ANALISIS JENIS PONDASI PADA GEDUNG REKTORAT AKPER SUMBAWA KABUPATEN SUMBAWA

Oleh : Badaruddin , Yenni Wulandari dan Mayasari

ABSTRAK

Akademi Keperawatan (AKPER) Sumbawa merupakan salah satu universitas yang saat ini dalam proses pembangunan dengan perencanaan 3 lantai dan 1 lantai sebagai basement dengan rencana pondasi menggunakan pondasi telapak. Untuk menentukan perencanaan suatu struktur pondasi yang kuat, aman, mudah dikerjakan pada saat pelaksanaan pembangunan struktur, maka penulis menganalisis jenis pondasi telapak pada gedung Rektorat AKPER sehingga mendapatkan pondasi yang efektif dan efisien.

Perhitungan mekanika struktur gedung Rektorat AKPER menggunakan Metode Cross dan didapatkan nilai beban ultimit terbesar terdapat pada Portal 2X arah memanjang sebesar $P_u = 281,5008$ kN dengan momen ultimit $M_u = 5,10369$ kNm. Sedangkan Portal 1Y arah melintang $P_u = 163,514$ kN dengan momen ultimit $M_u = 0,506$ kNm. Perhitungan daya dukung tanah menggunakan metode Mayerhof dan didapatkan hasil daya dukung sebesar $q_a = 288,8$ kN/m².

Berdasarkan Perhitungan struktur pondasi telapak pada gedung Rektorat AKPER Sumbawa, maka nilai pembebanan dan momen ultimit yang digunakan sebagai dasar perencanaan pondasi meliputi perhitungan pondasi eksisting dan pondasi rencana, dimana diperoleh perbedaan dimensi pondasi telapak Eksisting 2x2 meter dengan anggaran biaya Rp.4.692.506,93- dan pondasi pinggir 1,7x1,7 meter dengan anggaran biaya Rp.3.419.841,77 sedangkan pondasi rencana dengan dimensi 1,7x1,7 meter maka anggaran biaya Rp.4.109.498,02- dan pondasi pinggir dimensinya 1,5x1,5 dengan anggaran biaya Rp.3.199.436,17- Sehingga didapatkan dimensi pondasi yang lebih efektif dan efisien digunakan pada gedung Rektorat AKPER adalah pondasi dengan dimensi 1,7x1,7 untuk pondasi tengah dan dimensi 1,5x1,5 untuk pondasi pinggir.

Kata kunci : *struktur, pondasi telapak, perbandingan dimensi pondasi, RAB*

PENDAHULUAN

Pada perencanaan pembangunan gedung bertingkat tinggi harus diperhatikan beberapa aspek penting, seperti lingkungan sosial, ekonomi, serta aspek keamanan, sehingga setiap hambatan yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang dapat teratasi dengan baik. Keberadaan pondasi pada konstruksi bangunan sangat penting dan perlu mendapat perhatian lebih, karena merupakan salah satu tahapan penting dalam perencanaan sebuah konstruksi bangunan yang harus mampu menopang konstruksi yang ada diatasnya maupun berat sendiri pondasi tersebut. Banyak dilihat kegagalan konstruksi bangunan

yang disebabkan oleh kurang baiknya perencanaan pondasi pada gedung tersebut.

Selain itu, kondisi tanah juga sangat mempengaruhi kekuatan pondasi. Dengan mengetahui daya dukung tanah, dapat dipilih jenis pondasi yang cocok untuk digunakan. Kondisi lahan tanah yang digunakan untuk pembangunan gedung kampus AKPER merupakan semak belukar dengan kontur yang tidak rata dan kondisi tanah yang bergelombang. Dengan kondisi tanah yang seperti ini bisa diperkirakan pondasi apa yang bisa dijadikan pilihan untuk konstruksi pondasi gedung kampus AKPER Sumbawa Kabupaten Sumbawa .

Pembangunan gedung Kampus Akademi Keperawatan (AKPER) Sumbawa merupakan salah satu dari beberapa gedung yang saat ini dalam proses pembangunan, yang berfungsi sebagai tempat untuk proses belajar mengajar dan menunjang kegiatan lainnya bagi mahasiswa keperawatan. Penelitian ini dilakukan pada kampus AKPER khususnya gedung Rektorat AKPER berlantai tiga dengan struktur bawahnya berupa pondasi tiang pancang dan pondasi telapak.

Mengingat pentingnya perencanaan struktur pondasi pada konstruksi bangunan gedung bertingkat di Kampus AKPER Sumbawa, maka perlu dilakukan suatu kajian khusus untuk *analisis jenis pondasi pada gedung Rektorat AKPER Sumbawa* .

METODE PENELITIAN

Gambar 1. Bagan alir

Tahapan awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data , yang berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa data yang didapat dilapangan berupa data daya dukung tanah yang diperoleh dari uji sondir , gambar lokasi penelitian dan dimensi gedung. Adapun data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait berupa gambar lokasi proyek dan data pembebanan gedung Rektorat AKPER Sumbawa.

Tahapan selanjutnya adalah tahapan analisis. Hal-hal yang dilakukan dalam menganalisis yaitu :

- a) Menghitung daya dukung tanah dari hasil tes sondir dengan metode mayerhorf.
- b) Menghitung pembebanan statika dengan menggunakan Metode Cross dengan tahapan perhitungan sebagai berikut :
 1. Menghitung pembebanan dari atap sampai lantai
 2. Menghitung beban plat lantai
 3. Menghitung momen primer masing-masing portal
 4. Perhitungan tabel Cross
 5. Membuat bagan momen masing-masing portal
 6. Freebody masing-masing portal
 7. Gambar bidang MDN
- c) Perhitungan pondasi berupa pondasi eksisting dan pondasi rencana. Adapun tahap perhitungannya yaitu :
 1. Menghitung dimensi pondasi
 2. Menghitung tegangan
 3. Menghitung gaya geser satu arah dan dua arah
 4. Menghitung tulangan pada pondasi
- d) Membuat RAB pondasi .
- e) Membuat kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data uji sondir didapatkan nilai tahanan konus yang nantinya akan digunakan untuk menghitung daya dukung tanah sehingga dapat disimpulkan pondasi yang cocok digunakan pada gedung Rektorat AKPER Sumbawa. Berikut tabel kedalaman dan perlawanan konus.

Tabel 4.1. Data Kedalaman dan Perlawanan Korus

kedalaman h	Tahanan korus ,qc (kg/cm ²)	
(m)	titik S -01	titik S -02
1	2	3
1.00	115	85
1.20	85	100
1.40	130	60
1.60	130	60
1.80	240	100
2.00	250	250
nilai qc rata-rata	158,333333	109,1666667

Sumber : Data Sondir PU Kab. Sumbawa

Perhitungan daya dukung untuk pondasi telapak dan pondasi tiang pancang menggunakan Metode Mayerhorf.

1). Pondasi telapak

Dengan menggunakan persamaan 2.12 didapatkan hasil daya dukung (qa) yaitu sebesar 2,888 kg/cm².

2). Pondasi tiang pancang

Dengan menggunakan persamaan (2.20) dan (2.21) didapatkan nilai daya dukung untuk pondasi tiang pancang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Dan Ijin Pondasi Tiang Berdasarkan Data Sondir (S-1)

Kedalaman	PPK (qc)	Ap	JHL	K11	Qult	Q ijin
Meter	kg/cm ²	cm ²	kg/cm ²	Cm	Ton	Ton
1	2	3	4	5	6	7
0,2	0	706,5	0	94,2	0	0
0,4	25	706,5	10	94,2	18,6045	6,0759
0,6	65	706,5	30	94,2	48,7485	15,8727
0,8	115	706,5	50	94,2	85,9575	28,0245
1	115	706,5	80	94,2	88,7835	28,5897
1,2	85	706,5	150	94,2	74,1825	22,8435
1,4	130	706,5	210	94,2	111,627	34,5714
1,6	130	706,5	260	94,2	116,337	35,5134
1,8	240	706,5	280	94,2	195,936	61,7952
1,9	250	706,5	280	94,2	203,001	64,1502

sumber: hasil perhitungan

Tabel 4.3. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Dan Ijin Pondasi Tiang Berdasarkan Data Sondir (S-2)

Kedalaman	PPK (qc)	Ap	JHL	K11	Qult	Q ijin
Meter	kg/cm ²	cm ²	kg/cm ²	cm	Ton	Ton
1	2	3	4	5	6	7
0,2	0	706,5	0	94,2	0	0
0,4	27	706,5	10	94,2	20,0175	6,5469
0,6	20	706,5	80	94,2	21,666	6,2172
0,8	30	706,5	110	94,2	31,557	9,1374
1	85	706,5	120	94,2	71,3565	22,2783
1,2	100	706,5	140	94,2	83,838	26,1876
1,4	60	706,5	190	94,2	60,288	17,7096
1,6	60	706,5	230	94,2	64,056	18,4632
1,8	100	706,5	320	94,2	100,794	29,5788
2	250	706,5	320	94,2	206,769	64,9038

sumber: hasil perhitungan

Berdasarkan data sondir, dari hasil perhitungan didapatkan bahwa daya dukung ultimate tiang pancang pada kedalaman 1 meter pada titik sondir 1 (S-1) adalah $q_{ult}=88,78$ ton , dan daya dukung ijinnya $q_{ijin}=22,278$ ton, untuk titik sondir 2 (S-2) $q_{ult}=71,536$ ton dan $q_{ijin}=22,78$ ton. Adapun untuk daya dukung ultimate pada kedalaman 2 meter pada titik sondir 1 (S-1) adalah $q_{ult}=230,001$ ton, $q_{ijin}=64,15$ ton , dan untuk titik sondir 2 (S-2) $q_{ult}=206,769$ ton dan $q_{ijin}=64,903$ ton .

Secara teoritis dari data sondir dapat diketahui bahwa penggunaan pondasi tiang pancang pada gedung Rektorat AKPER Sumbawa kurang efisien apabila digunakan, karena pada kedalaman 2 meter daya dukungnya sudah sangat besar, sehingga pondasi tiang pancang tidak perlu dijadikan alternatif pondasi pilihan untuk gedung Rektorat AKPER Sumbawa.

Perhitungan struktur

Berdasarkan hasil perhitungan struktur gedung rektorat AKPER sumbawa dengan menggunakan metode cross (distribusi momen) didapatkan momen dan beban terbesar pada masing-masing kolom ,dipilih dimensi kolom 40/40 pada portal 2X untuk pondasi tengah dengan nilai $P_u = 281,5008$ kN dan

$M_u = 5,1036 \text{ kNm}$, dan dimensi kolom 40/40 pada portal 1Y untuk pondasi pinggir dengan nilai $P_u = 163,5137 \text{ kN}$ dan $M_u = 0,5055 \text{ kNm}$ (laporan perhitungan struktur dengan Metode Cross, terlampir), yang akan digunakan sebagai beban ultimit dan momen ultimit pada perhitungan analisis pondasi telapak.

Analisis pondasi. Analisis pondasi meliputi pondasi eksisting dan juga pondasi rencana.

- 1). Pondasi eksisting, untuk hasil perhitungan pondasi baik pondasi tengah maupun pinggir dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel.4.4. Perhitungan Tegangan Di Dasar Pondasi

dimensi pondasi		P_u	M_u	e	$B_x/6$	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		untuk angka keamanan (3)		daya dukung tanah
B_x	B_y					q_{mak}	q_{min}	q_{mak}	q_{min}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	2	281.5008	5.103692	0.01813	0.333333	296.8118399	266.1896865	890.4355198	798.5690596	288.8 kN/m ²
1.7	1.7	163.5137	0.505572	0.003092	0.283333	165.2981	161.7293537	495.8942999	485.1880612	288.8 kN/m ²

Sumber ; hasil perhitungan berdasarkan rumus (2.4 & 2.5)

Tabel 4.5. Perhitungan Tegangan Geser Satu Arah

dimensi pondasi		P_u	M_u	a	d	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		tegangan geser satu arah			kontrol
B_x	B_y					q_{mak}	q_{min}	V_u	V_c	ϕV_c	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	2	281.5008	5.103692	1.291	0.309	296.8118399	266.1896865	726.8349707	897.954	538.7724	No
1.7	1.7	163.5137	0.505572	0.991	0.309	165.2981	161.7293537	278.477709	897.954	538.7724	OK

Sumber ; hasil perhitungan berdasarkan rumus (2.7 & 2.8)

Tabel.4.6. Perhitungan Tegangan Geser Pons

dimensi pondasi		P_u	M_u	$b \text{ (m)}$	$h \text{ (m)}$	$d \text{ (m)}$	tegangan di dasar pondasi		$b_o \text{ (m)}$	$\beta_c \text{ (m)}$	tegangan geser satu arah			kontrol
B_x	B_y						q_{mak}	q_{min}			V_u	V_c	ϕV_c	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	281.50	5.10	0.4	0.4	0.309	296.812	266.190	2.127	1	984.50	1718.95	1031.37	OK
1.7	1.7	163.51	0.51	0.4	0.4	0.309	165.298	161.729	2.127	1	320.82	1718.95	1031.37	OK

Sumber ; hasil perhitungan berdasarkan rumus(2.8)

Berdasarkan hasil perhitungan, pondasi eksisting gedung Rektorat AKPER untuk pondasi tengah memiliki dimensi 2,0 x 2,0 meter, untuk kontrol geser satu arahnya tidak memenuhi standar keamanan karena gaya geser lebih besar dari kapasitas penampang beton. Untuk pondasi pinggir menggunakan dimensi 1,7 x 1,7 meter. Kontrol geser satu arah maupun dua arah memenuhi standar keamanan karena nilai tegangan yang diijinkan lebih besar dari tegangan

ultimitnya. Akan tetapi untuk tegangan ijin pada tanah dasar pondasi cukup besar sehingga dimensi pondasi tersebut tersebut masih memungkinkan untuk diperkecil.

2). Pondasi rencana (pondasi tengah)

Untuk perhitungan pondasi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7. Perhitungan Tegangan Di Dasar Pondasi

dimensi pondasi		Pu	Mu	e	Bx/6	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		untuk angka keamanan (3)		daya dukung tanah
Bx	By					qmak	qmin	qmak	qmin	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.2	1.2	281.5008	5.103692	0.01813	0.2	213.2077947	177.7654875	639.6233842	533.2964626	288.8 kN/m2
1.4	1.4	281.5008	5.103692	0.01813	0.233333	154.7825153	132.4631615	464.3475458	397.3894845	288.8 kN/m3
1.5	1.5	281.5008	5.103692	0.01813	0.25	134.184681	116.0382197	402.5540429	348.1146591	288.8 kN/m4
1.6	1.6	281.5008	5.103692	0.01813	0.266667	117.4373473	102.485124	352.3120419	307.4553719	288.8 kN/m5
1.7	1.7	281.5008	5.103692	0.01813	0.283333	103.6379912	91.17222554	310.9139737	273.5166766	288.8 kN/m6
1.8	1.8	281.5008	5.103692	0.01813	0.3	92.13366379	81.63223944	276.4009914	244.8967183	288.8 kN/m7
1.9	1.9	281.5008	5.103692	0.01813	0.316667	82.44257232	73.51352919	247.327717	220.5405876	288.8 kN/m8
2	2	281.5008	5.103692	0.01813	0.333333	74.20295998	66.54742163	222.60888	199.6422649	288.8 kN/m9

sumber : Hasil perhitungan

Tabel 4.8. Perhitungan Tegangan Satu Arah Pada Portal 2X

dimensi pondasi		Pu	Mu	a	d	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		tegangan geser satu arah			kontrol
Bx	By					qmak	qmin	Vu	Vc	ϕVc	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.2	1.2	281.5008	5.103692	0.491	0.309	213.2077947	177.7654875	115.180729	897.954	371.74911	OK
1.4	1.4	281.5008	5.103692	0.691	0.309	154.7825153	132.4631615	138.9407339	897.954	269.87879	OK
1.5	1.5	281.5008	5.103692	0.791	0.309	134.184681	116.0382197	148.4447358	897.954	233.96441	OK
1.6	1.6	281.5008	5.103692	0.891	0.309	117.4373473	102.485124	156.7607375	897.954	204.76376	OK
1.7	1.7	281.5008	5.103692	0.991	0.309	103.6379912	91.17222554	164.0983861	897.954	180.7032	OK
1.8	1.8	281.5008	5.103692	1.091	0.309	92.13366379	81.63223944	170.6207404	897.954	160.64426	NO
1.9	1.9	281.5008	5.103692	1.191	0.309	82.44257232	73.51352919	176.4565311	897.954	143.74687	NO
2	2	281.5008	5.103692	1.291	0.309	74.20295998	66.54742163	181.7087427	897.954	129.38028	NO

Sumber ; Hasil perhitungan

Tabel. 4.9. Perhitungan Tegangan Dua Arah (pons)

dimensi pondasi		Pu	Mu	b (m)	h (m)	d (m)	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		bo (m)	bc (m)	tegangan geser satu arah			kontrol
Bx	By						qmak	qmin			Vu	Vc	ϕVc	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2	1.2	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	213.2077947	177.7654875	2.127	1	145.0283619	1718.953	1031.372	OK
1.4	1.4	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	154.7825153	132.4631615	2.127	1	157.8432082	1718.953	1031.372	OK
1.5	1.5	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	134.184681	116.0382197	2.127	1	166.9532617	1718.953	1031.372	OK
1.6	1.6	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	117.4373473	102.485124	2.127	1	177.97991	1718.953	1031.372	OK
1.7	1.7	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	103.6379912	91.17222554	2.127	1	191.1101765	1718.953	1031.372	OK
1.8	1.8	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	92.13366379	81.63223944	2.127	1	206.604974	1718.953	1031.372	OK
1.9	1.9	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	82.44257232	73.51352919	2.127	1	224.8020916	1718.953	1031.372	OK
2	2	281.5008	5.103692	0.4	0.4	0.309	74.20295998	66.54742163	2.127	1	246.1244919	1718.953	1031.372	OK

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 4.10. Perhitungan Rencana Tulangan Pondasi Tegah (portal 2X)

dimensi pondasi		Pu	Mu	pmin	p	p mak	d	αx	tegangan pd t.dasar		X	As perlu	banyak tulangan	jarak tulangan
Bx	By								qmak	qmin				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2	1.2	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	213.196	213.2078	177.7655	0.4	1331.077	6.623591	181.1706
1.4	1.4	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	154.7745	154.7825	132.4632	0.5	1552.923	7.727523	181.1706
1.5	1.5	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	134.178	134.1847	116.0382	0.55	1663.846	8.279489	181.1706
1.6	1.6	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	117.4317	117.4373	102.4851	0.6	1774.769	8.831455	181.1706
1.7	1.7	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	103.6332	103.638	91.17223	0.65	1885.692	9.383421	181.1706
1.8	1.8	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	92.12958	92.13366	81.63224	0.7	1996.615	9.935387	181.1706
1.9	1.9	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	82.43905	82.44257	73.51353	0.75	2107.538	10.48735	181.1706
2	2	281.5008	5.103692	0.00359	0.021333	0.015999	309	74.1999	74.20296	66.54742	0.8	2218.462	11.03932	181.1706

Sumber : Hasil perhitungan.

3). Pondasi rencana (pondasi pinggir)

Untuk perhitungan pondasi rencana pinggir dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.11. Tegangan Pada Tanah Dasar Untuk Pondasi Portal 1Y

dimensi pondasi		Pu	Mu	e	Bx/6	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		untuk angka keamanan (3)		daya dukung tanah
Bx	By					qmak	qmin	qmak	qmin	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.2	1.2	163.514	0.506	0.003	0.2	166.0416	160.9859	498.1248	482.9576	1404 kN/m ²
1.4	1.4	163.514	0.506	0.003	0.233333	165.6805	161.3470	497.0414	484.0410	1404 kN/m ³
1.5	1.5	163.514	0.506	0.003	0.25	165.5360	161.4914	496.6080	484.4743	1404 kN/m ⁴
1.6	1.6	163.514	0.506	0.003	0.266667	165.4096	161.6178	496.2289	484.8535	1404 kN/m ⁵
1.7	1.7	163.514	0.506	0.003	0.283333	165.2981	161.7294	495.8943	485.1881	1404 kN/m ⁶
1.8	1.8	163.514	0.506	0.003	0.3	165.1990	161.8285	495.5969	485.4855	1404 kN/m ⁷
1.9	1.9	163.514	0.506	0.003	0.316667	165.1103	161.9172	495.3308	485.7515	1404 kN/m ⁸
2	2	163.514	0.506	0.003	0.333333	165.0304	161.9970	495.0913	485.9910	1404 kN/m ⁹

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel.4.12. Tegangan Geser Satu Arah Pondasi 1Y

dimensi pondasi		Pu	Mu	a	d	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		tegangan geser satu arah			kontrol
Bx	By					qmak	qmin	Vu	Vc	φVc	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.2	1.2	163.5137	0.505572	0.491	0.309	166.0415888	160.9858649	96.34228786	897.954	538.7724	OK
1.4	1.4	163.5137	0.505572	0.691	0.309	165.6804656	161.3469881	158.1831794	897.954	538.7724	OK
1.5	1.5	163.5137	0.505572	0.791	0.309	165.5360164	161.4914373	194.0090369	897.954	538.7724	OK
1.6	1.6	163.5137	0.505572	0.891	0.309	165.4096233	161.6178304	233.105169	897.954	538.7724	OK
1.7	1.7	163.5137	0.505572	0.991	0.309	165.2981	161.7293537	275.4715756	897.954	538.7724	OK
1.8	1.8	163.5137	0.505572	1.091	0.309	165.1989681	161.8284856	321.1082568	897.954	538.7724	OK
1.9	1.9	163.5137	0.505572	1.191	0.309	165.1102712	161.9171825	370.0152125	897.954	538.7724	OK
2	2	163.5137	0.505572	1.291	0.309	165.030444	161.9970097	422.1924427	897.954	538.7724	OK

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 4.13. Tegangan Geser Dua Arah (pons) pondasi 1Y

dimensi pondasi		Pu	Mu	b (m)	h (m)	d (m)	tegangan yg terjadi pada tanah dasar		bo (m)	βc (m)	tegangan geser satu arah			kontrol
Bx	By						qmak	qmin			Vu	Vc	φVc	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2	1.2	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	166.0415888	160.9858649	2.127	1	121.3081764	1718.953	1031.372	OK
1.4	1.4	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.6804656	161.3469881	2.127	1	179.7035313	1718.953	1031.372	OK
1.5	1.5	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.5360164	161.4914373	2.127	1	218.1986538	1718.953	1031.372	OK
1.6	1.6	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.4096233	161.6178304	2.127	1	264.6583427	1718.953	1031.372	OK
1.7	1.7	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.2981	161.7293537	2.127	1	320.8162048	1718.953	1031.372	OK
1.8	1.8	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.1989681	161.8284856	2.127	1	388.8305894	1718.953	1031.372	OK
1.9	1.9	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.1102712	161.9171825	2.127	1	471.3919807	1718.953	1031.372	OK
2	2	163.5137	0.505572	0.4	0.4	0.309	165.030444	161.9970097	2.127	1	571.8596637	1718.953	1031.372	OK

Sumber ; Hasil perhitungan

Tabel 4.14. Rencana Tulangan Pondasi pinggir (portal 1Y)

dimensi pondasi		Pu	Mu	ρ min	ρ mak	ρ	d	αx	tegangan pd t.dasar		X	As perlu	banyak tulangan	jarak tulangan
Bx	By								qmak	qmin				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2	1.2	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	166.0399	166.0416	160.9859	0.4	1331.077	6.623591	181.1706
1.4	1.4	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.6789	165.6805	161.347	0.5	1552.923	7.727523	181.1706
1.5	1.5	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.5345	165.536	161.4914	0.55	1663.846	8.279489	181.1706
1.6	1.6	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.4082	165.4096	161.6178	0.6	1774.769	8.831455	181.1706
1.7	1.7	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.2967	165.2981	161.7294	0.65	1885.692	9.383421	181.1706
1.8	1.8	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.1977	165.199	161.8285	0.7	1996.615	9.935387	181.1706
1.9	1.9	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.109	165.1103	161.9172	0.75	2107.538	10.48735	181.1706
2	2	163.5137	0.505572	0.00359	0.015999	0.021333	309	165.0292	165.0304	161.997	0.8	2218.462	11.03932	181.1706

Sumber : Hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan , dipilihlah pondasi dengan dimensi 1,7 x 1,7 meter untuk pondasi tengah (2X) dan pondasi dengan dimensi 1,5 x 1,5 meter untuk pondasi pinggir (1Y) , dengan dimensi eksisting pondasi tengah 2 x2 meter , pondasi pinggir 1,7 x 1,7 meter. Dengan alasan untuk dimensi pondasi tengah 2 x 2 meter tidak kuat menahan gaya geser dua arah sehingga dimensinya perlu diperkecil agar sesuai dengan tebal pondasi atau dipasang tulangan geser pada pondasi tersebut. Untuk pondasi pinggir dimensi eksisting dan dimensi rencana sama-sama kuat menahan gaya geser satu arah maupun dua arah, jadi kedua dimensi tersebut bisa digunakan.

Perbandingan pondasi eksisting dan pondasi rencana.

Untuk menentukan jenis pondasi yang lebih efektif dan efisien digunakan bukan hanya melihat dari faktor kekuatan struktur menahan beban-beban yang

bekerja, tetapi juga perlu di tinjau dari segi biaya. Perbandingan pondasi eksisting dan pondasi rencana dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel.4.15. Perbandingan Pondasi Eksisting Dengan Pondasi Rencana.

		pondasi eksisting		pondasi rencana	
		pondasi tengah (2X)	pondasi pinggir (1Y)	pondasi tengah (2X)	pondasi pinggir (1Y)
dimensi pondasi		2,0 x 2,0 meter	1,7 x 1,7 meter	1,7 x 1,7 meter	1,5 x 1,5 meter
tegangan yg terjadi di dasar tanah (kg/m ²)	σ mak	138,2039172	99,66891833	299,5137947	165,5360164
	σ min	130,5464645	96,10017209	263,4877318	161,4914373
tegangan geser satu arah (kN)	Vu	134,7932135	57,57058326	474,2443358	334,0006556
	ϕV_c	538,7724	538,7724	522,2322524	526,4199219
tegangan geser dua arah (kN)	Vu	469,9529079	192,0508382	552,3084102	375,6448389
	ϕV_c	859,4766711	859,4766711	1031,372005	1031,372005
RAB (Rp)		4.692.506,39	3.419.841,77	4.109.498,02	3.199.436,17

Sumber ; *hasil perhitungan*

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa , dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

- 1). Secara teoritis dari data sondir dapat diketahui bahwa penggunaan pondasi tiang pancang pada gedung Rektorat AKPER Sumbawa kurang efisien apabila digunakan, karena pada kedalaman 2 meter daya dukungnya sudah sangat besar, sehingga pondasi tiang pancang tidak perlu dijadikan alternatif pondasi pilihan untuk gedung Rektorat AKPER Sumbawa.
- 2). Perhitungan daya dukung dengan menggunakan metode mayerhorf menghasilkan tegangan ijin sebesar $q_a = 288,8$ kN/m.
- 3). Dari hasil perhitungan struktur dengan metode cross didapatkan nilai beban terbesar ada pada portal 2X dengan $P_u = 281,5008$ kN , dan momen ultimit $M_u = 5,1036$ kNm , nilai ini yang dijadikan dasar dalam menentukan dimensi pondasi tengah.
- 4). untuk pondasi pinggir beban terbesar ada pada portal 1Y dengan nilai $P_u = 163,514$ kN dan $M_u = 0,5056$ kNm, nilai ini yang dijadikan dasar dalam menentukan dimensi pondasi pinggir.

- 5). Dari hasil analisa pondasi baik pondasi eksisting maupun pondasi rencana sama-sama mampu menahan tegangan dan gaya geser baik satu arah maupun dua arah akan tetapi dari hasil perhitungan RAB didapatkan perbedaan biaya pondasi rencana dengan pondasi eksisting, untuk pondasi tengah pada pondasi rencana harganya Rp.4.109.498,02/unit dan pondasi tengah eksisting harganya Rp.4.692.506,39/unit pondasi dan untuk pondasi pinggir rencana harganya Rp.3.199.436,17-/unit pondasi dan pondasi pinggir eksisting harganya Rp.3.419.841,77/unit pondasi.

1.2. SARAN

Untuk peneliti selanjutnya agar menghitung beban gempa pada perhitungan struktur bangunannya, karena pengaruh besarnya beban gempa akan sangat mempengaruhi besarnya beban ultimit dan momen ultimit yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan dimensi pondasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). SNI 03-1729-2002 : *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). SNI 1726:2012 : *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987. SKBI 1.3.53.1987 *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Frick, Heinz. 1979. *“Statika dan Kegunaannya”*, Mekanika Teknik 2 Jilid II. Kanisius, Yogyakarta.
- Indarto, Himawan dkk. 2013. *Aplikasi SNI Gempa 1726:2012 for Dummies* . Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Pramono, Handi dkk. 2007. *12 Tutorial Latihan Desain Konstruksi Dengan SAP2000 Versi 9*. Andi, Yogyakarta.
- Pramono, Handi dkk. 2007. *Desain Konstruksi Plat Dan Rangka Beton Bertulang Dengan SAP2000 Versi 9*. Andi, Yogyakarta.
- Purnama, A, 2011. Studi Kelayakan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Studi Kasus: PLTMH Minggir pada saluran irigasi Minggir di Padukuhan Klagaran Desa Sendangrejo Kecamatan Minggir Kabupaten

Sleman, Jurnal Unsa Progress. Vol.10, No.15, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.

Schodek, Daniel L, *Struktur (terjemahan)*. Erlangga, Jakarta.

Soetomo, HM, 1981. *Perhitungan Portal Bertingkat Dengan Cara Takabeya Jilid I*. Jakarta.

Soetomo, HM, 1981. *Perhitungan Portal Bertingkat Dengan Cara Takabeya Jilid II*. Jakarta.

Y, hadi CE.1986. *Perhitungan Konstruksi Baja Lengkap*. Yustadi.Jakarta.