

B A B I V

STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT SEBAGAI MODEL ANALISIS

4.1. Umum

Pada bab sebelumnya telah dibicarakan mengenai teori, batasan-batasan dan juga metode-metode yang digunakan dalam menganalisa struktur bangunan gedung. Dari data hasil uji beton dan baja beberapa proyek pembangunan di DIY didapat kuat tarik baja dan kuat desak beton yang sesungguhnya dihasilkan di lapangan. Kemudian dari kekuatan bahan yang sesungguhnya di lapangan ini dilakukan redesign struktur dengan menggunakan program bantu yaitu dengan bahasa Basic dan Turbo Basic. Dalam program ini dipakai rumus sebagaimana telah dibicarakan pada bab sebelumnya.

Hasil redesain tersebut di atas kemudian dibandingkan dengan disain dalam perencanaan sehingga diketahui seberapa besar penghematan atau penambahan yang akan didapat jika pada proyek tersebut dilakukan redesign berdasarkan kekuatan bahan yang sesungguhnya di lapangan.

Dalam Tugas Akhir ini sebagai bahan analisis studi komparasi diambil data-data dari beberapa proyek yang ada di DIY, yaitu :

1. Proyek Pembangunan Gedung TELKOM Yogyakarta.
2. Proyek Pembangunan Gedung Ruang Kuliah dan Perpustakaan STIE-YKPN.
3. Proyek Pembangunan Gedung Kanwil/Kanca BRI Yogyakarta.

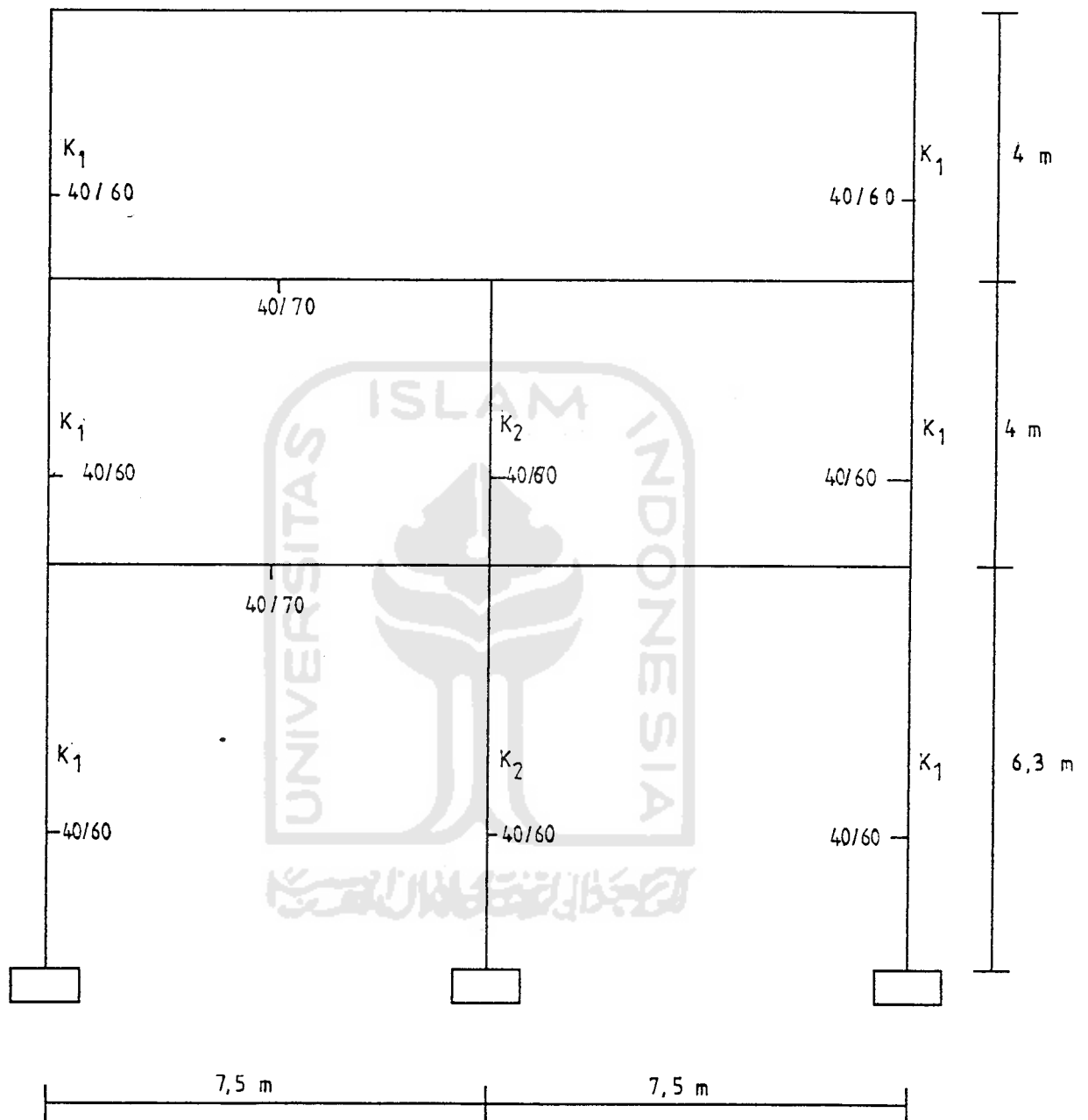
Mengenai data-data perencanaan dan hasil uji laboratorium akan disajikan pada sub-bab berikut ini.

4.2. Data Proyek

Data proyek yang diperlukan dalam studi kasus ini seperti telah dipaparkan di depan, meliputi dasar perencanaan, mutu bahan (baja dan beton), hasil uji bahan di laboratorium dan data-data struktur (gambar struktur).

4.2.1. Data Proyek Pembangunan Gedung TELKOM Yogyakarta

1. Dasar perhitungan memakai PBI 1971.
2. Mutu bahan direncanakan :
 - a. Beton K 250.
 - b. Baja U 24 untuk $\varnothing < 13$ mm dan U 39 untuk $\varnothing 13$ mm ke atas.
3. Gedung direncanakan untuk perkantoran.
4. Potongan portal lintang gedung seperti gambar 4.1.
5. Hasil uji beton dan baja di laboratorium pada tabel 4.1. - tabel 4.3.



4.1. Portal lintang As-C Gedung Telkom Yogyakarta

Tabel 4.1.
Data Uji Desak Beton
Proyek Pembangunan Gedung TELKOM Yogyakarta

T'b(sld)	T'b(kbs)	T'bm	(T'b-T'bm)^2	S	T'bk
	335.97	362.955508	726.373935	63.4862	258.838
	467.89		25240.098		
	298.27		115.534008		
	422.05		12776.0805		
	291.49		307.254437		
	287.14		478.676407		
	285.2		567.329264		
	262.77		2138.93991		
	323.94		222.645949		
	328.71		387.748292		
	319.18		103.252532		
	271.54		1404.65106		
353	425.3012		2752.5817		
368	443.37349		4975.51653		
351	422.89157		2505.54444		
366	440.96386		4641.38389		
357	430.12048		3281.49439		
396	477.10843		10872.7086		
370	445.78313		5321.26188		
346	416.86747		1938.7569		
261	314.45783		3408.02839		
256	308.43373		4147.6714		
274	330.12048		1824.62852		
	368		23.388372		
	300		5305.10513		
	300		5305.10513		
	310		3948.38207		
	248		15584.065		
270	325.3012		2259.57126		
273	328.91566		1929.00944		
270	325.3012		2259.57126		
374	450.60241		6047.59073		
410	493.9759		14674.8393		
418	503.61446		17102.9651		
413	497.59036		15563.6126		
	352		434.145255		
	330		1834.93597		
	358		220.111424		
	309		4075.05438		
	304		4738.4159		
	357		250.783729		
	336		1356.90214		
	379.665		7.9266382		
	382.934		37.0202714		
	388.189		128.582641		
	377.14		0.08434877		
	365.089		138.31104		
	366.895		99.093492		
	378.035		1.405241		
	17784.82		193464.139		

Tabel 4.2.
 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Polos
 Proyek Pembangunan Gedung TELKOM Yogyakarta

Benda uji (baja tul. polos)					Hasil pengujian				Kesimpulan
No.	ϕ pe- ngenal mm	ϕ teru- kur/bu- butan	Luas mm ²	Panj- ukur mm	Tegang- an leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpan- jangan %	Reduk- si luas %	Termasuk mutu baja tul. mnrt. : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
I.									
a.	ϕ 8	7.488	44.015	40	299.125	433.215	3.702	67.78	a. masuk mutu baja U 24.
b.	ϕ 8	7.237	41.114	40	314.710	452.741	3.623	65.57	b. masuk mutu baja BjTP 30
c.	ϕ 8	7.400	42.989	40	295.700	427.714	3.672	67.02	
II.									
a.	ϕ 10	9.43	69.81	50	312.161	445.079	3.796	67.21	a. masuk mutu baja U 24.
b.	ϕ 10	9.40	69.363	50	327.264	497.441	3.751	65.14	b. masuk mutu baja BjTP 30
c.	ϕ 10	9.52	71.145	50	306.304	440.310	3.843	65.41	
III.									
a.	ϕ 12	11.34	100.77	60	252.297	387.456	3.924	69.98	a. masuk mutu baja U 24.
b.	ϕ 12	11.38	101.71	60	245.045	374.933	4.105	68.59	b. masuk mutu baja BjTP 30
c.	ϕ 12	11.39	101.79	60	245.309	350.569	4.035	70.35	

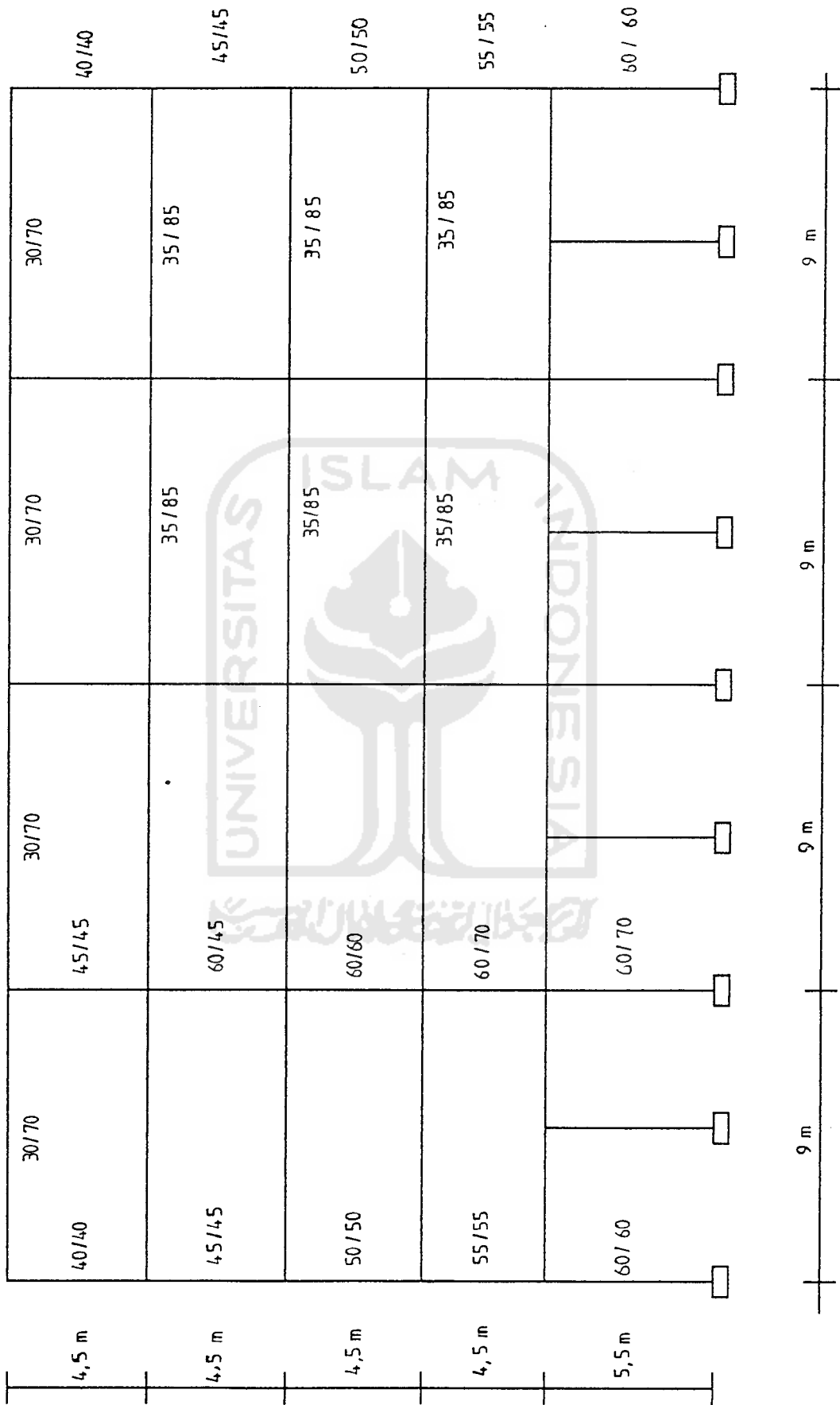
Tabel 4.3.
 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Deform
 Proyek Pembangunan Gedung TELKOM Yogyakarta

Benda uji (baja tul. deform)					Hasil pengujian				Kesimpulan
No.	ϕ pe- ngenal mm	ϕ teru- kur/bu- butan	Luas mm ²	Panj- ukur mm	Tegang- an leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpan- jangan %	Reduk- si luas %	Termasuk mutu baja tul. mnrt. : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
I.									
a.	D.13	-/-	126.314	65	548.118	654.147	1.898	46.25	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D.13	-/-	125.697	65	532.749	635.687	1.983	49.56	b. masuk mutu baja BjTD 50
c.	D.13	-/-	126.055	65	540.240	641.085	1.904	47.14	
II.									
a.	D.16	-/-	189.571	80	526.873	658.592	1.846	48.35	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D.16	-/-	190.376	80	524.646	658.192	1.918	49.61	b. masuk mutu baja BjTD 50
c.	D.16	-/-	190.352	80	518.749	655.890	1.952	49.87	
III.									
a.	D.19	15.30	183.760	75	481.769	660.889	2.566	64.37	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D.19	15.20	181.366	75	488.129	625.806	2.561	63.36	b. masuk mutu baja BjTD 40
c.	D.19	15.20	176.625	75	483.238	638.748	2.688	64.23	
IV.									
a.	D.22	14.15	157.17	70	556.054	768.365	2.201	62.99	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D.22	14.00	153.86	70	548.836	752.437	2.125	64.00	b. masuk mutu baja BjTD 50
c.	D.22	14.10	156.06	70	538.190	744.739	2.433	64.33	

Berdasarkan tabel tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa mutu beton di lapangan mengalami kenaikan kekuatan dari mutu yang direncanakan. Demikian juga untuk baja tulangan $\varnothing \geq 13$ mm melampaui mutu yang disyaratkan. Tetapi untuk baja tulangan $\varnothing 13$ mm mutu di lapangan sesuai dengan mutu baja dalam perencanaan.

4.2.2. Data Proyek Pembangunan Gedung STIE - YKPN Yogyakarta

1. Dasar perhitungan memakai PBI 1971.
2. Mutu bahan direncanakan :
 - a. Beton K 225.
 - b. Baja U 24 untuk $\varnothing < 13$ mm dan U 32 untuk $\varnothing 13$ mm ke atas.
3. Gedung direncanakan untuk ruang kuliah dan student centre.
4. Potongan portal lintang gedung seperti gambar 4.2.
5. Hasil uji desak beton dan uji tarik baja di laboratorium pada tabel 4.4. sampai dengan tabel 4.6.



GAMBAR 4.2, PORTAL GEDUNG STIE YKPN YOGYAKARTA

Tabel 4.4.
Hasil Uji Desak Beton
Proyek Pembangunan Gedung STIE - YKPN Yogyakarta

T' b	T' bm	$(T' b - T' bm)^2$	S	T' bk
460.99	474.3095	177.4090803	17.820190	445.0843
470.78		12.45737025		
452.19		489.2722803		
470.78		12.45737025		
457.74		274.5483303		
448.01		691.6637003		
470.25		16.47954025		
494.81		420.2705003		
478.96		21.62715025		
462.49		139.7005803		
487.68		178.7702703		
451.88		503.0824703		
502.78		810.5693702		
468.01		39.68370025		
512		1420.57379		
470.94		11.35353025		
499.32		625.5251102		
480.63		39.94872025		
481.48		51.41607025		
464.47		96.81576025		
9486.19		6033.624695		

Tabel 4.5.
Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Polos
Proyek Pembangunan Gedung STIE - YKPN Yogyakarta

No.	Benda uji (baja tul. polos)				Hasil pengujian				Kesimpulan
	ϕ pen- ge- nal mm	ϕ teru- kur/bu- butan	Luas mm ²	Panj. ukur mm	Tegang- an leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpa- jangan %	Redk luas %	
I.									Termasuk mutu baja tul. mrt. : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
a.	ϕ 8	7.50	44.156	40	329.015	483.241	3.569	63.21	
b.	ϕ 8	7.45	43.569	40	385.549	541.853	3.237	60.70	
c.	ϕ 8	7.583	45.139	40	367.110	539.099	3.277	62.38	
II.									a. masuk mutu baja U 32. b. masuk mutu baja BjTP 30.
a.	ϕ 12	11.70	107.46	60	337.989	457.971	3.150	69.29	
b.	ϕ 12	11.73	108.01	60	344.671	474.974	3.153	67.63	
c.	ϕ 12	11.69	107.22	60	351.429	465.750	3.169	65.72	

Tabel 4.6.
 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Deform
 Proyek Pembangunan Gedung STIE - YKPN Yogyakarta

No.	Benda uji (baja tul. deform)				Hasil pengujian				Kesimpulan
	ϕ pengenalan mm	ϕ terukur/bubutan	Luas mm ²	Panjang mm	Tegangan leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpanjangan %	Redksi luas %	
I.									Termasuk mutu baja tul. Mnt : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
a.	D. 16	- / -	194.75	80	402.123	617.753	2.646	52.55	
b.	D. 16	- / -	195.42	80	400.748	609.834	2.715	55.50	
c.	D. 16	- / -	195.11	80	395.581	605.007	2.553	52.67	
II.									a. masuk mutu baja U 48. b. masuk mutu baja BjTD 50
a.	D. 19	18.825	-	100	552.20	703.20	2.489	61.94	
b.	D. 19	18.818	-	100	536.00	700.50	2.548	61.05	
cc.	D. 19	18.803	-	100	551.90	694.90	2.606	60.15	
III.									a. masuk mutu baja U 39. b. masuk mutu baja BjTD 40
a.	D. 22	21.664	-	100	447.20	709.00	2.548	42.08	
b.	D. 22	21.722	-	100	432.80	634.70	2.606	52.57	
c.	D. 22	21.746	-	100	417.40	639.00	2.428	47.52	
IV.									a. masuk mutu baja U 48. b. masuk mutu baja BjTD 50
a.	D. 25	24.672	-	100	499.00	663.30	2.230	58.18	
b.	D. 25	24.591	-	100	508.20	716.30	2.336	57.36	
c.	D. 25	24.645	-	100	515.90	680.40	2.540	60.15	

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa mutu beton di lapangan jauh melampaui mutu beton dalam perencanaan. Demikian juga mutu baja tulangan untuk semua ukuran diameter melampaui mutu baja yang disyaratkan dalam perencanaan.

4.2.3. Data Proyek Pembangunan Gedung Kanwil/Kanca BRI Yogyakarta

1. Dasar perencanaan :
 - a. SK SNI T-15-1991-03.
 - b. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983.
 - c. Tatacara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung SNI 1726 - 1989 F.

2. Mutu bahan yang direncanakan :

a. Beton $f'c = 25$ Mpa.

b. Baja $f_y = 240$ Mpa untuk $< \varnothing 13$ mm dan $f_y = 400$ Mpa untuk $> \varnothing 12$ mm ke atas.

3. Penggunaan : perkantoran

4. Gambar potongan portal As-3 gedung seperti pada gambar 4.3.

5. Hasil uji desak beton dan uji tarik baja pada tabel 4.7. - 4.9.

Tabel 4.7.
Hasil Uji Desak Beton
Proyek Pembangunan Gedung Kanwil/Kanca BRI Yogyakarta

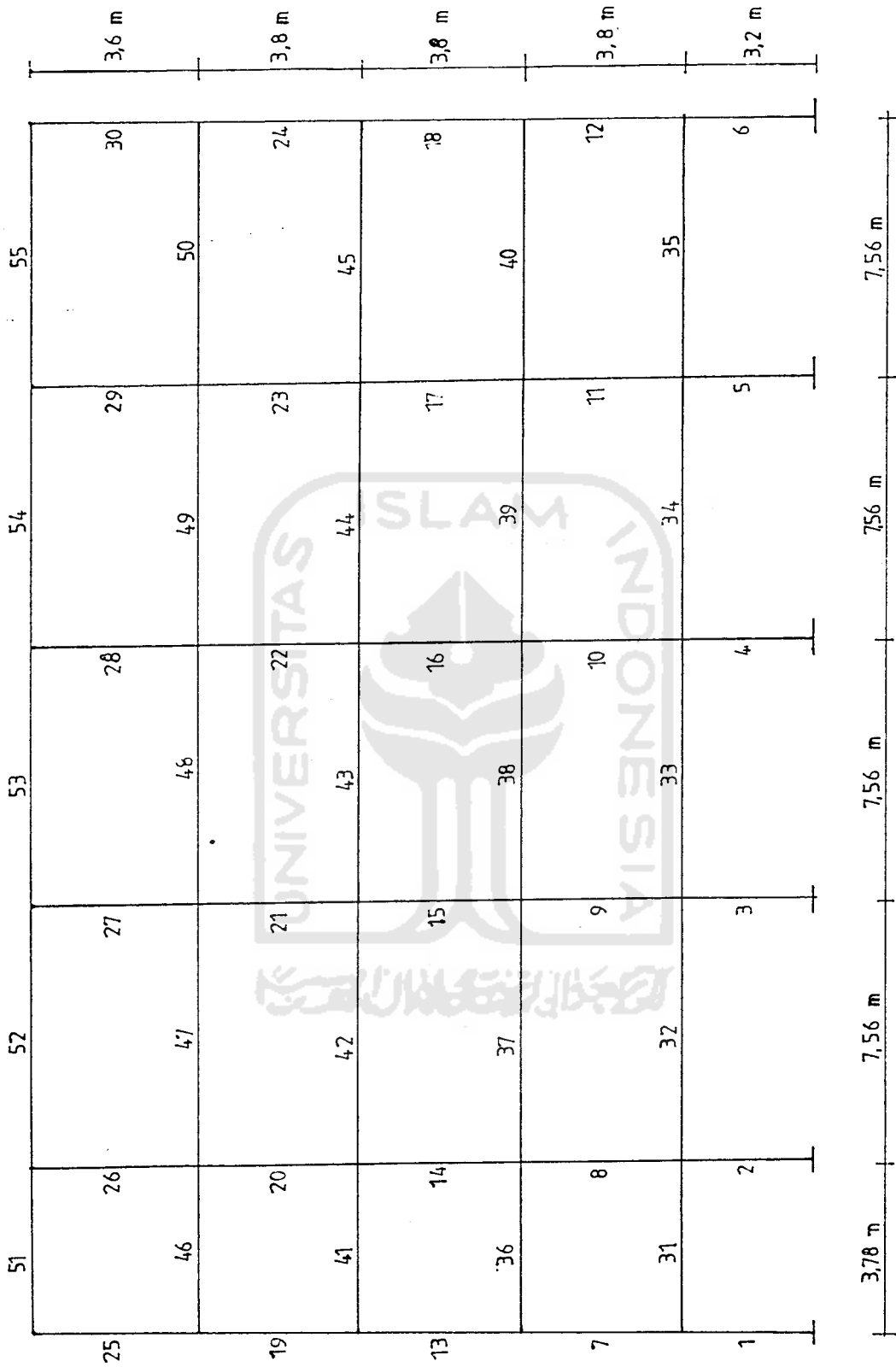
T' b	T' bm	(T' b-T' bm) ²	S	T' bk
328.684	292.559	1305.015625	38.5675427	253.99145
376.874		7109.019225		
284.511		64.770304		
285.51		49.688401		
266.146		697.646569		
242.947		2461.350544		
262.32		914.397121		
338.387		2100.205584		
260.59		1022.016961		
253.79		1503.035361		
267.39		633.478561		
285.51		49.688401		
342.63		2507.105041		
328.57		1296.792121		
321.72		850.363921		
305.91		178.249201		
252.013		1643.978116		
262.56		899.940001		
5266.062		25286.74106		

Tabel 4.8.
 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Polos
 Proyek Pembangunan Gedung Kanwil/Kanca BRI Yogyakarta

Benda uji (baja tul. polos)					Hasil pengujian				Kesimpulan
No.	ϕ pe- ngenal mm	ϕ teru- kur/bu- butan	Luas mm ²	Panj. ukur mm	Tegang- an leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpan- jangan %	Reduk- luas %	Termasuk mutu baja tul. mnrt. : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
I.									
a.	ϕ 8	7.800	47.760	40	323.199	418.257	3.337	66.34	a. masuk mutu baja U 32.
b.	ϕ 8	7.875	48.682	40	322.674	410.336	3.392	67.35	b. masuk mutu baja BjTP 30.
c.	ϕ 8	7.675	46.241	40	333.816	451.634	3.225	66.38	
II.									
a.	ϕ 10	9.650	73.100	50	305.564	403.693	4.150	71.90	a. masuk mutu baja U 24.
b.	ϕ 10	9.738	74.440	50	311.042	420.822	3.790	71.49	b. masuk mutu baja BjTP 30.
c.	ϕ 10	9.813	75.590	50	288.284	390.385	4.209	73.03	
III.									
a.	ϕ 12	11.64	106.30	60	341.658	474.051	3.139	66.60	a. masuk mutu baja U 32.
b.	ϕ 12	11.78	108.84	60	337.872	458.838	3.493	68.10	b. masuk mutu baja BjTP 30.
c.	ϕ 12	11.74	108.14	60	335.864	461.813	3.390	66.93	

Tabel 4.9.
 Hasil Uji Tarik Baja Tulangan Deform
 Proyek Pembangunan Gedung Kanwil/Kanca BRI Yogyakarta

Benda uji (baja tul. deform)					Hasil pengujian				Kesimpulan
No.	ϕ pe- ngenal mm	ϕ teru- kur/bu- butan	Luas mm ²	Panj. ukur mm	Tegang- an leleh Mpa	Kuat tarik Mpa	Perpan- jangan %	Redk- luas %	Termasuk mutu baja tul. Mnt : a. PBI 1971 b. PUBI - 1982 (SII 0318 - 80)
I.									
a.	D. 16	15.629	191.748	80	532.730	686.630	2.040	50.68	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D. 16	15.613	191.356	80	514.841	688.037	2.206	51.36	b. masuk mutu baja BjTD 50.
c.	D. 16	15.614	191.381	80	521.891	685.575	2.321	53.04	
II.									
a.	D. 19	18.699	153.860	70	427.856	722.930	2.515	56.82	a. masuk mutu baja U 39.
b.	D. 19	18.720	152.763	70	423.500	704.346	2.622	56.51	b. masuk mutu baja BjTD 40
c.	D. 19	18.589	153.860	70	442.610	722.930	2.476	56.34	
III.									
a.	D. 22	21.900	156.060	70	450.610	698.193	2.509	51.69	a. masuk mutu baja U 39.
b.	D. 22	21.892	156.060	70	450.899	698.166	2.493	51.69	b. masuk mutu baja BjTD 40
c.	D. 22	21.862	157.175	70	489.601	765.452	2.332	50.55	
IV.									
a.	D. 25	24.602	158.287	70	533.482	795.927	2.021	54.77	a. masuk mutu baja U 48.
b.	D. 25	24.606	154.959	70	527.365	761.750	2.071	55.08	b. masuk mutu baja BjTD 50
c.	D. 25	24.625	157.175	70	522.818	751.010	2.055	55.40	



GAMBAR 4.3. PORTAL AS 3 PROYEK BIRI YOGYAKARTA

Berdasarkan tabel tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa mutu beton di lapangan tidak banyak mengalami perubahan dari mutu yang disyaratkan. Mutu baja tulangan diameter 8 dan 12 mm melampaui mutu yang disyaratkan. Untuk mutu baja diameter 10 mm sesuai dengan mutu dalam perencanaan. Mutu baja tulangan diameter 16 dan 25 mm melampaui mutu yang ditetapkan dalam perencanaan, tetapi untuk diameter 19 dan 22 mm mutunya lebih rendah dari mutu yang ditetapkan dalam perencanaan.

