

BAB III Penutup

Dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, terdiri dari beberapa praktik perancangan yang telah diambil. Mulai dari Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Bangun Air(PPBA), dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu(PPBW). Memiliki beberapa hasil sebagai berikut :

1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung

Bangunan yang terdiri dari 3 lantai dengan yang berfungsi sebagai kantor ini berdiri di Kota Denpasar. Konstruksi bangunan ini menggunakan pondasi telapak di kedalam 1750 mm dari muka tanah dan tebal pondasi 150 mm. Dengan tulangan pokok D13-300 dan tulangan susut P-100.

Bangunan ini juga menggunakan beberapa tipe balok dan kolom. Balok B1 (250x400), B2(300x600), B3(300x300) dan B4(250x300). Untuk kolom menggunakan 2 tipe, yaitu kolom C1(400x400) dan C2(400x600). Selanjutnya bangunan ini juga dibangun menggunakan pelat dengan ketebalan 120 mm untuk pelat lantai dan 100 mm untuk pelat atap.

Untuk konstruksi atap menggunakan rangka baja, dengan menggunakan gording dari batang dengan profil C 150x50x20x3, menggunakan sag-rod berdiameter 10 mm dan batang ikatan angin. Dengan kuda-kuda dengan profil batang 2L50x50x5 disambungkan dengan sambungan las sudut dengan panjang las 80mm.

2. Praktik Perancangan Jalan

Berdasarkan dari data hasil survei, analisis dan perhitungan dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai kinerja ruas Jalan Magelang Km.9 dengan Kelas Jalan II. Hasil survei volume kendaraan bahwa sepeda motor merupakan kendaraan dengan jumlah terbanyak, disusul dengan mobil penumpang, truk, bus, dan kendaraan tidak bermotor. Pada Jumat, 22 Februari 2019 dengan cuaca cerah pada pukul 06.00-08.00 terjadi jam sibuk pada jam 07.00-08.00. Pada pukul 12.00-14.00 dengan cuaca hujan terjadi jam sibuk

pada jam 12.15-13.15. Pada pukul 17.00-19.00 dengan cuaca mendung terjadi jam sibuk pada jam 17.00-18.00.

Pada Minggu, 24 Februari 2019 dengan cuaca cerah pada pukul 06.00-08.00 terjadi jam sibuk pada pukul 07.00-08.00. Pada pukul 12.00-14.00 dengan cuaca cerah terjadi jam sibuk pada jam 12.00-13.00. Pada pukul 17.00-19.00 dengan cuaca mendung terjadi jam sibuk pada jam 17.00-18.00.

Pada Senin, 25 Februari 2019 dengan cuaca cerah pada pukul 06.00-08.00 terjadi jam sibuk pada pukul 07.00-08.00. Pada pukul 12.00-14.00 dengan cuaca cerah terjadi jam sibuk pada jam 12.45-13.45. Pada pukul 17.00-19.00 dengan cuaca cerah terjadi jam sibuk pada jam 17.00-18.00.

Terjadinya jam sibuk pada pagi hari dikarenakan aktivitas masyarakat yang ingin berangkat ke sekolah dan para masyarakat yang berangkat bekerja. Terjadinya jam sibuk pada siang hari dikarenakan aktivitas belajar mengajar yang sudah selesai dan juga masyarakat yang sedang istirahat makan siang. Terjadinya jam sibuk pada sore hari dikarenakan aktivitas para pekerja yang sudah selesai.

3. Praktik Perancangan Bangunan Air

Dari hasil perencanaan bendung, diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Tipe bendung : bendung tetap bertingkat (badan bendung dari batu kali)
- b. Tipe puncak bendung : bulat
- c. Tipe kolam olak : USBR Tipe III
- d. Jumlah pintu pembilas 2 buah dengan jumlah pilar 2 buah

Bendung yang telah direncanakan aman terhadap geser, guling, angkat, rembesan dan gempa

4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

Dalam proyek Ruko 2 lantai di Kabupaten Klaten ini diperoleh estimasi biaya sekitar Rp. 454.231.120. Dan estimasi waktunya adalah sekitar 22 minggu, berdasarkan RKS. Hal ini tidak terpaut jauh berdasarkan estimasi dari Konsultan Pelaksana. Dan juga didapat harga per m² bangunan adalah Rp.2.949.553.

REFERENSI

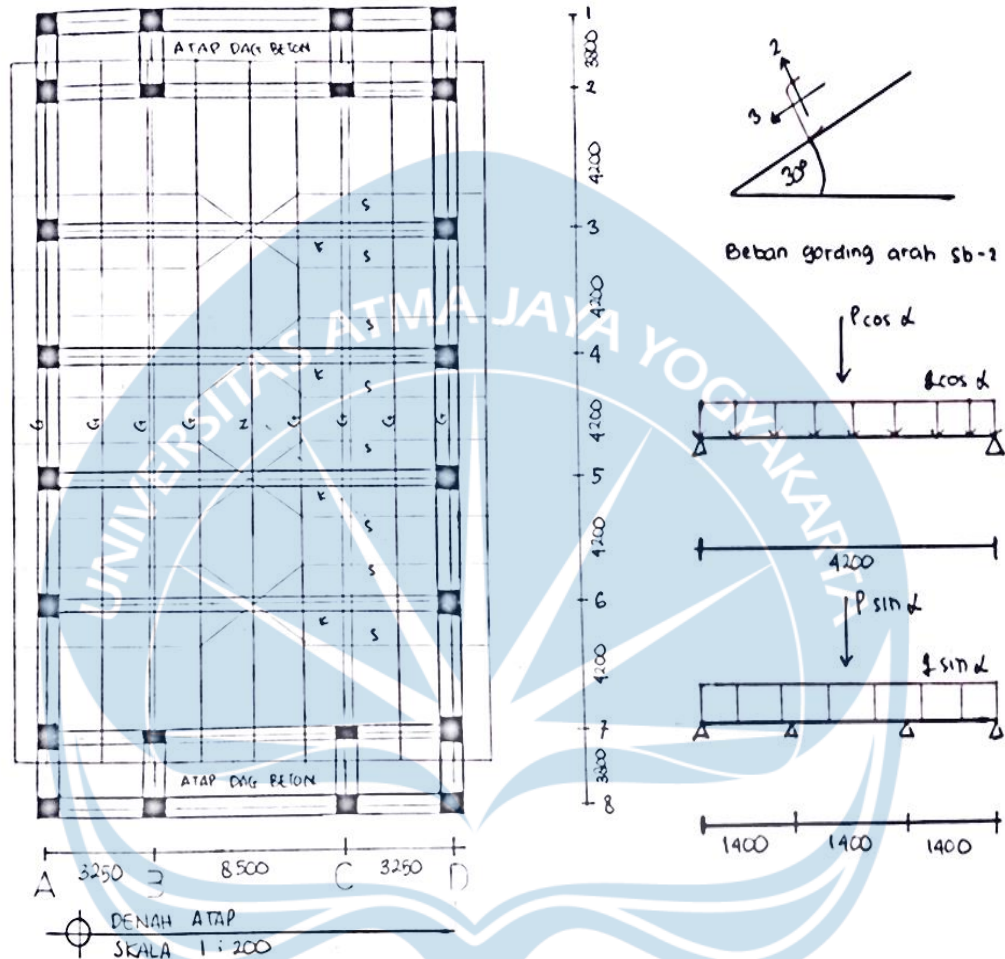
- BSN. (2012). SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta.
- BSN. (2013). SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain. Jakarta.
- BSN. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta.
- ETABS. (2017). Integrated Building Design Software Version 17.0.1. Computers and Structures, Inc
- SAP2000. (2009). Structural Analysis Program Version 14.0.0. Computers and Structures, Inc.
- Departement Pekerjaan Umum. 1990. *Tata Cara Perencanaan Umum Bendung*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum:Jakarta,
- Departement Pekerjaan Umum. 1986. *Kriteria Perencanaan 02*. Galang Persada:Bandung.
- Departement Pekerjaan Umum. 1986. *Kriteria Perencanaan 04*. Galang Persada: Bandung.
- Departement Pekerjaan Umum. 1986. *Kriteria Perencanaan 06*. Galang Persada: Bandung.
- MawardidanMemed. 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis*. Alfabeta:Bandung. 2002.
- Soewarno. 1995. *Analisis Metode Statistik untuk Analisa Data*.
- Kementrian Pekerjaan Umum (2013) *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Program Studi Teknik Sipil. (2021). In Pedoman Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir Perancangan. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



LAMPIRAN 2.1

Lampiran 2.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung

1. Denah Rencana Atap



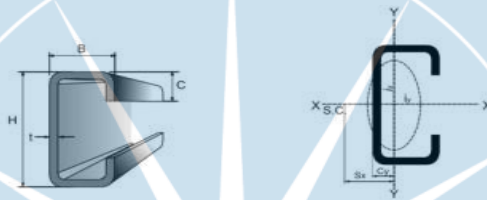
2. Beban Gording

Beban	Jenis Pembebanan	Hasil (kN/m)
Dead (D)	Berat Sendiri	0,10
	Berat Atap	1,0825
	Berat Plafon	0,375
	Total (qDL)	1,5575
Live (L)	Beban Pekerja	1,0

3. Rencana Momen Gording

M_{3D}	$\frac{1}{8} \times qDL \times \cos \alpha \times L_2^2$	2,9741 kN.m
M_{2D}	$\frac{1}{8} \times qDL \times \sin \alpha \times \left(\frac{L_2}{3}\right)^2$	0,1907 kN.m
M_{3L}	$\frac{1}{4} \times qDL \times \cos \alpha \times L_2^2$	0,9093 kN.m
M_{2L}	$\frac{1}{4} \times qDL \times \sin \alpha \times \left(\frac{L_2}{3}\right)^2$	0,175 kN.m
M_{3U}	1,4 M_{3D}	4,1637 kN.m
M_{3U}	1,2 M_{3D} + 1,6 M_{3L}	5,0238 kN.m
M_{2U}	1,4 M_{3D}	0,2669 kN.m
M_{2U}	1,2 M_{2D} + 1,6 M_{2L}	0,5088 kN.m

4. Cek tegangan profil C 150x50x20 ; $\phi = 0,9$



METRIC SIZE													
DIMENSION	THICKNESS	SECTION AREA	WEIGHT UNIT	GEOMETRICAL MOMENT OF INERTIA		MODULUS OF SECTION		RADIUS OF GYRATION		CENTER OF GRAVITY	SHEAR CENTER	TORSION CONSTANT	WARPING CONSTANT
H x B x C	t	A	kg/m	I _x	I _y	Z _x	Z _y	r _x	r _y	C _y	X ₀	J	C _w
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ⁶
C 100 x 50 x 20	2.0	4.54	3.56	71	17	14.3	5.4	3.97	1.93	1.87	4.48	605	444
	2.3	5.17	4.06	81	19	16.1	6.0	3.95	1.92	1.86	4.46	912	496
	2.5	5.59	4.39	87	20	17.3	6.5	3.94	1.90	1.86	4.45	1164	528
	2.8	6.20	4.87	95	22	19.1	7.1	3.92	1.89	1.86	4.42	1621	574
	3.0	6.61	5.19	101	23	20.2	7.4	3.91	1.88	1.86	4.41	1982	603
	3.2	7.01	5.50	106	24	21.3	7.8	3.90	1.87	1.86	4.40	2392	630
C 125 x 50 x 20	2.0	5.04	3.95	120	18	19.3	5.5	4.89	1.91	1.69	4.15	672	675
	2.3	5.75	4.51	136	21	21.8	6.2	4.87	1.89	1.69	4.12	1013	755
	2.5	6.21	4.88	147	22	23.5	6.6	4.86	1.88	1.69	4.11	1295	805
	2.8	6.90	5.42	162	24	25.9	7.2	4.84	1.86	1.69	4.08	1804	877
	3.0	7.36	5.78	172	25	27.5	7.6	4.83	1.85	1.69	4.07	2207	922
	3.2	7.81	6.13	181	27	29.0	8.0	4.82	1.84	1.68	4.05	2665	965
C 150 x 50 x 20	2.0	5.54	4.35	185	19	24.7	5.6	5.79	1.87	1.55	3.86	738	971
	2.3	6.32	4.96	210	22	28.0	6.3	5.77	1.86	1.55	3.84	1115	1088
	2.5	6.84	5.37	226	23	30.2	6.8	5.75	1.85	1.55	3.82	1425	1162
	2.8	7.60	5.97	250	26	33.3	7.4	5.73	1.83	1.54	3.80	1987	1267
	3.0	8.11	6.37	265	27	35.4	7.8	5.72	1.82	1.54	3.78	2432	1334
	3.2	8.61	6.76	280	28	37.4	8.2	5.71	1.81	1.54	3.77	2938	1398
C 150 x 65 x 20	2.0	6.14	4.82	218	36	29.1	8.3	5.96	2.43	2.12	5.19	818	1784
	2.3	7.01	5.50	248	41	33.0	9.4	5.94	2.42	2.12	5.16	1236	2006
	2.5	7.59	5.96	267	44	35.6	10.0	5.93	2.41	2.12	5.15	1581	2148
	2.8	8.44	6.63	295	48	39.4	11.0	5.91	2.39	2.12	5.13	2207	2352
	3.0	9.01	7.07	314	51	41.8	11.6	5.90	2.38	2.11	5.11	2702	2482
	3.2	9.57	7.51	332	54	44.2	12.2	5.89	2.37	2.11	5.09	3265	2608
C 200 x 75 x 20	2.0	7.54	5.92	467	56	46.7	10.6	7.87	2.73	2.20	5.49	1005	4571
	2.3	8.62	6.77	531	64	53.1	12.0	7.85	2.72	2.20	5.47	1520	5159
	2.5	9.34	7.33	573	68	57.3	12.9	7.84	2.71	2.20	5.45	1946	5537
	2.8	10.40	8.17	636	75	63.6	14.2	7.82	2.69	2.20	5.42	2719	6085
	3.0	11.11	8.72	676	80	67.6	15.0	7.80	2.68	2.19	5.41	3332	6437
	3.2	11.81	9.27	716	84	71.6	15.8	7.79	2.67	2.19	5.39	4030	6779

Fb	$\frac{M_{3U}}{\phi W_3} + \frac{M_{2U}}{\phi W_2} = 230,1679 \text{ MPa}$	$\leq F_y (240 \text{ MPa}), \text{ AMAN}$
----	--	--

5. Cek Defleksi Gording

Cek defleksi gording =

$$d_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cos \alpha (L_2)^4}{EI} + \frac{1}{48} \cdot \frac{P \cos \alpha (L_2)^3}{EI}$$

$$= \frac{5}{384} \times \frac{1,5575 \times (\cos 30^\circ) (4200)^4}{2 \times 10^5 \times 265 \times 10^4} + \frac{1}{48} \times \frac{1000 \times \cos 30^\circ (4200)^3}{2 \times 10^5 \times 265 \times 10^4} = 12,8335$$

$$d_3 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \sin \alpha \left(\frac{L_2}{3}\right)^4}{EI} + \frac{1}{48} \cdot \frac{P \sin \alpha \left(\frac{L_2}{3}\right)^3}{EI}$$

$$= \frac{5}{384} \times \frac{1,5575 \times \sin 30^\circ \times \left(\frac{4200}{3}\right)^4}{2 \times 10^5 \times 265 \times 10^4} + \frac{1}{48} \times \frac{1000 \times \sin 30^\circ \times \left(\frac{4200}{3}\right)^3}{2 \times 10^5 \times 27 \times 10^4} = 1,2599$$

$$d = \sqrt{d_2^2 + d_3^2} \leq \frac{1}{240} L_2$$

$$= \sqrt{(1,2599)^2 + (12,8335)^2} \leq \frac{1}{240} \times 4200$$

$$= 12,8951 \leq \frac{1}{240} \times 4200$$

$$= 12,8951 \leq 17,5$$

Hitungan sag-roof =

Jumlah gording dibawah Naha pada gambar sejumlah n

$$Ft.d = n \left(\frac{L_2}{3} q \sin \alpha \right)$$

$$= 4 \left(\frac{4200}{3} \times 1,5575 \times \sin 30^\circ \right)$$

$$= 4361 \text{ N}$$

$$Ft.L = \frac{4}{2} \times 1000 \sin 30^\circ$$

$$= 1000 \text{ N}$$

Kombinasi beban

$$Ft.u = 1,4 Ft.D$$

$$= 1,4 \times 4361$$

$$= 6105,4 \text{ N}$$

$$Ft.u = 1,2 Ft.D + 1,6 Ft.L$$

$$= 1,2 \times 4361 + 1,6 \times 1000$$

$$= 6833,2$$

Pilih yang besar

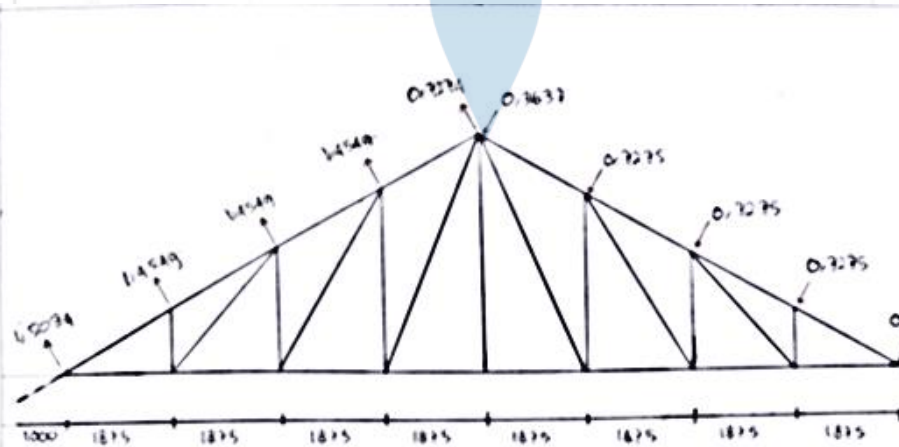
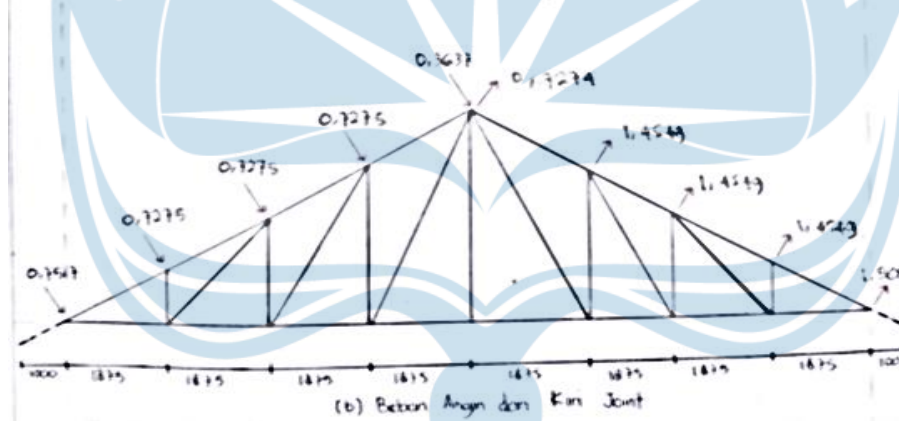
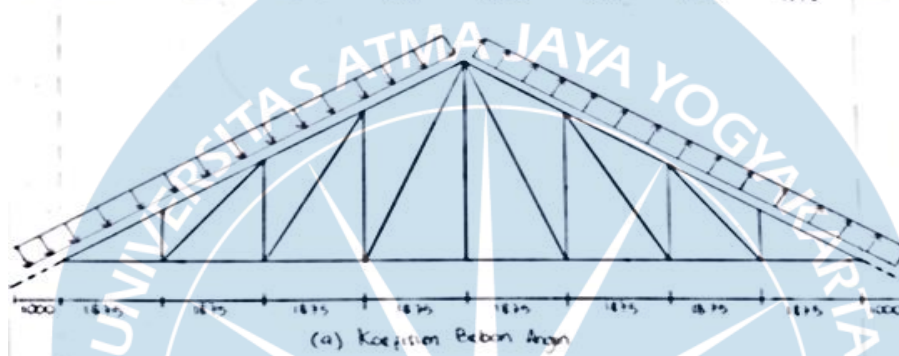
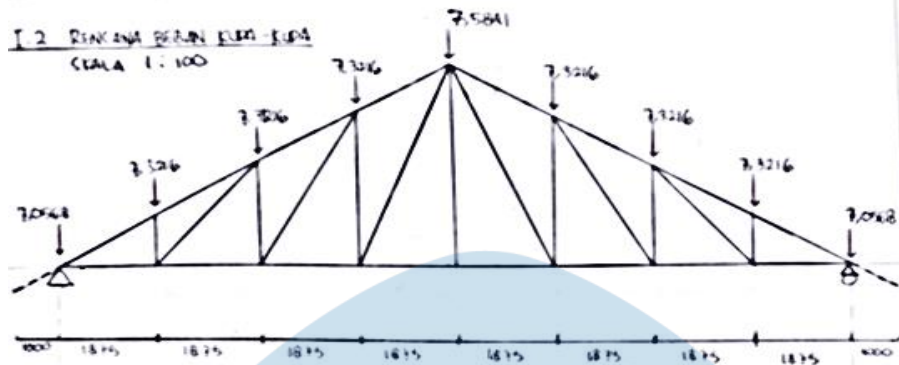
$$Ft.u = 6833,2 \text{ N}$$

$$= 6,83 \text{ ton}$$

Luas balok sag-roof

$$A_{sr} = \frac{Ft \cdot 10^3}{\phi F_y} = \frac{6,83 \times 10^3}{0,9 \times 240} = 31,62 \text{ mm}^2$$

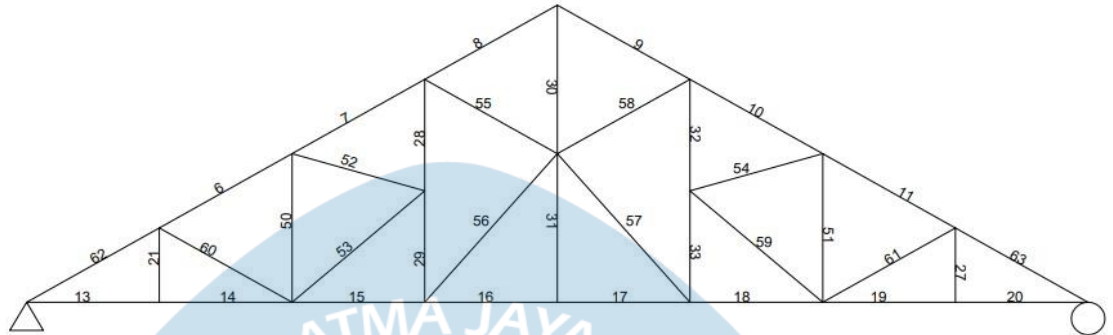
I 2 RENCANA BEBAN KUDA-KUDA
SKALA 1 : 100



6. Beban kuda-kuda

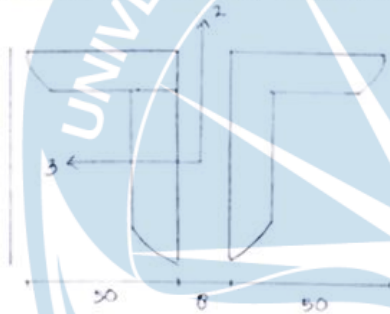
P1	7,0568 kN
P2	7,3216 kN
P3	7,5841 kN

NO BATANG	PANJANG (mm)	BEBAN DL (KN)	BEBAN LL (KN)	BEBAN ANGIN KIRI WKI (KN)	BEBAN ANGIN KANAN WKA (KN)	1,4DL	1,2DL + 1,6LL	1,2DL + 1,3WKI+0,5LL	1,2DL + 1,3WKA+0,5LL	GAYA RENCANA (KN)
6	2165	-44,187	-5,999	1,049	2,94	-61,86	-62,623	-54,6602	-52,2019	-62,6228
7	2165	-36,849	-4,997	1,467	2,1	-51,59	-52,214	-44,8102	-43,9873	-52,214
8	2165	-24,34	-3,29	1,267	1,137	-34,08	-34,472	-29,2059	-29,3749	-34,472
9	2165	-24,34	-3,29	0,637	1,767	-34,08	-34,472	-30,0249	-28,5559	-34,472
10	2165	-36,849	-4,997	2,097	1,47	-51,59	-52,214	-43,9912	-44,8063	-52,214
11	2165	-44,187	-5,999	2,939	1,05	-61,86	-62,623	-52,2032	-54,6589	-62,6228
13	1875	44,499	6,047	4,021	-7,454	62,299	63,074	61,6496	46,7321	63,074
14	1875	44,513	6,049	4,017	-7,452	62,318	63,094	61,6622	46,7525	63,094
15	1875	31,932	4,33	2,569	-4,558	44,705	45,2464	43,8231	34,558	45,2464
16	1875	30,091	4,077	1,304	-3,21	42,127	42,6324	39,8429	33,9747	42,6324
17	1875	30,091	4,077	1,303	-3,209	42,127	42,6324	39,8416	33,976	42,6324
18	1875	31,932	4,33	0,384	-2,373	44,705	45,2464	40,9826	37,3985	45,2464
19	1875	44,513	6,049	-2,514	-0,921	62,318	63,094	53,1719	55,2428	63,094
20	1875	44,499	6,047	-2,514	-0,92	62,299	63,074	53,1541	55,2263	63,074
21	1082,5	-0,069	-0,0094	-0,0039	0,00962	-0,097	-0,0979	-0,0926	-0,075	-0,097891
27	1082,5	-0,069	-0,0094	0,00513	0,00056	-0,097	-0,0979	-0,08085	-0,08678	-0,080852
28	1624	5,187	0,707	-0,619	-0,124	7,2618	7,3556	5,7732	6,4167	7,7732
29	1624	-2,126	-0,292	-1,461	1,556	-2,976	-3,0184	-4,5965	-0,6744	-3,0184
30	2165	16,737	2,288	-0,637	-1,135	23,432	23,7452	20,4003	19,7529	23,7452
31	2165	0,0045	0,00062	-0,002	0,0009	0,0063	0,00637	0,003075	0,006854	0,006373
32	1624	5,186	0,706	-0,62	-0,123	7,2604	7,3528	5,7702	6,4163	7,7702
33	1624	-2,127	-0,292	1,056	-0,961	-2,978	-3,0196	-1,3256	-3,9477	-1,3256
50	2165	-1,842	-0,252	-0,212	0,423	-2,579	-2,6136	-2,612	-1,7865	-2,6136
51	2165	-1,841	-0,251	0,418	-0,208	-2,577	-2,6108	-1,7913	-2,6051	-2,6108
53	2480	8,383	1,145	0,965	-1,925	11,736	11,8916	11,8866	8,1296	11,8916
52	1952	-6,616	-0,904	-0,755	1,514	-9,262	-9,3856	-9,3727	-6,423	-6,423
54	1952	-6,617	-0,904	1,515	-0,756	-9,264	-9,3868	-6,4229	-9,3752	-9,3752
55	2165	-12,514	-1,707	-0,218	1,802	-17,52	-17,748	-16,1537	-13,5277	-17,748
56	2864	2,807	0,386	1,933	-2,058	3,9298	3,986	6,0743	0,886	6,0743
57	2864	2,807	0,386	-1,396	1,271	3,9298	3,986	1,7466	5,2137	5,2137
58	2165	-12,513	-1,707	2,301	-0,717	-17,52	-17,747	-12,8778	-16,8012	-17,7468
59	2480	8,382	1,145	-1,916	0,957	11,735	11,8904	8,1401	11,875	11,8904
60	2165	-7,205	-0,984	-0,83	1,66	-10,09	-10,22	-10,217	-6,98	-10,2204
61	2165	-7,206	-0,984	1,671	-0,841	-10,09	-10,222	-6,9669	-10,2325	-10,2216
62	2165	-51,397	-6,984	0,634	3,765	-71,96	-72,851	-64,3442	-60,2739	-72,8508
63	2165	-51,397	-6,984	3,772	0,628	-71,96	-72,851	-60,2648	-64,352	-72,8508



Rencana Elemen Kuda-kuda

Sketsa profil batang 50x50x5



$$\begin{aligned}
 A &= 4,802 \text{ cm}^2 \\
 C_x &= 1,41 \text{ cm} \\
 I_{x,1} &= I_{y,1} = 11,1 \text{ cm}^4 \\
 I_{g,2} &= I_o + A \cdot d^2 \\
 &= 2 \left[11,1 + 4,802 \left(1,41 + \frac{8}{2} \right)^2 \right] \\
 &= 303,29 \text{ cm}^4 \\
 I_{g,3} &= 2 \left[11,1 + 4,802 (0)^2 \right] \\
 &= 22,20 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

$$I_{g,2} > I_{g,3}$$

$$\begin{aligned}
 r_{\min} &= \sqrt{\frac{I_{g,3}}{2 \cdot A}} = \sqrt{\frac{22,20}{2 \times 4,802}} \\
 r_{\min} &= 1,52 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Cek Batang Tarik

$$F_y = 240 \text{ MPa}$$

$$F_t = \frac{N_u}{\phi \cdot A_g} \leq F_y ; \phi = 0,9$$

$$N_{u \text{ Max}} = 63,094$$

$$F_t = \frac{63,094 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 4,802 \cdot 2 \cdot 10^2} \leq 240 \text{ MPa}$$
$$= 72,993 \leq 240 \text{ MPa} \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

$$N_u = 6,0743$$
$$= \frac{6,0743 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 4,802 \cdot 2 \cdot 10^2} \leq 240 \text{ MPa}$$
$$= 7,0275 \leq 240 \text{ MPa} \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

Cek Kelangsingan Batang Tarik

$$\frac{L_k}{r} < 240 \rightarrow \text{Untuk elemen primer}$$

$$L_k \text{ Max} = 2864 \text{ mm (Batang No 18)}$$

$$L_k = \frac{2864}{1,52} < 240 \text{ MPa}$$

$$= 188,4210 < 240 \text{ MPa} \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

$$L_k = 1875 \text{ mm (Batang No 19, 14)}$$

$$L_k = \frac{1875}{1,52} < 240 \text{ MPa}$$

$$= 123,3552 < 240 \text{ MPa} \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

Cek Tegangan Batang Tekan

$$f_c = \frac{w \cdot N_u}{\phi \cdot A_g} \leq f_y ; \phi = 0,85$$

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{L_k}{r} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$L_k = 2165 \text{ mm (Batang No)}$$

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{2165}{15,2} \cdot \sqrt{\frac{240}{200.000}}$$

$$\lambda_c = 1,3117$$

Untuk $\lambda_c \geq 1,2$ maka $w = 1,25 (1,3117)^2 = 2,1507$

$$f_c = \frac{w \cdot N_u}{\phi \cdot A_g} \leq f_y$$

$$N_{u \max} = 72,8508$$

$$f_c = \frac{2,1507 \cdot 72,8508 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 4,802 \cdot 2 \cdot 10^2} \leq 240 \text{ MPa}$$

$$= 191,9300 \leq 240 \text{ MPa} \rightarrow \text{Memenuhi syarat.}$$

Rencana sambungan elemen kuda-kuda

Sambungan las yang digunakan dengan nilai $f_{uw} = 351 \text{ MPa}$

Gaya rencana untuk sambungan las ditentukan sebagai :

$$N_{u,1} = \frac{N_u (h - c_e)}{h} = \dots \text{ kN}$$

dan

$$N_{u,2} = \frac{N_u (c_e)}{h} = \dots \text{ kN}$$

Dengan :

$$N_u = \text{Gaya elemen rencana} = 63,094 \text{ kN}$$

$$h = \text{Tinggi profil siku} = 50 \text{ mm}$$

$$c_e = \text{jarak garis netral} = 14,1 \text{ mm}$$

$$N_{u,1} = \frac{63,094 (50 - 14,1)}{50} = 45,3014 \text{ kN}$$

$$N_{u,2} = \frac{63,094 (14,1)}{50} = 17,7925 \text{ kN}$$

diambil yg terbesar

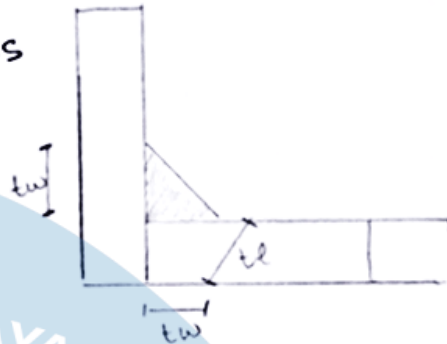
$$N_{u,1} = 45,3014 \text{ kN.}$$

Menentukan tebal rencana Las

$$t_l = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot t_w$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 5$$

$$t_l = 3,54 \text{ mm}$$



kuat rencana

$$f_{uw} = 351 \text{ MPa}$$

$$f_u = 240 \text{ MPa}$$

$$\phi = 0,75$$

$$\begin{aligned} R_u &= \phi F \cdot 0,75 t_l (0,6 f_{uw}) \\ &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 3,54 (0,6 \cdot 351) \\ &= 419,3572 \text{ N/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_u &= \phi F \cdot 0,75 t_l (0,6 f_u) \\ &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 3,54 (0,6 \cdot 240) \\ &= 286,74 \text{ N/m} \end{aligned}$$

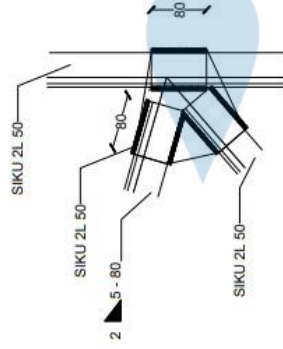
diambil yang terkecil

$$R_u = 286,74 \text{ N/m}$$

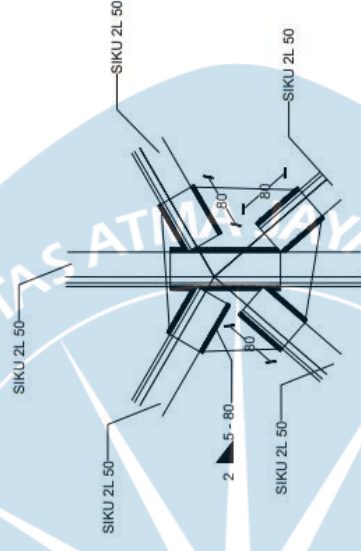
Panjang Efektif Las

$$L_e = \frac{N_{u,1}}{2 \cdot R_u} = \frac{45,3014 \times 10^3}{2 (286,74)} = 80 \text{ mm}$$

Maka digunakan Sambungan Las Sudut = 2 x 5-80



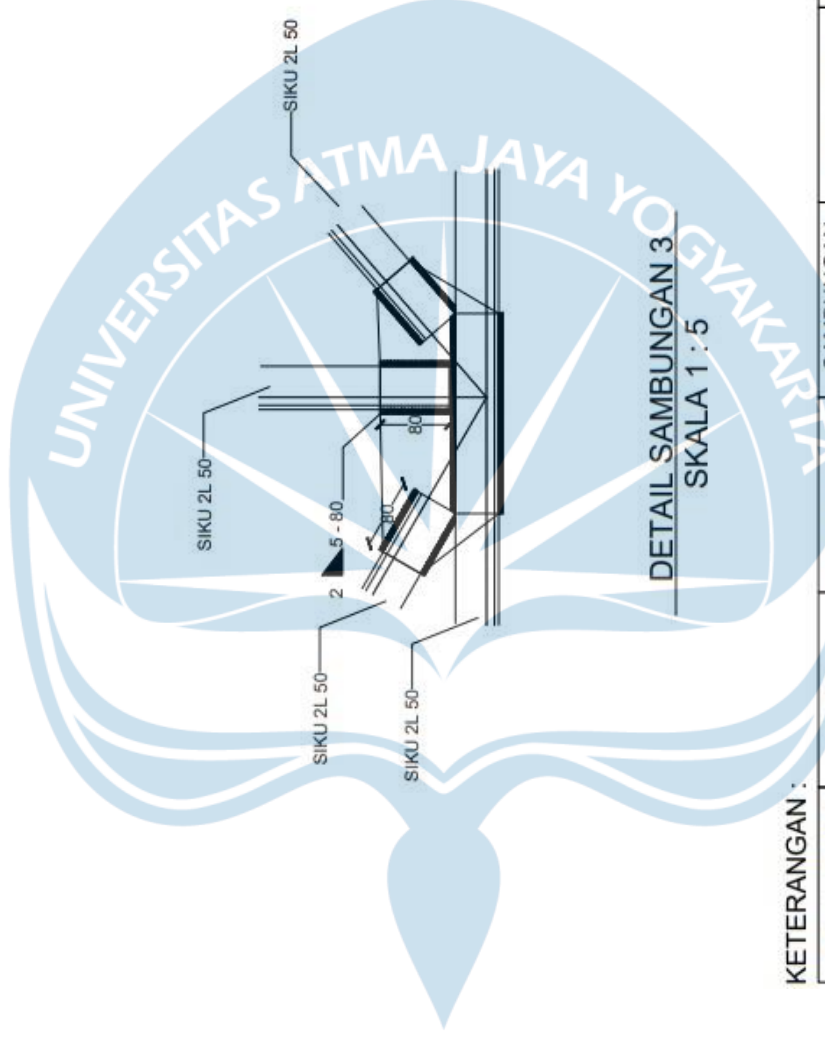
DETAIL SAMBUNGAN 1
SKALA 1 : 5



DETAIL SAMBUNGAN 2
SKALA 1 : 5

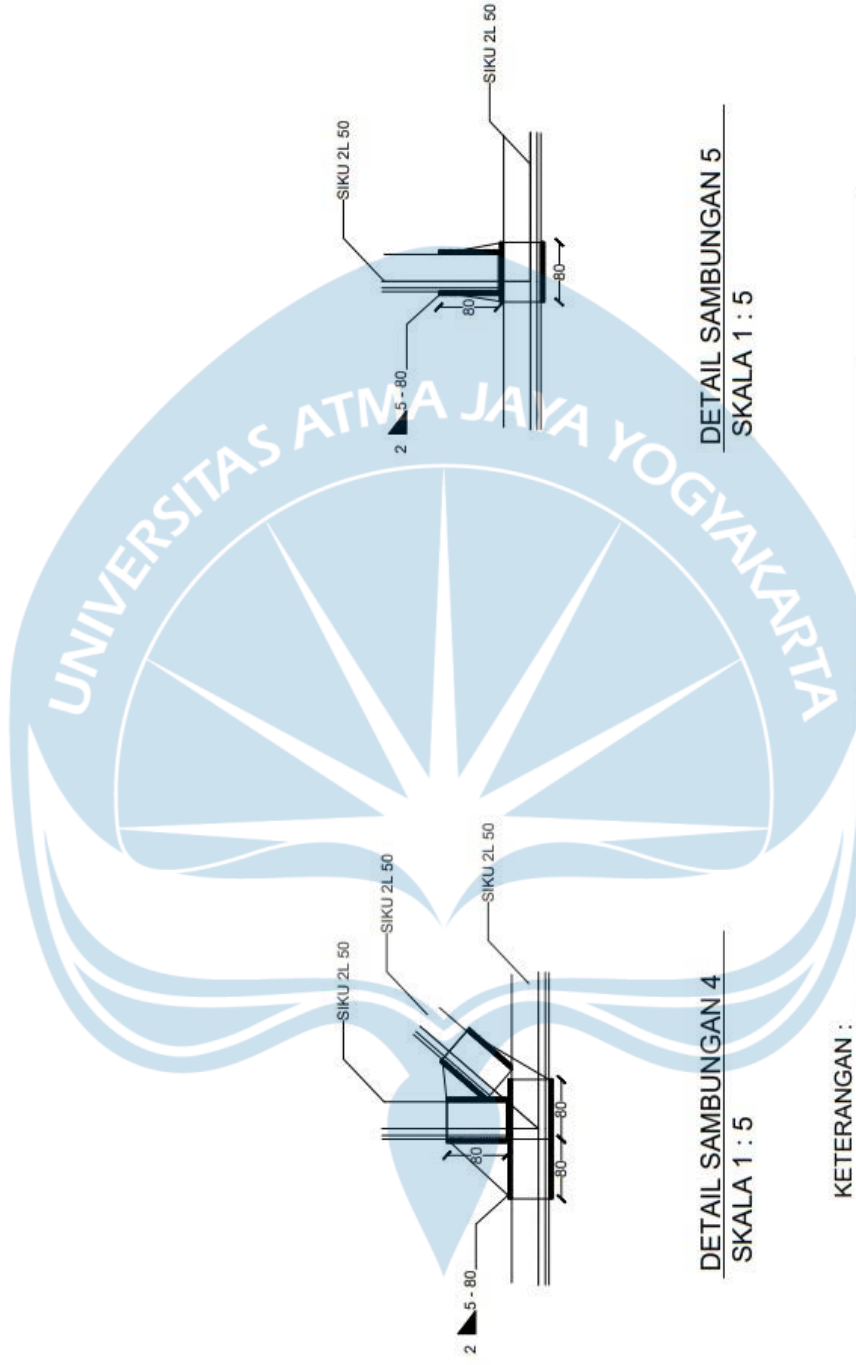
KETERANGAN :

KUDA - KUDA	PROFIL	PLAT SIMPUL	SAMBUNGAN LAS SUDUT	TEBAL LAS	PANJANG LAS
KB	 50 x 50 x 5	8 mm	2  5 - 80	5 mm	80 mm



KETERANGAN :

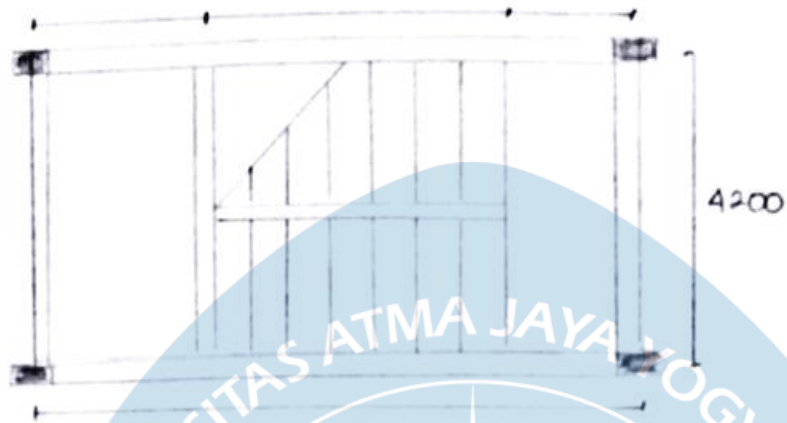
KUDA - KUDA	PROFIL	PLAT SAMPUL	SAMBUNGAN LAS SUDUT	TEBAL LAS	PANJANG LAS
KB	 50 x 50 x 5	8 mm	2  5 - 80	5 mm	80 mm



KETERANGAN :

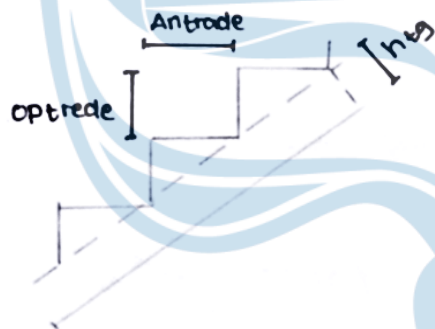
KUDA - KUDA	PROFIL	PLAT SIMPUL	SAMBUNGAN LAS SUDUT	TEBAL LAS	PANJANG LAS
KB	50 x 50 x 5	8 mm	2 5 - 80	5 mm	80 mm

Denah Ruang Tangga



$$\begin{aligned} \text{Bordes} &= \frac{1}{2} \times 4200 \\ &= 2100 \text{ mm} \end{aligned}$$

> Jumlah tangga



$$A = 300 \text{ mm}$$

$$O = 175 \text{ mm}$$

$$htg = 130 \text{ mm}$$

$$ntg = \frac{ht}{O} = \frac{3500}{175} = 20 \text{ buah}$$

Lebar tangga

$$L_{tg} = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{h_{it}}{o} - 1 \right) A$$
$$= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3500}{175} - 1 \right) 300 = 2700 \text{ mm}$$

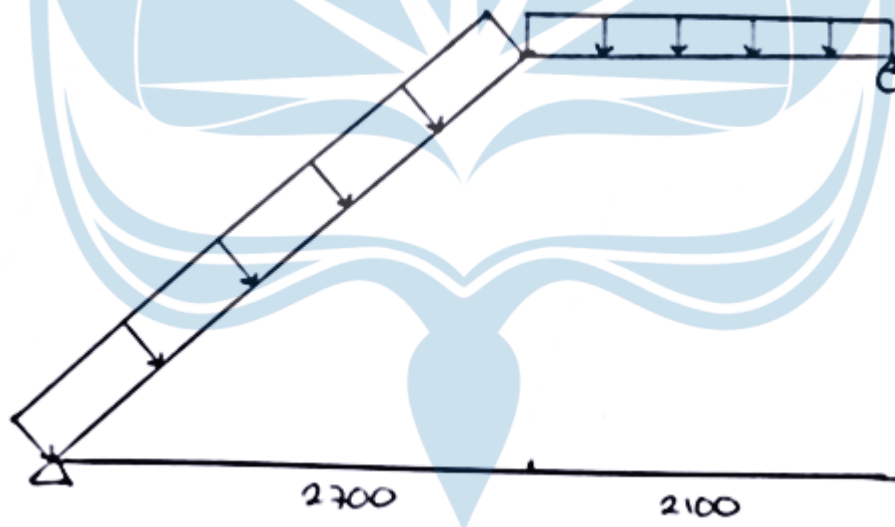
Sudut kemiringan

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{o}{A} \right)$$

$$\tan \alpha = \frac{o}{A} = \frac{175}{300}$$

$$\tan \alpha = 0,583$$

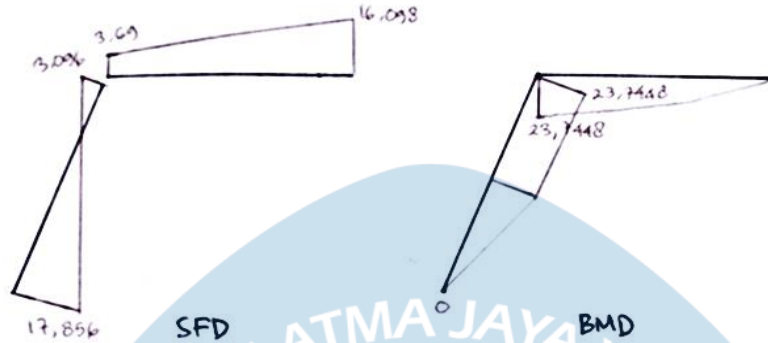
$$\alpha = 30,2421$$



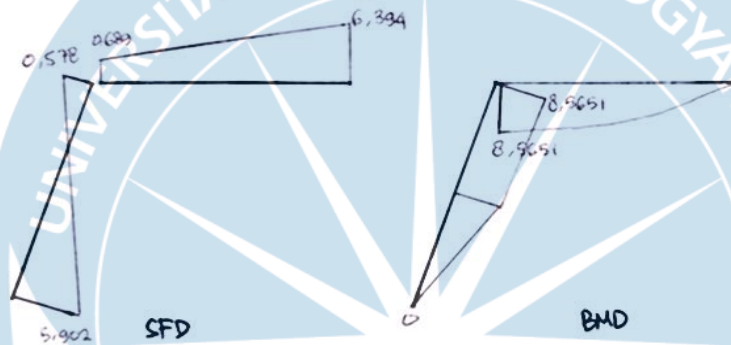
Beban Tangga (qTG)	7,76 kN/m ²
Beban bordes (qBD)	5,17 kN/m ²

Dari pemodelan dari sap 2000 diperoleh SFD + BMD

• Akibat Beban Mati (Dead Load)



• Akibat Beban Hidup (Live Load)



• $M_{DL} = 23,7448 \text{ kNm}$

• $M_{LL} = 8,5651 \text{ kNm}$

• $V_{DL} = -17,856 \text{ kN}$

• $V_{LL} = 6,449 \text{ kN}$

Perencanaan

$M_u = 1,4 M_{DL}$

$= 1,4 \times 23,7448 = 33,2427 \text{ kNm}$

$M_u = 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$

$= 1,2 \times 23,7448 + 1,6 \times 8,5651 = 42,20 \text{ kNm}$

diambil yg besar
 $M_u = 42,20 \text{ kNm}$

$V_u = 1,4 \times V_{DL}$

$= 1,4 \times 17,856 = 25 \text{ kNm}$

$V_u = 1,2 V_{DL} + 1,6 V_{LL}$

$= 1,2 \times 17,856 + 1,6 \times 6,449 = 31,7456 \text{ kNm}$

diambil yg besar
 $V_u = 31,7456 \text{ kNm}$

Muumpuan (M_u^*) $= \frac{1}{2} M_u = \frac{1}{2} \times 42,20 = 21,1 \text{ kN}$

Misangangan (M_u^*) $= 0,8 M_u = 0,8 \times 42,20 = 33,76 \text{ kN}$

Direncanakan =

Tul. Pokok = D

Tul. Susut = P

$f'_c = 25 \text{ MPa}$

Selimit beton = 20 mm

$b = 1000 \text{ mm}$

$h = 130 \text{ mm}$

Maka $\Rightarrow d_s = 130 - (20 + (0,5 \times 13))$
 $= 103,5 \text{ mm}$

$$* R_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{0,8 b d^2} = \frac{21,1 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 103,5^2} = 2,19$$

$$* P_{\text{perlu}} = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{0,85 \cdot f'_c}} \right) = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 2,19}{0,85 \cdot 25}} \right) = 0,003$$

$$* P_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$* P_{\text{max}} = 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f'_c}{f_y} \right) \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$
$$= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 25}{400} \right) \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,02 \text{ MPa}$$

Maka dipakai $P_{\text{perlu}} = 0,003$ karena $P_{\text{max}} > P_{\text{perlu}} > P_{\text{min}}$

$$* A_s \text{ perlu} = P_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d$$
$$= 0,003 \cdot 1000 \cdot 103,5 = 310,5 \text{ mm}^2$$

$$* A_s \text{ min} = P_{\text{min}} \cdot b \cdot h$$
$$= 0,003 \cdot 1000 \cdot 130 = 390 \text{ mm}^2$$

$$* \text{Jarak / spasi tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi d^2}{A_s} = \frac{\frac{1}{4} \pi 13^2 \cdot 1000}{390}$$

$$= 340,34 \text{ mm}$$

$$= 300 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan DB - 300

$\Rightarrow$ Cek terhadap geser

$$* V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$
$$= \frac{1}{6} \cdot \sqrt{25} \cdot 1000 \cdot 103,5$$
$$= 86250 \text{ N} = 86,25 \text{ kN}$$

$$* \phi V_c = 0,75 \cdot V_c$$
$$= 0,75 \cdot 86,25 = 64,6875 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u \quad (\text{AMAN}).$$

i. Tulangan susut

$$- A_s \text{ min} = 390 \text{ mm}^2$$

$$- A_s = \frac{1}{4} \pi d^2 = 78,54 \text{ mm}^2$$

$$- \text{Jarak Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi d^2}{A_s} = \frac{\frac{1}{4} \pi 16^2 \cdot 1000}{390} = 201,2841 \text{ mm} \approx 200 \text{ mm}$$

Digunakan P10 - 200

$$A_s = 78,54 \cdot \frac{1000}{200} > A_s \text{ min}$$

$$= 392,7 \text{ mm}^2 > 390 \text{ mm}^2$$

2.3.2 Perencanaan Penulangan Tangga Lapangan

$$M_{ux} = 0,8 M_{ur}$$

$$= 0,8 \times 42,40 = 33,76 \text{ kN.m}$$

$$V_u = 31,7456 \text{ kN.m}$$

Direncanakan

Tulangan D13

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$\text{Selubung beton} = 20 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d_s = 103,5 \text{ mm}$$

$$* P_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{0,8 b d^2} = \frac{33,76 \times 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 103,5^2} = 3,94 \text{ MPa}$$

$$* P \text{ perlu} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \frac{\sqrt{1 - 2 \cdot 3,94}}{0,85 \cdot 25} \right) = 0,005$$

$$* P_{\text{min}} = 1/4 / 400 = 0,0035$$

$$* P_{\text{max}} = 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 0,25 \cdot 25}{400} \cdot \frac{600}{600 + 400} \right) = 0,02 \text{ MPa}$$

$$P_{\text{max}} > P \text{ perlu} > P_{\text{min}} \Rightarrow P_{\text{perlu}} = 0,005$$

$$A_s \text{ perlu} = P_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d$$

$$= 0,005 \cdot 1000 \cdot 103,5$$

$$= 517,5 \text{ mm}^2$$

$$* A_s \text{ min} = P_{\text{min}} \cdot b \cdot h$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 130$$

$$= 455 \text{ mm}^2$$

$$* \text{Jarak antar tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi d^2}{A_s \text{ perlu}} = \frac{\frac{1}{4} \pi 13^2}{517,5} \times 1000 = 256,49 \text{ mm} \approx 200 \text{ mm}$$

Digunakan D13 - 200

$$A_s = \frac{1}{4} \pi 13^2 \cdot \frac{1000}{200} > A_s \text{ min}$$

$$= 663,662 \text{ mm}^2 > 445 \text{ mm}^2$$

Cek terhadap geser

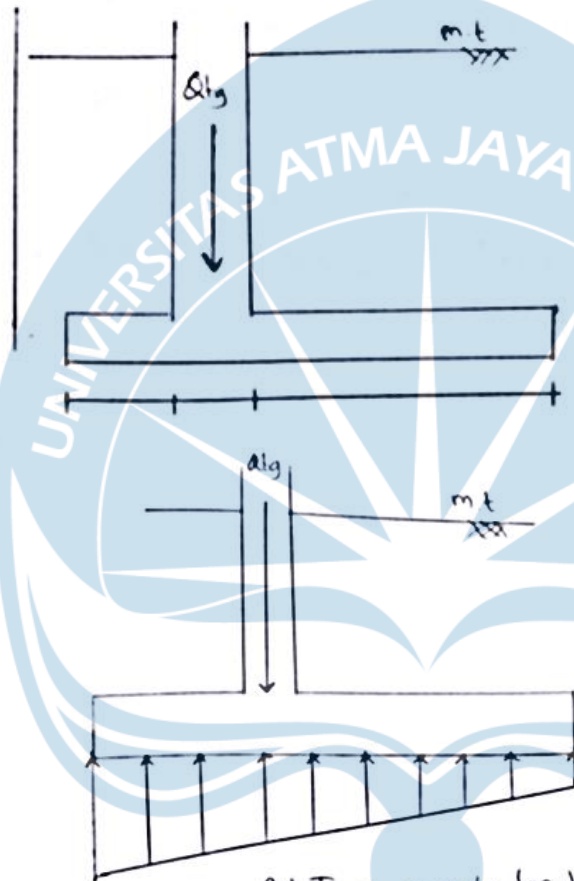
$$* V_c = \frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 1000 \cdot 103,5 = 86,25 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot 86,25 = 64,6875 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > \phi V_u \quad (\text{Aman})$$

Perencanaan Pondasi

Perencanaan Pondasi Tangga



(b) Tegangan pada tanah
Gambarkan beban pondasi tangga dan regangan tanah.

Diketahui:

$$\gamma_{\text{tanah}} = 16 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = 140 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

$$d = \text{kedalaman tanah keras} = 1,75 \text{ m}$$

Direncanakan

$$B = 1,5 \text{ m} = 1500 \text{ mm}$$

$$e = 0,2 \text{ m} = 200 \text{ mm}$$

$$h = 0,15 \text{ m} = 150 \text{ mm}$$

$$d_t = 0,15 = 150 \text{ mm}$$

* Beban tangga pada pondasi (Q_{tg})

- DL tangga = $21,28 \text{ kN/m}^2$

- LL tangga = $7,03 \text{ kN/m}^2$

- Beban dinding / sloof tangga = bty. d. $\frac{1}{2} \text{ beton} = 0,15 \cdot 1,75 \cdot 24 = 6,3 +$
 $34,61 \text{ kN/m}^2$

* Teg. tanah netto

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{netto}} &= \sigma_{\text{tanah}} - (d - h_{\text{pondasi}}) \cdot (\gamma_{\text{tanah}}) - (h_{\text{pondasi}} - \frac{1}{2} \text{ beton}) \cdot (\gamma_{\text{beton}}) \\ &= 140 - (1,75 - 0,15) \cdot 16 - (0,15 \cdot 24) \\ &= 110,3 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

* Cek tegangan terjadi pada tanah

$$\begin{aligned} - \sigma_{\text{max}} &= \frac{Q_{tg}}{B} + 6 \cdot \frac{Q_{tg}(e)}{B^2} \leq \sigma_{\text{netto}} \\ &= \frac{34,61}{1,5} + 6 \cdot \frac{34,61 \cdot 0,2}{1,5^2} \leq 110,3 \\ &= 41,532 \leq 110,3 \quad (\text{Aman}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \sigma_{\text{min}} &= \frac{Q_{tg}}{B} - 6 \cdot \frac{Q_{tg}(e)}{B^2} > 0 \\ &= \frac{34,61}{1,5} - 6 \cdot \frac{34,61 \cdot 0,2}{1,5^2} > 0 \\ &= 4,615 > 0 \end{aligned}$$

Tegangan faktor penulangan pelat pondasi tangga.

- DL tangga $\times 1,2 = 21,28 \times 1,2 = 25,536 \text{ kN/m}^2$

- LL tangga $\times 1,6 = 7,03 \times 1,6 = 11,248 \text{ kN/m}^2$

- Beban dinding / sloof tangga $\times 1,2 = 6,3 \times 1,2 = 7,56 \text{ kN/m}^2$

$Q_{utg} = 44,344 \text{ kN/m}^2$

* Cek tegangan

$$\begin{aligned} - \sigma_{\text{max}} &= \frac{Q_{utg}}{B} + 6 \cdot \frac{Q_{utg}(e)}{B^2} \leq \sigma_{\text{netto}} \\ &= \frac{44,344}{1,5} + 6 \cdot \frac{44,344(0,2)}{1,5^2} \leq 110,3 \\ &= 53,2128 \leq 110,3 \quad (\text{Aman}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \sigma_{\text{min}} &= \frac{Q_{utg}}{B} - 6 \cdot \frac{Q_{utg}(e)}{B^2} > 0 \\ &= 6,9125 > 0 \quad \text{Aman} \end{aligned}$$

* Momen dan geser rencana

$$M_u = \frac{1}{2} \left(\frac{41,152 + 4,615}{2} \right) \left(\frac{6,5}{2} \cdot 0,2 - \frac{1}{2} \cdot 0,15 \right)^2 = 8882 \text{ KN m}$$

$$V_u = 20,19 \text{ kN}$$

* Direncanakan D13 untuk tul. pokok ; $f_y = 400 \text{ MPa}$

P10 untuk tul. susut ; $f_y = 240 \text{ MPa}$

Selutut pondasi = 20 mm

h pondasi = 150 mm

d = 103,5 mm

$$* R_n \text{ perlu} = \frac{8,833 \times 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 103,5} = 103$$

$$* \rho \text{ perlu} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 103}{0,85 \cdot 25}} \right) = 0,002$$

$$- \rho_{\min} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\min} \cdot 1000 \cdot 103,5 = 0,0035 \cdot 1000 \cdot 103,5 = 362,25 \text{ mm}^2$$

$$* \text{Jarak antar tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \cdot 13^2 \cdot 1000}{362,25} = 366,41 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \pi \cdot 13^2 \cdot \frac{1000}{300} > A_s \text{ perlu}$$

$$= 442,441 \text{ mm}^2 > 362,25 \text{ mm}^2$$

Digunakan D13 - 300

* Cek terhadap geser

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 1000 \cdot 103,5 \cdot 10^3$$

$$= 86,25 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot 103,5 = 77,625 \text{ kN}$$

$$\phi V_c > V_u$$

$$77,625 > 20,19 \text{ kN} \text{ (Aman)}$$

Tulangan Susut menggunakan P10

$$A_{s \min} = \rho_{\min} \cdot b \cdot h$$

$$= 0,0035 \cdot 1000 \cdot 150 = 525 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak antar tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \cdot 10^2 \cdot 1000}{525} = 149,6 \approx 100 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{100} > 525 \text{ mm}^2$$

$$= 785,3982 \text{ mm}^2 > 525 \text{ mm}^2$$

Digunakan P10 - 100

Rencana Pelat Lantai dan Atap

Rencana Pelat Lantai:

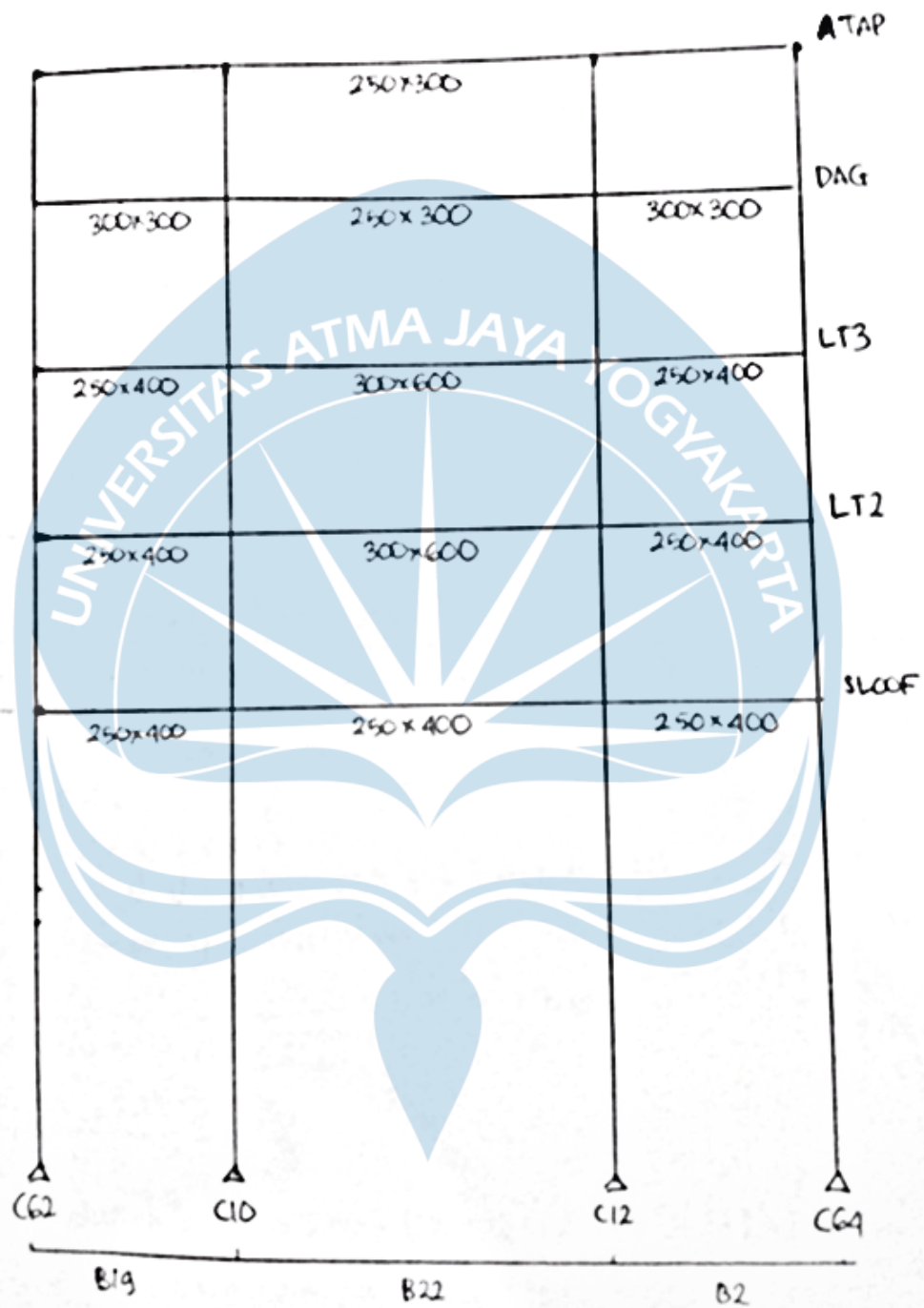
E	F	F	F	E
C	D	D	D	C
C	D	D	D	C
C	G			C
C	D	D	D	C
C	D	D	D	C
E	F	F	F	E

Pencana PBM Atop

A	B	B	B	A
 The logo of Universitas Atma Jaya Yogyakarta is a light blue watermark centered on the page. It features a stylized sunburst or fan-like shape with multiple rays emanating from a central point. Above this shape, the text "UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA" is written in a semi-circular arc. Below the sunburst, there are decorative wavy lines and a small, pointed element at the bottom.				
A	B	B	B	A

Fungsi Plat	Kondisi Tumpuan	Ly Lx	Arah	Dipasang							
				Koef. 0,001x	Mu kN.m	Vu kN	Vcl kN	A mm ²	T.pokok	mm ²	T.bagi
Atap A		2 arah 1.2	Mtx Mlx	46 46	2.54 2.54	8.49	56.67	145.127	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 5.224 KN/m ²	Ly = 3800 Lx = 3250 ht = 100mm		Mty Mly	38 38	2.87 2.87			187.025	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Atap B		2 arah 1.3	Mtx Mlx	50 50	2.10 2.10	7.40	56.67	136	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 5.224 KN/m ²	Ly = 3800 Lx = 2833.3333 ht = 100mm		Mty Mly	38 38	2.87 2.87			187.025	Ø 8-150	335.104	Ø 6-200
Lantai C		2 arah 1.2	Mtx Mlx	46 46	4.88 4.88	16.31	80.00	197.383	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 10.04 KN/m ²	Ly = 3800 Lx = 3250 ht = 120mm		Mty Mly	38 38	5.51 5.51			244.398	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Lantai D		2 arah 1.3	Mtx Mlx	50 50	4.03 4.03	14.22	80.00	192	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 10.036 KN/m ²	Ly = 3800 Lx = 2833.3333 ht = 120mm		Mty Mly	38 38	5.51 5.51			244.398	Ø 8-150	335.104	Ø 6-200
Lantai E		2 arah 1.3	Mtx Mlx	50 50	5.30 5.30	16.31	80.00	214.817	Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 10.036 KN/m ²	Ly = 4200 Lx = 3250 ht = 120mm		Mty Mly	38 38	6.73 6.73			299.873	Ø 8-150	335.104	Ø 6-200
Lantai F		2 arah 1.3	Mtx Mlx	50 50	4.03 4.03	14.22	80.00		Ø 8-200	251.328	Ø 6-200
Wu = 10.036 KN/m ²	Ly = 3800 Lx = 2833.3333 ht = 120mm		Mty Mly	38 38	5.51 5.51				Ø 8-150	335.104	Ø 6-200
Lantai G		2 arah 1.1	Mtx Mlx	42 42	5.77 5.77	18.57	80.00		Ø 8-150	335.104	Ø 6-200
Wu = 10.04 KN/m ²	Ly = 4200 Lx = 3700 ht = 120mm		Mty Mly	37 37	6.55 6.55				Ø 8-150	335.104	Ø 6-200

Perencanaan Balok dan Kolom



PERENCANAAN BALOK B22 (300x600) Lantai 2

a) Tulangan Tumpuan = $M_u = 138,988 \text{ kNm}$
 $V_u = 154,22 \text{ kN}$

Tulangan Lentur

Digunakan D22

$$d = 600 - (40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 22) = 539 \text{ mm}$$

$$R_{perlu} = \frac{M_u}{0,8 \cdot b \cdot d^2} = \frac{138,988 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 539^2} = 1,99$$

$$P_{perlu} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,99}{0,85 \cdot 25}} \right)$$
$$= 0,005$$

$$P_{min} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$P_{maks} = 0,75 \cdot \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$
$$= 0,02$$

Digunakan $P_{perlu} = 0,005$

$$A_s \text{ perlu} = P \cdot b \cdot d = 0,005 \cdot 300 \cdot 539 = 808,5 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang dibutuhkan

$$\frac{A_s \text{ perlu}}{\text{luas satu tul}} = \frac{808,5}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 2,13 \approx 3 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 3D22

$$\text{Jarak antar tul} = \frac{300 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (3 \cdot 22))}{3-1} = 67 \text{ mm}$$

67 mm > 25 mm ok!

Tulangan geser

$$V_c = 0,17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d = 0,17 \cdot 1 \cdot \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 539 \cdot 10^{-3} = 137,445 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot 137,445 = 103,083 \text{ kN}$$

$V_u > \phi V_c \rightarrow$ dibutuhkan tul. geser

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{154,22}{0,75} - 137,445 = 68,181 \text{ kN}$$

$$V_{k \text{ maks}} = 0,66 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_w d = 0,66 \cdot \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 539 \cdot 10^{-3} = 533,61 \text{ kN}$$

$V_s < V_{k \text{ maks}} \rightarrow \text{OK!}$

$\therefore$ Digunakan 2P10

$$A_v = 2 \text{ luas tul} = 2 \cdot \frac{1}{4} \pi 10^2 = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{V_s} = \frac{157,080 \cdot 240 \cdot 539 \cdot 10^{-3}}{68,181} = 298,02 \text{ mm}$$

$$0,33 \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 539 \cdot 10^{-3} = 266,805$$

$$V_c \leq 0,33 \sqrt{f_c'} \cdot b_w d \rightarrow s = d/2 = 539/2 = 269,5 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

Dipilih s terkecil 269,5 mm $\approx$ 200 mm

$\therefore$ Digunakan 2P10-200

b) Tulangan liprangan $M_u = 217,692 \text{ kNm}$
 $V_u = 153,87 \text{ kN}$

Tulangan Lendur

$$R_n \text{ perlu} = \frac{M_u}{0,8 \cdot b \cdot d^2} = \frac{217,692 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 539^2} = 3,122$$

$$P_{\text{perlu}} = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{0,85 f_c'}} \right)$$

$$= \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 3,122}{0,85 \cdot 25}} \right)$$

$$= 0,008$$

$$P_{\text{min}} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$P_{\text{maks}} = 0,75 \cdot \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \left(\frac{600}{600+400} \right)$$

$$= 0,02$$

Digunakan $P_{\text{perlu}} = 0,008$

$$A_{s \text{ perlu}} = \rho \cdot b \cdot d = 0,008 \cdot 300 \cdot 539 = 1293,6 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang diperlukan

$$\frac{A_{s \text{ perlu}}}{\text{luas satu tul}} = \frac{1293,6}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 3,40 \approx 4 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 4D22

$$\text{Jarak antar tulangan} = \frac{300 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (4 \cdot 22))}{4-1} = 37,33 \text{ mm}$$

$$37,33 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \text{ OK!}$$

Tulangan geser

$$V_c = 0,17 \cdot 1 \cdot \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 939 \cdot 10^{-3} = 137,445 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot 137,445 = 103,083 \text{ kN}$$

$V_u > \phi V_c \rightarrow$ dibutuhkan tul geser

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{154,22}{0,75} - 137,445 = 68,181 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = 533,61 \text{ kN}$$

$V_s < V_{s \text{ maks}} \rightarrow \text{OK!}$

Digunakan 2P10

$$A_v = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{157,080 \cdot 240 \cdot 539 \cdot 10^{-3}}{68,181} = 298,028 \text{ mm}$$

$$0,33 \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot w \cdot d = 266,805 \text{ kN}$$

$$V_s < 0,33 \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot w \cdot d \rightarrow S = d/2 = 539/2 = 269,5 \text{ mm}$$

$$S = 600 \text{ mm}$$

Dipilih S terkecil 269,5 mm $\approx$ 200 mm

$\therefore$ Digunakan 2P10 - 200

PERENCANAAN BALOK B2 dan B19 (300x300) DAG

$$a) \text{ Tulangan Tumpuan} = M_u = 54,51 \text{ kNm}$$

$$V_u = 61,54 \text{ kN}$$

Tul lentur

Digunakan D22

$$d = 300 - (40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 22) = 239 \text{ mm}$$

$$R_n \text{ perlu} = \frac{54,51 \text{ kNm}}{0,8 \cdot 300 \cdot 39^2} = 3,97$$

$$P_{\text{perlu}} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2,382}{0,85 \cdot 25}} \right) = 0,01$$

$$P_{\text{min}} = \frac{b \cdot d}{400} = 0,0035$$

$$P_{\text{maks}} = \frac{0,75 \cdot 0,85 \cdot 25 - 0,85}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,02$$

Digunakan $P_{\text{perlu}} = 0,01$

$$A_s \text{ perlu} = P \cdot b \cdot d = 0,01 \cdot 300 \cdot 39 = 717 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan yang diperlukan

$$\frac{A_s \text{ perlu}}{\text{Luas satu tul}} = \frac{717}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 1,88 \approx 2 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 2D22

$$\text{Jarak antar tul} = \frac{300 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (2 \cdot 22))}{2-1} = 156 \text{ mm}$$

$$156 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \rightarrow \text{OK!}$$

Tulangan geser

$$V_c = 0,17 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 300 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 60,941 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot 60,941 = 45,706 \text{ kN}$$

$$0,5 \phi V_c = 0,5 \cdot 45,706 = 22,853 \text{ kN}$$

$0,5 \phi V_c < V_u < \phi V_c \rightarrow$ dipasang tul. geser minimum atau dipasang sengkang spasi max.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{61,59}{0,75} - 60,941 = 21,112 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = 0,66 \sqrt{f_c} \cdot 300 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 236,61 \text{ kN}$$

$V_s < V_{s \text{ maks}}$ Ok!

Digunakan 2P10

$$A_v \text{ 2 buah tul} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 10^2 = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{157,080 \cdot 210 \cdot 239 \cdot 10^{-3}}{21,112} = 426,776 \text{ mm}$$

$$0,33 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 300 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 118,305$$

$$V_s \leq 0,33 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \rightarrow s = 339,5 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

Dipilih s terkecil $169,5 \text{ mm} \approx 150 \text{ mm}$

$\therefore$ Digunakan 2P10-150

b) Tulangan lapangan = $M_u = 33,645$
 $V_u = 33,03$

Tulangan lentur

Digunakan D22

$$R_n \text{ perlu} = \frac{33,645 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 239^2} = 2,454$$

$$P_{\text{perlu}} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 2,454}{0,85 \cdot 25}} \right)$$

$$= 0,006$$

$$P_{\text{min}} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$P_{\text{maks}} = \frac{0,75 \cdot 0,85 \cdot 25 \cdot 0,25}{400} \times \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$= 0,02$$

Digunakan $P_{\text{perlu}} = 0,006$

$$A_s \text{ perlu} = \rho \cdot b \cdot d = 0,006 \cdot 300 \cdot 239 = 430,2 \text{ mm}^2$$

Jumlah tul dipertukan

$$\frac{A_s \text{ perlu}}{\text{luas satu tul}} = \frac{430,2}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 1,132 \approx 2 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 2D22

$$\text{Jarak antar tul} = \frac{300 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (2 \cdot 22))}{2-1} = 156 \text{ mm}$$

$156 \text{ mm} > 25 \text{ mm}$ Ok!

Tul geser

$$V_k = 0,17 \cdot 1 \cdot \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 60,945 \text{ kN}$$

$$0,75 \cdot 60,945 = 45,7087 \text{ kN}$$

$$0,5 \cdot 45,7087 = 22,8543 \text{ kN}$$

$0,5 \cdot V_k < V_u < 0,75 \cdot V_k \rightarrow$ digunakan tul geser mm / dipasang serong sesuai mchs.

$$V_s = \frac{V_u}{0,75} - V_k = \frac{83,03}{0,75} - 60,945 = 16,905 \text{ kN}$$

$$V_{smaks} = 236,61 \text{ kN}$$

$V_k < V_{smaks} \rightarrow$ Ok!

Digunakan P10

$$A_v = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{157,080 \cdot 240 \cdot 239 \cdot 10^{-3}}{16,905} = 532,984 \text{ mm}$$

$$0,33 \cdot \sqrt{25} \cdot 300 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 18,305 \text{ mm}$$

$$V_s \leq 0,33 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d \rightarrow s = 239/2 = 119,5 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

Dipilih s terkecil 119,5 mm $\approx 100 \text{ mm}$

$\therefore$ Digunakan P10-100

PENENTUAN BALOK B22 (250x300) DAG

a) Tulangan tumpuan = $M_u = 48,252$

$$V_u = 55,10$$

Tulangan lentur

Digunakan D22

$$d = 300 - (40 + b + \frac{1}{2} \cdot 22) = 239 \text{ mm}$$

$$P_{perlu} = \frac{48,252 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 250 \cdot 239} = 4,223$$

$$P_{perlu} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4,223}{0,85 \cdot 25}} \right)$$

$$= 0,01$$

$$P_{min} = \frac{1,4}{400} = 0,003$$

$$P_{maks} = \frac{0,75 \cdot 0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$= 0,02$$

Digunakan $P_{perlu} = 0.01$

$$A_s \text{ perlu} = P \cdot b \cdot d = 0.01 \cdot 250 \cdot 239 = 597.5$$

Jumlah tul yg dibutuhkan

$$\frac{597}{1.57} = 3.79 \approx 4 \text{ batang}$$

$$V_u \approx 22$$

$\therefore$ Digunakan 2022

$$\text{Jarak cangkren tul} = \frac{250 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (2 \cdot 22))}{2 - 1} = 106 \text{ mm}$$

$$106 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \text{ Ok!}$$

Tulangan geser

$$V_c = 0.17 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 50.7875 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0.75 \cdot V_c = 28.568 \text{ kN}$$

$V_u > \phi V_c \rightarrow$ dibutuhkan tul geser

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{55.10}{0.75} - 50.7875 = 22.68 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = 0.66 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 197.175 \text{ kN}$$

$V_s < V_{s \text{ maks}} \rightarrow$ Ok

$\therefore$ Digunakan 2F10

$$A_s = 2 \text{ bar, tul} = 157.080 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{157.080 \cdot 240 \cdot 239 \cdot 10^{-3}}{22.68} = 397.271 \text{ mm}$$

$$0.83 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 92.587$$

$$V_s \leq 0.83 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \text{ dan } S = 239/2 = 119.5 \text{ mm}$$

$$S = 600 \text{ mm}$$

Dipilih S terkecil 119.5 mm $\approx$ 100 mm

$\therefore$ Digunakan 2F10-100

b) Tulangan lapangan $M_u = 38.247 \text{ kN.m}$

$$V_u = 58.81 \text{ kN}$$

Tulangan lentur

$$R_n \text{ perlu} = \frac{38.247 \cdot 10^8}{0.8 \cdot 250 \cdot 239^2} = 3.397$$

$$P_{perlu} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 3,347}{0,85 \cdot 25}} \right)$$

$$= 0,009$$

$$P_{min} = \frac{1,4}{400} = 0,003$$

$$P_{maks} = \frac{0,75 \cdot 0,85 \cdot 25 \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600+400} \right)}{400}$$

$$= 0,02$$

Digunakan: $P_{perlu} = 0,009$

$$A_s \text{ perlu} = 537,75 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$\frac{537,75}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 1,41 \approx 2 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 2D22

$$\text{Jarak antar tulangan} = \frac{250 - ((2 \cdot 40) + (2 \cdot 10) + (2 \cdot 22))}{2-1} = 106 \text{ mm}$$

106 mm > 25 mm ok.

Tulangan geser

$$V_c = 0,17 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 50,7075 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0,75 \cdot V_c = 38,090 \text{ kN}$$

Dibutuhkan tul geser.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{52,81}{0,75} - 50,7075 = 27,625 \text{ kN}$$

$$V_{maks} = 197,175 \text{ kN}$$

$$V_s < V_{maks} \rightarrow \text{ok!}$$

Digunakan 2P10

$$A_v = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$S = 326,157 \text{ mm}$$

$$0,33 \cdot \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 98,5875 \text{ kN}$$

$$S = 239/2 = 119,5 \text{ mm}$$

$$S = 600 \text{ mm}$$

$$\text{Dipilih } S = 119,5 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}$$

$\therefore$ Digunakan 2P10-100

PERENCANAAN BALOK B22 (250x300) ATAP

a) Tulangan tumpuan = $M_u = 60,064 \text{ kNm}$

$V_u = 67,51 \text{ kN}$

Tulangan lentur

Digunakan D22

$$d = 300 - (40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 22) = 239 \text{ mm}$$

$$R_n \text{ perlu} = \frac{60,064 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 250 \cdot 239^2} = 5,257$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{0,85 \cdot 25}{400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{25,257}{0,85 \cdot 25}} \right)$$

$$= 0,01$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho_{\text{maks}} = \frac{0,75 \cdot 0,85 \cdot 25}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

$$= 0,02$$

Digunakan $\rho_{\text{perlu}} = 0,01$

$$A_s \text{ perlu} = 847,5 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$\frac{847,5}{147,22} = 2,23 \approx 3 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 3D22

$$Jarak = 42 \text{ mm}$$

$$42 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \text{ ok!}$$

$\therefore$ Digunakan 3D22

Tulangan geser

$$V_c = 50,7875 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 38,090 \text{ kN}$$

$V_u > \phi V_c \rightarrow$ butuh tul. geser

$$V_s = 39,225 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = 197,175 \text{ kN}$$

$V_s < V_{s \text{ maks}} \rightarrow$ ok

Digunakan 2P10

$$A_w = 157.080 \text{ mm}^2$$

$$S = 45.7425 \text{ mm}$$

$$0.33 \sqrt{E_s} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 98.5875 \text{ kN}$$

$$V_s \leq 98.5875 \Rightarrow S = 119.5 \text{ mm}$$

$$S = 600 \text{ mm}$$

Dipilih S terkecil $119.5 \approx 100 \text{ mm}$

$\therefore$ Digunakan 2P10-100.

b) Tulangan lapangan = $M_u = 83.602 \text{ kNm}$
 $V_u = 67.44 \text{ kN}$

Tulangan lentur

$$R_{perlu} = \frac{83.602 \cdot 10^6}{0.8 \cdot 250 \cdot 239^2} = 7.318$$

$$R_{perlu} = 0.02$$

$$P_{min} = 0.003$$

$$P_{maks} = \frac{0.75 \cdot 0.85 \cdot 25 \cdot 0.85}{400} \cdot \left(\frac{600}{600+400} \right)$$

$$= 0.02$$

$$\text{Digunakan } R_{perlu} = 0.02$$

$$A_s \text{ perlu} = 1195 \text{ mm}^2$$

Jumlah tul.

$$\frac{1195}{471.22} = 2.53 \approx 3 \text{ buah}$$

$\therefore$ Digunakan 3D22

$$\text{Jarak center tul} = 42 \text{ mm}$$

$$42 \text{ mm} > 25 \text{ mm} \text{ Ok!}$$

Tulangan geser

$$V_c = 0,17 \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 50,7875 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 38,0906$$

$V_u > \phi V_c \rightarrow$ butuh tul geser.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{83,602}{0,75} - 50,7875 = 60,681 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = 197,175 \text{ kN}$$

$V_s < V_{s \text{ maks}}$ Ok!

Digunakan 2P10

$$A_v = 157,080 \text{ mm}^2$$

$$s = 148,483 \text{ mm}$$

$$0,33 \sqrt{f_c} \cdot 250 \cdot 239 \cdot 10^{-3} = 98,5875 \text{ kN}$$

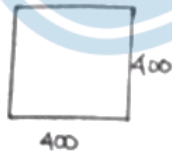
$$V_s \leq 98,5875$$

$$s = 119,5 \text{ mm}$$

Dipilih $s = 119,5 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}$

$\therefore$ Digunakan 2P10-100

Kolom C62/C64 (400x400) mm



$$\begin{aligned} b &= 400 \text{ mm} \\ h &= 400 \text{ mm} \\ \phi \text{ tul} &= 22 \text{ mm} \\ \phi \text{ sengkang} &= 10 \text{ mm} \\ d \text{ selubut} &= 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$d' = 40 + 0 + 11 = 61 \text{ mm}$$

$$d = 400 - 61 = 339 \text{ mm}$$

$$f_c' = 25 \text{ MPa}$$

$$V_2 = 31,39 \text{ kN} \rightarrow N_u = 164,30$$

$$V_3 = 38,42 \text{ kN} \rightarrow N_u = 52307 \checkmark$$

$$\begin{aligned} V_c &= 0,17 \left(1 + \frac{N_u}{14 A_g} \right) \times \sqrt{f_c'} \text{ tapi } d \\ &= 142,880 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$0,5 \phi \cdot V_c = 0,5 \cdot 0,75 \cdot 142,880$$

$$= 53,3925 \text{ kN} > V_u (38,42 \text{ kN})$$

Tidak perlu sengkang maka dipakai 2P10-100

KOLOM (10/12 (400 x 600) mm

$$V_2 = 74,83 \text{ kN} \rightarrow N_u = 633,76 \text{ kN}$$

$$V_3 = 23,1 \text{ kN} \rightarrow N_u = 1273,48 \text{ kN}$$



$$\begin{aligned} f_c' &= 25 \text{ MPa} \\ b_w &= 400 \text{ mm} \\ h &= 600 \text{ mm} \\ \phi_{\text{tul}} &= 22 \text{ mm} \\ \phi_s &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{selimut} &= 60 \text{ mm} \\ d' &= 81 \text{ mm} \\ d &= 519 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cek Sumbu 2

$$\begin{aligned} V_c &= 0,17 \left(1 + \frac{N_u}{K_1 A_g} \right) \lambda \cdot f_c' \cdot b_w \cdot d \\ &= 209,743 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi V_c &= 0,75 \cdot 209,743 \\ &= 157,307 \text{ kN} > V_u \\ &\text{pettu sengkang} \end{aligned}$$

Dicihak 2F10

$$A_v = 157,08 \text{ mm}^2$$

$$V_s = 109,97 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \text{Spasi} &= \frac{A_v f_{yt} d}{V_s} \\ &= \frac{157,08 \cdot 240 \cdot 519}{109,97} \\ &= 177,92 \text{ mm} \end{aligned}$$

Spasi max sengkang

$$s \leq 0,25 \cdot b$$

$$s \leq 0,25 \cdot 400$$

$$s \leq 100 \text{ mm}$$

$$\underline{2710 - 100}$$

Cek sumbu 3



$f_c' = 25 \text{ MPa}$
 $b_{wo} = 600 \text{ mm}$
 $h = 400 \text{ mm}$
 $\phi_{tul} = 22 \text{ mm}$
 $\phi_s = 10 \text{ mm}$

selimut = 40 mm

$d_f = 61 \text{ mm}$

$d = 339 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
 V_c &= 0,17 \left(1 + \frac{N_u}{14 A_g} \right) \lambda \sqrt{f_c'} b_w d \\
 &= 0,17 \left(1 + \frac{1223,48 \cdot 10^3}{14 \cdot 600 \cdot 400} \right) 1 \sqrt{25} 600 \cdot 339 \\
 &= 238,417 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,5 \phi V_c &= 59,606 \text{ kN} \\
 \phi V_c &= 0,75 \cdot 238,417 \\
 &= 178,813 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Tul geser minimum $S = 100 \text{ mm}$

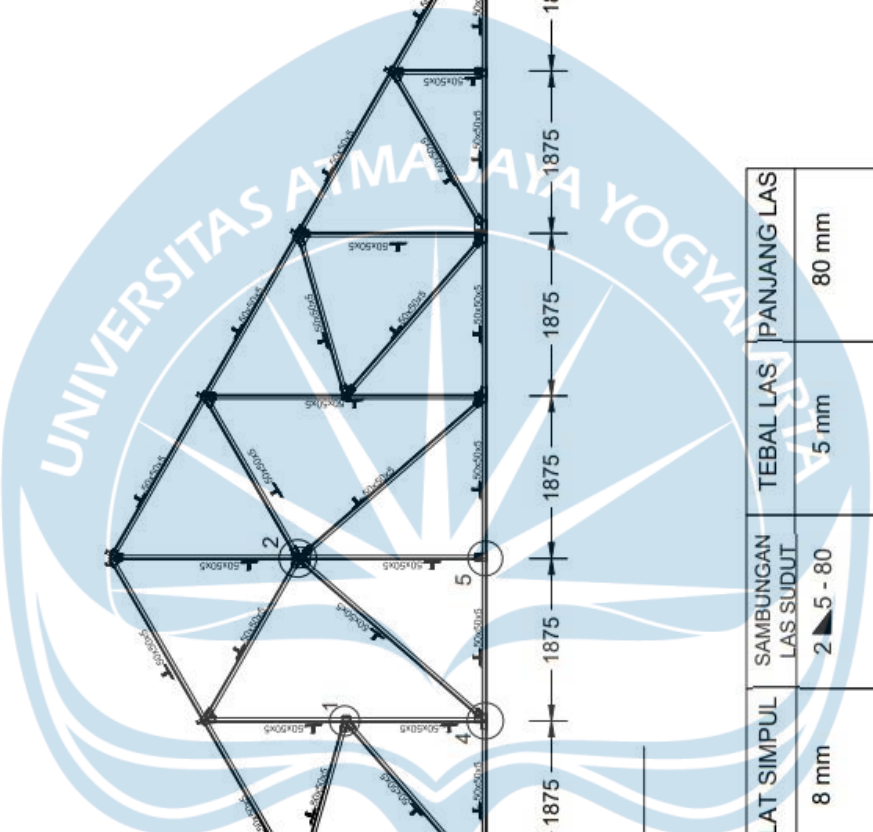
$$\begin{aligned}
 A_{vmin} &= 0,062 \sqrt{f_c'} \frac{b_w s}{f_y} < 0,35 \frac{b_w s}{f_y} \\
 &= \frac{0,062 \cdot 25 \cdot 600 \cdot 100}{240} < \frac{0,35 \cdot 600 \cdot 100}{240} \\
 &77,5 < 87,5
 \end{aligned}$$

$$A_{vmin} = 87,5 \text{ mm}^2$$

digunakan 2F10-100

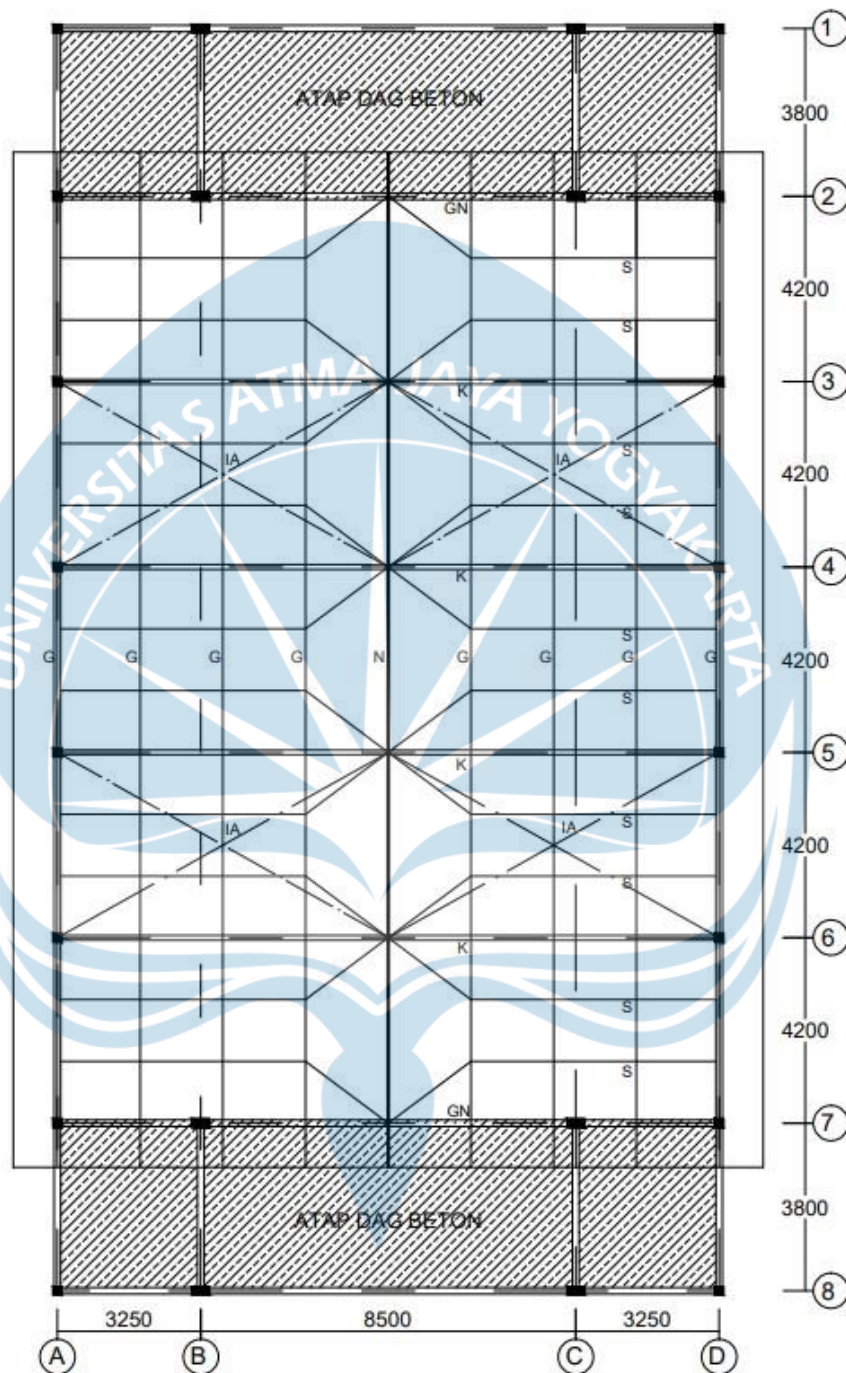
$$A_v = 157,08 \text{ mm}^2 > 87,5 \text{ mm}^2 \text{ ok!}$$

$$\therefore \underline{2F10 - 100}$$

RENCANA KU
SKALA 1 : 45

KETERANGAN :

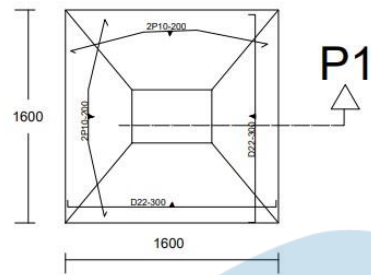
KUDA - KUDA	PROFIL	PLAT SIMPUL	SAMBUNGAN LAS SUDUT	TEBAL LAS	PANJANG LAS
KB	 50 x 50 x 5	8 mm	2  5 - 80	5 mm	80 mm



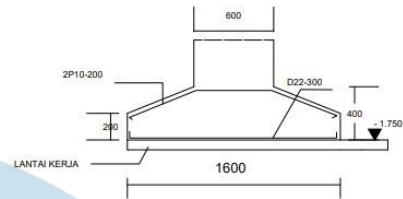
DENAH RENCANA ATAP
SKALA 1 : 100

KETERANGAN :

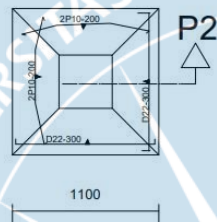
- K : KUDA-KUDA RANGKA BAJA
- G : GORDING C 150X50X20
- N : NOK 2C 150X50X20
- S : SAG-ROD Ø 10mm
- IA : IKATAN ANGIN Ø16mm
- GN : GUNUNG-GUNUNG



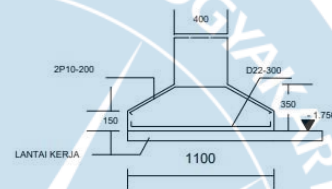
DETAIL PONDASI P1
SKALA 1 : 20



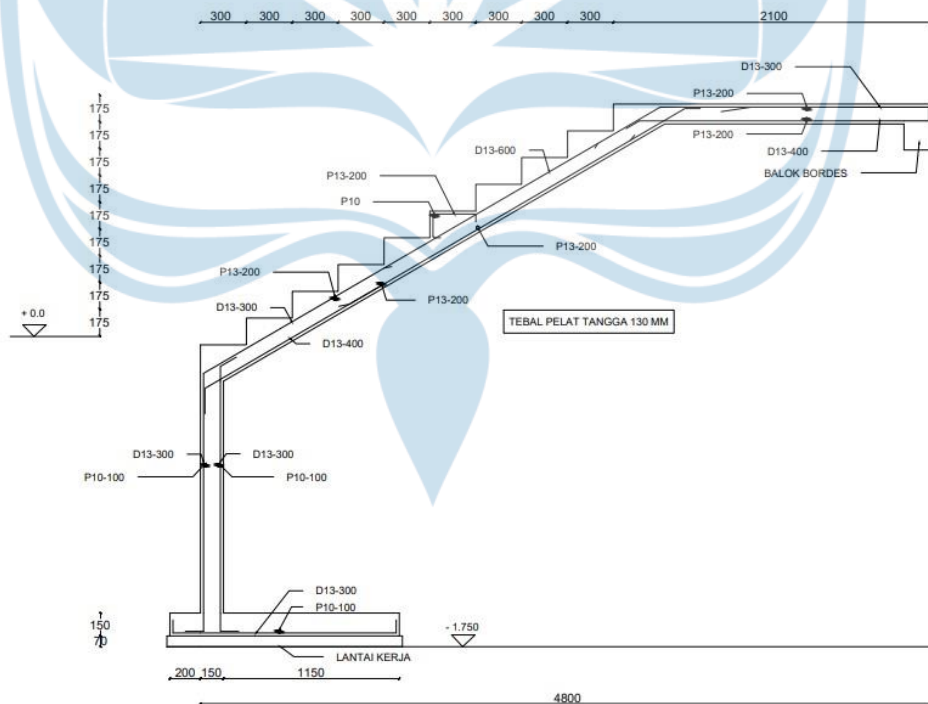
POTONGAN P1
SKALA 1 : 20



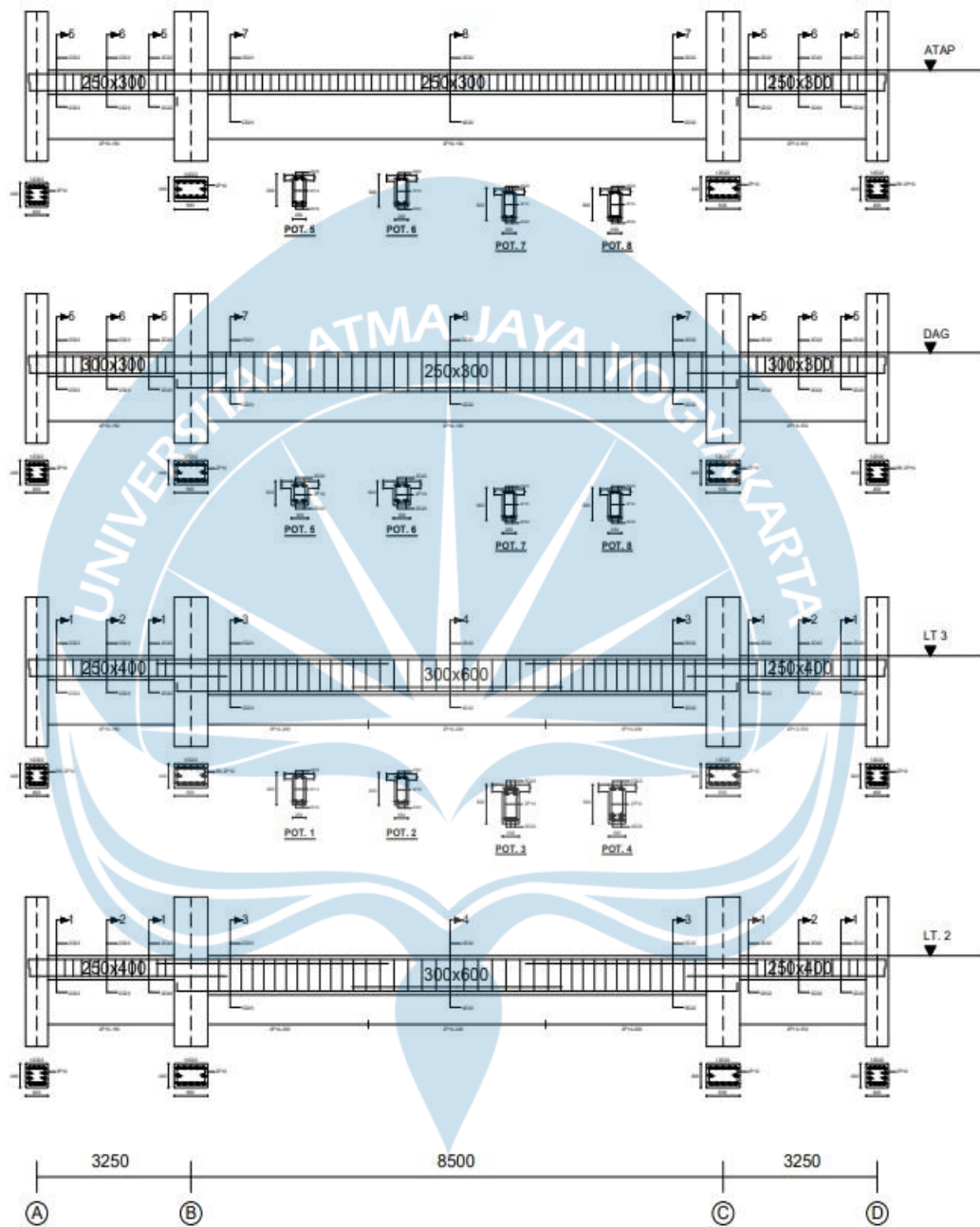
DETAIL PONDASI P2
SKALA 1 : 20



POTONGAN P2
SKALA 1 : 20

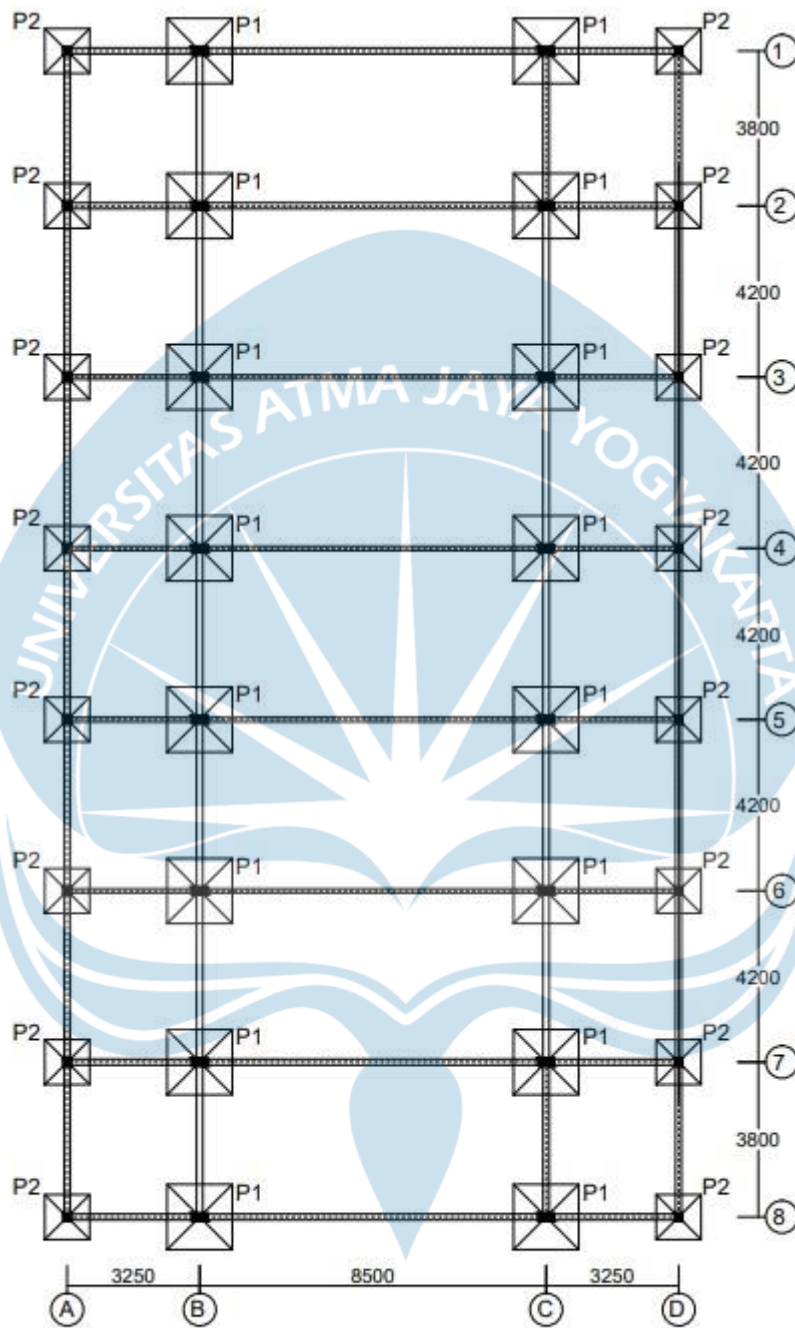


DETAIL PENULANGAN TANGGA POT (1-1)
SKALA 1 : 20



RENCANA PORTAL

SKALA 1 : 100



DENAH RENCANA PONDASI
SKALA 1 : 100



LAMPIRAN 2.2

Lampiran 2.2. Praktik Perancangan Jalan

1. Data Kepadatan Lalu Lintas

Kelompok : Masesolo

Hari/tanggal : Jumat, 22 Februari 2019

Lokasi : Jl. Magelang KM 9

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
06.00-06.15	322	30	1450	13	652,3
06.15-06.30	334	34	1475	16	674,8
06.30-06.45	315	23	1864	7	718,4
06.45-07.00	345	32	1926	12	773
07.00-07.15	489	31	1956	11	921,6
07.15-07.30	491	27	1789	7	884,6
07.30-07.45	380	15	1819	9	764,2
07.45-08.00	399	31	1801	10	800,5

Cuaca : Hujan

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
12.00-12.15	456	76	1208	2	796,6
12.15-12.30	450	108	1149	2	820,4
12.30-12.45	475	76	1126	4	799,4
12.45-13.00	497	72	1193	15	830,7
13.00-13.15	471	64	1221	2	798,6
13.15-13.30	408	53	1105	5	698,4
13.30-13.45	468	61	1137	4	775,1
13.45-14.00	523	58	1236	7	846,3

Cuaca : Mendung

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
17.00-17.15	589	42	1521	0	947,8
17.15-17.30	571	54	1573	1	955,9
17.30-17.45	506	36	1326	1	818,1
17.45-18.00	470	27	1497	2	804,8
18.00-18.15	421	23	1551	0	761,1
18.15-18.30	411	20	1489	1	734,9
18.30-18.45	541	15	1573	0	875,1
18.45-19.00	513	15	1491	0	830,7

Kelompok : Masesolo

Hari/tanggal : Minggu,24 Februari 2019

Lokasi : Jl.Magelang KM 9

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
06.00-06.15	221	30	608	55	387,1
06.15-06.30	219	22	574	42	366,6
06.30-06.45	276	31	840	40	488,3
06.45-07.00	259	34	755	28	457
07.00-07.15	298	28	808	22	498,2
07.15-07.30	324	25	935	19	546,4
07.30-07.45	296	31	889	15	515,6
07.45-08.00	333	22	854	16	534

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
12.00-12.15	582	49	1211	1	888
12.15-12.30	570	41	1156	1	854,6
12.30-12.45	592	55	1102	2	884,1
12.45-13.00	620	55	1111	3	914
13.00-13.15	592	29	1037	1	837,2
13.15-13.30	573	38	1050	2	832,6
13.30-13.45	579	41	1100	2	852,5
13.45-14.00	585	39	1121	1	860

Cuaca : Mendung

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
17.00-17.15	509	30	1121	0	772,2
17.15-17.30	521	32	1108	1	784,3
17.30-17.45	482	29	1121	1	744
17.45-18.00	517	30	1167	2	789,6
18.00-18.15	482	25	1067	3	728,2
18.15-18.30	439	17	925	4	646,5
18.30-18.45	445	22	1093	2	692,4
18.45-19.00	499	25	1096	0	750,7

Kelompok : Masesolo

Hari/tanggal :Senin,25 Februari 2019

Lokasi : Jl.Magelang KM 9

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
06.00-06.15	411	32	1669	5	786,9
06.15-06.30	419	37	1623	7	792,4
06.30-06.45	492	30	1832	34	900,8
06.45-07.00	384	31	2354	14	896,5
07.00-07.15	458	35	2050	16	915,1
07.15-07.30	449	37	2112	10	920,5
07.30-07.45	452	25	2213	5	927,6
07.45-08.00	491	34	1885	8	913

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
12.00-12.15	431	89	1341	0	814,9
12.15-12.30	458	73	1259	3	805
12.30-12.45	449	56	1373	7	797,1
12.45-13.00	491	79	1490	2	891,9
13.00-13.15	483	81	1473	9	883,8
13.15-13.30	513	85	1501	5	924,2
13.30-13.45	501	74	1473	0	891,8
13.45-14.00	411	53	1509	3	782

Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	SPM	KTB	Volume kendaraan
17.00-17.15	501	101	1625	1	957,7
17.15-17.30	482	98	1341	1	878
17.30-17.45	655	95	1557	2	1090,7
17.45-18.00	492	75	1601	4	911,3
18.00-18.15	397	64	1515	0	783,2
18.15-18.30	421	121	1498	0	877,9
18.30-18.45	569	117	1399	1	1001,3
18.45-19.00	585	22	1411	2	896,6

DATA KECEPATA KENDARAAN

Lokasi : Jl. Magelang km 9 hari/tanggal : Jumat,8 Maret 2019
 Arus : arah magelang waktu : 06.00 Wib
 Jarak tempuh :50 m cuaca : cerah

- Arah magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	7,02	7,12	8,93	5,60	11,93	4,19	16,89	2,96
2	6,82	7,33	8,72	5,73	10,84	4,61		
3	7,05	7,09	7,95	6,29	13,4	3,73		
4	6,67	7,50	9,73	5,14	18,92	2,64		
5	8,76	5,71	8,48	5,90	12,09	4,14		
6	7,36	6,79	11,32	4,42	8,49	5,89		
7	5,55	9,01	9,32	5,36	7,95	6,29		
8	7,13	7,01	7,95	6,29	9,43	5,30		
9	7,45	6,71	8,54	5,85	11,05	4,52		
10	7,86	6,36	7,42	6,74	13,95	3,58		
11	6,85	7,30	9,75	5,13	9,04	5,53		
12	7,94	6,30	7,46	6,70	20,48	2,44		
13	6,12	8,17	11,92	4,19	9	5,56		
14	6,94	7,20	8,02	6,23	8,04	6,22		
15	6,83	7,32	12,04	4,15	14,05	3,56		
16	5,88	8,50	5,05	9,90	14,83	3,37		
17	5,12	9,77	6,95	7,19	12,02	4,16		
18	5,78	8,65	7,05	7,09	15,84	3,16		
19	10,11	4,95	6,93	7,22	8,93	5,60		
20	7,88	6,35	5,09	9,82	9,37	5,34		
21	7,12	7,02	8,85	5,65	12,95	3,86		
22	7,32	6,83	7,09	7,05	13,05	3,83		
23	6,92	7,23	8,91	5,61	14,58	3,43		
24	6,01	8,32	8,95	5,59	15,04	3,32		
25	6,36	7,86	10,92	4,58	8,04	6,22		
26	5,99	8,35	6,91	7,24	8,64	5,79		
27	12,45	4,02	6,66	7,51	8,95	5,59		
28	8,75	5,71	7,54	6,63	9,05	5,52		
29	8,65	5,78	8,04	6,22	10,09	4,96		
30	6,74	7,42	10,12	4,94	15,95	3,13		

Lokasi : Jl. Magelang km 9 hari/tanggal : Jumat,8 Maret 2019

Arus : arah Jogja waktu : 06.00 Wib

Jarak tempuh :50 m cuaca : cerah

- Arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	9,05	5,52	11,03	4,53	15,02	3,33	24,05	2,08
2	9,21	5,43	10,94	4,57	15,16	3,30	45,6	1,10
3	8,04	6,22	11,1	4,50	16,94	2,95	59,43	0,84
4	7,04	7,10	12,05	4,15	13,05	3,83		
5	8,03	6,23	14,85	3,37	20,05	2,49		
6	8,03	6,23	10,84	4,61	18,5	2,70		
7	9,02	5,54	10,88	4,60	12,04	4,15		
8	8,47	5,90	11,93	4,19	18,95	2,64		
9	8,73	5,73	13,94	3,59	9,04	5,53		
10	6,04	8,28	12,74	3,92	11,03	4,53		
11	5,43	9,21	12,73	3,93	13,05	3,83		
12	6,34	7,89	11,44	4,37	14,72	3,40		
13	8,45	5,92	10,19	4,91	15,55	3,22		
14	6,94	7,20	10,92	4,58	16,66	3,00		
15	7,34	6,81	12,04	4,15	11,04	4,53		
16	11,83	4,23	13,95	3,58	12,6	3,97		
17	8,94	5,59	12,84	3,89	14,04	3,56		
18	8,83	5,66	12,64	3,96	17,05	2,93		
19	6,74	7,42	12,95	3,86	16,91	2,96		
20	5,95	8,40	12,53	3,99	17,95	2,79		
21	6,4	7,81	12,05	4,15	15,03	3,33		
22	7,74	6,46	12	4,17	14,02	3,57		
23	6,48	7,72	11,05	4,52	16,05	3,12		
24	12,94	3,86	10,95	4,57	12,59	3,97		
25	8,84	5,66	9,03	5,54	10,91	4,58		
26	5,74	8,71	14,92	3,35	20,05	2,49		
27	7,64	6,54	12,85	3,89	18,92	2,64		
28	9,93	5,04	12,05	4,15	18,99	2,63		
29	4,99	10,02	11,82	4,23	20,22	2,47		
30	7,93	6,31	10,01	5,00	10,99	4,55		

Lokasi : Jl. Magelang km 9 hari/tanggal : Jumat,8 Maret 2019
 Arus : arah magelang waktu : 13.00 Wib
 Jarak tempuh :50 m cuaca : cerah

- Arah magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,3	9,43	6,5	7,69	7,3	6,85	17,7	2,82
2	5,6	8,93	7,4	6,76	5,7	8,77		
3	6,3	7,94	6,8	7,35	7,4	6,76		
4	6,6	7,58	5,7	8,77	6,7	7,46		
5	8,3	6,02	6,3	7,94	6,4	7,81		
6	5,2	9,62	6,9	7,25	5,8	8,62		
7	5,4	9,26	7,2	6,94	5	10,00		
8	6,4	7,81	6,4	7,81	6,3	7,94		
9	5,3	9,43	5,2	9,62	6,8	7,35		
10	6,6	7,58	5,8	8,62	6,7	7,46		
11	5,5	9,09	6,8	7,35	6,2	8,06		
12	6,4	7,81	6,5	7,69	7,4	6,76		
13	5,7	8,77	6,9	7,25	5,6	8,93		
14	7,2	6,94	7	7,14	5	10,00		
15	6,6	7,58	5,2	9,62	5,3	9,43		
16	5,8	8,62	5,8	8,62	5,8	8,62		
17	9,4	5,32	5,9	8,47	6,4	7,81		
18	5,4	9,26	5,3	9,43	7,5	6,67		
19	5,7	8,77	6,8	7,35	6,4	7,81		
20	6,1	8,20	8	6,25	5,8	8,62		
21	5,8	8,62	7,4	6,76	6,3	7,94		
22	5,3	9,43	7,5	6,67	7,3	6,85		
23	6,4	7,81	6,3	7,94	6,2	8,06		
24	6,8	7,35	7,5	6,67	8,5	5,88		
25	7,5	6,67	7,2	6,94	6,5	7,69		
26	5,7	8,77	6,3	7,94	5,8	8,62		
27	5,9	8,47	5,7	8,77	7,5	6,67		
28	6,4	7,81	5,7	8,77	6,8	7,35		
29	5,3	9,43	5,3	9,43	6,7	7,46		
30	6,4	7,81	6,5	7,69	6,3	7,94		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal : Jumat, 8 Maret 2019

Arus : arah magelang

waktu : 13.00 Wib

Jarak tempuh : 50 m

cuaca : cerah

- Arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	7,4	6,76	7,6	6,58	8,5	5,88		
2	5,7	8,77	7,4	6,76	7,3	6,85		
3	5,8	8,62	7,8	6,41	8,3	6,02		
4	5,2	9,62	8,6	5,81	9,4	5,32		
5	5,5	9,09	8,4	5,95	7,5	6,67		
6	6	8,33	7,2	6,94	8,8	5,68		
7	5,4	9,26	7,8	6,41	8,3	6,02		
8	6,5	7,69	7,5	6,67	7,9	6,33		
9	7	7,14	8,8	5,68	8,3	6,02		
10	5,8	8,62	7,4	6,76	9,4	5,32		
11	5,7	8,77	8,6	5,81	8,5	5,88		
12	5,2	9,62	8	6,25	7,9	6,33		
13	6,2	8,06	6,7	7,46	7,5	6,67		
14	7,8	6,41	8,6	5,81	8,5	5,88		
15	5,8	8,62	7,8	6,41	7,9	6,33		
16	6,2	8,06	7,6	6,58	8,4	5,95		
17	6,3	7,94	7,3	6,85	8,4	5,95		
18	5	10,00	6,8	7,35	7,3	6,85		
19	5,7	8,77	6,5	7,69	7,6	6,58		
20	4,9	10,20	7,4	6,76	8,3	6,02		
21	6,3	7,94	7,4	6,76	8,3	6,02		
22	6,1	8,20	7,8	6,41	6,8	7,35		
23	5,9	8,47	7	7,14	6,4	7,81		
24	5,5	9,09	8,7	5,75	6,3	7,94		
25	6	8,33	8,6	5,81	7,3	6,85		
26	6,4	7,81	7,8	6,41	7,2	6,94		
27	5,1	9,80	8,3	6,02	6,8	7,35		
28	6	8,33	6,8	7,35	7,4	6,76		
29	6,1	8,20	7,4	6,76	8,3	6,02		
30	8,7	5,75	6,8	7,35	7,4	6,76		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal : Jumat, 8 Maret 2019

Arus : arah magelang

waktu : 17.00 Wib

Jarak tempuh : 50 m

cuaca : cerah

- Arah magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	waktu (detik)	kecepatan (m/det)	waktu (detik)	kecepatan (m/det)	waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	7,52	6,65	7,59	6,59	10,31	4,85	14,72	3,40
2	7,17	6,97	7,54	6,63	9,49	5,27		
3	6,17	8,10	6,63	7,54	12,76	3,92		
4	7,42	6,74	7,83	6,39	16,48	3,03		
5	5,86	8,53	6,38	7,84	11,05	4,52		
6	7,12	7,02	10,89	4,59	7,01	7,13		
7	8,99	5,56	8,61	5,81	6,95	7,19		
8	6,94	7,20	6,29	7,95	8,62	5,80		
9	6,54	7,65	7,43	6,73	10,08	4,96		
10	5,47	9,14	6,45	7,75	12,48	4,01		
11	6,04	8,28	8,37	5,97	9,18	5,45		
12	7,02	7,12	7,89	6,34	15,53	3,22		
13	6,74	7,42	10,32	4,84	7,99	6,26		
14	6,45	7,75	7,91	6,32	10,81	4,63		
15	6,16	8,12	11,54	4,33	11,02	4,54		
16	5,09	9,82	4,51	11,09	13,17	3,80		
17	5,60	8,93	6,92	7,23	9,6	5,21		
18	5,69	8,79	6,35	7,87	8,1	6,17		
19	9,11	5,49	6,63	7,54	7,53	6,64		
20	7,42	6,74	7,54	6,63	10,26	4,87		
21	7,64	6,54	7,15	6,99	10,51	4,76		
22	7,79	6,42	6,91	7,24	10,25	4,88		
23	7,65	6,54	7,87	6,35	8,65	5,78		
24	5,49	9,11	7,67	6,52	7,29	6,86		
25	6,20	8,06	9,46	5,29	10,75	4,65		
26	5,77	8,67	8,64	5,79	7,85	6,37		
27	9,08	5,51	9,37	5,34	8,01	6,24		
28	8,12	6,16	8,51	5,88	8,34	6,00		
29	8,13	6,15	8,21	6,09	11,03	4,53		
30	7,13	7,01	9,03	5,54	14,78	3,38		

Lokasi : Jl. Magelang km 9
2019

Arus : arah jogja

Jarak tempuh :50 m

hari/tanggal : Jumat,8 Maret

waktu : 17.00 Wib

cuaca : cerah

- Arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	8,98	5,57	6,5	7,69	8,78	5,69		
2	9,54	5,24	6,78	7,37	9,45	5,29		
3	6,54	7,65	8,2	6,10	6,69	7,47		
4	5,88	8,50	4,89	10,22	10,43	4,79		
5	7,23	6,92	5,5	9,09	11,3	4,42		
6	8,48	5,90	5,92	8,45	8,9	5,62		
7	5,48	9,12	5,45	9,17	6,88	7,27		
8	5,57	8,98	6,78	7,37	9,76	5,12		
9	6,87	7,28	7,65	6,54	7,99	6,26		
10	5,06	9,88	7,7	6,49	13,23	3,78		
11	4,75	10,53	7,03	7,11	12,76	3,92		
12	6,32	7,91	7,32	6,83	10,87	4,60		
13	5,72	8,74	10,2	4,90	12,11	4,13		
14	7,34	6,81	6,5	7,69	10,54	4,74		
15	7,41	6,75	5,21	9,60	8,67	5,77		
16	10,97	4,56	5,84	8,56	8,23	6,08		
17	7,97	6,27	6,92	7,23	9,45	5,29		
18	7,16	6,98	7,97	6,27	8,88	5,63		
19	5,75	8,70	8,67	5,77	9,78	5,11		
20	4,84	10,33	5,65	8,85	8,65	5,78		
21	5,47	9,14	7,76	6,44	10,23	4,89		
22	6,04	8,28	10,44	4,79	11,5	4,35		
23	7,31	6,84	5,56	8,99	10,23	4,89		
24	8,82	5,67	5,49	9,11	10,56	4,73		
25	6,75	7,41	5,09	9,82	11,3	4,42		
26	4,07	12,29	5,38	9,29	11,67	4,28		
27	7,37	6,78	6,87	7,28	9,56	5,23		
28	7,19	6,95	6,56	7,62	9,78	5,11		
29	7,62	6,56	7,86	6,36	10,44	4,79		
30	6,37	7,85	8,9	5,62	9,66	5,18		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah magelang

waktu : 06.00 Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	waktu (detik)	kecepatan (m/det)	waktu (detik)	kecepatan (m/det)	waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,83	8,58	7,1	7,04	8,99	5,56	18,54	2,70
2	6,45	7,75	7,8	6,41	9,1	5,49	17,68	2,83
3	6,99	7,15	7,1	7,04	6,5	7,69	19,1	2,62
4	7,23	6,92	8	6,25	13,19	3,79	15,98	3,13
5	7,48	6,68	6,9	7,25	7,3	6,85	15,17	3,30
6	11,48	4,36	5,4	9,26	15,7	3,18	18,39	2,72
7	8,06	6,20	7,1	7,04	6,6	7,58	18,46	2,71
8	6,3	7,94	5,6	8,93	7,6	6,58		
9	5,8	8,62	12,5	4,00	6,1	8,20		
10	8,7	5,75	6,7	7,46	7,87	6,35		
11	6,06	8,25	5,5	9,09	8,1	6,17		
12	5	10,00	6,8	7,35	6,84	7,31		
13	6,1	8,20	7,2	6,94	13,51	3,70		
14	6	8,33	7	7,14	11,29	4,43		
15	8,2	6,10	8,3	6,02	5,37	9,31		
16	4,34	11,52	6	8,33	5,58	8,96		
17	4,8	10,42	9,7	5,15	5,43	9,21		
18	6,5	7,69	4,6	10,87	7,4	6,76		
19	8,17	6,12	6,4	7,81	8,2	6,10		
20	4,4	11,36	11,4	4,39	4,3	11,63		
21	6,08	8,22	9	5,56	7,08	7,06		
22	4,7	10,64	5,6	8,93	11,7	4,27		
23	6,1	8,20	5,9	8,47	4	12,50		
24	9,1	5,49	4,1	12,20	7,3	6,85		
25	7,6	6,58	6	8,33	8,1	6,17		
26	6,32	7,91	6,9	7,25	5,79	8,64		
27	6,3	7,94	5,7	8,77	5,4	9,26		
28	5,55	9,01	5,3	9,43	13,2	3,79		
29	7,62	6,56	4,5	11,11	12,5	4,00		
30	5,43	9,21	6,2	8,06	11,13	4,49		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah jogja

waktu : 06.00 Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	6	8,33	5,8	8,62	6,1	8,20	13,9	3,60
2	5	10,00	8,4	5,95	12,7	3,94	14,3	3,50
3	5,9	8,47	5,4	9,26	7,38	6,78	15,1	3,31
4	5,4	9,26	5,9	8,47	6,5	7,69	12,5	4,00
5	4,2	11,90	10,05	4,98	5,5	9,09	10,1	4,95
6	4,7	10,64	5,1	9,80	5,4	9,26	12	4,17
7	4,3	11,63	10,47	4,78	7,3	6,85	16,73	2,99
8	6,9	7,25	5,59	8,94	6,66	7,51	10	5,00
9	5,1	9,80	7,54	6,63	5,16	9,69	12,01	4,16
10	5,8	8,62	11,51	4,34	4,98	10,04	8,83	5,66
11	8,4	5,95	5,84	8,56	9,2	5,43	8,6	5,81
12	4,9	10,20	6,14	8,14	5,4	9,26	11,6	4,31
13	5,6	8,93	8,42	5,94	6,26	7,99		
14	5,7	8,77	8,18	6,11	5,9	8,47		
15	4,2	11,90	5,75	8,70	5,68	8,80		
16	5,1	9,80	7,32	6,83	7,2	6,94		
17	5,8	8,62	6,21	8,05	6,14	8,14		
18	4,2	11,90	11,49	4,35	5,49	9,11		
19	5	10,00	6,74	7,42	5,7	8,77		
20	8	6,25	6,16	8,12	6	8,33		
21	4,9	10,20	7,3	6,85	7,25	6,90		
22	7,5	6,67	9,26	5,40	4,5	11,11		
23	6,7	7,46	7,37	6,78	6,34	7,89		
24	6,1	8,20	5,95	8,40	5,9	8,47		
25	3,1	16,13	5,62	8,90	6	8,33		
26	4,7	10,64	6,8	7,35	5,3	9,43		
27	7,9	6,33	5,43	9,21	7,5	6,67		
28	5,7	8,77	7,3	6,85	8,2	6,10		
29	5,2	9,62	6,07	8,24	6,98	7,16		
30	5,3	9,43	4,89	10,22	11,29	4,43		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah magelang

waktu : 13.00 Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,6	8,93	6	8,33	9,1	5,49	15,1	3,31
2	7,2	6,94	6,7	7,46	9,2	5,43	31	1,61
3	4,8	10,42	5,7	8,77	9,1	5,49	31	1,61
4	7,3	6,85	8,7	5,75	10,3	4,85		
5	6,7	7,46	6,8	7,35	7,3	6,85		
6	4,5	11,11	5,9	8,47	8,4	5,95		
7	3,6	13,89	8,2	6,10	8,4	5,95		
8	4,6	10,87	8,5	5,88	9	5,56		
9	5,7	8,77	6,5	7,69	20,3	2,46		
10	7,4	6,76	8,5	5,88	10,4	4,81		
11	5,3	9,43	6,3	7,94	10,8	4,63		
12	5,3	9,43	6,3	7,94	13	3,85		
13	8,5	5,88	5,3	9,43	13	3,85		
14	5,9	8,47	7,5	6,67	24	2,08		
15	7,8	6,41	6,4	7,81	21,3	2,35		
16	6,7	7,46	7,5	6,67	7,3	6,85		
17	5	10,00	6,7	7,46	4,5	11,11		
18	3,4	14,71	5,5	9,09	8,5	5,88		
19	5,7	8,77	8,7	5,75	9	5,56		
20	5,8	8,62	10,3	4,85	9,6	5,21		
21	5,7	8,77	11,3	4,42	9,8	5,10		
22	6,4	7,81	21,5	2,33	8,4	5,95		
23	6,4	7,81	3,5	14,29	5,6	8,93		
24	3,4	14,71	4,2	11,90	9,4	5,32		
25	5,5	9,09	8,4	5,95	8,7	5,75		
26	6,7	7,46	4,7	10,64	7,8	6,41		
27	3,5	14,29	8,5	5,88	5,6	8,93		
28	6,5	7,69	8,6	5,81	7,5	6,67		
29	4,5	11,11	6,7	7,46	7,45	6,71		
30	3,5	14,29	5,6	8,93	9,8	5,10		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah jogja

waktu : 13.00 Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,5	9,09	6,1	8,20	7,59	6,59	9,6	5,21
2	5,9	8,47	12,7	3,94	7,54	6,63	10,3	4,85
3	5,6	8,93	7,38	6,78	6,63	7,54	14,5	3,45
4	6,2	8,06	6,5	7,69	7,83	6,39		
5	5,76	8,68	5,5	9,09	6,38	7,84		
6	5,13	9,75	5,4	9,26	10,89	4,59		
7	7,4	6,76	7,3	6,85	8,61	5,81		
8	5,8	8,62	6,66	7,51	6,29	7,95		
9	6,5	7,69	5,16	9,69	7,43	6,73		
10	6,4	7,81	4,98	10,04	6,45	7,75		
11	3,4	14,71	9,2	5,43	8,37	5,97		
12	2,6	19,23	5,4	9,26	7,89	6,34		
13	5,6	8,93	6,26	7,99	10,32	4,84		
14	5,4	9,26	5,9	8,47	7,91	6,32		
15	3,5	14,29	5,68	8,80	11,54	4,33		
16	6,7	7,46	7,2	6,94	4,51	11,09		
17	3,5	14,29	6,14	8,14	6,92	7,23		
18	5,2	9,62	5,49	9,11	6,35	7,87		
19	5,2	9,62	5,7	8,77	6,63	7,54		
20	4,5	11,11	6	8,33	7,54	6,63		
21	5,5	9,09	7,25	6,90	7,15	6,99		
22	6,1	8,20	4,5	11,11	6,91	7,24		
23	6,6	7,58	6,34	7,89	7,87	6,35		
24	6,44	7,76	5,9	8,47	7,67	6,52		
25	6,1	8,20	6	8,33	9,46	5,29		
26	6,4	7,81	5,3	9,43	8,64	5,79		
27	6,3	7,94	7,5	6,67	9,37	5,34		
28	5,8	8,62	8,2	6,10	8,51	5,88		
29	6,5	7,69	6,98	7,16	8,21	6,09		
30	7,4	6,76	11,29	4,43	9,03	5,54		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah Magelang

waktu : 17.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	44,5	1,12	70	0,71	30,2	1,66		
2	45,3	1,10	119	0,42	87,3	0,57		
3	9,43	5,30	48,8	1,02	83	0,60		
4	11,88	4,21	77	0,65	70	0,71		
5	12,66	3,95	96	0,52	72,7	0,69		
6	11,01	4,54	102	0,49	114	0,44		
7	15,81	3,16	71	0,70	111	0,45		
8	14,9	3,36	110	0,45	26	1,92		
9	15,59	3,21	108	0,46	30	1,67		
10	16,61	3,01	96	0,52	66,2	0,76		
11	16,91	2,96	76	0,66	24,8	2,02		
12	16,31	3,07	80	0,63	114	0,44		
13	16,62	3,01	45,8	1,09	84	0,60		
14	19,16	2,61	50,91	0,98	111	0,45		
15	20,22	2,47	59,01	0,85	119	0,42		
16	21,96	2,28	74	0,68	104	0,48		
17	15,78	3,17	100	0,50	121	0,41		
18	16,09	3,11	80	0,63	135	0,37		
19	17,99	2,78	71	0,70	119	0,42		
20	14,01	3,57	100,5	0,50	64	0,78		
21	14,65	3,41	38,81	1,29	114	0,44		
22	17,72	2,82	86	0,58	130	0,38		
23	6,6	7,58	41,6	1,20	108	0,46		
24	7,91	6,32	145	0,34	92	0,54		
25	14,01	3,57	92	0,54	82	0,61		
26	11,31	4,42	114	0,44	53,81	0,93		
27	10,55	4,74	80	0,63	102	0,49		
28	25,65	1,95	93	0,54	91	0,55		
29	30,11	1,66	73	0,68	86	0,58		
30	16,09	3,11	78	0,64	30,69	1,63		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Minggu,10 Maret 2019

Arus : arah jogja

waktu : 17.00 Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	4,38	11,42	6,75	7,41	9,05	5,52	11,59	4,31
2	8,75	5,71	7,3	6,85	7,61	6,57		
3	6,16	8,12	4,89	10,22	8,41	5,95		
4	5,88	8,50	8,66	5,77	9,01	5,55		
5	7,34	6,81	5,82	8,59	10,16	4,92		
6	4,38	11,42	6,46	7,74	6,46	7,74		
7	6,13	8,16	8,88	5,63	6,06	8,25		
8	8,37	5,97	8,67	5,77	6,39	7,82		
9	6,9	7,25	7,61	6,57	6,51	7,68		
10	6,47	7,73	11,15	4,48	7,47	6,69		
11	6,81	7,34	8,19	6,11	7,03	7,11		
12	7,4	6,76	4,15	12,05	6,76	7,40		
13	6,25	8,00	6,87	7,28	7,87	6,35		
14	4,72	10,59	11,28	4,43	8,011	6,24		
15	4,82	10,37	6,25	8,00	10,09	4,96		
16	6,87	7,28	5,09	9,82	8,01	6,24		
17	7,75	6,45	5,68	8,80	6,25	8,00		
18	6,66	7,51	5,68	8,80	6,91	7,24		
19	6,69	7,47	8,25	6,06	9,37	5,34		
20	3,75	13,33	5,97	8,38	9,1	5,49		
21	4,03	12,41	5,65	8,85	7,98	6,27		
22	4,99	10,02	9,75	5,13	8,19	6,11		
23	8,9	5,62	8,46	5,91	7,55	6,62		
24	4,41	11,34	5,2	9,62	8,13	6,15		
25	5,2	9,62	9,16	5,46	9,91	5,05		
26	9,76	5,12	9,17	5,45	8,83	5,66		
27	4,65	10,75	6,92	7,23	12,04	4,15		
28	8,81	5,68	6,34	7,89	7,72	6,48		
29	6,03	8,29	7,5	6,67	6,44	7,76		
30	5,75	8,70	8,5	5,88	8,64	5,79		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Magelang

waktu : 06.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	7,4	6,76	7,5	6,67	10,6	4,72	26	1,92
2	6,4	7,81	8,7	5,75	8,4	5,95	24,6	2,03
3	8,5	5,88	7,5	6,67	11,4	4,39	26,6	1,88
4	6,4	7,81	7,4	6,76	9,6	5,21	18,6	2,69
5	7,5	6,67	7,9	6,33	8,5	5,88		
6	7,1	7,04	6,8	7,35	10,5	4,76		
7	8	6,25	6,7	7,46	7,8	6,41		
8	7,8	6,41	7,9	6,33	6,5	7,69		
9	6,4	7,81	8,6	5,81	8,8	5,68		
10	9	5,56	6,5	7,69	9	5,56		
11	6,4	7,81	6,3	7,94	7,9	6,33		
12	6,44	7,76	7,9	6,33	8	6,25		
13	6,7	7,46	7,1	7,04	8,7	5,75		
14	6,1	8,20	6,8	7,35	8,1	6,17		
15	7,3	6,85	6,4	7,81	8,2	6,10		
16	7,5	6,67	7,5	6,67	7,8	6,41		
17	9,6	5,21	7,6	6,58	7,9	6,33		
18	8,7	5,75	6,7	7,46	9,7	5,15		
19	9,8	5,10	6,5	7,69	10,2	4,90		
20	7,9	6,33	8,5	5,88	10,4	4,81		
21	6,8	7,35	7,8	6,41	9,5	5,26		
22	6,5	7,69	9,4	5,32	8,2	6,10		
23	7,5	6,67	8,6	5,81	11,6	4,31		
24	6,3	7,94	7,9	6,33	10,6	4,72		
25	8,9	5,62	7,8	6,41	8,2	6,10		
26	9,8	5,10	8,6	5,81	9,3	5,38		
27	8,7	5,75	6,8	7,35	11,5	4,35		
28	7,6	6,58	7,9	6,33	9,6	5,21		
29	6,8	7,35	6,6	7,58	10,4	4,81		
30	6,5	7,69	8,7	5,75	9,7	5,15		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Jogja

waktu : 06.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	6,3	7,94	8,2	6,10	9,8	5,10	26,7	1,87
2	7,2	6,94	7,6	6,58	9,4	5,32	38,1	1,31
3	7,9	6,33	8,6	5,81	8,6	5,81	16	3,13
4	9,4	5,32	9,7	5,15	10,4	4,81		
5	6,5	7,69	8,8	5,68	7,4	6,76		
6	5,8	8,62	6,5	7,69	6,9	7,25		
7	8,7	5,75	6,4	7,81	8,4	5,95		
8	5,2	9,62	7,5	6,67	6,7	7,46		
9	8,2	6,10	8,5	5,88	11,5	4,35		
10	6,8	7,35	7,4	6,76	10,3	4,85		
11	6,7	7,46	8,6	5,81	8,4	5,95		
12	8,5	5,88	8	6,25	8,4	5,95		
13	9	5,56	6,3	7,94	7,4	6,76		
14	7,8	6,41	5,4	9,26	7,5	6,67		
15	6	8,33	6,2	8,06	8,5	5,88		
16	6,3	7,94	5,4	9,26	6,6	7,58		
17	5	10,00	7,5	6,67	6,3	7,94		
18	5,6	8,93	6,5	7,69	6,4	7,81		
19	6,4	7,81	6,8	7,35	7,5	6,67		
20	7,6	6,58	7,6	6,58	6,5	7,69		
21	8,6	5,81	8,6	5,81	7,9	6,33		
22	6	8,33	9,5	5,26	6,3	7,94		
23	7,5	6,67	8,5	5,88	6,8	7,35		
24	7,4	6,76	7,4	6,76	12,4	4,03		
25	5,7	8,77	9,5	5,26	11,5	4,35		
26	6,5	7,69	8,6	5,81	9,8	5,10		
27	6,7	7,46	7,4	6,76	12,2	4,10		
28	7,5	6,67	6,4	7,81	8,8	5,68		
29	8,5	5,88	7,5	6,67	9,37	5,34		
30	6	8,33	8,2	6,10	7,6	6,58		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Magelang

waktu : 13.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,54	9,03	9,83	5,09	7,89	6,34	12,34	4,05
2	6,02	8,31	9,78	5,11	6,4	7,81	10,86	4,60
3	6,6	7,58	11,02	4,54	9,34	5,35		
4	6,79	7,36	8,56	5,84	10,23	4,89		
5	5,3	9,43	6,97	7,17	10,56	4,73		
6	5,13	9,75	7,56	6,61	9,78	5,11		
7	4,23	11,82	8,87	5,64	9,35	5,35		
8	8,35	5,99	8,93	5,60	7,98	6,27		
9	4,45	11,24	8,05	6,21	8,37	5,97		
10	4,88	10,25	6,56	7,62	8,78	5,69		
11	4,27	11,71	6,99	7,15	6,8	7,35		
12	7,56	6,61	6,87	7,28	6,87	7,28		
13	6,8	7,35	5,87	8,52	8,03	6,23		
14	7,3	6,85	4,68	10,68	8,78	5,69		
15	6,7	7,46	5,76	8,68	9,25	5,41		
16	7,7	6,49	5,36	9,33	9,98	5,01		
17	7,34	6,81	6,89	7,26	10,1	4,95		
18	6,76	7,40	6,46	7,74	9,24	5,41		
19	6,56	7,62	5,82	8,59	9,44	5,30		
20	5,43	9,21	4,64	10,78	9,21	5,43		
21	4,56	10,96	8,13	6,15	8,23	6,08		
22	4,81	10,40	7,29	6,86	6,89	7,26		
23	5,97	8,38	10,32	4,84	6,35	7,87		
24	6,34	7,89	9,83	5,09	5,89	8,49		
25	3,95	12,66	8,58	5,83	7,78	6,43		
26	4,89	10,22	9,02	5,54	7,29	6,86		
27	4,89	10,22	7,56	6,61	7,54	6,63		
28	4,03	12,41	7,86	6,36	9,38	5,33		
29	4,79	10,44	6,81	7,34	8,57	5,83		
30	5,56	8,99	6,25	8,00	8,53	5,86		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Jogja

waktu : 13.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	4,56	10,96	6,6	7,58	8,7	5,75	14,3	3,49
2	4,89	10,22	6,21	8,05	7,4	6,76		
3	8,73	5,73	5,89	8,49	7,65	6,54		
4	5,22	9,58	5,44	9,19	7,29	6,86		
5	6,45	7,75	5,6	8,93	7,11	7,03		
6	6,87	7,28	9,23	5,42	6,35	7,87		
7	7,15	6,99	5,32	9,40	6,23	8,03		
8	7,88	6,35	10,28	4,86	10,3	4,85		
9	7,9	6,33	7,67	6,52	8,34	6,00		
10	4,67	10,71	8,4	5,95	10,16	4,92		
11	3,87	12,92	5,68	8,80	6,46	7,74		
12	5,45	9,17	5,22	9,58	6,06	8,25		
13	5,87	8,52	5,48	9,12	6,39	7,82		
14	5,32	9,40	6,21	8,05	6,51	7,68		
15	6,11	8,18	8,7	5,75	7,47	6,69		
16	6,65	7,52	8,28	6,04	7,03	7,11		
17	8,56	5,84	8,34	6,00	6,76	7,40		
18	5,44	9,19	7,45	6,71	7,87	6,35		
19	4,68	10,68	7,5	6,67	8,011	6,24		
20	4,25	11,76	7,25	6,90	10,09	4,96		
21	5,63	8,88	7,9	6,33	8,01	6,24		
22	5,21	9,60	10,2	4,90	7,65	6,54		
23	5,4	9,26	9,34	5,35	8,98	5,57		
24	6,67	7,50	9,1	5,49	8,33	6,00		
25	5,3	9,43	6,78	7,37	8,45	5,92		
26	5,56	8,99	5,37	9,31	6,88	7,27		
27	5,87	8,52	5,98	8,36	11,2	4,46		
28	9,38	5,33	9,2	5,43	7,35	6,80		
29	7,31	6,84	6,65	7,52	7,45	6,71		
30	6,18	8,09	6,24	8,01	9,87	5,07		

Lokasi : Jl. Magelang km 9 hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Magelang waktu : 17.00Wib

Jarak tempuh :50 m cuaca : cerah

-arah Magelang

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	5,5	9,09	6,64	7,53	8,3	6,02	14,07	3,55
2	5,9	8,47	5	10,00	8,13	6,15		
3	5,6	8,93	6	8,33	7,8	6,41		
4	6,2	8,06	9,4	5,32	6,3	7,94		
5	5,76	8,68	7,1	7,04	14	3,57		
6	5,13	9,75	5,76	8,68	11,38	4,39		
7	7,4	6,76	8,6	5,81	7,7	6,49		
8	5,8	8,62	7,8	6,41	7,6	6,58		
9	6,5	7,69	7,15	6,99	8,3	6,02		
10	6,1	8,20	7,1	7,04	7,6	6,58		
11	6,6	7,58	4,2	11,90	8,9	5,62		
12	6,44	7,76	6,3	7,94	9,4	5,32		
13	6,1	8,20	7,4	6,76	7,3	6,85		
14	6,4	7,81	8,8	5,68	7,1	7,04		
15	6,3	7,94	6,4	7,81	9,4	5,32		
16	5,8	8,62	6,2	8,06	7	7,14		
17	6,5	7,69	8,1	6,17	6,9	7,25		
18	7,4	6,76	8,8	5,68	9,9	5,05		
19	8,6	5,81	6,1	8,20	9,4	5,32		
20	6,2	8,06	6,98	7,16	7,5	6,67		
21	5,8	8,62	5,7	8,77	10,75	4,65		
22	5,4	9,26	10,2	4,90	8,6	5,81		
23	6,8	7,35	7,2	6,94	13,5	3,70		
24	6,4	7,81	7,4	6,76	10,02	4,99		
25	9,2	5,43	6,6	7,58	6,8	7,35		
26	7,83	6,39	7,84	6,38	9,2	5,43		
27	6,4	7,81	5,8	8,62	9,09	5,50		
28	6,5	7,69	7,1	7,04	8,9	5,62		
29	6,3	7,94	5,8	8,62	11,2	4,46		
30	4,8	10,42	10,03	4,99	10,1	4,95		

Lokasi : Jl. Magelang km 9

hari/tanggal :Senin,11 Maret 2019

Arus : arah Jogja

waktu : 17.00Wib

Jarak tempuh :50 m

cuaca : cerah

-arah Jogja

No	sepeda motor		kend. Ringan		kend.berat		kend.tidak bermotor	
	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)	Waktu (detik)	kecepatan (m/det)
1	4,3	11,63	6,62	7,55	6,01	8,32	8,8	5,68
2	6,2	8,06	5,99	8,35	10,29	4,86		
3	6,9	7,25	6,71	7,45	10	5,00		
4	7,4	6,76	8,87	5,64	4,66	10,73		
5	6,7	7,46	5,37	9,31	7,4	6,76		
6	6,8	7,35	3,73	13,40	8,72	5,73		
7	4,7	10,64	4,64	10,78	7,6	6,58		
8	8,2	6,10	6,66	7,51	5,6	8,93		
9	5,2	9,62	9,1	5,49	14,84	3,37		
10	4,8	10,42	9,15	5,46	8,85	5,65		
11	8,8	5,68	6,05	8,26	6,7	7,46		
12	7,5	6,67	6,37	7,85	7,44	6,72		
13	5,1	9,80	9,37	5,34	6,9	7,25		
14	4,9	10,20	9,26	5,40	6,4	7,81		
15	9	5,56	11,01	4,54	6,3	7,94		
16	5,3	9,43	4,63	10,80	6,6	7,58		
17	6	8,33	6,25	8,00	5,8	8,62		
18	4,4	11,36	6,51	7,68	7,64	6,54		
19	5	10,00	10,3	4,85	5,6	8,93		
20	6,6	7,58	10,63	4,70	5,69	8,79		
21	9,6	5,21	6,92	7,23	6,1	8,20		
22	5,5	9,09	5,74	8,71	5,45	9,17		
23	6,6	7,58	6,52	7,67	6,2	8,06		
24	6,9	7,25	10,99	4,55	14,56	3,43		
25	4,7	10,64	8,35	5,99	7,58	6,60		
26	5,8	8,62	5,93	8,43	6,9	7,25		
27	7,4	6,76	5,76	8,68	15,74	3,18		
28	6,4	7,81	8,95	5,59	7,5	6,67		
29	6,6	7,58	7,62	6,56	9,37	5,34		
30	5,1	9,80	8,2	6,10	10,8	4,63		

DATA HAMBATAN SAMPING

Hari/Tanggal : Jumat, 15 Maret 2019
Pukul : 07.00 - 08.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	28	14
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	28	28
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	173	121,1
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	33	13,2
TOTAL				176,3

Hari/Tanggal : Jumat, 15 Maret 2019
Pukul : 12.15 - 13.15

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	36	18
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	19	19
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	375	262,5
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	17	6,8
TOTAL				306,3

Hari/Tanggal : Jumat, 15 Maret 2019
Pukul : 17.00 - 18.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	36	18
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	21	21
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	443	310,1
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	27	10,8
TOTAL				359,9

Hari/Tanggal : Minggu, 17 Maret 2019
Pukul : 07.00 - 08.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	23	11,5
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	18	18
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	222	155,4
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	0	0
TOTAL				184,9

Hari/Tanggal : Minggu, 17 Maret 2019
Pukul : 12.00 13.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	12	6
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	26	26
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	416	291,2
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	23	9,2
TOTAL				332,4

Hari/Tanggal : Minggu, 17 Maret 2019
Pukul : 17.00 - 18.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	56	28
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	23	23
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	389	272,3
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	30	12
TOTAL				335,3

Hari/Tanggal : Senin, 18 Maret 2019
Pukul : 07.00 - 08.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	16	8
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	11	11
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	262	183,4
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	26	10,4
TOTAL				212,8

Hari/Tanggal : Senin, 18 Maret 2019
Pukul : 12.45 - 13.45

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	16	8
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	27	27
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	369	258,3
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	28	11,2
TOTAL				304,5

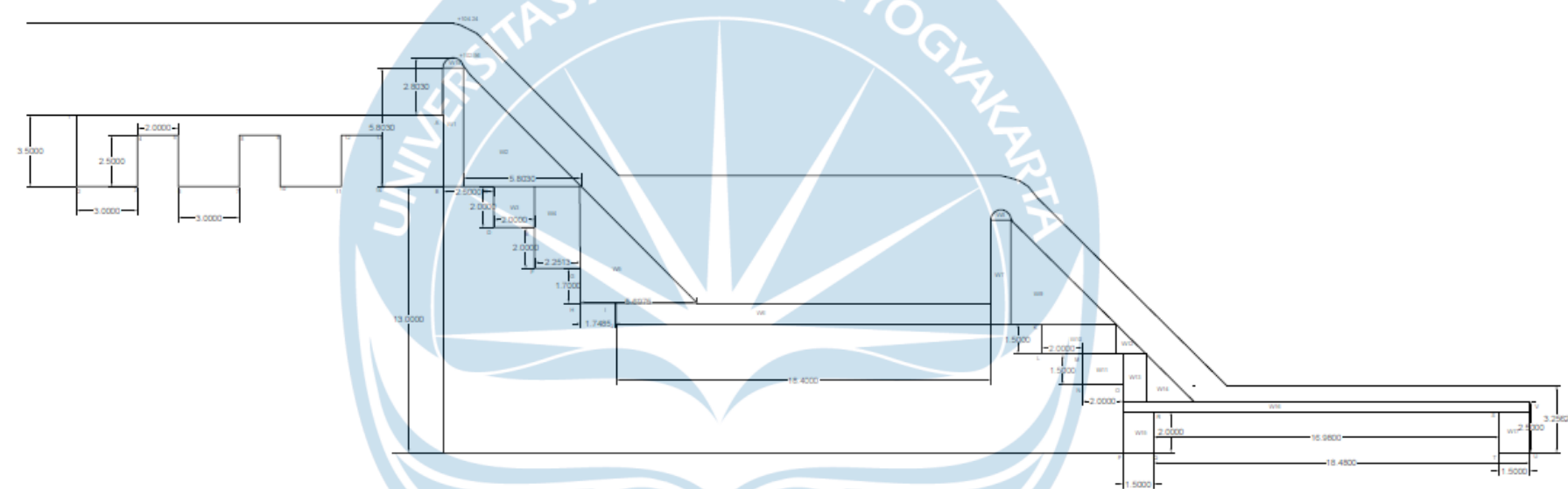
Hari/Tanggal : Senin, 18 Maret 2019
Pukul : 17.00 - 18.00

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi Terjadi	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	Ped	0,5	29	14,5
Parkir / Kend. Berhernti	Psv	1	32	32
Kendaraan masuk - keluar	EEV	0,7	379	265,3
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	44	17,6
TOTAL				329,4



LAMPIRAN 2.3

Lampiran 2.3. Praktik Perancangan Bangunan Air



Tabel 5.1 Perhitungan *Uplift*

Titik	Koordinat		Jalur								Gaya angkat (KN/m)
	X	y		Lv	Lh	Lx	L	Hx	Δh	Ux	
	(m)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
1	-18	16.5				0.00	68.79	2.65	17.47	2.65	
			1—2	3.5	0					0.00	0.00
2	-18	13				3.50	68.79	6.15	17.47	5.26	
			2—3	0	3					15.40	151.10
3	-15	13				4.50	68.79	6.15	17.47	5.01	
			3—4	2.5	0					0.00	0.00
4	-15	15.5				7.00	68.79	3.65	17.47	1.87	
			4—5	0	2					3.58	35.08
5	-13	15.5				7.67	68.79	3.65	17.47	1.70	
			5—6	2.5	0					0.00	0.00
6	-13	13				10.17	68.79	6.15	17.47	3.57	
			6—7	0	3					10.32	101.28
7	-10	13				11.17	68.79	6.15	17.47	3.31	
			7—8	2.5	0					0.00	0.00
8	-10	15.5				13.67	68.79	3.65	17.47	0.18	
			8—9	0	2					0.19	1.86
9	-8	15.5				14.33	68.79	3.65	17.47	0.01	
			9—10	2.5	0					0.00	0.00
10	-8	13				16.83	68.79	6.15	17.47	1.88	
			10—11	0	3					5.24	51.45

11	-5	13				17.83	68.79	6.15	17.47	1.62		
			11—12	2.5	0						0.00	0.00
12	-5	15.5				20.33	68.79	3.65	17.47	-1.51		
			12—13	0	2						-3.20	-31.36
13	-3	15.5				21.00	68.79	3.65	17.47	-1.68		
			13—14	2.5	0						0.00	0.00
14	-3	13				23.50	68.79	6.15	17.47	0.18		
			14—A	3.5	3						-6.42	-62.95
A	0	16.5				28.00	68.79	2.65	17.47	-4.46		
			A—B	3.5	0						0.00	0.00
B	0	13				31.50	68.79	6.15	17.47	-1.85		
			B—C	0	2.5						-4.89	-47.95
C	2.5	13				32.33	68.79	6.15	17.47	-2.06		
			C—D	2	0						0.00	0.00
D	2.5	11				34.33	68.79	8.15	17.47	-0.57		
			D—E	0	2						-1.31	-12.82
E	4.5	11				35.00	68.79	8.15	17.47	-0.74		
			E—F	2	0						0.00	0.00
F	4.5	9				37.00	68.79	10.15	17.47	0.75		
			F—G	0	2.2515						1.48	14.55
G	6.7515	9				37.75	68.79	10.15	17.47	0.56		
			G—H	1.7	0						0.00	0.00
H	6.7515	7.3				39.45	68.79	11.85	17.47	1.83		
			H—I	0	1.7485						3.07	30.15
I	8.5	7.3				40.03	68.79	11.85	17.47	1.68		

			I—J	1	0						0.00	0.00
J	8.5	6.3				41.03	68.79	12.85	17.47	2.43		
			J—K	0	20.903						32.30	316.83
K	29.403	6.3				48.00	68.79	12.85	17.47	0.66		
			K—L	1.5	0						0.00	0.00
L	29.403	4.8				49.50	68.79	14.35	17.47	1.78		
			L—M	0	2						3.39	33.25
M	31.403	4.8				50.17	68.79	14.35	17.47	1.61		
			M—N	1.5	0						0.00	0.00
N	31.403	3.3				51.67	68.79	15.85	17.47	2.73		
			N—O	0	2						5.29	51.89
O	33.403	3.3				52.33	68.79	15.85	17.47	2.56		
			O—P	3.3	0						0.00	0.00
P	33.403	0				55.63	68.79	19.15	17.47	5.02		
			P—Q	0	1.5						7.44	72.96
Q	34.903	0				56.13	68.79	19.15	17.47	4.89		
			Q—R	2	0						0.00	0.00
R	34.903	2				58.13	68.79	17.15	17.47	2.39		
			R—S	0	16.98						28.33	277.91
S	51.883	2				63.79	68.79	17.15	17.47	0.95		
			S—T	2	0						0.00	0.00
T	51.883	0				65.79	68.79	19.15	17.47	2.44		
			T—U	0	1.5						3.57	35.00
U	53.383	0				66.29	68.79	19.15	17.47	2.31		
			U—V	2.5	0						0.00	0.00

V	53.383	2.5				68.79	68.79	16.65	17.47	-0.82		
				45	71.383						103.79	1018.22



Tabel 5.2 Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan

Nama	Alas	Tinggi	Tebal	Berat jenis	Gaya	Lengan	Momen
Gaya	(m)	(m)	(m)	(KN/m³)	(KN)	(m)	(KN.m)
W1	1	5.803	1	22	127.67	52.9	6751.36
W2	5.7157	5.74	1	22	360.89	50.5	18216.89
W3	2	2	1	22	88.00	49.9	4389.70
W4	2.2515	4	1	22	198.13	47.8	9462.24
W5	5.6975	5.646	1	22	353.85	44.7	15828.49
W6	18.4	1	1	22	404.80	35.7	14443.26
W7	1	5	1	22	111.47	26.0	2896.09
W8	1	0.5	1	22	4.32	26.0	112.23
W9	5	5.067	1	22	286.02	23.8	6798.54
W10	4	1.5	1	22	119.84	22.2	2663.71
W11	2	1.5	1	22	66.00	21.0	1384.68
W12	1.519	1.5	1	22	25.06	19.8	497.31
W13	1.1507	2.3	1	22	58.23	19.4	1129.84
W14	2.3293	2.3	1	22	58.93	18.1	1063.88
w15	1.5	2	1	22	66.00	19.2	1269.18
w16	19.98	0.5	1	22	219.78	10.0	2195.60
w17	1.5	2	1	22	66.00	0.8	49.50
w18	1	0.5	1	22	4.32	52.9	228.51
JUMLAH					2619.31	540.5	89381.02

Tabel 5.3 Perhitungan Tekanan Aktif (Tanah dan Air)

Gaya	H	volume	Lengan Momen (m)	Momen terhadap titik X (KNm)	Ket
Ea 1	20,9780	478,4574	23,493	11240,24	Akibat Air
Ea 2	16,5000	236,7952	6	1302,37	Akibat tanah basah
Jumlah		715,2526		12542,61	

Tabel 5.4 Perhitungan Tekanan Pasif (Tanah dan Air)

Gaya	H	Volume	Lengan Momen (m)	Momen terhadap titik X (KNm)	Ket
Ep 1	3,3	243,8075	3,585	874,15	Akibat Air
Ep 2	2,5	316,1751	0,833	263,48	Akibat tanah basah
Jumlah	5,7562	559,9826		1137,627	

Tabel 5.5 Perhitungan Momen Pengguling

	Gaya yang bekerja	Lengan Momen (m)	Momen ke titik N
B-C	-47,95	52,20	-2502,70
D-E	-12,82	49,88	-639,52
F-G	14,55	47,76	694,84
H-I	30,15	45,8	1381,46
J-K	316,83	34,4	10908,94
L-M	33,25	23,0	764,13
N-O	51,89	21,0	1088,59
P-Q	72,96	19,2	1403,09
R-S	277,91	9,2	2567,89
T-U	35,00	0,8	26,25
Jumlah	771,77		15692,97

Tabel 5.6 Perhitungan Rembesan

Titik	Koordinat		Jalur		
	x	Y		Lv	Lh
	(m)	(m)		(m)	(m)
1	-18	16.5			
			1--2	3.5	0
2	-18	13			

			2--3	0	3
3	-15	13			
			3--4	2.5	0
4	-15	15.5			
			4--5	0	2
5	-13	15.5			
			5--6	2.5	0
6	-13	13			
			6--7	0	3
7	-10	13			
			7--8	2.5	0
8	-10	15.5			
			8--9	0	2
9	-8	15.5			
			9--10	2.5	0
10	-8	13			
			10--11	0	3
11	-5	13			
			11--12	2.5	0
12	-5	15.5			
			12--13	0	2
13	-3	15.5			
			13--14	2.5	0
14	-3	13			
			14--A	3.5	3
A	0	16.5			
			A--B	3.5	0
B	0	13			
			B--C	0	2.5
C	2.5	13			
			C--D	2	0
D	2.5	11			
			D--E	0	2
E	4.5	11			
			E--F	2	0
F	4.5	9			
			F--G	0	2.2515
G	6.7515	9			
			G--H	1.7	0
H	6.7515	7.3			
			H--I	0	1.7485

I	8.5	7.3			
			I--J	1	0
J	8.5	6.3			
			J--K	0	20.903
K	29.403	6.3			
			K--L	1.5	0
L	29.403	4.8			
			L--M	0	2
M	31.403	4.8			
			M--N	1.5	0
N	31.403	3.3			
			N--O	0	2
O	33.403	3.3			
			O--P	3.3	0
P	33.403	0			
			P--Q	0	1.5
Q	34.903	0			
			Q--R	2	0
R	34.903	2			
			R--S	0	16.98
S	51.883	2			
			S--T	2	0
T	51.883	0			
			T--U	0	1.5
U	53.383	0			
			U--V	2.5	0
V	53.383	2.5			
	TOTAL			45	71.383



LAMPIRAN 2.4

Lampiran 2.4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

NO	PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan	300.000,00
2	Pekerjaan Tanah	56.853.190,00
3	Pekerjaan Pondasi	44.044.325,00
4	Pekerjaan Beton	155.279.785,00
5	Pekerjaan Dinding	24.517.762,75
6	Pekerjaan Penutup Lantai	1.442.175,00
7	Pekerjaan Kayu Dan Langit - Langit	1.460.000,00
8	Pekerjaan Atap	16.888.153,19
9	Pekerjaan Pembesian	80.123.321,29
10	Pekerjaan Bekisting	33.541.347,50
11	Pekerjaan Sanitasi Air Bersih Air Kotor	11.170.000,00
12	Pekerjaan Kunci+Kaca	216.000,00
13	Pekerjaan Instalasi Listrik	6.465.000,00
14	Pekerjaan Finishing	300.000,00
	Jumlah	432.601.059,73
	Biaya Overhead (5%)	21.630.052,99
	Jumlah Total	454.231.112,72
	Dibulatkan	454.231.120,00
TERBILANG	<i>Empat Ratus Lima Puluh Empat Juta Dua Ratus Tiga Puluh Satu Ribu Seratus Dua Puluh Rupiah</i>	

JADWAL PELAKSANAAN
PROYEK RUKO SI JHON 2 LANTAI

