BAB VII

PEMBAHASAN

7.1. Hasil Perhitungan

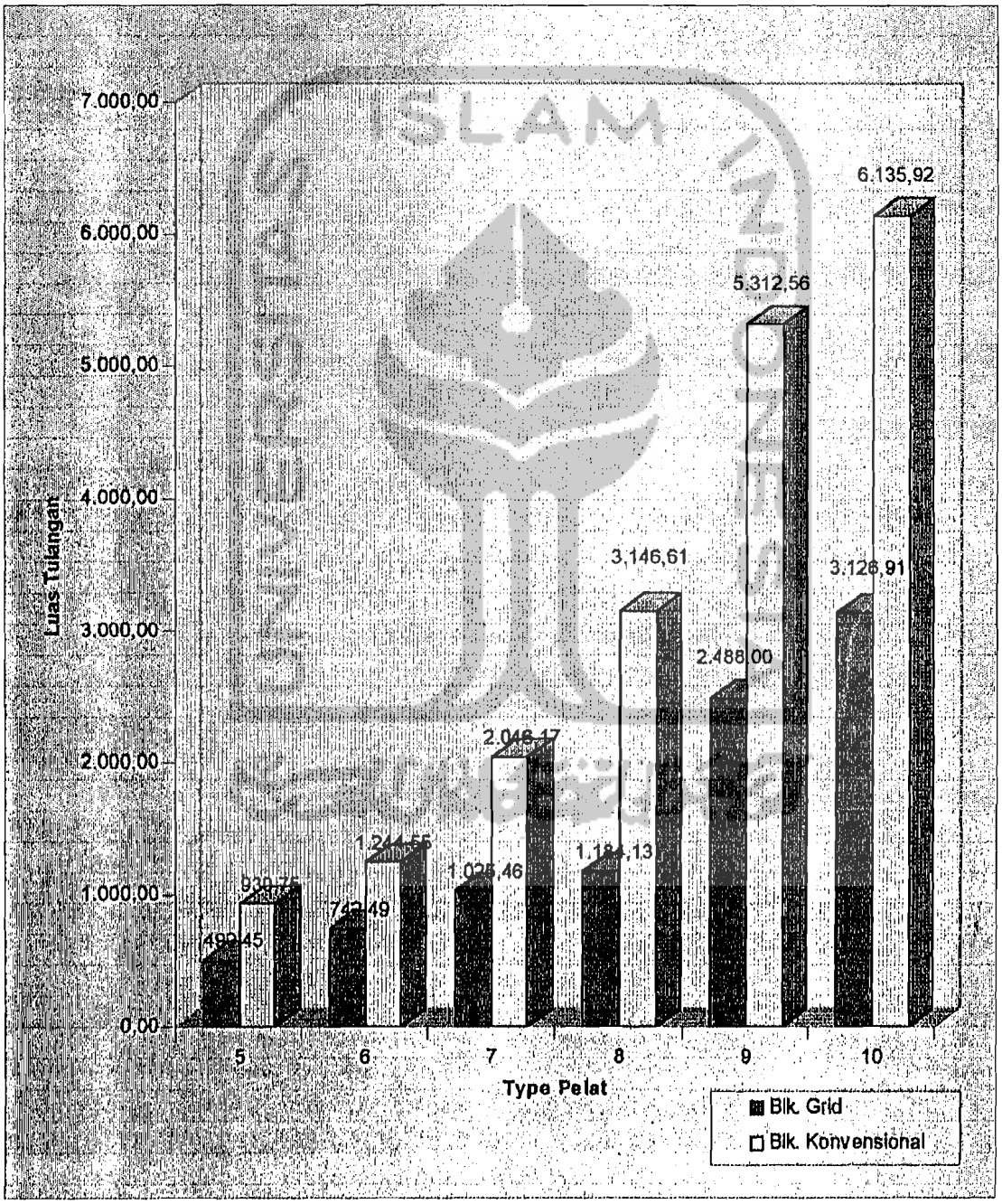
Analisa perhitungan penulangan dan lendutan pada perbandingan antara balok konvensional dan balok grid mempunyai variabel pembanding yang sama yaitu : tebal pelat, mutu beton, mutu baja, dan dimensi balok.

1. Dimensi balok sama pada masing-masing type pelat. Sebagai contoh dimensi balok anak pada type pelat 5 m x 5 m adalah 150 / 350 sama dengan dimensi balok grid pada type pelat yang sama, demikian juga untuk dimensi balok induk konvensional juga sama dengan dimensi balok induk pada struktur dengan menggunakan balok grid.
2. Kuat desak beton yang digunakan 25 Mpa pada setiap perencanaan baik penulangan pokok, penulangan geser lentur dan torsi maupun untuk lendutan.
3. Tegangan leleh baja yang digunakan pada perencanaan penulangan pokok 400 Mpa dan 240 untuk perencanaan penulangan geser baik geser lentur maupun geser torsi.

Sedangkan ketentuan yang lain dapat dilihat pada batasan masalah. Sehingga dengan perlakuan yang sama pada balok konvensional maupun balok grid tersebut diharapkan hasil komparasi akan lebih obyektif.

Tabel 7.1. Komparasi Luas Total Tulangan Lapangan Balok Anak dan Balok Grid

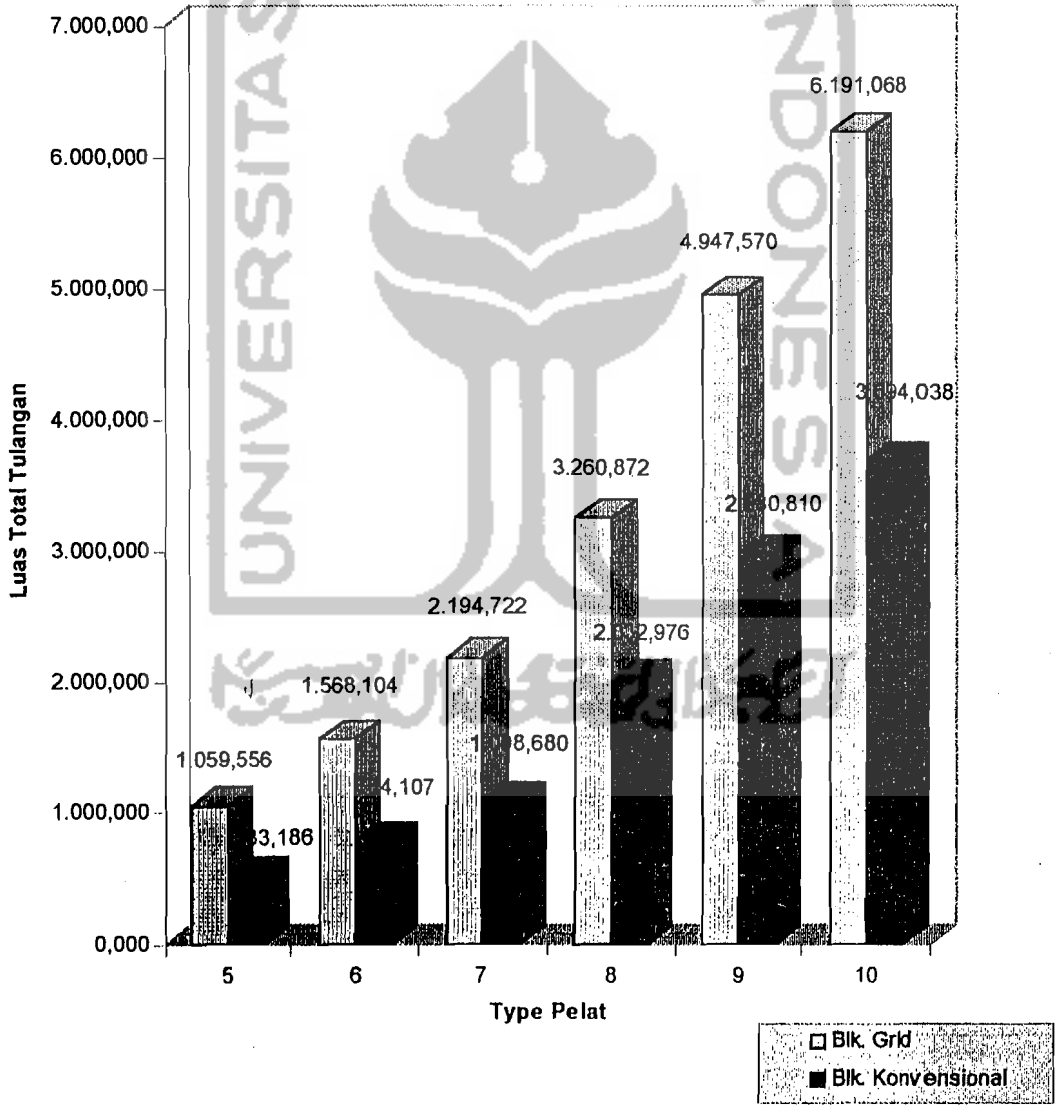
Type	5	6	7	8	9	10
Grid	499.448	742.486	1025.456	1184.126	2487.996	3126.912
Konvensional	930.750	1244.546	2046.165	3146.606	5312.560	6135.918



Grafik 7.1. Komparasi Luas Total Tulangan Lapangan Balok Anak dan Balok Grid

Tabel 7.2. Komparasi Luas Total TulanganTumpuan Balok Anak dan Balok Grid

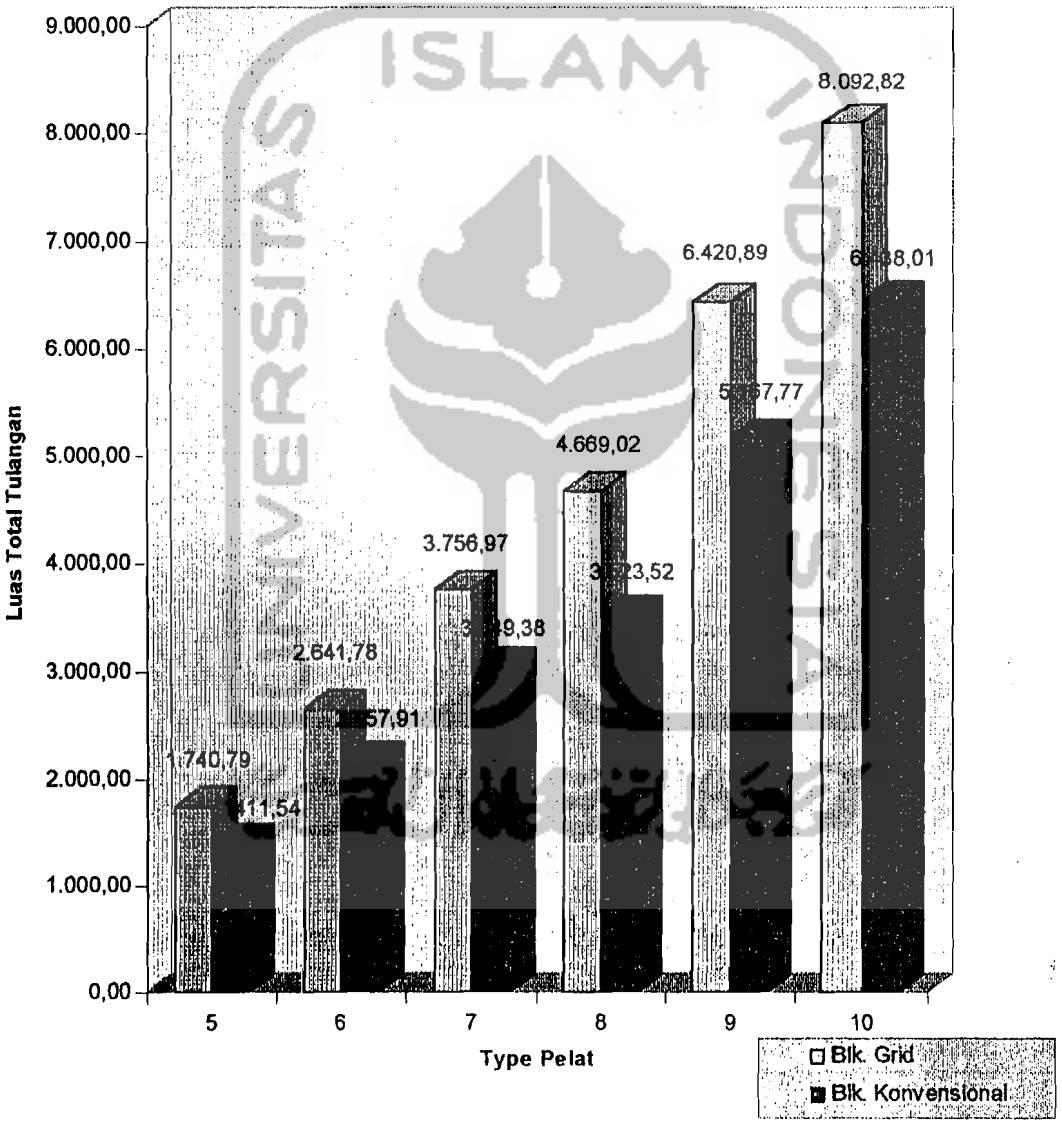
Type	5	6	7	8	9	10
Grid	1059.556	1568.104	2194.722	3260.872	4947.570	6191.068
Konvensional	533.186	784.107	1098.68	2032.976	2980.810	3694.038



Grafik 7.2. Komparasi Luas Total TulanganTumpuan Balok Anak dan Balok Grid

Tabel 7.3. Komparasi Luas Total Tulangan Tumpuan Balok Induk

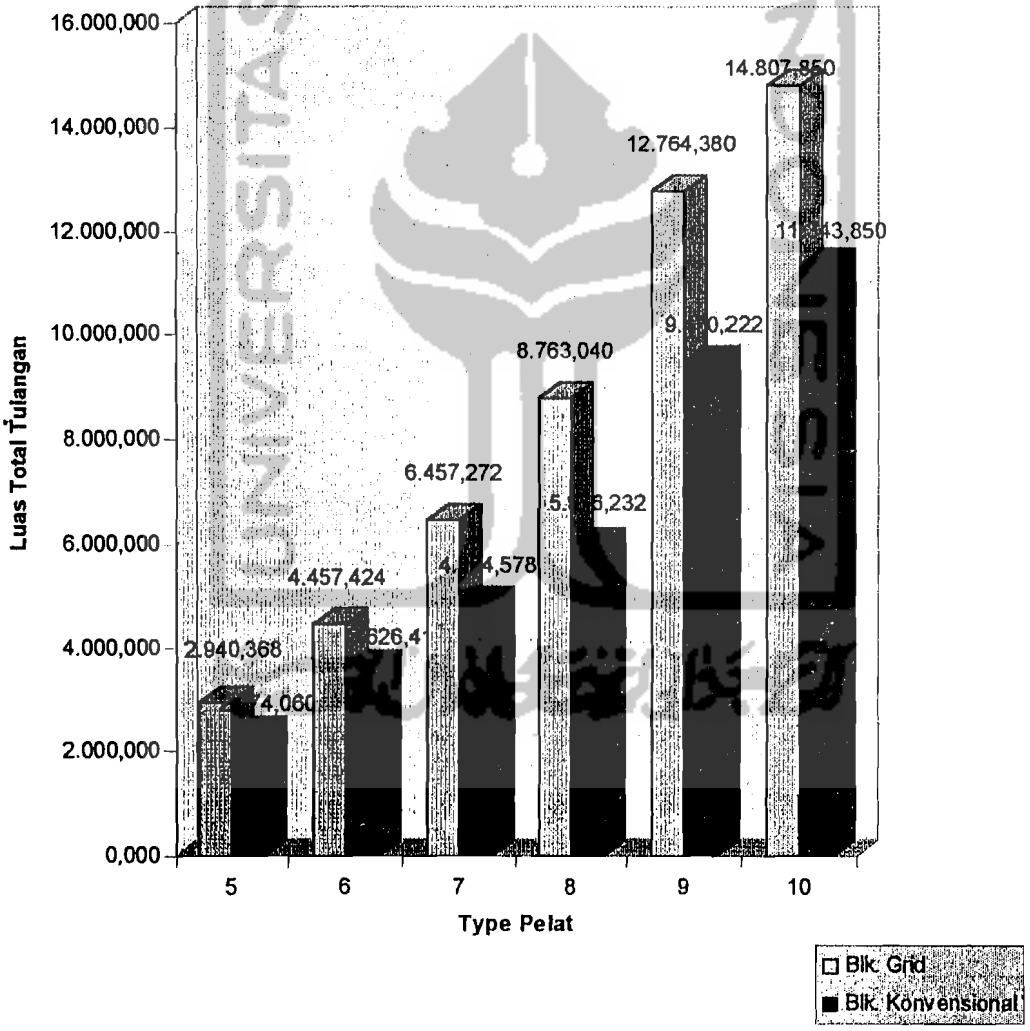
Type	5	6	7	8	9	10
Grid	1740.788	2641.776	3756.972	4669.022	6420.894	8092.822
Konvensional	1411.540	2157.912	3049.380	3523.520	5167,768	6438.014



Grafik 7.3. Komparasi Luas Total Tulangan Tumpuan Balok Induk

Tabel 7.4. Komparasi Luas Total Tulangan Lapangan Balok Induk

Type	5	6	7	8	9	10
Grid	2940.368	4457.424	6457.272	8763.040	12764.380	14807.850
Konvensional	2374.060	3626.414	4884.578	5976.232	9470.222	11343.850



Grafik 7.4. Komparasi Luas Total Tulangan Lapangan Balok Induk

Tabel 7.5. Komparasi Luas Total Tulangan Geser Murni

Type	5	6	7	8	9	10
Grid	10001.50	8031.320	5992.392	9965.52	9761.046	9825.855
Konvensional	8140.741	7409.437	6544.231	9168.235	12431.440	11409.890

Tabel 7.6. Komparasi Luas Total Tulangan Memanjang Torsi pada Balok Induk

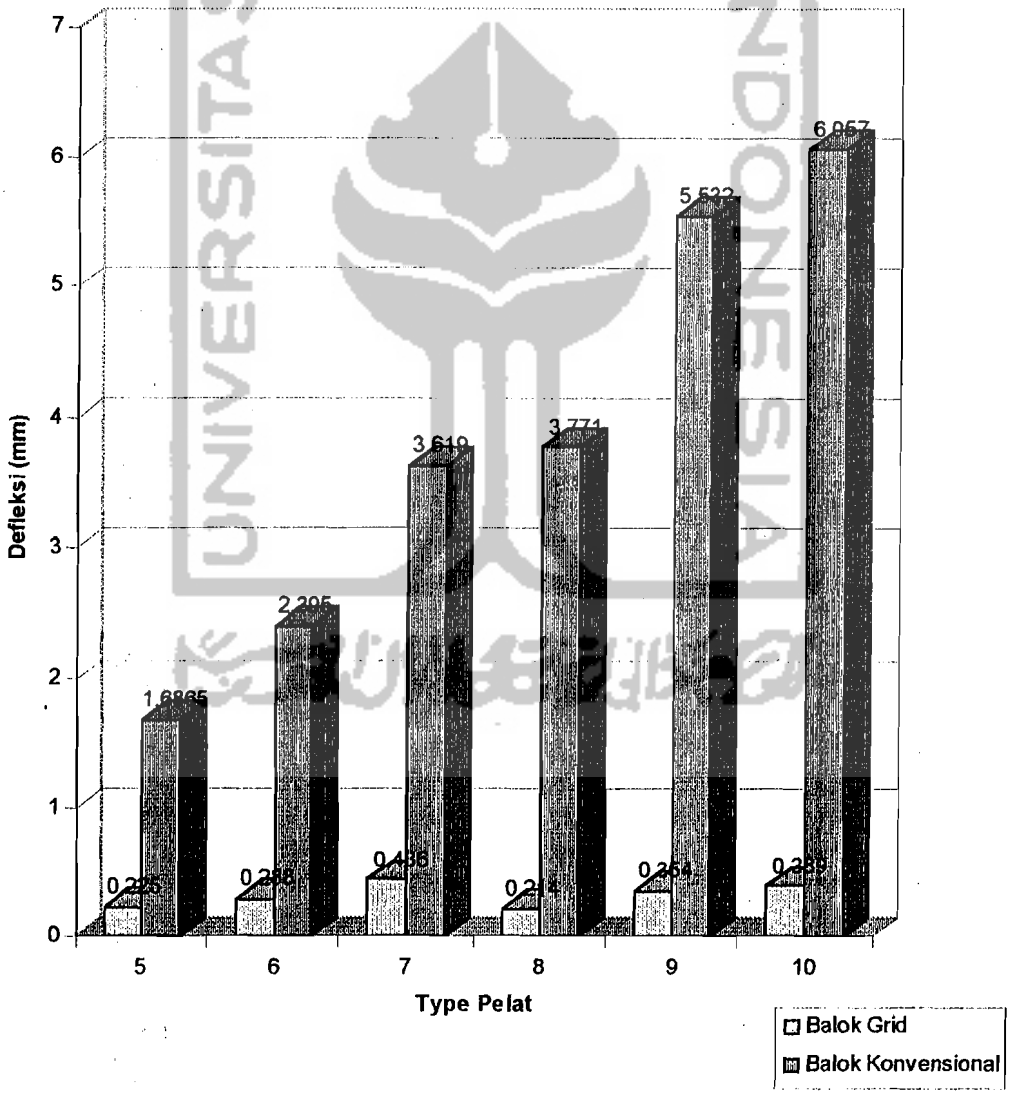
Type	5	6	7	8	9	10
Grid	3073.728	2374.200	3446.572	2625.0	2456.278	2354.172
Konvensional	2077.299	1558.719	228.348	3138.206	2827.200	2531.943

Tabel 7.7. Komparasi Luas Total Tulangan Sengkang Torsi pada Balok Induk

Type	5	6	7	8	9	10
Grid	27078.32	24073.04	36424.77	37924.95	44725.84	48966.43
Konvensional	17522.32	14635.88	21884.76	33303.27	36111.62	31344.89

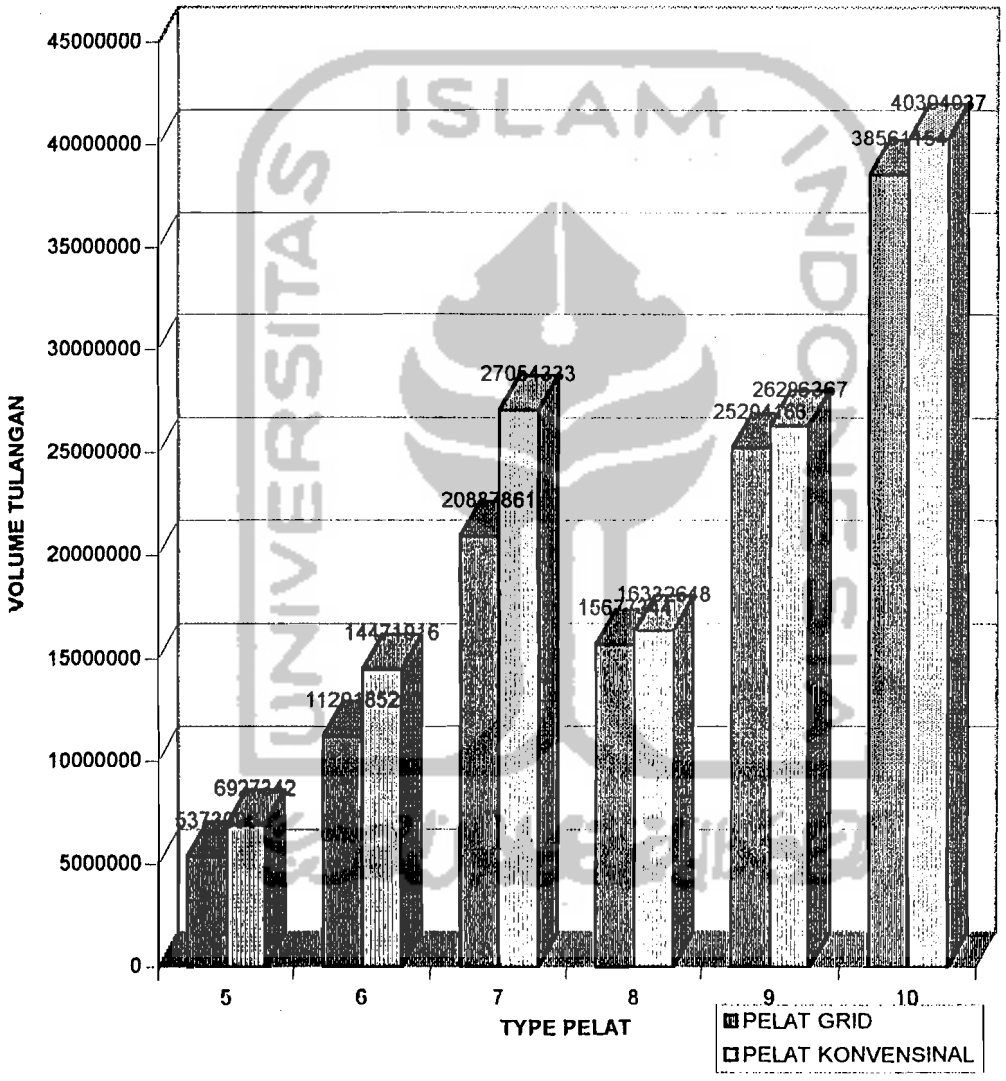
Tabel 7.8. Komparasi Lendutan seketika Balok Konvensional dan Balok Grid

Type	5	6	7	8	9	10
Grid	0.225	0.288	0.436	0.214	0.354	0.389
Konvensional	1.865	2.395	3.619	3.771	5.532	6.057



Tabel 7.9.Komparasi Volume Tulangan Pada Struktur Pelat

TYPE	5	6	7	8	9	10
GRID	5373096	11201852	20887861	15677344	25204166	38561154
KON	6927342	14471916	27054333	16332648	26296367	40304037



Grafik 7.5. Komparasi Volume Tulangan Pada Struktur Pelat

7.2. Pembahasan

7.2.1. Balok

Dari hasil perhitungan perencanaan balok konvensional dan balok grid pada bab 4 dan bab 5, dapat dibandingkan perilaku kedua balok tersebut. Dalam pembahasan ini komparasi yang ditinjau :

1. Volume beton
2. Kebutuhan luas tulangan
3. Defleksi

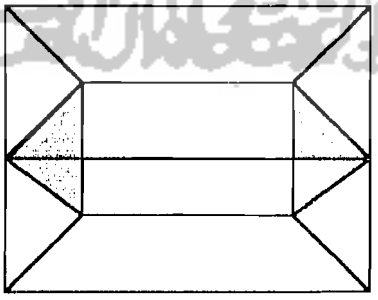
1. Volume beton

   Volume beton yang dibutuhkan pada type pelat dan dimensi yang sama dengan menggunakan balok grid akan lebih besar dibandingkan dengan menggunakan balok konvensional. Hal ini disebabkan karena jumlah balok grid lebih banyak dibandingkan dengan balok konvensional.

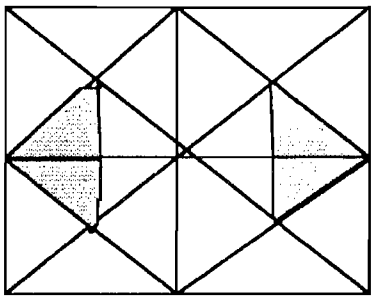
2. Kebutuhan luas tulangan

   A. Balok Grid dan Balok Anak (balok konvensional)

   1. Pada dasarnya luas tulangan tumpuan untuk satu balok sebanding antara balok anak (pada balok konvensional) dengan balok grid, hal ini disebabkan karena pembebanan pada daerah tumpuan antara balok grid dan balok anak sama ,dapat dilihat pada gambar 7.1 dan gambar 7.2. sedangkan untuk luas tulangan dapat pada tabel 4.1 dan tabel 5.1.



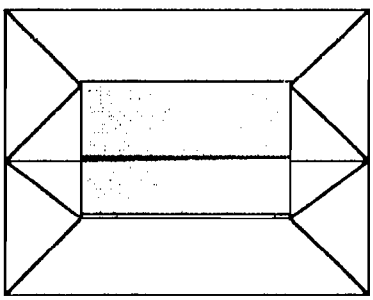
Gambar 7.1 . Pembebanan tumpuan pada balok konvensional



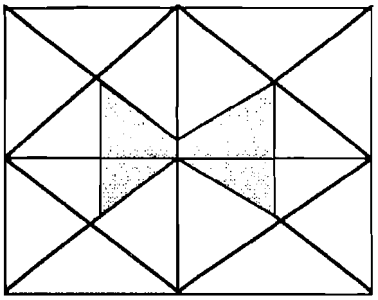
Gambar 7.2. Pembebanan pada balok Grid

Untuk kebutuhan luas tulangan secara total pada type pelat yang sama dari hasil hitungan menunjukkan luas tulangan tumpuan total balok grid lebih besar dibanding dengan balok anak (balok konvensional) dengan kenaikan rata - rata 29 %. Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada tabel 7.2. Hal ini disebabkan karena pada struktur pelat yang menggunakan balok grid jumlah baloknya lebih banyak dibanding dengan balok anak, sehingga luas tulangan totalnya akan menjadi lebih banyak.

2. Luas tulangan lapangan untuk satu balok dari hasil hitungan menunjukkan luas tulangan lapangan pada balok anak lebih besar dibanding dengan balok grid, hal ini disebabkan karena pembebanan pada daerah lapangan yaitu untuk balok anak lebih besar dari pembebanan untuk balok grid, dimana balok grid ditahan dalam dua arah yang saling mendukung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7. 3. dan gambar 7.4



Gambar 7.3. Pembebanan Tulangan lapangan pada balok anak



Gambar 7.4. Pembebanan Tulangan Lapangan pada balok Grid.

Untuk kebutuhan luas tulangan lapangan secara total dalam satu type pelat dilihat dari pembebanan adalah sama. Tetapi dari hasil hitungan menunjukkan luas tulangan lapangan total balok anak lebih besar dibandingkan balok grid, dengan kenaikan rata rata 34 %, sebagi ilustrasi dapat dilihat dari tabel 7.1. dan grafik 7.1. Hal ini disebabkan pada perencanaan pelat dengan menggunakan balok grid penulangannya berupa tulangan sebelah sedangkan balok anak penulangannya berupa tulangan rangkap. Dimana penentuan luas total untuk tulangan sebelah adalah berbeda bila dibandingkan dengan penentuan luas tulangan rangkap.

B. Balok Induk (balok grid) dan Balok induk (balok Konvensional)

1. Luas tulangan total balok induk (balok grid) lebih besar dibandingkan dengan luas tulangan tumpuan dan lapangan balok konvensional. Hal ini disebabkan karena pada keempat balok induknya menerima beban akibat balok grid , sehingga pembebanannya akan menjadi lebih banyak pula.
2. Luas Tulangan torsi yang terjadi pada balok induk setiap struktur pada dasarnya jika dilihat dari satu balok yang mengalami torsi adalah sama, tetapi pada type pelat grid jika dijumlahkan keempat baloknya mengalami torsi yang sama sedang pada balok konvensioanl hanya dua saja yang mengalami torsi sama, sedang yang lainya juga mengalami torsi tetapi besarnya lebih kecil.

3. Defleksi

Defleksi untuk balok grid lebih kecil dari balok konvensional, hal ini dikarenakan pelat lantai akan menjadi kaku karena ditahan oleh dua balok yang bersilangan.

7.2.2. Pelat

Kebutuhan Volume Tulangan Pelat

Dalam analisa didapatkan bahwa volume tulangan pelat pada struktur balok konvensional lebih banyak bila dibandingkan dengan volume tulangan pada struktur balok grid. Hal ini dikarenakan luasan pelat pada struktur grid lebih kecil sehingga akan mempengaruhi besarnya moment.