

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Bahan

Dalam Penelitian ini tidak dilakukan analisis terhadap semen dan agregat halus. Campuran spesi yang digunakan untuk semen dan agregat halus adalah 1 : 2 : 2 dengan menggunakan faktor air semen 0,5. Untuk bambu menggunakan bambu petung.

4.1.1 Semen

Semen yang digunakan yaitu semen Portland tipe I yaitu semen untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain sehingga tidak dilakukan pengujian khusus pada semen.

4.1.2 Pasir dan Kerikil

Pasir yang digunakan dalam penelitian ini berupa pasir alami, sedangkan untuk kerikil yang dipakai dalam penelitian ini berupa batu pecah yang berasal dari daerah Malang. Tidak dilakukan pengujian khusus dalam penggunaan pasir dan kerikil, agar kondisinya mendekati keadaan yang sebenarnya dilapangan, maka diusahakan tidak dicuci akan tetapi dijaga dari adanya kotoran organik, lumpur, maupun sampah.

4.1.3 Air

Air yang digunakan untuk membuat campuran beton adalah air yang berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Malang dan Kota Batu.

4.1.4 Tulangan Bambu

Tulangan bambu yang digunakan merupakan bambu jenis petung berumur 3 tahun. Luas penampang bambu adalah 1 x 1 cm. Tulangan bambu dilapisi oleh cat agar kedap air kemudian ditaburi dengan pasir agar meningkatkan lekatan antara bambu dengan beton. Untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik bambu digunakan data hasil uji penelitian Karyadi dkk (2010) dan Setyo dkk (2013).

4.1.5 Cat

Cat yang digunakan adalah cat merk Avian yang umum terdapat dipasaran. Cat digunakan untuk menjaga agar tulangan bambu kedap air serta sebagai perekat pasir yang ditaburkan pada tulangan

4.2 Pengujian Beton

Mutu beton ($f'c$) yang direncanakan dalam penelitian ini sebesar 26,4 Mpa. Enam buah benda uji beton kubus dengan ukuran tinggi 150 mm, lebar 150 mm dan panjang 150 mm. 3 buah pada umur 7 hari dan 3 buah pada umur 28 hari sebagai sampel pengecoran untuk benda uji gelagar induk rangka. Untuk benda uji beton kubus umur 7 hari dikonversikan menjadi beton silinder umur 28 hari.

Hasil uji kuat beton kubus untuk perbandingan campuran 1:2:2 mempunyai kuat tekan 28 hari rata-rata sebesar 19,396 Mpa. Untuk analisis sebagaimana yang dikerjakan dalam penelitian ini menggunakan kuat tekan aktual di atas.

Tabel 4.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Uji Kubus 28 Hari

Benda Uji	Luas penampang (cm ²)	Berat (kg)	Umur	Beban Maksimum		Kuat Tekan (28 hari)	
				(kN)	(kg)	(kg/cm ²)	MPa
A1	225	7.48	7	362	36913.727	209.493	20.544
A2	225	7.34	7	348	35486.124	201.391	19.750
A3	225	7.42	7	361	36811.755	208.915	20.488
A4	225	7.6	28	530	54044.959	199.366	19.551
A5	225	7.24	28	502	51189.754	188.833	18.518
A6	225	7.24	28	475	48436.520	178.677	17.522
Kuat Tekan Beton Rata-rata						197.779	19.396

Dalam penelitian ini modulus elastisitas beton menggunakan rumus $4700\sqrt{f'c}$ sehingga diperoleh modulus elastisitas beton = 20699,218 Mpa

Ketidaktepatan mutu beton yang dihasilkan dapat disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya faktor material yang digunakan, yaitu bahan pasir dan kerikil yang kurang bersih (masih terdapat banyak lempung dan tanah yang menempel) dan faktor teknis pengujian, salah satunya adalah pemadatan pada benda uji kubus kurang sempurna sehingga masih terdapat beberapa bagian yang keropos.

4.3 Pemeriksaan Bambu

Pemeriksaan bambu berdasarkan penelitian oleh Karyadi dkk (2010). Bambu yang digunakan adalah bambu jenis petung yang di ambil di daerah malang dengan umur kurang lebih 3.5 tahun, data hasil pengujian bambu berupa sifat fisik dan mekanik disajikan pada tabel 4.2 berikut.

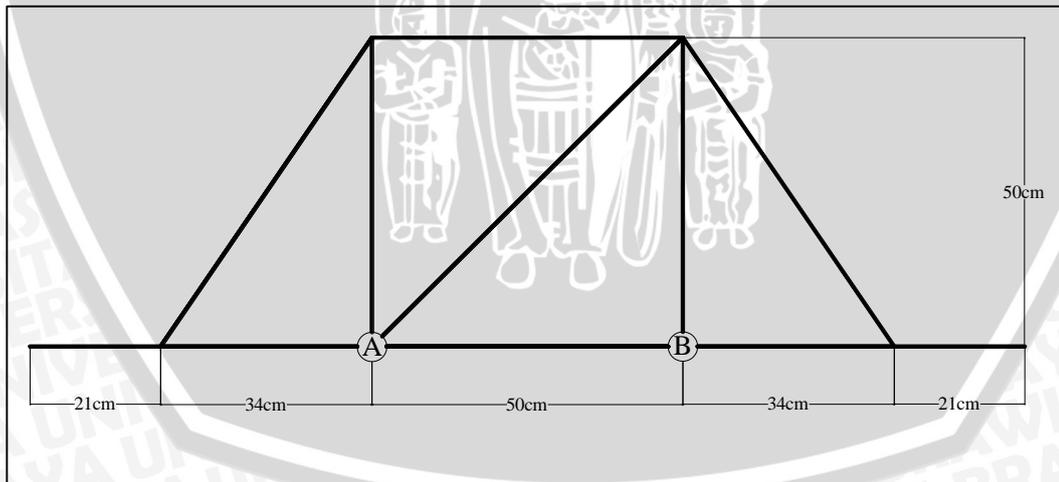
Tabel 4.2 Hasil Uji Sifat Fisika dan Mekanika Bambu Petung

No.	Sifat Fisik dan Mekanik	Satuan	Bambu Petung
1	Kadar Air	(%)	12,50
2	Berat Jenis	gr/cc	0,63
3	MOE	Kg/cm ²	166703
4	MOR	Kg/cm ²	1490
5	Tekan sejajar serat	Kg/cm ²	321,5
6	Tarik sejajar serat	Kg/cm ²	1664
7	Geser sejajar serat	Kg/cm ²	87,50

(Sumber : Karyadi,dkk, 2010)

Untuk angka poisson ratio dari bambu petung diambil dari penelitian Setyo, dkk pada tahun 2013 yaitu sebesar 0,225. Untuk analisis sebagaimana yang dikerjakan dalam penelitian ini menggunakan data pemeriksaan bambu di atas.

4.4 Pengujian Defleksi



Gambar 4.1 Perletakkan LVDT pada Titik A dan Titik B pada rangka



Gambar 4.2 Perletakan LVDT pada pengujian lendutan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui lendutan pada 2 titik yaitu titik A dan titik B, pembebanan dilakukan pada 5 posisi dari tumpuan dengan rentang 40 cm yaitu 0 cm, 40 cm, 80 cm, 120 cm dan 160 cm. Beban yang diberikan sebesar 50 kg/m, 100 kg/m dan 150 kg/m. Pembacaan lendutan dilakukan dengan alat LVDT yang dipasang pada masing-masing titik A dan titik B. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali.

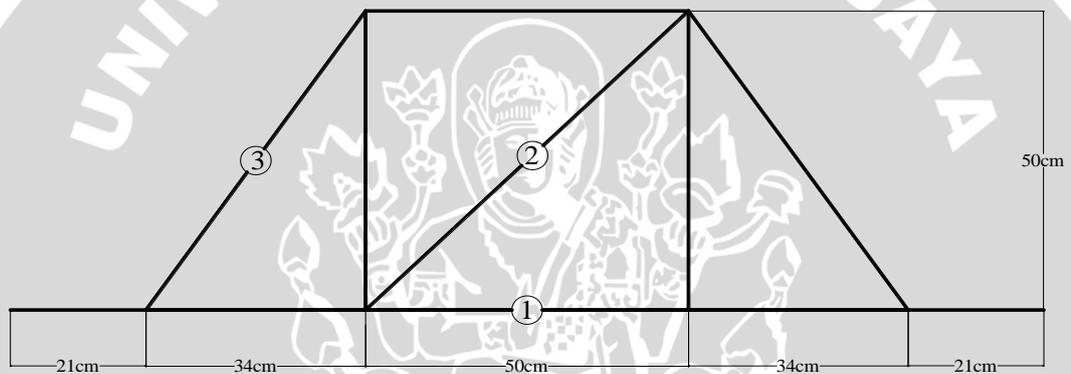
Akan tetapi setelah pengujian yang dilakukan dengan beban 50 kg/m dengan total beban 50 kg, 100 kg/m dengan total beban 100 kg dan 150 kg/m dengan total beban 150 kg pada berbagai macam posisi yang telah ditentukan, berdasarkan pembacaan pada LVDT belum terdapat lendutan yang terdeteksi pada rangka tersebut.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu beban yang diberikan pada jembatan tersebut masih terlalu kecil apabila dibandingkan dengan beban maksimum yang mampu ditahan oleh rangka. Oleh

sebab itu perencanaan dalam suatu penelitian yang akan dilakukan merupakan hal yang sangat penting. Dengan perencanaan yang lebih matang, kita dapat melakukan kontrol baik positif maupun negatif dalam suatu penelitian.

Setelah dilakukan penambahan beban secara bertahap melewati total beban 150 kg, rangka tersebut baru menunjukkan terjadinya defleksi pada pembebanan sebesar 290 kg/m dengan total beban 290 kg. Lendutan yang terjadi berdasarkan pembacaan LVDT pada total beban 290 kg yaitu sebesar 0,002 mm.

4.5 Pengujian Regangan



Gambar 4.3 Letak Strain gauge pada batang 1, 2, dan 3



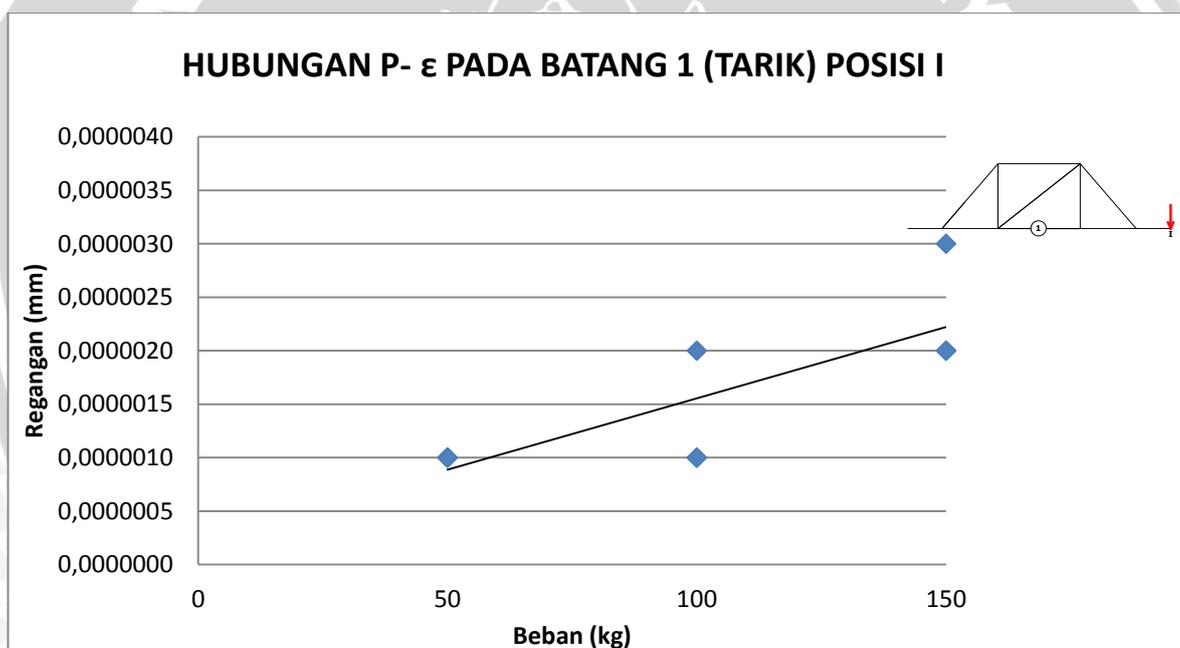
Gambar 4.4 Pembacaan Regangan yang terjadi pada rangka

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya regangan pada 3 batang yang telah ditentukan, yaitu pada batang 1, batang 2, dan batang 3. Pengujian regangan ini dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan pengujian lendutan. Sehingga perlakuan yang diberikan pun sama dengan pengujian lendutan yaitu pembebanan dilakukan pada 5 posisi dari tumpuan dengan rentang 40 cm yaitu 0 cm, 40 cm, 80 cm, 120 cm dan 160 cm . Sementara untuk beban yang diberikan secara berturut – turut sebesar 50 kg/m, 100 kg/m dan 150 kg/m. Pembacaan dilakukan dengan pengulangan pada perlakuan yang sama sebanyak 3 kali pengulangan.

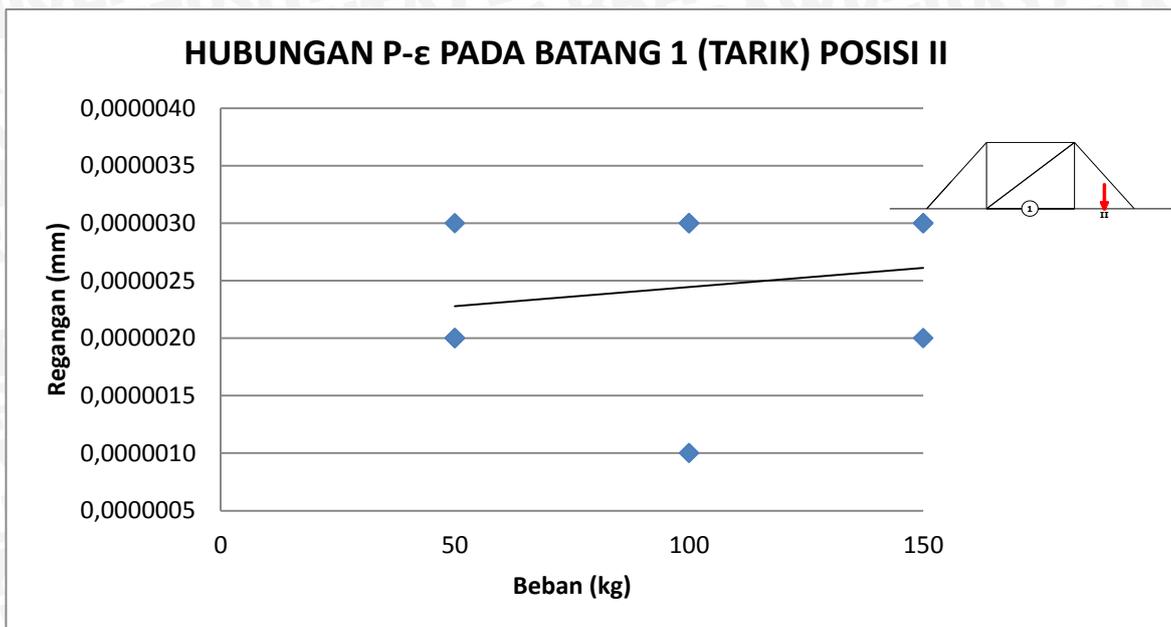
Tabel 4.3 Posisi pembebanan

Posisi	Keterangan
Posisi I	0 cm
Posisi II	40 cm
Posisi III	80 cm
Posisi IV	120 cm
Posisi V	160 cm

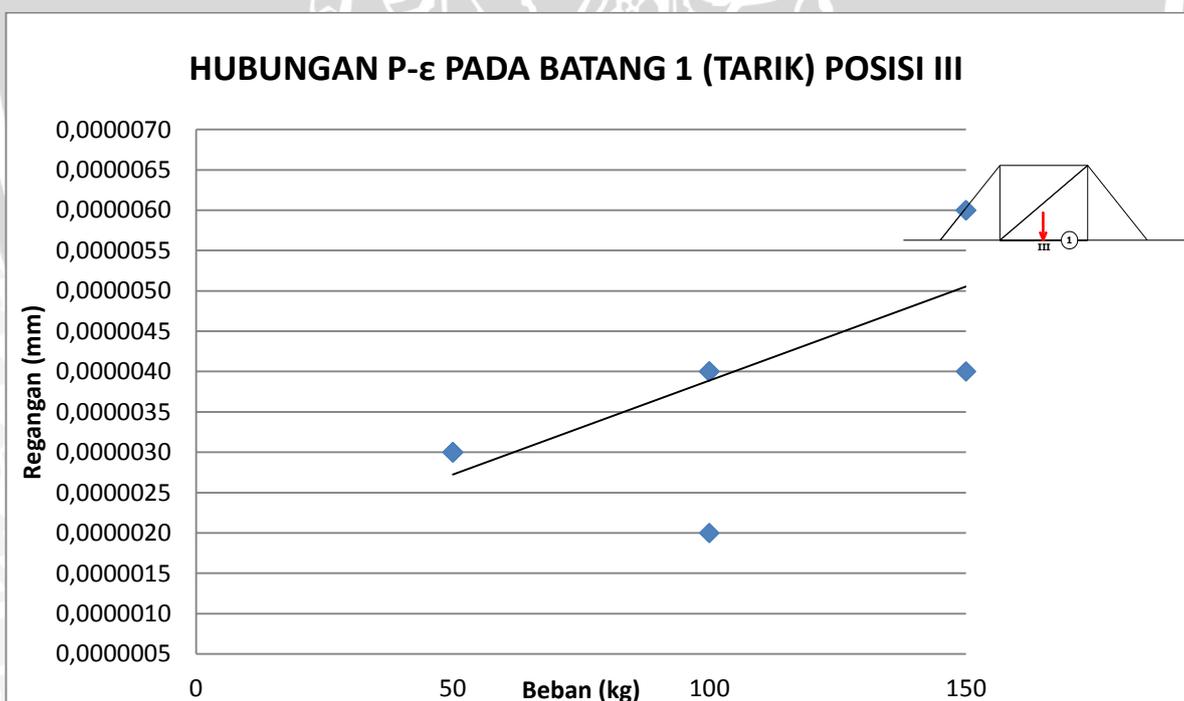
Hubungan beban (P) dan Regangan (ϵ) pada batang 1, 2 dan 3 ditunjukkan pada grafik berikut.



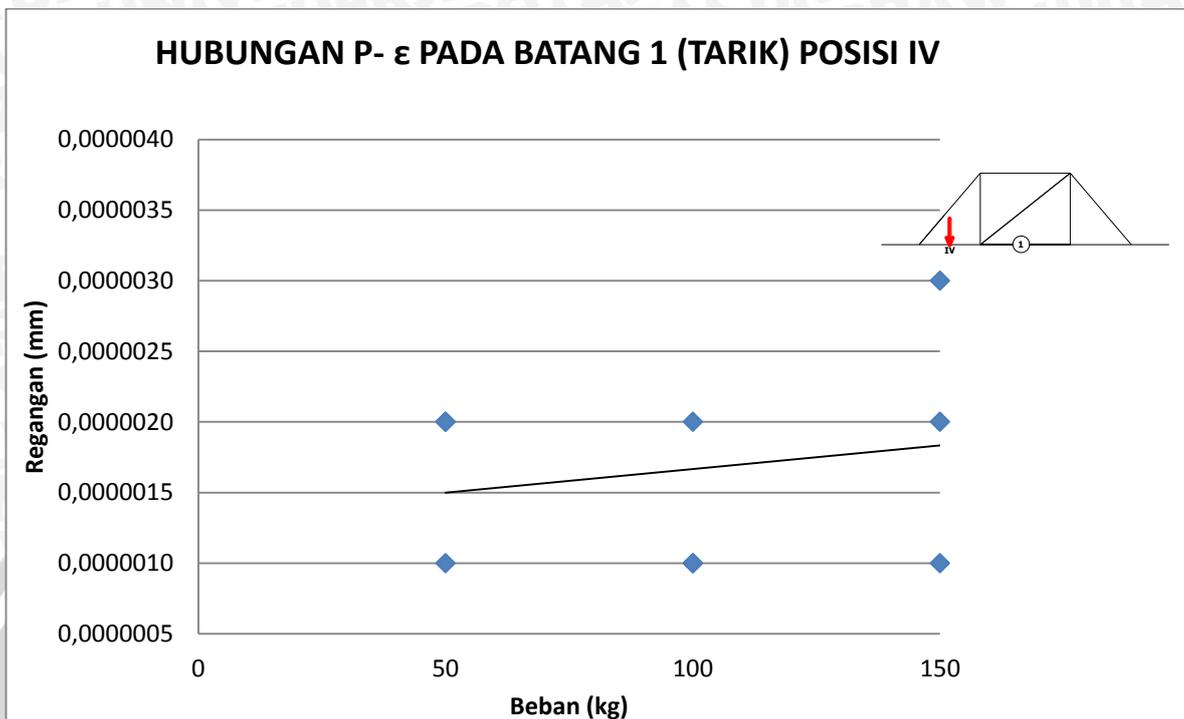
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 1 Posisi I



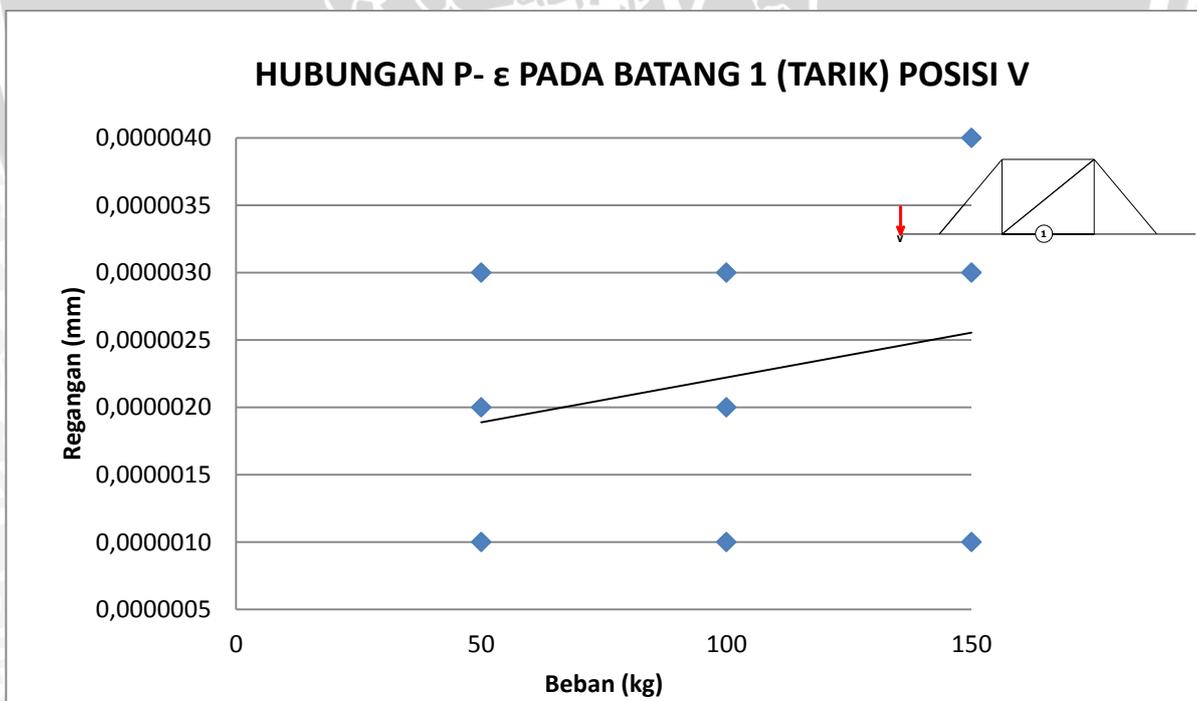
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 1 Posisi II



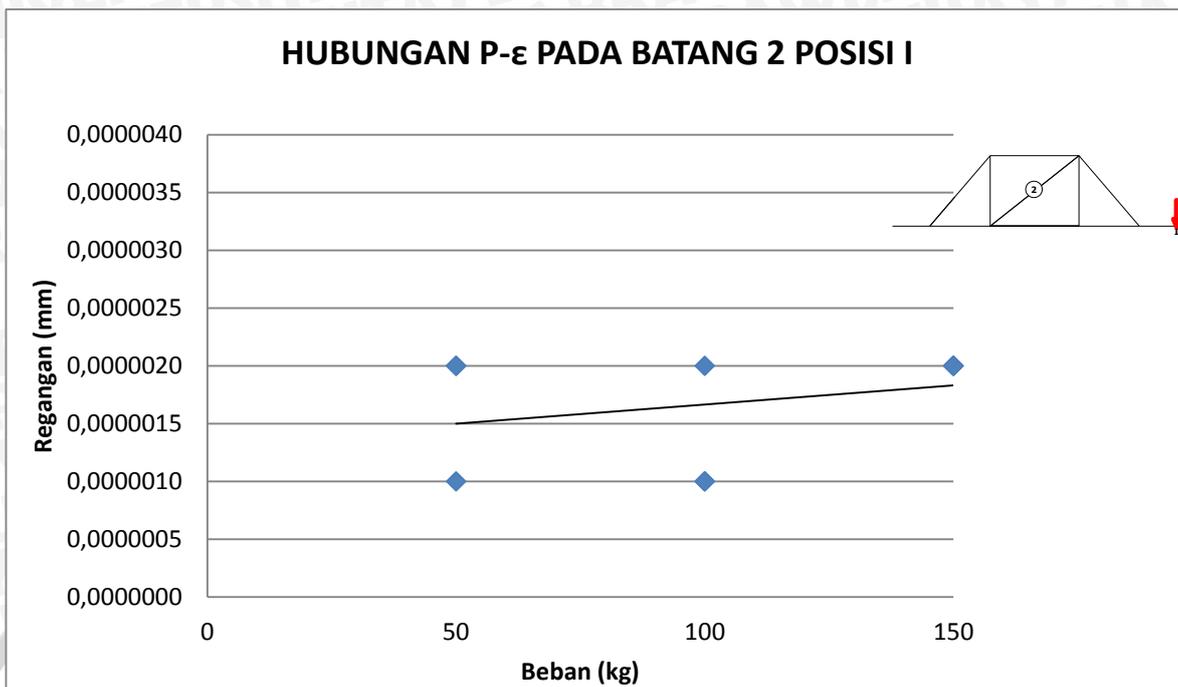
Gambar 4.7 Grafik. Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 1 Posisi III



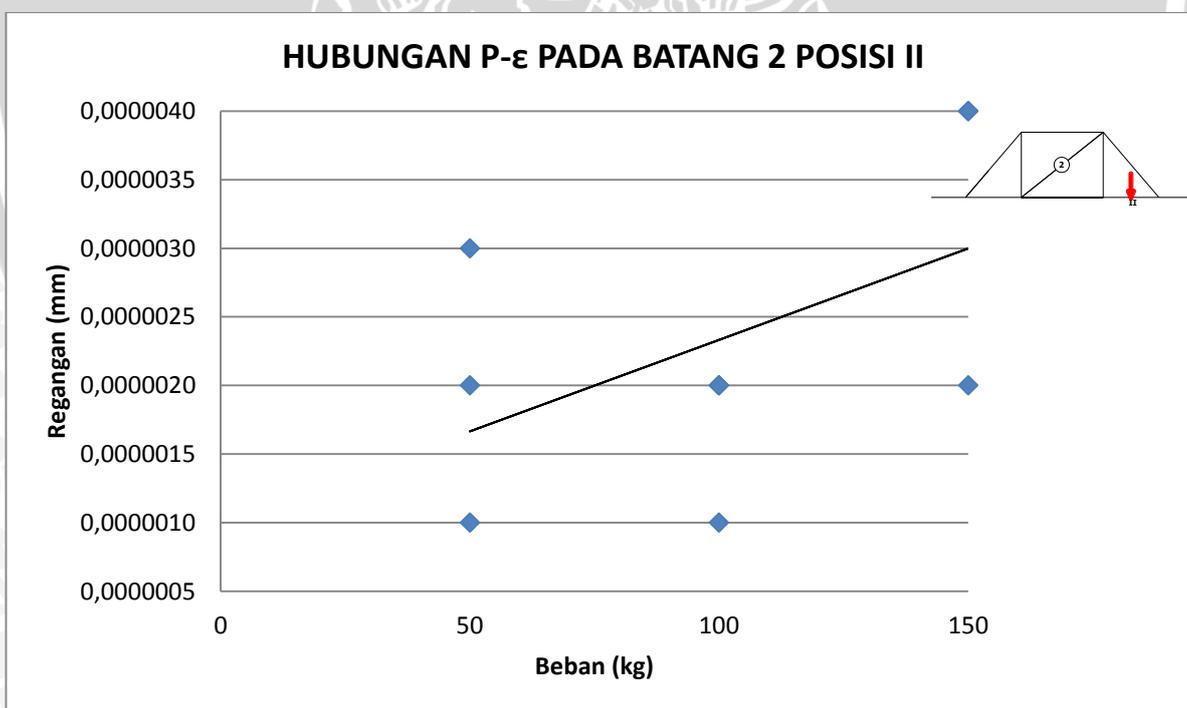
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 1 Posisi IV



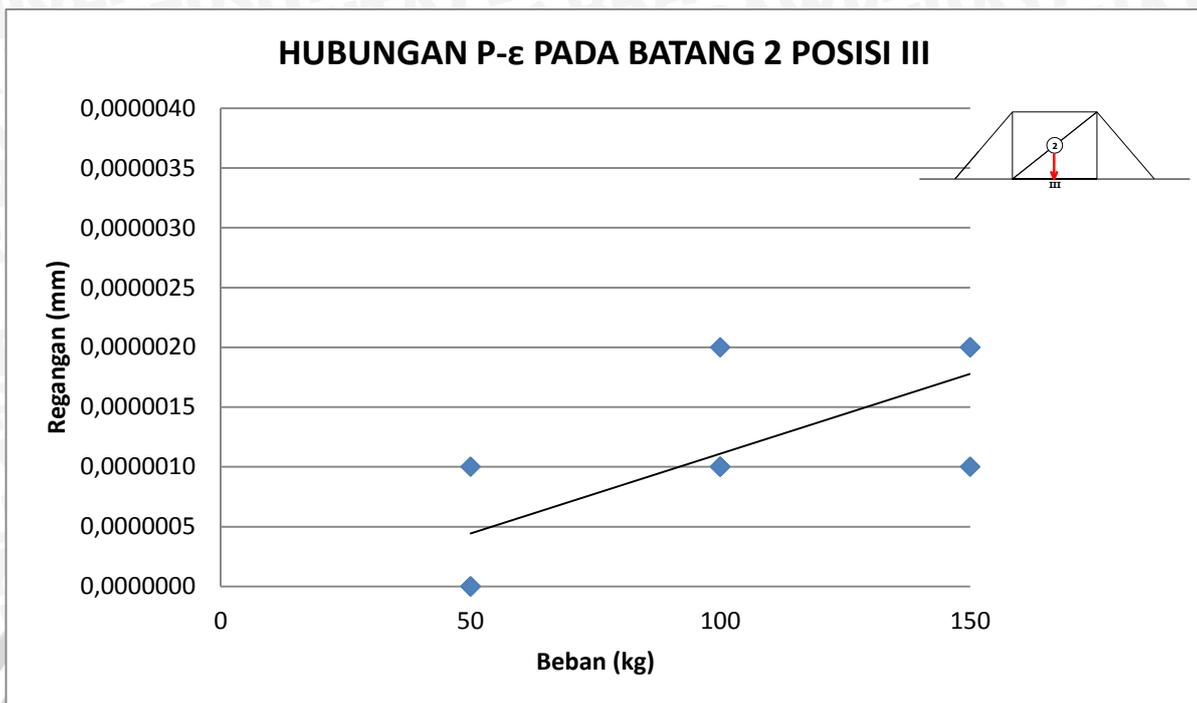
Gambar 4.9. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 1 Posisi V



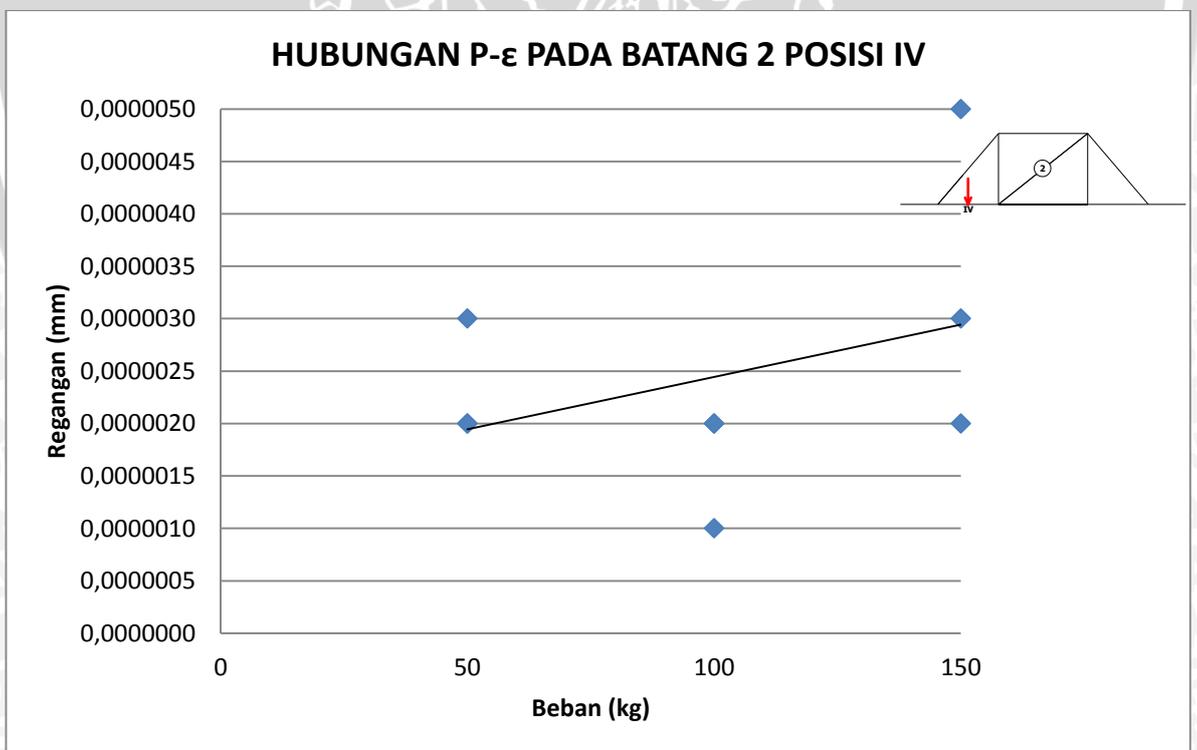
Gambar 4.10. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 2 Posisi I



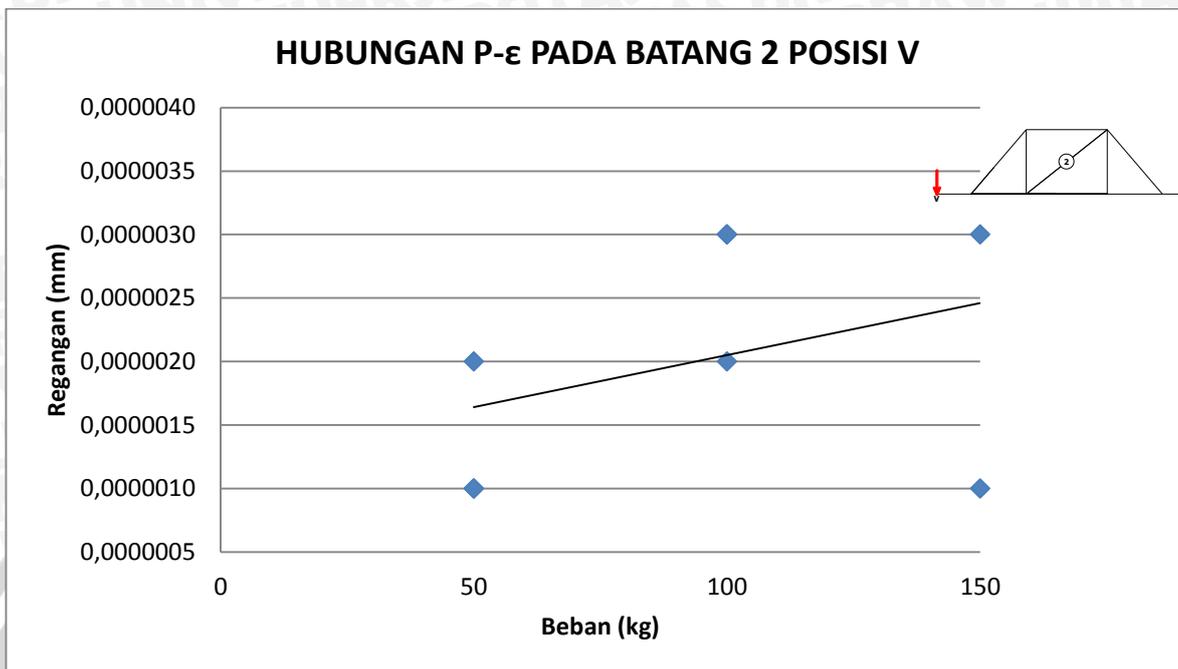
Gambar 4.11. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 2 Posisi II



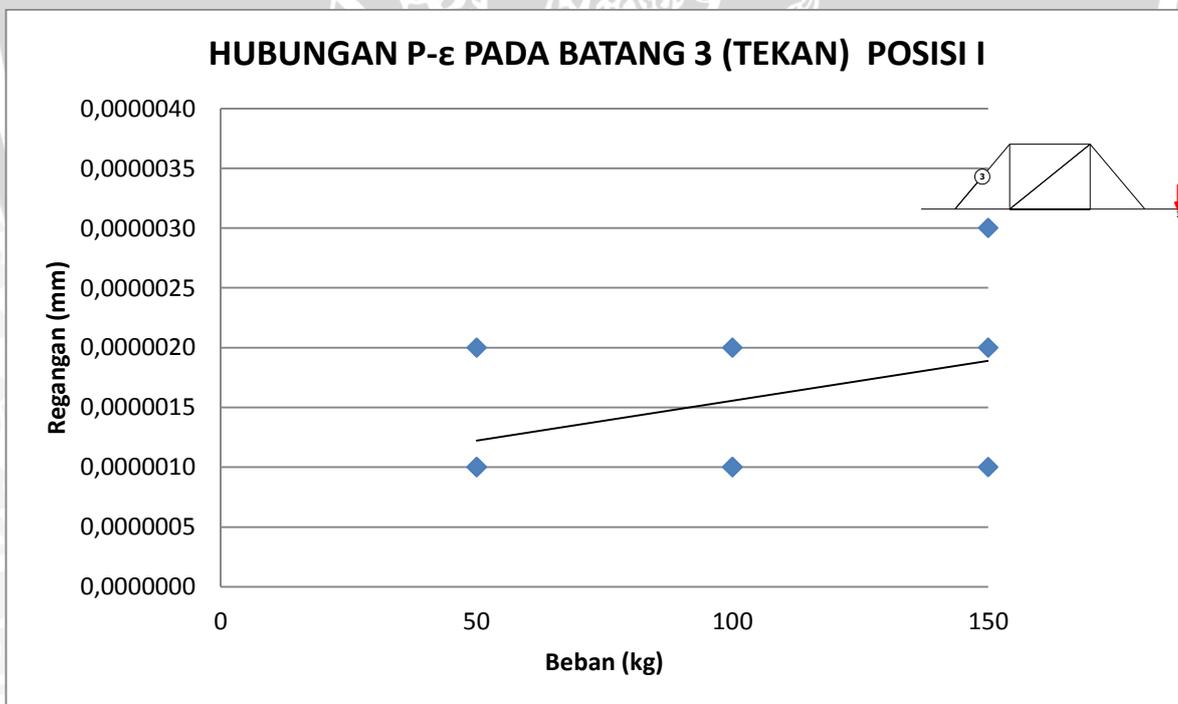
Gambar 4.12. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 2 Posisi III



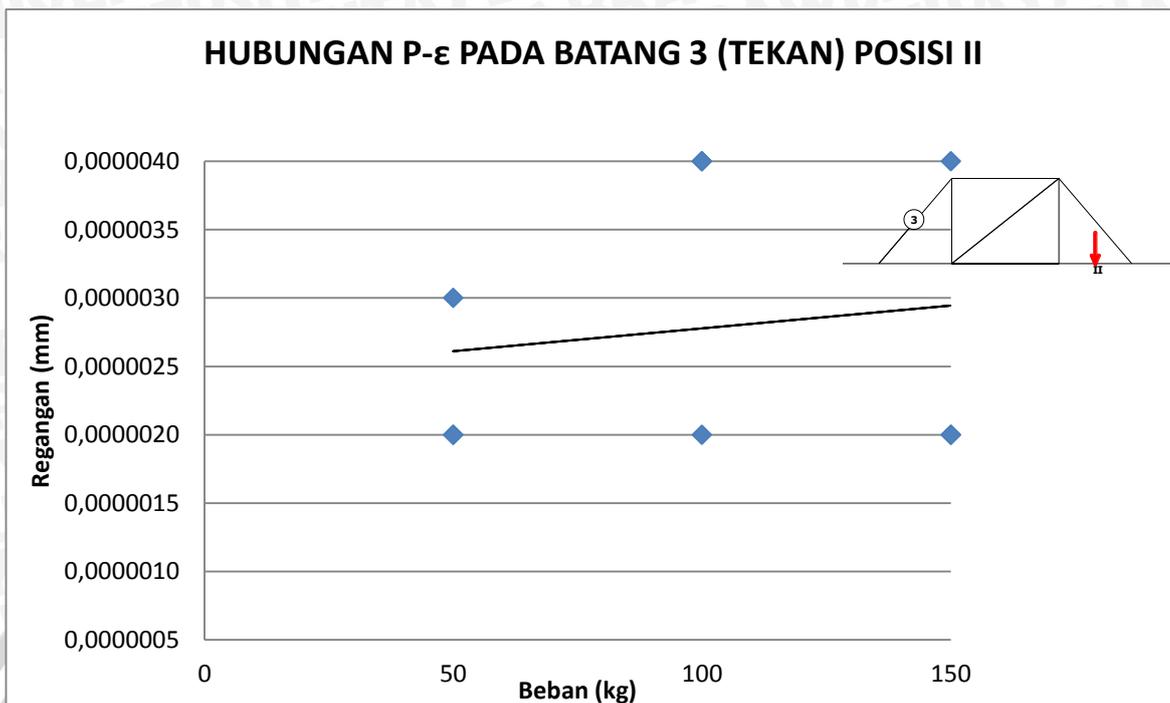
Gambar 4.13. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 2 Posisi IV



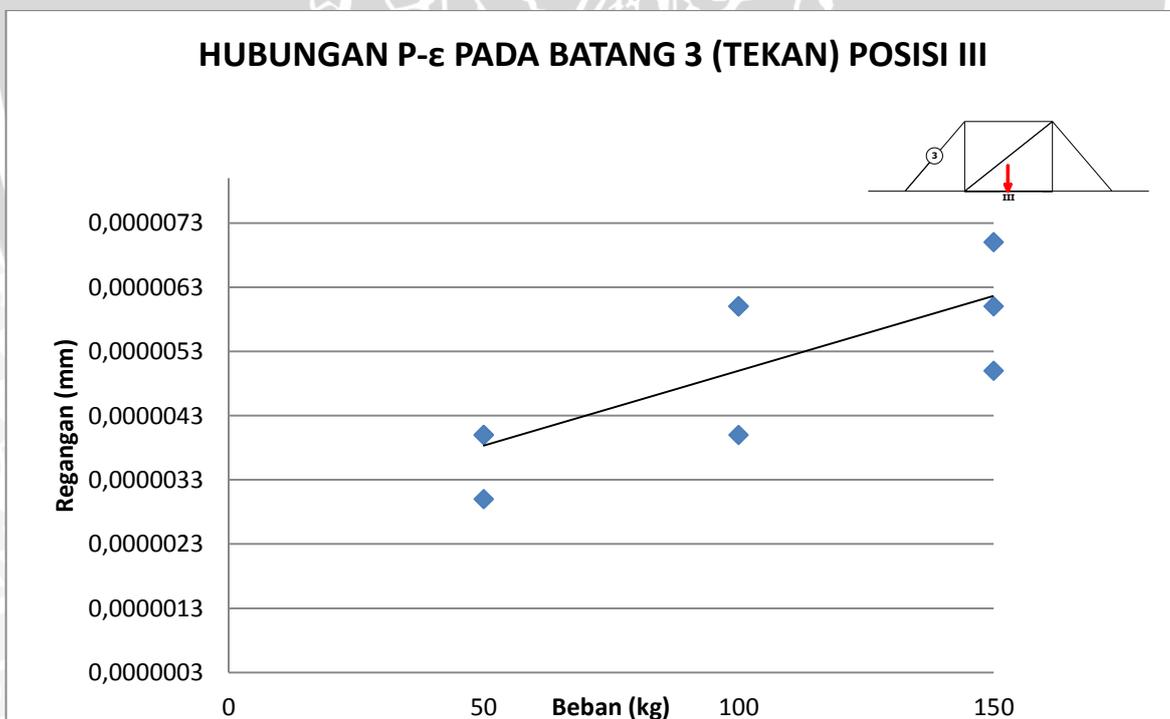
Gambar 4.14. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 2 Posisi V



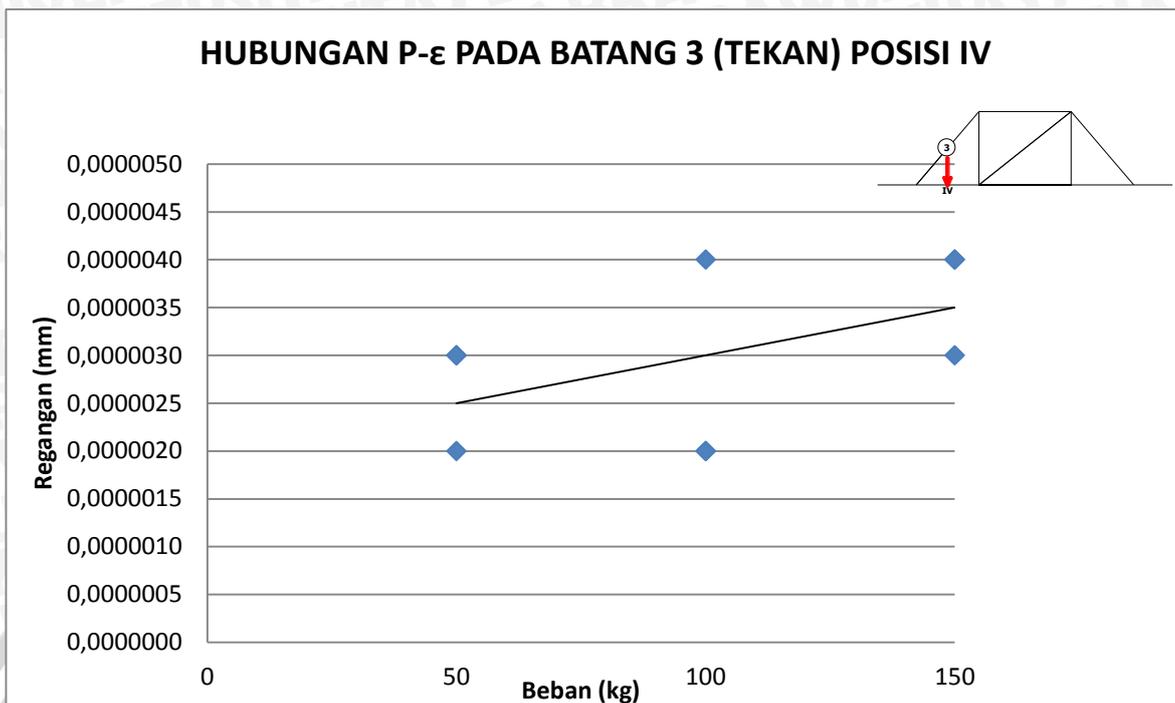
Gambar 4.15. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 3 Posisi I



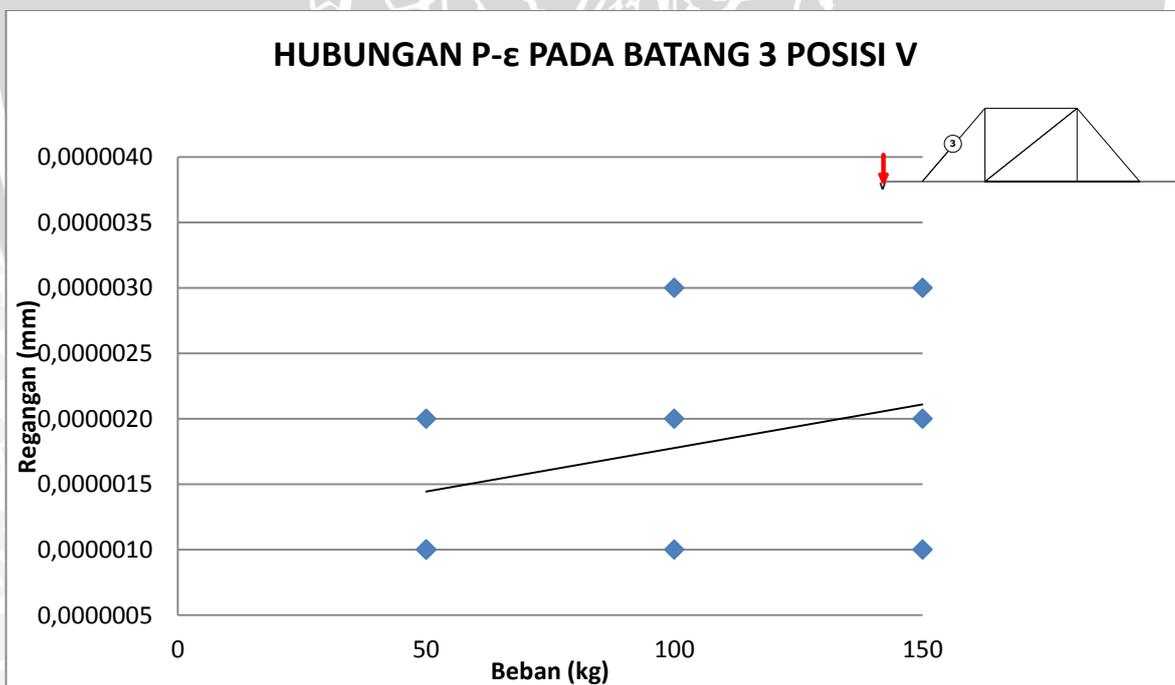
Grafik 4.16. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 3 Posisi II



Gambar 4.17. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 3 Posisi III

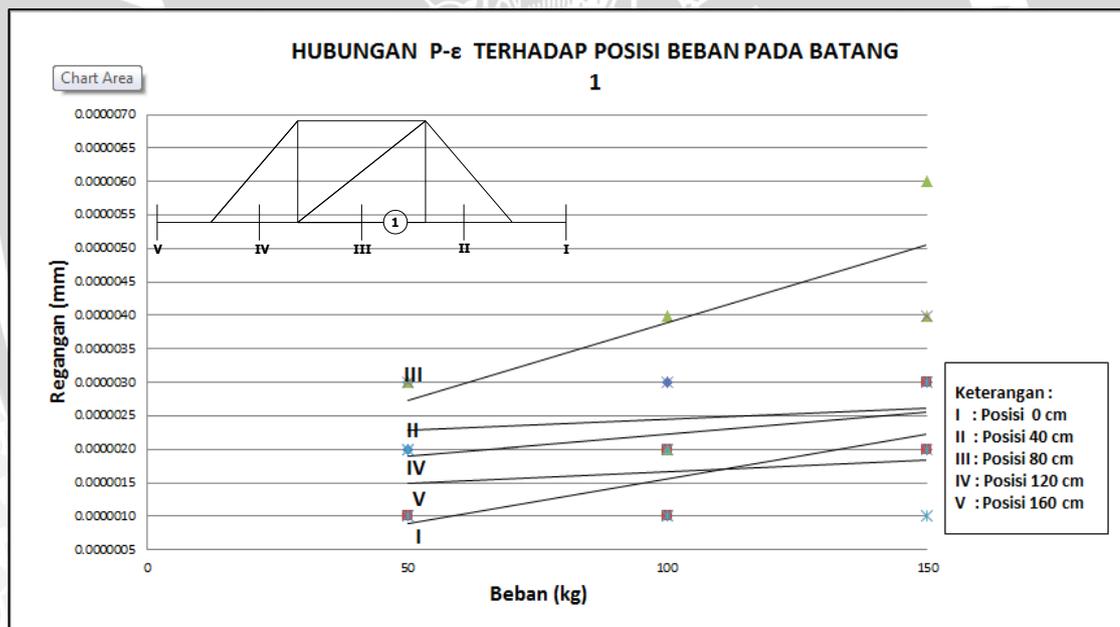


Gambar 4.18. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 3 Posisi IV

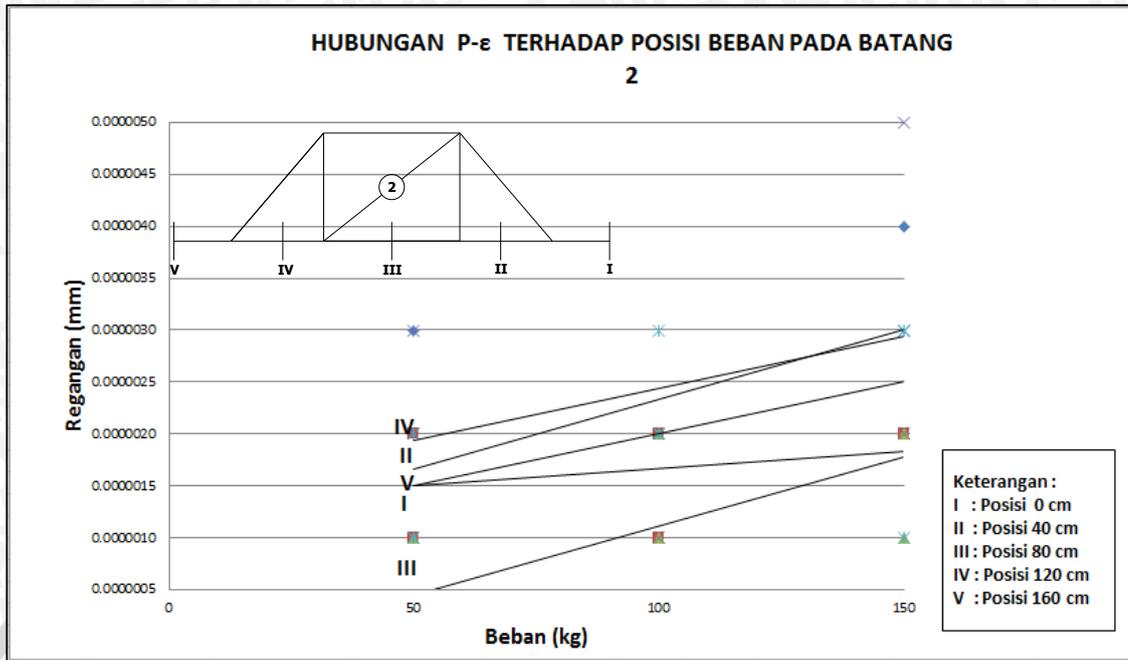


Gambar 4.19. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan pada Batang 3 Posisi V

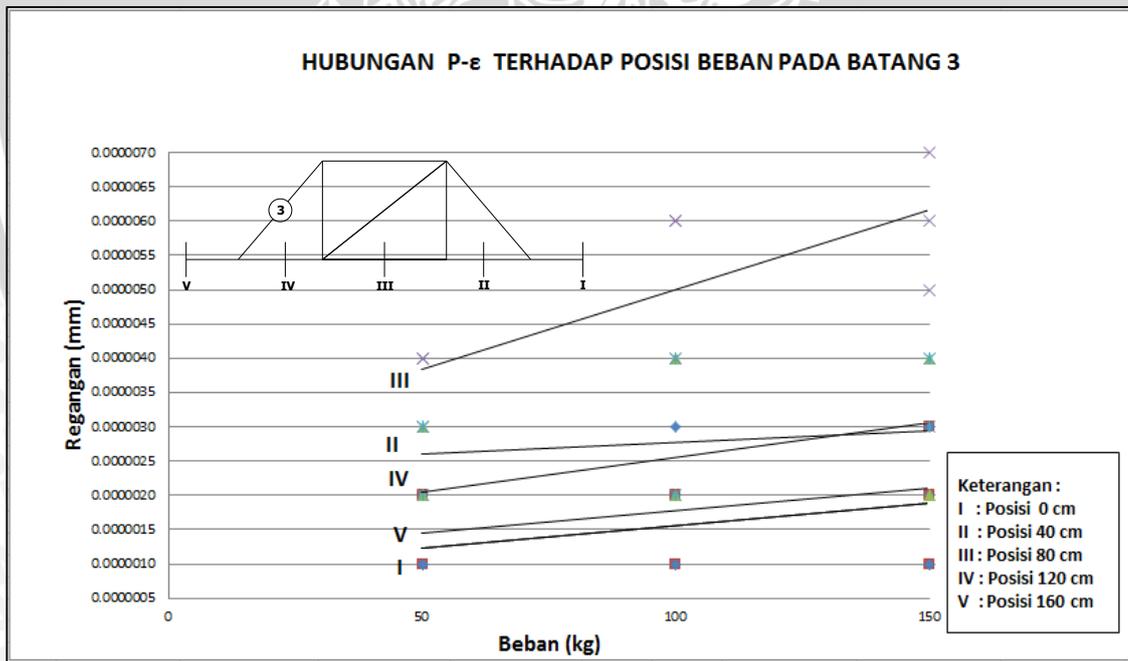
Pada Grafik tersebut di atas, dapat diperoleh bahwa hubungan beban dan regangan pada batang 1, batang 2 dan batang 3 menghasilkan garis yang cenderung linear. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap penambahan beban yang diberikan akan menyebabkan penambahan besar pula pada regangan yang terjadi. Akan tetapi penambahan besar regangan pada rangka ini tidak terlalu besar karena beban yang diberikan terlalu kecil jika dibandingkan dengan beban maksimum yang dapat diterima oleh rangka. Sementara untuk hubungan antara beban-regangan terhadap posisi beban untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.20. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 1(Eksperimen)



Gambar 4.21. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 2 (Eksperimen)



Gambar 4.22. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 3 (Eksperimen)

Grafik hubungan Beban-Regangan terhadap posisi beban batang 1, dapat dilihat bahwa regangan maksimum yang terjadi berada pada posisi III yaitu posisi saat beban berada pada 80 cm (tengah bentang) sebesar 0,000006(tarik). Pada grafik itu pula dapat terlihat perbandingan pengaruh regangan pada pembebanan dengan 5 posisi yang telah ditentukan. Posisi III merupakan posisi yang memiliki pengaruh regangan terbesar yaitu saat beban berada pada posisi 80 cm dari ujung bentang.

Sementara pada batang 2, regangan maksimum terjadi saat pembebanan dilakukan pada posisi IV yaitu 120 cm dari ujung bentang. Berbeda dengan batang 1 yang memiliki regangan maksimum pada posisi III. Pada Batang 2 ini posisi III justru memiliki regangan yang kecil.

Pada batang 3, memiliki hasil yang hampir serupa dengan batang 1, yaitu memiliki regangan maksimum pada saat berada pada posisi III yaitu sebesar 0,000007 (tarik). Posisi III ini merupakan posisi beban saat berada pada tengah bentang jembatan yaitu 80 cm dari ujung bentang.

4.6 Perhitungan Analisis Defleksi dan Regangan Pada Gelagar Induk

Rangka Jembatan Beton Tulangan Bambu

Pada dasarnya suatu eksperimen adalah untuk membuktikan secara nyata teori-teori yang telah ada, oleh karena itu untuk menegetahui sejauh mana perbedaan antara perilaku struktur secara kenyataan dan dalam teoritis maka diperlukan perhitungan secara analitis. Perhitungan lendutan dilakukan dengan bantuan program SAP 2000 v15.

4.6.1 Perhitungan Defleksi Teoritis

Uraian hasil analisis oleh program SAP mengenai defleksi yang terjadi akibat besar beban serta posisi beban selengkapnya disajikan dalam lampiran.

Sedangkan rangkuman hasil analisis disajikan dalam tabel berikut.

- Beban 50 kg/m

Tabel 4.4 Defleksi Rangka Batang secara teoritis beban 50 kg/m

Titik	Posisi (cm)	Lendutan (mm)
A	0	0
	40	0.00009
	80	0.0006
	120	0.0002
	160	0
B	0	0
	40	0.00022
	80	0.00057
	120	0.00009
	160	0

- Beban 100 kg/m

Tabel 4.5 Defleksi Rangka Batang secara teoritis beban 100kg/m

Titik	Posisi (cm)	Lendutan (mm)
A	0	0
	40	0.0002
	80	0.00109
	120	0.0004
	160	0
B	0	0
	40	0.0004
	80	0.00114
	120	0.0002
	160	0

- Beban 150 kg/m

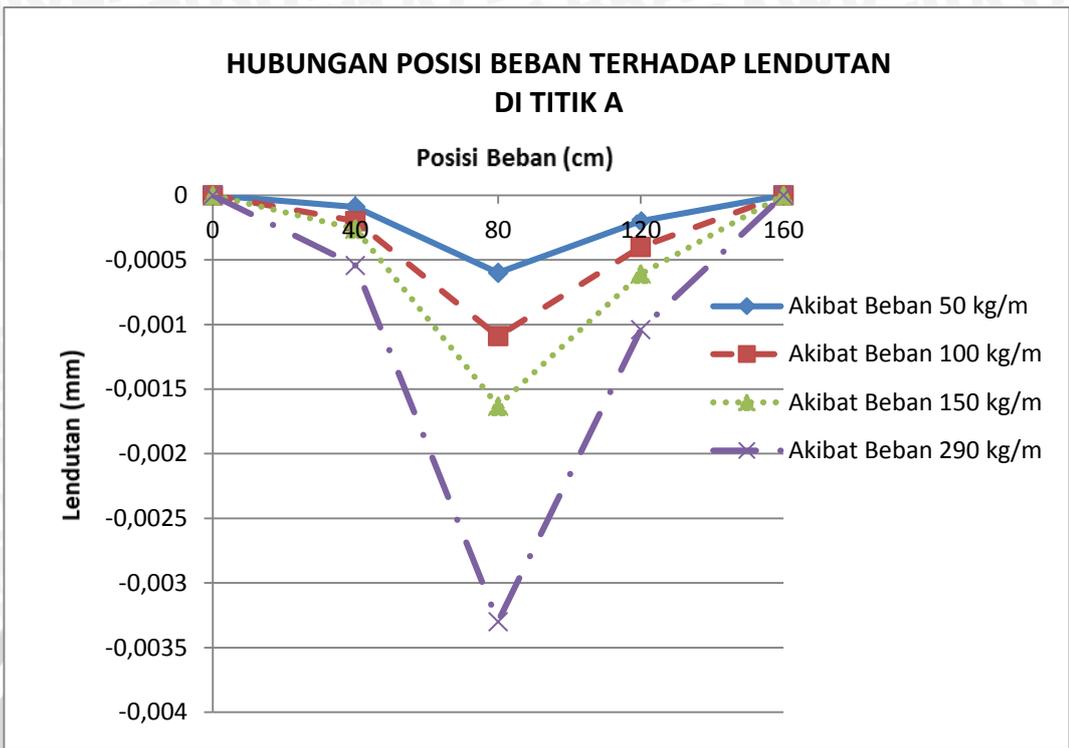
Tabel 4.6 Defleksi Rangka Batang secara teoritis beban 150 kg/m

Titik	Posisi (cm)	Lendutan (mm)
A	0	0
	40	0.00026
	80	0.00163
	120	0.000609
	160	0
B	0	0
	40	0.00063
	80	0.00171
	120	0.00026
	160	0

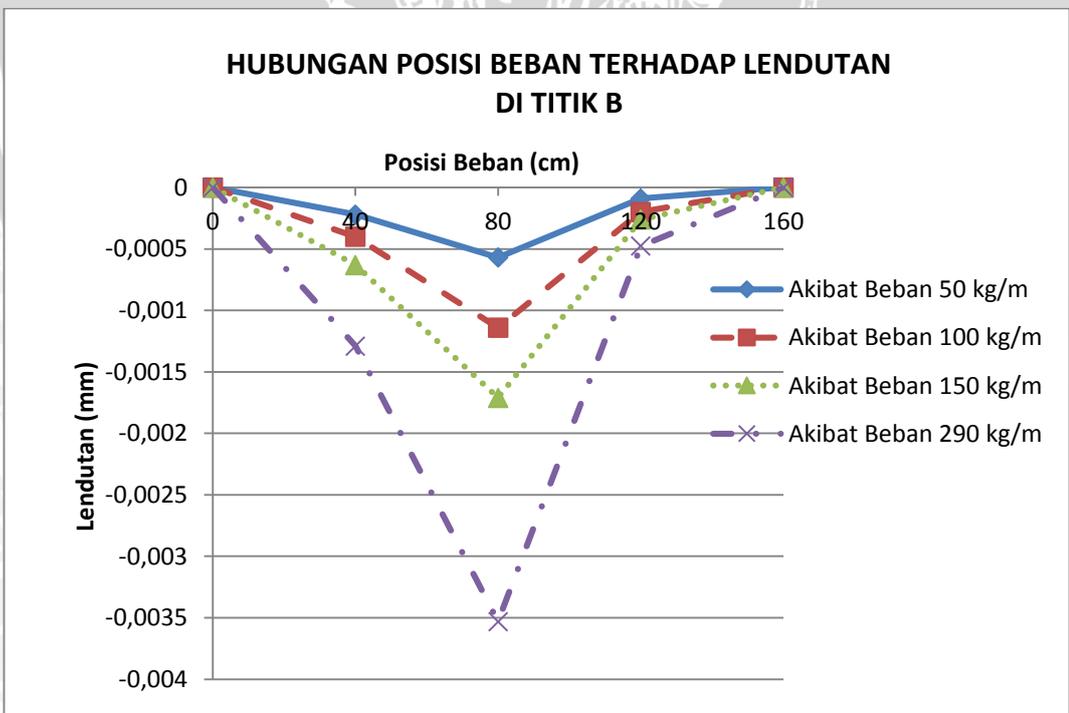
- Beban 290 kg/m

Tabel 4.7 Defleksi Rangka Batang secara teoritis beban 290 kg/m

Titik	Posisi (cm)	Lendutan (mm)
A	0	0
	40	0.0005
	80	0.0033
	120	0.00104
	160	0
B	0	0
	40	0.000129
	80	0.00353
	120	0.000476
	160	0



Gambar 4.23. Grafik Hubungan Posisi Beban Terhadap Defleksi di Titik A



Gambar 4.24. Grafik Hubungan Posisi Beban Terhadap Defleksi di Titik B

Bedasarkan grafik di atas baik pada titik A maupun titik B, secara teoritis menyatakan bahwa setiap penambahan beban yang dilakukan maka lendutan yang terjadi semakin besar. Lendutan terbesar yang terjadi pada titik A dan titik B yang berada pada posisi 80 cm yaitu di tengah bentang.

4.6.2 Perhitungan Regangan Teoritis

Uraian hasil perhitungan regangan yang terjadi akibat besar beban serta posisi beban selengkapnya disajikan dalam lampiran. Sedangkan rangkuman hasil analisis disajikan dalam tabel berikut.

- Beban 50 kg/m

Tabel 4.10 Regangan pada beban 50 kg/m

Batang	Posisi (cm)	Regangan (mm/mm)
1	0	0
	40	8.434E-07
	80	1.06049E-06
	120	3.41851E-07
	160	0
2	0	0
	40	-6.41283E-07
	80	0
	120	6.4278E-07
	160	0
3	0	0
	40	-5.27249E-07
	80	-1.63739E-06
	120	-1.37739E-06
	160	0

- Beban 100 kg/m

Tabel 4.9 Regangan pada beban 100 kg/m

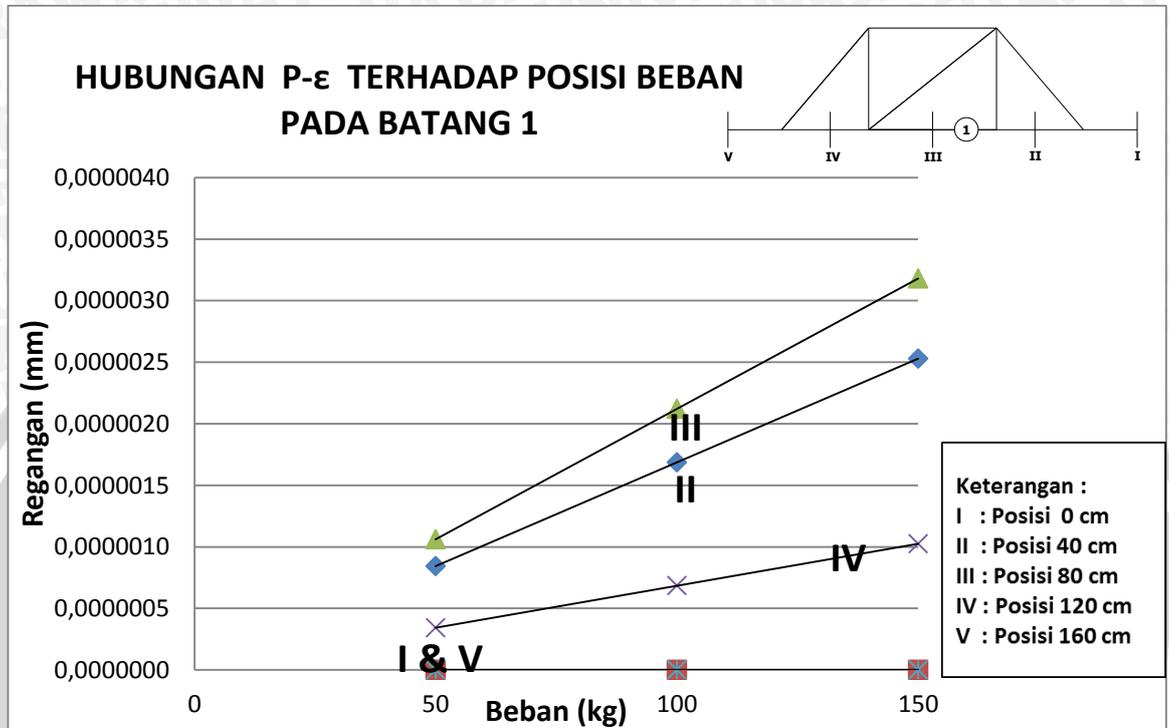
Batang	Posisi (cm)	Regangan (mm/mm)
1	0	0
	40	1.6868E-06
	80	2.12098E-06
	120	6.83703E-07
	160	0
2	0	0
	40	-1.28257E-06
	80	0
	120	1.28556E-06
	160	0
3	0	0
	40	-1.0545E-06
	80	-3.27479E-06
	120	-2.75477E-06
	160	0

- Beban 150 kg/m

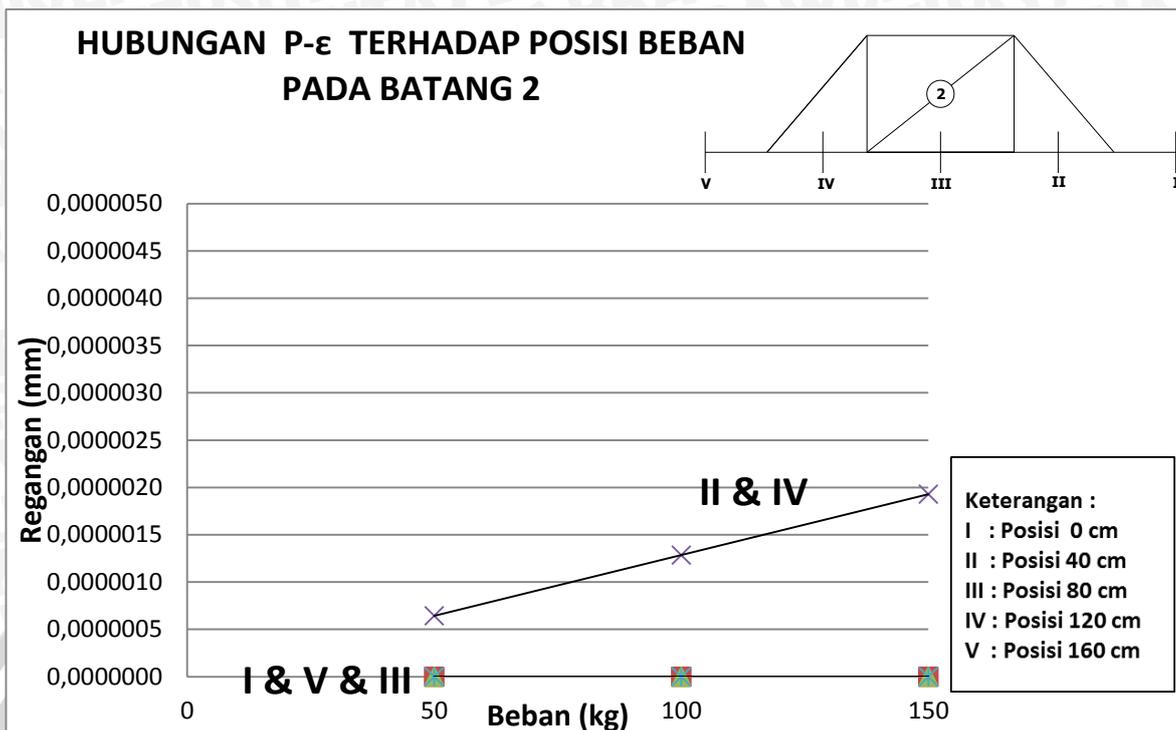
Tabel 4.10 Regangan pada beban 150 kg/m

Batang	Posisi (cm)	Regangan (mm/mm)
1	0	0
	40	2.5302E-06
	80	3.18146E-06
	120	1.02555E-06
	160	0
2	0	0
	40	-1.92385E-06
	80	0
	120	1.92834E-06
	160	0
3	0	0
	40	-1.58175E-06
	80	-4.91218E-06
	120	-4.13216E-06
	160	0

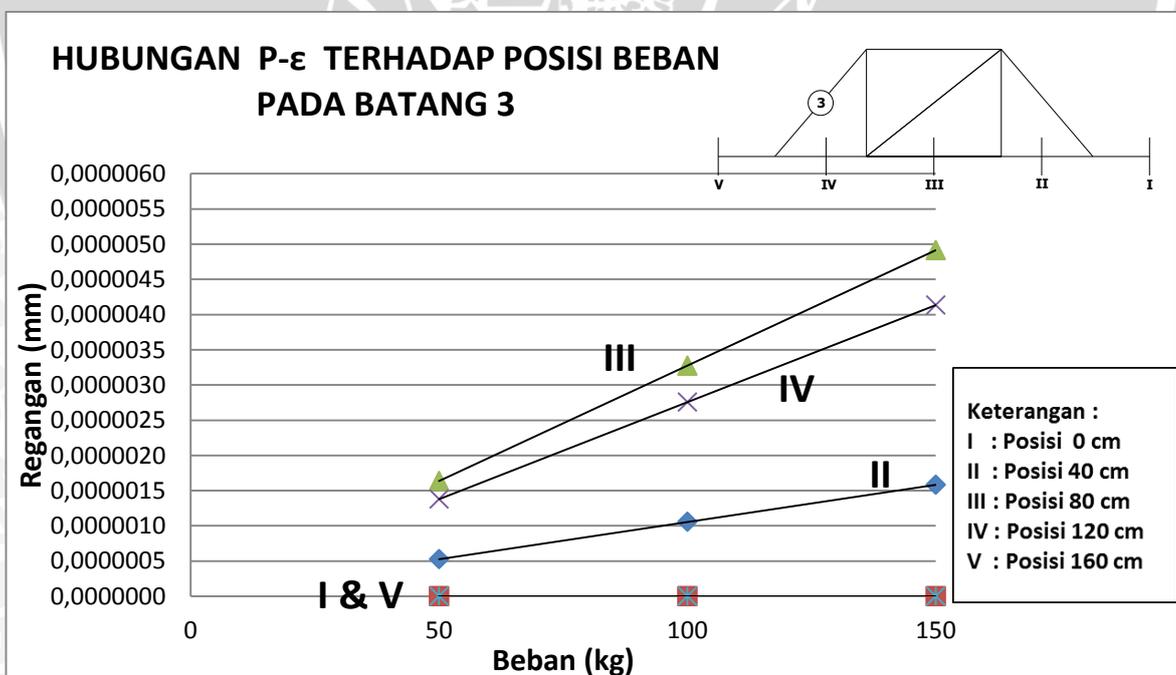
Agar dapat lebih jelas dalam melakukan pembacaan data analitis yang ada maka disajikan grafik sebagai berikut.



Gambar 4.25. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 1 (Teoritis)



Gambar 4.26 Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 2 (Teoritis)



Gambar 4.27. Grafik Hubungan Besar Beban dan Regangan terhadap posisi beban pada batang 3 (Teoritis)

4.7 Perbandingan Analisis Teoritis dengan Eksperimen

Banyak faktor yang menyebabkan adanya perbedaan hasil perhitungan dengan teoritis dan hasil eksperimen. Perhitungan dengan menggunakan rumus teoritis mempunyai keterbatasan dan asumsi-asumsi tertentu untuk menghasilkan persamaan yang dapat melukiskan perilaku suatu struktur. Akibat dari adanya keterbatasan ini, suatu hasil teoritis tidak bisa melukiskan perilaku struktur yang sebenarnya terjadi di lapangan. Sementara dalam pelaksanaan eksperimen di lapangan, ada banyak faktor-faktor eksternal yang menyebabkan suatu analisis teoritis tidak bisa terpenuhi.

4.7.1 Perbandingan Lendutan Analisis Teoritis dengan Eksperimen

Hasil perbandingan besarnya lendutan antara analisis teoritis dan eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Perbandingan lendutan antara analisis teoritis dan eksperimen

Lendutan					
Beban	Posisi	Titik A		Titik B	
		Teoritis	Eksperimen	Teoritis	Eksperimen
50	0	0	0	0	0
	40	0.00009	0	0.00022	0
	80	0.0006	0	0.00057	0
	120	0.0002	0	0.00009	0
	160	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0
	40	0.0002	0	0.0004	0
	80	0.00109	0	0.00114	0
	120	0.0004	0	0.0002	0
	160	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0
	40	0.00026	0	0.00063	0
	80	0.00163	0	0.00171	0
	120	0.000609	0	0.00026	0
	160	0	0	0	0

Berdasarkan tabel tersebut di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang terjadi antara defleksi hasil penelitian dan analisis teoritis yang telah dilakukan. Ketika dilakukan pembebanan 50 kg/m dengan total beban 50 kg, 100 kg/m dengan total beban 100 kg dan 150 kg/m dengan total beban 150 kg pada hasil analisis teoritis dengan bantuan SAP 2000 v 15 sudah dapat menunjukkan adanya defleksi yang terjadi pada titik A dan titik B. Sementara pada hasil eksperimen yang telah dilakukan, lendutan baru dapat terbaca setelah dilakukan penambahan beban dengan beban total sebesar 290 kg. Dengan total beban yang diberikan sebesar 290 kg pada tengah bentang, titik A dan titik B menunjukkan defleksi sebesar 0,002 mm sementara pada perhitungan analisis yang dilakukan dengan bantuan SAP 2000 v 15, defleksi yang terjadi pada titik A dan titik B sebesar 0,003 mm. Perbedaan-perbedaan yang terjadi antara analisis teoritis dengan eksperimen ini disebabkan karena beberapa faktor penyebab diantaranya yaitu kesalahan dalam pembacaan alat karena pembacaan pada LVDT hanya diatur sebesar 3 angka desimal dibelakan koma sebab apabila dilakukan penambahan angka desimal lagi pada LVDT akan sulit dalam melakukan pembacaan lendutan. Faktor penyebab lainnya yaitu asumsi-asumsi yang diberikan pada perhitungan teoritis tidak persis sama seperti keadaan dilapangan saat eksperimen.

Untuk perbedaan pengaruh posisi beban antara hasil analisis teoritis dengan eksperimen, hasil dari perhitungan teoritis dengan bantuan SAP 2000 v 15 menunjukkan bahwa posisi beban berpengaruh terhadap lendutan dimana pada titik A maupun titik B menunjukkan bahwa lendutan terbesar terjadi saat beban berada di posisi 80 cm yaitu posisi di tengah bentang. Sementara saat dilakukan

eksperimen, beban yang diberikan yaitu sebesar 50kg/m, 100kg/m dan 150 kg/m belum dapat menunjukkan lendutan pada rangka jembatan sehingga belum dapat diketahui pengaruhnya terhadap posisi beban yang telah ditentukan.

4.7.2 Perbandingan Regangan Analisis Teoritis dengan Eksperimen

Perbandingan antara regangan hasil analisis teoritis dengan eksperimen disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.12 Perbandingan besar regangan antara analisis teoritis dan eksperimen

Beban	Posisi (cm)	Batang 1		Batang 2		Batang 3	
		Teoritis (1×10^{-4})	Eksperimen (1×10^{-4})	Teoritis (1×10^{-4})	Eksperimen (1×10^{-4})	Teoritis (1×10^{-4})	Eksperimen (1×10^{-4})
50	0	0.00000	0.01000	0.00000	-0.01667	0.00000	-0.01333
	40	0.00033	0.02333	-0.00072	-0.02000	-0.00081	-0.02333
	80	0.00140	0.03000	0.00006	-0.00333	-0.00501	-0.03667
	120	0.00012	0.02000	0.00079	0.02333	-0.00188	-0.02667
	160	0.00000	0.01667	0.00000	0.01333	0.00000	-0.01333
100	0	0.00000	0.01333	0.00000	-0.01333	0.00000	-0.01333
	40	0.00065	0.02333	-0.00144	-0.01667	-0.00163	-0.03333
	80	0.00203	0.03333	0.00013	0.01333	-0.01000	-0.05333
	120	0.00024	0.02000	0.00158	0.01667	-0.00376	-0.03000
	160	0.00000	0.01333	0.00000	0.02333	0.00000	-0.02000
150	0	0.00000	0.02333	0.00000	-0.02000	0.00000	-0.02000
	40	0.00098	0.02667	-0.00216	-0.03333	-0.00245	-0.02667
	80	0.00304	0.05333	0.00020	0.01667	-0.01501	-0.06000
	120	0.00037	0.02667	-0.00237	0.03333	-0.00564	-0.03667
	160	0.00000	0.02000	0.00000	0.02333	0.00000	-0.02000

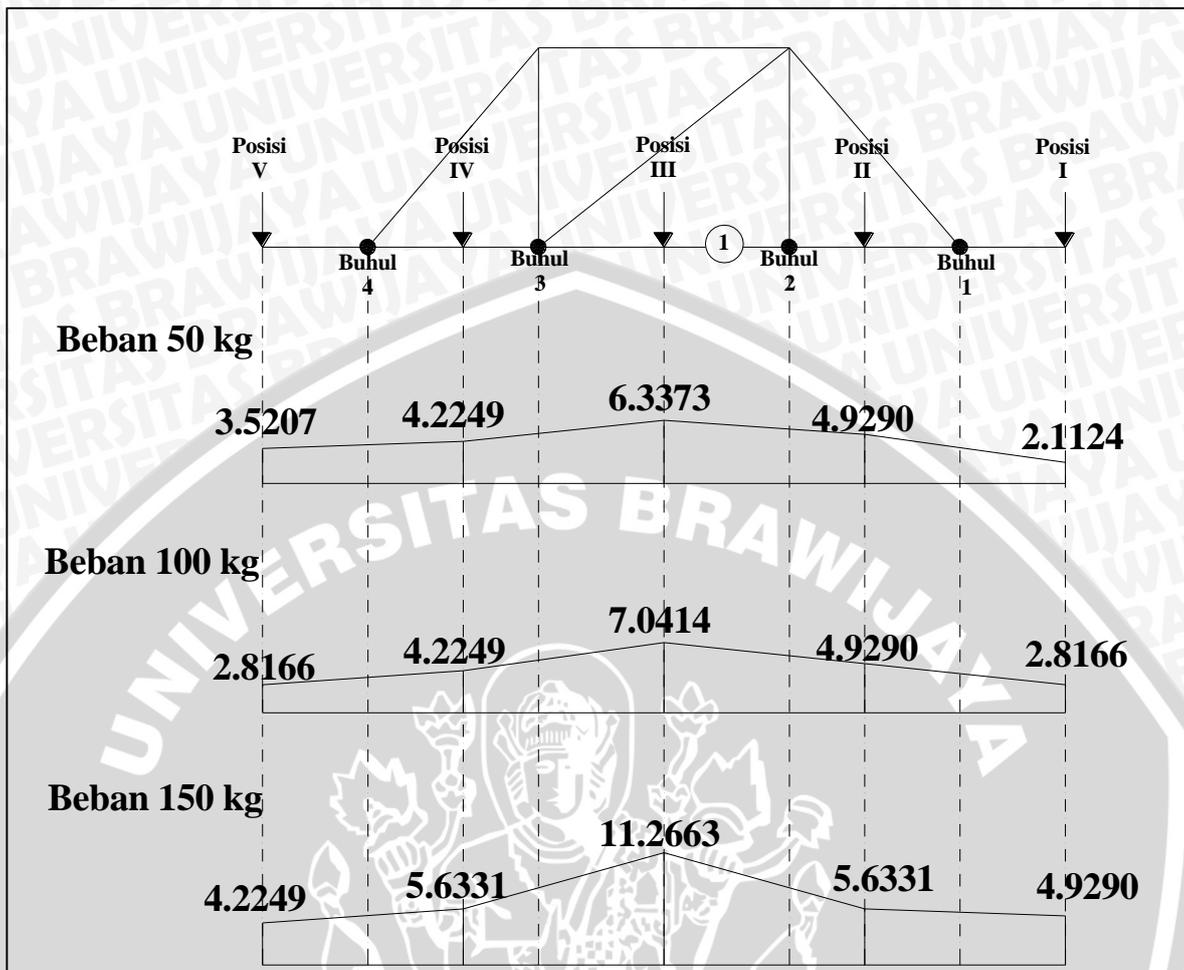
Pada tabel tersebut, dapat dilihat bahwa regangan yang terjadi pada eksperimen lebih besar dari regangan hasil perhitungan teoritis. Hal ini dikarenakan adanya asumsi-asumsi dalam analisis teoritis seperti modulus elastisitas yang dianggap konstan sehingga tidak sesuai dengan keberadaan pada saat penelitian di lapangan.

Dari hasil regangan yang telah diperoleh dari hasil eksperimen, dapat diketahui gaya batang yang terjadi pada gelagar induk rangka jembatan beton tulangan bambu. Perubahan gaya batang yang terjadi akibat beban yang diberikan pada berbagai posisi yang diberikan digambarkan dalam bentuk diagram.

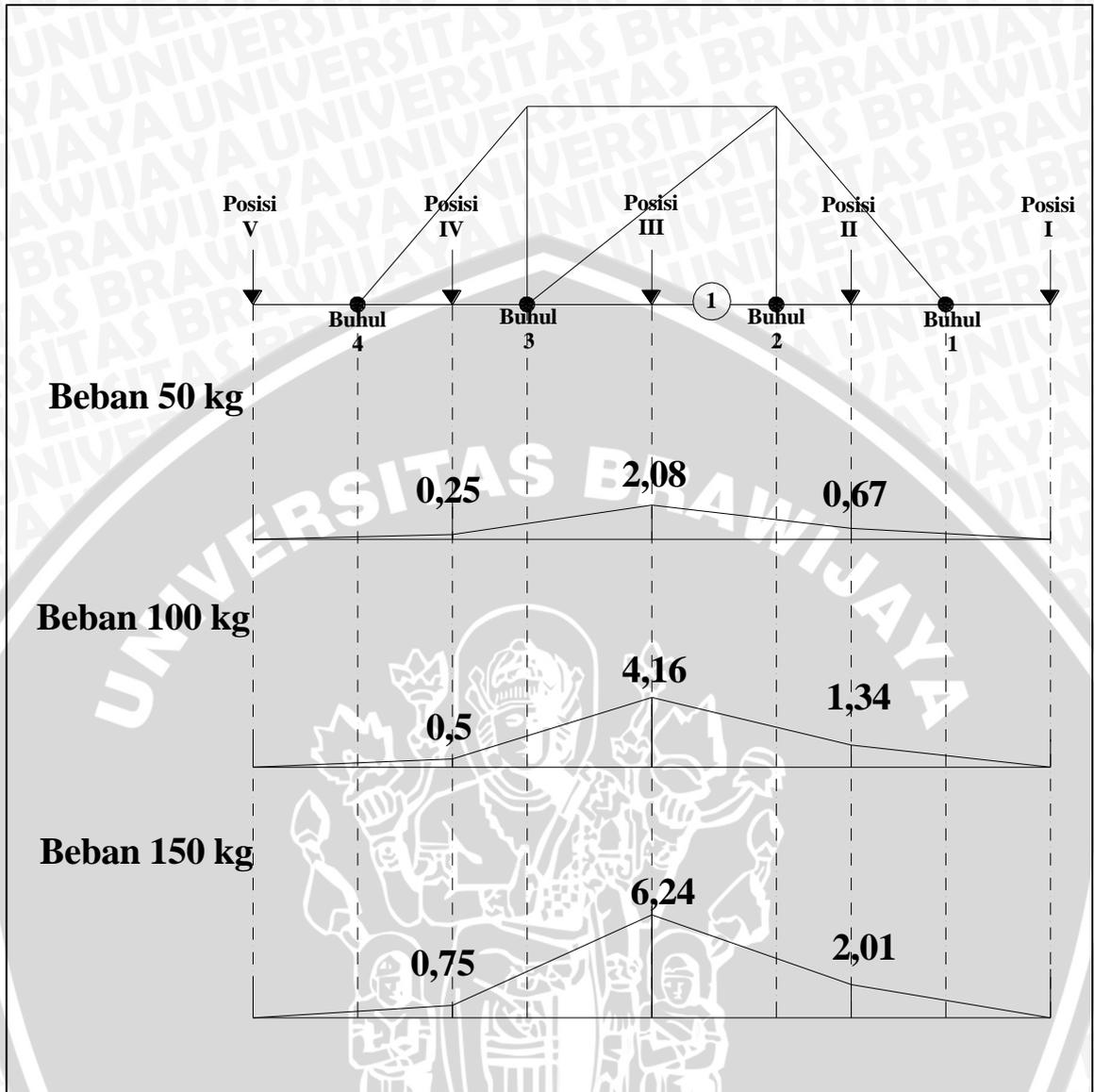
Sementara untuk perubahan gaya batang yang terjadi hasil dari perhitungan analisis teoritis dengan bantuan SAP 2000 v 15 juga akan digambarkan dalam bentuk diagram.

Dari kedua diagram tersebut dapat diketahui perbandingan pengaruh akibat posisi beban yang terjadi antara eksperimen yang dilakukan dengan analisis teoritis. Sementara dapat diketahui pula perbedaan pola diagram perubahan gaya batang yang terjadi secara teoritis yaitu dengan memperhitungkan balok dan pelat pada jembatan dengan diagram garis pengaruh rangka saja tanpa pengaruh dari balok dan rangka. Diagram perubahan gaya batang aktual pada batang 1, 2 dan 3 akibat posisi beban dan diagram perubahan gaya batang teoritis pada batang 1, 2 dan 3 akibat posisi beban serta diagram garis pengaruh rangka disajikan pada gambar berikut.

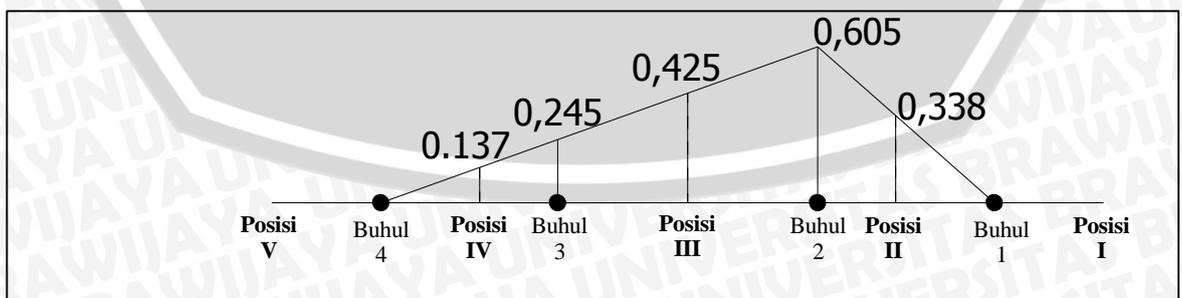




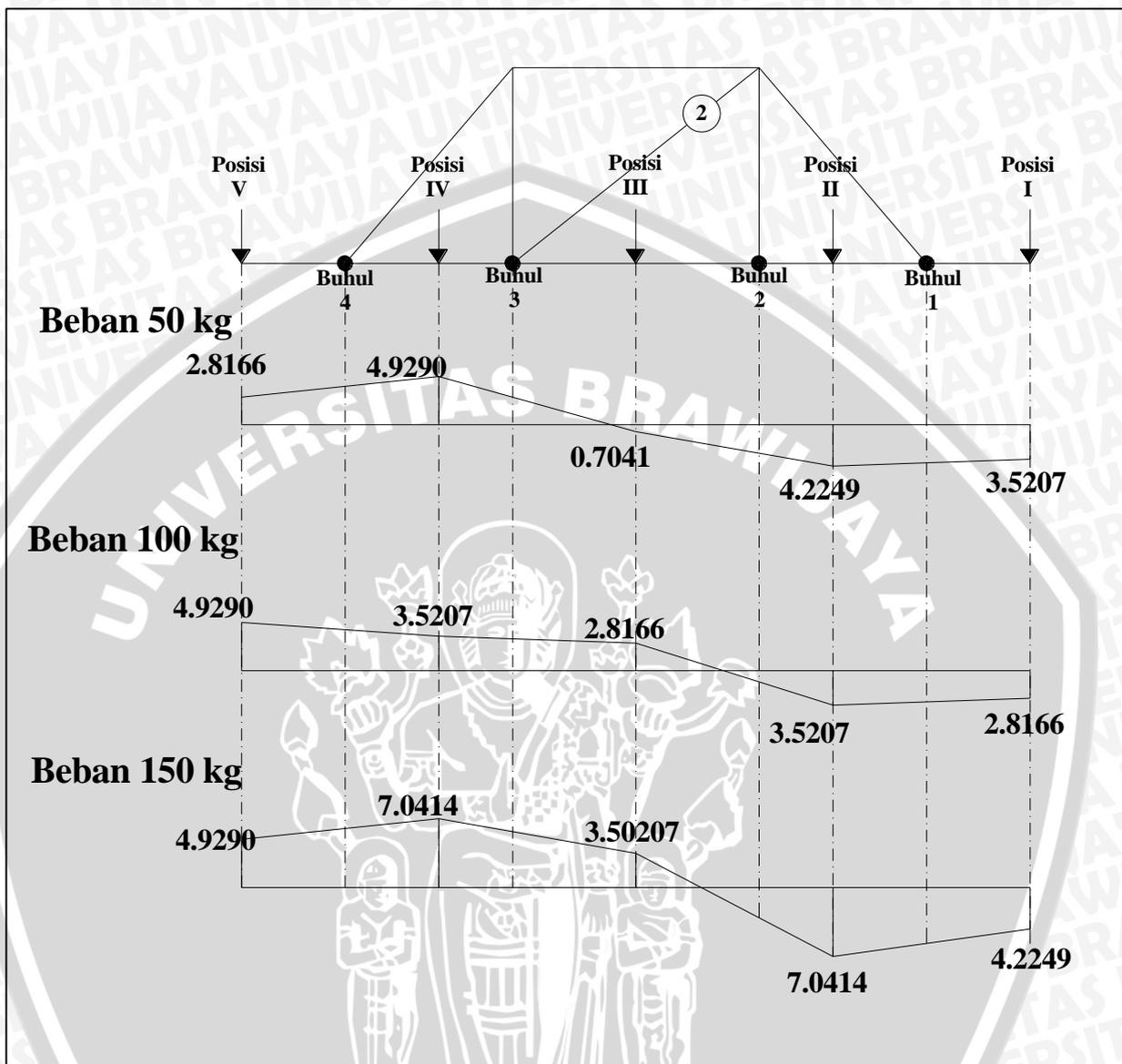
Gambar 4.28. Perubahan gaya batang 1 aktual akibat posisi beban



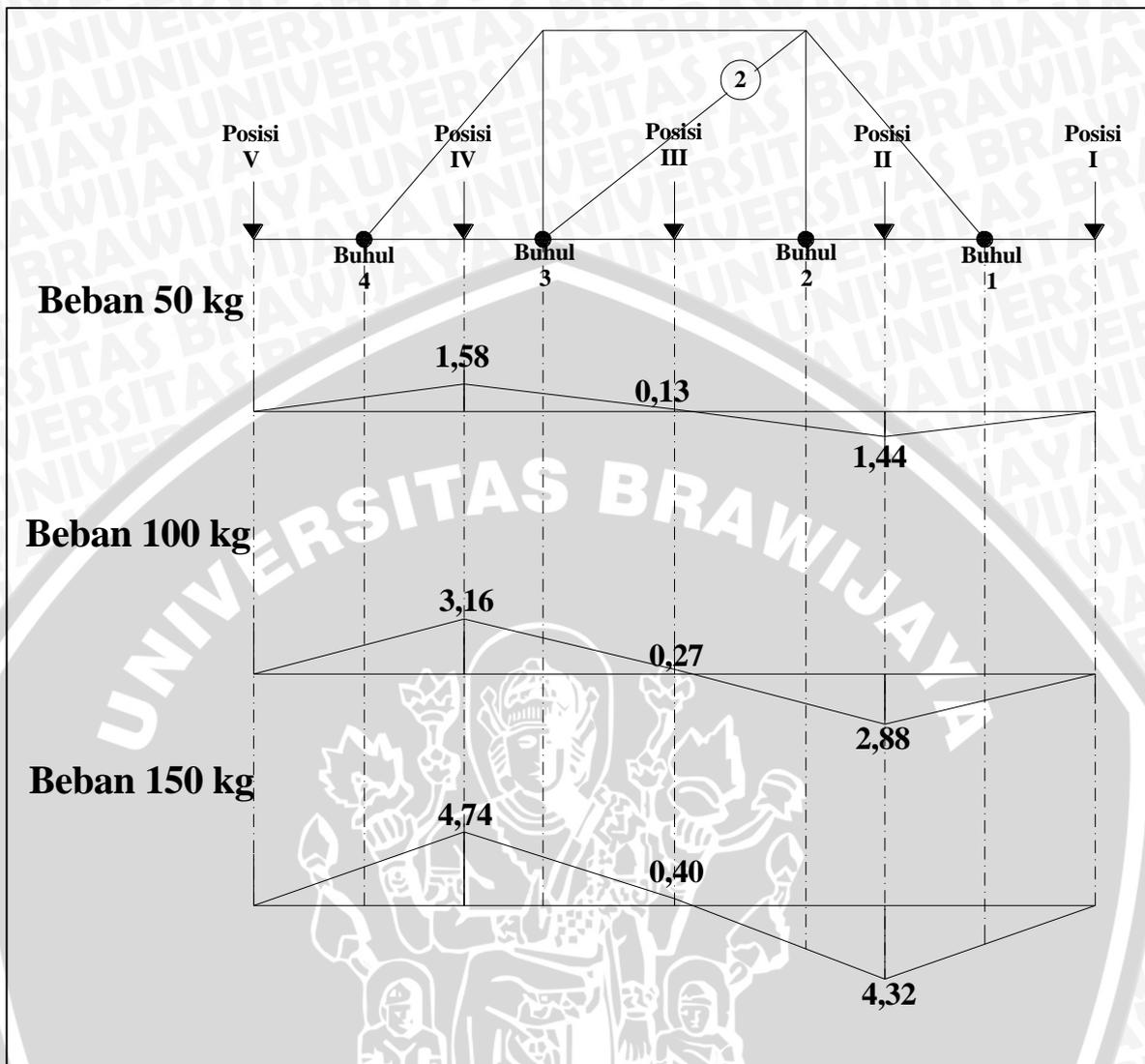
Gambar 4.29. Perubahan gaya batang 1 teoritis akibat posisi beban



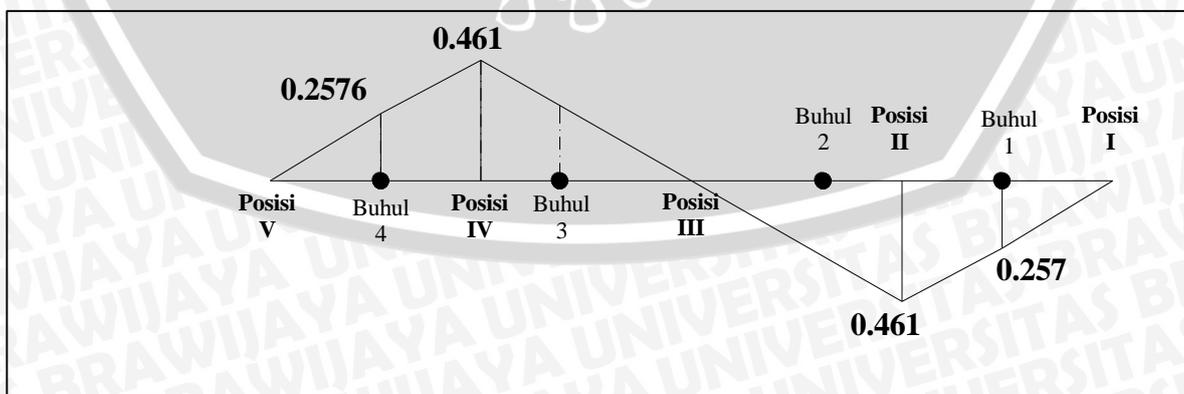
Gambar 4.30. Garis Pengaruh Batang 1



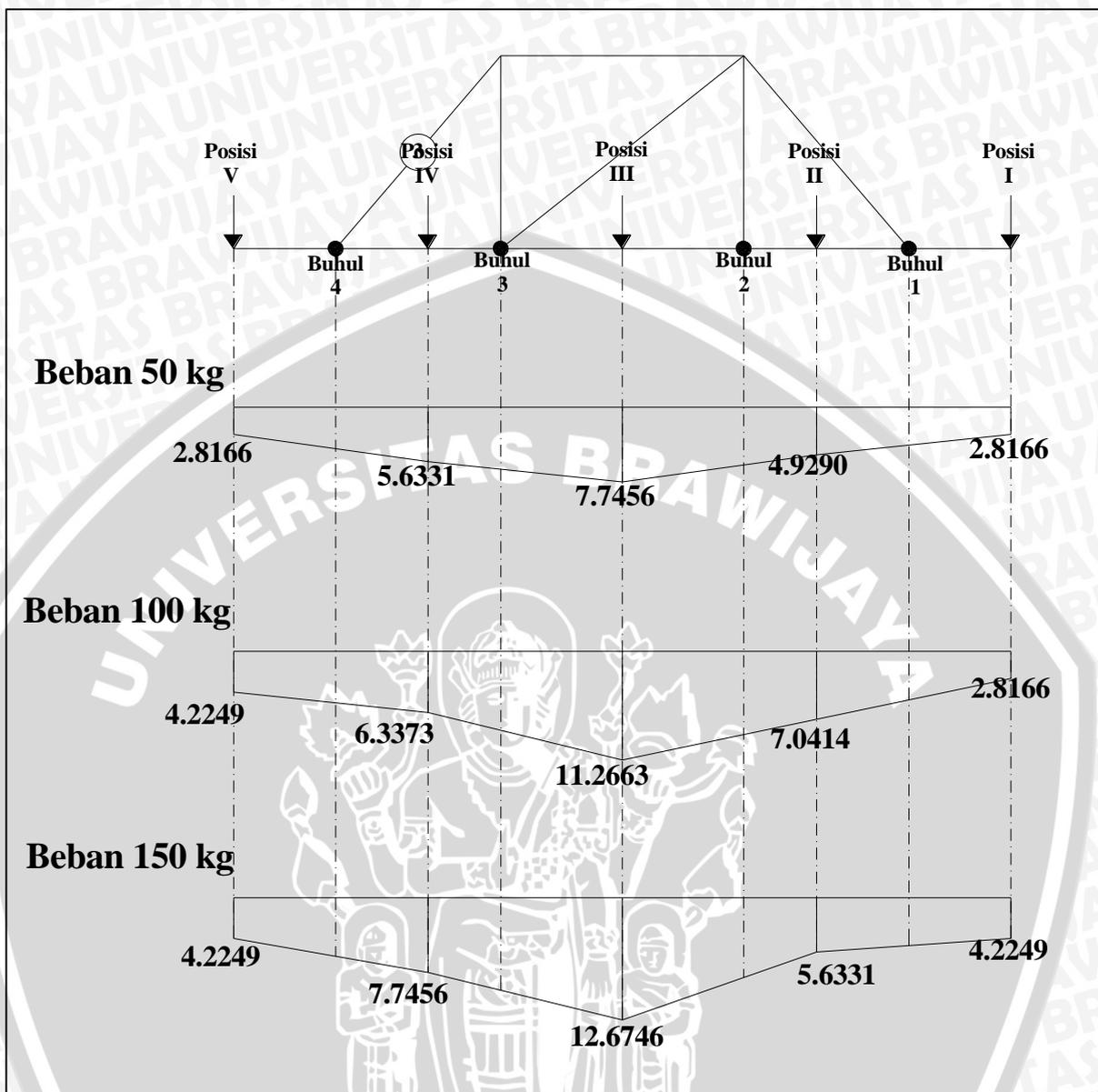
Gambar 4.31. Perubahan gaya batang 2 aktual akibat posisi beban.



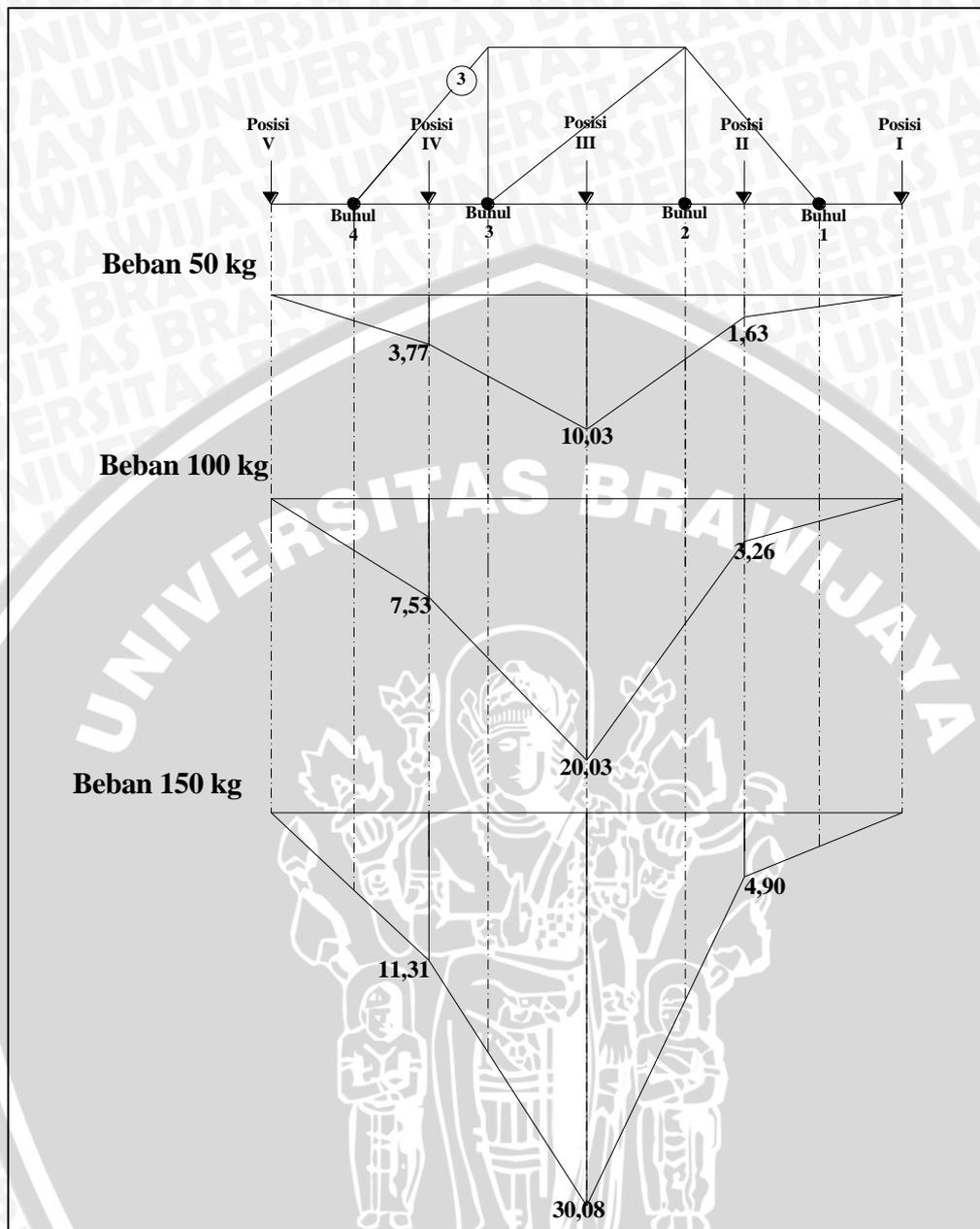
Gambar 4.32. Perubahan gaya batang 2 teoritis akibat posisi beban.



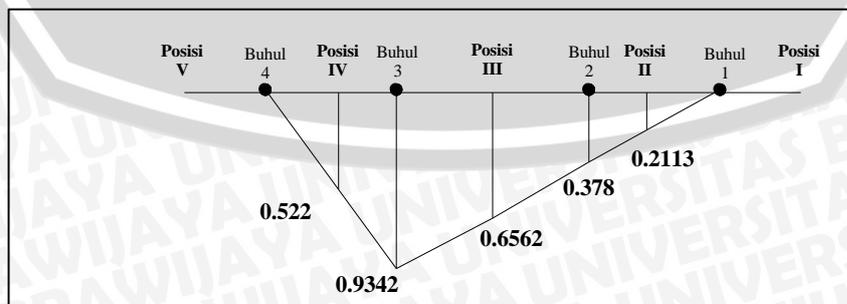
Gambar 4.33. Garis Pengaruh Batang 2



Gambar 4.34. Perubahan gaya batang 3 aktual akibat posisi beban.



Gambar 4.35. Perubahan gaya batang 3 teoritis akibat posisi beban.



Gambar 4.36. Garis Pengaruh Batang 3

Berdasarkan pada gambar 4.28 mengenai perubahan gaya batang 1 yang terjadi akibat berbagai posisi beban yang diberikan, menunjukkan bahwa pola yang terbentuk menyerupai pola perubahan batang 1 teoritis (dengan bantuan perhitungan SAP) dimana dari kelima posisi yang telah diberikan, posisi III yaitu posisi pada tengah bentang memiliki pengaruh terbesar. Akan tetapi pada saat beban diberikan pada ujung bentang, terdapat gaya yang masih bekerja pada batang 1 yang seharusnya berdasarkan analisis teoritis tidak terdapat gaya pada batang tersebut. Perbedaan ini dikarenakan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan untuk perletakan beban tepat pada ujung dari jembatan beton tulangan bambu. Sehingga mengakibatkan masih adanya gaya yang bekerja pada batang 1 akibat beban yang diberikan.

Pada gambar perubahan gaya batang 2 seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.30, pola yang terbentuk akibat perubahan gaya batang 2 juga menyerupai pola diagram perubahan batang 2 teoritis (dengan bantuan perhitungan SAP). Terjadi peralihan dari batang tekan ke batang tarik. Pada saat beban pada posisi I dan II batang 2 mengalami tekan sedangkan saat beban berada pada posisi III, IV dan V batang 2 mengalami tarik. Perbedaan yang signifikan terjadi pada saat beban diberikan pada ujung bentang, Seperti pada batang 1, terdapat gaya yang masih bekerja pada batang 2 sementara seharusnya berdasarkan garis pengaruh teoritis tidak terdapat gaya pada batang tersebut. Perbedaan ini dikarenakan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan untuk perletakan beban tepat pada ujung dari jembatan beton tulangan bambu. sehingga mengakibatkan masih adanya gaya yang bekerja pada batang 2 akibat beban yang diberikan.

Sedangkan pada gambar 4.32 mengenai perubahan gaya batang 3 yang terjadi akibat berbagai posisi beban yang diberikan, menunjukkan bahwa pola yang terbentuk menyerupai pola diagram perubahan gaya batang 3 teoritis (dengan bantuan perhitungan SAP) dimana dari kelima posisi yang telah diberikan, posisi III yaitu posisi pada tengah bentang memiliki pengaruh terbesar. Hal ini serupa dengan yang terjadi pada batang 1 akan tetapi pada batang 1 hanya terjadi tarik sedangkan pada batang 3 terjadi tekan. Permasalahan yang terjadi seperti pada penjelasan pada batang 1 dan 2 sebelumnya bahwa masih terdapat gaya pada batang saat beban berada di ujung bentang.

Apabila kita tinjau pola diagram perubahan gaya batang yang terjadi dari hasil analisis teoritis akibat dari adanya pengaruh balok dan plat dengan diagram garis pengaruh rangka saja, ternyata menghasilkan pola diagram yang berbeda, akan tetapi dengan pola tarik dan tekan yang sama. Dapat kita lihat pada batang 1, diagram perubahan gaya batang teoritis dengan pengaruh pelat dan balok pada jembatan menunjukkan pengaruh terbesar pada posisi III sementara pada diagram garis pengaruh rangka menunjukkan pengaruh terbesar terletak pada buhul. begitu pula dengan batang 2 dan 3, keduanya menunjukkan pengaruh terbesar terletak di buhul akan tetapi ketika kita melihat perubahan gaya batang dengan mengikutsertakan pengaruh adanya balok serta pelat juga pada jembatan, posisi II dan IV lah yang memiliki pengaruh terbesar untuk batang 2 dan posisi III pada batang 3.

