

LAMPIRAN

		INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
	Judul Tugas Akhir	
	Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6 Institut Teknologi Sumatera	
	Nama	
	Abdul Gofar 25116001	
	Program Studi	
	Teknik Lingkungan	
	Dosen Pembimbing	
	Bambang Prasetyo, S.T., M.Eng. Alfian Zuhri, S.T., M.Si	
	Nama Gambar	
Denah Gedung Asrama Lantai Dasar		
Keterangan		
Rumpuk Beton Besi		
Skala		
1:400		

Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Abdul Gofar
25116001

 Rampart
 Beton
 Besi

15400

Lampiran 2. Denah Gedung Asrama Lantai 2-5



	INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
Judul Tugas Akhir	
Perancangan Sistem Pambing Di Gedung Asrama 6 Institut Teknologi Sumatera	
Nama	
Abdul Gofar 25116001	
Program Studi	
Teknik Lingkungan	
Dosen Pembimbing	
Bambang Prasctio, S.Hut, M.EM Alfian Zuhri, S.T., M.Si	
Nama Gambar	
Denah Gedung Asrama Lantai 2-5	
Keterangan	
Skala	
1:400	

Lampiran 3. Pemakaian Air Tiap Alat Plambing

	Nama alat plambing	Pemakaian air untuk penggunaan satu kali (liter)	Penggunaan per jam	Laju aliran (liter/min)	Waktu untuk pengisian (detik)	Pipa sambungan alat plambing (mm)	Pipa cabang air bersih ke alat plambing (mm)	
							Pipa baja	Tembaga ⁴⁾
1	Kloset (dengan katup gelontor)	13,5-16,5 ¹⁾	6-12	110-180	8,2-10	24	32 ²⁾	25
2	Kloset (dengan tangki gelontor)	13-15	6-12	15	60	13	20	13
3	Peturasan (dengan katup gelontor)	5	12-20	30	10	13	20 ³⁾	13
4	Peturasan, 2-4 orang (dengan tangki gelontor)	9-18 (³⁾ 4,5)	12	1,8-3,6	300	13	20	13
5	Peturasan, 5-7 orang (dengan tangki gelontor)	22,5-31,5 (³⁾ 4,5)	12	4,5-6,3	300	13	20	13
6	Bak cuci tangan kecil	3	12-20	10	18	13	20	13
7	Bak cuci tangan biasa (lavatory)	10	6-12	15	40	13	20	13
8	Bak cuci dapur (sink) dengan keran 13 mm	15	6-12	15	60	13	20	13
9	Bak cuci dapur (sink) dengan keran 20 mm	25	6-12	25	60	20	20	20
10	Bak mandi rendam (bath tub)	125	3	30	250	20	20	20
11	Pancuran mandi (shower)	24-60	3	12	120-300	13-20	20	13-20
12	Bak mandi gaya Jepang	Tergantung ukurannya		30		20	20	20

Catatan:

¹⁾ Standar pemakaian air untuk kloset dengan katup gelontor untuk satu kali penggunaan adalah 15 liter selama 10 detik.

²⁾ Pipa sambungan ke katup gelontor untuk kloset biasanya adalah 25 mm, tetapi untuk mengurangi kerugian akibat gesekan dianjurkan memasang pipa ukuran 32 mm.

³⁾ Pipa sambungan ke katup gelontor untuk peturasan biasanya adalah 13 mm, tetapi untuk mengurangi kerugian akibat gesekan dianjurkan memasang pipa ukuran 20 mm.

⁴⁾ Karena pipa tembaga kurang cenderung berkerak dibandingkan dengan pipa baja, maka ukurannya bisa lebih kecil. Pipa PVC bisa juga dipasang dengan ukuran yang sama dengan pipa tembaga.

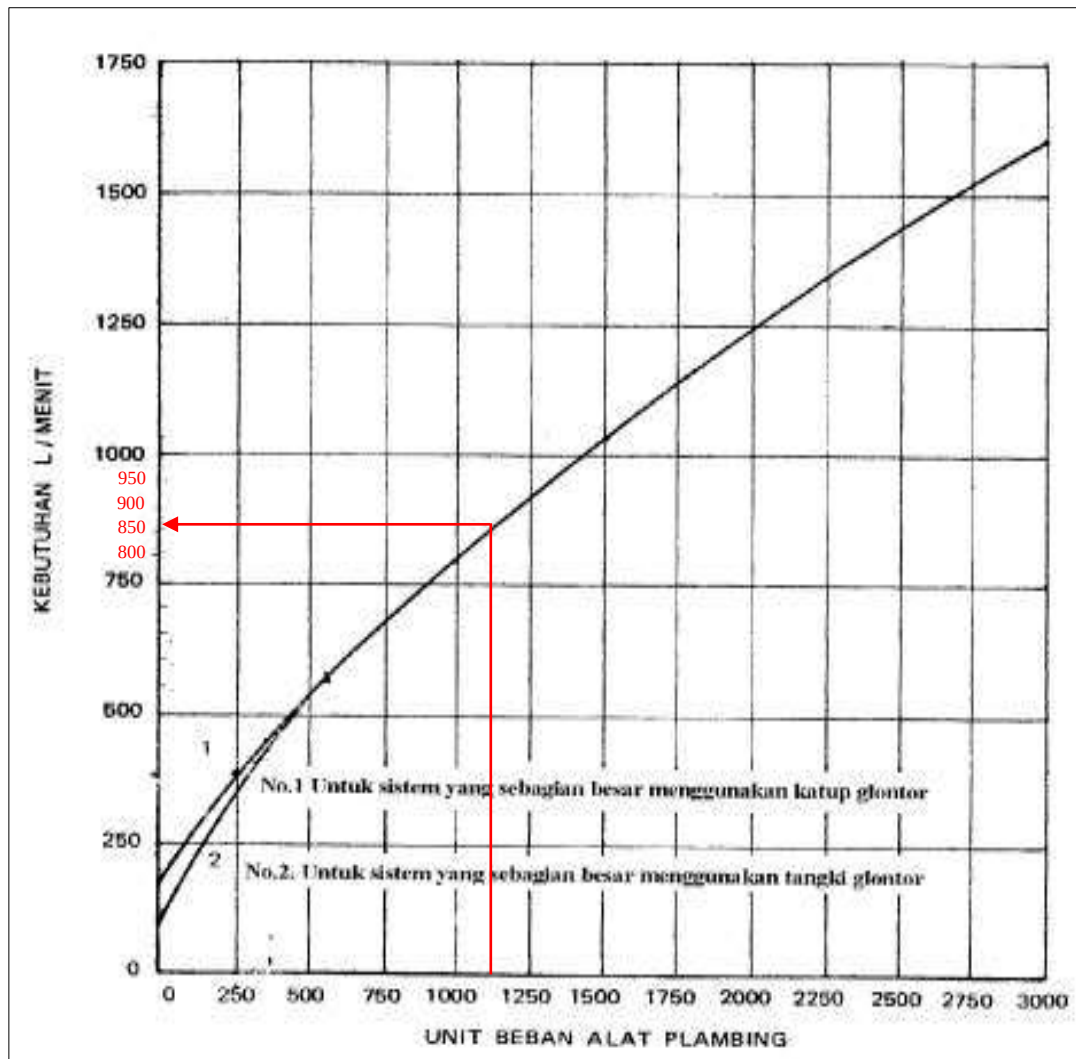
Lampiran 4. Faktor Pemakaian (%) Dan Jumlah Alat Plambing

Jenis alat plambing \ Jumlah alat plambing	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
Kloset, dengan katup gelontor	1	50 satu	50 2	40 3	30 4	27 5	23 6	19 7	17 7	15 8	12 9	10 10
Alat plambing biasa	1	100 dua	75 3	55 5	48 6	45 7	42 10	40 13	39 16	38 19	35 25	33 33

Lampiran 5. Unit Alat Plambing Untuk Penyediaan Air Dingin

Jenis alat plambing ^{a)}	Jenis penyediaan air	Unit alat plambing ^{b)}		Keterangan
		untuk pribadi ^{c)}	untuk umum ^{d)}	
Kloset	Katup gelontor	6	10	
Kloset	Tangki gelontor	3	5	
Peturasan, dengan tiang	Katup gelontor	—	10	
Peturasan terbuka (urinal stall)	Katup gelontor	—	5	
Peturasan terbuka (urinal stall)	Tangki gelontor	—	3	
Bak cuci (kecil)	Keran	0,5	1	
Bak cuci tangan	Keran	1	2	
Bak cuci tangan, untuk kamar operasi	Keran	—	3	
Bak mandi rendam (bath tub)	Keran pencampur air dingin dan panas	2	4	
Pancuran mandi (shower)	Keran pencampur air dingin dan panas	2	4	
Pancuran mandi tunggal	Keran pencampur air dingin dan panas	2	—	
Satuan kamar mandi dengan bak mandi rendam	Kloset dengan katup gelontor	8	—	
Satuan kamar mandi dengan bak mandi rendam	Kloset dengan tangki gelontor	6	—	
Bak cuci bersama	(untuk tiap keran)	—	2	
Bak cuci pel	Keran	3	4	Gedung kantor, dsb. Untuk umum: hotel atau restoran, dsb.
Bak cuci dapur	Keran	2	4	
Bak cuci piring	Keran	—	5	
Bak cuci pakaian (satu sampai tiga)	Keran	3	—	
Pancuran minum	Keran air minum	—	2	
Pemanas air	Katup bola	—	2	

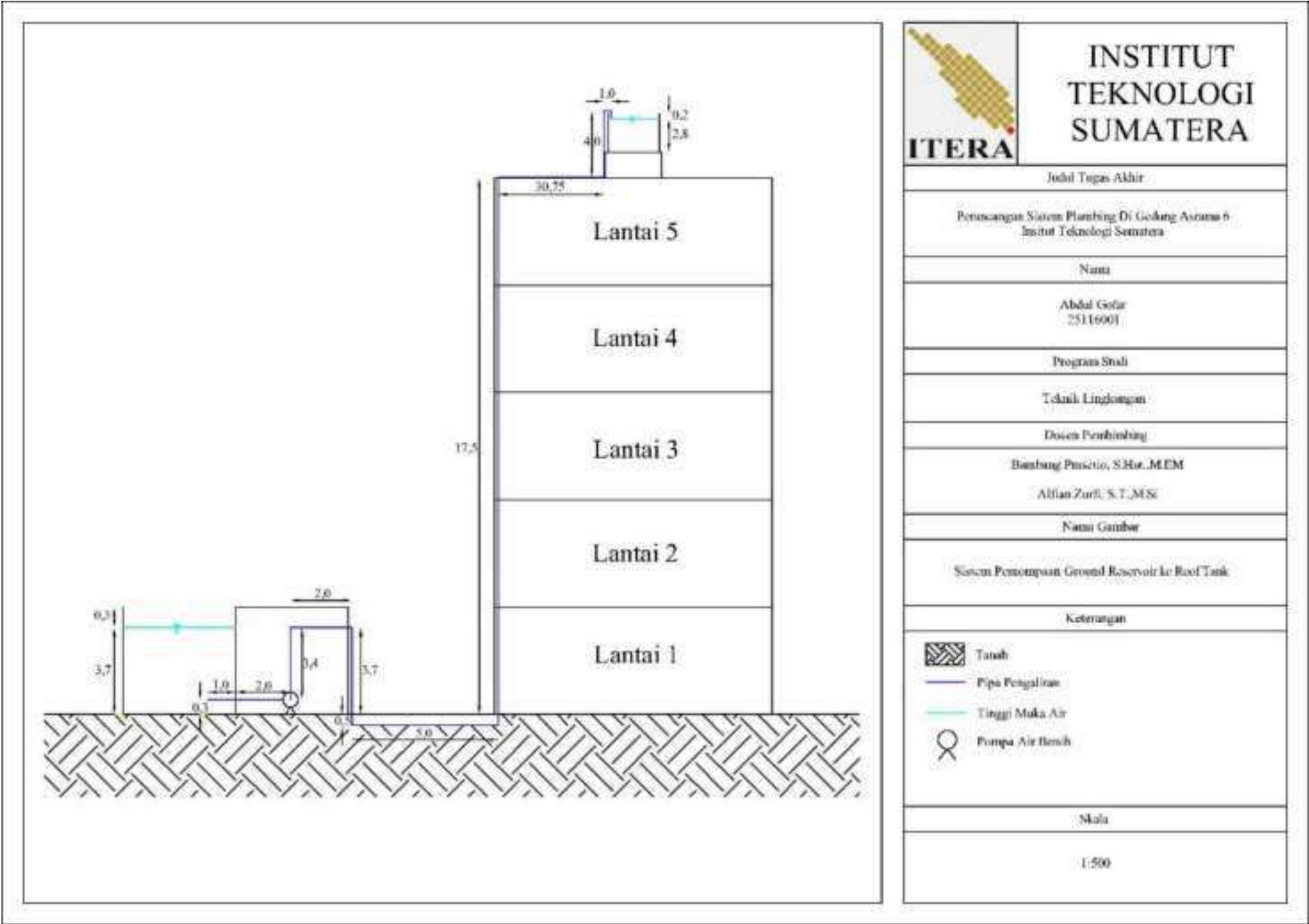
Lampiran 6. Kurva Perkiraan Beban Kebutuhan Air (3000)



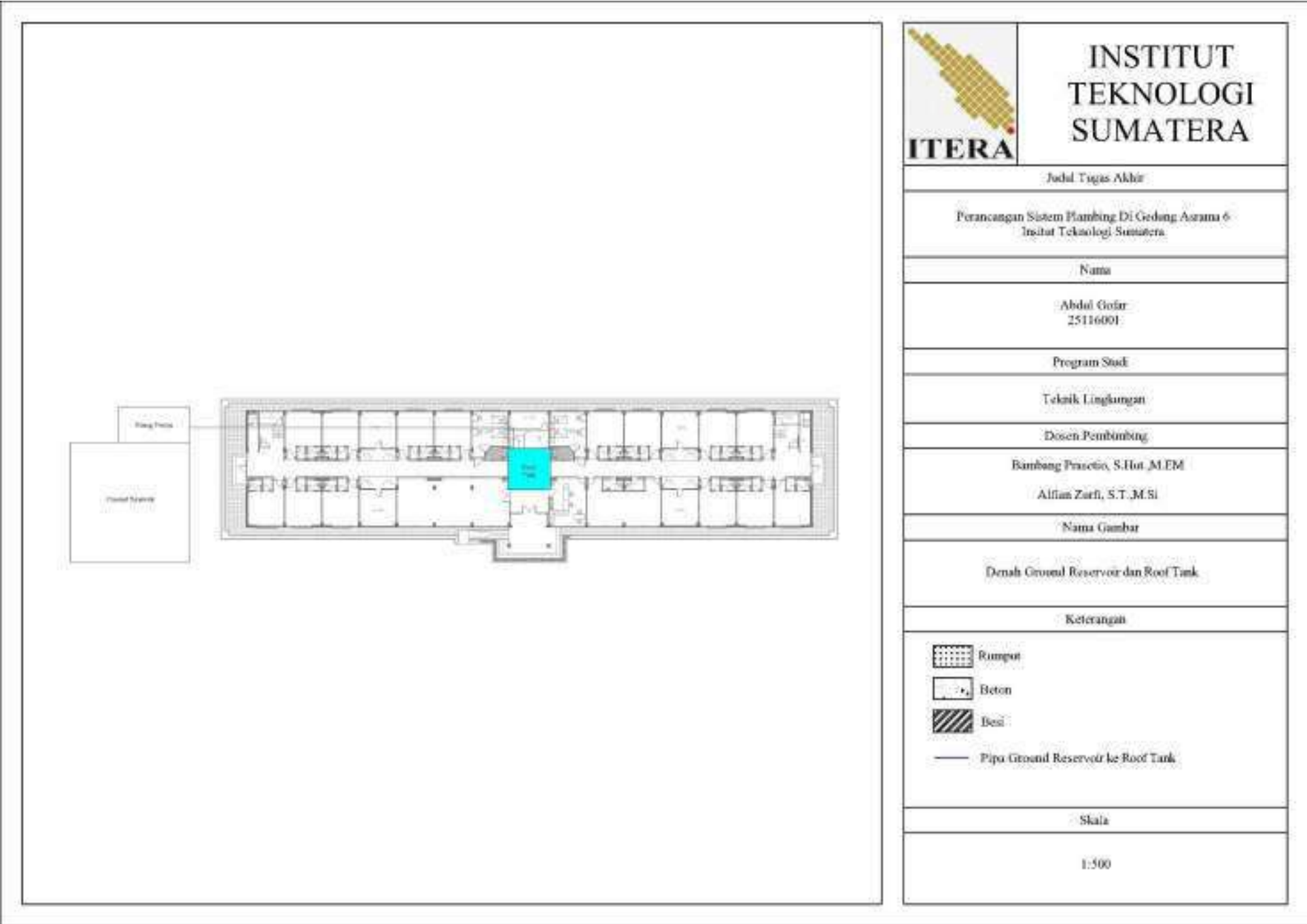
Lampiran 7. Pipa Rucika Standard Untuk Air Bersih Dan Air Buangan

PIPA PVC RUCIKA STANDARD UNTUK APLIKASI AIR BERSIH & AIR BUANGAN (PANJANG 4 M / BATANG)				12 Maret 2018
PRODUK	UKURAN		TIPE	
	inch	mm	AW*	D**
	½"	22	Rp. 23.300,-	*
	¾"	25	Rp. 31.700,-	*
	1"	32	Rp. 43.300,-	*
	1¼"	42	Rp. 64.800,-	Rp. 40.700,-
	1½"	48	Rp. 74.400,-	Rp. 45.000,-
	2"	60	Rp. 95.200,-	Rp. 59.000,-
	2½"	76	Rp. 138.900,-	Rp. 79.700,-
	3"	89	Rp. 195.600,-	Rp. 105.800,-
	4"	114	Rp. 324.100,-	Rp. 166.400,-
	5"	140	Rp. 513.500,-	Rp. 256.300,-
	6"	165	Rp. 720.200,-	Rp. 338.100,-
	8"	216	Rp. 1.208.600,-	Rp. 594.600,-
	10"	267	Rp. 1.868.800,-	Rp. 979.400,-
	12"	318	Rp. 2.635.000,-	Rp. 1.374.800,-

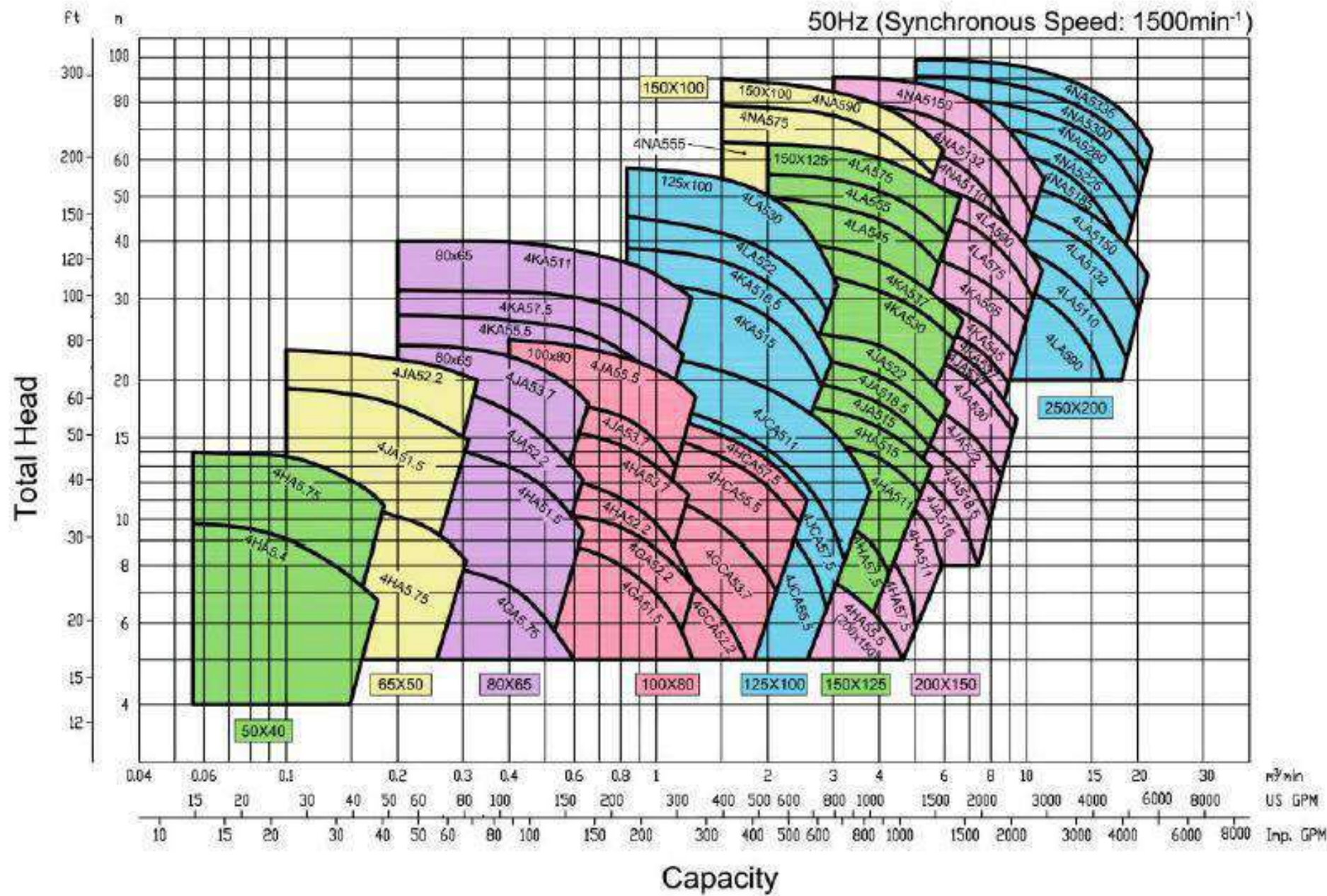
Lampiran 8. Sistem Pemompaan Dari Ground Reservoir Ke Roof Tank



Lampiran 9. Denah Ground Reservoir dan Roof Tank



Lampiran 10. Grafik Tipe Pompa EBARA 1500 RPM



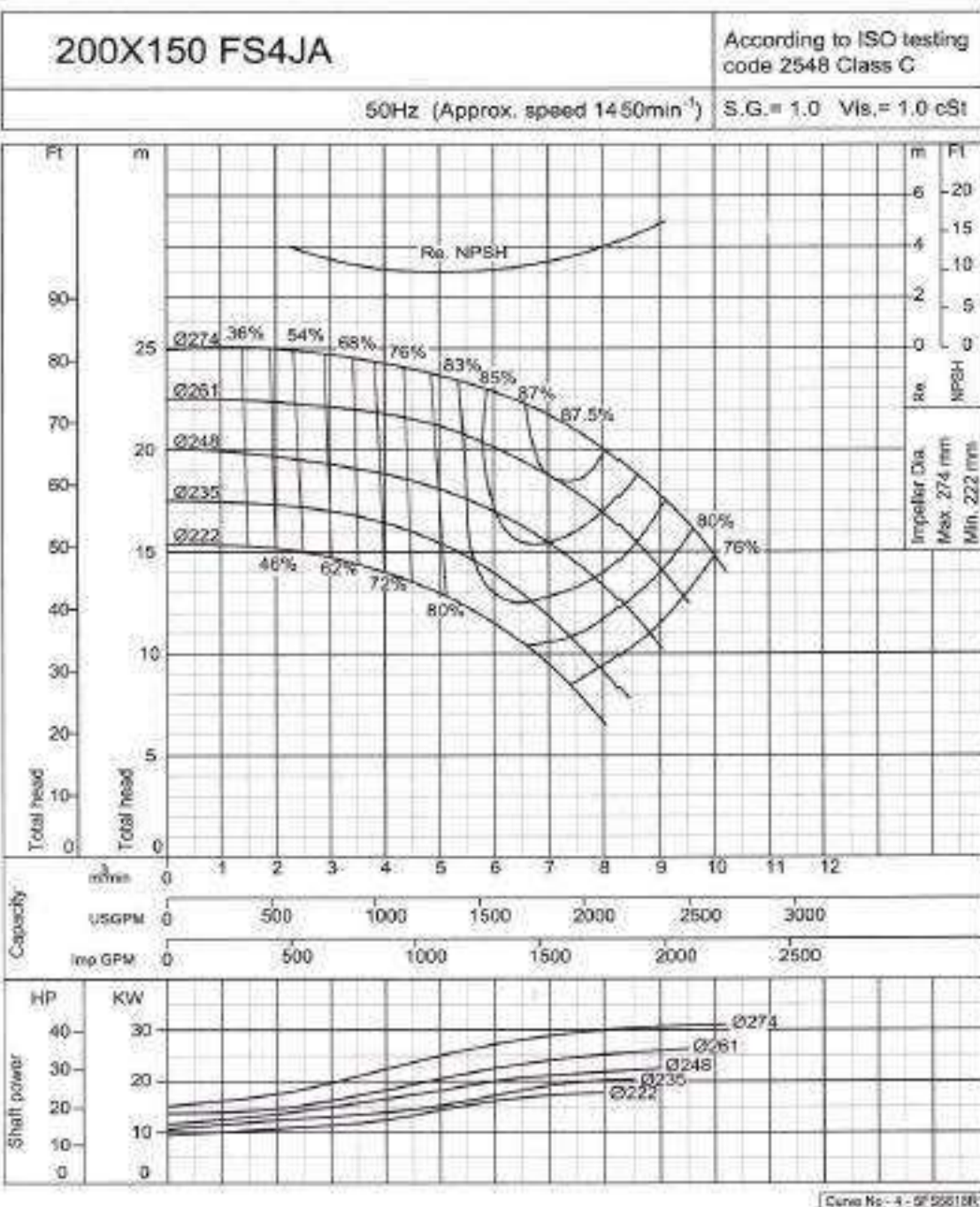
Lampiran 11. Grafik Kinerja Pompa EBARA Tipe 200 x 150 FS4JA

Ebara End Suction Volute Pump

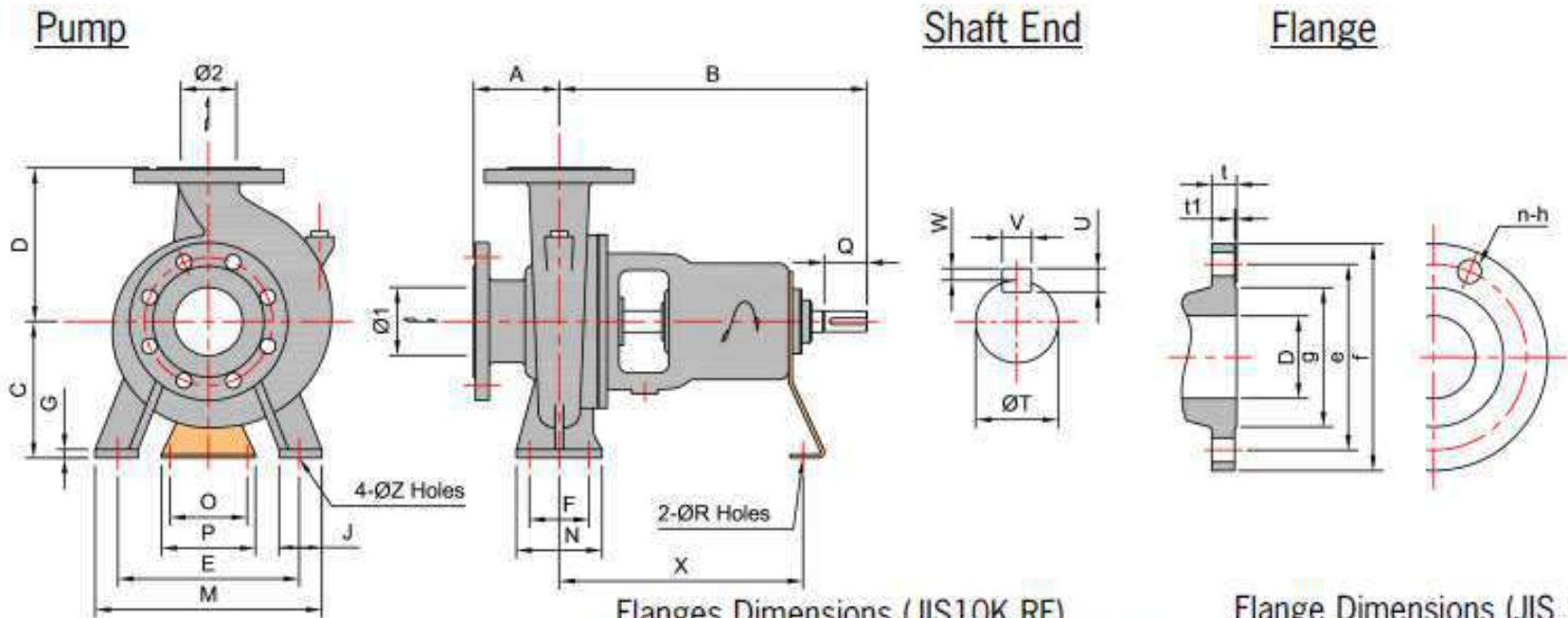
Model FSA

Performance Curve 4 Poles (22/27)

50 Hz



Lampiran 12. Dimensi Pompa EBARA



Flanges Dimensions (JIS10K RF)

D	f	e	g	t1	t	n	h
mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm
40	140	105	81	2	20	4	19
50	155	120	96	2	20	4	19
65	175	140	116	2	22	4	19
80	185	150	126	2	22	8	19
100	210	175	151	2	24	8	19
125	250	210	182	2	24	8	23
150	280	240	212	2	26	8	23
200	330	290	262	2	26	12	23

Flange Dimensions (JIS 16K RF)

D	f	e	g	t1	t	n	h
mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm
65	175	140	116	2	22	8	19
100	225	185	160	2	26	8	23
150	305	260	230	2	28	12	25
200	350	305	275	2	30	12	25
250	430	380	345	2	34	12	27

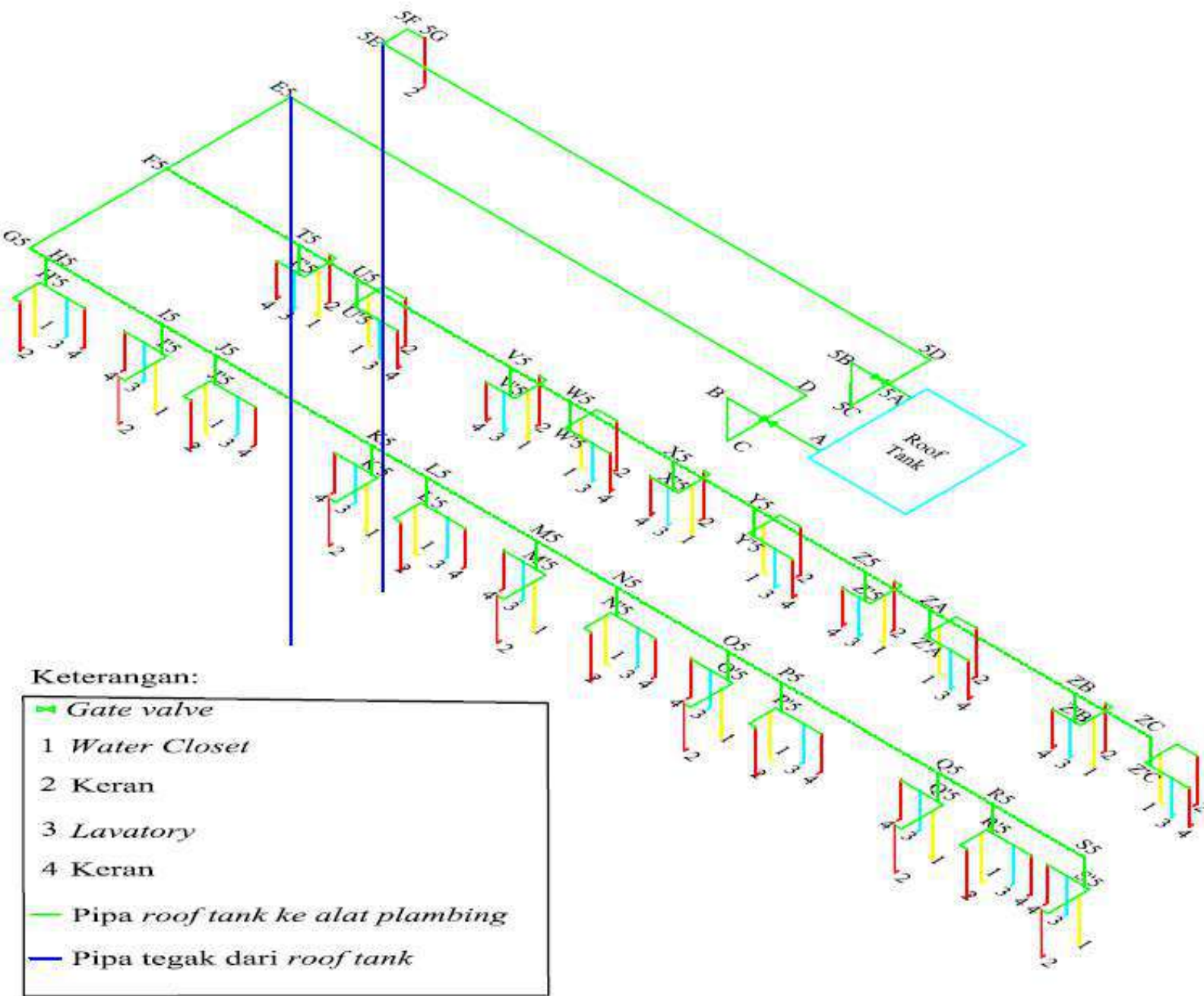
Lampiran 13. Spesifikasi Pompa EBARA

Pump Dimensions

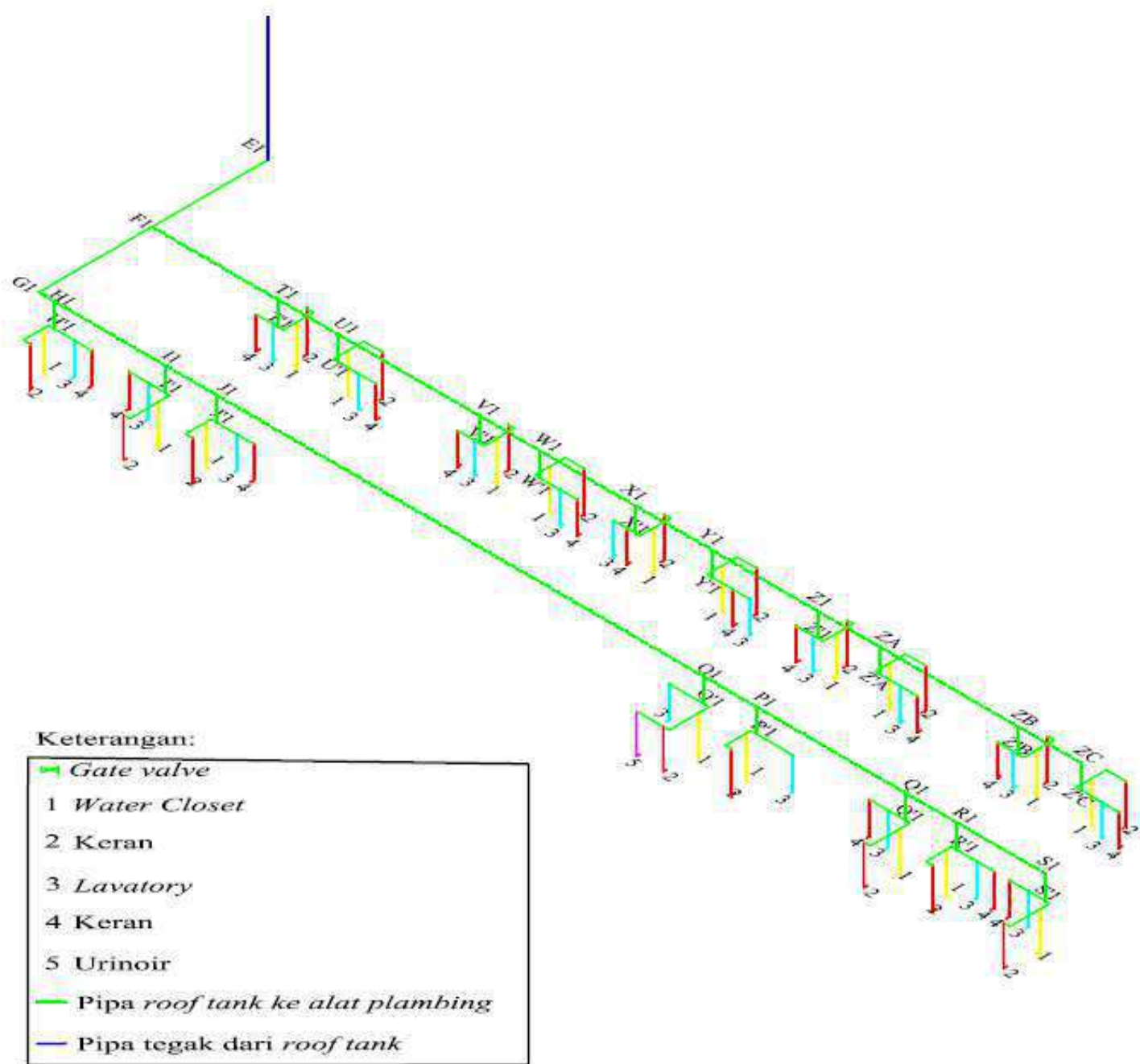
MODEL	SIZE		FLANGE STANDARD	PUMP															SHAFT					Wt
	φ1	φ2		A	B	C	D	E	F	G	J	M	N	O	P	R	X	Z	T	Q	U	V	W	Kg
50x40 FSHA	50	40	JIS 10K	80	360	160	180	190	70	12	50	240	100	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	37
65x50 FSHA	65	50	JIS 10K	100	360	160	180	212	70	12	50	265	100	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	42
65x50 FSJA				100	360	180	225	250	95	14	65	320	125	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	49
80x65 FSGA	80	65	JIS 10K	100	360	160	180	212	70	12	50	265	100	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	39
80x65 FSHA				100	360	160	200	212	70	12	50	265	100	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	48
80x65 FSJA				100	350	180	225	250	95	14	65	320	125	110	150	17	285	15	32	80	8	10	5	60
80x65 FSKA				125	470	225	280	315	120	16	80	400	160	110	150	17	370	19	32	80	8	10	5	108
100x65 FSKA	100	65	JIS 16K	125	360	225	280	315	120	16	80	400	160	110	150	17	285	19	38	80	8	10	5	106
100x80 FSGA	100	80	JIS 10K	100	360	160	200	212	95	14	65	280	125	110	150	17	285	15	24	50	7	8	4	49
100x80 FSHA				100	360	180	225	250	95	15	65	320	125	110	150	17	285	15	32	80	8	10	5	62
100x80 FSJA				100	360	200	250	280	120	15	80	360	160	110	150	17	285	19	32	80	8	10	5	70
100x80 FSGCA				125	360	180	225	250	95	14	65	320	125	110	150	17	285	15	32	80	8	10	5	62
100x80 FSHCA				125	360	180	250	280	95	14	65	345	125	110	150	17	285	15	32	80	8	10	5	65
125x100 FSJCA	125	100	JIS 10K	140	360	225	280	315	120	16	80	400	160	110	150	17	285	19	38	80	8	10	5	108
125x100 FSKA				140	470	250	315	315	120	16	80	400	160	110	150	17	370	19	32	80	8	10	5	128
125x100 FSLA				140	530	280	355	400	150	20	100	500	200	110	150	17	370	24	42	110	8	12	5	168
150x100 FSKA	150	100	JIS 16K	140	530	250	315	315	120	16	80	400	160	90	120	15	373	19	42	95	8	12	5	146
150x100 FSNA				180	670	375	450	450	150	20	100	550	200	140	180	19	500	24	48	110	9	14	5.5	365
150x125 FSHA	150	125	JIS 10K	140	470	250	315	315	120	16	80	400	160	110	150	17	370	19	32	80	8	10	5	120
150x125 FSJA				140	470	250	355	315	120	16	80	400	160	110	150	17	370	19	32	80	8	10	5	128
150x125 FSKA				140	530	280	355	400	150	16	100	500	200	110	150	17	370	24	42	110	8	12	5	170
150x125 FSLA				140	530	315	400	400	150	20	100	500	200	110	150	17	370	24	42	110	8	12	5	205
200x150 FSHA	200	150	JIS 10K	160	470	280	355	400	150	18	100	500	200	110	150	17	370	24	32	80	8	10	5	137
200x150 FSJA				160	530	280	375	400	150	18	100	500	200	110	150	17	370	24	42	110	8	12	5	183
200x150FSKA				160	670	315	400	450	150	20	100	550	200	140	180	19	500	24	48	110	9	14	5.5	222
200x150 FSLA	200	150	JIS 16K	162	670	315	450	450	150	20	100	550	200	140	180	19	500	24	48	110	9	14	5.5	336
200x150 FSNA				182	670	375	560	450	150	20	100	550	200	140	180	19	500	24	60	110	11	18	7	488
250x200 FSLA	250	200	JIS 16K	180	670	385	560	560	250	25	100	660	315	140	180	19	500	24	60	110	11	18	7	505
250x200 FSNA				200	820	435	630	560	250	25	100	660	315	160	200	19	630	27	74	125	12	20	8	642

Unit : mm, unless otherwise stated

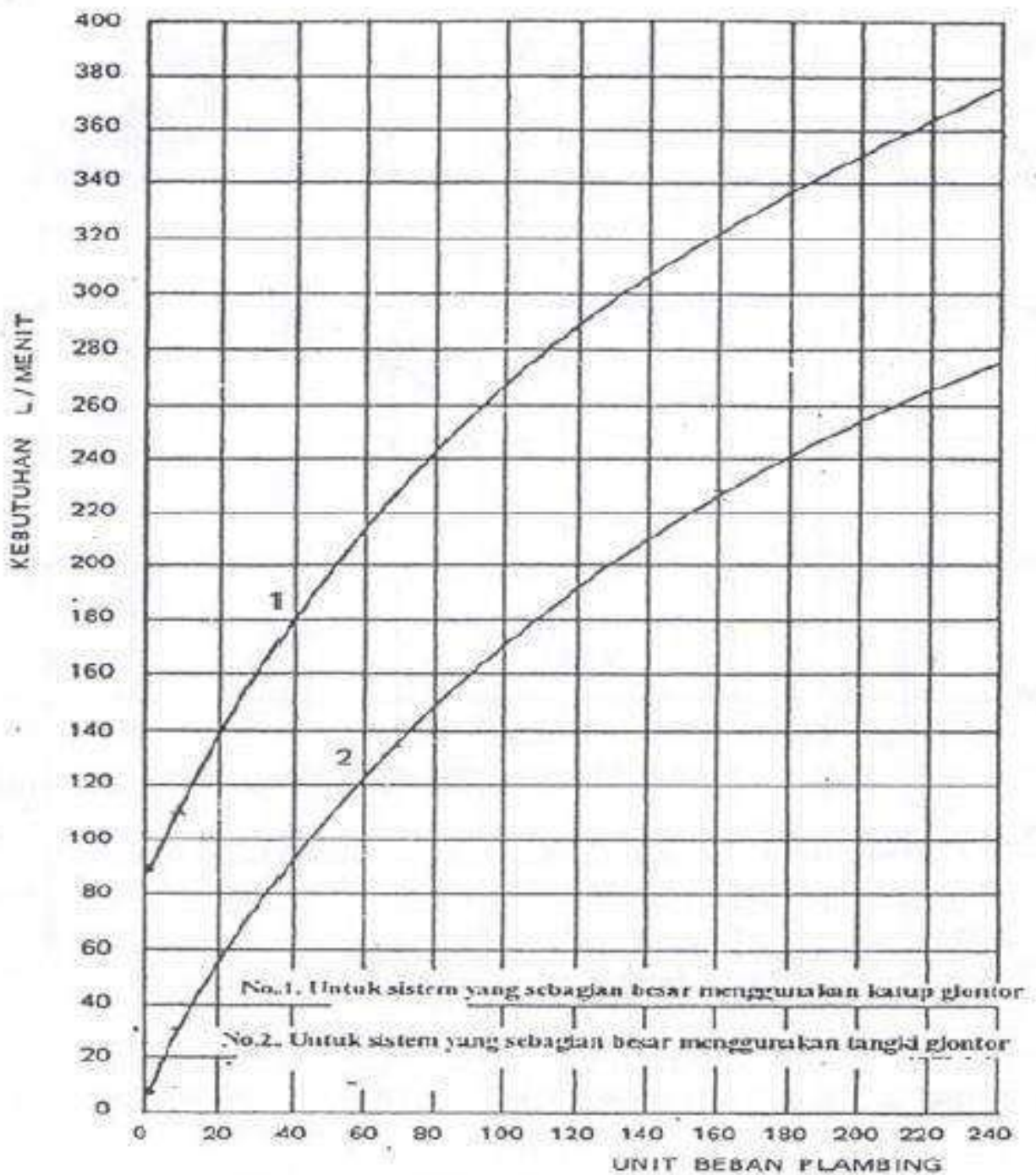
Lampiran 14. Isometri Sistem Air Bersih Lantai 5



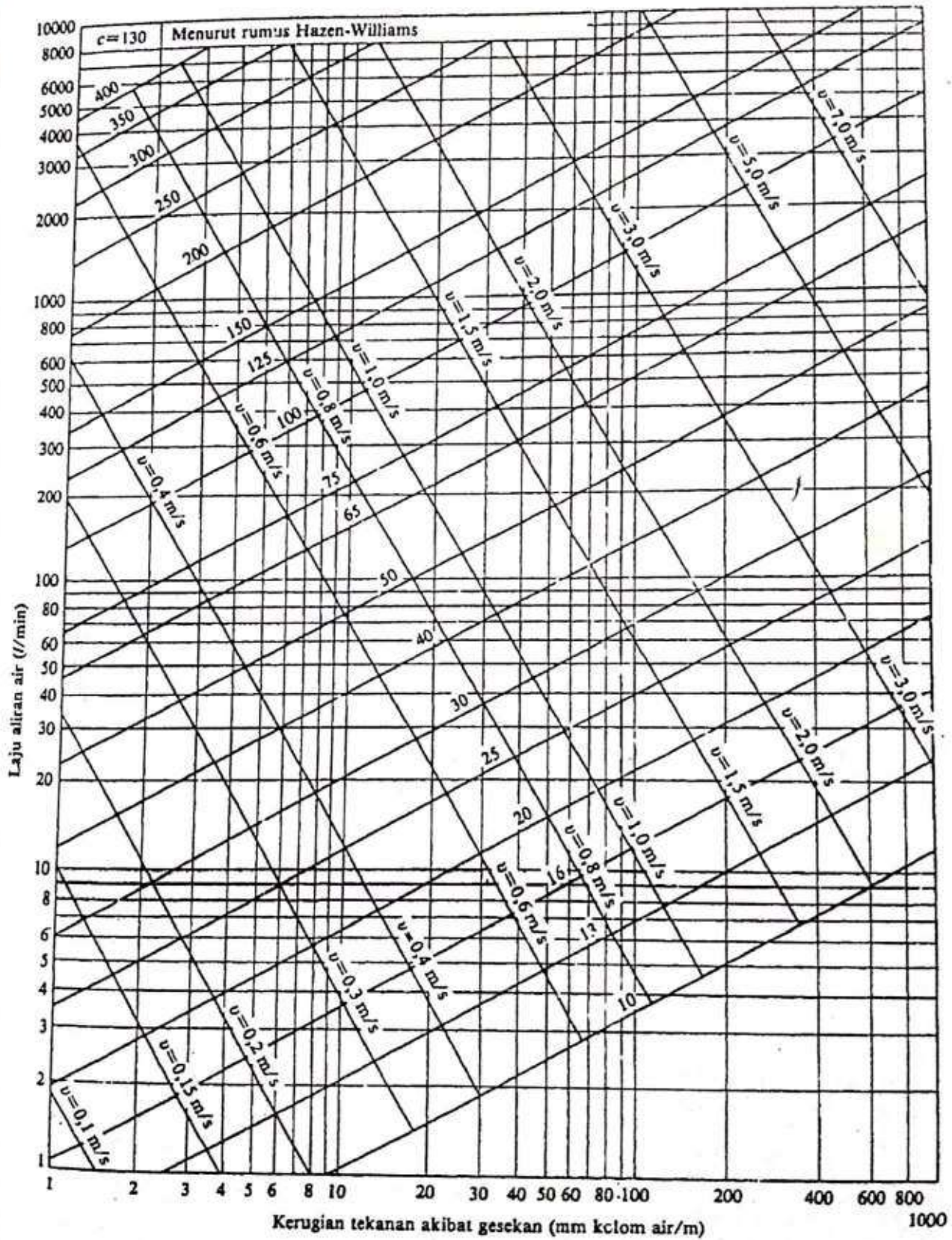
Lampiran 15. Isometri Sistem Air Bersih Lantai Dasar



Lampiran 16. Kurva Perkiraan Beban Kebutuhan Air

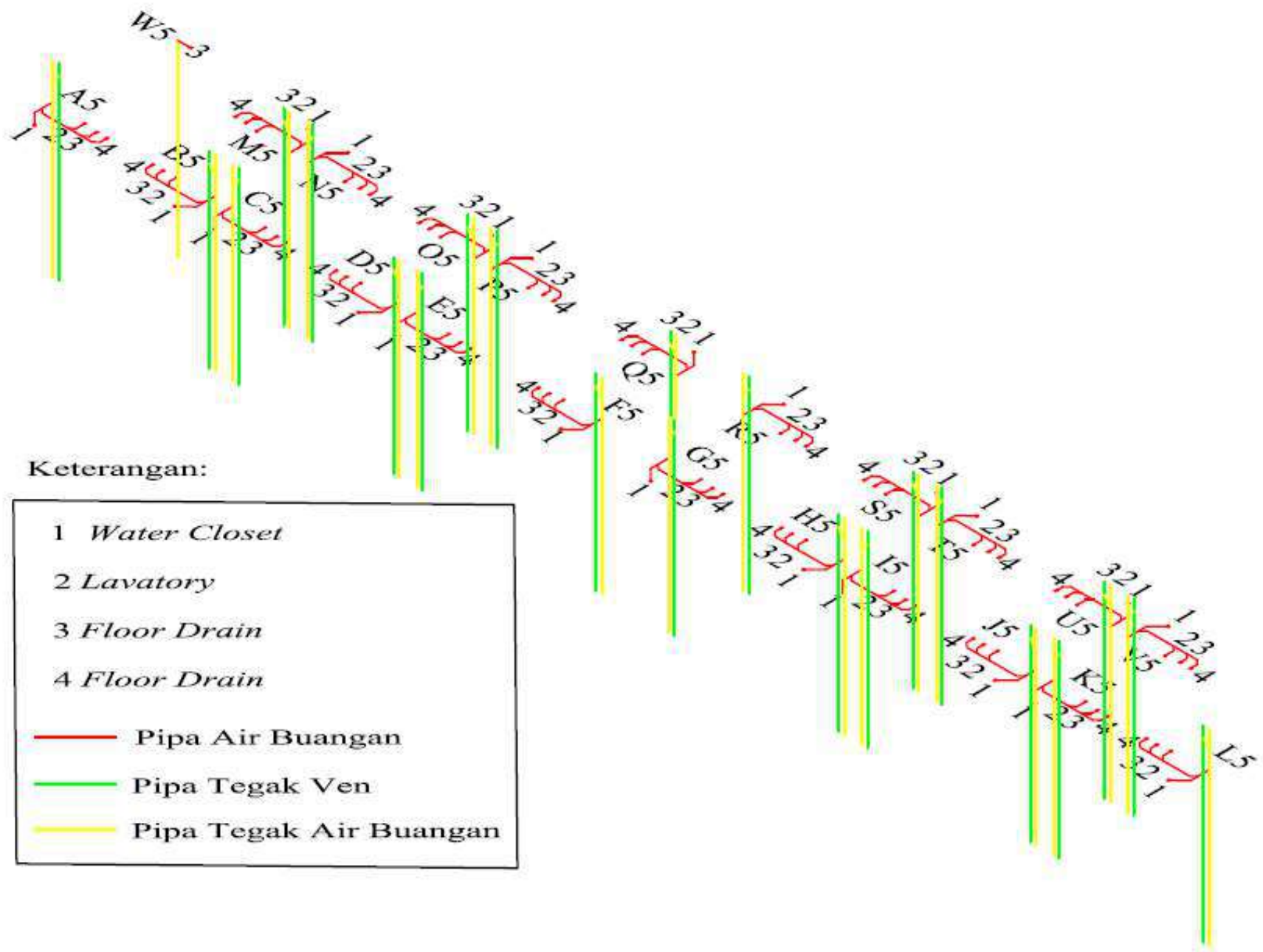


Lampiran 17. Kerugian Gesek Pipa PVC



Gbr. 3.63 Kerugian gesek dalam pipa PVC kaku.

Lampiran 18. Isometri Pipa Air Buangan dan Ven Lantai 5

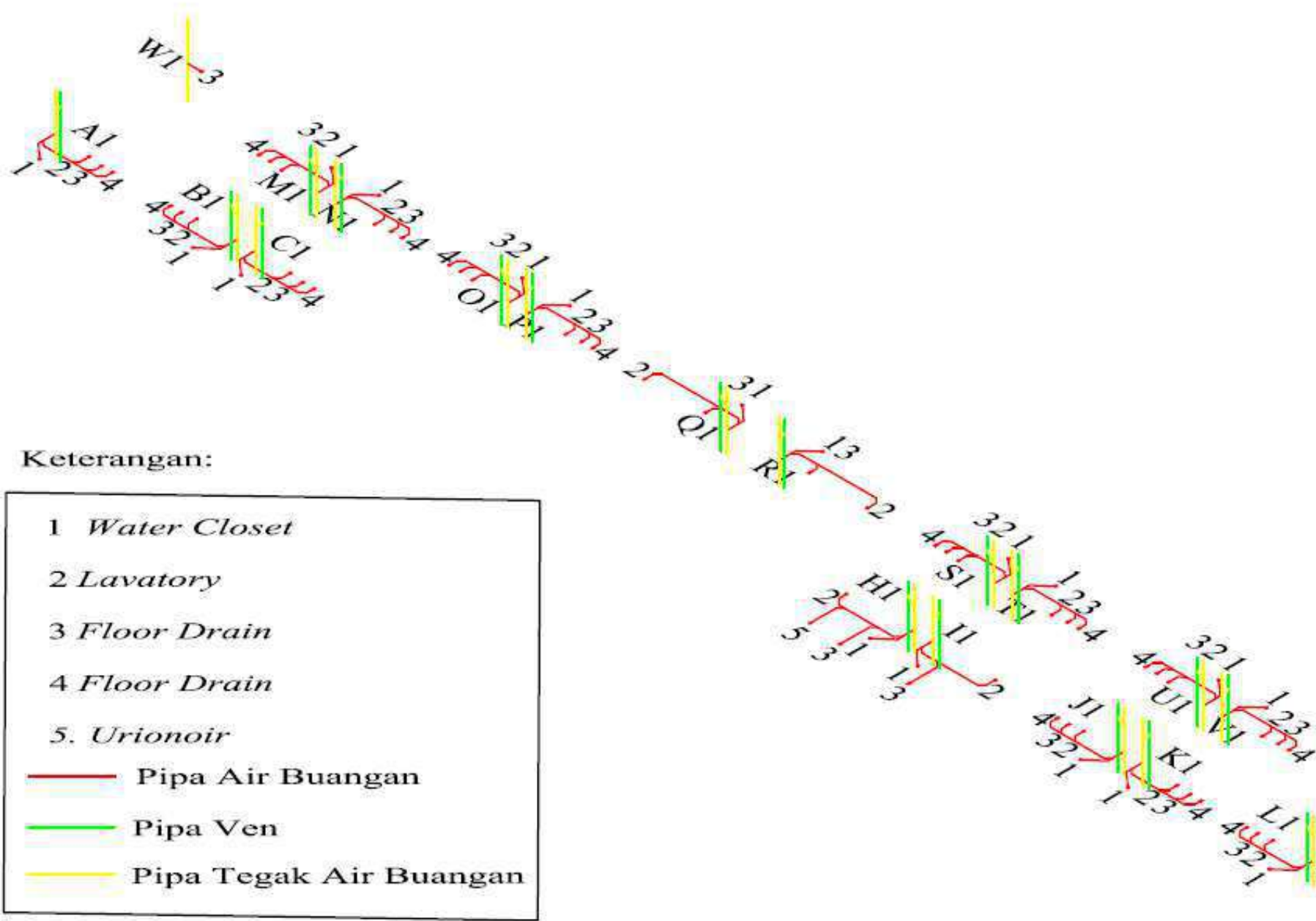


Keterangan:

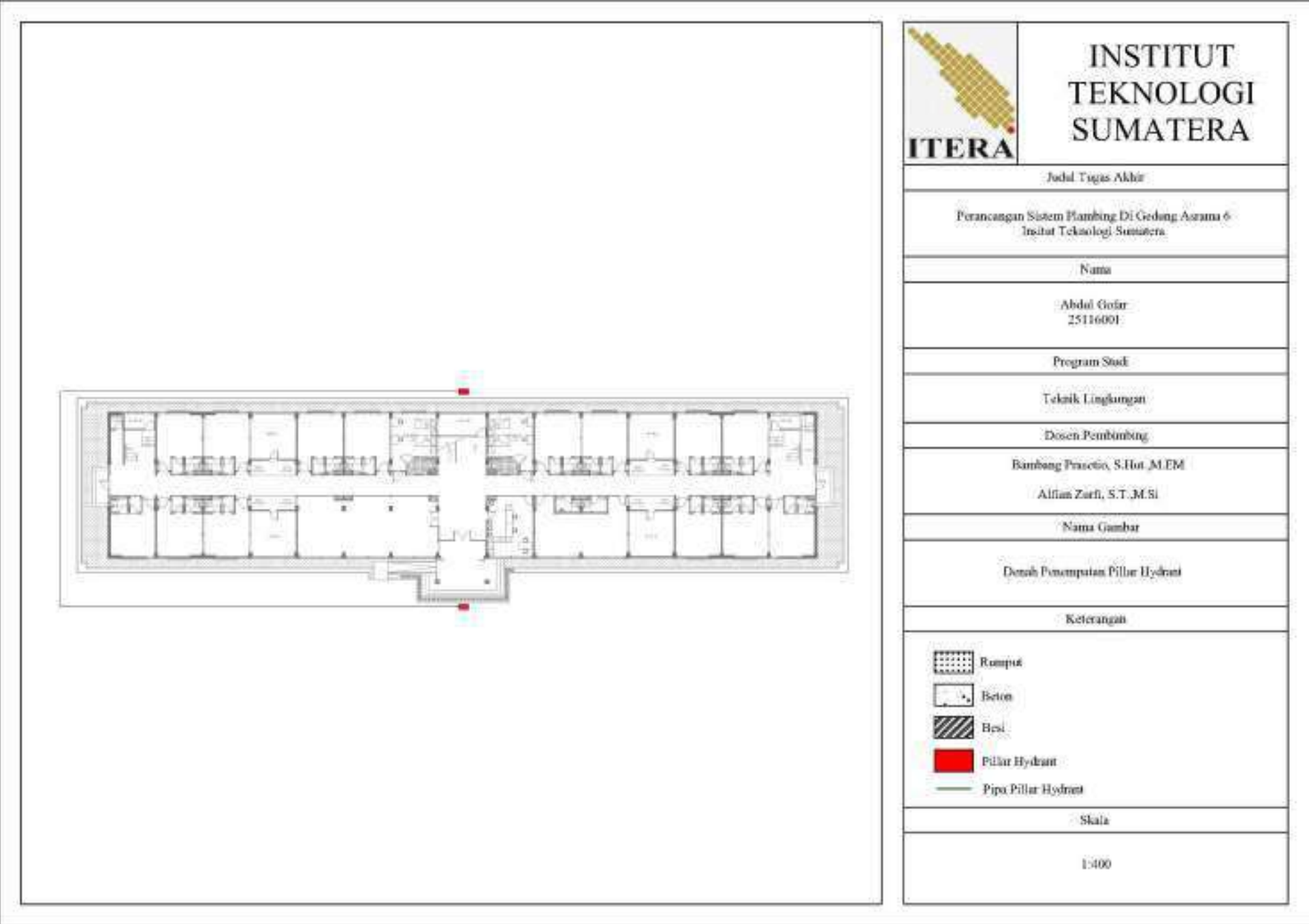
- 1 *Water Closet*
- 2 *Lavatory*
- 3 *Floor Drain*
- 4 *Floor Drain*

- Pipa Air Buangan
- Pipa Tegak Ven
- Pipa Tegak Air Buangan

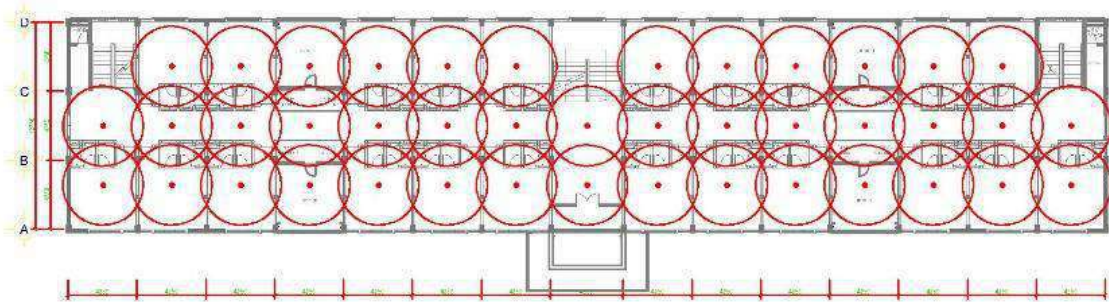
Lampiran 19. Isometri Pipa Air Buangan dan Ven Lantai Dasar



Lampiran 20. Denah Penempatan Pillar Hydrant



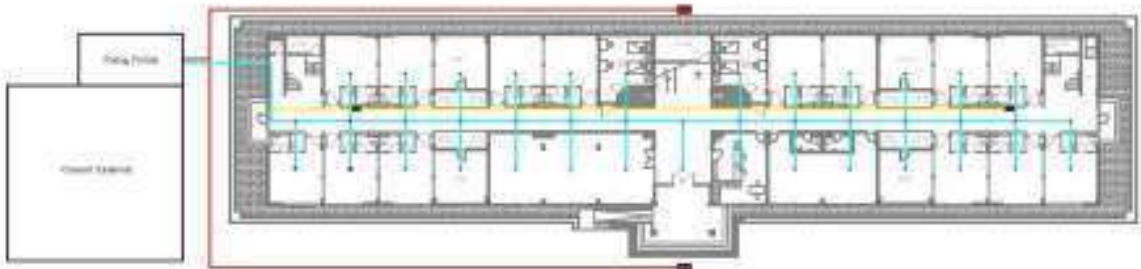
Lampiran 21. Denah Kepala Sprinkler Serta Jangkauannya



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir
Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6 Insitut Teknologi Sumatera
Nama
Abdul Gofar 25116001
Program Studi
Teknik Lingkungan
Dosen Pembimbing
Bambang Prasetyo, S.Hut.,M.EM Alfian Zurfi, S.T.,M.Si
Nama Gambar
Denah Sprinkler Serta Jangkauannya
Keterangan
Sprinkler
Skala
1:400

Lampiran 22. Denah Sistem Fire Hydrant



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir

Perancangan Sistem Pambing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Nama

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkungan

Dosen Pembimbing

Bambang Prasetyo, S.Hut, M.EM

Alfian Zulf, S.T., M.Si

Nama Gambar

Denah Sistem Fire Hydrant

Keterangan



Rongot



Beton



Besi



Pilar Hydrant



Fire Hose Reel



Sprinkler



Pipa Pilar Hydrant



Pipa Pilar Hydrant

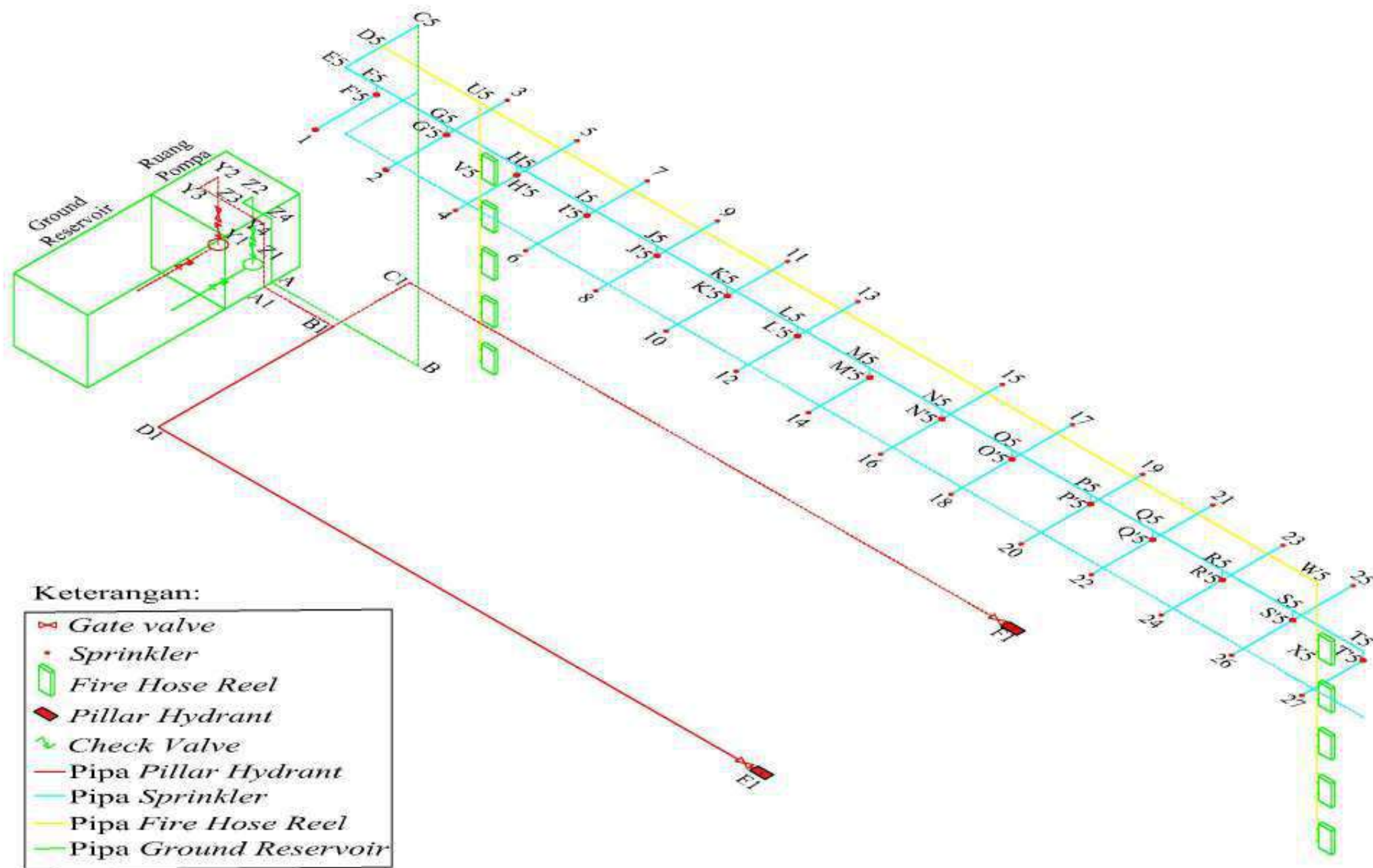


Pipa Pilar Hydrant

Skala

1:500

Lampiran 23. Isometri Sistem Fire Hydrant



Lampiran 24. Tabel Perhitungan Dimensi Pipa Sistem Fire Hydrant Dalam Gedung (Sprinkler)

Jalur	L(m)	akumulasi L(m)	Q		V asumsi	D Perhitungan		D Dipasaran				C	Hf baru (m)	V cek
			(l/detik)	(m ³ /detik)		D (m)	D (mm)	D (m)	D(cm)	D dipasaran (mm)	D dipasaran (inci)			
Sprinkler														
Z1-Z2	3,4	3,4	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	0,13460 5	1,76433 1
Z2-Z3	0,3	3,7	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	0,14648 2	1,76433 1
Z3-Z4	4	7,7	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	0,30484 1	1,76433 1
Z4-A	3,7	11,4	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	0,45132 4	1,76433 1
A-B	5	16,4	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	0,64927 2	1,76433 1
B-C5	17,5	33,9	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,34209 4	1,76433 1
C5-D5	3,5	37,4	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,48065 8	1,76433 1
D5-E5	0,9	38,3	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,51628 9	1,76433 1
E5-F5	2,62 5	40,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,62021 2	1,76433 1
F5-F'5	0,5	41,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,64000 7	1,76433 1
F'5-1	4,25	45,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,80826 3	1,76433 1
F5-G5	4,75	50,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	1,99631 5	1,76433 1
G5-G'5	0,5	50,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,01611	1,76433 1
G'5-2	4,25	55,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,18436 6	1,76433 1
G'5-3	4,25	59,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,35262 3	1,76433 1
G5-H5	4,75	64,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,54067 4	1,76433 1
H5-H'5	0,5	64,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,56046 9	1,76433 1
H'5-4	4,25	68,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,72872 6	1,76433 1
H'5-5	4,25	73,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	2,89698 2	1,76433 1
H5-I5	4,75	77,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,08503 4	1,76433 1
I5-I'5	0,5	78,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,10482 9	1,76433 1
I'5-6	4,25	82,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,27308 5	1,76433 1
I'5-7	4,25	86,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,44134 2	1,76433 1
I5-J5	4,75	91,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,62939 3	1,76433 1
J5-J'5	0,5	92,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,64918 8	1,76433 1
J'5-8	4,25	96,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,81744 5	1,76433 1
J'5-9	4,25	100,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	3,98570 2	1,76433 1
J5-K5	4,75	105,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,17375 3	1,76433 1
K5-K'5	0,5	105,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,19354 8	1,76433 1
K'5-10	4,25	110,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,36180 4	1,76433 1

K'5-11	4,25	114,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,53006 1	1,76433 1
K5-L5	4,75	119,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,71811 3	1,76433 1
L5-L'5	0,5	119,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,73790 7	1,76433 1
L'5-12	4,25	123,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	4,90616 4	1,76433 1
L'5-13	4,25	128,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,07442 1	1,76433 1
L5-M5	4,87 5	133,05	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,26742 1	1,76433 1
M5-M'5	0,5	133,55	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,28721 6	1,76433 1
M'5-14	4,25	137,8	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,45547 2	1,76433 1
M5-N5	4,87 5	142,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,64847 2	1,76433 1
N5-N'5	0,5	143,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,66826 7	1,76433 1
N'5-15	4,25	147,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	5,83652 4	1,76433 1
N'5-16	4,25	151,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,00478 1	1,76433 1
N5-O5	4,75	156,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,19283 2	1,76433 1
O5-O'5	0,5	156,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,21262 7	1,76433 1
O'5-17	4,25	161,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,38088 3	1,76433 1
O'5-18	4,25	165,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,54914	1,76433 1
O5-P5	4,75	170,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,73719 2	1,76433 1
P5-P'5	0,5	170,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,75698 6	1,76433 1
P'5-19	4,25	174,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	6,92524 3	1,76433 1
P'5-20	4,25	179,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,0935	1,76433 1
P5-Q5	4,75	183,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,28155 1	1,76433 1
Q5-Q'5	0,5	184,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,30134 6	1,76433 1
Q'5-21	4,25	188,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,46960 3	1,76433 1
Q'5-22	4,25	192,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,63785 9	1,76433 1
Q5-R5	4,75	197,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,82591 1	1,76433 1
R5-R'5	0,5	198,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	7,84570 5	1,76433 1
R'5-23	4,25	202,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,01396 2	1,76433 1
R'5-24	4,25	206,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,18221 9	1,76433 1
R5-S5	4,75	211,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,37027	1,76433 1
S5-S'5	0,5	211,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,39006 5	1,76433 1
S'5-25	4,25	216,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,55832 2	1,76433 1
S'5-26	4,25	220,425	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,72657 8	1,76433 1
S5-T5	4,75	225,175	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,91463	1,76433 1
T5-T'5	0,5	225,675	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	8,93442 5	1,76433 1
T'5-27	4,25	229,925	13,85	0,01385	2	0,1050 1	105,009 9	0,1	10	100	4	12 0	9,10268 1	1,76433 1

Lampiran 25. Tabel Perhitungan Dimensi Pipa Sistem Fire Hydrant Dalam Gedung (Fire Hose Reel)

Jalur	L(m)	akumulasi L(m)	Q		V asumsi	D Perhitungan		D Dipasaran				C	Hf baru (m)	V cek
			(l/detik)	(m ³ /detik)		D (m)	D (mm)	D (m)	D(cm)	D dipasaran (mm)	D dipasaran (inci)			
Fire Hose Reel														
D5-U5	5,75	5,75	13,85	0,01385	2	1,414214	1414,214	0,1	10	100	4	120	0,227641	1,764331
U5-V5	2,5	8,25	13,85	0,01385	2	1,414214	1414,214	0,1	10	100	4	120	0,326616	1,764331
U5-W5	57	65,25	13,85	0,01385	2	1,414214	1414,214	0,1	10	100	4	120	2,583233	1,764331
W5-X5	2,5	67,75	13,85	0,01385	2	1,414214	1414,214	0,1	10	100	4	120	2,682208	1,764331

Lampiran 26. Tabel Perhitungan Dimensi Pipa Sistem Fire Hydrant Luar Gedung (Pillar Hydrant)

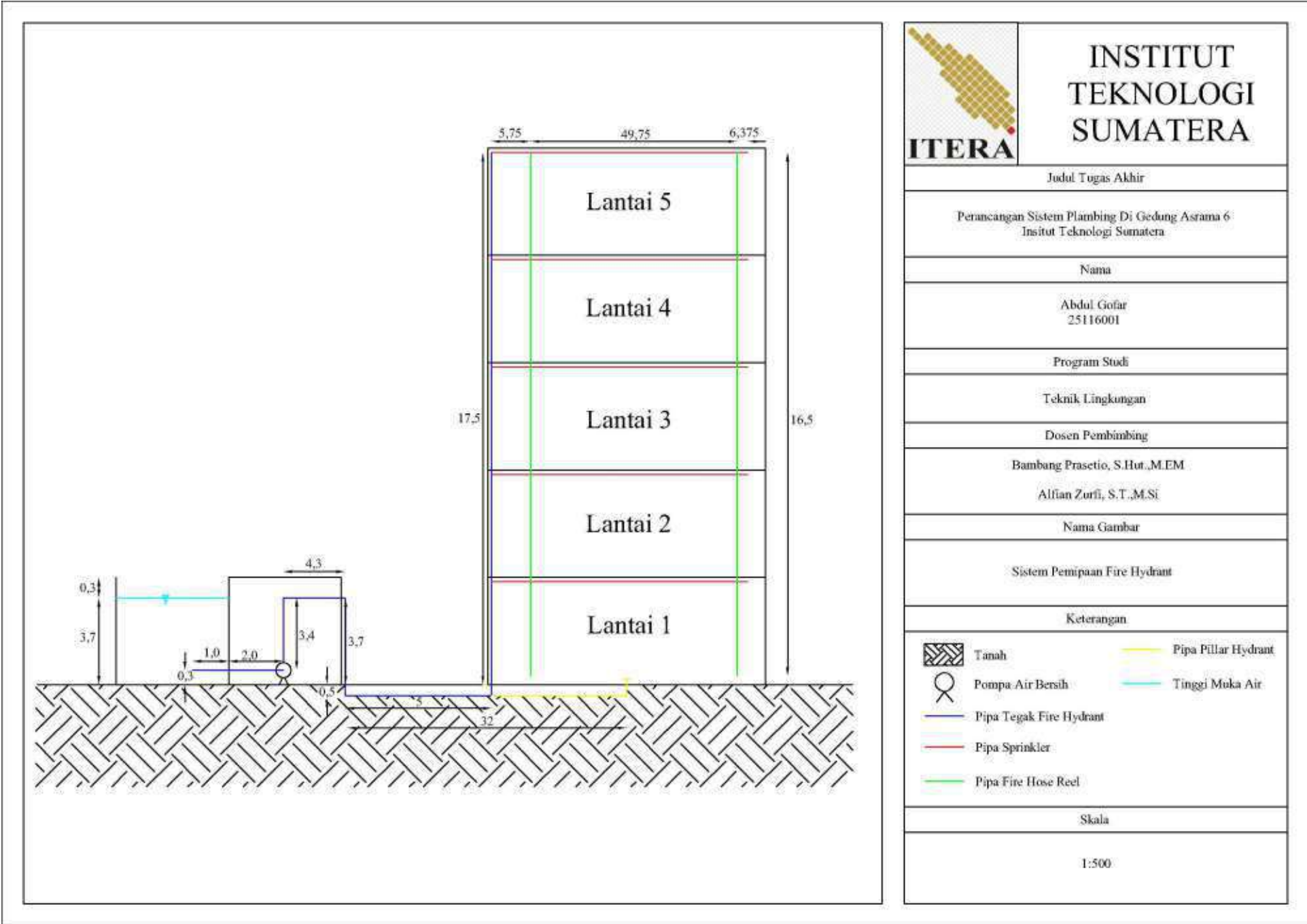
Jalur	L(m)	akumulasi L(m)	Q		V asumsi	D Perhitungan		D Dipasaran				C	Hf baru (m)	V cek
			(l/detik)	(m³/detik)		D (m)	D (mm)	D (m)	D(cm)	D dipasaran (mm)	D dipasaran (inci)			
Pillar Hydrant														
Y1-Y2	3,4	3,4	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,063254	1,815287
Y2-Y3	0,6	4	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,074416	1,815287
Y3-Y4	6	10	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,186041	1,815287
Y4-A1	3,7	13,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,254876	1,815287
A1-B1	3	16,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,310688	1,815287
B1-D1	15	31,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	0,589749	1,815287
D1-E1	32	63,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	1,18508	1,815287
B1-C1	4	67,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	1,259496	1,815287
C1-F1	32	99,7	57	0,057	2	0,190541	190,5406	0,2	20	200	8	120	1,854826	1,815287

Lampiran 27. Tabel Pipa Galvanis

PIPA GALVANIS

PIPA GIP - ASTM A 53 GR. A Sch. 40					
No	Dia. Nominal		OD mm	Tebal (mm)	Harga/ Batang (Rp)
	mm	Inch			
1	15	1/2"	21.3	2.77	112.673
2	20	3/4"	26.7	2.87	145.536
3	25	1"	33.4	3.38	223.468
4	32	1 1/4"	42.2	3.56	313.606
5	40	1 1/2"	48.3	3.68	363.370
6	50	2"	60.3	3.91	472.287
7	65	2 1/2"	73.0	5.16	757.725
8	80	3"	89.1	5.49	973.681
9	100	4"	114.3	6.02	1.432.801
10	125	5"	141.3	6.00	1.784.983
11	150	6"	168.3	7.11	2.519.662
12	200	8"	219.1	8.18	3.793.758
13	250	10"	273.1	9.27	5.377.240
14	300	12"	323.9	10.31	7.108.727
15	350	14"	355.6	11.13	8.430.078
16	400	16"	406.4	12.70	10.993.428
17	450	18"	457.2	14.27	13.897.369
18	500	20"	508.0	15.09	16.353.727

Lampiran 28. Sistem Pemompaan Sistem Fire Hydrant



Lampiran 29. Grafik Kinerja Pompa EBARA Tipe 80 x 65 FS2HA

Ebara End Suction Volute Pump

Model **FSA**

Performance Curve 2 Poles (5/14)

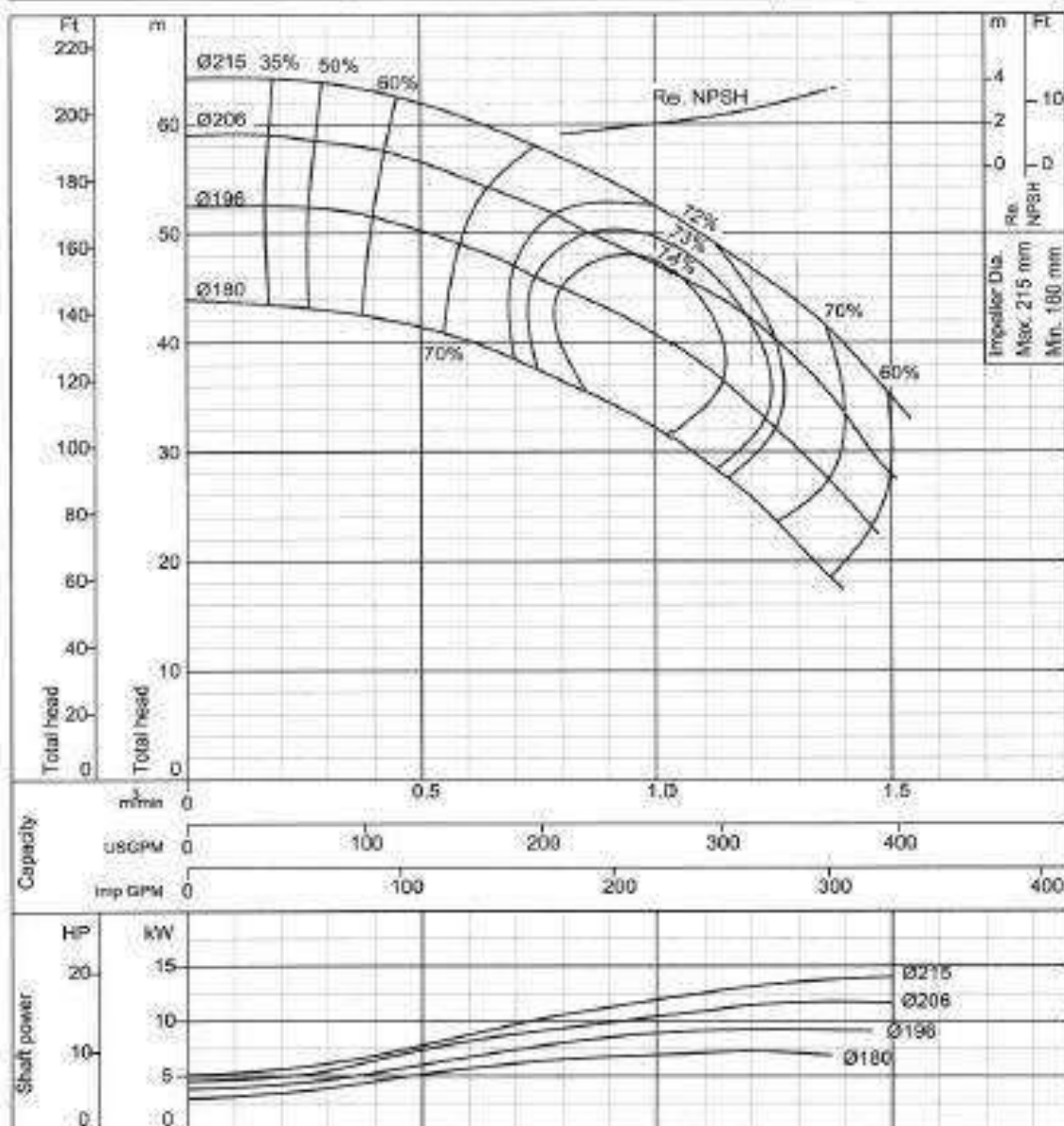
50 Hz

80X65 FS2HA

According to ISO testing
code 2548 Class C

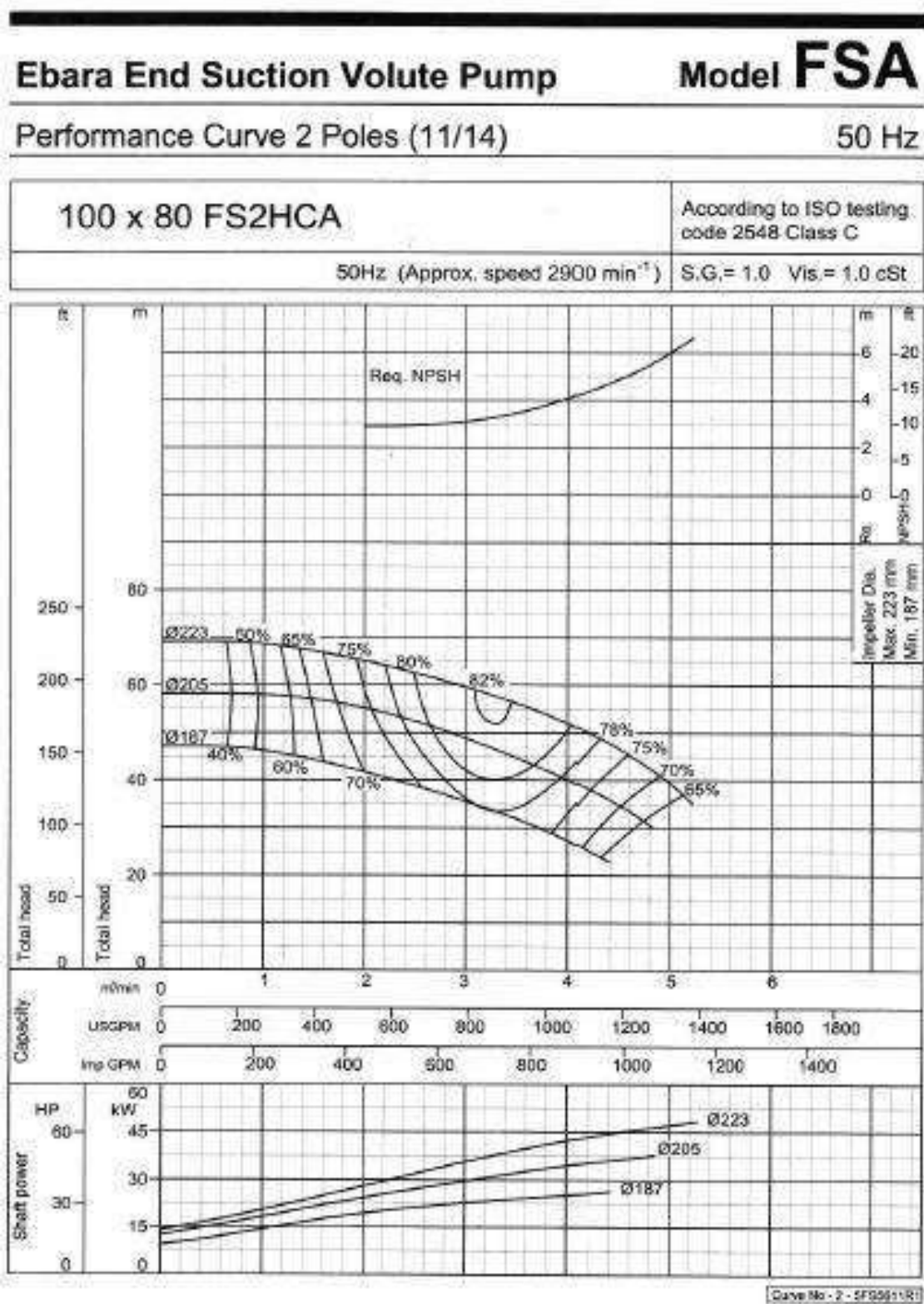
50Hz (Approx. speed 2900min⁻¹)

S.G. = 1.0 Vis. = 1.0 cSt

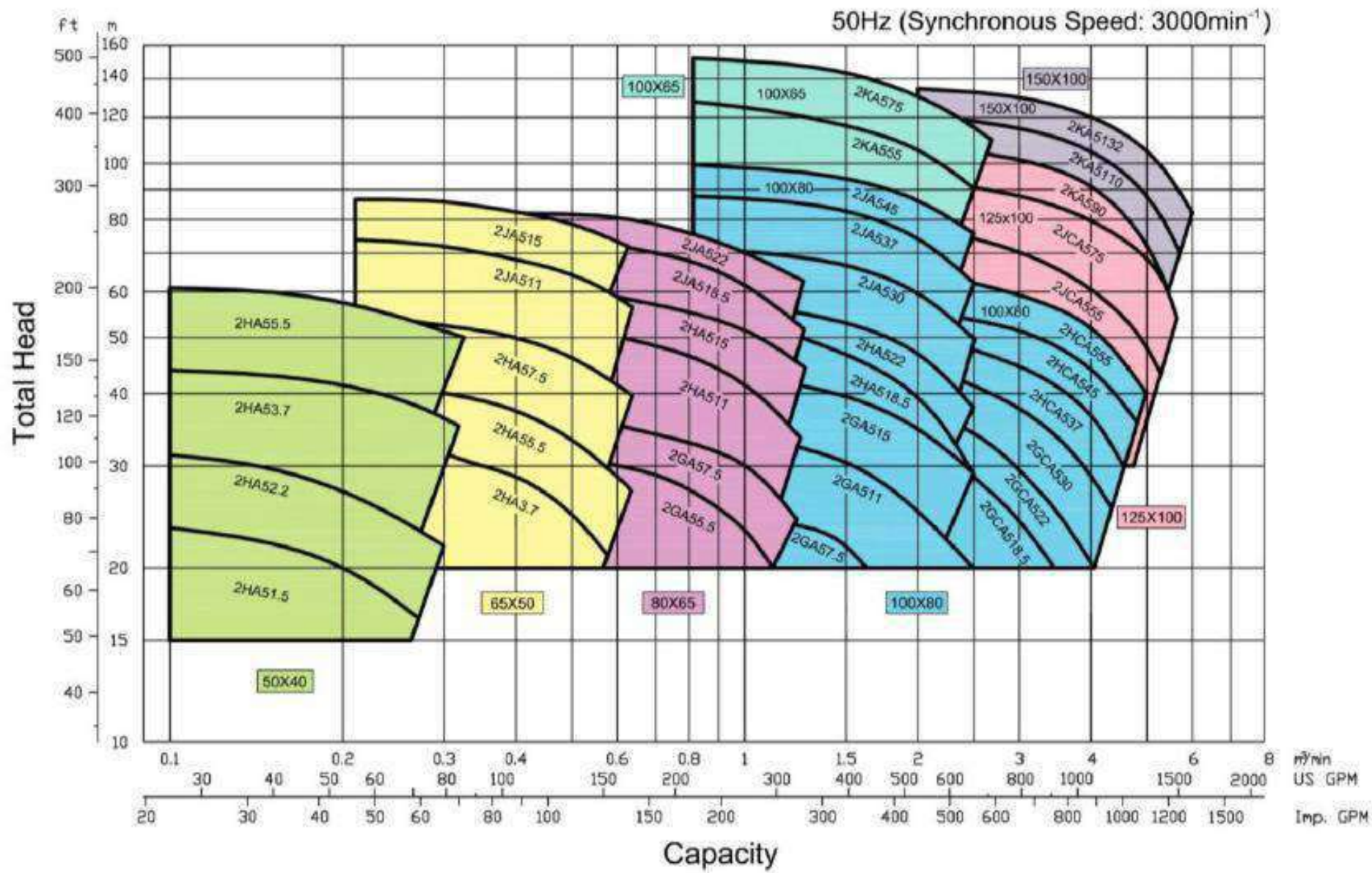


Curve No. 2 - 505565001

Lampiran 30. Grafik Kinerja Pompa EBARA Tipe 100 x 80 FS2HCA



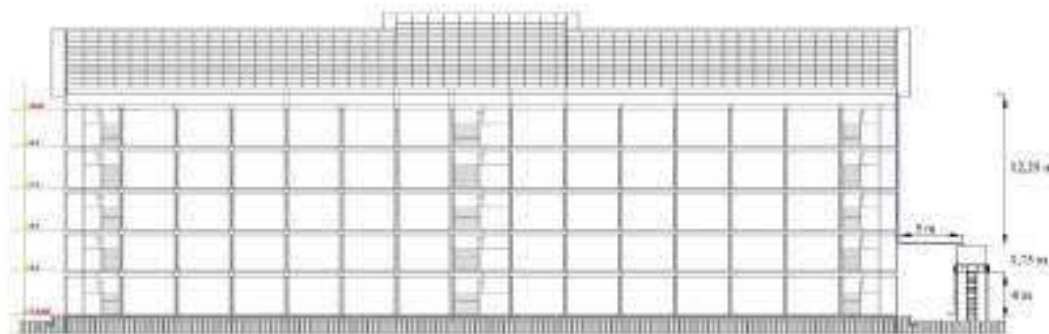
Lampiran 31. Grafik Tipe Pompa EBARA 3000 RPM



Lampiran 32. Koefisien Run Off

Tata Guna Lahan	C	Tata Guna Lahan	C
Rerumputan		Industri	
Tanah pasir, datar	0,50 - 0,10	Daerah ringan	0,50 - 0,80
Tanah pasir, sedang	0,10 - 0,15	Daerah berat	0,60 - 0,90
Tanah pasir, Curam	0,15 - 0,20	Taman, kuburan	0,10 - 0,25
Tanah gemuk, datar	0,13 - 0,17	Tempat bermain	0,20 - 0,35
Tanah gemuk, sedang	0,18 - 0,22	Halaman kereta api	0,20 - 0,40
Tanah gemuk, Curam	0,25 - 0,35	Daerah tidak dikerjakan	0,10 - 0,30
Perdagangan		Jalan :	
Daerah kota lama	0,75 - 0,95	Beraspal	0,70 - 0,95
Daerah pinggiran	0,50 - 0,70	Beton	0,80 - 0,95
Perumahan		Batu	0,70 - 0,85
Daerah single family	0,30 - 0,50	Atap	0,75 - 0,95
Multi unit terpisah	0,40 - 0,60		
Suburban	0,25 - 0,40		
Daerah apartemen	0,50 - 0,70		

Lampiran 33. Tampak Sistem Penampungan Air Hujan



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Joedil Tiegas Akhtar

Perancangan Sistem Pambing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Name _____

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkaran

Dosen Pembimbing

Bambang Pratiwo, S.Hut., M.Ed.

Alfian Zulf, S.T., M.Si

Nama Gambar

Tampak Sistem Penampungan Air Hujan

Keterangan

Atap

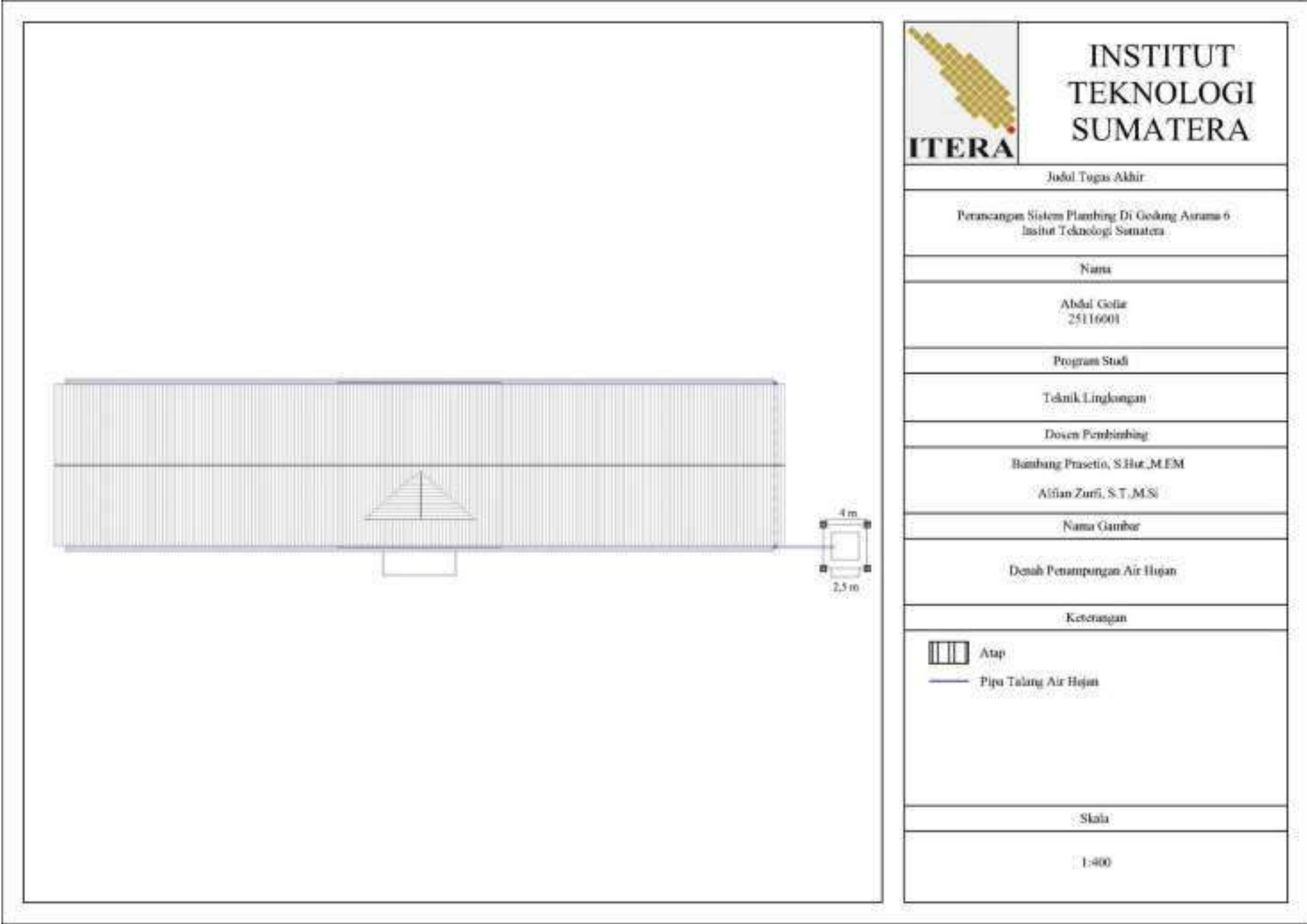
	Total:
--	--------

— Pipa Talang Air Hujan

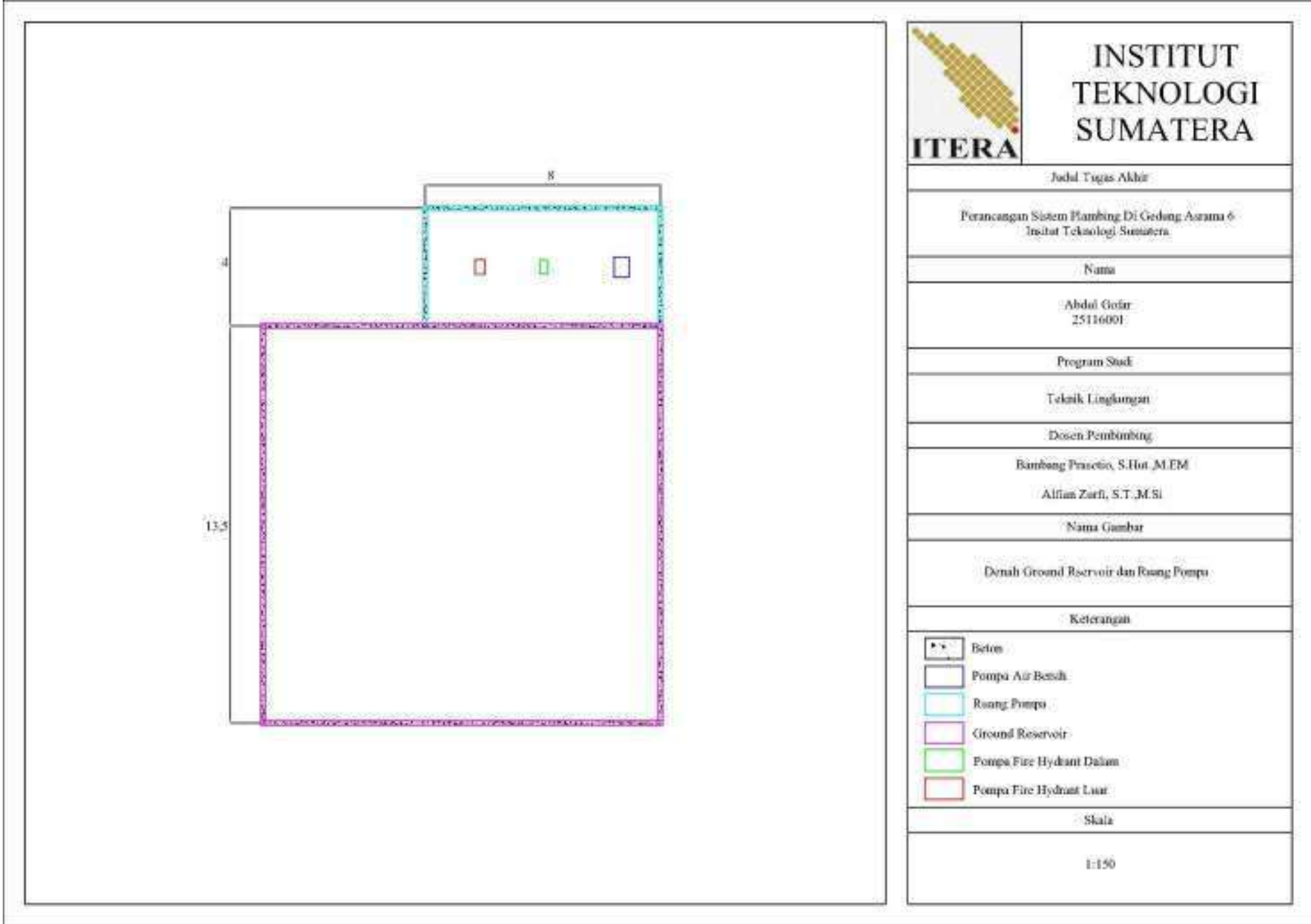
Skala

1:500

Lampiran 34. Denah Sistem Penampungan Air Hujan



Lampiran 35. Denah Pompa Sistem Air Bersih dan Fire Hydrant



Lampiran 36. Friksi Aksesori Pipa

Friction Losses in Pipe Fittings														
Resistance Coefficient K (use in formula $hf = Kv^2/2g$)														
Fitting	LD	Nominal Pipe Size												
		½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
		K Value												
Angle Valve	55	1.48	1.38	1.27	1.21	1.16	1.05	0.99	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66	
Angle Valve	150	4.05	3.75	3.45	3.30	3.15	2.85	2.70	2.55	2.25	2.10	1.95	1.80	
Ball Valve	3	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	
Butterfly Valve							0.86	0.81	0.77	0.68	0.63	0.35	0.30	
Gate Valve	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	
Globe Valve	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Plug Valve Branch Flow	90	2.43	2.25	2.07	1.98	1.89	1.71	1.62	1.53	1.35	1.26	1.17	1.08	
Plug Valve Straightaway	18	0.48	0.45	0.41	0.40	0.38	0.34	0.32	0.31	0.27	0.25	0.23	0.22	
Plug Valve 3-Way Thru-Flow	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36	
Standard Elbow	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	long radius 90°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
Close Return Bend	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.90	0.85	0.75	0.70	0.65	0.60	
Standard Tee	Thru-Flow	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	Thru-	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72
90 Bends, Pipe Bends, Flanged Elbows, Butt-Welded Elbows	r/d=1	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	r/d=2	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=3	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=4	14	0.38	0.35	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.21	0.20	0.18	0.17
	r/d=6	17	0.46	0.43	0.39	0.37	0.36	0.32	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20
	r/d=8	24	0.65	0.60	0.55	0.53	0.50	0.46	0.43	0.41	0.36	0.34	0.31	0.29
	r/d=10	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	r/d=12	34	0.92	0.85	0.78	0.75	0.71	0.65	0.61	0.58	0.51	0.48	0.44	0.41
	r/d=14	38	1.03	0.95	0.87	0.84	0.80	0.72	0.68	0.65	0.57	0.53	0.49	0.46
	r/d=16	42	1.13	1.05	0.97	0.92	0.88	0.80	0.76	0.71	0.63	0.59	0.55	0.50
r/d=18	45	1.24	1.15	1.06	1.01	0.97	0.87	0.83	0.78	0.69	0.64	0.60	0.55	

Fitting	L/D	Minimum Velocity for Full Disc Lift		Nominal Pipe Size												
				½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
		General ft/sec	Water ft/sec	K Value												
Swing Check Valve	100	35√V	4.40	2.70	2.50	2.30	2.20	2.10	1.90	1.80	1.70	1.50	1.40	1.30	1.20	
	50	48√V	6.06	1.40	1.30	1.20	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.75	0.70	0.65	0.60	
Lift Check Valve	600	40√V	5.06	16.2	15.0	13.08	13.2	12.6	11.4	10.8	10.2	9.0	8.4	7.8	7.2	
	55	140√V	17.7	1.50	1.40	1.30	1.20	1.20	1.10	1.00	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66	
Tilting Disc Check Valve	5	80√V	10.13						0.76	0.72	0.68	0.60	0.56	0.39	0.24	
	15	30√V	3.80						2.30	2.20	2.00	1.80	1.70	1.20	0.72	
Foot Valve with Strainer Poppet Disc	420	15√V	1.90	11.3	10.5	9.70	9.30	8.80	8.00	7.60	7.10	6.30	5.90	5.50	5.0	
Foot Valve with Strainer Hinged Disc	75	35√V	4.43	2.00	1.90	1.70	1.70	1.70	1.40	1.40	1.30	1.10	1.10	1.00	0.90	

Lampiran 37. Panjang Ekuivalen Untuk Katup dan Perlengkapan Lainnya

Diameter nominal (mm)	Panjang ekuivalen (m)							
	Belokan 90°	Belokan 45°	T-90° aliran cabang	T-90° aliran lurus	Katup sorong	Katup bola	Katup sudut	Katup satu arah
15	0,60	0,36	0,90	0,18	0,12	4,5	2,4	1,2
20	0,75	0,45	1,2	0,24	0,15	6,0	3,6	1,6
25	0,90	0,54	1,5	0,27	0,18	7,5	4,5	2,0
32	1,2	0,72	1,8	0,36	0,24	10,5	5,4	2,5
40	1,5	0,90	2,1	0,45	0,30	13,5	6,6	3,1
50	2,1	1,2	3,0	0,60	0,39	16,5	8,4	4,0
65	2,4	1,5	3,6	0,75	0,48	19,5	10,2	4,6
80	3,0	1,8	4,5	0,90	0,63	24,0	12,0	5,7
100	4,2	2,4	6,3	1,2	0,81	37,5	16,5	7,6
125	5,1	3,0	7,5	1,5	0,99	42,0	21,0	10,0
150	6,0	3,6	9,0	1,8	1,2	49,5	24,0	12,0
200	6,5	3,7	14,0	4,0	1,4	70,0	33,0	15,0
250	8,0	4,2	20,0	5,0	1,7	90,0	43,0	19,0

Catatan:

- (1) Katup pipa isap (*foot valve*) mempunyai panjang ekuivalen sama dengan katup sudut (*angle valve*). Katup satu arah (*check valve*) dari jenis yang dengan engsel.
- (2) Kalau sambungan antara pipa dengan perlengkapannya halus dan rata (seperti pada pipa dan perlengkapan tembaga), maka angka panjang ekuivalen untuk belokan dan "T" dikurangi dengan setengahnya.

Lampiran 38. Tekanan Yang Dibutuhkan Pada Alat Plambing

Nama alat plambing	Tekanan yang dibutuhkan (kg/cm ²)	Tekanan standar (kg/cm ²)
Katup gelontor kloset	0,7 ¹⁾	1,0
Katup gelontor peturasan	0,4 ²⁾	
Keran yang menutup sendiri, otomatis	0,7 ³⁾	
Pancuran mandi, dengan pancaran halus/tajam	0,7	
Pancuran mandi (biasa)	0,35	
Keran biasa	0,3	
Pemanas air langsung, dengan bahan bakar gas	0,25-0,7 ⁴⁾	

Lampirab 39. Tabel Dimensi Pipa Sistem Air Bersih Lantai 5

LANTAI 5																	
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 1																
	R<4,906																
	A-B		132	300	100	4,8	0,63	1	0,81	1,81	8,688	100	4,8	8,688	100	114	4
	B-C		132	300	100	4,8	0,63	1	4,2	5,2	24,96	100	4,8	24,96	100	114	4
	C-D		132	300	100	4,8	0,63	2,5	4,2	6,7	32,16	100	4,8	32,16	100	114	4
	D-E5		132	300	100	4,8	0,63	28,75	4,2	32,95	158,16	100	4,8	158,16	100	114	4
	E5-F5		132	300	100	4,8	0,63	3	5,4	8,4	40,32	100	4,8	40,32	100	114	4
	F5-G5		132	300	100	4,8	0,63	1,8	5,1	6,9	33,12	100	4,8	33,12	100	114	4
	G5-H5		132	300	100	4,8	0,63	0,35	1,2	1,55	7,44	100	4,8	7,44	100	114	4
	H5-H'5		11	110	75	2,8	0,4	0,5	4,5	5	14	75	2,8	14	75	76	2½
	H'5-1	6	11	110	75	2,8	0,4	3,1	6,9	10	28	75	2,8	28	75	76	2½
	1-2	2	5	85	65	3,5	0,4	3,1	7,2	10,3	36,05	65	3,5	36,05	65	60	2
	H'5-3	1	3	85	65	3,5	0,4	2,85	3,15	6	21	65	3,5	21	65	60	2
	3-4	2	2	85	65	3,5	0,4	3	4,8	7,8	27,3	50	12	93,6	50	48	1½
	TOTAL									102,61	431,198						
R(l+l')									503,4047								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)

[illegible]

Daerah		UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 4																
	R<10,16																
	J5-K5		99	250	100	3,3	0,5	12,05	1,2	13,25	43,725	65	26	344,5	65	60	2
	K5-K'5		11	110	65	5,5	0,4	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	K'5-1	6	11	110	65	5,5	0,4	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	65	3,5	0,4	3,1	7,2	10,3	36,05	65	3,5	36,05	65	60	2
	K'5-3	1	3	85	65	3,5	0,4	2,85	3,15	6	21	65	3,5	21	65	60	2
	3-4	2	2	85	65	3,5	0,4	3	4,8	7,8	27,3	65	3,5	27,3	65	60	2
	TOTAL									50,1	198,2		498,975				
R(l+l')									509,1463								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 5																
	R<18,79																
	K5-L5		88	240	75	12	0,82	0,75	0,9	1,65	19,8	65	25	41,25	65	60	2
	L5-L'5		11	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	50	22	90,2	50	48	1½
	L'5-1	6	11	110	65	5,5	0,57	3,1	5,55	8,65	47,575	50	22	190,3	50	48	1½
	1-2	2	5	85	50	12	0,64	3,1	6,3	9,4	112,8	50	12	112,8	50	48	1½
	L'5-3	1	3	85	50	12	0,64	2,85	2,7	5,55	66,6	50	12	66,6	50	48	1½
	3-4	2	2	85	50	12	0,64	3	4,2	7,2	86,4	50	12	86,4	50	48	1½

	TOTAL									36,55	355,725		587,55				
	R(l+l')									687,0301							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 6																
	R<12,285																
	L5-M5		77	230	75	11	0,8	7,8	0,9	8,7	95,7	65	22	191,4	65	60	2
	M5-M'5		11	110	65	5,5	0,56	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	M'5-1	6	11	110	65	5,5	0,56	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	65	3,4	0,4	3,1	7,2	10,3	35,02	50	12,3	126,69	50	48	1½
	M'5-3	1	3	85	65	3,4	0,4	2,85	3,15	6	20,4	50	12,3	73,8	50	48	1½
	3-4	2	2	85	65	3,4	0,4	3	4,8	7,8	26,52	50	12,3	95,94	50	48	1½
	TOTAL									45,55	247,765			557,955			
R(l+l')									559,5823								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 7																
	R<14,04																
	M5-N5		66	220	75	11	0,8	5,25	0,9	6,15	67,65	65	20	123	65	60	2
	N5-N'5		111	110	65	11	0,57	0,5	3,6	4,1	45,1	65	11	45,1	65	60	2

	N'5-1	6	11	110	65	11	0,57	3,1	5,55	8,65	95,15	65	11	95,15	65	60	2	
	1-2	2	5	85	50	13	0,7	3,1	6,3	9,4	122,2	50	13	122,2	50	48	1½	
	N'5-3	1	3	85	50	13	0,7	2,85	2,7	5,55	72,15	50	13	72,15	50	48	1½	
	3-4	2	2	85	50	13	0,7	3	4,2	7,2	93,6	50	13	93,6	50	48	1½	
	TOTAL									41,05	495,85							
	R(l+l')									576,54 49								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
A	Sistem 8																	
	R<12,285																	
	N5-O5		55	200	75	9	0,78	7,8	0,9	8,7	78,3	65	19	165,3	65	60	2	
	O5-O'5		11	110	65	5,5	0,56	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2	
	O'5-1	6	11	110	65	5,5	0,56	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2	
	1-2	2	5	85	65	3,4	0,4	3,1	7,2	10,3	35,02	65	3,4	35,02	65	60	2	
	O'5-3	1	3	85	65	3,4	0,4	2,85	3,15	6	20,4	50	20	120	50	48	1½	
	3-4	2	2	85	65	3,4	0,4	3	4,8	7,8	26,52	50	20	156	50	48	1½	
	TOTAL									45,55	230,36 5	546,44 5						
R(l+l')									559,58 23									
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
A	Sistem 9																	
	R<18,79																	

	O5-P5		44	180	65	13	0,82	0,75	0,75	1,5	19,5	65	13	19,5	65	60	2	
	P5-P'5		11	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2	
	P'5-1	6	11	110	65	5,5	0,57	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2	
	1-2	2	5	85	50	12	0,64	3,1	6,3	9,4	112,8	50	12	112,8	50	48	1½	
	P'5-3	1	3	85	50	12	0,64	2,85	2,7	5,55	66,6	50	12	66,6	50	48	1½	
	3-4	2	2	85	50	12	0,64	3	4,2	7,2	86,4	40	42	302,4	40	42	1¼	
	TOTAL										36,4	355,425						
	R(l+l')										684,2105							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
A	Sistem 10																	
	R<10,16																	
	P5-Q5		33	160	65	10	0,76	12,05	0,75	12,8	128	65	10	128	65	60	2	
	Q5-Q'5		11	110	65	5,5	0,4	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2	
	Q'5-1	6	11	110	65	5,5	0,4	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2	
	1-2	2	5	85	65	3,5	0,4	3,1	7,2	10,3	36,05	50	12	123,6	50	48	1½	
	Q'5-3	1	3	85	65	3,5	0,4	2,85	3,15	6	21	50	12	72	50	48	1½	
	3-4	2	2	85	65	3,5	0,4	3	4,8	7,8	27,3	50	12	93,6	50	48	1½	
	TOTAL										49,65	282,475						
R(l+l')										504,5732								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	

[illegible]

Daerah		UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh (mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
B	Sistem 13																
	R<12,07																
	F5-T5		110	250	75	12	0,83	8,15	0,9	9,05	108,6	75	12	108,6	75	76	2½
	T5-T'5		11	110	65	5,5	0,56	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	T'5-1	6	11	110	65	5,5	0,56	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	65	3,4	0,4	3,1	7,2	10,3	35,02	50	12	123,6	50	48	1½
	T'5-3	1	3	85	65	3,4	0,4	2,85	3,15	6	20,4	50	12	72	50	48	1½
	3-4	2	2	85	65	3,4	0,4	3	4,8	7,8	26,52	50	12	93,6	50	48	1½
	TOTAL									45,9	260,665			467,925			
	R(l+l')									554,3478							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh (mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
B	Sistem 14																
	R<18,79																
	T5-U5		99	250	75	12	0,63	0,75	0,9	1,65	19,8	75	12	19,8	75	76	2½
	U5-U'5		11	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	U'5-1	6	11	110	65	5,5	0,57	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	50	12	0,64	3,1	6,3	9,4	112,8	50	12	112,8	50	48	1½
	U'5-3	1	3	85	50	12	0,64	2,85	2,7	5,55	66,6	50	12	66,6	50	48	1½
	3-4	2	2	85	50	12	0,64	3	4,2	7,2	86,4	40	42	302,4	40	42	1¼

	TOTAL									36,55	355,725				571,725			
	R(l+l')									687,0301								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
B	Sistem 15																	
	R<10,16																	
	U5-V5		88	240	100	3	0,4	12,05	1,2	13,25	39,75	75	12	159	75	76	2½	
	V5-V'5		11	110	65	5,5	0,4	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2	
	V'5-1	6	11	110	65	5,5	0,4	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2	
	1-2	2	5	85	65	3,5	0,4	3,1	7,2	10,3	36,05	65	3,5	36,05	65	60	2	
	V'5-3	1	3	85	65	3,5	0,4	2,85	3,15	6	21	50	13	78	50	48	1½	
	3-4	2	2	85	65	3,5	0,4	3	4,8	7,8	27,3	50	13	101,4	50	48	1½	
	TOTAL									50,1	194,225				444,575			
R(l+l')									509,1463									
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
B	Sistem 16																	
	R<18,79																	
	V5-W5		77	230	75	11	0,8	0,75	0,9	1,65	18,15	75	11	18,15	75	76	2½	
	W5-W'5		111	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2	

	R<14,044																
	X5-Y5		55	200	75	9	0,78	5,25	0,9	6,15	55,35	65	18	110,7	65	60	2
	Y5-Y'5		11	110	65	11	0,57	0,5	3,6	4,1	45,1	65	11	45,1	65	60	2
	Y'5-1	6	11	110	65	11	0,57	3,1	5,55	8,65	95,15	65	11	95,15	65	60	2
	1-2	2	5	85	50	13	0,7	3,1	6,3	9,4	122,2	50	13	122,2	50	48	1½
	Y'5-3	1	3	85	50	13	0,7	2,85	2,7	5,55	72,15	50	13	72,15	50	48	1½
	3-4	2	2	85	50	13	0,7	3	4,2	7,2	93,6	50	13	93,6	50	48	1½
	TOTAL									41,05	483,55				538,9		
R(l+l')									576,54 49								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
B	Sistem 19																
	R<12,285																
	Y5-Z5		44	180	75	6	0,6	7,8	0,9	8,7	52,2	65	13	113,1	65	60	2
	Z5-Z'5		11	110	65	5,5	0,56	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	Z'5-1	6	11	110	65	5,5	0,56	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	65	3,4	0,4	3,1	7,2	10,3	35,02	50	13	133,9	50	48	1½
	Z'5-Z3	1	3	85	65	3,4	0,4	2,85	3,15	6	20,4	50	13	78	50	48	1½
	3-4	2	2	85	65	3,4	0,4	3	4,8	7,8	26,52	50	13	101,4	50	48	1½
	TOTAL									45,55	204,26 5				496,52 5		
R(l+l')									559,58 23								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)

					(mm/ m)												
B	Sistem 20																
	R<18,79																
	Z5-ZA		33	160	65	9	0,7	0,75	0,75	1,5	13,5	65	9	13,5	65	60	2
	ZA-Z'A		11	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	Z'A-1	6	11	110	65	5,5	0,57	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	50	12	0,64	3,1	6,3	9,4	112,8	50	12	112,8	50	48	1½
	Z'A-3	1	3	85	50	12	0,64	2,85	2,7	5,55	66,6	50	12	66,6	50	48	1½
	3-4	2	2	85	50	12	0,64	3	4,2	7,2	86,4	40	42	302,4	40	42	1¼
	TOTAL									36,4	349,42 5						
R(l+l')									684,21 05								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
B	Sistem 21																
	R<10,16																
	ZA-ZB		22	140	65	8	0,63	12,0 5	2,4	14,45	115,6	65	8	115,6	65	60	2
	ZB-Z'B		11	110	65	5,5	0,4	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	Z'B-1	6	11	110	65	5,5	0,4	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	65	3,5	0,4	3,1	7,2	10,3	36,05	50	13	133,9	50	48	1½
	Z'B-3	1	3	85	65	3,5	0,4	2,85	3,15	6	21	50	13	78	50	48	1½
	3-4	2	2	85	65	3,5	0,4	3	4,8	7,8	27,3	50	13	101,4	50	48	1½
	TOTAL									51,3	270,07 5						
R(l+l')									521,34 15								

Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
B	Sistem 22																
	R<18,79																
	ZB-ZC		11	110	65	5,5	0,57	0,75	2,4	3,15	17,325	65	5,5	17,325	65	60	2
	ZC-Z'C		11	110	65	5,5	0,57	0,5	3,6	4,1	22,55	65	5,5	22,55	65	60	2
	Z'C-1	6	11	110	65	5,5	0,57	3,1	5,55	8,65	47,575	65	5,5	47,575	65	60	2
	1-2	2	5	85	50	12	0,64	3,1	6,3	9,4	112,8	50	12	112,8	50	48	1½
	Z'C-3	1	3	85	50	12	0,64	2,85	2,7	5,55	66,6	40	40	222	40	42	1¼
	3-4	2	2	85	50	12	0,64	3	4,2	7,2	86,4	40	40	288	40	42	1¼
	TOTAL									38,05	353,25			710,25			
R(l+l')									715,2256								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
C	SISTEM 23																
	R<6,80																
	5A-5B		2	85	65	3,4	0,5	0,75	0,48	1,23	4,182	65	3,4	4,182	65	60	2
	5B-5C		2	85	65	3,4	0,5	1	2,4	3,4	11,56	65	3,4	11,56	65	60	2
	5C-5D		2	85	65	3,4	0,5	2	2,4	4,4	14,96	65	3,4	14,96	65	60	2
	5D-5E		2	85	65	3,4	0,5	28,5	2,4	30,9	105,06	65	3,4	105,06	65	60	2
	5E-5F		2	85	65	3,4	0,5	1	3,15	4,15	14,11	50	13	53,95	50	48	1½
	5F-5G		2	85	65	3,4	0,5	1	2,4	3,4	11,56	50	13	44,2	50	48	1½
	5G-2	2	2	85	65	3,4	0,5	2,5	4,8	7,3	24,82	50	13	94,9	50	48	1½

	TOTAL	54,78	186,25 2		328,81 2	
	R(l+l')	372,65 31				

Lampiran 40. Tabel Dimensi Pipa Sistem Air Bersih Lantai Dasar

LANTAI 1																	
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh (mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 1																
	R<409,60																
	E1-F1		89	240	50	90	2	3	0,6	3,6	324	50	90	324	50	48	1½
	F1-G1		89	240	50	90	2	1,8	2,1	3,9	351	50	90	351	50	48	1½
	G1-H1		89	240	50	90	2	0,35	0,6	0,95	85,5	50	90	85,5	50	48	1½
	H1-H'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	40	70	182	40	42	1¼
	H'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	600	3930	25	26	¾
	1-2	2	5	85	30	160	1,9	3,1	3,6	6,7	1072	25	420	2814	25	26	¾
	H'1-3	1	3	85	30	160	1,9	2,85	1,56	4,41	705,6	25	420	1852,2	25	26	¾
	3-4	2	2	85	30	160	1,9	3	2,4	5,4	864	25	420	2268	25	26	¾
	TOTAL									34,11	4042,6			11806,7			
	R(l+l')									13971,61							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh (mm)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)

[illegible]

Daerah		UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 4																
	R<143,16																
	J1-O1		56	220	50	80	1,8	33,65	0,6	34,25	2740	50	80	2740	50	48	1½
	O1-O'1		14	140	40	100	1,7	0,5	2,1	2,6	260	40	100	260	40	42	1¼
	O'1-1	6	14	140	40	100	1,7	3,1	3,45	6,55	655	30	350	2292,5	30	32	1
	1-2	2	8	100	40	60	1,4	3,1	3,45	6,55	393	30	200	1310	30	32	1
	2-5	5	6	85	40	45	1,3	3,3	3	6,3	283,5	30	140	882	30	32	1
	O'1-3	1	1	85	40	45	1,3	3,5	3	6,5	292,5	30	140	910	30	32	1
	TOTAL									62,75	4624		8394,5				
R(l+l')									8983,298								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 5																
	R<662,10																
	O1-P1		42	180	50	50	1,4	0,75	0,6	1,35	67,5	40	900	1215	40	42	1¼
	P1-P'1		9	100	40	60	1,4	0,5	2,1	2,6	156	25	800	2080	25	26	¾
	P'1-1	6	9	100	40	60	1,4	3,1	3,45	6,55	393	25	800	5240	25	26	¾
	1-2	2	3	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾
	P'1-3	1	1	85	30	150	1,9	3,5	2,4	5,9	885	25	450	2655	25	26	¾
TOTAL									23,1	2506,5		14205					

	R(l+l')										15294,52							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
A	Sistem 6																	
	R<294,71																	
	P1-Q1		33	160	40	130	2	12,05	0,45	12,5	1625	40	130	1625	40	42	1¼	
	Q1-Q'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	40	70	182	40	42	1¼	
	Q'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	30	300	1965	30	32	1	
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾	
	Q'1-3	1	3	85	30	150	1,9	2,85	1,56	4,41	661,5	25	450	1984,5	25	26	¾	
	3-4	2	2	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾	
	TOTAL										38,16	4742			11201,5			
	R(l+l')										11246,34							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
A	Sistem 7																	
	R<545,11																	
	Q1-R1		22	140	40	100	1,7	0,75	0,45	1,2	120	40	100	120	40	42	1¼	
	R1-R'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	25	700	1820	25	26	¾	
	R'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	700	4585	25	26	¾	
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾	

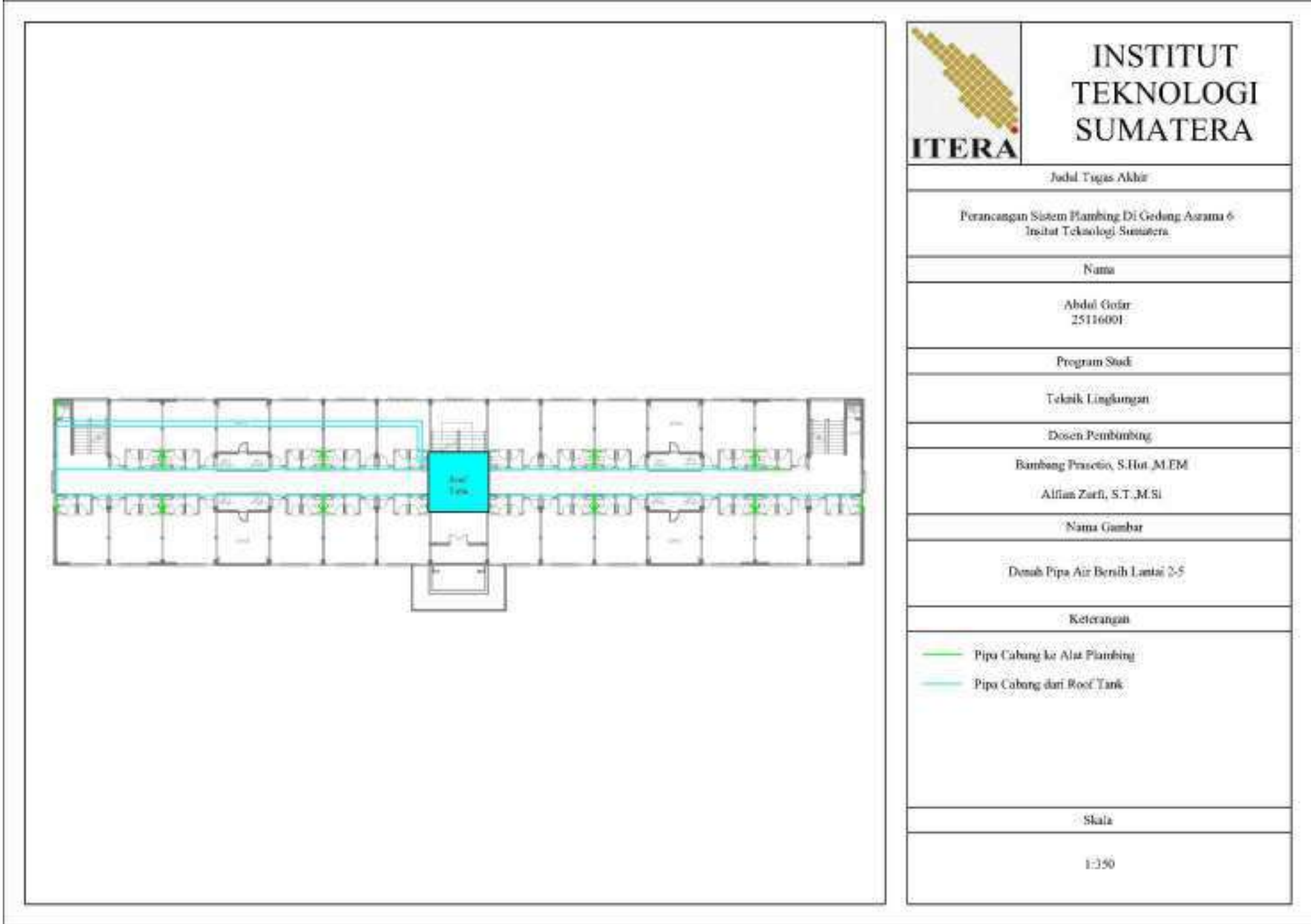
	R'1-3	1	3	85	30	150	1,9	2,85	1,56	4,41	661,5	25	450	1984,5	25	26	¾
	3-4	2	2	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾
	TOTAL									26,86	3237		13954,5				
	R(l+l')									14641,73							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 8																
	R<356,26																
	R1-S1		11	110	40	70	1,5	7,8	0,45	8,25	577,5	40	70	577,5	40	42	1¼
	S1-S'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	40	70	182	40	42	1¼
	S'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	700	4585	25	26	¾
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	400	2680	25	26	¾
	S'1-3	1	3	85	30	150	1,9	2,85	1,56	4,41	661,5	25	400	1764	25	26	¾
	3-4	2	2	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	400	2160	25	26	¾
	TOTAL									33,91	3694,5		11948,5				
R(l+l')									12080,96								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 9																
	R<350,24																
	F1-T1		110	250	50	90	2	8,15	0,6	8,75	787,5	50	90	787,5	50	48	1½
	T1-T'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	40	70	182	40	42	1¼

Daerah		UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 13																
	R<353,65																
	W1-X1		66	220	50	80	1,8	7,8	0,6	8,4	672	50	80	672	50	48	1½
	X1-X'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	25	320	832	25	26	¾
	X'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	320	2096	25	26	¾
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾
	X'1-4	2	3	85	30	150	1,9	3	1,56	4,56	684	25	450	2052	25	26	¾
	4-3	1	1	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾
	TOTAL									34,21	3811,5	11097					
R(l+l')									12098,66								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 14																
	R<403,89																
	X1-Y1		55	200	40	60	1,8	5,25	0,45	5,7	342	40	60	342	40	42	1¼
	Y1-Y'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	40	70	182	40	42	1¼
	Y'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	700	4585	25	26	¾
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾
	Y'1-4	2	3	85	30	150	1,9	3	1,56	4,56	684	25	450	2052	25	26	¾

	4-3	1	1	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾
	TOTAL									31,51	3481,5		12606				
	R(l+l')									12726,88							
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 15																
	R<356,26																
	Y1-Z1		44	180	50	45	1,4	7,8	0,6	8,4	378	40	150	1260	40	42	1¼
	Z1-Z'1		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	30	300	780	30	32	1
	Z'1-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	30	300	1965	30	32	1
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾
	Z'1-3	1	3	85	30	150	1,9	2,85	1,56	4,41	661,5	25	450	1984,5	25	26	¾
	3-4	2	2	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾
	TOTAL									34,06	3495		11434,5				
R(l+l')									12134,4								
Daerah	Jalur	UAP	Akumulasi UAP	Laju Aliran (l/menit)	Ukuran pipa (mm) dengan Rn (mm/m)	Rasio (mm air/m)	Rasio Kecepatan (V)(m/detik)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R(l + l') (mm air)	Ukuran Pipa (mm)	Rasio (mm/m)	R(l + l') Baru (mm air)	Ukuran Pipa Diperoleh(m)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
A	Sistem 16																
	R<545,11																
	Z1-ZA		33	160	40	130	2	0,75	0,45	1,2	156	30	300	360	30	32	1
	ZA-Z'A		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	25	600	1560	25	26	¾

	R<545,11																
	ZB-ZC		11	110	40	70	1,5	0,75	1,5	2,25	157,5	25	600	1350	25	26	¾
	ZC-Z'C		11	110	40	70	1,5	0,5	2,1	2,6	182	25	600	1560	25	26	¾
	Z'C-1	6	11	110	40	70	1,5	3,1	3,45	6,55	458,5	25	600	3930	25	26	¾
	1-2	2	5	85	30	150	1,9	3,1	3,6	6,7	1005	25	450	3015	25	26	¾
	Z'C-3	1	3	85	30	150	1,9	2,85	1,56	4,41	661,5	25	450	1984,5	25	26	¾
	3-4	2	2	85	30	150	1,9	3	2,4	5,4	810	25	450	2430	25	26	¾
	TOTAL										27,91	3274,5		14269,5			
	R(l+l')										15214,1						

Lampiran 41. Denah Pipa Air Bersih Lantai 2-5



Lampiran 42. Denah Pipa Air Bersih Lantai Dasar



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir

Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Nama

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkungan

Dosen Pembimbing

Bambang Prasctio, S.Hut, M.EM

Alfian Zulf, S.T, M.Si

Nama Gambar

Denah Pipa Air Lantai Dasar

Keterangan



Rampas



Beton



Besi



Pipa Cabang ke Alat Plumbing

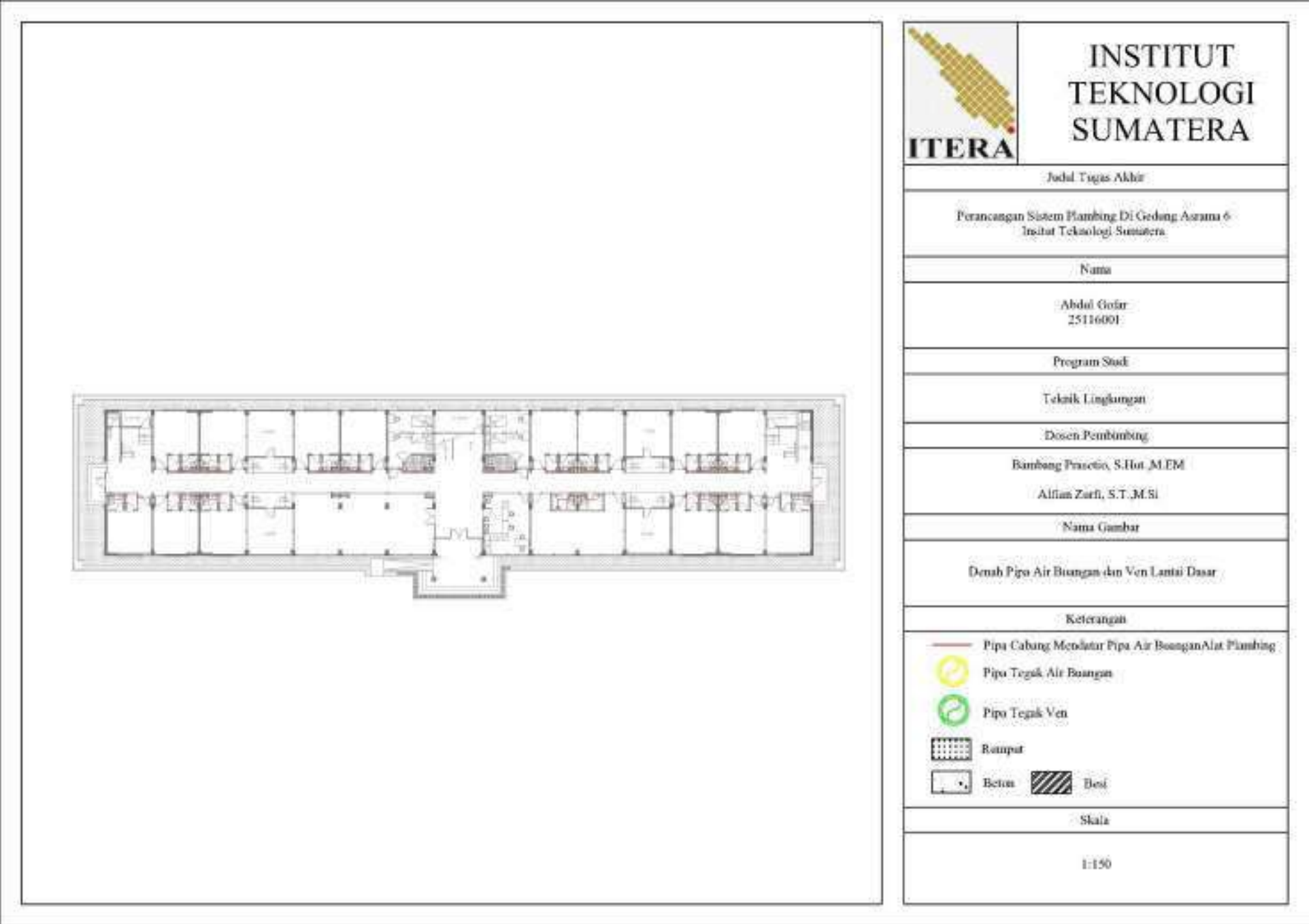


Pipa Cabang dari Roof Tank

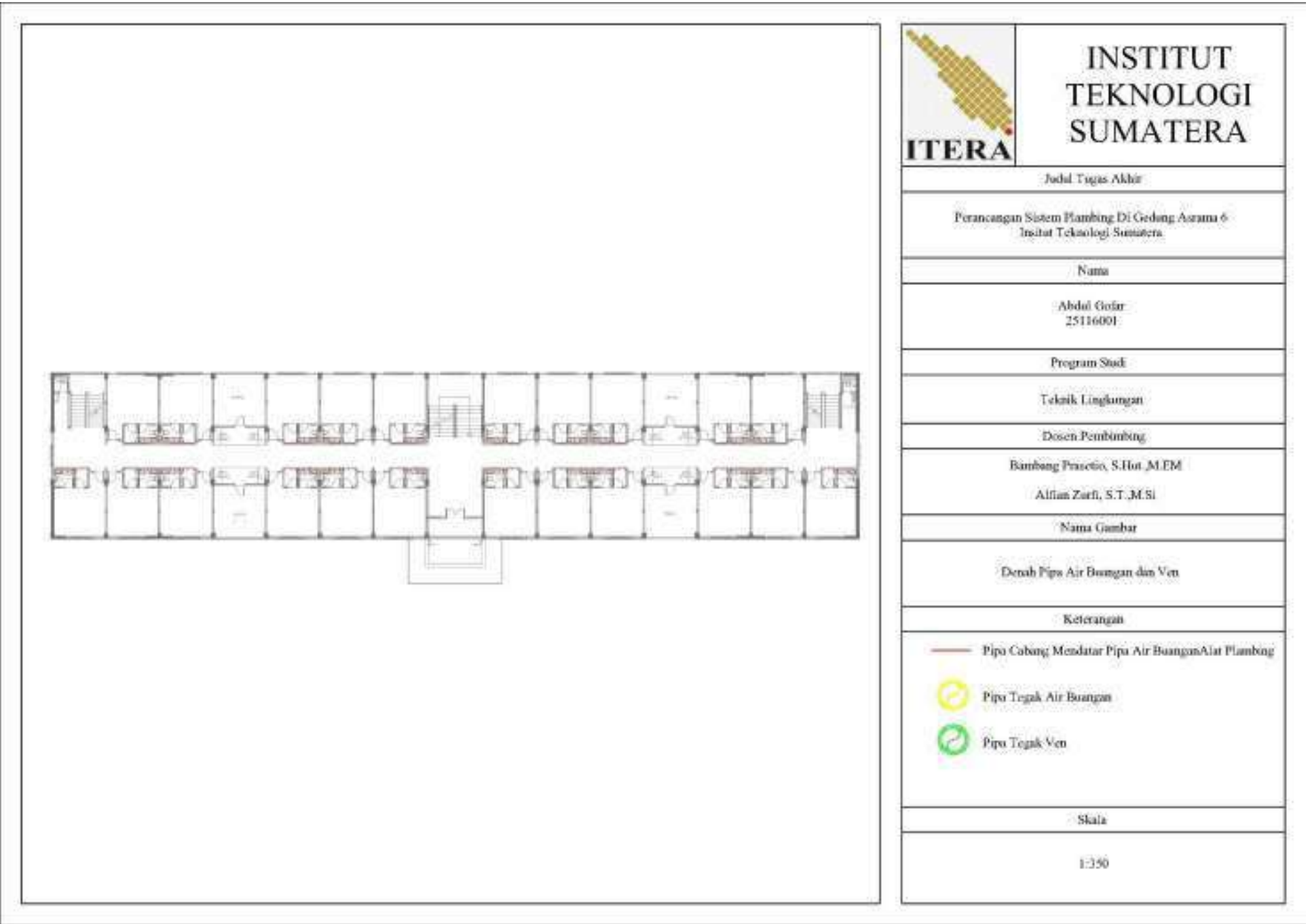
Skala

1:400

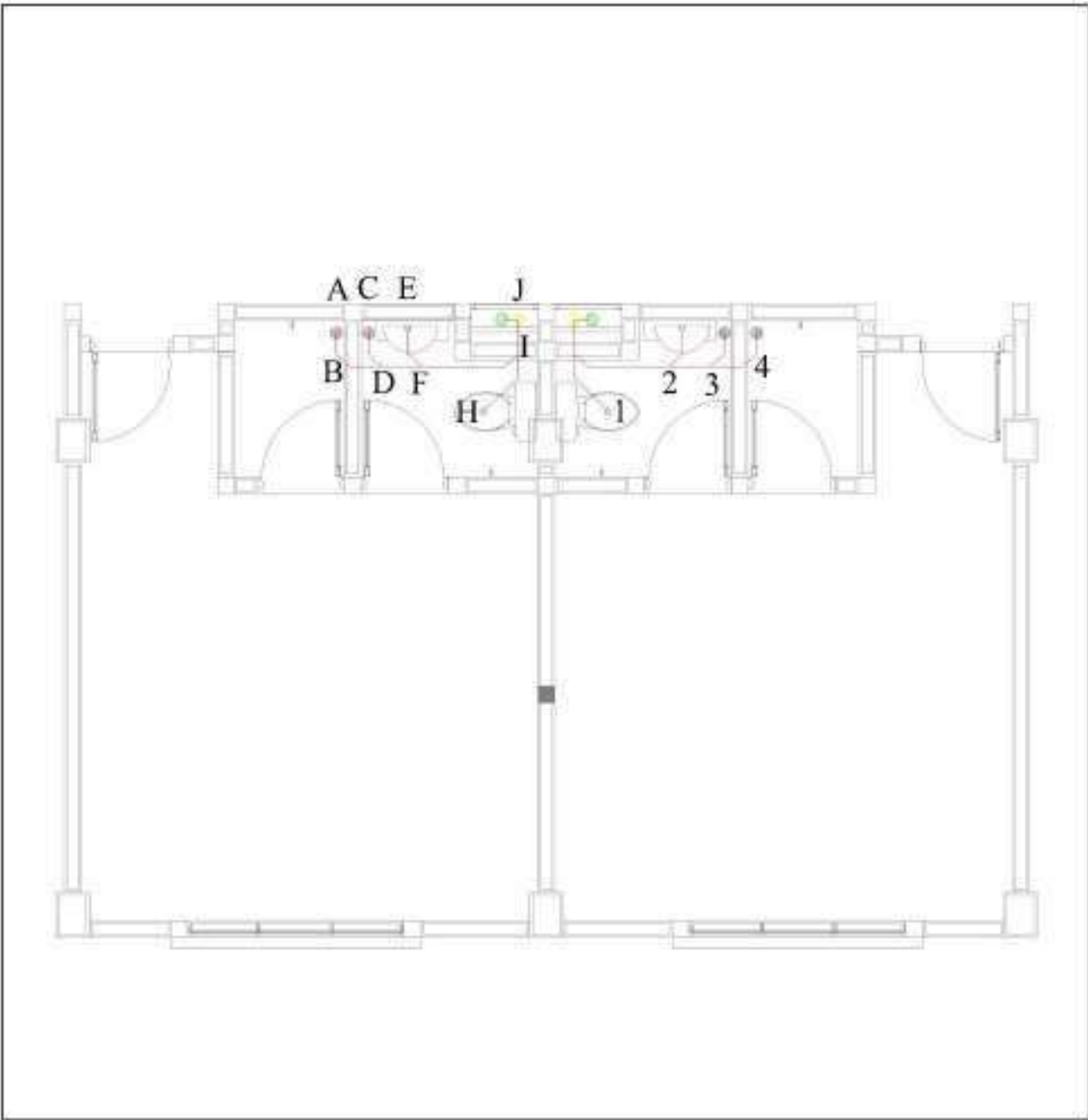
Lampiran 43. Denah Pipa Air Buangan Dan Ven Lantai Dasar



Lampiran 44. Denah Pipa Air Buangan Dan Ven Lantai 2-5

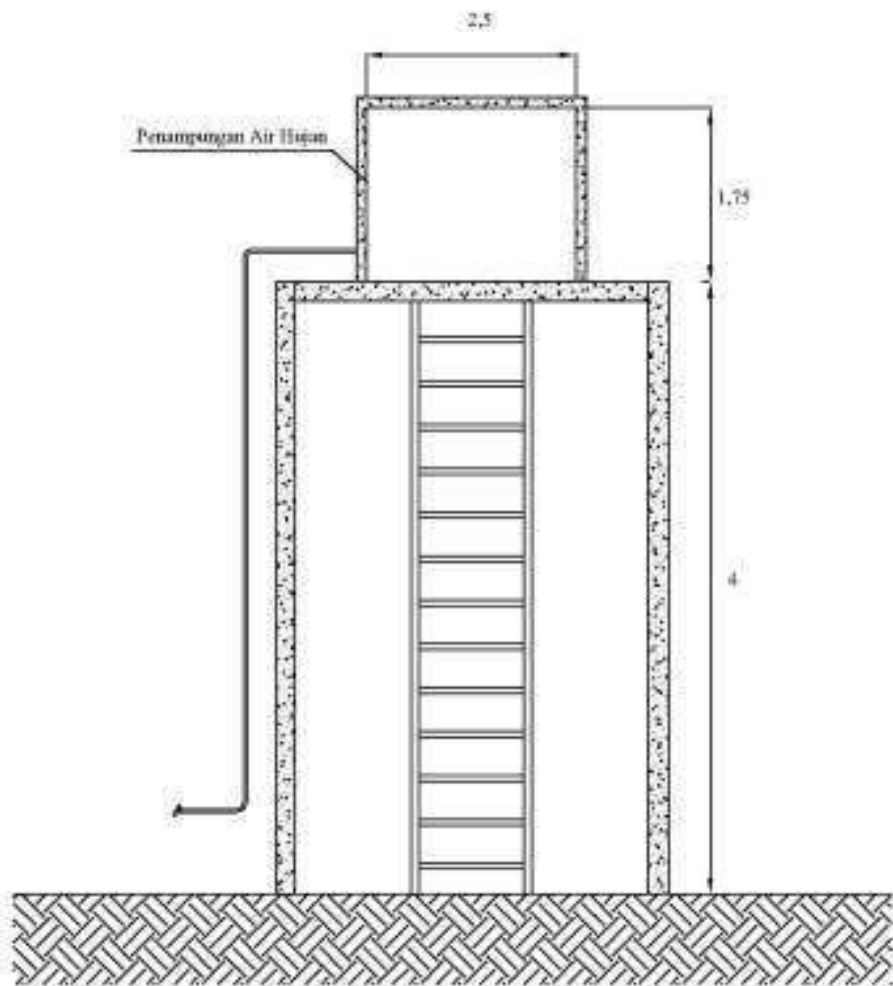


Lampiran 45. Denah Pipa Air Buangan Dan Ven Ruang Saniter



	INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
Judul Tugas Akhir	
Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6 Institut Teknologi Sumatera	
Nama	
Abdul Gofar 25116001	
Program Studi	
Teknik Lingkungan	
Dosen Pembimbing	
Bambang Prasctio, S.Hut, M.EM Alfan Zulf, S.T, M.Si	
Nama Gambar	
Denah Pipa Air Buangan dan Ven Ruang Saniter	
Keterangan	
Pipa Cabang Mendatar Pipa Air Buangan/Alat Plumbing Pipa Tegak Air Buangan Pipa Tegak Ven 1 - Water Closet 2 - Lavatory 3 - Floor Drain 4 - Floor Drain	
Skala	
1:200	

Lampiran 46. Tampak Penampungan Air Hujan



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir

Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Nama

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkungan

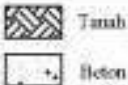
Dosen Pembimbing

Bambang Prasetyo, S.Hut, M.EM
Alfian Zuhri, S.T., M.Si

Nama Gambar

Tampak Penampungan Air Hujan

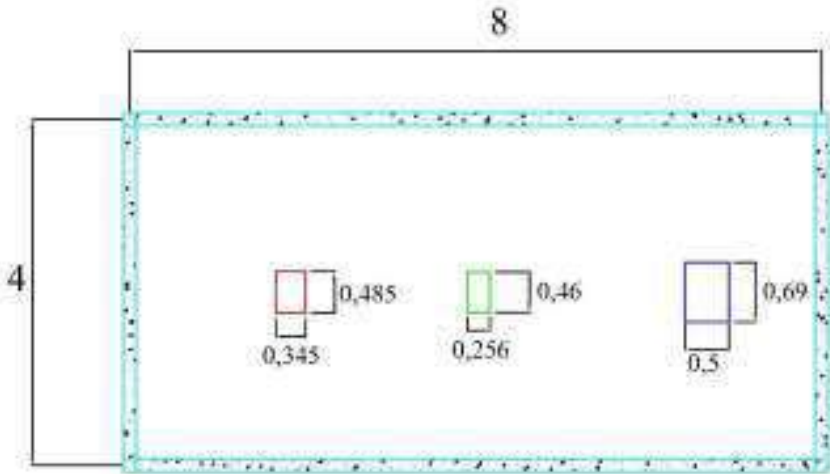
Keterangan



Skala

1:150

Lampiran 47. Denah Ruang Pompa



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir

Perancangan Sistem Pambing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Nama

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkungan

Dosen Pembimbing

Bambang Prasetyo, S.Hut, M.EM
Alfian Zarfi, S.T., M.Si

Nama Gambar

Denah Ruang Pompa

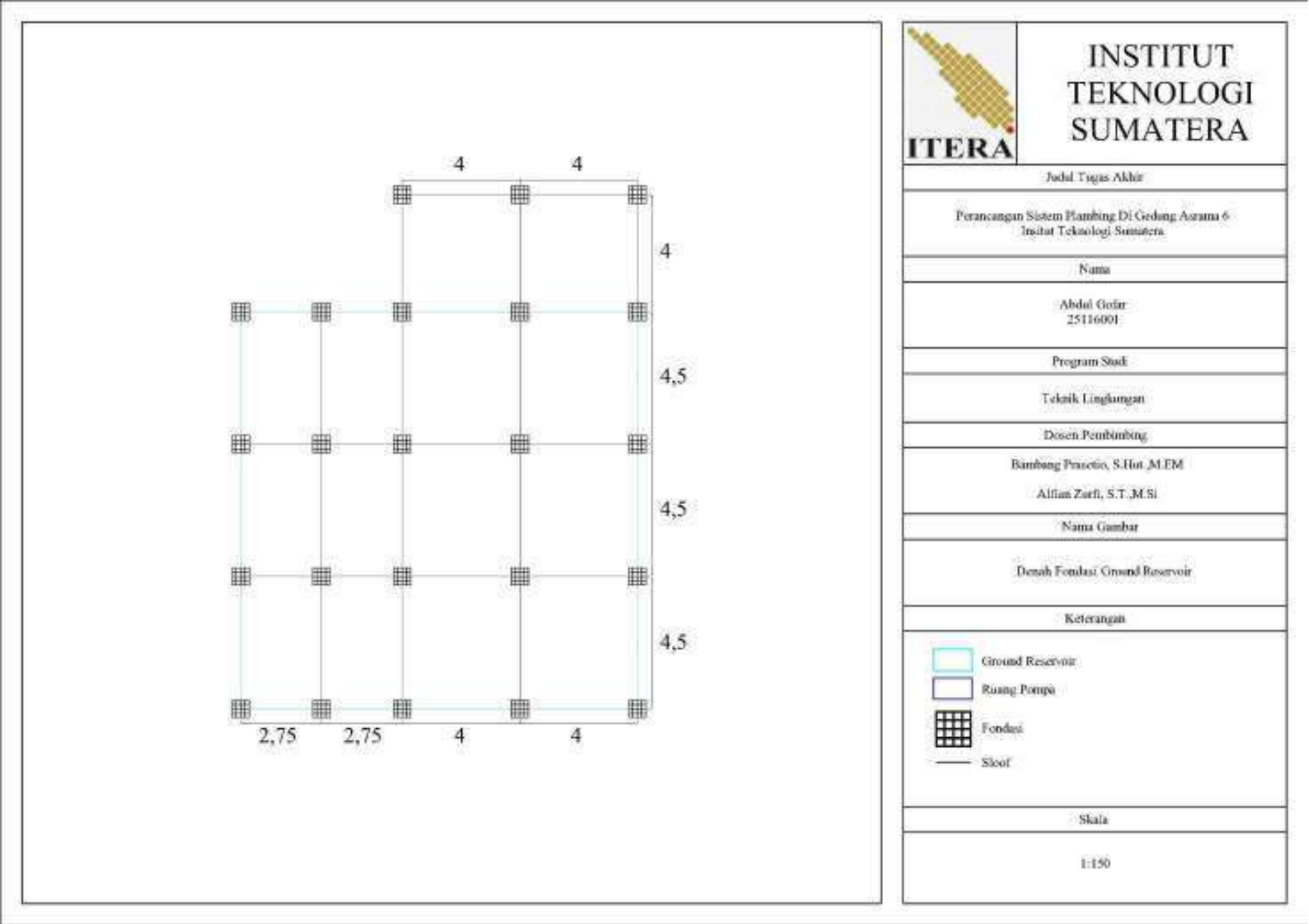
Keterangan

- Beton
- Pompa Air Bersih
- Ruang Pompa
- Pompa Fire Hydrant Dalam
- Pompa Fire Hydrant Luar

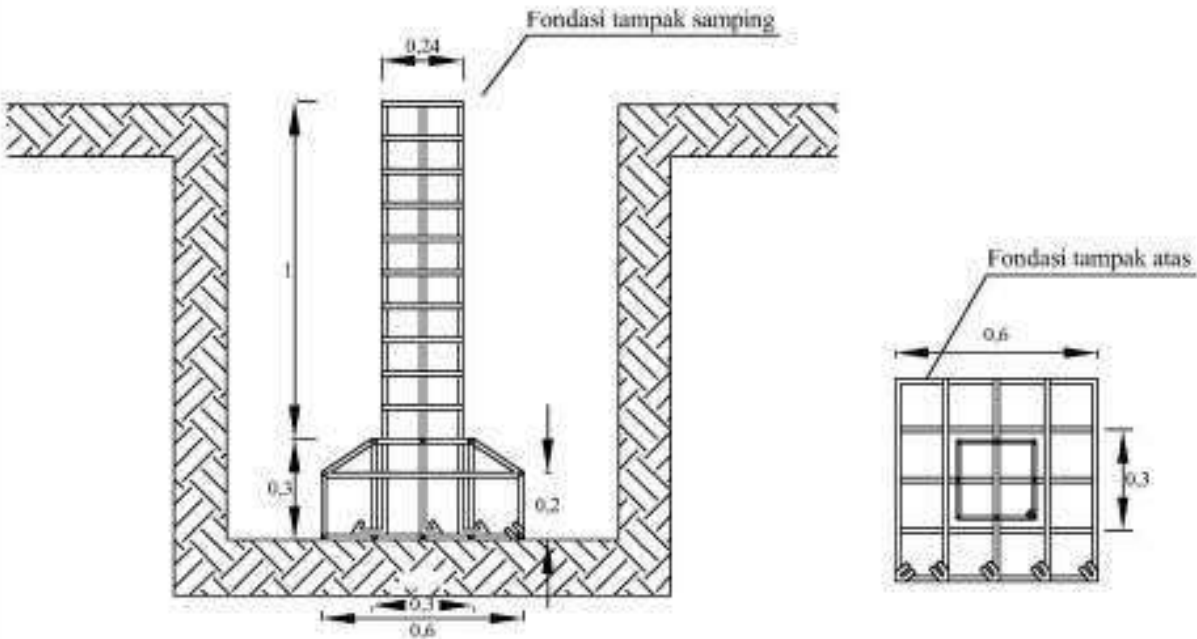
Skala

1:150

Lampiran 48. Denah Fondasi Ground Reservoir



Lampiran 49. Detail Fondasi Cakar Ayam



INSTITUT
TEKNOLOGI
SUMATERA

Judul Tugas Akhir

Perancangan Sistem Plumbing Di Gedung Asrama 6
Institut Teknologi Sumatera

Nama

Abdul Gofar
25116001

Program Studi

Teknik Lingkungan

Dosen Pembimbing

Bambang Prasctio, S.Hut.,M.EM

Alfian Zurfi, S.T.,M.Si

Nama Gambar

Detail Fondasi

Keterangan



Rumpit



Besi

Skala

1:100

Lampiran 50. Perhitungan Fondasi Cakar Ayam

Keterangan	Kebutuhan Pembesian					
	Panjang Besi	Pas. Besi	Jumlah Panjang Besi (cm)	Volume besi (cm3)	Bj Besi (Kg/m³)	Berat Total (Kg)
Keliling prisma arah x	176	5Ø12	880	994,752	7850	7,8088032
Keliling prisma arah y	176	5Ø12	880	994,752	7850	7,8088032
Kedalaman fondasi 100 cm, over stek 20,bending 5cm, tinggi 30 cm	155	6Ø12	930	1051,272	7850	8,2524852
Senggang	106	Ø8-12	954	479,2896	7850	3,76242336
						28,5
	Kebutuhan Pembetonan					
	Bangunan	Volume cm³	Volume Pembetonan m³	Volume Pembetonan m³ Total		
Segmen 1	I. Persegi	72000	0,1845	3,1365		
Segmen 2	II. Prisma Segi empat	22500				
Segmen 3	III. Persegi Panjang	90000				

Contoh Perhitungan

Kebutuhan Besi

- Keliling Prisma x = $20 + 18 + 30 + 18 + 20 + 60 + 5 + 5 = 176$ cm
- Panjang Besi 176 cm dengan jumlah besi 5 batang berdiameter 12 mm
- Maka panjang besi 176 cm x 5 batang = 880 cm
- Volume besi = $0,785 \times 1,2^2 \text{ cm} \times 880 \text{ cm} = 994,752 \text{ cm}^3$
- Berat Jenis Besi = 7850 kg/m³
- Berat total = $7850 \text{ kg/m}^3 \times 994,752 \text{ cm}^3 = 7,8 \text{ kg}$

Kebutuhan Beton

- Segmen 1 = $(60 \times 60 \times 20) \text{ cm} = 72.000 \text{ cm}$
- Segmen 2 = $\{(60 \times 60) + (30 \times 30)\} \times 10 : 2 = 22.500 \text{ cm}$
- Segmen 3 = $(30 \times 30 \times 100) \text{ cm} = 9.000 \text{ cm}$
- Total Volume Segmen 1,2 dan 3 = 0,1845 m³/fondasi