

BAB VI

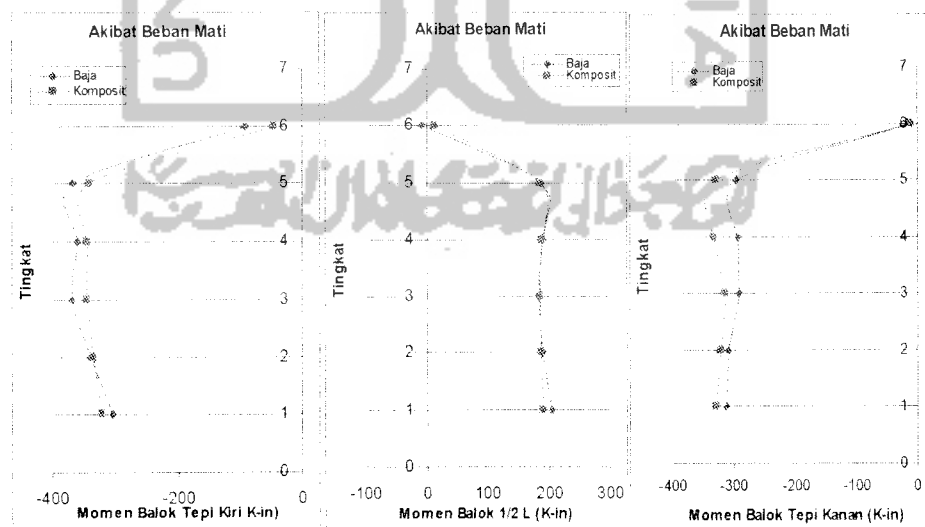
HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

6.1 Balok

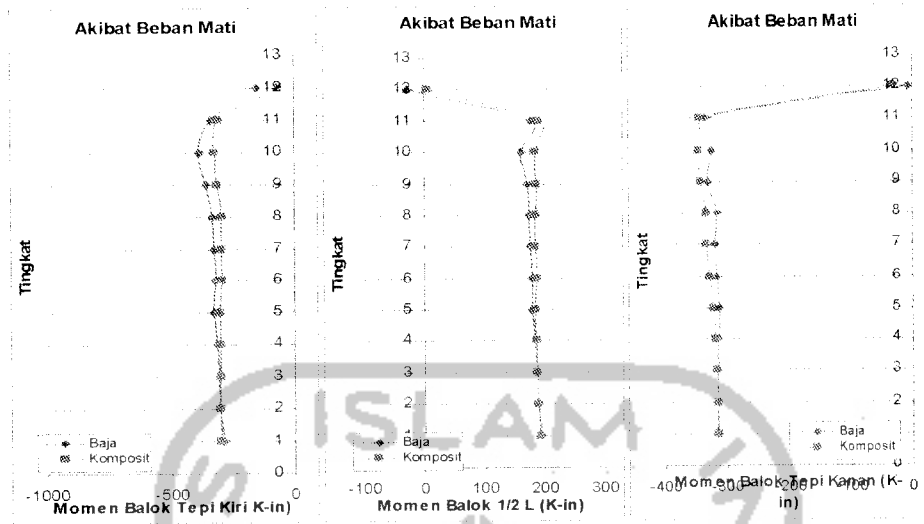
6.1.1 Momen Balok

Beban-beban yang bekerja pada struktur, yang meliputi beban mati, hidup dan gempa serta beban kombinasi akibat beban gravitasi dan beban gempa akan mempengaruhi besarnya respon struktur berupa momen dan geser. Berdasarkan hasil analisa ternyata momen balok yang terjadi pada pada struktur 6, 12 dan 18 lantai menunjukkan pola yang hampir sama. Besarnya momen balok dapat dilihat pada grafik berikut ini :

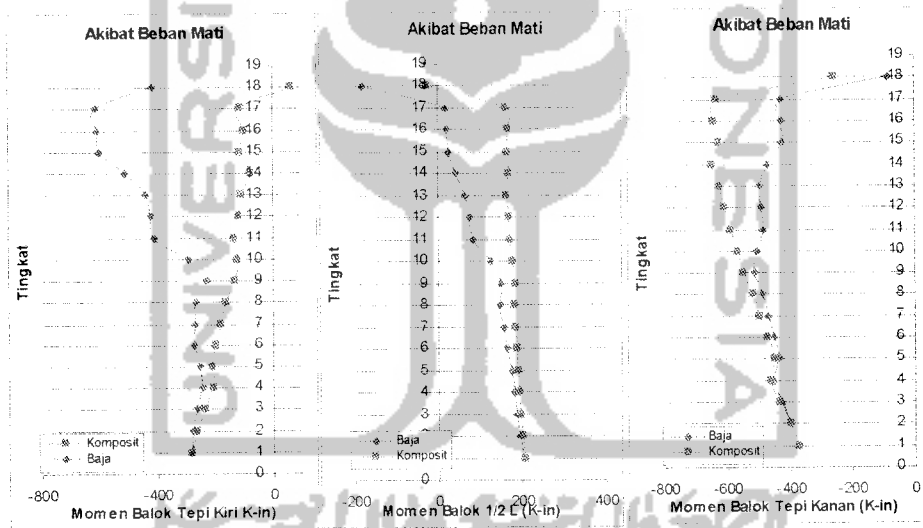
1. Momen balok akibat beban mati pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.1 Momen Balok Akibat Beban Mati Struktur 6 Lantai

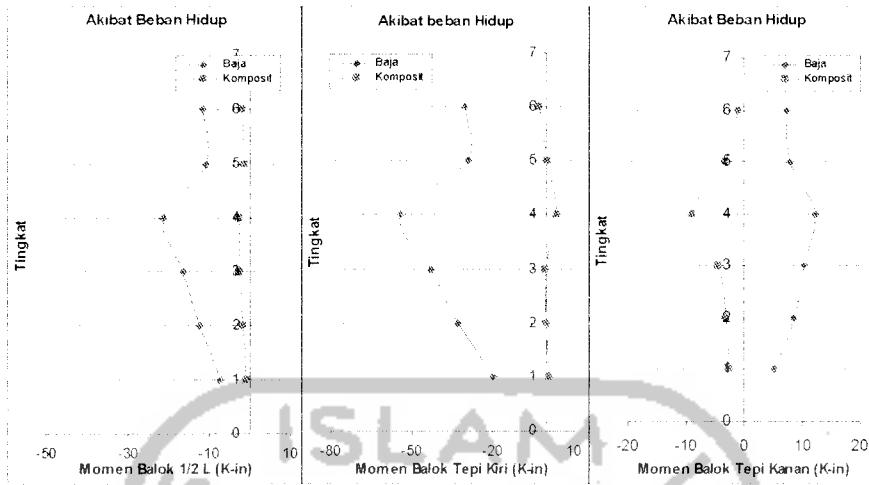


Grafik 6.2 Momen Balok Akibat Beban Mati Struktur 12 Lantai

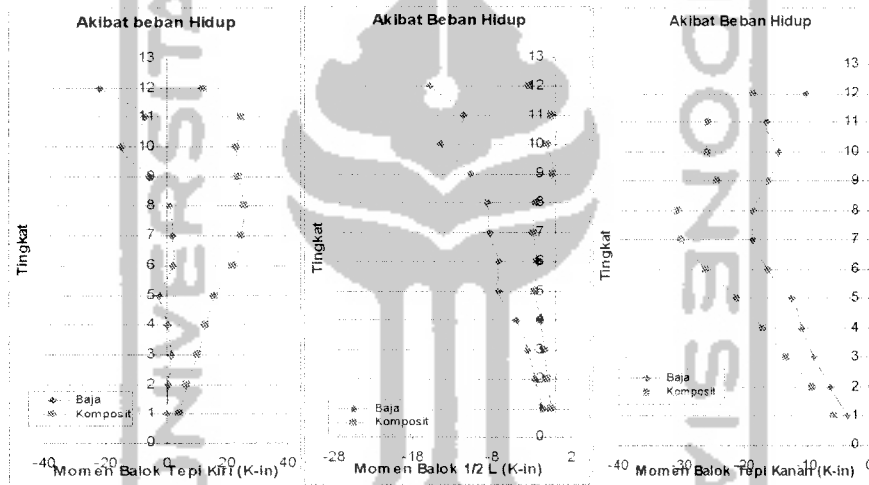


Grafik 6.3 Momen Balok Akibat Beban Mati Struktur 18 Lantai

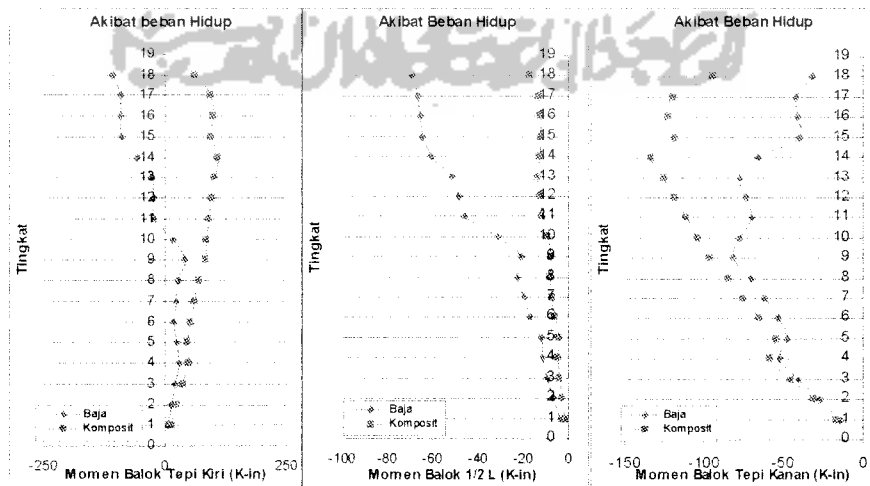
2. Momen balok akibat beban hidup pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.4 Momen Balok Akibat Beban hidup Struktur 6 Lantai

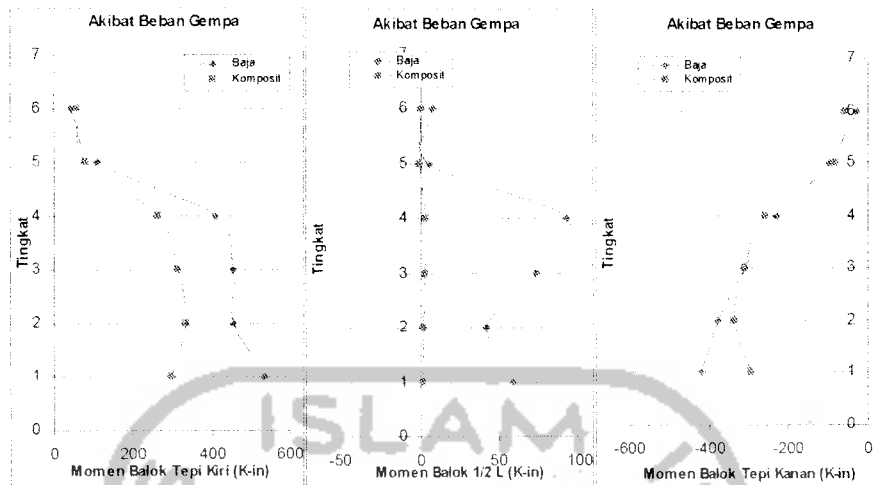


Grafik 6.5 Momen Balok Akibat Beban hidup Struktur 12 Lantai

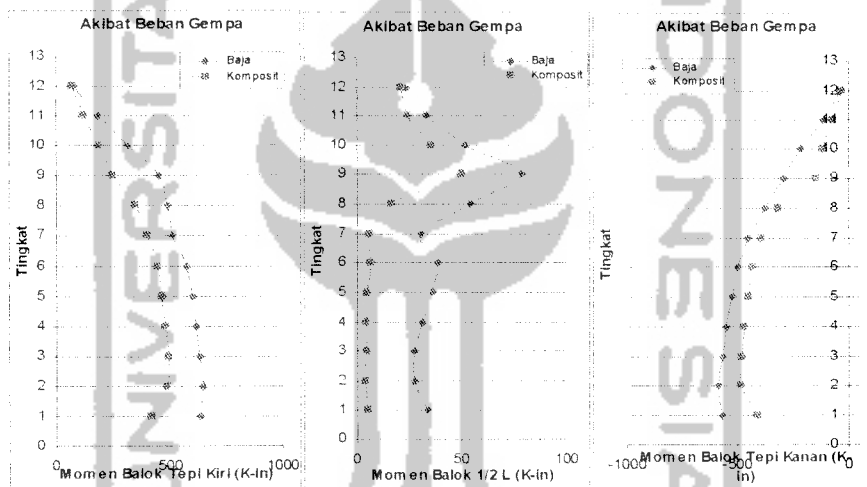


Grafik 6.6 Momen Balok Akibat Beban hidup Struktur 18 Lantai

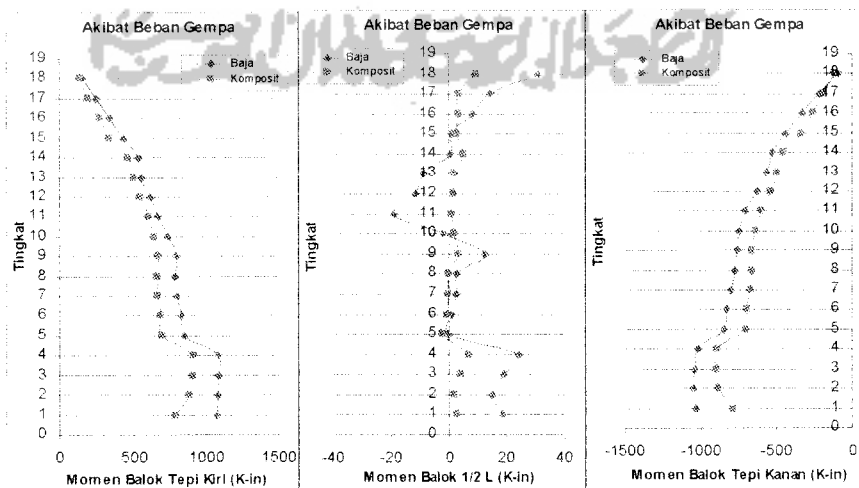
3. Momen balok akibat beban gempa pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.7 Momen Balok Akibat Beban gempa Struktur 6 Lantai



Grafik 6.8 Momen Balok Akibat Beban gempa Struktur 12 Lantai



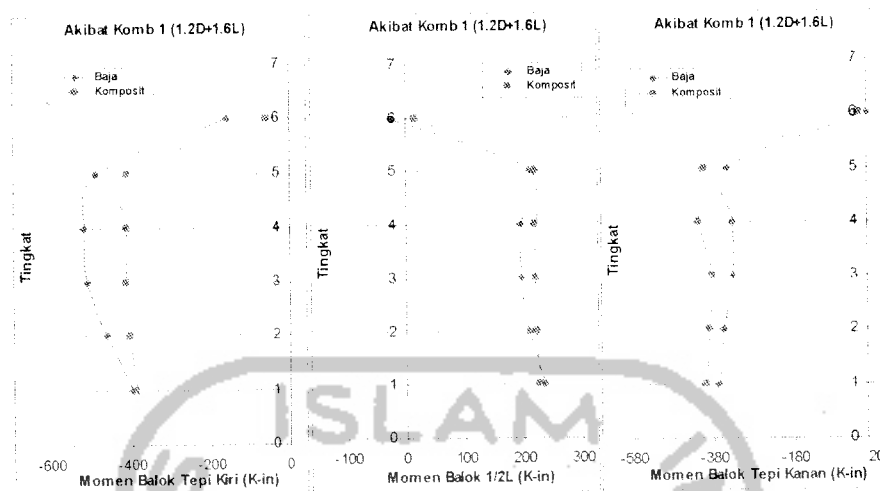
Grafik 6.9 Momen Balok Akibat Beban gempa Struktur 18 Lantai

Pembahasan

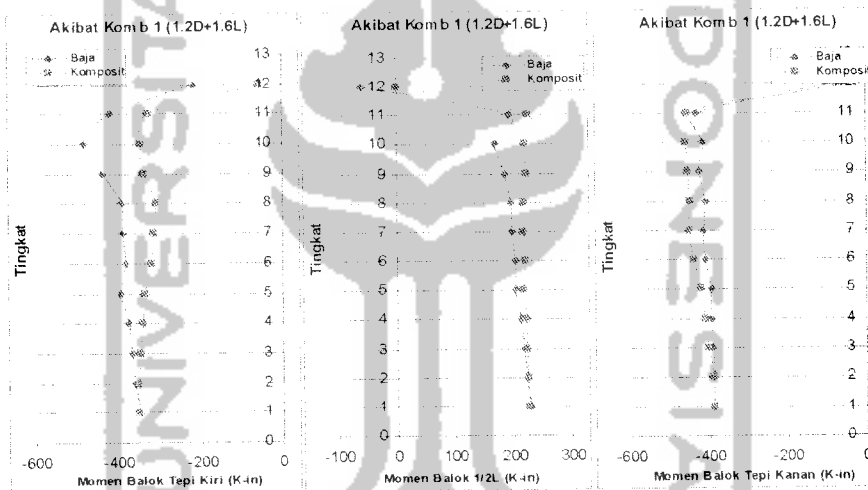
1. Perbedaan momen balok yang terjadi pada struktur akibat beban mati tidak terlalu signifikan.
2. Momen balok yang terjadi akibat gempa pada struktur menggunakan kolom baja lebih besar daripada kolom komposit. Hal tersebut terjadi karena pengaruh dari momen inersia pada struktur.
3. Momen balok maksimum terjadi pada lantai – lantai bawah, momen maksimum tidak terjadi pada lantai 6, 12 dan 18 karena lantai 6, 12 dan 18 merupakan pelat atap sehingga bebannya lebih kecil daripada pelat lantai. Hal itu disebabkan oleh beban gempa yang terjadi pada struktur.



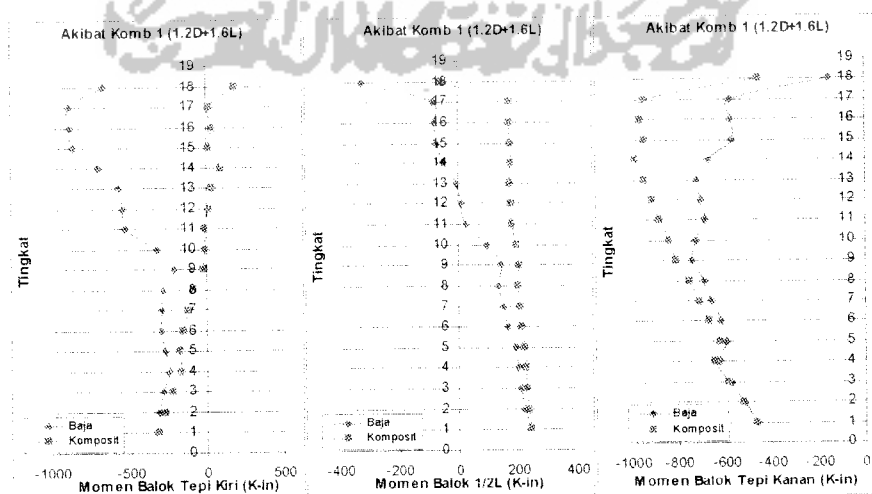
4. Momen balok akibat beban gravitasi pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.10 Momen Balok Akibat Beban gravitasi Struktur 6 Lantai

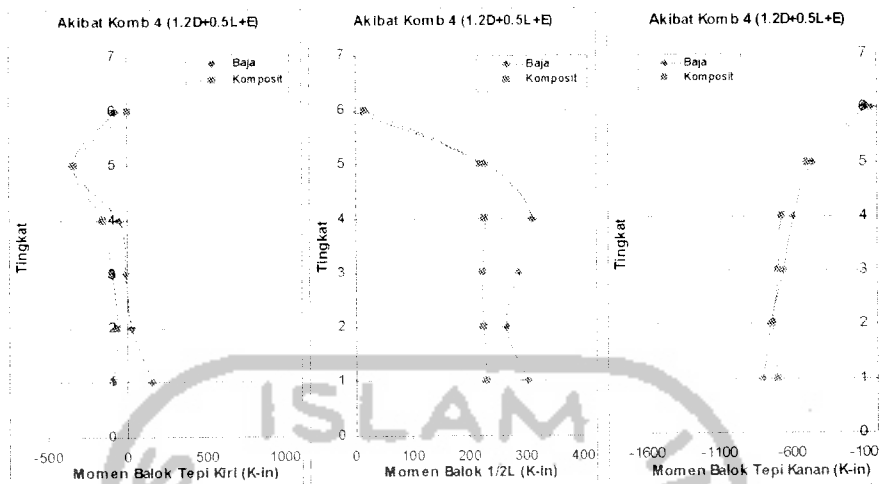


Grafik 6.11 Momen Balok Akibat Beban gravitasi Struktur 12 Lantai

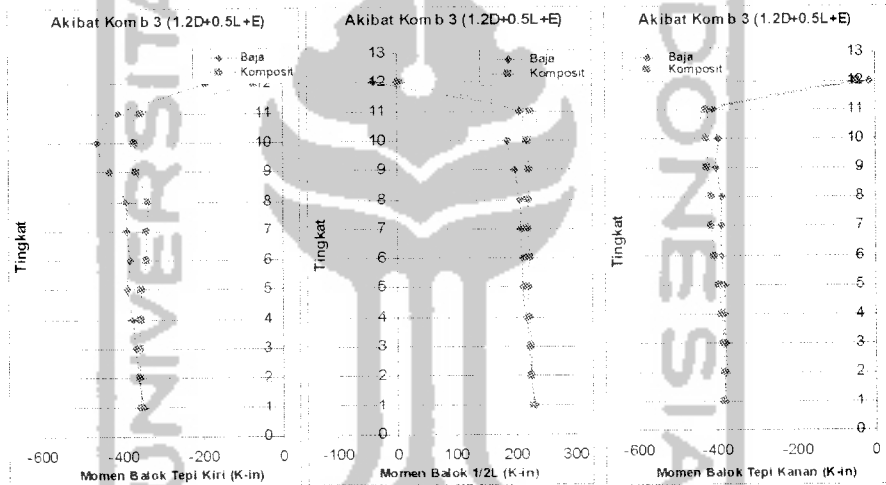


Grafik 6.12 Momen Balok Akibat Beban gravitasi Struktur 18 Lantai

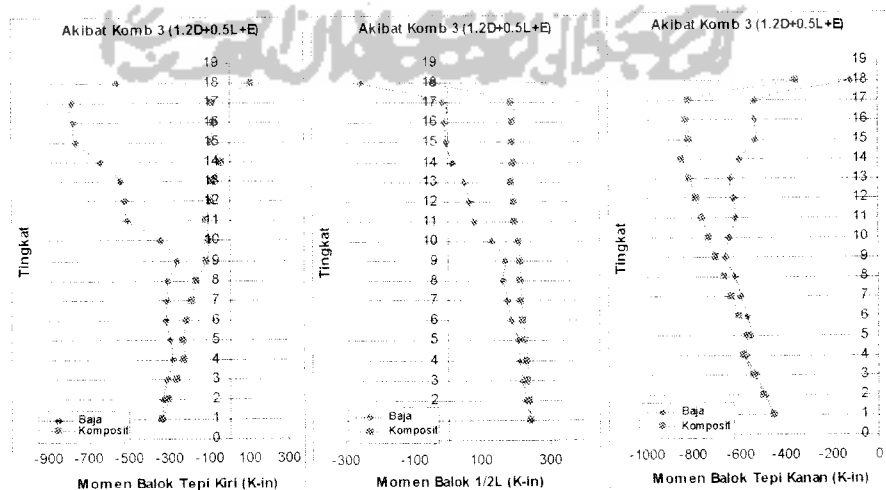
5. Momen balok akibat beban gravitasi+gempa pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.13 Momen Balok Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 6 Lantai



Grafik 6.14 Momen Balok Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 12 Lantai



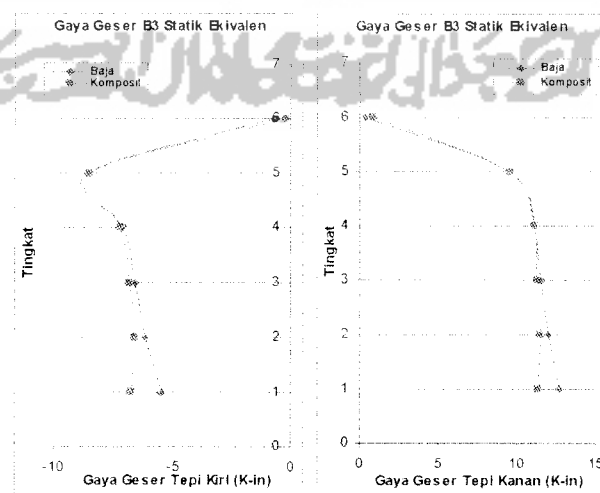
Grafik 6.15 Momen Balok Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 18 Lantai

Pembahasan

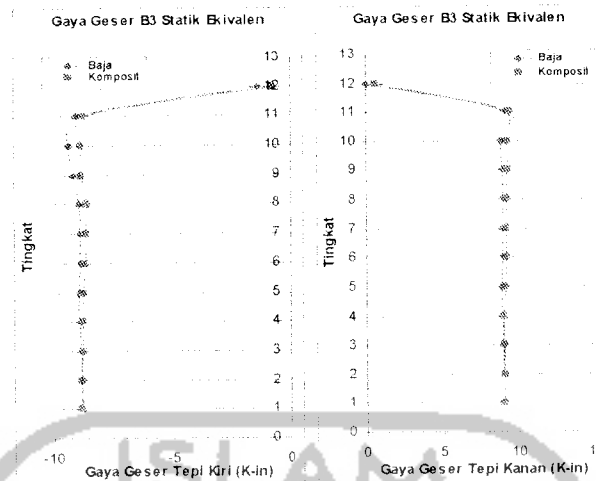
1. Terlihat bahwa momen balok akibat beban kombinasi pada daerah tumpuan berbentuk cembung sedangkan momen balok lapangan berbentuk hampir linier. Hal tersebut terjadi karena pengaruh beban gempa yang terjadi pada struktur.
2. Momen balok yang terjadi akibat beban kombinasi pada struktur yang menggunakan kolom komposit lebih kecil daripada struktur yang menggunakan kolom baja ini terjadi karena struktur dengan kolom komposit mempunyai kekakuan yang lebih besar daripada struktur dengan kolom baja sehingga momen balok yang terjadi lebih kecil

6.2.2 Gaya Geser

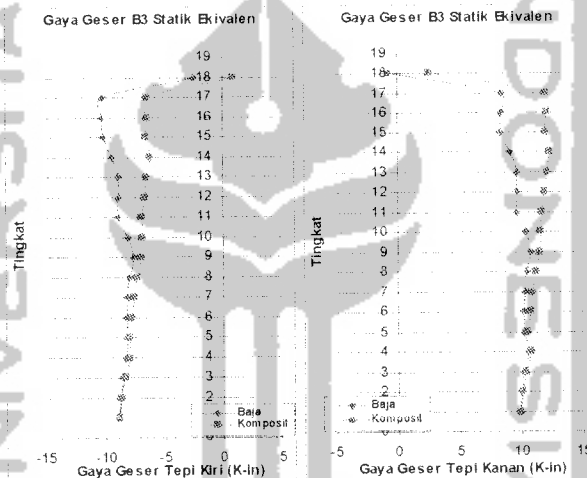
Besarnya gaya geser yang terjadi tergantung dari besarnya nilai momen, sehingga pola yang dihasilkan dari momen balok akan cenderung sama untuk gaya gesernya. Besarnya gaya geser balok pada struktur menggunakan kolom baja dan kolom komposit dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Grafik 6.16 Gaya geser balok struktur 6 Lantai



Gambar 6.17 Gaya geser balok struktur 12 Lantai



Gambar 6.18 Gaya geser balok struktur 18 Lantai

Pembahasan

1. Dari grafik terlihat bahwa gaya geser balok pada daerah tumpuan mempunyai pola yang hampir sama.
2. Gaya geser balok yang terjadi pada struktur menggunakan kolom komposit lebih kecil daripada struktur yang menggunakan kolom baja. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan komposit (*composite*) dapat menambah kekakuan sehingga memperkecil geser balok.

3. Gaya geser balok pada struktur menggunakan kolom baja lebih besar, hal ini disebabkan oleh beban gempa statik, sedangkan struktur dengan menggunakan kolom komposit akan menambah kekakuan struktur yang menyebabkan pengaruh gempa lebih kecil.

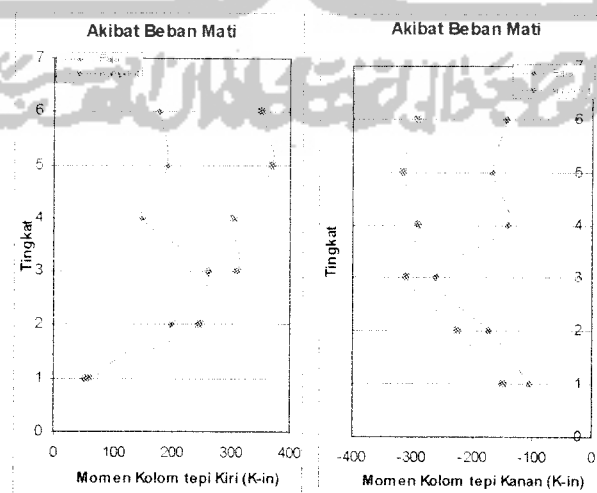
6.2 Kolom

Besarnya respon struktur yang terjadi pada balok, akan berimplikasi pada respon yang terjadi pada kolom. Besarnya momen kolom dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

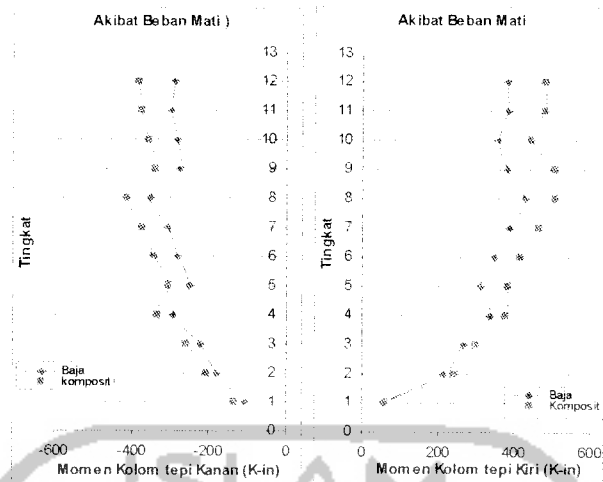
6.2.1 Momen Kolom

Momen kolom merupakan momen kolom hasil dari analisa struktur. Momen kolom yang terjadi akibat beban mati, hidup dan gempa serta momen kolom akibat beban kombinasi yaitu kombinasi antara beban mati dan beban hidup dan momen kolom akibat kombinasi antara beban gravitasi dan beban gempa yang dapat dilihat pada grafik berikut ini :

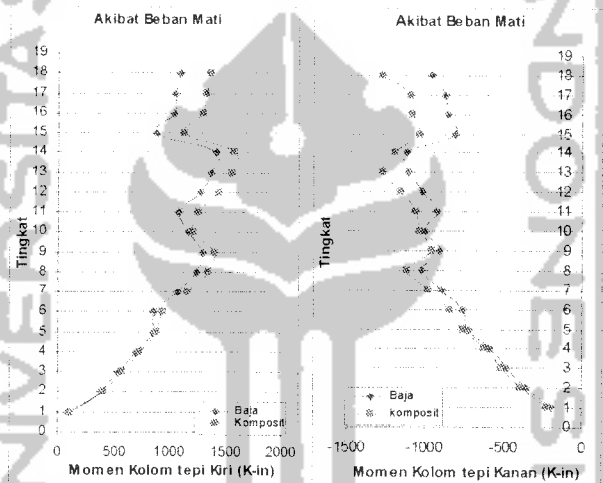
1. Momen kolom akibat beban mati pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.19 Momen Kolom Akibat Beban Mati Struktur 6 Lantai



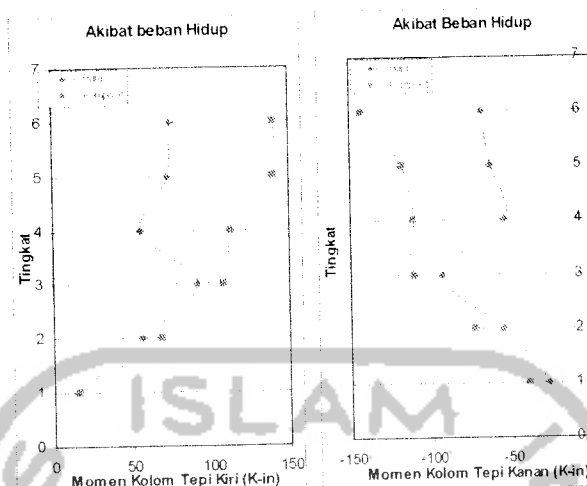
Grafik 6.20 Momen Kolom Akibat Beban Mati Struktur 12 Lantai



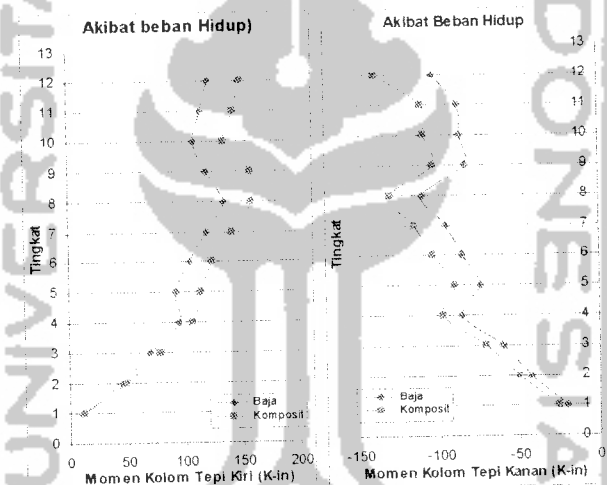
Grafik 6.21 Momen Kolom Akibat Beban Mati Struktur 18 Lantai

الجامعة الإسلامية

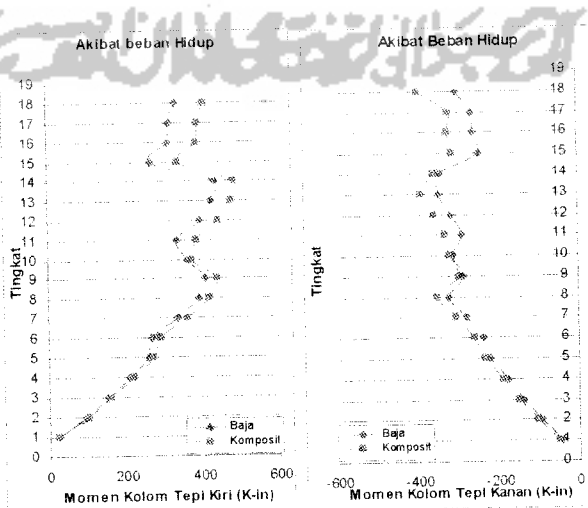
2. Momen kolom akibat beban hidup pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.22 Momen Kolom Akibat Beban hidup Struktur 6 Lantai



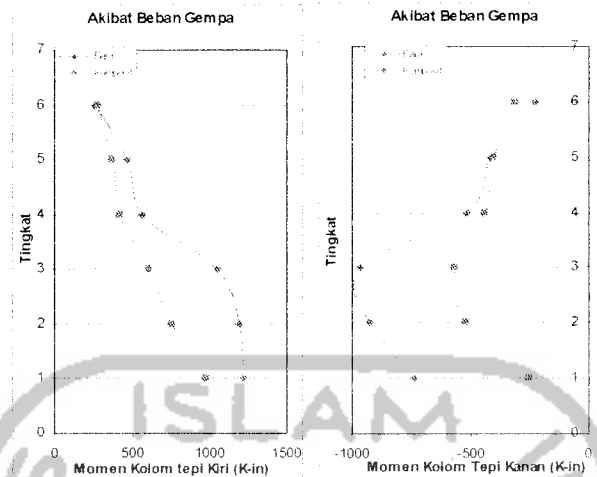
Grafik 6.23 Momen Kolom Akibat Beban hidup Struktur 12 Lantai



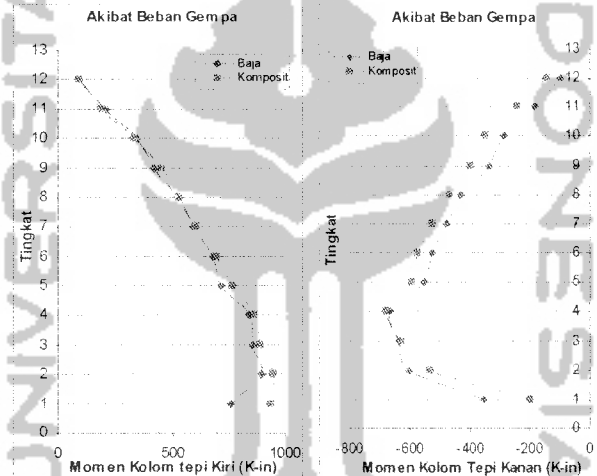
Grafik 6.24 Momen Kolom Akibat Beban hidup Struktur 18 Lantai



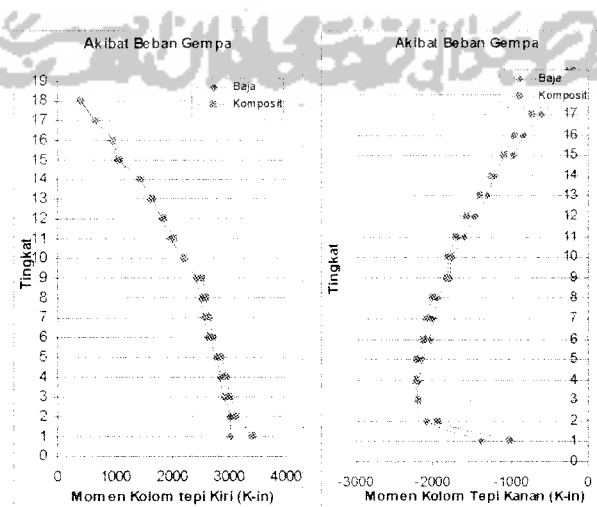
3. Momen kolom akibat beban gempa pada struktur 6, 12 dan 18 Lt



Grafik 6.25 Momen Kolom Akibat Beban gempa Struktur 6 Lantai

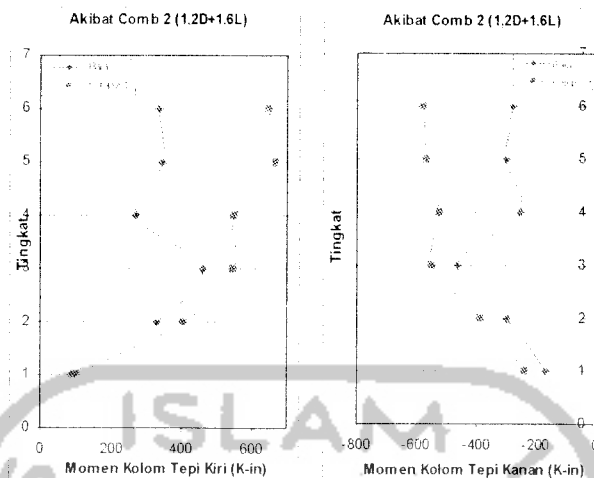


Grafik 6.26 Momen Kolom Akibat Beban gempa Struktur 12 Lantai

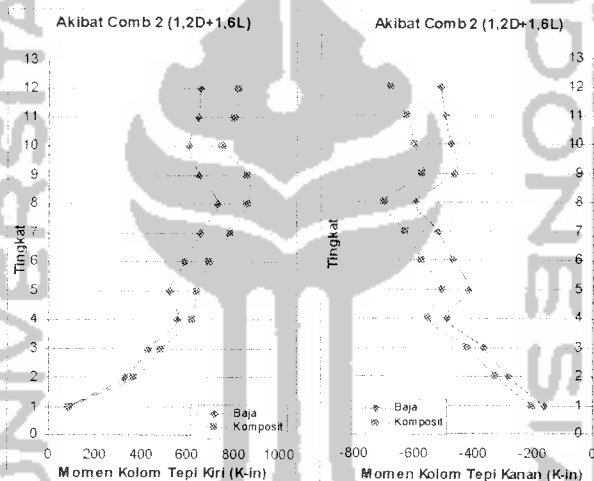


Grafik 6.27 Momen Kolom Akibat Beban gempa Struktur 18 Lantai

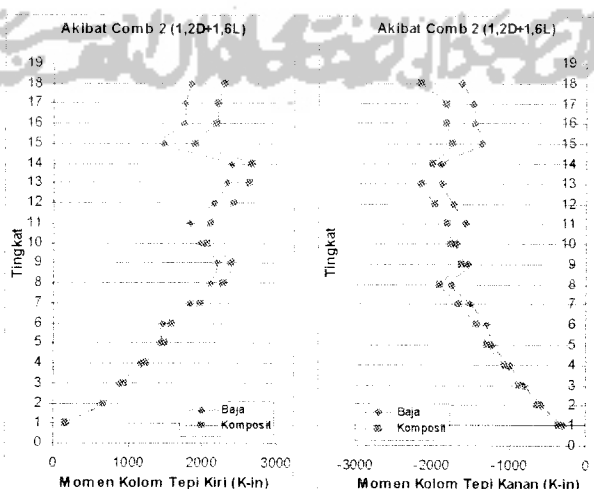
4. Momen kolom akibat beban gravitasi pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.28 Momen kolom Akibat Beban gravitasi Struktur 6 Lantai

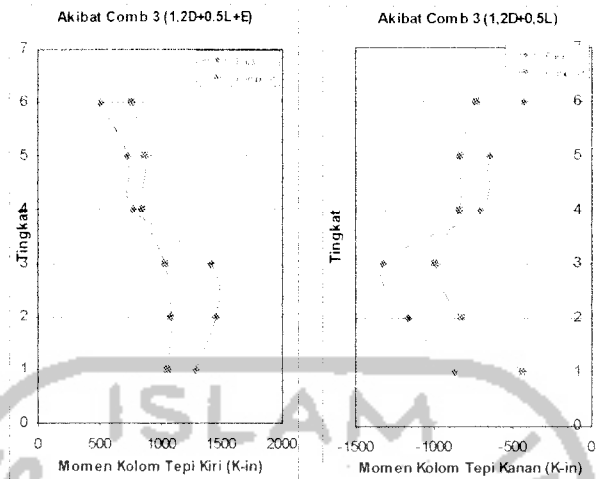


Grafik 6.29 Momen kolom Akibat Beban gravitasi Struktur 12 Lantai

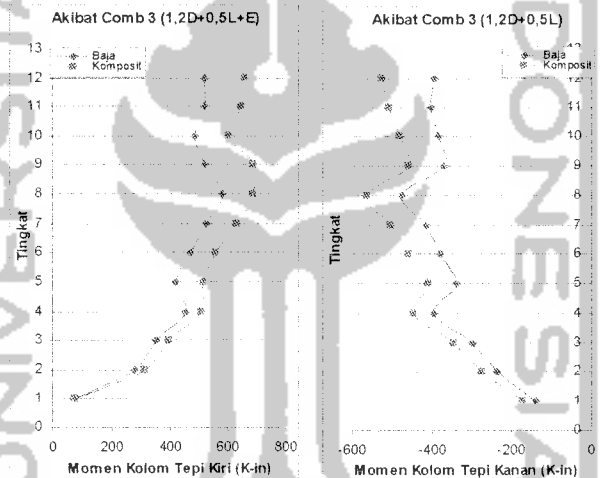


Grafik 6.30 Momen kolom Akibat Beban gravitasi Struktur 18 Lantai

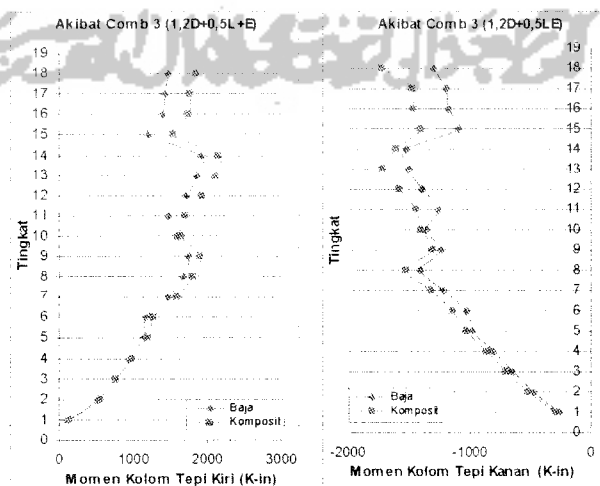
5. Momen kolom akibat beban gravitasi+gempa pada struktur 6, 12 dan 18 lt



Grafik 6.31 Momen kolom Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 6 Lantai



Grafik 6.32 Momen kolom Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 12 Lantai



Grafik 6.33 Momen kolom Akibat Beban gravitasi+gempa Struktur 18 Lantai

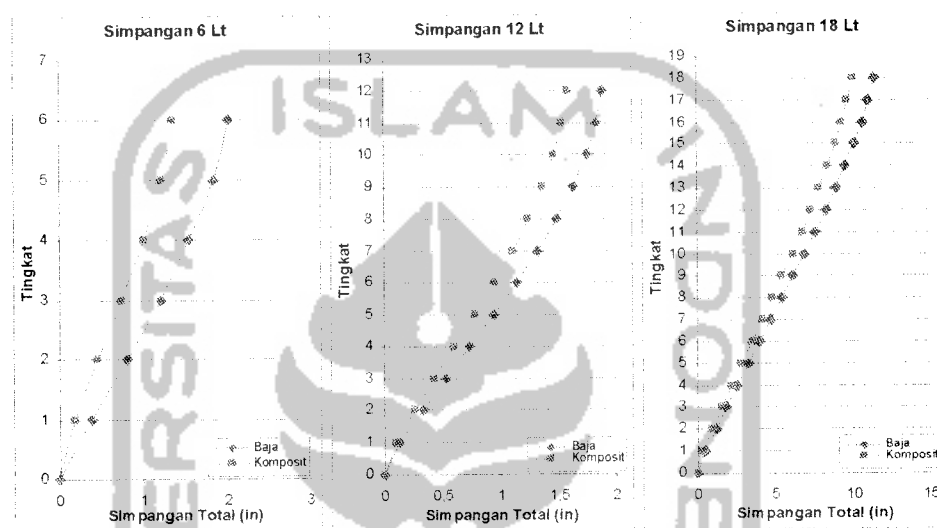
Pembahasan

1. Perbedaan momen kolom yang terjadi akibat beban gravitasi tidak terlalu signifikan.
2. Momen akibat beban gravitasi dan beban gempa yang terjadi struktur yang menggunakan kolom komposit lebih besar sedangkan struktur dengan menggunakan kolom baja momen yang terjadi jauh lebih kecil. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan komposit dapat menambah kekakuan sehingga dapat memperkecil momen balok.
3. Pada struktur yang menggunakan kolom komposit momen inersia yang terjadi jauh lebih besar daripada struktur dengan menggunakan kolom baja itu terjadi karena dengan penambahan material beton pada kolom dapat memperbesar luas penampang inersianya hal itu dapat berpengaruh pada momen yang terjadi pada kolom. Momen kolom yang terjadi pada struktur yang menggunakan kolom komposit lebih kecil daripada struktur yang menggunakan kolom baja dikarenakan inersia massa dari struktur tersebut cenderung melawan gerakan akibat gempa pada struktur.
4. Momen kolom yang terjadi mempunyai perilaku hampir sama, sedangkan momen kolom akibat beban gempa statik momen kolom struktur yang menggunakan kolom komposit lebih kecil. Hal ini disebabkan oleh besarnya momen balok yang dapat mempengaruhi besarnya momen pada kolom.

6.3 Simpangan

6.3.1 Simpangan Struktur Akibat Beban Gempa

Hasil dari desain yang telah dilakukan yaitu analisis struktur menggunakan kolom baja dan kolom komposit dengan variasi tingkat didapatkan nilai *displacement* yang dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Grafik 6.34 Simpangan Total Struktur 6, 12 dan 18 Lantai

Pembahasan

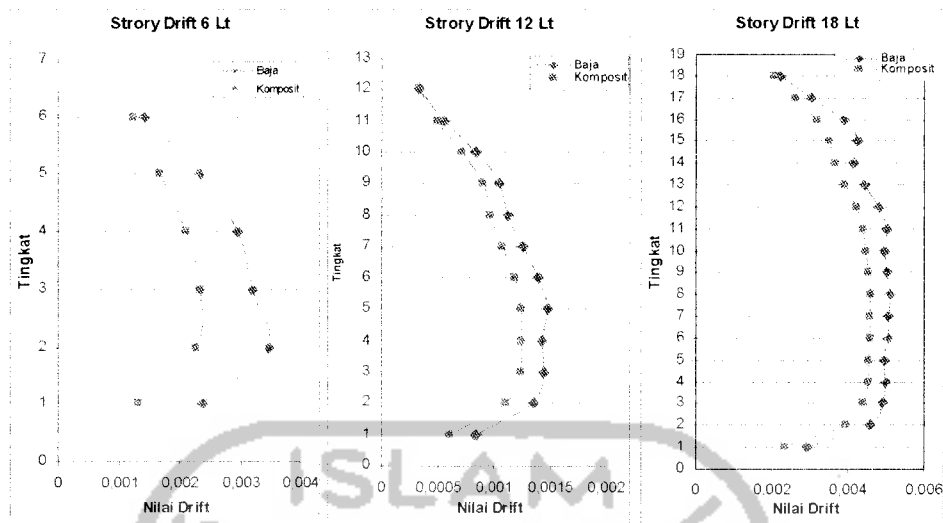
1. Struktur dengan menggunakan kolom komposit mempunyai simpangan total struktur yang lebih kecil daripada kolom baja. Hal ini disebabkan struktur dengan menggunakan kolom komposit akan menambah kekakuan, sehingga peran komposit akan berguna dalam menahan gaya gempa.
2. Semakin tinggi struktur maka nilai simpangan akibat gempa statik akan semakin besar ini dikarenakan semakin tinggi bangunan maka bangunan semakin *fleksibel*.
3. Penambahan nilai simpangan total struktur pada struktur yang menggunakan kolom komposit lebih kecil daripada struktur yang

menggunakan kolom baja di setiap variasi tingkat, hal ini dikarenakan struktur yang menggunakan kolom baja kekakuannya lebih kecil daripada struktur dengan menggunakan kolom komposit.

4. Simpangan total struktur akan semakin kecil jika mempunyai kekakuan yang tinggi.

6.1.2 Simpangan Antar Tingkat (*Inter Story Drift Ratio*)

Simpangan antar tingkat merupakan selisih simpangan total yang terjadi pada lantai tersebut dengan simpangan pada lantai sebelumnya. Simpangan total baik pada struktur portal dengan kolom baja maupun pada struktur portal dengan kolom komposit akan mempengaruhi besarnya simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift Ratio*) yang terjadi, karena simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift Ratio*) merupakan fungsi dari simpangan yaitu simpangan tingkat atas dikurangi simpangan tingkat bawah dibagi dengan tinggi tingkat, sehingga diperoleh simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift Ratio*). Dalam hal ini hanya simpangan antar tingkat akibat beban gempa yang dicari karena beban gempa yang lebih dominan mengakibatkan simpangan pada struktur. Grafik simpangan antar tingkat akibat beban gempa statik ekuivalen dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Grafik 6.35 Simpangan Antar Tingkat Struktur 6, 12 dan 18 Lantai

Pembahasan

1. Simpangan antar tingkat (*Interstory*) yang terjadi pada struktur yang menggunakan kolom baja lebih besar daripada struktur yang menggunakan kolom komposit. Hal ini dikarenakan komposit memberikan kekangan yang lebih besar.
2. Simpangan antar tingkat (*Interstory*) yang terjadi pada struktur yang menggunakan kolom komposit lebih kecil daripada struktur yang menggunakan kolom baja. Hal ini dikarenakan besar kecilnya nilai *interstory drift* yang terjadi sangat dipengaruhi oleh besarnya kekakuan tingkat pada struktur, dari analisis terlihat struktur yang menggunakan kolom komposit mempunyai kekakuan yang lebih besar daripada struktur yang menggunakan kolom baja.