

**UJI KEKUATAN PELAT BERSIRIP YANG DIPERKAKU DENGAN  
CARA PENEBALAN DI DAERAH SAMBUNGAN  
ANTARA PELAT DAN SIRIP  
(STUDI KASUS: PENEBALAN PADA PELAT)**

Marius Setiawan<sup>1)</sup> M Yusuf<sup>2)</sup>, Vivi Bachtiar<sup>2)</sup>

**Abstract**

*Soil peat in Pontianak City, West Kalimantan have a low soil bearing capacity. This has an impact on the pavement system that has been built. The transfer of asphalt pavement system to concrete pavement has been widely applied. But still that, the road is still damage. The purpose of this research is to obtain optimum soil bearing capacity of pavement finned concrete pavement plate structure which given thickening in plate and connection area. The variable under review is thickening on the inner side of the connection between the joint and the fin. The research was conducted by loading test method in laboratory using UTM. The result showed that with the thickening there is an increase in carrying capacity of the plate. However, there is a limit to the addition of thickening of the fins if the plate fin is too thick, then the strength of the carrying capacity of the plate is reduced.*

**Keywords** : finned concrete plates, plate thickening, optimum carrying capacity

---

**1. PENDAHULUAN**

Perkembangan beton sebagai bahan bangunan menggantikan kayu sudah cukup banyak diaplikasikan. Dalam aplikasinya pelat biasa digunakan dengan atau tanpa tulangan. Penggunaan pelat di atas tanah sudah sangat bervariasi, seperti digunakan sebagai lapangan parkir, lapangan basket terbuka, maupun diaplikasikan untuk sarana transportasi yaitu pembangunan jalan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*).

Pada dasarnya pembangunan jalan adalah proses pembukaan ruang lalu lintas untuk menghubungkan dan memperlancar pergerakan transportasi barang dan jasa.

Disamping itu, jalan dapat mengembangkan ekonomi lalu lintas disepanjang lintasannya. Kelengkapan jaringan transportasi/jalan merupakan tolak ukur tingkat kemajuan suatu wilayah. Sesuai dengan manfaatnya dalam pembangunan ekonomi maka sistem transportasi selalu mendapat perhatian cukup tinggi dari pemerintah, baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah.

Secara geologis, sebagian tanah permukaan di Pontianak dan sekitarnya adalah tanah lunak yang ditutupi gambut. Daya dukung tanah yang rendah menyebabkan banyak kegagalan (*failure*)

1. Alumni Prodi Teknik Sipil FT UNTAN
2. Dosen Alumni Prodi Teknik Sipil FT UNTAN

pada pembangunan sarana dan prasarana jalan. Jalan yang baru dibangun banyak yang rusak akibat daya dukung tanah yang rendah. Misalnya pada Jalan Sepakat II dan Jalan Tani di Kota Pontianak, dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama kedua jalan mengalami kerusakan. Penggunaan sirip dan penebalan pada daerah sambungan antara lantai pelat dan sirip pelat diharapkan dapat mengurangi kerusakan struktur jalan dan dapat memikul beban yang lebih optimum dibandingkan dengan pelat beton bersirip biasa yang tanpa penebalan. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian dilakukan di laboratorium, dimana pelat beton dengan ukuran 40 cm x 40 cm, dengan tebal 2,5 cm.
- b. Tinggi sirip sebesar 20 cm yaitu 50% dari lebar pelat. Tebal sirip sama dengan tebal pelat beton yaitu 2,5 cm.
- c. Pelat beton diberi tulangan 4 mm dan tanpa tulangan.
- d. Mutu beton direncanakan 28 MPa.
- e. Pelat beton diberi variasi sudut pada pelat dengan kemiringan sudut 0°, 10°, 20° dan 30°.
- f. Daya dukung struktur perkerasan ditentukan dengan metode uji pembebanan langsung dengan menggunakan mesin UTM di laboratorium.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan daya dukung optimum struktur perkerasan jalan beton bersirip

yang diberikan penebalan pada daerah pelat dan sambungan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode pengamatan langsung. Data yang diperoleh merupakan data primer berupa data kuat tekan beton, data hasil uji pembebanan langsung pelat dan data hasil simulasi pembebanan dengan program SAP 2000.

### 2.1 Rancangan Campuran Beton

Perancangan campuran beton mengacu pada metode SNI 03-2834-2000. Prosedurnya sebagai berikut:

- a. Menghitung kuat tekan rata-rata beton, berdasarkan kuat tekan rencana dan margin,
- b.  $f'_{cr} = f'_c + M$ .
- c.  $M = k \times s$
- d. Penetapan faktor air semen dan faktor air minimum dan maksimum.
- e. Menentukan nilai slump dan nilai kadar air bebas.
- f. Penentuan jumlah semen dan berat jenis relatif agregat.
- g. Memperkirakan berat beton segar, kemudian menghitung agregat halusya.
- h. Menghitung proporsi bahan, semen, air, agregat kasar dan agregat halus, kemudian mengoreksi berdasarkan nilai daya serap air pada agregat.
- i. Mengoreksi proporsi campurannya.

### 2.2 Uji Pembebanan Pelat

Uji pembebanan pelat (*plate loading test*) ini bertujuan untuk mendapatkan kurva

beban versus penurunan pelat yang diperlukan untuk menginterpretasikan daya dukung optimumnya. Prinsip kerja cara pembebanan langsung adalah pelat uji diberikan *bearing* di tengah-tengah pelat kemudian ditekan dengan menggunakan UTM.

Peralatan uji pembebanan dalam penelitian ini terdiri dari:

- Pelat uji, berukuran 40 cm x 40 cm tinggi sirip 20 cm, tebal pelat sama dengan tebal sirip yaitu 2,5 cm.
- Bearing* ukuran 15 cm x 15 cm.
- Dial Gauge 5 cm dua buah.
- UTM

Setelah pelat beton mencapai kekuatannya (umur 28 hari) maka dilakukan uji dengan prosedur sebagai berikut:

- Masukkan pelat uji ke dalam UTM.
- Letakkan *bearing* di tengah-tengah pelat.
- Pasang Dial Gauge pada posisi berseberangan di atas pelat mendekati *bearing*.
- Pelat diberikan beban dan catat penurunan yang terjadi setiap 2 kN pada pelat tanpa tulangan dan 5 kN pada pelat bertulang di Dial Gauge depan dan belakang.
- Ulangi langkah empat hingga pelat mengalami retak.

Posisi uji pembebanan pelat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Posisi pelat, dial dan *bearing* pada saat pengujian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Percobaan Pembebanan Langsung

Tabel 1 Data Uji Pembebanan pada Pelat Uji Beton Bersirip 0° dengan Tulangan dan Tanpa Tulangan di atas Perletakan Kaku

No.	0° T		0° TT	
	P (kg)	d (mm)	P (kg)	d (mm)
1	0.00	0.00	426.23	0.00
2	657.71	0.00	639.35	0.00
3	837.17	0.00	818.82	0.00
4	1022.76	0.00	1089.04	0.00
5	1313.37	0.00	1290.94	0.00
6	1571.36	0.00	1509.16	0.00
7	1723.29	0.00	1643.76	0.21
8	1839.54	0.36	1838.52	1.84
9	1981.28	1.21	2085.29	2.98
10	2119.96	1.71	2353.47	4.12
11	2311.66	2.56	2467.67	4.77
12	2457.48	3.32	2540.07	5.45

Pelat beton bersirip bertulang dengan kemiringan 0° dapat menahan beban hingga ( $P_{maks}$ ) 2457,48 kg dengan rata-rata penurunan 3,3 mm, sedangkan pelat beton bersirip kemiringan 0° tanpa tulangan yaitu beban maksimum sebesar 2540,07 kg dengan rata-rata penurunan 3,95 mm.

Dapat dilihat dari gambar 2, pada penurunan sebesar 2,5 mm beban yang dipikul pelat bertulang 300 kg atau sekitar 15 % lebih besar dari pelat tanpa tulangan.

Tabel 2 Data Uji Pembebanan pada Pelat Uji Beton Bersirip 10° dengan Tulangan dan Tanpa Tulangan di atas Perletakan Kaku

No.	10° T		10° TT	
	P (kg)	d (mm)	P (kg)	d (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1387.81	0.00	1798.75	0.10
3	1487.74	0.13	2074.07	0.37
4	1642.74	1.14	2335.11	1.12
5	1837.50	2.45	2483.99	1.88
6	2096.50	3.33	2674.67	2.39
7	2449.32	4.24	2878.61	2.81
8	2715.46	4.95	3087.65	3.22
9	2891.87	5.37	3300.77	3.56
10	3093.77	5.67	3496.55	4.06
11	3294.65	6.00	3605.66	4.40
12	3496.55	6.40		
13	3563.85	6.80		

Pelat beton bersirip tanpa tulangan dengan kemiringan 10° dapat menahan beban hingga ( $P_{maks}$ ) 3605,66 kg dengan rata-rata penurunan 4,4 mm, sedangkan pelat beton bersirip kemiringan 10° tanpa tulangan yaitu beban maksimum sebesar 3563,85 kg dengan rata-rata penurunan 6,80 mm.

Dapat dilihat dari gambar 3 pada penurunan sebesar 2,5 mm beban yang dipikul oleh pelat tanpa tulangan sekitar 55,56 % atau 1000 kg lebih besar dari pelat tanpa tulangan.

Tabel 3 Data Uji Pembebanan pada Pelat Uji Beton Bersirip 20° dengan Tulangan dan Tanpa Tulangan di atas Perletakan Kaku

No.	20° T		20° TT	
	P (kg)	d (mm)	P (kg)	d (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1802.83	0.05	1798.75	0.00
3	2059.79	0.20	1857.89	0.00
4	2294.32	1.06	2092.42	0.00
5	2645.10	1.64	2407.51	0.36
6	3145.77	2.45	2710.36	0.63
7	3663.78	3.47	2911.24	0.84
8	4190.97	4.17	3066.24	0.88
9	4643.71	4.80	3283.43	1.00
10	5011.83	5.80	3489.41	1.13
11			3903.41	1.48
12			4123.67	1.60
13			4321.49	1.88
14			4526.45	2.04
15			4730.39	2.30
16			4966.96	2.50
17			4986.33	2.75

Pelat beton bersirip tanpa tulangan dengan kemiringan 20° dapat menahan beban hingga ( $P_{maks}$ ) 4986,33 kg dengan rata-rata penurunan 2,75 mm, sedangkan pelat beton bersirip kemiringan 20° tanpa tulangan yaitu beban maksimum sebesar 5011,83 kg dengan rata-rata penurunan 5,80 mm.

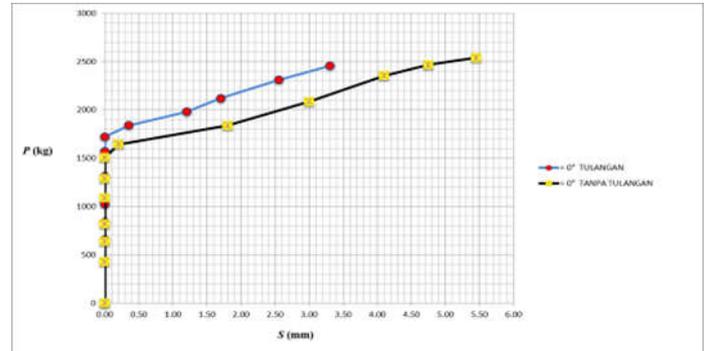
Dapat dilihat dari gambar 4 pada penurunan 2,5 mm beban yang dipikul pelat tanpa tulangan sekitar 54,69 % atau 1750 kg lebih besar dari pelat tanpa tulangan.

Tabel 4 Data Uji Pembebanan pada Pelat Uji Beton Bersirip 30° dengan Tulangan dan Tanpa Tulangan di atas Perletakan Kaku

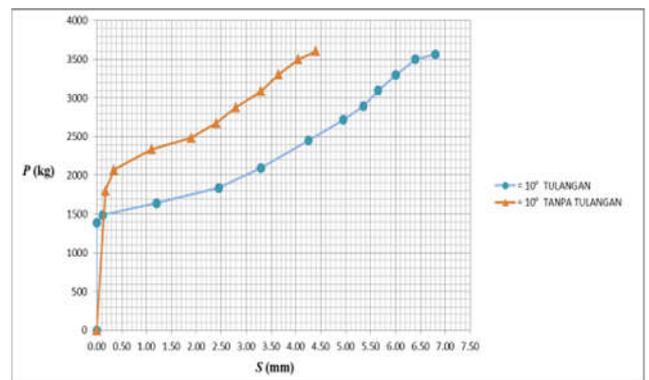
No.	30° T		30° TT	
	P (kg)	d (mm)	P (kg)	d (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2019.01	0.03	1560.14	0.00
3	2082.23	0.09	2054.70	0.80
4	2684.87	1.26	2836.81	3.01
5	3168.21	1.76	3217.15	3.47
6	3600.56	2.43	3641.35	4.50
7	4113.47	3.03	4226.66	5.34
8	4662.07	3.39	4892.52	6.26
9	5144.39	3.80	5151.52	6.75
10	5650.16	4.18	5582.86	7.75
11	6140.63	4.36		
12	6709.63	4.95		
13	7170.53	5.27		
14	7256.19	6.40		

Pelat beton bersirip bertulang dengan kemiringan 30° dapat menahan beban hingga ( $P_{maks}$ ) 7256,19 kg dengan rata-rata penurunan 6,4 mm, sedangkan pelat beton bersirip kemiringan 30° tanpa tulangan beban maksimum yang dipikul sebesar 5582,86 kg dengan rata-rata penurunan 7,75 mm.

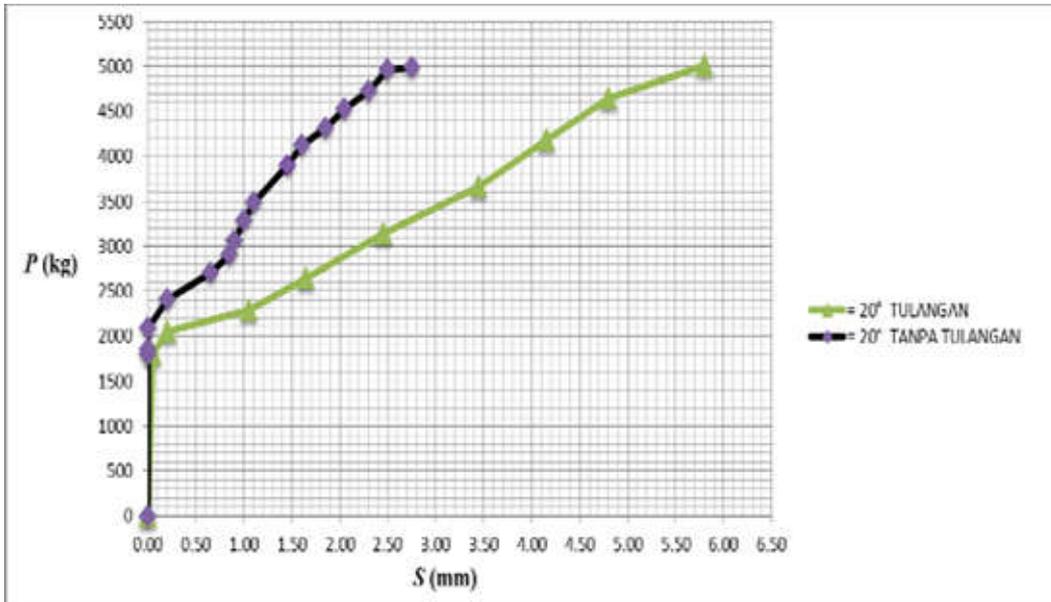
Dapat dilihat dari gambar 5 pada penurunan 2,5 mm beban yang dipikul pelat bertulang 1000 kg atau sekitar 38,46 % lebih besar dari pelat tanpa tulangan.



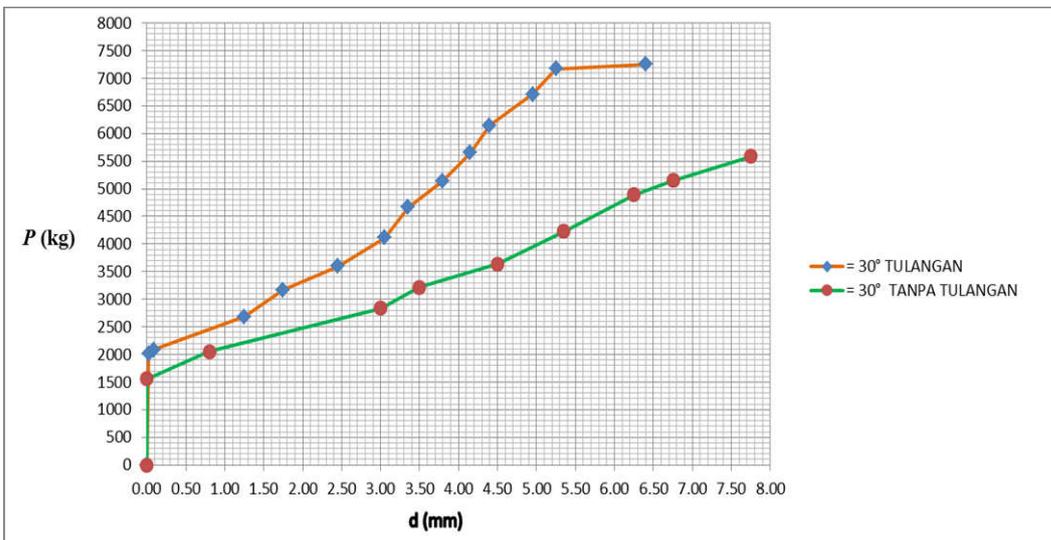
Gambar 2. Perbandingan grafik beban versus penurunan pelat bersirip kemiringan 0° dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.



Gambar 3. Perbandingan grafik beban versus penurunan pelat bersirip kemiringan 10° dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.



Gambar 4. Perbandingan grafik beban versus penurunan pelat bersirip kemiringan 20° dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.



Gambar 5. Perbandingan grafik beban versus penurunan pelat bersirip kemiringan 30° dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.

Tabel 5. Data uji pembebanan pada pelat uji beton bersirip dengan tulangan dan tanpa tulangan dengan kemiringan sudut sisi dalam 0° dan 10° di atas perletakan kaku

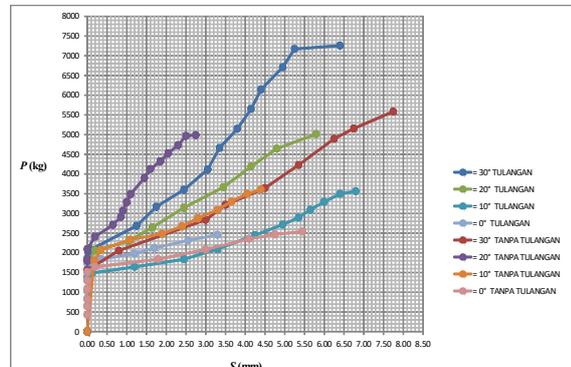
No.	0° T		0° TT		10° T		10° TT	
	P (kg)	d (mm)						
1	0.00	0.00	426.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	657.71	0.00	639.35	0.00	1387.81	0.00	1798.75	0.10
3	837.17	0.00	818.82	0.00	1487.74	0.13	2074.07	0.37
4	1022.76	0.00	1089.04	0.00	1642.74	1.14	2335.11	1.12
5	1313.37	0.00	1290.94	0.00	1837.50	2.45	2483.99	1.88
6	1571.36	0.00	1509.16	0.00	2096.50	3.33	2674.67	2.39
7	1723.29	0.00	1643.76	0.21	2449.32	4.24	2878.61	2.81
8	1839.54	0.36	1838.52	1.84	2715.46	4.95	3087.65	3.22
9	1981.28	1.21	2085.29	2.98	2891.87	5.37	3300.77	3.56
10	2119.96	1.71	2353.47	4.12	3093.77	5.67	3496.55	4.06
11	2311.66	2.56	2467.67	4.77	3294.65	6.00	3605.66	4.40
12	2457.48	3.32	2540.07	5.45	3496.55	6.40		
13					3563.85	6.80		
14								
15								
16								
17								

Tabel 6. Data uji pembebanan pada pelat uji beton bersirip dengan tulangan dan tanpa tulangan dengan kemiringan sudut sisi dalam 20° dan 30° di atas perletakan kaku bersirip kemiringan 30° dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.

No.	20° T		20° TT		30° T		30° TT	
	P (kg)	d (mm)						
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1802.83	0.05	1798.75	0.00	2019.01	0.03	1560.14	0.00
3	2059.79	0.20	1857.89	0.00	2082.23	0.09	2054.70	0.80
4	2294.32	1.06	2092.42	0.00	2684.87	1.26	2836.81	3.01
5	2645.10	1.64	2407.51	0.36	3168.21	1.76	3217.15	3.47
6	3145.77	2.45	2710.36	0.63	3600.56	2.43	3641.35	4.50
7	3663.78	3.47	2911.24	0.84	4113.47	3.03	4226.66	5.34
8	4190.97	4.17	3066.24	0.88	4662.07	3.39	4892.52	6.26
9	4643.71	4.80	3283.43	1.00	5144.39	3.80	5151.52	6.75
10	5011.83	5.80	3489.41	1.13	5650.16	4.18	5582.86	7.75
11			3903.41	1.48	6140.63	4.36		
12			4123.67	1.60	6709.63	4.95		
13			4321.49	1.88	7170.53	5.27		
14			4526.45	2.04	7256.19	6.40		
15			4730.39	2.30				
16			4966.96	2.50				
17			4986.33	2.75				

Pada gambar 6 dapat dilihat secara garis besar bahwa dengan adanya penebalan antara lantai pelat dengan sirip pelat dapat menambah kekuatan pelat beton bersirip baik bertulang maupun tanpa tulangan. Pada pelat dengan kemiringan sudut 0° tanpa tulangan dengan 10° tanpa tulangan grafiknya hampir berhimpit. Pada grafik pelat dengan kemiringan 10° tanpa tulangan dan 30° tanpa tulangan grafiknya juga berhimpit namun pelat dengan kemiringan 30° mampu menahan beban lebih besar dibandingkan dengan pelat dengan kemiringan 10° tanpa tulangan. Peningkatan kapasitas pelat paling besar terjadi pada pelat dengan kemiringan 30° bertulang dan 20° bertulang dan tanpa tulangan.

Pada penurunan 2,5 mm pelat bertulang dengan kemiringan 30° mampu memikul beban sekitar 14,06–97,30% atau 450-1800 kg lebih besar dibandingkan dengan variasi sudut yang lain baik bertulang maupun tanpa tulangan kecuali pada variasi sudut 20° tanpa tulangan. Pada penurunan 2,5 mm pelat tanpa tulangan dengan kemiringan 20° mampu memikul beban sekitar 39,91-154,72% atau 1416,96-3016,96 kg lebih besar dibandingkan dengan variasi sudut yang lain baik dengan tulangan maupun tanpa tulangan



Gambar 6. Perbandingan grafik beban versus penurunan pelat bersirip dengan tulangan dan tanpa tulangan di atas perletakan kaku.

### 3.2 Hasil Pembebanan Simulasi SAP 2000

Mengacu pada pedoman SNI-03-2847-2002 halaman 63 ketentuan 14, tegangan maksimum pelat yang dihasilkan tidak boleh melebihi tegangan retak beton, sehingga persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$S_{\max} \leq 0,7\sqrt{f'c} \quad (3)$$

Dimana  $S_{\max}$  adalah tegangan retak maksimum pelat dan  $f'c$  adalah kuat tekan beton.

Dalam penelitian ini, mutu pelat beton setelah dilakukan uji kuat tekan menghasilkan  $f'c$  sebesar 28 Mpa.

Menurut SNI hasil  $0,7\sqrt{f'c}$  dalam satuan Mpa, yang kemudian diubah ke dalam  $\text{kg/cm}^2$ . Adapun persamaan 3 dapat diubah menjadi sebagai berikut:

$$S_{\max} \leq 0,7\sqrt{28} = 3,704 \text{ Mpa} \approx 36,34 \text{ kg/cm}^2$$

Tabel 7. Data hasil pembebanan simulasi program SAP 2000.

Sudut ( $^{\circ}$ )	Beban (kg)	$S_{\max}$ ( $\text{kg/cm}^2$ )
0	415.83	36.33
10	518.208	36.34
20	661.57	36.34
30	599.00	36.34

### 3.4 Pembebanan Langsung dengan Hasil Simulasi SAP 2000

Nilai beban yang menyebabkan terjadinya retak pertama pelat pada simulasi SAP 2000 dapat dicari besar penurunan yang terjadi pada simulasi SAP 2000. Setelah didapat nilai penurunan tersebut maka nilai tersebut diinterpolasikan dengan data hasil percobaan untuk mendapatkan nilai beban yang terjadi pada percobaan ketika pelat mengalami retak pertama pada simulasi SAP 2000. Adapun persamaan interpolasi dapat ditulis pada persamaan berikut:

$$Y = Y_1 + \frac{(X - X_1)}{(X_2 - X_1)} (Y_2 - Y_1) \quad (4)$$

Tabel 8 Persentase Perbedaan Nilai Beban antara Percobaan dengan SAP 2000 pada Pelat dengan Kemiringan Sisi Dalam  $0^{\circ}$

Dial Depan		Dial Belakang		Persentase Perbedaan (%)	
$d = 0,0238 \text{ mm}$		$d = 0,049 \text{ mm}$			
Beban (kg)		Beban (kg)		Dial Depan	Dial Belakang
Percobaan	SAP	Percobaan	SAP		
1519.34	415.83	1569.51	415.83	265.36	276.02

Tabel 9 Persentase Perbedaan Nilai Beban antara Percobaan dengan SAP2000 pada Pelat dengan Kemiringan Sudut  $10^{\circ}$

No	Gemat ( $^{\circ}$ )	Percobaan				SAP 2000			
		Dial Depan		Dial Belakang		Dial Depan		Dial Belakang	
		Beban (kg)	$d$ (mm)	Beban (kg)	$d$ (mm)	Beban (kg)	$d$ (mm)	Beban (kg)	$d$ (mm)
1	0	259.24	0,026	132.75	0,040	215.01	0,024	415.83	0,040
2	10	421.21	0,022	331.26	0,040	548.01	0,022	518.21	0,040
3	20	204.24	0,027	1402.22	0,040	666.67	0,027	661.57	0,040
4	30	267.87	0,02	1395.26	0,028	599	0,02	599	0,028

Tabel 10 Persentase Perbedaan antara Hasil Percobaan dengan Simulasi SAP 2000

Dial Depan		Dial Belakang		Persentase Perbedaan (%)	
$d = 0,0152 \text{ mm}$		$d = 0,0143 \text{ mm}$			
Beban (kg)		Beban (kg)		Dial Depan	Dial Belakang
Percobaan	SAP	Percobaan	SAP		
182.21	532.26	532.26	182.21	-55.77	192.11

Tabel 11 Persentase Perbedaan Nilai Beban antara Percobaan dengan SAP 2000 pada Pelat dengan Kemiringan Sudut  $20^{\circ}$

Dial Depan		Dial Belakang		Persentase Perbedaan (%)	
$d = 0,0127 \text{ mm}$		$d = 0,0147 \text{ mm}$			
Beban (kg)		Beban (kg)		Dial Depan	Dial Belakang
Percobaan	SAP	Percobaan	SAP		
2104.24	561.57	2103.32	561.57	216.07	217.95

Tabel 12 Persentase Perbedaan Nilai Beban antara Percobaan dengan SAP 2000 pada Pelat dengan Kemiringan Sudut  $30^{\circ}$

Dial Depan		Dial Belakang		Persentase Perbedaan (%)	
$d = 0,01 \text{ mm}$		$d = 0,0128 \text{ mm}$			
Beban (kg)		Beban (kg)		Dial Depan	Dial Belakang
Percobaan	SAP	Percobaan	SAP		
1567.27	599	1565.96	599	161.75	161.43

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa hasil percobaan dan hasil simulasi SAP 2000 terdapat perbedaan cukup signifikan. Perbedaan yang terbesar terjadi pada pelat dengan kemiringan sisi dalam  $0^\circ$  dan yang terkecil pada pelat  $10^\circ$ . Persentase perbedaan terjadi pada dial depan sekitar 84,84%-265,38% dan dial belakang sekitar 2,71% - 276,02%.

#### 4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil percobaan pembebanan memperlihatkan peningkatan daya dukung pelat dalam memikul beban cukup signifikan. Namun ada kecenderungan menurunnya daya dukung dengan peningkatan tebal sambungan lantai pelat dan sirip pelat yang sangat besar.
- b. Hasil simulasi SAP 2000 menampilkan peningkatan daya dukung pelat sebesar 24,62-59,09% terhadap pelat dengan kemiringan sisi dalam  $0^\circ$ . Namun terdapat penurunan sebesar 10,45% pada pelat dengan kemiringan sisi dalam  $30^\circ$ .
- c. Terdapat perbedaan antara hasil percobaan dengan hasil simulasi SAP 2000.
- d. Posisi retak pertama rata-rata terletak pada tengah-tengah lantai pelat yang tidak mengalami penebalan.

#### Daftar Pustaka

- Das, B M.1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Surabaya: Erlangga.
- Lingga, Andry Alim. 2007. "Kajian Bentuk Fondasi Menerus dengan Tiang Cerucuk di Atas Tanah Gambut pada Infrastruktur Jalan di Daerah Sungai Durian Rasau Jaya Kabupaten Pontianak". *Jurnal Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Tanungpura. Vol. 7 (2). Desember 2007, hal.112-126.
- Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Satria, 2011. "Skripsi Tinjauan Daya Dukung Pelat Beton Bersirip Sebagai Model Jalan Di Atas Tanah Gambut Berdasarkan Jumlah Sirip". Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- SNI 03-2834-2000. "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal".
- SNI 03-2847-2002. "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung".

- Teddy, H. 2009. “*Skripsi Tinjauan Perilaku Beban Versus Penurunan Pada Perkerasan Beton Di Atas Tanah Gambut Dalam Fungsi Mutu Beton Berdasarkan Hasil Uji Dan Pembebanan Dan Program Komputer*”. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Wahyudi, T. 2010. “*Skripsi Tinjauan Perilaku Beban Versus Penurunan Pada Pelat Beton Di Atas Tanah Dalam Fungsi Tebal Pelat Beton Berdasarkan HASIL Uji Pembebanan Dan Program Komputer*”. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Yusuf, M. 2002. “Analisis Nonlinier Pelat Beton di atas Fondasi Elastis Nonlinier dengan Metode Elemen Hingga”. *Jurnal Teknik Sipil ITB*. Vol. 9 (3). Juli 2002.
- Yusuf, M. dan Bachtiar, Vivi. 2006. “Uji Pembebanan Pelat Skala Kecil di Lapangan pada Tanah Lunak”. *Jurnal Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Vol. 6 (1). Juni 2006. h.83-96.
- Yusuf, M. dan Bachtiar, Vivi. 2006. “Studi Eksperimental Skala Kecil Tentang Daya Dukung Pelat Beton Bersirip Sebagai Moodel Jalan Beton Di Atas Tanah Gambut”. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Yusuf, M. dan Bachtiar, Vivi. 2012. “Studi Eksperimental Skala Kecil Tentang Daya Dukung Pelat Beton Bersirip Sebagai Model Jalan Beton di Tanah Gambut”. *Jurnal Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Vol. 12 (1). Juni 2012. H.1-12