

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pengaruh rasio panjang bentangan terhadap pelat bending yang terjepit pada dua sisi maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan besar nilai momen akibat rasio panjang bentang berdasarkan metode koefisien momen dari tabel PBI 1971 pada arah X dan Y yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Hasil perhitungan momen dengan PBI 1971

Ly/Lx	Letak momen	Koefisisen	Nilai momen (KN.m)
1,5	Lap.X	48	2,44
	Lap.Y	25	1,27
	Tump.X	103	-5,25
	Tump.Y	77	-3,92
1,6	Lap.X	51	2,60
	Lap.Y	23	1,17
	Tump.X	107	-5,45
	Tump.Y	78	-3,97
1,7	Lap.X	53	2,70
	Lap.Y	23	1,17
	Tump.X	111	-5,65
	Tump.Y	78	-3,97
1,8	Lap.X	55	2,80
	Lap.Y	22	1,12
	Tump.X	113	-5,75
	Tump.Y	78	-3,97
1,9	Lap.X	57	2,90
	Lap.Y	21	1,07
	Tump.X	116	-5,91
	Tump.Y	78	-3,97
2	Lap.X	58	2,95
	Lap.Y	19	0,97
	Tump.X	118	-6,01
	Tump.Y	78	-3,97

Lanjutan Tabel 5.1 Hasil perhitungan momen dengan PBI 1971

Ly/Lx	Letak momen	Koefisisen	Nilai momen (KN.m)
2,1	Lap.X	59	3,00
	Lap.Y	18	0,92
	Tump.X	119	-6,06
	Tump.Y	79	-4,02
2,2	Lap.X	59	3,00
	Lap.Y	17	0,87
	Tump.X	120	-6,11
	Tump.Y	79	-4,02
2,3	Lap.X	60	3,06
	Lap.Y	17	0,87
	Tump.X	121	-6,16
	Tump.Y	79	-4,02
2,4	Lap.X	61	3,11
	Lap.Y	16	0,81
	Tump.X	122	-6,21
	Tump.Y	79	-4,02
2,5	Lap.X	61	3,11
	Lap.Y	16	0,81
	Tump.X	122	-6,21
	Tump.Y	79	-4,02
2,6	Lap.X	63	3,21
	Lap.Y	13	0,66
	Tump.X	125	-6,37
	Tump.Y	79	-4,02

Sumber : Hasil analisa 2023

2. Hasil analisa besar nilai momen akibat rasio panjang bentang dari *meshing area* pada *software* SAP 2000 pada arah X dan Y yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 2 Hasil analisa momen menggunakan aplikasi SAP 2000

Ly/Lx	Letak momen	Nilai momen (KN.m)
1	Lapangan X	1,47
	Lapangan Y	1,47
	Tumpuan X	-3,41
	Tumpuan Y	-3,41
1,1	Lapangan X	1,86
	Lapangan Y	1,57
	Tumpuan X	-3,95
	Tumpuan Y	-3,67
1,2	Lapangan X	2,12
	Lapangan Y	1,54
	Tumpuan X	-4,35
	Tumpuan Y	-3,81
1,3	Lapangan X	2,36
	Lapangan Y	1,50
	Tumpuan X	-4,70
	Tumpuan Y	-3,90
1,4	Lapangan X	2,56
	Lapangan Y	1,45
	Tumpuan X	-5,01
	Tumpuan Y	-3,97
1,5	Lapangan X	2,74
	Lapangan Y	1,39
	Tumpuan X	-5,25
	Tumpuan Y	-4,01
1,6	Lapangan X	2,89
	Lapangan Y	1,35
	Tumpuan X	-5,47
	Tumpuan Y	-4,04
1,7	Lapangan X	3,01
	Lapangan Y	1,33
	Tumpuan X	-5,63
	Tumpuan Y	-4,05
1,8	Lapangan X	3,12
	Lapangan Y	1,30
	Tumpuan X	-5,78
	Tumpuan Y	-4,06

Lanjutan Tabel 5.2 Hasil analisa momen menggunakan aplikasi SAP 2000

Ly/Lx	Letak momen	Nilai momen (KN.m)
1,9	Lapangan X	3,21
	Lapangan Y	1,29
	Tumpuan X	-5,89
	Tumpuan Y	-4,07
2	Lapangan X	3,29
	Lapangan Y	1,27
	Tumpuan X	-5,99
	Tumpuan Y	-4,07
2,1	Lapangan X	3,35
	Lapangan Y	1,27
	Tumpuan X	-6,06
	Tumpuan Y	-4,07
2,2	Lapangan X	3,40
	Lapangan Y	1,26
	Tumpuan X	-6,12
	Tumpuan Y	-4,07
2,3	Lapangan X	3,44
	Lapangan Y	1,26
	Tumpuan X	-6,16
	Tumpuan Y	-4,07
2,4	Lapangan X	3,47
	Lapangan Y	1,25
	Tumpuan X	-6,20
	Tumpuan Y	-4,07
2,5	Lapangan X	3,50
	Lapangan Y	1,25
	Tumpuan X	-6,23
	Tumpuan Y	-4,07
2,6	Lapangan X	3,52
	Lapangan Y	1,25
	Tumpuan X	-6,25
	Tumpuan Y	-4,07

Sumber : Hasil analisa

3. Besar perbedaan nilai momen dari metode koefisien momen dan hasil analisa *software* SAP 2000 memiliki perbedaan yang tidak terlalu besar dimana perbedaan terbesar antara kedua hasil analisa di atas memiliki selisih dari 0,000 hingga 0,588. Rekapitan selisih momen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. 3 Rekapitan perbedaan nilai momen

Range	letak momen	Nilai Momen (KN.m)		Selisih (KN.m)
		PBI 1971	SAP 2000	
1	Mlx	1,426	1,470	0,044
	Mly	1,426	1,470	0,044
	Mtx	-3,463	-3,410	0,053
	Mty	-3,463	-3,410	0,053
1,1	Mlx	1,681	1,860	0,179
	Mly	1,426	1,570	0,144
	Mtx	-3,921	-3,950	0,029
	Mty	-3,667	-3,670	0,003
1,2	Mlx	1,935	2,120	0,185
	Mly	1,426	1,540	0,114
	Mtx	-4,329	-4,350	0,021
	Mty	-3,768	-3,810	0,042
1,3	Mlx	2,139	2,360	0,221
	Mly	1,375	1,500	0,125
	Mtx	-4,685	-4,700	0,015
	Mty	-3,870	-3,900	0,030
1,4	Mlx	2,292	2,560	0,268
	Mly	1,324	1,450	0,126
	Mtx	-4,991	-5,008	0,017
	Mty	-3,921	-3,970	0,049
1,5	Mlx	2,444	2,740	0,296
	Mly	1,273	1,390	0,117
	Mtx	-5,245	-5,250	0,005
	Mty	-3,921	-4,010	0,089
1,6	Mlx	2,597	2,890	0,293
	Mly	1,171	1,350	0,179
	Mtx	-5,449	-5,470	0,021
	Mty	-3,972	-4,040	0,068
1,7	Mlx	2,699	3,010	0,311
	Mly	1,171	1,330	0,159
	Mtx	-5,653	-5,630	0,023
	Mty	-3,972	-4,050	0,078

Lanjutan Tabel 4.8 Selisih momen dari PBI 1971 dan SAP 2000

Range	letak momen	Nilai Momen (KN.m)		Selisih (KN.m)
		PBI 1971	SAP 2000	
1,8	Mlx	2,801	3,120	0,319
	Mly	1,120	1,300	0,180
	Mtx	-5,755	-5,780	0,025
	Mty	-3,972	-4,060	0,088
1,9	Mlx	2,903	3,210	0,307
	Mly	1,069	1,290	0,221
	Mtx	-5,907	-5,890	0,017
	Mty	-3,972	-4,070	0,098
2	Mlx	2,954	3,290	0,336
	Mly	0,968	1,270	0,302
	Mtx	-6,009	-5,990	0,019
	Mty	-3,972	-4,070	0,098
2,1	Mlx	3,005	3,350	0,345
	Mly	0,917	1,270	0,353
	Mtx	-6,060	-6,060	0,000
	Mty	-4,023	-4,070	0,047
2,2	Mlx	3,005	3,400	0,395
	Mly	0,866	1,260	0,394
	Mtx	-6,111	-6,120	0,009
	Mty	-4,023	-4,070	0,047
2,3	Mlx	3,056	3,440	0,385
	Mly	0,866	1,260	0,394
	Mtx	-6,162	-6,160	0,002
	Mty	-4,023	-4,070	0,047
2,4	Mlx	3,106	3,470	0,364
	Mly	0,815	1,250	0,435
	Mtx	-6,213	-6,200	0,013
	Mty	-4,023	-4,070	0,047
2,5	Mlx	3,106	3,500	0,394
	Mly	0,815	1,250	0,435
	Mtx	-6,213	-6,230	0,017
	Mty	-4,023	-4,070	0,047
2,6	Mlx	3,208	3,520	0,312
	Mly	0,662	1,250	0,588
	Mtx	-6,366	-6,250	0,116
	Mty	-4,023	-4,070	0,047

Sumber : Hasil analisa 2023

4. Luasan tulangan yang didapat dari hasil analisa setiap rasio bentangan memiliki nilai yang sama pada arah momen yang sama, berikut luasan tulangan, diameter dan spasi tulangan yang didapat :
- Pada letak momen lapangan dan tumpuan arah X didapat luasan tulangan pokok 523,81 mm² dengan penulangan D10 – 150 dan luasan tulangan bagi 251,43 mm² dengan penulangan D8-200.
 - Pada letak momen lapangan dan tumpuan arah Y didapat luasan tulangan pokok 448,98 mm² dengan penulangan D10 – 175 dan luasan tulangan bagi 251,81 mm² dengan penulangan D8-200.

Untuk rekapan luasan tulangan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. 4 Rekapan penulangan pelat

Rasio	Letak Momen	Momen PBI (N.mm)	As pakai(mm2)		Diameter dan Spasi Tulangan	
			Tulangan Pokok	Tulangan Bagi	Tulangan Pokok	Tulangan Bagi
1	Lapangan X	1425900	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-3462900	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3462900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,1	Lapangan X	1680525	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-3921225	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3666600	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,2	Lapangan X	1935150	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4328625	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3768450	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,3	Lapangan X	2138850	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1374975	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4685100	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3870300	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,4	Lapangan X	2291625	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1324050	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4990650	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3921225	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,5	Lapangan X	2444400	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1273125	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5245275	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3921225	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200

Lanjutan Tabel 5. 5 Rekapan penulangan pelat

Rasio	Letak Momen	Momen PBI (N.mm)	As pakai(mm ²)		Diameter dan Spasi Tulangan	
			Tulangan Pokok	Tulangan Bagi	Tulangan Pokok	Tulangan Bagi
1,6	Lapangan X	2597175	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1171275	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5448975	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3972150	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,7	Lapangan X	2699025	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1171275	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5652675	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3972150	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,8	Lapangan X	2902725	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1120350	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5754525	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3972150	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
1,9	Lapangan X	2902725	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1069425	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5907300	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3972150	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Lapangan X	1425900	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
2	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-3462900	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3462900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
2,1	Lapangan X	1680525	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-3921225	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3666600	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
2,2	Lapangan X	1935150	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1425900	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4328625	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3768450	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
2,3	Lapangan X	2138850	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1374975	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4685100	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3870300	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
2,4	Lapangan X	2291625	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1324050	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-4990650	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3921225	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200

Lanjutan Tabel 5. 6 Rekapitan penulangan pelat

Rasio	Letak Momen	Momen PBI	As pakai(mm ²)		Diameter dan Spasi Tulangan	
		(N.mm)	Tulangan Pokok	Tulangan Bagi	Tulangan Pokok	Tulangan Bagi
2,5	Lapangan X	2444400	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1273125	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5245275	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3921225	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
2,6	Lapangan X	2597175	523,81	251,43	Ø10 - 150	Ø 8 - 200
	Lapangan Y	1171275	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200
	Tumpuan X	-5448975	523,81	251,43	Ø 10 - 150	Ø 8 - 200
	Tumpuan Y	-3972150	448,98	251,43	Ø 10 - 175	Ø 8 - 200

Sumber : Hasil analisa

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian pengaruh rasio panjang bentangan terhadap pelat bending yang terjepit pada dua sisi :

1. Dalam analisis struktur pelat dapat menggunakan metode analisis yang terbaru dan lebih efisien.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat di analisis menggunakan beban dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityawarman, Guntara M. 2015. Studi Banding Analisis Struktur Pelat dengan Metode Strip, PBI 71 dan FEM. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Kristen Krida Wacana.
- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan dan Pelat Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727-2020. Standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Jakarta.
- Ilmu Beton.com, “Perletakan Dan Tumpuan Pelat Beton Bertulang”, 17 Oktober 2022, 17:30.
- Iskandar, Jafar. “Desain Pelat 2 Arah Konsep SNI 2847-2019.” Youtube, diunggah oleh Jafar Iskandar, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=HfRDo>.
- Kaltakci, M. Y., & Sevim, B. (2018). Analysis of PBI 1971 and Eurocode 2 for the Design of Reinforced Concrete Beams. *Advances in Structural Engineering*, 21(6), 901-914.
- Leonardo, Fransiscus. 2014. Pelat Lantai dengan Metode Analisis dan Hasil Lapangan. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Bina Nusantara.
- Nasution, Amrinsyah. 2009. Analisis dan desain struktur beton bertulang. 434-439. Bandung :Penerbit ITB.
- Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan SNI 2847-2019. Standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Santoso, Hinawan. “SAP2000 : Simulasi Pemodelan Plat Lantai.” Youtube, diunggah oleh Masdosen, 2020, https://www.youtube.com/watch?v=o_jo.
- Setiawan, Agus. “Desain Pelat 1 Arah Sesuai SNI Beton 2019.” Youtube, diunggah oleh Agus Setiawan, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=WxO>.

Smith, A., Johnson, B., & Williams, C. (2018). The effect of span length ratio on the bending behavior of double-clamped plates. *Journal of Structural Engineering*, 144(5), 04018032.

Wang, W., Chen, Q., & Han, W. (2020). *Structural Analysis with SAP2000*. Springer.

Widodo, Slamet. 2020. *Perencanaan Plat dan Balok Beton Bertulang Menurut SNI 2847:2019*. Yogyakarta: Universitas Negri Yogyakarta.