

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat tarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Dengan menggunakan pendekatan koefisien momen dan *software* SAP 2000, berapakah momen tumpuan dan momen medan arah X dan arah Y pada pelat terjepit *type* VI-A?
 - a) Dari hasil perhitungan besar nilai momen menggunakan metode koefisien momen dimana Letak (Mlx dan Mly) menunjukkan tren peningkatan secara umum dari range 1 hingga 2.6, sedangkan untuk Koefisien Momen (Mtx dan Mty) cenderung mengalami penurunan dari range 1 hingga 2.6. Berikut adalah Tabel hasil perhitungan momen menggunakan PBI 1971

Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Momen Menggunakan PBI 1971

Range	posisi Momen	Koefisien	Nilai Momen (KN.m)
1	Mlx	21	1.2889
	Mly	26	1.5958
	Mtx	55	-3.3756
	Mty	60	-3.6825
1.1	Mlx	26	1.5958
	Mly	27	1.6571
	Mtx	65	-3.9894
	Mty	65	-3.9894
1.2	Mlx	31	1.9026
	Mly	28	1.7185
	Mtx	74	-4.5418

Range	posisi Momen	Koefisien	Nilai Momen (KN.m)
	Mty	69	-4.2349
1.3	Mlx	36	2.2095
	Mly	28	1.7185
	Mtx	82	-5.0328
	Mty	72	-4.4190
1.4	Mlx	40	2.4550
	Mly	27	1.6571
	Mtx	89	-5.4624
	Mty	74	-4.5418
1.5	Mlx	43	2.6391
	Mly	26	1.5958
	Mtx	94	-5.7693
	Mty	76	-4.6645
1.6	Mlx	46	2.8233
	Mly	25	1.5344
	Mtx	99	-6.0761
	Mty	77	-4.7259
1.7	Mlx	49	3.0074
	Mly	23	1.4116
	Mtx	103	-6.3216
	Mty	78	-4.7259
1.8	Mlx	51	3.1301
	Mly	22	1.3503
	Mtx	106	-6.5058
	Mty	78	-4.7873
1.9	Mlx	53	3.2529
	Mly	21	1.2889
	Mtx	110	-6.7513
	Mty	78	-4.7873
2	Mlx	55	3.3756
	Mly	21	1.2889
	Mtx	114	-6.9968
	Mty	78	-4.7873
2.1	Mlx	56	3.4370
	Mly	20	1.2275

Range	posisi Momen	Koefisien	Nilai Momen (KN.m)
	Mtx	116	-7.1195
	Mty	78	-4.7873
2.2	Mlx	57	3.4984
	Mly	20	1.2275
	Mtx	117	-7.1809
	Mty	78	-4.7873
2.3	Mlx	58	3.5598
	Mly	19	1.1661
	Mtx	118	-7.2423
	Mty	78	-4.7873
2.4	Mlx	59	3.6211
	Mly	19	1.1661
	Mtx	119	-7.3036
	Mty	78	-4.7873
2.5	Mlx	60	3.6825
	Mly	18	1.1048
	Mtx	120	-7.3650
	Mty	79	-4.8486
2.6	Mlx	63	3.8666
	Mly	13	0.7979
	Mtx	125	-7.6719
	Mty	79	-4.8486

Sumber : Hasil analisis 2024

- b) Hasil analisa Nilai momen menggunakan *software* SAP 2000 yaitu letak momen (Mlx dan Mly): Mengalami peningkatan secara umum dari range 1 hingga 2.6, sedangkan untuk Koefisien Momen (Mtx dan Mty) menunjukkan penurunan yang signifikan. . Berikut adalah Tabel hasil perhitungan momen menggunakan *software* SAP 2000

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Momen Menggunakan Software SAP 2000

Range	Letak Momen	Nilai Momen (KN.m)
1	Mlx	1.4100
	Mly	1.6790
	Mtx	-3.3390
	Mty	-3.7100
1.1	Mlx	1.7240
	Mly	1.7280
	Mtx	-3.8610
	Mty	-4.0390
1.2	Mlx	2.0800
	Mly	1.7830
	Mtx	-4.4550
	Mty	-4.2950
1.3	Mlx	2.3700
	Mly	1.7600
	Mtx	-4.9100
	Mty	-4.4800
1.4	Mlx	2.6810
	Mly	1.7400
	Mtx	-5.3960
	Mty	-4.6270
1.5	Mlx	2.9400
	Mly	1.6900
	Mtx	-5.7900
	Mty	-4.7300
1.6	Mlx	3.1630
	Mly	1.6300
	Mtx	-6.1150
	Mty	-4.7900
1.7	Mlx	3.3400
	Mly	1.5600
	Mtx	-6.3700
	Mty	-4.8300
1.8	Mlx	3.5200
	Mly	1.4900

Range	Letak Momen	Nilai Momen (KN.m)
	Mtx	-6.6300
	Mty	-4.8600
1.9	Mlx	3.6500
	Mly	1.4510
	Mtx	-6.8000
	Mty	-4.8800
2	Mlx	3.7910
	Mly	1.4100
	Mtx	-6.9870
	Mty	-4.8900
2.1	Mlx	3.8830
	Mly	1.3840
	Mtx	-7.1050
	Mty	-4.9000
2.2	Mlx	3.9750
	Mly	1.3600
	Mtx	-7.2200
	Mty	-4.9000
2.3	Mlx	3.9750
	Mly	1.3600
	Mtx	-7.2200
	Mty	-4.9000
2.4	Mlx	4.1000
	Mly	1.3500
	Mtx	-7.3770
	Mty	-4.9000
2.5	Mlx	4.1450
	Mly	1.3450
	Mtx	-7.4260
	Mty	-4.9000
2.6	Mlx	4.1870
	Mly	1.3400
	Mtx	-7.4740
	Mty	-4.9000

Sumber : Hasil analisis 2024

- 2 Besar perbedaan nilai momen dari pendekatan koefisien momen serta hasil analisa *software* SAP 2000 bervariasi, dengan beberapa titik menunjukkan selisih yang signifikan. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam penilaian momen antara kedua metode, yang dapat mempengaruhi analisis struktural dan desain. .
Tabel 5.3 adalah hasil rekapitan dari perbedaan nilai momen dari PBI 1971 dan *software* SAP 2000

Tabel 5. 3 Rekapitan Perbedaan Nilai Momen

Range	Letak Momen	Nilai Momen		Selisih (KN.m)
		PBI 1971 (KN.m)	SAP 2000 (KN.m)	
1	Mlx	1.2889	1.4100	0.1211
	Mtx	1.5958	1.6790	0.0832
	Mly	-3.3756	-3.3390	0.0366
	Mty	-3.6825	-3.7100	0.0275
1.1	Mlx	1.5958	1.7240	0.1283
	Mtx	1.6571	1.7280	0.0709
	Mly	-3.9894	-3.8610	0.1284
	Mty	-3.9894	-4.0390	0.0496
1.2	Mlx	1.9026	2.0800	0.1774
	Mtx	1.7185	1.7830	0.0645
	Mly	-4.5418	-4.4550	0.0868
	Mty	-4.2349	-4.2950	0.0601
1.3	Mlx	2.2095	2.3700	0.1605
	Mtx	1.7185	1.7600	0.0415
	Mly	-5.0328	-4.9100	0.1228
	Mty	-4.4190	-4.4800	0.0610
1.4	Mlx	2.4550	2.6810	0.2260
	Mtx	1.6571	1.7400	0.0829
	Mly	-5.4624	-5.3960	0.0664
	Mty	-4.5418	-4.6270	0.0852
1.5	Mlx	2.6391	2.9400	0.3009
	Mtx	1.5958	1.6900	0.0942
	Mly	-5.7693	-5.7900	0.0207
	Mty	-4.6645	-4.7300	0.0655

Range	Letak Momen	Nilai Momen		Selisih (KN.m)
		PBI 1971 (KN.m)	SAP 2000 (KN.m)	
1.6	Mlx	2.8233	3.1630	0.3398
	Mtx	1.5344	1.6300	0.0956
	Mly	-6.0761	-6.1150	0.0389
	Mty	-4.7259	-4.7900	0.0641
1.7	Mlx	3.0074	3.3400	0.3326
	Mtx	1.4116	1.5600	0.1484
	Mly	-6.3216	-6.3700	0.0484
	Mty	-4.7259	-4.8300	0.1041
1.8	Mlx	3.1301	3.5200	0.3899
	Mtx	1.3503	1.4900	0.1398
	Mly	-6.5058	-6.6300	0.1242
	Mty	-4.7873	-4.8600	0.0728
1.9	Mlx	3.2529	3.6500	0.3971
	Mtx	1.2889	1.4510	0.1621
	Mly	-6.7513	-6.8000	0.0487
	Mty	-4.7873	-4.8800	0.0927
2	Mlx	3.3756	3.7910	0.4154
	Mtx	1.2889	1.4100	0.1211
	Mly	-6.9968	-6.9870	0.0098
	Mty	-4.7873	-4.8900	0.1027
2.1	Mlx	3.4370	3.8830	0.4460
	Mtx	1.2275	1.3840	0.1565
	Mly	-7.1195	-7.1050	0.0145
	Mty	-4.7873	-4.9000	0.1128
2.2	Mlx	3.4984	3.9750	0.4766
	Mtx	1.2275	1.3600	0.1325
	Mly	-7.1809	-7.2200	0.0391
	Mty	-4.7873	-4.9000	0.1128
2.3	Mlx	3.5598	3.9750	0.4153
	Mtx	1.1661	1.3600	0.1939
	Mly	-7.2423	-7.2200	0.0223
	Mty	-4.7873	-4.9000	0.1128
2.4	Mlx	3.6211	4.1000	0.4789
	Mtx	1.1661	1.3500	0.1839
	Mly	-7.3036	-7.3770	0.0734
	Mty	-4.7873	-4.9000	0.1128

Range	Letak Momen	Nilai Momen		Selisih (KN.m)
		PBI 1971 (KN.m)	SAP 2000 (KN.m)	
2.5	Mlx	3.6825	4.1450	0.4625
	Mtx	1.1048	1.3450	0.2403
	Mly	-7.3650	-7.4260	0.0610
	Mty	-4.8486	-4.9000	0.0514
2.6	Mlx	3.8666	4.1870	0.3204
	Mtx	0.7979	1.3400	0.5421
	Mly	-7.6719	-7.4740	0.1979
	Mty	-4.8486	-4.9000	0.0514

Sumber : Hasil analisis 2024

3 Penulangan pada pelat sebagai berikut :

- a. Luas tulangan utama pada tulangan pelat dua arah dengan momen dan medan tumpu pada momen dan lapangan tumpuan Y adalah 476 mm², dan tulangan yang akan digunakan adalah ϕ 8 mm dengan jarak tanam 200 mm, sedangkan tulangan utama yang digunakan adalah ϕ 10 mm dengan jarak spasi 165 mm.
- b. Pada perkuatan pelat satu arah dengan menggunakan momen medan dan momen tumpu Luas pembagian tulangan pada momen tumpu dan medan Y sebesar 251,43 mm², dengan tulangan yang digunakan ϕ 8 mm dengan jarak antar tulangan 200 mm, dan luas tulangan utama sebesar 476 mm², dengan tulangan utama ϕ 10 mm dengan jarak tanam 165 mm.

Tabel di bawah ini menunjukkan gambaran rencana perkuatan untuk pelat satu arah dan dua arah.

Tabel 5.4 Menyajikan Rekap Perencanaan Tulangan untuk Pelat Dua Arah yang Terjepit di Tiga Sisi.

No	Lx	Ly	Ly/Lx	posisi Momen	Momen (Mu) (kn/m)	As Tul. Pokok (mm ²)	As Tul. Bagi (mm ²)	φTul. Pokok	φ Tul. Bagi
1	2.5	2.5	1	Mlx	1.289	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-3.376	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.596	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-3.683	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
2	2.5	2.75	1.1	Mlx	1.596	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-3.989	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.657	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-3.989	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
3	2.5	3	1.2	Mlx	1.903	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-4.542	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.719	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.235	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
4	2.5	3.25	1.3	Mlx	2.210	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-5.033	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.719	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.419	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
5	2.5	3.5	1.4	Mlx	2.455	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-5.462	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.657	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.542	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
6	2.5	3.76	1.5	Mlx	2.639	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-5.769	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.596	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.665	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
7	2.5	4	1.6	Mlx	2.823	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-6.076	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.534	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.726	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
8	2.5	4.25	1.7	Mlx	3.007	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-6.322	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.412	523.60	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.726	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
9	2.5	4.5	1.8	Mlx	3.130	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-6.506	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200

No	Lx	Ly	Ly/Lx	posisi Momen	Momen (Mu)	As Tul. Pokok	As Tul. Bagi	φTul. Pokok	φ Tul. Bagi
				Mly	1.350	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
10	2.5	4.74	1.9	Mlx	3.253	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-6.751	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.289	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200

Sumber: Hasil Analisis 2024

Tabel 5.5 Menyajikan Rekap Perencanaan Tulangan untuk Pelat Satu Arah yang Terjepit di Tiga Sisi.

No	Lx	Ly	Ly/Lx	Letak Momen	Momen (Mu)	As Tul. Pokok	As Tul. Bagi	φTul. Pokok	φ Tul. Bagi
					(kn/m)	(mm ²)	(mm ²)		
1	2.5	5	2	Mlx	3.376	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-6.997	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.289	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
2	2.5	5.25	2.1	Mlx	3.437	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mtx	-7.120	506.71	251.3	φ10-155	φ8-200
				Mly	1.228	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
3	2.5	5.5	2.2	Mlx	3.498	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-7.181	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.228	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
4	2.5	5.76	2.3	Mlx	3.560	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-7.242	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.166	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
5	2.5	6	2.4	Mlx	3.621	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-7.304	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	1.166	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.787	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
6	2.5	6.25	2.5	Mlx	3.683	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-7.365	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200

No	Lx	Ly	Ly/Lx	Letak Momen	Momen (Mu)	As Tul. Pokok	As Tul. Bagi	φTul. Pokok	φ Tul. Bagi
				Mly	1.105	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.849	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
7	2.5	6.5	2.6	Mlx	3.867	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mtx	-7.672	523.60	251.3	φ10-150	φ8-200
				Mly	0.798	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200
				Mty	-4.849	476.00	251.3	φ10-165	φ8-200

Sumber: Hasil Analisis 2024

5.2. Saran

Penulis memberikan rekomendasi perancangan struktur bangunan mengingat tantangan yang dihadapi dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, antara lain:

- 1 Dalam analisis struktur pelat dapat menggunakan metode analisis yang terbaru dan lebih efisien.
- 2 Jenis penempatan ujung lainnya pada pelat lentur memerlukan penyelidikan lebih lanjut.
- 3 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan berbagai teknik dan program perangkat lunak.