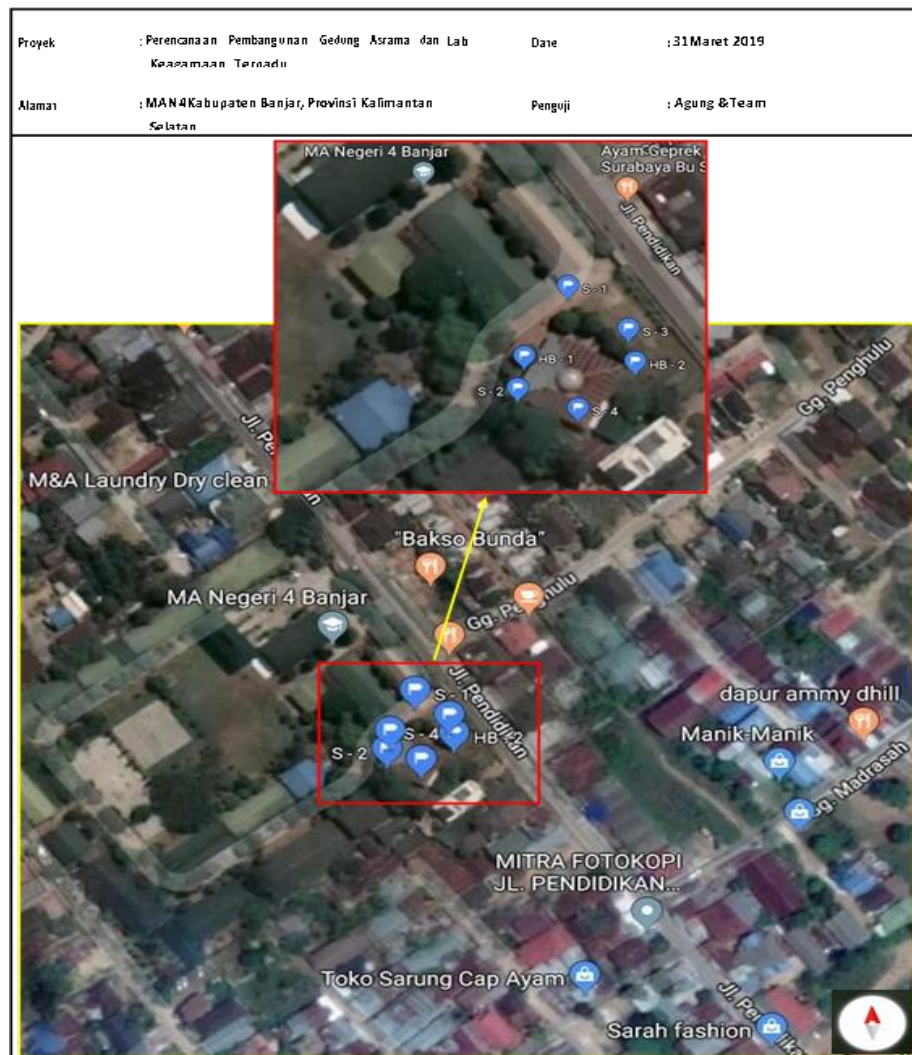
daya dukung pondasi tersebut lebih besar dibandingkan beban yang berada di atasnya ($Q > P$). Apabila beban yang berada di atasnya lebih besar daripada kapasitas daya dukung pondasi maka besar kemungkinan akan terjadi kegagalan konstruksi. Proyek pembangunan gedung laboratorium keagamaan terpadu MAN 4 Banjar menggunakan pondasi dalam berupa pondasi kelompok minipile dengan bahan material beton pracetak. Pondasi

kelompok minipile tersebut dikatakan mampu menahan beban di atasnya dengan nilai kapasitas daya dukung yang diberikan oleh pondasi tiang pancang. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung daya dukung pondasi minipile berdasarkan data penyelidikan tanah, daya dukung pondasi kelompok minipile berdasarkan data penyelidikan tanah serta analisa daya dukung pondasi minipile terhadap gaya vertikal.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi tempat untuk penelitian Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 4 Banjar berada di Jalan Pendidikan No. 31, Kecamatan Martapura, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan



Data Umum Proyek

- 1 Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Asrama dan Laboratorium Keagamaan Terpadu MAN 4 Banjar.
- 2 Lokasi : Kabupaten Banjar
- 3 Pemilik Proyek : Kanwil Kemenag Kalsel
- 4 Kontraktor : PT. Nugraha Bina Pembangunan
- 5 Konsultan Pengawas : PT. Tectama Karya
- 6 Waktu Pelaksanaan : 180 Hari Kalender

Prosedur Kerja

1. Tahapan pertama adalah melakukan review dan studi kepustakaan terhadap text book dan jurnal-jurnal terkait dengan pondasi tiang, permasalahan pada pondasi tiang, dengan desain dan pelaksanaan pemancangan tiang.
2. Tahapan kedua adalah meninjau langsung ke lokasi proyek dan menentukan lokasi pengambilan data yang dianggap perlu.
3. Tahapan ketiga adalah Pelaksanaan pengumpulan data – data dari pihak kontraktor. Data yang diperoleh adalah :
 - Data hasil sondir pada dua titik yang ditinjau.
 - Data hasil SPT
 - Data struktur bawah
 - Gambar Kerja
4. Tahap keempat adalah mengadakan analisis data dengan menggunakan data-data diatas berdasarkan formula yang ada.
5. Tahapan kelima adalah mengadakan analisis terhadap hasil perhitungan yang dilakukan dan membuat kesimpulan.

Metode perhitungan daya dukung tiang akan dihitung dengan menggunakan data hasil sondir yaitu tahanan ujung (q_c), dan gesekan selimut tiang (f_s). Perhitungan kapasitas daya dukung tiang mini pile dengan penampang persegi dengan metode langsung di lapangan berdasarkan data sondir pada titik S1, S2, S3, dan S4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data sondir S1

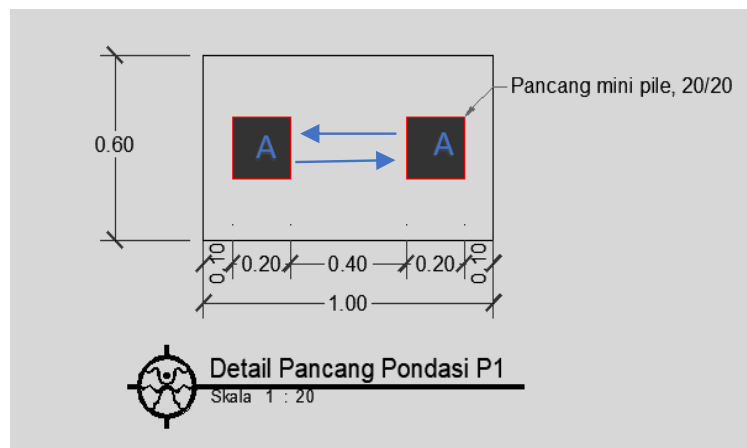
- a. Titik Pancang P1 pada data Sondir S1

Hasil perhitungan sondir 1 (S1) pada pondasi P1 dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	35	400	33.33	80	16.666	6.444
2	10	400	69.33	80	9.546	5.031
3	30	400	102.67	80	20.214	9.476
4	7	400	136	80	13.680	8.187
5	5	400	161.33	80	14.906	9.271
6	6	400	185.33	80	17.226	10.684
7	8	400	216	80	20.480	12.587
8	6	400	249.33	80	22.346	14.098
9	8	400	284	80	25.920	16.213
10	12	400	308	80	29.440	18.027
11	9	400	326.67	80	29.734	18.622
12	50	400	356	80	48.480	25.653
13	35	400	389.33	80	45.146	25.431
14	110	400	422.67	80	77.814	37.209
15	170	400	456	80	104.480	46.987
16	160	400	489.33	80	103.146	47.431
17	170	400	529.33	80	110.346	50.898

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.1 Detail titik pancang pondasi P1

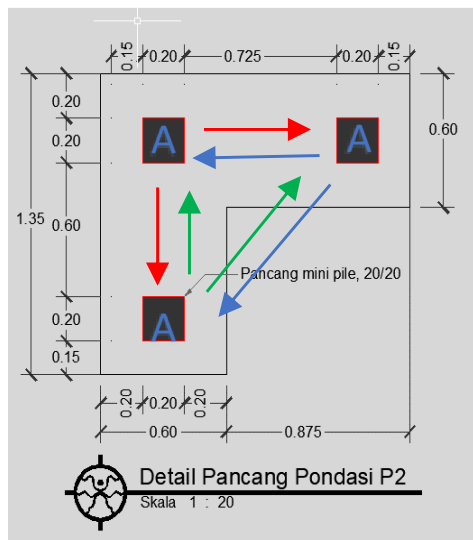
b. Titik Pancang P2 pada data Sondir S1

Hasil perhitungan sondir 1 (S1) pada Pondasi P2 dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	35	400	33.33	80	16.666	6.444
2	10	400	69.33	80	9.546	5.031
3	30	400	102.67	80	20.214	9.476
4	7	400	136	80	13.680	8.187
5	5	400	161.33	80	14.906	9.271
6	6	400	185.33	80	17.226	10.684
7	8	400	216	80	20.480	12.587
8	6	400	249.33	80	22.346	14.098
9	8	400	284	80	25.920	16.213
10	12	400	308	80	29.440	18.027
11	9	400	326.67	80	29.734	18.622
12	50	400	356	80	48.480	25.653
13	35	400	389.33	80	45.146	25.431
14	110	400	422.67	80	77.814	37.209
15	170	400	456	80	104.480	46.987
16	160	400	489.33	80	103.146	47.431
17	170	400	529.33	80	110.346	50.898

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.2 Detail titik pancang pondasi P2

Berdasarkan data sondir S2

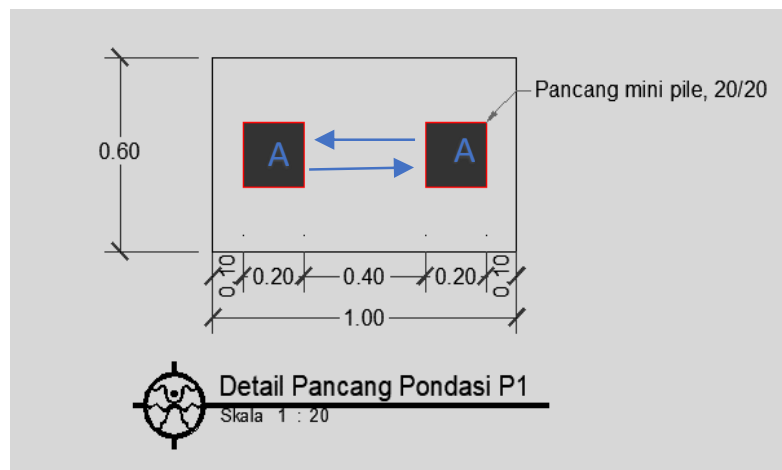
- a. Titik Pancang P1 pada data Sondir S2

Hasil perhitungan sondir 2 (S2) pada Pondasi P1 dapat dilihat dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	20	400	30.67	80	10.454	4.302
2	18	400	62.67	80	12.214	5.742
3	12	400	94.67	80	12.374	6.649
4	10	400	126.67	80	14.134	8.089
5	7	400	153.33	80	15.066	9.111
6	8	400	182.67	80	17.814	10.809
7	6	400	213.33	80	19.466	12.178
8	12	400	242.67	80	24.214	14.542
9	6	400	269.33	80	23.946	15.164
10	9	400	297.33	80	27.386	17.058
11	26	400	324	80	36.320	20.747
12	55	400	356	80	50.480	26.320
13	30	400	396	80	43.680	25.120
14	140	400	429.33	80	90.346	41.564
15	160	400	489.33	80	103.146	47.431
16	150	400	522.67	80	101.814	47.876
17.2	180	400	569.33	80	117.546	54.364

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.3 Detail titik pancang pondasi P1

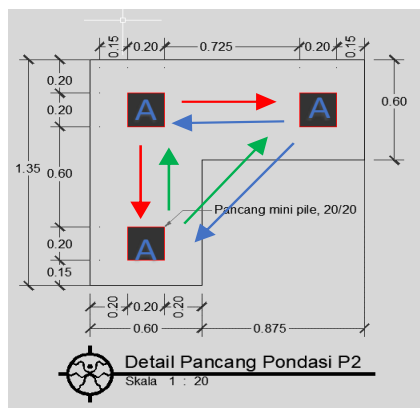
b. Titik Pancang P2 pada data Sondir S2

Hasil perhitungan sondir 2 (S2) pada Pondasi P2 dapat dilihat dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	20	400	30.67	80	10.454	4.302
2	18	400	62.67	80	12.214	5.742
3	12	400	94.67	80	12.374	6.649
4	10	400	126.67	80	14.134	8.089
5	7	400	153.33	80	15.066	9.111
6	8	400	182.67	80	17.814	10.809
7	6	400	213.33	80	19.466	12.178
8	12	400	242.67	80	24.214	14.542
9	6	400	269.33	80	23.946	15.164
10	9	400	297.33	80	27.386	17.058
11	26	400	324	80	36.320	20.747
12	55	400	356	80	50.480	26.320
13	30	400	396	80	43.680	25.120
14	140	400	429.33	80	90.346	41.564
15	160	400	489.33	80	103.146	47.431
16	150	400	522.67	80	101.814	47.876
17.2	180	400	569.33	80	117.546	54.364

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.4 Detail titik pancang pondasi P2

Berdasarkan data sondir S3

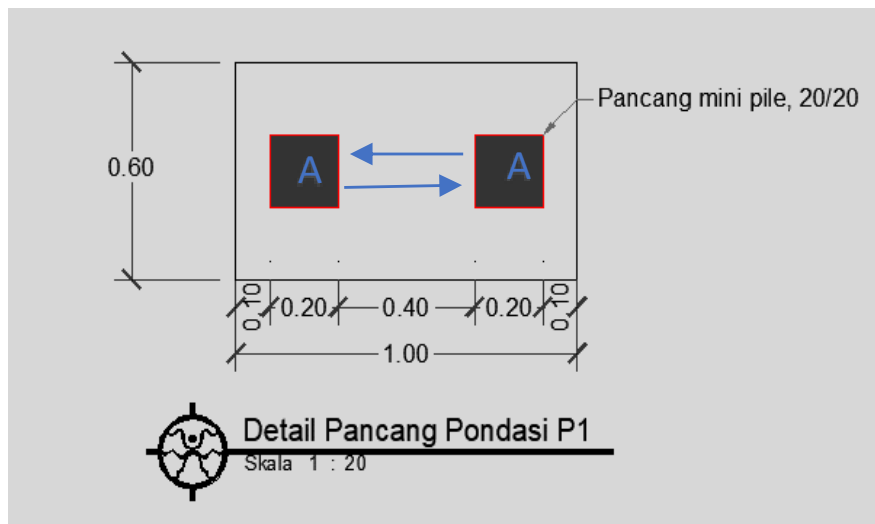
- Titik Pancang P1 pada data Sondir S3

Hasil perhitungan sondir 3 (S3) pada Pondasi P1 dapat dilihat dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	18	400	24	80	9.120	3.680
2	25	400	73.33	80	15.866	7.244
3	15	400	114.67	80	15.174	8.116
4	8	400	146.67	80	14.934	8.889
5	8	400	180	80	17.600	10.667
6	6	400	214.67	80	19.574	12.249
7	9	400	245.33	80	23.226	14.284
8	8	400	278.67	80	25.494	15.929
9	8	400	312	80	28.160	17.707
10	10	400	340	80	31.200	19.467
11	16	400	385.33	80	37.226	22.684
12	40	400	438.67	80	51.094	28.729
13	28	400	492	80	50.560	29.973
14	105	400	533.33	80	84.666	42.444
15	125	400	566.67	80	95.334	46.889
16	160	400	600	80	112.000	53.333
16.8	180	400	633.33	80	122.666	57.778

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.5 Detail titik pancang pondasi P1

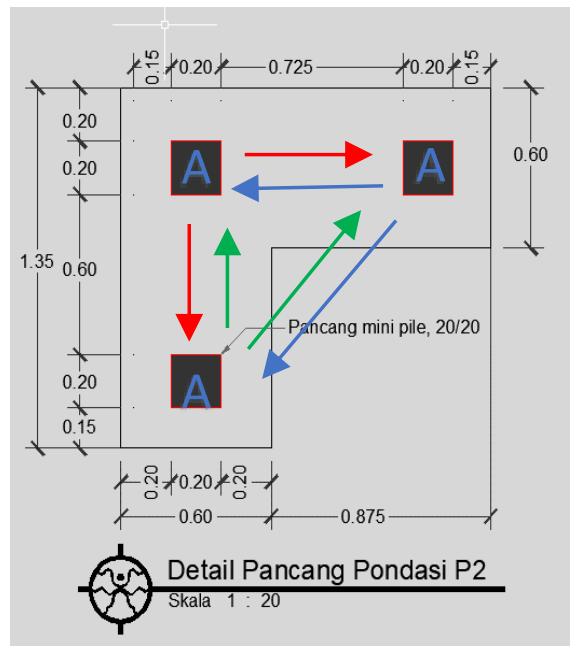
b. Titik Pancang P2 pada data Sondir S3

Hasil perhitungan sondir 3 (S3) pada Pondasi P2 dapat dilihat dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	18	400	24	80	9.120	3.680
2	25	400	73.33	80	15.866	7.244
3	15	400	114.67	80	15.174	8.116
4	8	400	146.67	80	14.934	8.889
5	8	400	180	80	17.600	10.667
6	6	400	214.67	80	19.574	12.249
7	9	400	245.33	80	23.226	14.284
8	8	400	278.67	80	25.494	15.929
9	8	400	312	80	28.160	17.707
10	10	400	340	80	31.200	19.467
11	16	400	385.33	80	37.226	22.684
12	40	400	438.67	80	51.094	28.729
13	28	400	492	80	50.560	29.973
14	105	400	533.33	80	84.666	42.444
15	125	400	566.67	80	95.334	46.889
16	160	400	600	80	112.000	53.333
16.8	180	400	633.33	80	122.666	57.778

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.6 Detail titik pancang pondasi P2

Berdasarkan data sondir S4

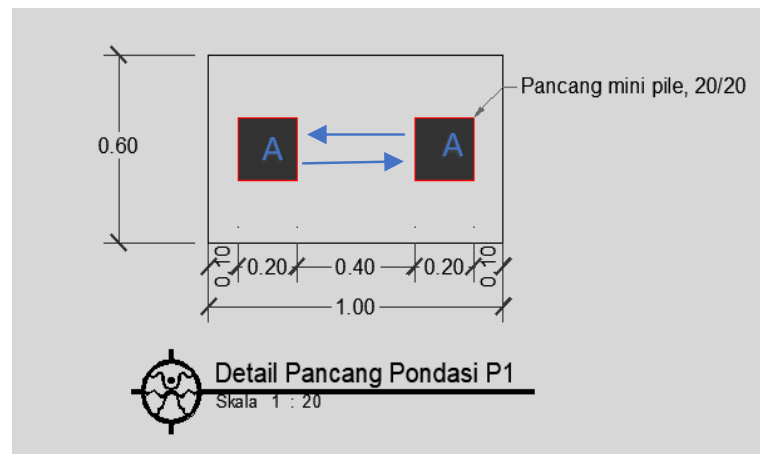
a. Titik Pancang P1 pada data Sondir S4

Hasil perhitungan sondir 4 (S4) pada Pondasi P1 dapat dilihat dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	14	400	21.33	80	7.306	3.004
2	18	400	56	80	11.680	5.387
3	10	400	93.33	80	11.466	6.311
4	8	400	133.33	80	13.866	8.178
5	6	400	162.67	80	15.414	9.476
6	6	400	196	80	18.080	11.253
7	5	400	225.33	80	20.026	12.684
8	10	400	262.67	80	25.014	15.342
9	8	400	296	80	26.880	16.853
10	10	400	321.33	80	29.706	18.471
11	50	400	352	80	48.160	25.440
12	28	400	373.33	80	41.066	23.644
13	65	400	406.67	80	58.534	30.356
14	40	400	440	80	51.200	28.800
15	25	400	473.33	80	47.866	28.578
16	50	400	513.33	80	61.066	34.044
17.2	160	400	580	80	110.400	52.267

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



Gambar 4.7 Detail titik pancang pondasi P1

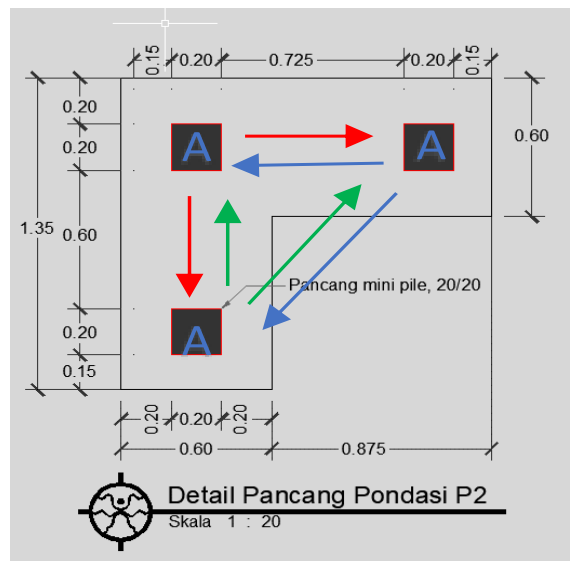
b. Titik Pancang P2 pada data Sondir S4

Hasil perhitungan sondir 4 (S4) pada Pondasi P1 dapat dilihat dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Perhitungan Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Sondir

Kedalaman (m)	q_c kg/cm ²	A_p cm ²	JHP kg/cm	K cm	Qult ton	Qijin ton
0	0	400	0	80	0	0
1	14	400	21.33	80	7.306	3.004
2	18	400	56	80	11.680	5.387
3	10	400	93.33	80	11.466	6.311
4	8	400	133.33	80	13.866	8.178
5	6	400	162.67	80	15.414	9.476
6	6	400	196	80	18.080	11.253
7	5	400	225.33	80	20.026	12.684
8	10	400	262.67	80	25.014	15.342
9	8	400	296	80	26.880	16.853
10	10	400	321.33	80	29.706	18.471
11	50	400	352	80	48.160	25.440
12	28	400	373.33	80	41.066	23.644
13	65	400	406.67	80	58.534	30.356
14	40	400	440	80	51.200	28.800
15	25	400	473.33	80	47.866	28.578
16	50	400	513.33	80	61.066	34.044
17.2	160	400	580	80	110.400	52.267

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kapasitas daya dukung ijin tiang, kemudian dapat dihitung nilai kapasitas daya dukung ijin tiang kelompok sesuai dengan rencana pondasi.



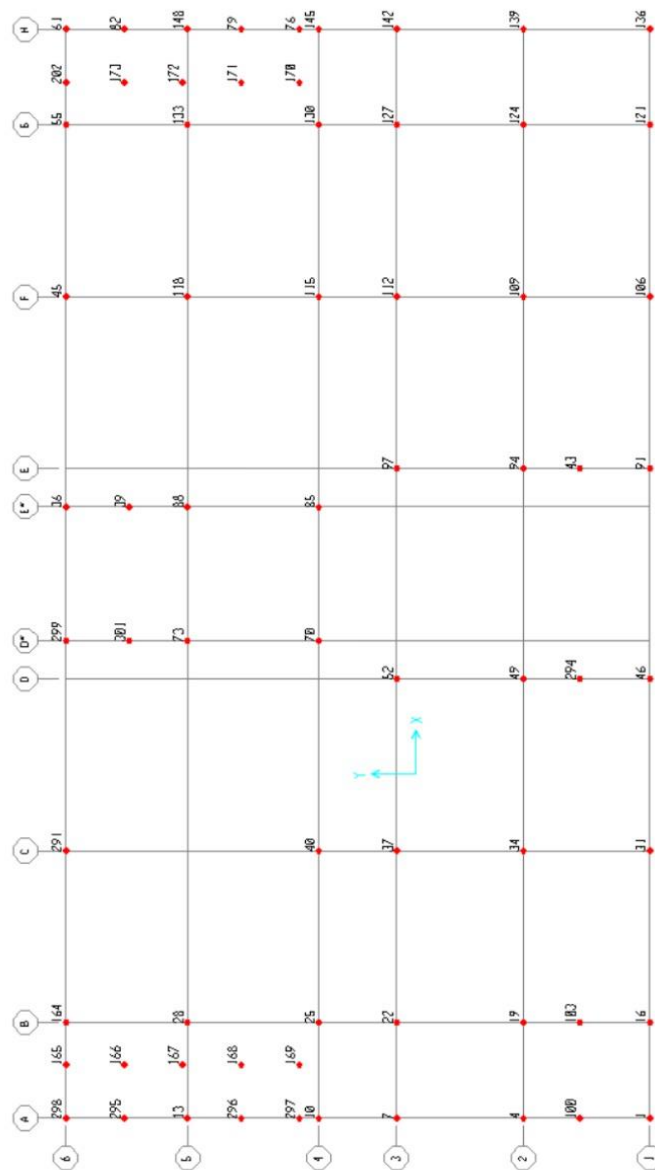
Gambar 4.8 Detail titik pancang pondasi P2

Dari perhitungan keempat titik sondir, dapat dilihat hasil perhitungan pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.9 Hasil perhitungan daya dukung berdasarkan data sondir

Perbandingan Daya Dukung Ultimit (Qult) tiang						
No.	Data Sondir	Kedalaman (m)	Titik Pancang	Qult (ton)	Qa (ton)	Qg (ton)
1	S1	17	P1	110.346	50.898	95.433
			P2	110.346	50.898	133.606
2	S2	17.2	P1	117.546	54.364	101.933
			P2	117.546	54.364	142.706
3	S3	16.8	P1	122.666	57.778	108.333
			P2	122.666	57.778	151.666
4	S4	17.2	P1	110.400	52.267	98
			P2	110.400	52.267	137.2

Berikut tampilan label denah pondasi



Tabel 4.10 Reaksi joint pada hasil perhitungan menggunakan aplikasi SAP2000

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	1.2D + 1.6L	Combination	12.061	9.969	143.059	0	0	0
4	1.2D + 1.6L	Combination	5.909	2.4	178.246	0	0	0
7	1.2D + 1.6L	Combination	-2.964	-4.49	180.929	0	0	0
10	1.2D + 1.6L	Combination	-0.627	2.212	162.571	0	0	0
13	1.2D + 1.6L	Combination	0.747	3.407	185.549	0	0	0
16	1.2D + 1.6L	Combination	-2.634	8.359	221.568	0	0	0
19	1.2D + 1.6L	Combination	0.456	1.341	161.154	0	0	0
22	1.2D + 1.6L	Combination	37.92	-5.744	199.604	0	0	0
25	1.2D + 1.6L	Combination	33.984	8.228	231.437	0	0	0
28	1.2D + 1.6L	Combination	-8.604	-0.849	211.261	0	0	0
31	1.2D + 1.6L	Combination	-4.539	11.645	227.38	0	0	0
34	1.2D + 1.6L	Combination	-5.477	-4.256	132.58	0	0	0
36	1.2D + 1.6L	Combination	57.436	-21.066	223.611	0	0	0
37	1.2D + 1.6L	Combination	-8.013	-0.025	200.224	0	0	0
39	1.2D + 1.6L	Combination	1.565	0.702	66.764	0	0	0
40	1.2D + 1.6L	Combination	12.969	5.02	226.932	0	0	0
43	1.2D + 1.6L	Combination	-4.718	-0.768	61.339	0	0	0
45	1.2D + 1.6L	Combination	-68.629	-126.434	379.816	0	0	0
46	1.2D + 1.6L	Combination	12.491	14.237	214.438	0	0	0
49	1.2D + 1.6L	Combination	11.952	-3.88	118.512	0	0	0
52	1.2D + 1.6L	Combination	-9.754	-0.72	178.986	0	0	0
55	1.2D + 1.6L	Combination	-4.865	-15.698	267.267	0	0	0
61	1.2D + 1.6L	Combination	-3.372	-7.004	129.714	0	0	0
70	1.2D + 1.6L	Combination	-67.144	6.842	154.998	0	0	0
73	1.2D + 1.6L	Combination	-3.143	-6.884	88.37	0	0	0
76	1.2D + 1.6L	Combination	-0.331	0.371	34.722	0	0	0
79	1.2D + 1.6L	Combination	-0.694	-0.035	53.414	0	0	0
82	1.2D + 1.6L	Combination	-0.612	0.045	60.401	0	0	0
85	1.2D + 1.6L	Combination	122.165	37.671	185.706	0	0	0
88	1.2D + 1.6L	Combination	26.772	-9.555	145.957	0	0	0
91	1.2D + 1.6L	Combination	-11.218	15.402	214.023	0	0	0
94	1.2D + 1.6L	Combination	-9.329	-1.352	115.82	0	0	0
97	1.2D + 1.6L	Combination	11.608	2.697	174.817	0	0	0
100	1.2D + 1.6L	Combination	2.182	-0.447	64.105	0	0	0
103	1.2D + 1.6L	Combination	-2.038	-0.596	59.022	0	0	0
106	1.2D + 1.6L	Combination	0.609	10.511	276.968	0	0	0
109	1.2D + 1.6L	Combination	-5.334	-1.185	266.781	0	0	0
112	1.2D + 1.6L	Combination	-9.395	-9.441	288.013	0	0	0
115	1.2D + 1.6L	Combination	-79.743	99.743	456.462	0	0	0
118	1.2D + 1.6L	Combination	5.179	-0.118	149.264	0	0	0
121	1.2D + 1.6L	Combination	3.958	32.436	305.843	0	0	0
124	1.2D + 1.6L	Combination	8.212	-26.282	322.817	0	0	0
127	1.2D + 1.6L	Combination	-16.318	-2.371	309.407	0	0	0
130	1.2D + 1.6L	Combination	-8.013	8.183	345.681	0	0	0
133	1.2D + 1.6L	Combination	13.872	-1.087	322.359	0	0	0
136	1.2D + 1.6L	Combination	-13.628	31.996	187.671	0	0	0
139	1.2D + 1.6L	Combination	-6.851	-22.41	258.84	0	0	0
142	1.2D + 1.6L	Combination	3.326	-1.139	198.536	0	0	0
145	1.2D + 1.6L	Combination	-3.375	1.457	173.995	0	0	0
148	1.2D + 1.6L	Combination	-10.934	3.079	211.856	0	0	0
164	1.2D + 1.6L	Combination	6.462	-15.77	218.419	0	0	0
165	1.2D + 1.6L	Combination	-0.473	-0.532	33.793	0	0	0
166	1.2D + 1.6L	Combination	-0.696	0.319	5.399	0	0	0
167	1.2D + 1.6L	Combination	-0.268	-0.514	21.858	0	0	0
168	1.2D + 1.6L	Combination	-0.821	0.196	5.609	0	0	0
169	1.2D + 1.6L	Combination	-0.832	0.18	4.265	0	0	0
170	1.2D + 1.6L	Combination	0.577	0.207	4.115	0	0	0
171	1.2D + 1.6L	Combination	0.625	0.022	5.079	0	0	0
172	1.2D + 1.6L	Combination	0.074	0.03	3.709	0	0	0
173	1.2D + 1.6L	Combination	0.59	0.288	5.526	0	0	0
202	1.2D + 1.6L	Combination	0.172	-0.538	37.468	0	0	0
291	1.2D + 1.6L	Combination	7.612	-13.724	249.807	0	0	0
294	1.2D + 1.6L	Combination	4.732	-0.864	61.339	0	0	0
295	1.2D + 1.6L	Combination	0.427	0.116	53.034	0	0	0
296	1.2D + 1.6L	Combination	0.45	-0.00948	53.247	0	0	0
297	1.2D + 1.6L	Combination	0.189	0.412	33.57	0	0	0
298	1.2D + 1.6L	Combination	0.613	-5.976	126.02	0	0	0
299	1.2D + 1.6L	Combination	-34.157	-8.316	194.374	0	0	0
301	1.2D + 1.6L	Combination	1.648	0.357	47.709	0	0	0

Perbandingan Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Pembebanan

Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Pembebanan

Joint	Pondasi	Titik Sondir	F3 (KN)	P (ton)	Qult (ton)	Qa (ton)	Qg (ton)	Kontrol (P<Q)
1	P1	3	143.059	14.3059	122.666	57.778	108.333	Aman
100	P1	3	64.105	6.4105	122.666	57.778	108.333	Aman
4	P1	3	178.246	17.8246	122.666	57.778	108.333	Aman
7	P1	4	180.929	18.0929	110.400	52.267	98	Aman
10	P1	4	162.571	16.2571	110.400	52.267	98	Aman
297	P3	4	33.57	3.357	Pondasi Menerus			
296	P3	4	53.247	5.3247				
13	P1	4	185.549	18.5549	110.400	52.267	98	Aman
295	P3	4	53.034	5.3034	Pondasi Menerus			
298	P1	4	126.02	12.602	110.400	52.267	98	Aman
165	P1	4	33.793	3.3793	110.400	52.267	98	Aman
166	P3	4	5.399	0.5399	Pondasi Menerus			
167	P3	4	21.858	2.1858				
168	P3	4	5.609	0.5609				
169	P3	4	4.265	0.4265				
164	P3	4	218.419	21.8419				
28	P1	4	211.261	21.1261	110.400	52.267	98	Aman
25	P1	4	231.437	23.1437	110.400	52.267	98	Aman
22	P1	4	199.604	19.9604	110.400	52.267	98	Aman
19	P1	3	161.154	16.1154	122.666	57.778	108.333	Aman
103	P1	3	59.022	5.9022	122.666	57.778	108.333	Aman
16	P1	3	221.568	22.1568	122.666	57.778	108.333	Aman
31	P1	3	227.38	22.738	122.666	57.778	108.333	Aman
34	P1	3	132.58	13.258	122.666	57.778	108.333	Aman
37	P1	4	200.224	20.0224	110.400	52.267	98	Aman
40	P1	4	226.932	22.6932	110.400	52.267	98	Aman
291	P1	4	249.807	24.9807	110.400	52.267	98	Aman
299	P1	4	194.374	19.4374	110.400	52.267	98	Aman
301	P1	4	47.709	4.7709	110.400	52.267	98	Aman
73	P1	4	88.37	8.837	110.400	52.267	98	Aman
70	P1	3	154.998	15.4998	122.666	57.778	108.333	Aman
36	P1	2	223.611	22.3611	117.546	54.364	101.933	Aman
39	P1	2	66.764	6.6764	117.546	54.364	101.933	Aman
85	P1	3	185.706	18.5706	122.666	57.778	108.333	Aman
97	P1	3	174.817	17.4817	122.666	57.778	108.333	Aman
94	P1	3	115.82	11.582	122.666	57.778	108.333	Aman
43	P1	3	61.339	6.1339	122.666	57.778	108.333	Aman
91	P2	3	214.023	21.4023	122.666	57.778	151.666	Aman

45	P1	2	379.816	37.9816	117.546	54.364	101.933	Aman
118	P1	1	149.264	14.9264	110.346	50.898	95.433	Aman
115	P1	1	456.462	45.6462	110.346	50.898	95.433	Aman
112	P1	1	288.013	28.8013	110.346	50.898	95.433	Aman
109	P1	1	266.781	26.6781	110.346	50.898	95.433	Aman
106	P1	1	276.968	27.6968	110.346	50.898	95.433	Aman
55	P1	2	267.267	26.7267	117.546	54.364	101.933	Aman
133	P1	1	322.359	32.2359	110.346	50.898	95.433	Aman
130	P1	1	345.681	34.5681	110.346	50.898	95.433	Aman
127	P1	1	309.407	30.9407	110.346	50.898	95.433	Aman
124	P1	1	322.817	32.2817	110.346	50.898	95.433	Aman
121	P1	1	305.843	30.5843	110.346	50.898	95.433	Aman
202	P3	2	37.468	3.7468	Pondasi Menerus			
173	P3	1	5.526	0.5526				
172	P3	1	3.709	0.3709				
171	P3	1	5.079	0.5079				
170	P3	1	4.115	0.4115				
61	P1	2	129.714	12.9714	117.546	54.364	101.933	Aman
82	P3	2	60.401	6.0401	Pondasi Menerus			
148	P1	1	211.856	21.1856	110.346	50.898	95.433	Aman
79	P3	1	53.414	5.3414	Pondasi Menerus			
76	P3	1	34.722	3.4722				
145	P1	1	173.995	17.3995	110.346	50.898	95.433	Aman
142	P1	1	198.536	19.8536	110.346	50.898	95.433	Aman
139	P1	1	258.84	25.884	110.346	50.898	95.433	Aman
136	P1	1	187.671	18.7671	110.346	50.898	95.433	Aman
52	P1	3	178.986	17.8986	122.666	57.778	108.333	Aman
49	P1	3	118.512	11.8512	122.666	57.778	108.333	Aman
294	P1	3	61.339	6.1339	122.666	57.778	108.333	Aman
46	P2	3	214.438	21.4438	122.666	57.778	151.666	Aman
88	P1	2	145.957	14.5957	117.546	54.364	101.933	Aman

KESIMPULAN

Hasil perhitungan daya dukung ultimit (Q_{ult}) dan daya dukung ijin (Q_a) tiang 20 cm x 20 cm berdasarkan data sondir terkecil adalah $Q_{ult} = 110,346$ ton dan $Q_a = 50,898$ ton pada sondir 1. Hasil perhitungan daya dukung kelompok (Q_g) tiang 20 cm x 20 cm berdasarkan data sondir terkecil adalah $Q_g = 95,433$ ton pada sondir 1 titik pancang P1. Dengan perhitungan menggunakan aplikasi SAP2000 didapatkan nilai beban verikal terbesar berada di titik pondasi 115 yaitu sebesar 456,462 KN = 45,646 ton. Dari hasil perhitungan daya dukung CPT, maka kondisi tanah yang lebih bagus yaitu pada titik sondir S3.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggaputra, Rahmat (2019). Analisis Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Persamaan Teori Mekanika Tanah Dan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Alat HSPD 320T. Banjarbaru: Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
- Ardiansyah, Roni. (2015). Analisa Teknis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Pembangunan Gedung Kantor PT. PLN (Persero) P3B Sumatera-Pekanbaru. *Jurnal Sainstis, Volume 15 Nomor 2, Hal 14-30.*
- Brilliyant, Rifqi., & Pratikso. (2013). ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE (Studi Kasus Pembangunan Menara Bank Mega Semarang).
- Candra, A.I., dkk. (2018). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang pada Pembangunan Gedung LP3M Universitas Kadiri. *Jurnal CIVILLA Vol.3 No.2.*
- Chairullah, Banta. (2013). Analisa Daya Dukung Pondasi Dengan Metoda Spt, Cpt, Dan Meyerhof Pada Lokasi Rencana Konstruksi PLTU Nagan Raya Provinsi Aceh. *Teras Jurnal Vol.3, No.1, 15-24.*
- Hardiyatmo, H. C. (2014). *Analisis Dan Perancangan Teknik Fondasi 1.* Yogyakarta: Beta Offsite.
- Husnah. (2010). ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN PONDASI TISSUE BLOCK 5 & 6
- Lailaningrum, S.R., Surjandari, N.S., & Purwana, Y.M. (2014). Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi Minipile Dengan Rumus Statis, Hasil Uji Spt, Dan Hasil Uji Pda. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Hal 369-376*
- Mina, E., Kusuma, R.I., & Choliq, M.F. (2014). Perencanaan Pondasi *Bored Pile* pada Proyek Pembangunan *central Natural Gas* (Studi Kasus Stasiun Gas Induk Pertamina Bitung-Tangerang. *Jurnal Fondasi, Volume 3 Nomor 1, Hal 79-89*
- Mina, E., Kusuma, R.I., & Setiawan, D. (2013). Kajian Analisis Pondasi Tiang Pancang Untuk Mesin Mixing Drum Menggunakan Program Plaxis (Area Sinter Plant Krakatau Posco. *JURNAL FONDASI , Volume 2 Nomor 2, Hal 159-168*
- Nusantara, Medio Agustian. (2014). Analisa Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Lempung Menggunakan Perkuatan Anyaman Bambu Dan Grid Bambu Dengan Bantuan Program Plaxis. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2 No.3, 364-372.*
- Rifky, Ahmad. (2014). Studi Perbandingan Pondasi Kayu Galam Dan Mini Pile Pada Bangunan Perumahan Tipe Red Valerian Komplek Citra Garden Banjarmasin. *Jurnal Rekayasa Sipil, Vol 2 No 1, ISSN 2337-7720*
- Siliwangi, Mandala, dkk. (2014). Perancangan Pondasi Tiang Pancang Dermaga Packing Plant Banjarmasin – Kalimantan Selatan *Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 3, Nomor 1, Hal270 – 282*
- Sitohang, I.E.Sulastri. (2009). Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Gedung Kanwil DPJ Dan KPP Sumbagut I aan Suka Mulia Medan. Medan : Skripsi Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Tamara ,Claudya, & Fahriani, Ferra. (2017). Analisis Konfigurasi Tiang Pancang Kelompok Terhadap Daya Dukung Dan Penurunan Tiang (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rsud Depati Hamzah Kota Pangkalpinang. *Jurnal Fropil, Vol 5 Nomor 2. Hal 69-86.*
- Wardani, M.K., & Riza, A. (2016). Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Metode Statis Metode Dinamis Dan Kekuatan Bahan Berdasarkan Data NSPT (Studi Kasus Pembangunan Hotel Ayola Surabaya. *Jurnal Rekayasa Tenik Sipil Universitas Madura Vol. 1 No.2. ISSN 2527-5542*
- Yusti, A., & Fahriani, F. (2014). 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. *Jurnal Fropil, Vol 2 Nomor 1. Hal 19-31*

