

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Umum

Penganalisaan pada tugas akhir ini dilakukan pada diagram interaksi kolom dengan penampang persegi dan penampang lingkaran. Pada analisa ini dilakukan terhadap 6 luasan penampang dan ditinjau berdasarkan rasio tulangan yang terdapat dalam SNI-2847 tahun 2019 pasal 18.7.4.1, rasio tulangan ( $\rho$ ) dibatasi antara 0,01 sampai 0,06. Sampel yang akan dianalisa sebagai berikut.

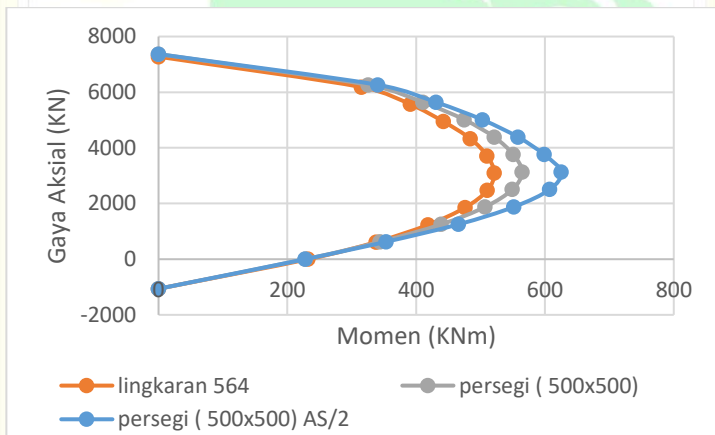
**Tabel 4.1** Tabel luasan penampang kolom

No	Penampang kolom		
	Kolom Lingkaran	Kolom Bujursangkar	
	Diameter (mm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)
1	282	250	250
2	564	500	500
3	846	750	750
4	1128	1000	1000
5	1410	1250	1250
6	1692	1500	1500

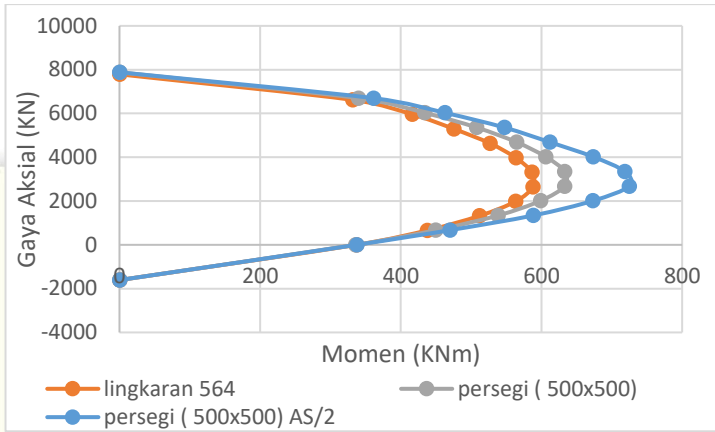
Setelah melakukan hasil analisis menggunakan RCCSA v-4.3 yang menghasilkan data berupa diagram interaksi kolom dan hasil *running* RCCSA tersebut dianalisa menggunakan *Microsoft excel* untuk melihat perbedaan diagram interaksi kolom lingkaran jika dijadikan kolom persegi.

#### 4.2 Analisa Diagram Interaksi P-M Kolom Pada Rasio Tulangan dan Luas Penampang Kolom Sama

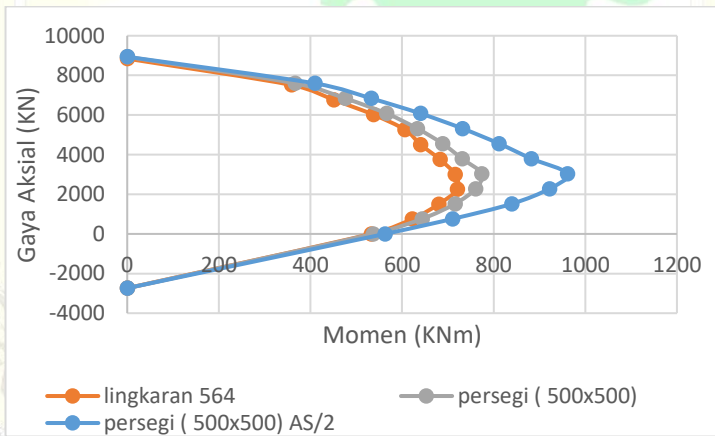
Analisa diagram interaksi dengan penampang persegi dengan sebaran tulangan merata, persegi dengan sebaran tulangan dua arah dan lingkaran. Penganalisaan diagram interaksi divariasikan berdasarkan perbandingan tulangan dengan luas penampang ( $\rho$ ). Hasil analisa sebagai berikut.



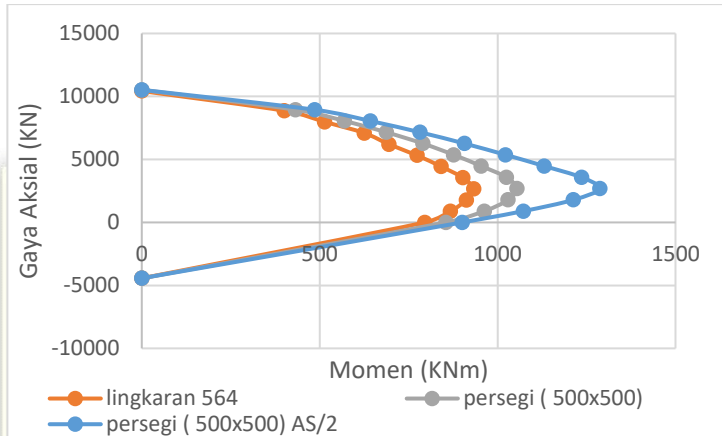
Gambar 4.1 Diagram Interaksi P-M Kolom pada  $\rho=0,01$



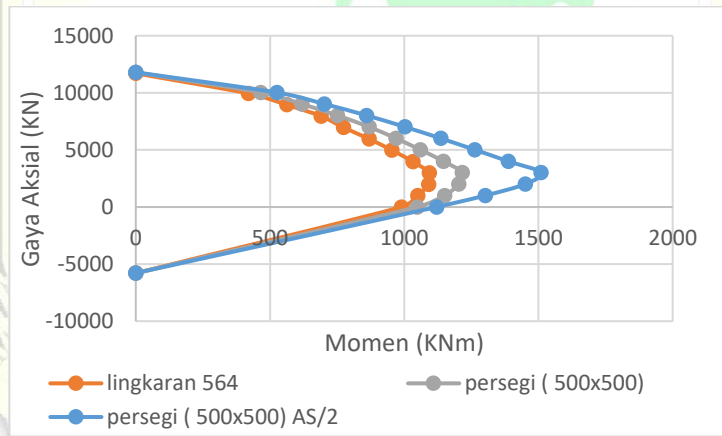
**Gambar 4.2** Diagram Interaksi P-M Kolom pada  $\rho=0,015$



**Gambar 4.3** Diagram Interaksi P-M Kolom pada  $\rho=0,03$



**Gambar 4.4** Diagram Interaksi P-M Kolom pada  $\rho=0,045$

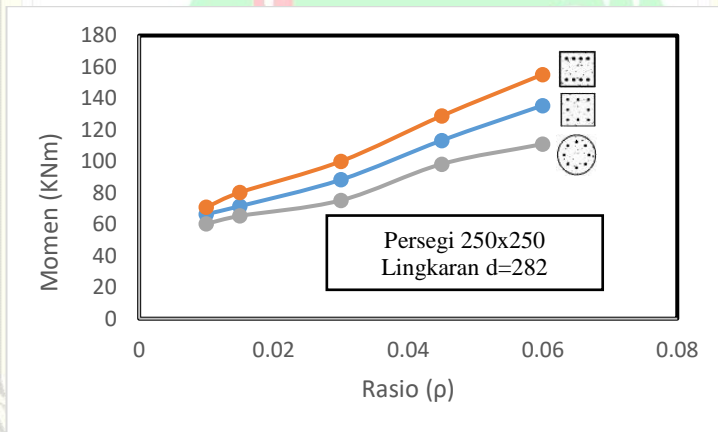


**Gambar 4.5** Diagram Interaksi P-M Kolom pada  $\rho=0,06$

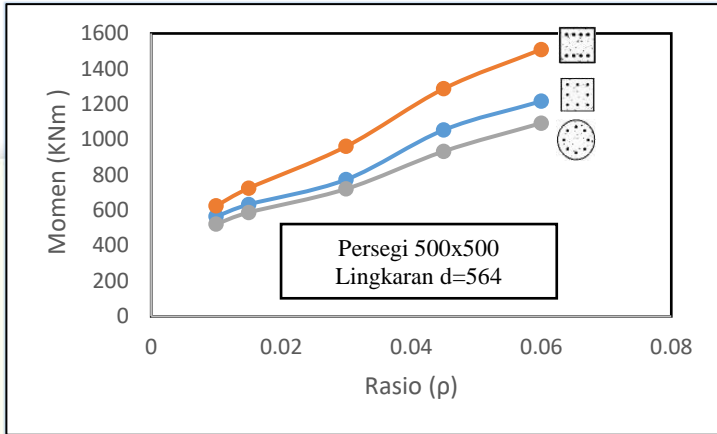
Berdasarkan gambar 4.1 sampai gambar 4.5 perbandingan nilai diagram interaksi pada beberapa kurva di atas terlihat jelas diagram interaksi pada lingkaran jika dikonversi menjadi persegi dengan

persebaran tulangan merata dan persegi dengan persebaran tulangan pada dua sisi memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat terlihat pada kapasitas momen maksimum pada kurva di atas.

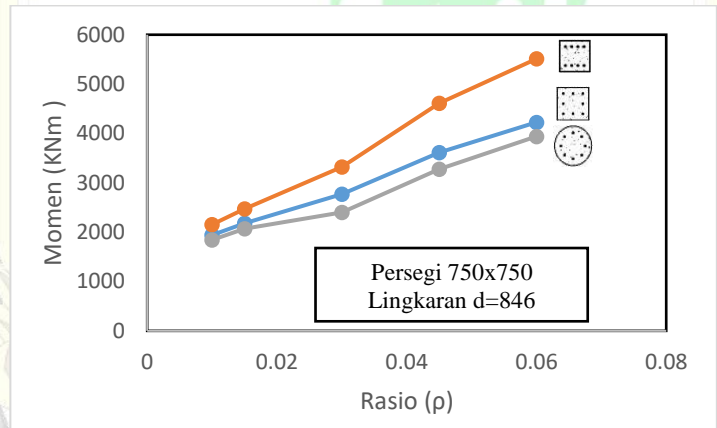
Pada kurva di atas perbedaan terlihat jelas pada saat kapasitas momen bernilai maksimum. Untuk memperjelas hal ini kita dapat mengambil setiap titik maksimum tersebut untuk melihat persentase perbedaan setiap bentuk penampang yang dianalisis. Dapat diperhatikan pada kurva berikut.



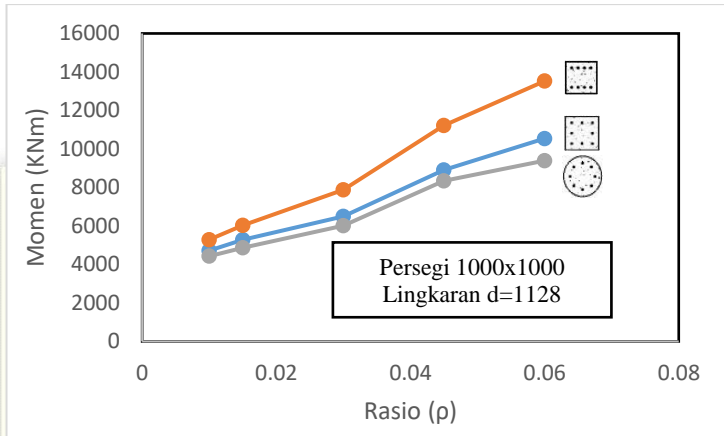
**Gambar 4.6** Perbandingan Diagram interaksi persegi 250x250 dan lingkaran d=282mm



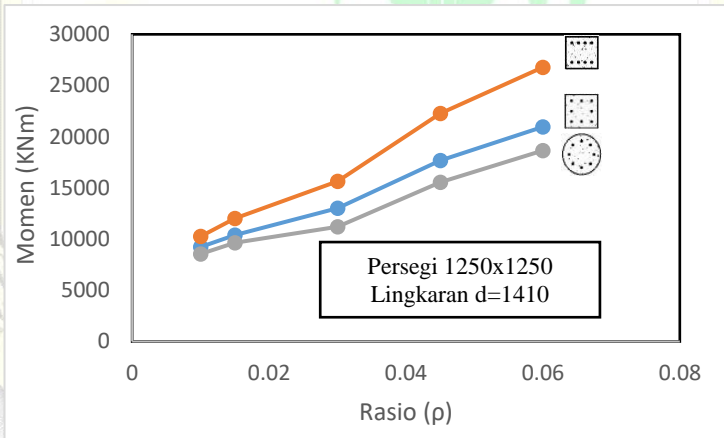
Gambar 4.7 Perbandingan Diagram interaksi persegi 500x500 dan lingkaran d=564mm



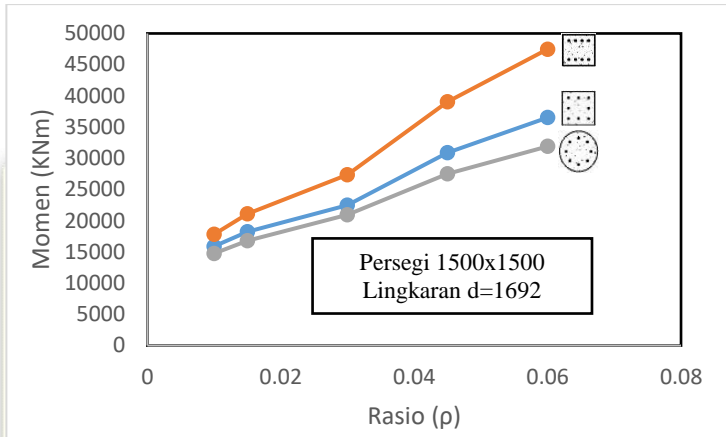
Gambar 4.8 Perbandingan Diagram interaksi persegi 750x750 dan lingkaran d=846mm



**Gambar 4.9** Perbandingan Diagram interaksi persegi 1000x1000 dan lingkaran d=1128mm



**Gambar 4.10** Perbandingan Diagram interaksi persegi 1250x1250 dan lingkaran d=1410mm



**Gambar 4.11** Perbandingan Diagram interaksi persegi 1500x1500 dan lingkaran d=1692mm

Pada Gambar 4.6 hingga 4.11 perbandingan nilai kapasitas momen terhadap rasio tulangan itu sebanding, yang artinya setiap kenaikan rasio tulangan maka nilai kapasitas momen juga akan meningkat untuk luasan penampang yang sama. Pada gambar di atas perbandingan untuk setiap kenaikan rasio juga mengakibatkan kenaikan presentase perbedaan kapasitas momen terhadap bentuk penampang di atas. Besarnya kenaikan presentase pada rasio tulangan maksimum dan rasio tulangan minimum dapat dilihat pada tabel berikut.

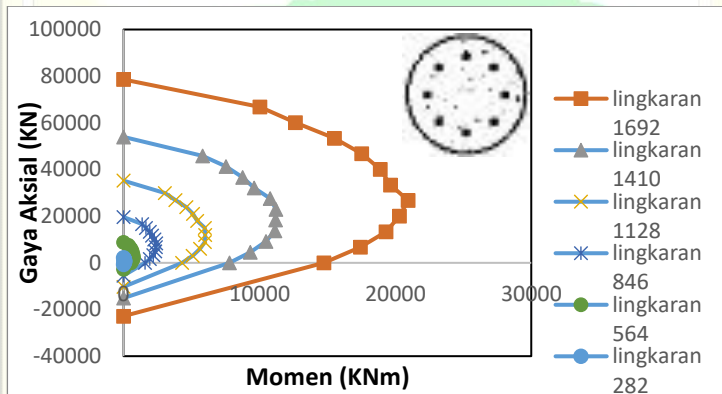


**Tabel 4.2** Tabel Persentase Perbedaan kapasitas momen ditinjau dari bentuk penampang kolom

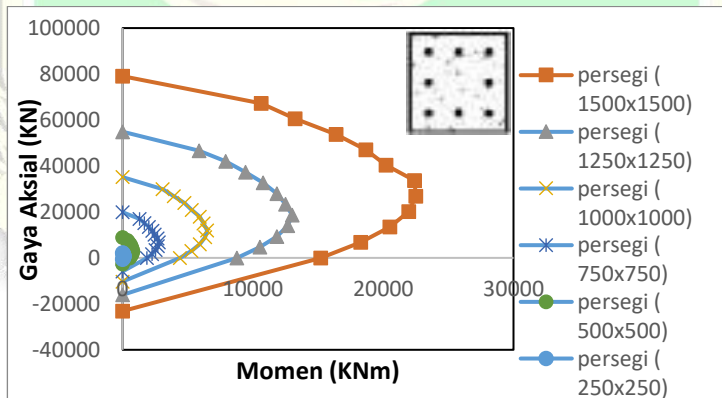
Ukuran penampang	Konversi Penampang	Persentase Perbedaan Kapasitas Momen ( % )	
		$\rho$ Maksimum	$\rho$ Minimum
250 x 250	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	39.88	17.45
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	22.11	10.19
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	14.56	6.58
500 x 500	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	38.13	19.88
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	11.33	8.28
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	24.07	10.72
750 x 750	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	39.89	16.89
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	11.33	5.28
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	30.41	11.02
1000 x 1000	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	44.01	19.48
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	12.25	6.62
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	28.30	12.06
1250 x 1250	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	43.63	20.03
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	12.39	7.98
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	27.79	11.16
1500 x 1500	lingkaran - persegi sebaran 2 sisi	48.84	20.80
	lingkaran - persegi sebaran 4 sisi	14.48	7.98
	Persegi sebaran 2 sisi - persegi sebaran 2 sisi	30.01	11.16

### 4.3 Analisa Diagram Interaksi Kolom pada Rasio Tulangan Sama dan Luas Penampang Berbeda

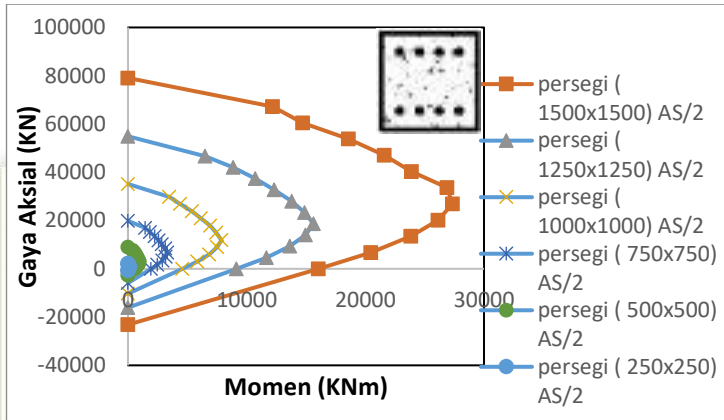
Untuk membuktikan kenaikan luas penampang memiliki pengaruh terhadap diagram interaksi kolom maka perlu dilakukan analisa setiap kenaikan luas penampang kolom pada rasio tulangan yang sama. Hasil analisa dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.12 Diagram Interaksi kolom lingkaran pada rasio tulangan  $\rho=0,03$



Gambar 4.13 Diagram Interaksi kolom persegi dengan sebaran tulangan 4 sisi pada rasio tulangan  $\rho=0,03$

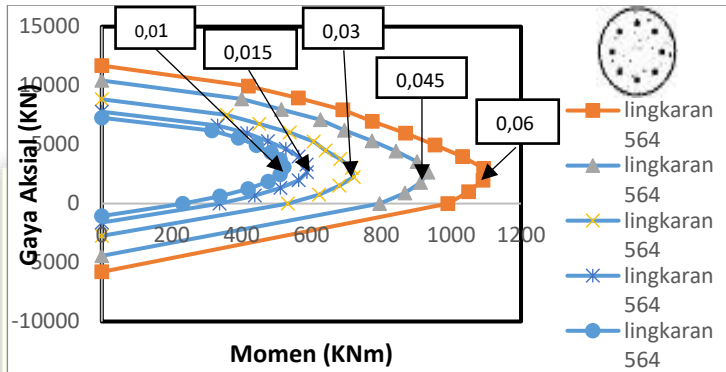


**Gambar 4.14** Diagram Interaksi kolom persegi dengan sebaran tulangan 2 sisi pada rasio tulangan  $\rho=0,03$

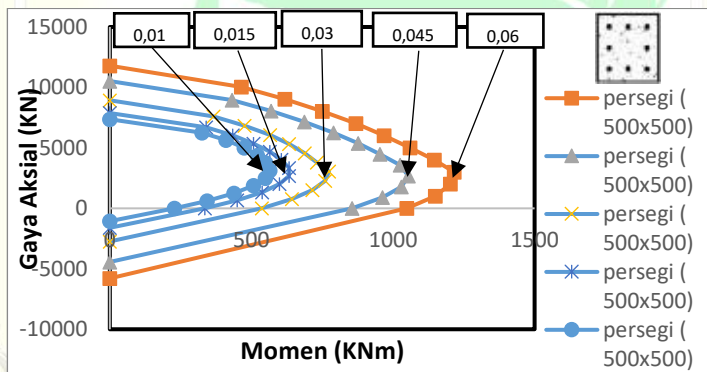
Dari gambar 4.12 sampai gambar 4.14 di atas merupakan perbandingan diagram interaksi terhadap 6 jenis luasan penampang berbeda. Untuk penampang lingkaran, persegi dengan sebaran tulangan 4 sisi dan persegi dengan sebaran tulangan 2 sisi dapat diamati bahwa setiap kenaikan penampang juga mengakibatkan kenaikan kapasitas momen dan kapasitas aksial penampang kolom yang diwujudkan dalam bentuk diagram interaksi.

#### 4.4 Analisa Diagram Interaksi Pada Rasio Tulangan Berbeda

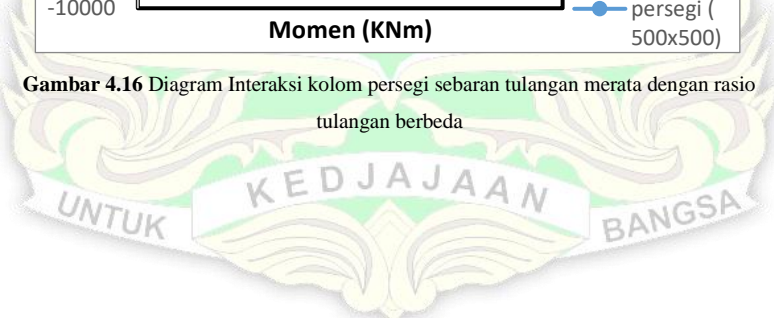
Dalam menganalisa diagram interaksi pada bentuk penampang kolom dan luas penampang yang sama tetapi dibandingkan terhadap kenaikan rasio tulangan maka didapatkan hasil grafik sebagai berikut.

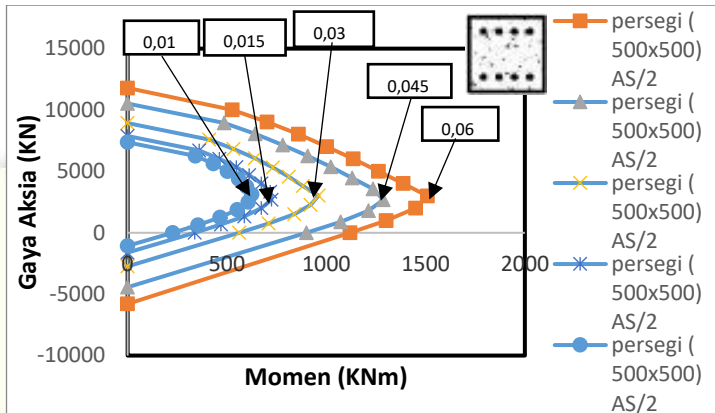


Gambar 4.15 Diagram Interaksi kolom lingkaran dengan rasio tulangan berbeda



Gambar 4.16 Diagram Interaksi kolom persegi sebaran tulangan merata dengan rasio tulangan berbeda

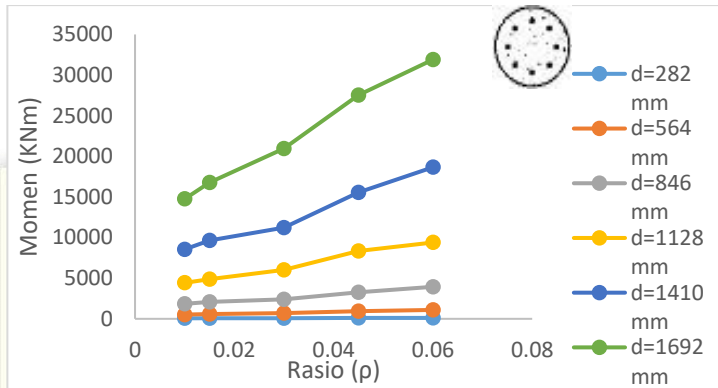




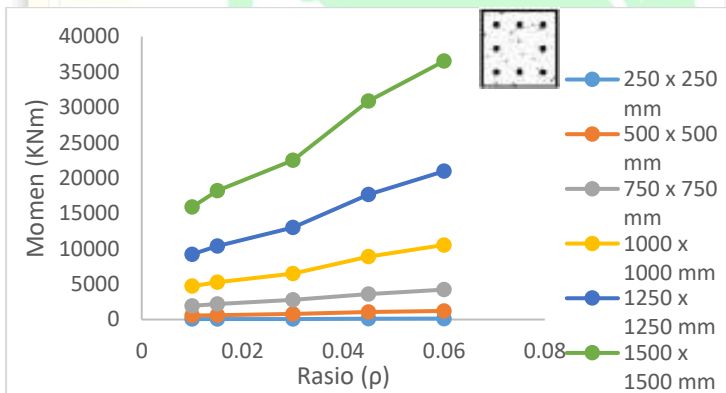
**Gambar 4.17** Diagram Interaksi kolom persegi sebaran tulangan 2 sisi dengan rasio tulangan berbeda

Dari gambar 4.15 sampai 4.17 setiap kenaikan rasio tulangan juga mengakibatkan naiknya kapasitas momen dan kapasitas aksial pada kolom. Untuk setiap penampang pada diagram di atas terjadi hal demikian. Untuk memperjelas kenaikan kapasitas penampang pada kolom, maka peninjauan dilakukan pada kapasitas momen maksimum untuk setiap kenaikan rasio tulangan. Hasil analisa dapat diperhatikan pada grafik berikut.

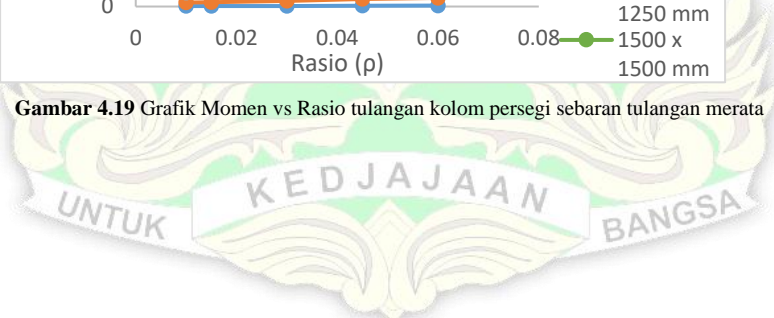


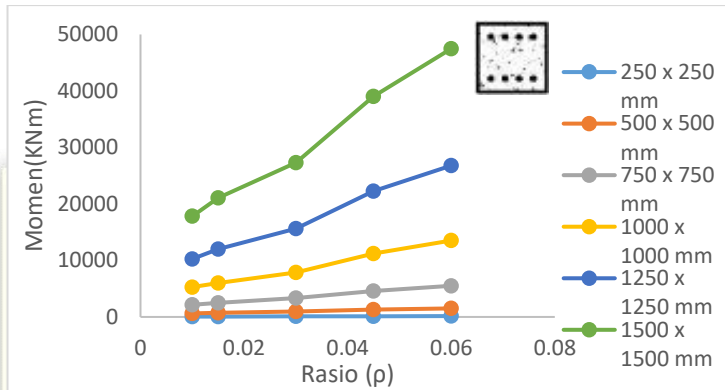


**Gambar 4.18** Grafik Momen vs Rasio tulangan kolom lingkaran



**Gambar 4.19** Grafik Momen vs Rasio tulangan kolom persegi sebaran tulangan merata



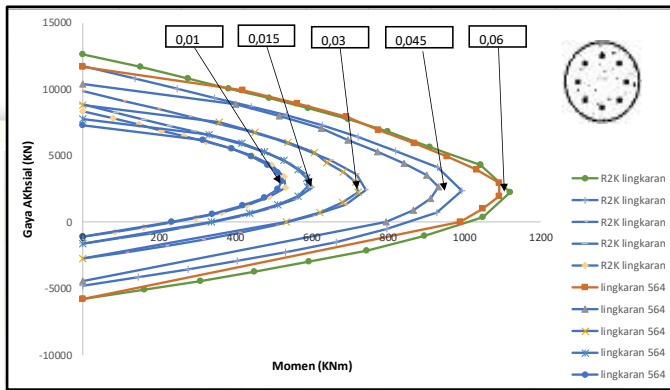


**Gambar 4.20** Grafik Momen vs Rasio tulangan kolom persegi sebaran tulangan 2 sisi

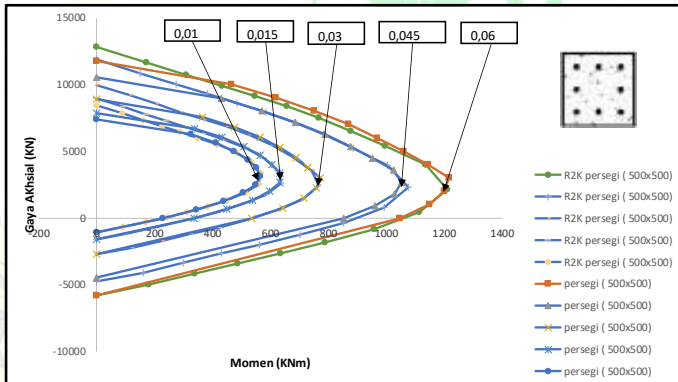
Dari gambar 4.18 sampai 4.20 didapatkan hasil untuk setiap garis merupakan penampang kolom yang memiliki luas sama, untuk setiap kenaikan nilai rasio tulangan juga mengakibatkan kenaikan nilai kapasitas momen pada penampang. Besar signifikan kenaikan kapasitas momen juga dipengaruhi oleh luas penampang. Luas penampang kolom 250x250mm mengalami kenaikan kapasitas momen yang kecil untuk setiap kenaikan nilai rasio tulangan dan sebaliknya untuk kolom dengan penampang 1500x1500mm mengalami kenaikan kapasitas momen yang besar pula.

#### 4.5 Perbandingan Diagram Interaksi Kolom Dengan Menggunakan *Software* RCCSA v-4.3 dan *Response2000*

Untuk pengecekan validasi data yang didapatkan dari analisa menggunakan *software* RCCSA v-4.3, maka dilakukan perbandingan hasil analisa menggunakan *software* *Response2000*. Hasil analisa diagram interaksi kolom sebagai berikut.

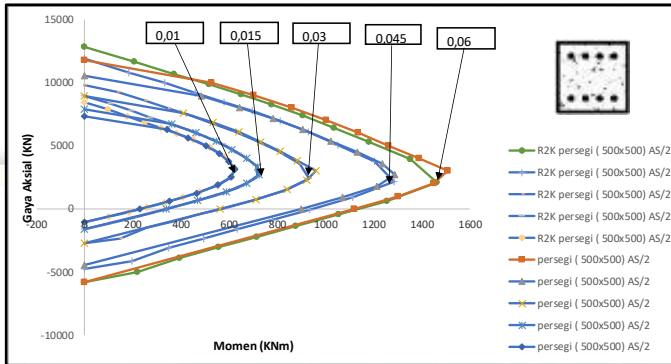


Gambar 4.21 Perbandingan Diagram Interaksi Kolom menggunakan RCCSA v-4.3 dengan *response2000* pada penampang lingkaran



Gambar 4.22 Perbandingan Diagram Interaksi Kolom menggunakan RCCSA v-4.3 dengan *response2000* pada penampang persegi sebaran tulangan merata





**Gambar 4.23** Perbandingan Diagram Interaksi Kolom menggunakan RCCSA v-4.3 dengan *response2000* pada sebaran tulangan 2 sisi

Dari Analisa pada gambar 4.21 sampai gambar 4.23 bahwa perbandingan diagram interaksi di atas dapat kita amati bahwa analisa menggunakan *software* RCCSA v4.3 dengan *response2000* memiliki hasil yang relatif sama. Perbedaan signifikan hanya terlihat pada saat gaya aksial bernilai maksimum (Pmax). Kemungkinan hal ini disebabkan oleh perbedaan peraturan atau rumus yang digunakan dalam menghitung gaya tekan maksimum pada kolom.

