



**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

*(Design of Plumbing System for Clean Water and Waste Water
at Meotel Jember)*

SKRIPSI

oleh

**Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Endang Emiyati dan Ayahanda Sudi Prayoga yang tercinta;
2. Adik-adikku tersayang Rian Junianto Surya Prayoga dan Khansa Intani;
3. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi;
4. Teman-teman Teknik Sipil '12 (Suliantika Riani, Christin Yuliani, dan Irma Sulistyani) yang selalu membantu dan memberikan dukungan.
5. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember;

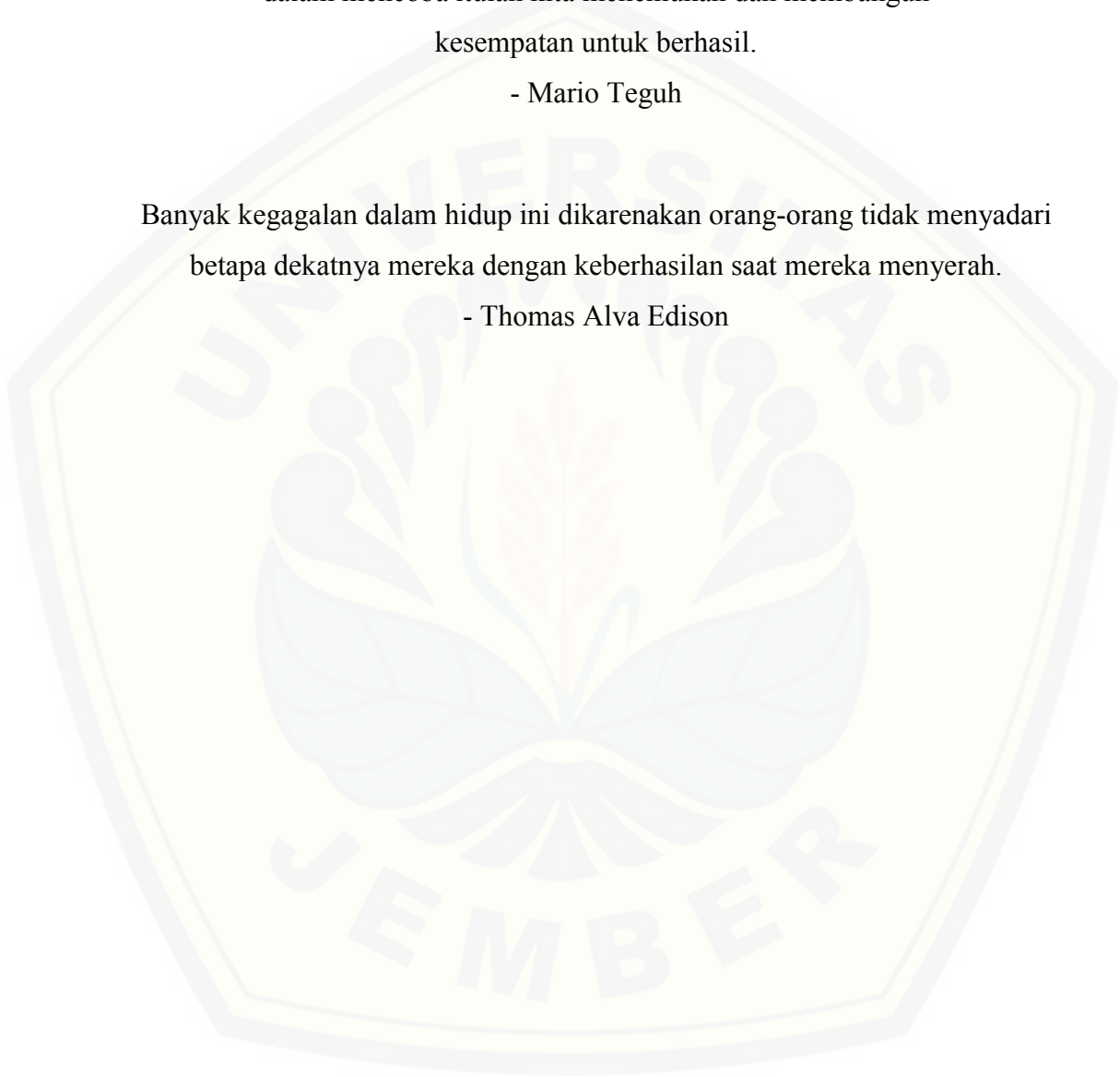
MOTTO

Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan membangun kesempatan untuk berhasil.

- Mario Teguh

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

- Thomas Alva Edison



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irianti Endang Aurumbinang

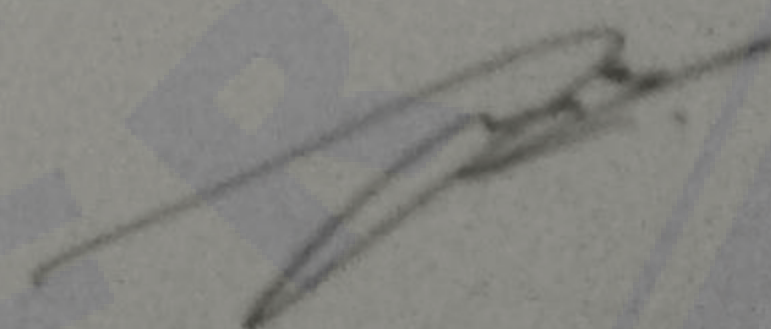
NIM : 121910301093

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul "Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Juli 2018

Yang menyatakan,



(Irianti Endang Aurumbinang)

NIM 121910301093

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

Oleh

Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ririn Endah Badriani, S.T., M.T.

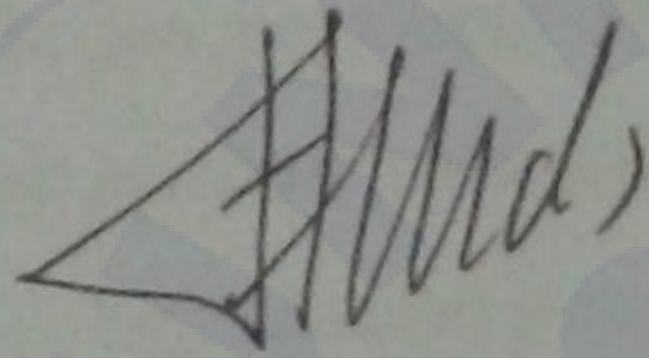
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember" telah diuji dan disahkan pada:
hari, tanggal : Senin, tanggal 16 Juli 2018
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

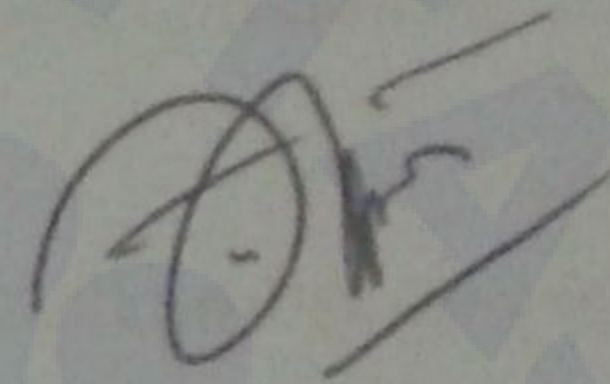
Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,



Ririn Endah B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

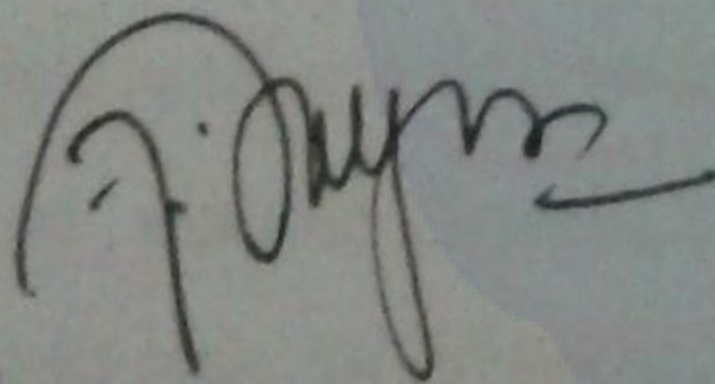
Pembimbing Anggota,



Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.
NIP 19730127 199903 2 002

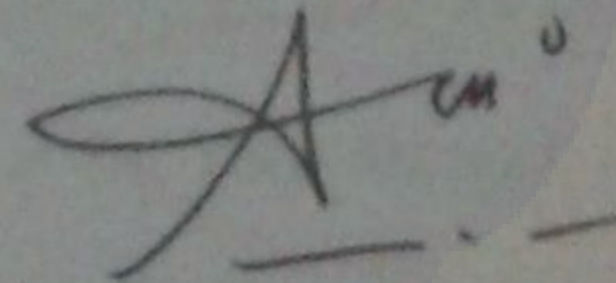
Tim Penguji:

Penguji I,



Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.
NIP 19700613 199802 2 001

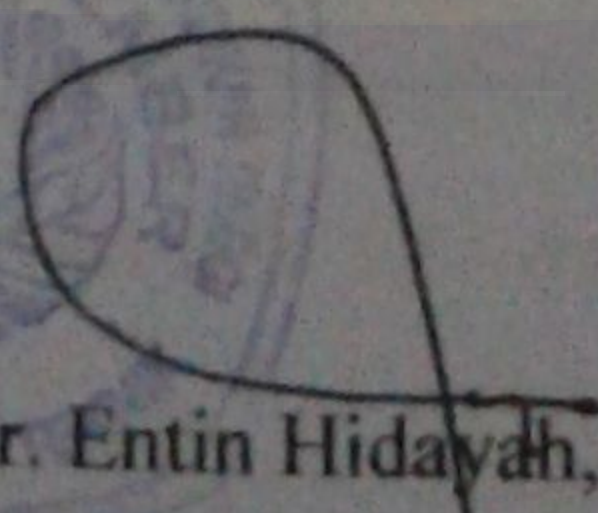
Penguji II,



Retno Utami A. W., S.T., M.T., Ph.D.
NIP 760017219

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember; Irianti Endang Aurumbinang, 121910301093: 2018, 63 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kenyamanan pengunjung menjadi prioritas utama bagi bangunan komersial termasuk hotel. Adanya peningkatan jumlah pengunjung, kebutuhan air bersih dan air buangan yang dihasilkan juga mengalami peningkatan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan sistem perpipaan dan dimensi pipa pada pendistribusian air bersih dan peyaluran air buangan. Perencanaan sistem plambing dilakukan di proyek pembangunan Meotel Jember.

Perencanaan penyediaan air bersih menggunakan sumber dari sumur dalam dan PDAM. Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan pada unit beban alat plambing dan perhitungan dimensi pipa air bersih menggunakan metode kerugian gesek yang diizinkan. Sedangkan pada penyaluran air buangan, perhitungan dimensi pipa berdasarkan pada unit beban alat plambing. Perencanaan penyaluran air buangan dibuat terpisah yakni air bekas dan air kotor.

Hasil perencanaan menunjukkan kebutuhan air bersih rata-rata per hari untuk jangka waktu 10 jam sebesar 239 m³/hari. Kapasitas tangki bawah diperoleh 80 m³ dengan dimensi tangki panjang 9 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m. Kapasitas tangki atas 30 m³ yang dibagi menjadi 2 unit dengan dimensi panjang 4 m, lebar 2 m, dan tinggi 2 m. Pompa yang melayani jalur distribusi (pompa *booster*) menuju alat plambing mempunyai daya 0,52 kw dengan *head* pompa 9,5427 m. Pompa utama (pompa sentrifugal) mempunyai daya 2,67 kw dengan *head* pompa 49,5209 m. Dimensi pipa air bersih yang diperoleh: 0,5", 1", 1,25", dan 2". Dimensi pipa air buangan diperoleh: 2", 2,5", 3", 4", dan 5" untuk air kotor (*black water*) sedangkan untuk air bekas (*grey water*) diperoleh diameter pipa 1,5", 2", 2,5", 3", 4", 5". Dimensi pipa ven yang diperoleh: 1,5" dan 2,5".

SUMMARY

Design of Plumbing System for Clean Water and Waste Water at Meotel Jember; Irianti Endang Aurumbinang, 121910301093, 2018, 63 pages; Faculty of Technic; Civil Engineering Major at Jember University.

The comfort of visitors became top priority for commercial building including hotel. Visitor enhancement made the need of clean water and the wastewater also increased. The purpose of this research is to specify piping system and the dimension of the pipe on clean water distribution and wastewater drainage. The planning system has been done in Meotel project development.

At Meotel Jember, the planning of clean water supply uses Municipal Waterworks and deep well as the primary resource. Water requisite calculation based on unit load and pipe dimension calculation uses allowed friction losses method. In other hand, wastewater drainage uses a calculation that based on number of load in plumbing. Wastewater drainage is separated into two, grey water and black water.

Planning result showed that the need for clean water per day for 10 hours was 239 m³/day. Ground tank capacity was 80 m³ with dimension of length 9 m, width 3 m and height 3 m. Roof tank capacity was 30 m³ that is separated into two units. Each unit had length 4 m, width 2 m, and height 2 m. Pump which supplies water to distribution channel (booster pump) towards plumbing tool had energy of 0,52 kW and main pomp (centrifugal pump) had energy of 2,67 kW. The dimensions of clean water pipe were 0,5", 1", 1,25", and 2". The dimensions of wastewater were 2", 2,5", 3", 4", and 5" for black water and 1,5", 2", 2,5", 3", 4", and 5" for grey water. The dimensions of vent pipe were 1,5" and 2,5".

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul ” Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Menyadari bahwa keberhasilan ini atas dukungan, bantuan, dan kerjasama dari semua pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ijin dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil yang telah memberikan ijin dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan motivasi, meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan motivasi, meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini;
6. Ibu Wiwik Yunarni W., S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Retno Utami Agung W., S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas segala pertanyaan dan masukan yang diberikan sehingga menjadikan skripsi ini lebih baik;
7. Seluruh dosen dan teknisi laboratorium Teknik Sipil atas segala jasa dan ilmunya;
8. Ayah dan Ibu yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil selama ini, serta do'a yang tidak pernah putus kepada penulis;

9. Adik-adikku tersayang yang selalu memberikan semangat dan do'a kepada penulis;
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2012 (Suliantika Riani, Christin Yuliani dan Irma Sulistyani) terima kasih atas persahabatan yang tidak akan terlupakan ini, serta dukungan dan bantuannya;
11. Pak Yuli, Pak Toto dan pihak-pihak pada proyek pembangunan Meotel Jember atas bantuan yang telah diberikan pada skripsi ini.

Menyadari bahwa di dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu dibenahi. Oleh karena itu penulis menerima segala bentuk kritik, saran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh Mahasiswa Fakultas Teknik pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, 16 Juli 2018

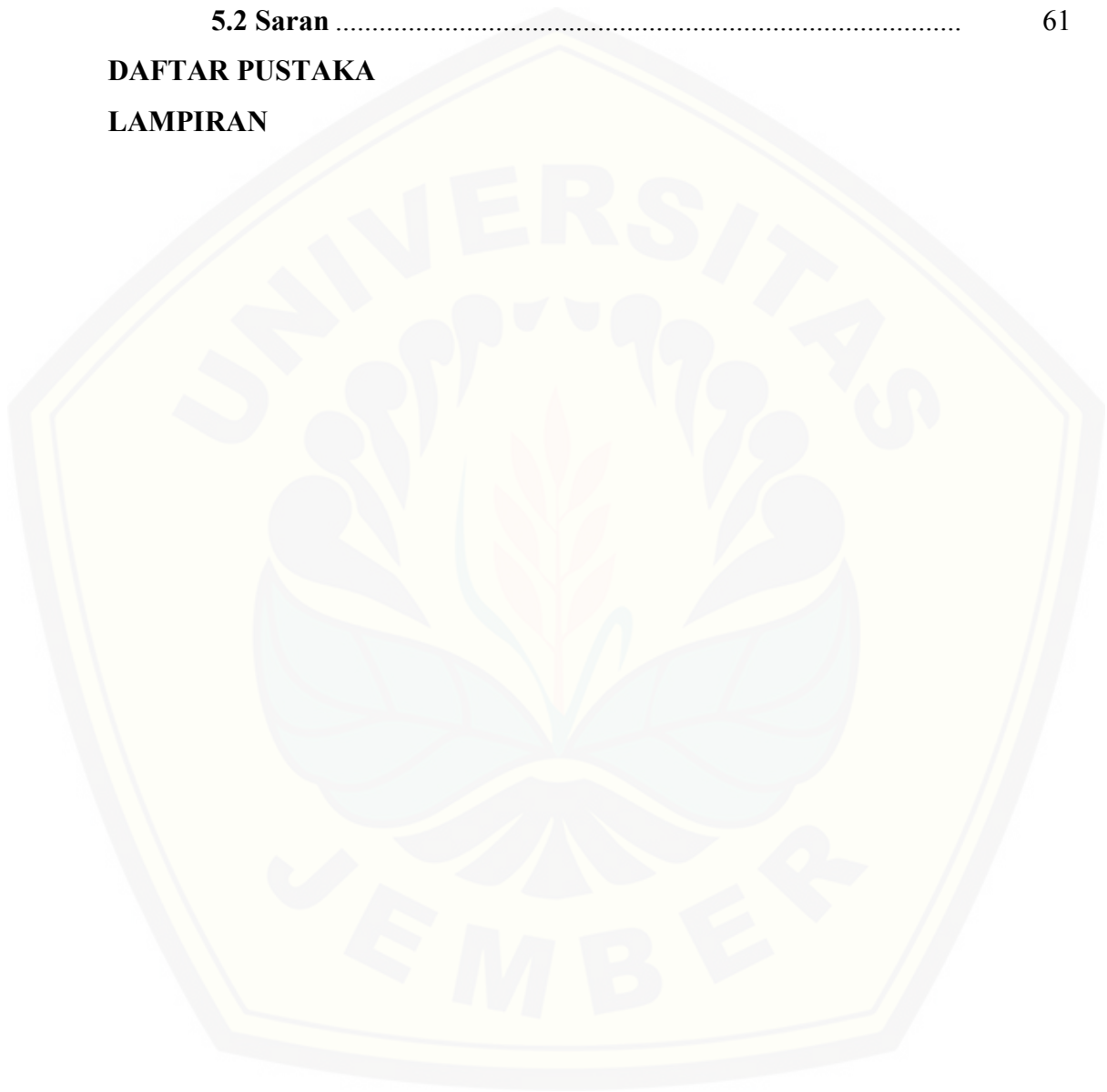
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penyediaan Air Bersih	4
2.1.1 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	4
2.1.2 Laju Aliran Air.....	4
2.1.3 Tekanan Air dan Kecepatan Aliran.....	5
2.2 Perancangan Sistem Pipa Air Bersih	5
2.2.1 Sistem Pipa.....	5
2.2.2 Sistem Pengaliran.....	5

2.2.3 Pemasangan Katup.....	6
2.2.4 Penaksiran Laju Air	6
2.2.5 Penentuan Dimensi Pipa	10
2.2.6 Kehilangan Tekanan	12
2.3 Perhitungan Tangki Air	14
2.4 Sistem Pembuangan.....	16
2.4.1 Jenis Air Buangan.....	16
2.4.2 Klasifikasi Sistem Cara Pembuangan Air.....	16
2.4.3 Debit Air Buangan	17
2.4.4 Kemiringan dan Kecepatan Aliran Pipa Pembuangan..	17
2.5 Ukuran Pipa Air Buangan	17
2.5.1 Hal-hal Umum	17
2.5.2 Cara menentukan ukuran pipa pembuangan.....	19
2.6 Sistem Ven	21
2.6.1 Tujuan Sistem Ven.....	22
2.6.2 Penentuan Ukuran Pipa Ven	22
2.7 Penelitian Terdahulu	23
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Tahapan Penelitian	27
3.2.1 Persiapan.....	27
3.2.2 Pengumpulan Data.....	28
3.2.3 Pengolahan Data	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih	32
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	32
4.1.2 Kapasitas Tangki.....	35
4.1.3 Penentuan <i>Head</i> dan Jenis Pompa	38
4.1.4 Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih	47
4.2 Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan dan Ven...	54
4.2.1 Debit Air Buangan.....	54

4.2.2 Penentuan Diameter Pipa Air Buangan	55
4.2.3 Penentuan Diameter Pipa Ven	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

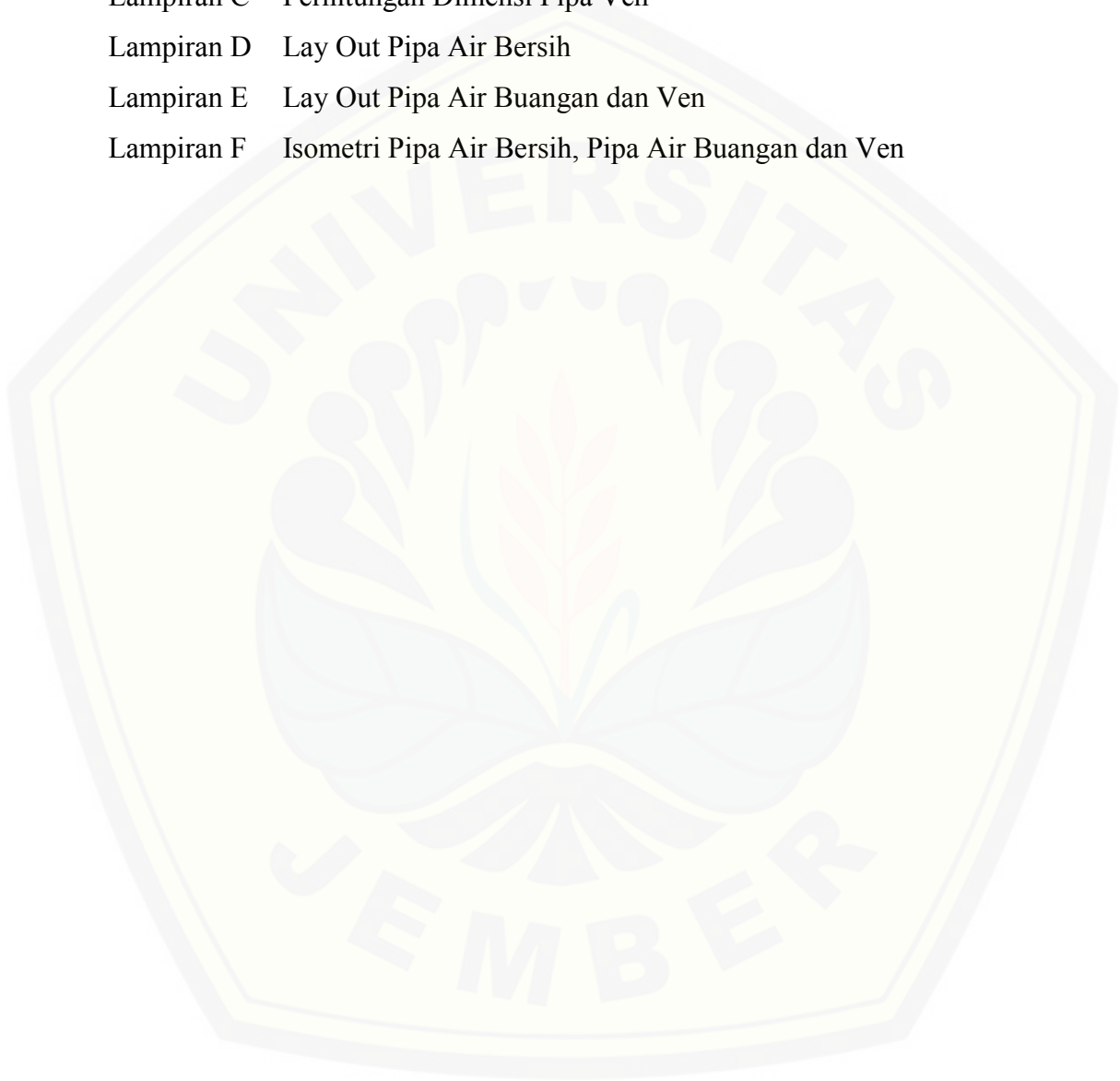
	Halaman
2.1 Tekanan Minimum yang Dibutuhkan Alat Plambing.....	5
2.2 Unit beban alat plambing sistem penyediaan air bersih	6
2.3 Unit beban katup gelontor (<i>flushmeter</i>).....	7
2.4 Panjang ekuivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya.....	11
2.5 Kehilangan tinggi tekan pada katup, alat penyesuai, dan pipa yang dipergunakan.....	13
2.6 Diameter minimum, perangkat dan pipa pembuangan alat plambing	18
2.7 Unit alat plambing sebagai beban, setiap alat atau kelompok	20
2.8 Unit alat plambing sebagai beban, yang tidak ada di Tabel 2.7	21
2.9 Beban maksimum alat plambing yang diizinkan, untuk cabang horizontal dan pipa tegak buangan	21
2.10 Ukuran pipa tegak dan cabang ven.....	23
2.11 Penelitian terdahulu	24
4.1 Rekapitulasi jumlah dan jenis alat plambing.....	32
4.2 Perhitungan unit beban alat plambing	33
4.3 Perhitungan dimensi pipa air bersih lantai 6 kamar tidur tipe 2a	53
4.4 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air bersih	54
4.5 Perhitungan dimensi pipa air buangan lantai 3 kamar tidur tipe 2a ..	57
4.6 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air buangan untuk <i>black water</i>	57
4.7 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air buangan untuk <i>grey water</i>	57
4.8 Dimensi pipa air buangan menuju STP	58
4.9 Perhitungan dimensi pipa ven lantai 3 kamar tidur tipe 2a	59
4.10 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak ven	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju air	9
2.2 Kerugian gesek dalam pipa PVC kaku	12
3.1 Lokasi gedung Meotel Jember.....	29
3.2 Detail denah kamar mandi pada Meotel Jember.....	30
3.3 Diagram alur perencanaan penelitian	32
3.4 Diagram alur perencanaan sistem air bersih.....	33
3.5 Diagram alur perencanaan sistem air kotor	35
4.1 Hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju aliran untuk UBAP sampai dengan 3000.....	33
4.2 Sistem Pemompaan <i>Ground Reservoir</i> menuju <i>Roof Tank</i>	39
4.3 Grafik Pemilihan Pompa Sentrifugal.....	42
4.4 Grafik Pemilihan Pompa <i>Booster</i>	47
4.5 Jalur pipa distribusi air bersih pada kondisi eksisting	48
4.6 Jalur pipa distribusi air bersih pada perencanaan	48
4.7 Detail pipa air bersih untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft.....	49
4.8 Isometri pipa air bersih untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	49
4.9 Grafik kebutuhan air untuk UBAP sampai dengan 240	50
4.10 Grafik kurva kerugian gesek pipa.....	51
4.11 Detail pipa air buangan untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft.....	55
4.12 Isometri pipa air buangan untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	56
4.13 Isometri pipa ven untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Perhitungan Dimensi Pipa Air Bersih
- Lampiran B Perhitungan Dimensi Pipa Air Buangan
- Lampiran C Perhitungan Dimensi Pipa Ven
- Lampiran D Lay Out Pipa Air Bersih
- Lampiran E Lay Out Pipa Air Buangan dan Ven
- Lampiran F Isometri Pipa Air Bersih, Pipa Air Buangan dan Ven





**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

*(Design of Plumbing System for Clean Water and Waste Water
at Meotel Jember)*

SKRIPSI

oleh

**Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Endang Emiyati dan Ayahanda Sudi Prayoga yang tercinta;
2. Adik-adikku tersayang Rian Junianto Surya Prayoga dan Khansa Intani;
3. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi;
4. Teman-teman Teknik Sipil '12 (Suliantika Riani, Christin Yuliani, dan Irma Sulistyani) yang selalu membantu dan memberikan dukungan.
5. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember;

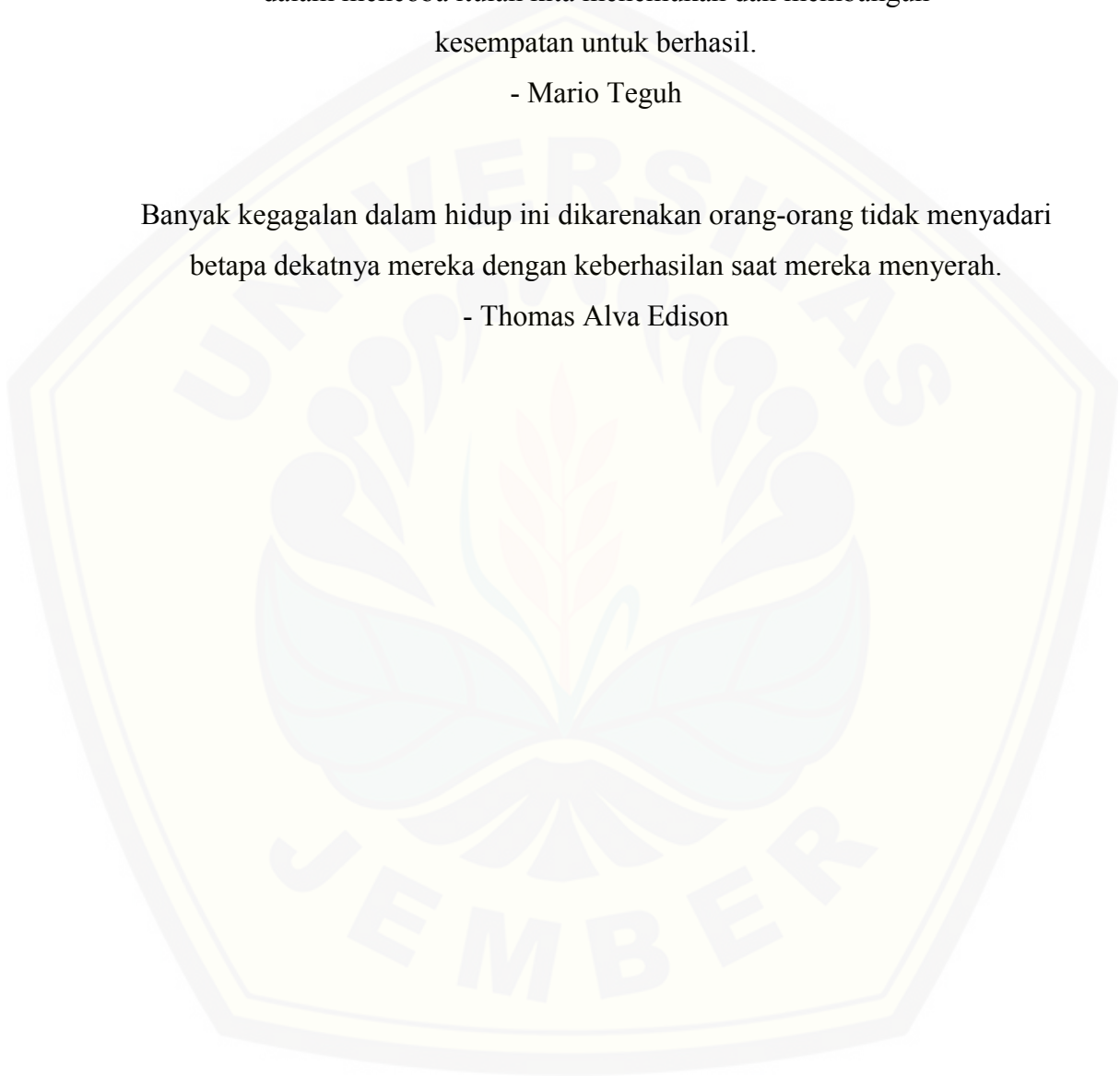
MOTTO

Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan membangun kesempatan untuk berhasil.

- Mario Teguh

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

- Thomas Alva Edison



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irianti Endang Aurumbinang

NIM : 121910301093

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul “Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Juli 2018

Yang menyatakan,

(Irianti Endang Aurumbinang)

NIM 121910301093

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN AIR BERSIH DAN
AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
MEOTEL JEMBER**

Oleh

Irianti Endang Aurumbinang
NIM 121910301093

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ririn Endah Badriani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, tanggal 16 Juli 2018

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ririn Endah B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.
NIP 19730127 199903 2 002

Tim Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.
NIP 19700613 199802 2 001

Retno Utami A. W., S.T., M.T., Ph.D.
NIP 760017219

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember; Irianti Endang Aurumbinang, 121910301093: 2018, 63 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kenyamanan pengunjung menjadi prioritas utama bagi bangunan komersial termasuk hotel. Adanya peningkatan jumlah pengunjung, kebutuhan air bersih dan air buangan yang dihasilkan juga mengalami peningkatan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan sistem perpipaan dan dimensi pipa pada pendistribusian air bersih dan peyaluran air buangan. Perencanaan sistem plambing dilakukan di proyek pembangunan Meotel Jember.

Perencanaan penyediaan air bersih menggunakan sumber dari sumur dalam dan PDAM. Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan pada unit beban alat plambing dan perhitungan dimensi pipa air bersih menggunakan metode kerugian gesek yang diizinkan. Sedangkan pada penyaluran air buangan, perhitungan dimensi pipa berdasarkan pada unit beban alat plambing. Perencanaan penyaluran air buangan dibuat terpisah yakni air bekas dan air kotor.

Hasil perencanaan menunjukkan kebutuhan air bersih rata-rata per hari untuk jangka waktu 10 jam sebesar 239 m³/hari. Kapasitas tangki bawah diperoleh 80 m³ dengan dimensi tangki panjang 9 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m. Kapasitas tangki atas 30 m³ yang dibagi menjadi 2 unit dengan dimensi panjang 4 m, lebar 2 m, dan tinggi 2 m. Pompa yang melayani jalur distribusi (pompa *booster*) menuju alat plambing mempunyai daya 0,52 kw dengan *head* pompa 9,5427 m. Pompa utama (pompa sentrifugal) mempunyai daya 2,67 kw dengan *head* pompa 49,5209 m. Dimensi pipa air bersih yang diperoleh: 0,5", 1", 1,25", dan 2". Dimensi pipa air buangan diperoleh: 2", 2,5", 3", 4", dan 5" untuk air kotor (*black water*) sedangkan untuk air bekas (*grey water*) diperoleh diameter pipa 1,5", 2", 2,5", 3", 4", 5". Dimensi pipa ven yang diperoleh: 1,5" dan 2,5".

SUMMARY

Design of Plumbing System for Clean Water and Waste Water at Meotel Jember; Irianti Endang Aurumbinang, 121910301093, 2018, 63 pages; Faculty of Technic; Civil Engineering Major at Jember University.

The comfort of visitors became top priority for commercial building including hotel. Visitor enhancement made the need of clean water and the wastewater also increased. The purpose of this research is to specify piping system and the dimension of the pipe on clean water distribution and wastewater drainage. The planning system has been done in Meotel project development.

At Meotel Jember, the planning of clean water supply uses Municipal Waterworks and deep well as the primary resource. Water requisite calculation based on unit load and pipe dimension calculation uses allowed friction losses method. In other hand, wastewater drainage uses a calculation that based on number of load in plumbing. Wastewater drainage is separated into two, grey water and black water.

Planning result showed that the need for clean water per day for 10 hours was 239 m³/day. Ground tank capacity was 80 m³ with dimension of length 9 m, width 3 m and height 3 m. Roof tank capacity was 30 m³ that is separated into two units. Each unit had length 4 m, width 2 m, and height 2 m. Pump which supplies water to distribution channel (booster pump) towards plumbing tool had energy of 0,52 kW and main pomp (centrifugal pump) had energy of 2,67 kW. The dimensions of clean water pipe were 0,5", 1", 1,25", and 2". The dimensions of wastewater were 2", 2,5", 3", 4", and 5" for black water and 1,5", 2", 2,5", 3", 4", and 5" for grey water. The dimensions of vent pipe were 1,5" and 2,5".

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul ” Perencanaan Sistem Perpipaan Air Bersih dan Air Buangan pada Proyek Pembangunan Meotel Jember”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Menyadari bahwa keberhasilan ini atas dukungan, bantuan, dan kerjasama dari semua pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ijin dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil yang telah memberikan ijin dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan motivasi, meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan motivasi, meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini;
6. Ibu Wiwik Yunarni W., S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Retno Utami Agung W., S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas segala pertanyaan dan masukan yang diberikan sehingga menjadikan skripsi ini lebih baik;
7. Seluruh dosen dan teknisi laboratorium Teknik Sipil atas segala jasa dan ilmunya;
8. Ayah dan Ibu yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil selama ini, serta do'a yang tidak pernah putus kepada penulis;

9. Adik-adikku tersayang yang selalu memberikan semangat dan do'a kepada penulis;
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2012 (Suliantika Riani, Christin Yuliani dan Irma Sulistyani) terima kasih atas persahabatan yang tidak akan terlupakan ini, serta dukungan dan bantuannya;
11. Pak Yuli, Pak Toto dan pihak-pihak pada proyek pembangunan Meotel Jember atas bantuan yang telah diberikan pada skripsi ini.

Menyadari bahwa di dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu dibenahi. Oleh karena itu penulis menerima segala bentuk kritik, saran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh Mahasiswa Fakultas Teknik pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, 16 Juli 2018

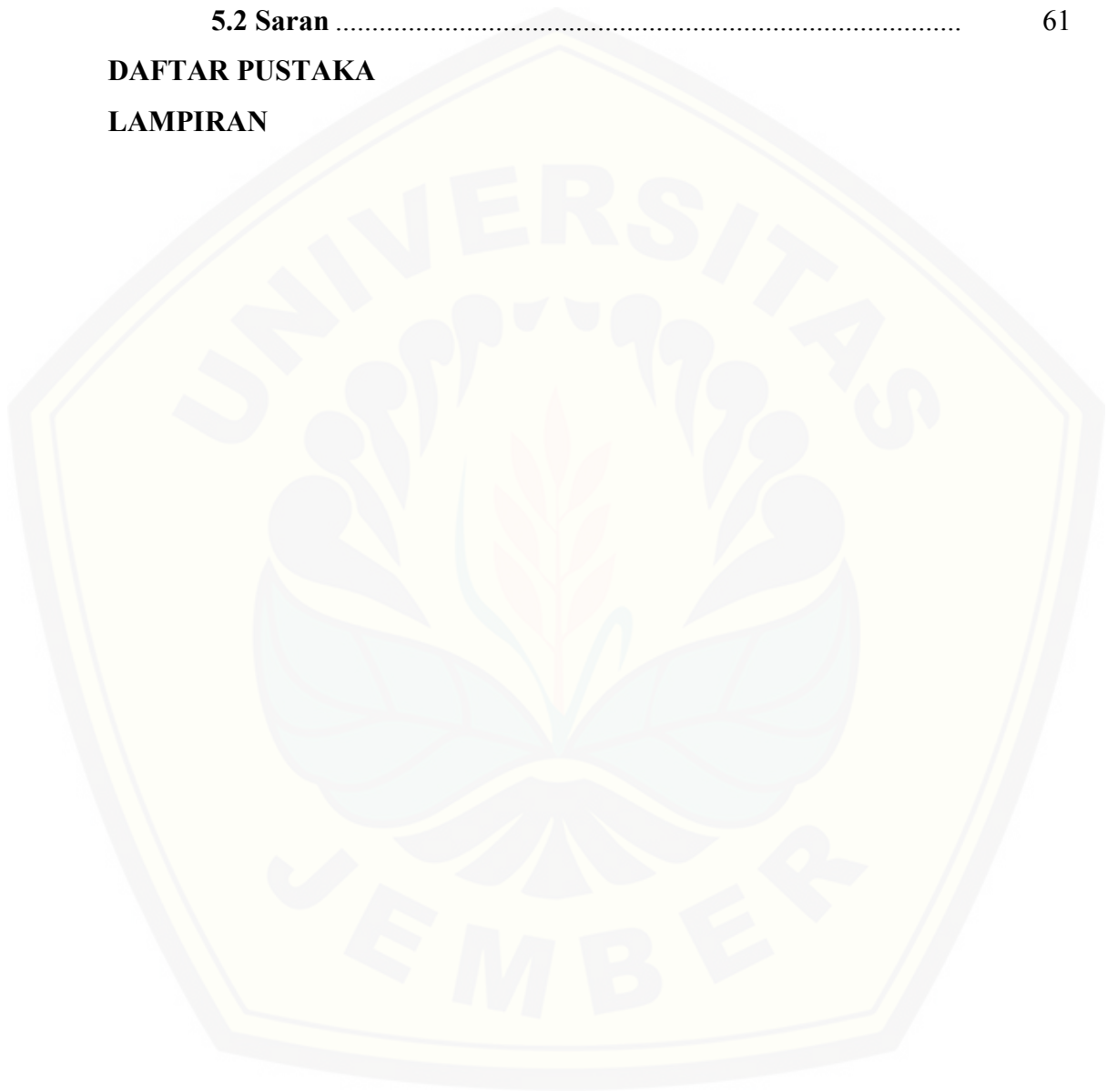
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penyediaan Air Bersih	4
2.1.1 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	4
2.1.2 Laju Aliran Air.....	4
2.1.3 Tekanan Air dan Kecepatan Aliran.....	5
2.2 Perancangan Sistem Pipa Air Bersih	5
2.2.1 Sistem Pipa.....	5
2.2.2 Sistem Pengaliran.....	5

2.2.3 Pemasangan Katup.....	6
2.2.4 Penaksiran Laju Air	6
2.2.5 Penentuan Dimensi Pipa	10
2.2.6 Kehilangan Tekanan	12
2.3 Perhitungan Tangki Air	14
2.4 Sistem Pembuangan.....	16
2.4.1 Jenis Air Buangan.....	16
2.4.2 Klasifikasi Sistem Cara Pembuangan Air.....	16
2.4.3 Debit Air Buangan	17
2.4.4 Kemiringan dan Kecepatan Aliran Pipa Pembuangan..	17
2.5 Ukuran Pipa Air Buangan	17
2.5.1 Hal-hal Umum	17
2.5.2 Cara menentukan ukuran pipa pembuangan.....	19
2.6 Sistem Ven	21
2.6.1 Tujuan Sistem Ven.....	22
2.6.2 Penentuan Ukuran Pipa Ven	22
2.7 Penelitian Terdahulu	23
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Tahapan Penelitian	27
3.2.1 Persiapan.....	27
3.2.2 Pengumpulan Data.....	28
3.2.3 Pengolahan Data	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih	32
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	32
4.1.2 Kapasitas Tangki.....	35
4.1.3 Penentuan <i>Head</i> dan Jenis Pompa	38
4.1.4 Penentuan Dimensi Pipa Air Bersih	47
4.2 Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan dan Ven...	54
4.2.1 Debit Air Buangan.....	54

4.2.2 Penentuan Diameter Pipa Air Buangan	55
4.2.3 Penentuan Diameter Pipa Ven	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

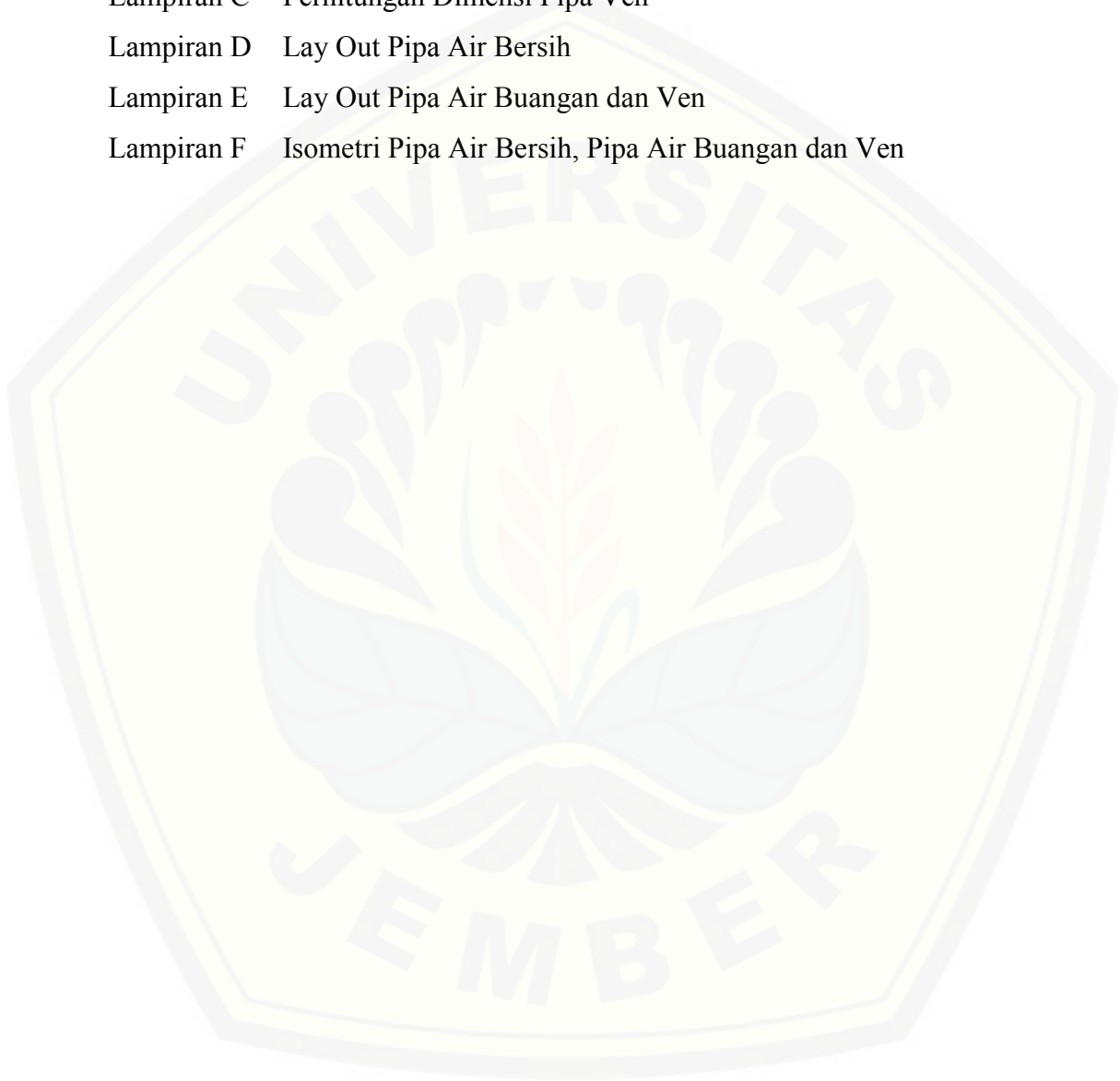
	Halaman
2.1 Tekanan Minimum yang Dibutuhkan Alat Plambing.....	5
2.2 Unit beban alat plambing sistem penyediaan air bersih	6
2.3 Unit beban katup gelontor (<i>flushmeter</i>).....	7
2.4 Panjang ekuivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya.....	11
2.5 Kehilangan tinggi tekan pada katup, alat penyesuai, dan pipa yang dipergunakan.....	13
2.6 Diameter minimum, perangkat dan pipa pembuangan alat plambing	18
2.7 Unit alat plambing sebagai beban, setiap alat atau kelompok	20
2.8 Unit alat plambing sebagai beban, yang tidak ada di Tabel 2.7	21
2.9 Beban maksimum alat plambing yang diizinkan, untuk cabang horizontal dan pipa tegak buangan	21
2.10 Ukuran pipa tegak dan cabang ven.....	23
2.11 Penelitian terdahulu	24
4.1 Rekapitulasi jumlah dan jenis alat plambing.....	32
4.2 Perhitungan unit beban alat plambing	33
4.3 Perhitungan dimensi pipa air bersih lantai 6 kamar tidur tipe 2a	53
4.4 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air bersih	54
4.5 Perhitungan dimensi pipa air buangan lantai 3 kamar tidur tipe 2a ..	57
4.6 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air buangan untuk <i>black water</i>	57
4.7 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak air buangan untuk <i>grey water</i>	57
4.8 Dimensi pipa air buangan menuju STP	58
4.9 Perhitungan dimensi pipa ven lantai 3 kamar tidur tipe 2a	59
4.10 Rekapitulasi Dimensi pipa tegak ven	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju air	9
2.2 Kerugian gesek dalam pipa PVC kaku	12
3.1 Lokasi gedung Meotel Jember.....	29
3.2 Detail denah kamar mandi pada Meotel Jember.....	30
3.3 Diagram alur perencanaan penelitian	32
3.4 Diagram alur perencanaan sistem air bersih.....	33
3.5 Diagram alur perencanaan sistem air kotor	35
4.1 Hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju aliran untuk UBAP sampai dengan 3000.....	33
4.2 Sistem Pemompaan <i>Ground Reservoir</i> menuju <i>Roof Tank</i>	39
4.3 Grafik Pemilihan Pompa Sentrifugal.....	42
4.4 Grafik Pemilihan Pompa <i>Booster</i>	47
4.5 Jalur pipa distribusi air bersih pada kondisi eksisting	48
4.6 Jalur pipa distribusi air bersih pada perencanaan	48
4.7 Detail pipa air bersih untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft.....	49
4.8 Isometri pipa air bersih untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	49
4.9 Grafik kebutuhan air untuk UBAP sampai dengan 240	50
4.10 Grafik kurva kerugian gesek pipa.....	51
4.11 Detail pipa air buangan untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft.....	55
4.12 Isometri pipa air buangan untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	56
4.13 Isometri pipa ven untuk 2 kamar tidur dengan 1 shaft	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Perhitungan Dimensi Pipa Air Bersih
- Lampiran B Perhitungan Dimensi Pipa Air Buangan
- Lampiran C Perhitungan Dimensi Pipa Ven
- Lampiran D Lay Out Pipa Air Bersih
- Lampiran E Lay Out Pipa Air Buangan dan Ven
- Lampiran F Isometri Pipa Air Bersih, Pipa Air Buangan dan Ven



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan gedung saat ini tengah dikembangkan di wilayah kota Jember. Dibukanya Jember sebagai kawasan wisata dan acara skala Internasional, tentunya akan menarik bagi para wisatawan domestik dan mancanegara. Didukung adanya akses transportasi, seperti: bandara, terminal, dan stasiun dapat mempermudah mereka yang akan berkunjung ke kota Jember. Melihat adanya peluang pendatang dari luar kota yang dapat meningkat setiap tahunnya, tentunya fasilitas penginapan atau tempat singgah sementara perlu ditingkatkan. Salah satu bangunan hunian sementara yang masih dalam tahap konstruksi ialah gedung Meotel Jember.

Meotel Jember merupakan salah satu hotel untuk kelas ekonomi yang ada di Jember. Pembangunan proyek gedung yang dibangun di atas lahan seluas 1700 m² berlokasi di jalan Karimata nomor 43 Jember, Jawa Timur. Hotel yang terdiri atas 8 lantai dengan 1 *basement* ini tersedia 117 kamar tidur yang terbagi ke dalam 3 tipe, antara lain: *smart room*, *family room*, dan *suite room*. Sebagai nilai tambah Meotel Jember menawarkan beberapa fasilitas bagi penghuni dan pengunjung hotel. Fasilitas yang diberikan berupa kolam renang *outdoor*, kafe, layanan kamar 24 jam, dan ruang rapat serta *ballroom* (Dafam Hotel Management. 2017. Meotel by Dafam Hadir di Jember. <http://dafamhotels.com/articles/meotel-by-dafam-hadir-di-jember>).

Berdasarkan UU No.28 tahun 2008 tentang bangunan kesehatan (dalam Hermansyah dkk, 2016:2), bangunan gedung membutuhkan sistem sanitasi. Sistem yang dimaksud merupakan terpenuhinya kebutuhan air bersih dan air buangan yang harus tersedia baik di dalam gedung maupun di luar gedung. Perencanaan sistem plambing diharapkan sesuai dengan fungsi gedung dan peraturan yang berlaku. Kenyamanan penghuni gedung dapat tercapai apabila perencanaan dan pelaksanaan sistem plambing berjalan dengan baik.

Salah satu tujuan sistem air bersih ialah memenuhi kualitas air yang sesuai dengan standar. Selain itu pendistribusian air bersih diharapkan mampu mencapai seluruh bagian gedung tanpa terhambat baik pada saat pemakaian normal maupun saat puncak. Dengan banyaknya jumlah penghuni gedung nantinya, tentu besar kapasitas kebutuhan air bersih yang dibutuhkan begitu pula dengan air buangan yang dihasilkan. Sistem pembuangan diharapkan mampu mengalirkan secara lancar kotoran cair atau padat tanpa mencemari bagian-bagian yang dilalui dan lingkungan sekitarnya. Sistem ven yang direncanakan pada sistem pipa pembuangan bertujuan mengalirkan udara yang diakibatkan oleh tekanan (Noerbambang dan Morimura, 1993).

Air dapat mengalir dengan kecepatan aliran yang sesuai jika pipa dalam perencanaan instalasi plambing memiliki diameter tepat. Apabila diameter pipa yang digunakan terlalu kecil maka kecepatan aliran akan terlampaui besar, sedangkan diameter pipa yang terlalu besar mengakibatkan kecepatan aliran air melambat sehingga memungkinkan air tidak dapat mencapai ke seluruh alat plambing (Putra dkk, 2015).

Saat ini sistem plambing pada gedung Meotel Jember masih dalam tahap proses pengerjaan. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis mencoba merencanakan sistem plambing, khususnya pada sistem air bersih dan sistem air buangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan pada sistem air bersih yang mampu memenuhi kebutuhan penghuni pada Meotel Jember?
2. Bagaimana perencanaan pada sistem air buangan dan ven yang dihasilkan Meotel Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menentukan perencanaan sistem dan dimensi pipa pada penyediaan air bersih yang dapat memenuhi kebutuhan penghuni pada Meotel Jember.
2. Menentukan perencanaan sistem dan dimensi pipa air buangan dan ven pada Meotel Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan masukan bagi Program Studi Teknik Sipil dalam pengembangan mata kuliah sistem perpipaan, khususnya dalam bangunan gedung.
2. Sebagai pertimbangan bagi pihak perencana pembangunan gedung Meotel Jember dalam perancangan sistem air bersih, sistem air buangan, dan sistem ven.
3. Menambah wawasan seputar perencanaan sistem air bersih, air buangan, dan ven bagi para pembaca.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki komponen yang luas sehingga perlu menetapkan batasan-batasan, antara lain:

1. Perencanaan plambing yang dibahas hanya pada instalasi sistem air bersih, sistem air buangan dan ven.
2. Perencanaan sistem air bersih tidak membahas tentang sistem penyediaan air panas.
3. Tidak membahas tentang perencanaan perpipaan pada kolam renang.
4. Pada perencanaan sistem air buangan tidak membahas tentang sistem air hujan.
5. Tidak membahas tentang sistem pengolahan limbah.
6. Tidak membahas tentang sistem *fire hydrant*.
7. Tidak menghitung perencanaan anggaran biaya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem plambing ialah jaringan perpipaan yang mencakup air minum, penanganan air limbah, bangunan pendukung, perpipaan distribusi dan drainase, termasuk seluruh sambungan, alat-alat dan perlengkapan yang terpasang di dalam persil dan bangunan gedung, dan pemanas air serta ventilasi untuk tujuan yang sama (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

2.1 Penyediaan Air Bersih

2.1.1 Sistem Penyediaan Air Bersih

Menurut Noerbambang dan Morimura (1993:31) ada empat sistem penyediaan air bersih, yakni: sistem sambungan langsung, sistem tangki atap, sistem tangki bawah, dan sistem tanpa tangki. Proyek pembangunan Meotel Jember penyediaan air bersih menggunakan sistem tangki atap.

Sumber air yang digunakan ada dua, sumur dalam (*deep well*) dan PDAM. Air yang berasal dari sumur dalam (*raw water*) sebelum masuk ke dalam tangki bawah, diproses terlebih dahulu ke dalam *water treatment plan*. Pengolahan ini dilakukan untuk menghilangkan kandungan pasir dan karbon yang akhirnya disebut sebagai *clean water*. Kemudian *clean water* dipompakan dari tangki bawah menuju tangki atas. Dari tangki ini air didistribusikan ke seluruh alat plambing di dalam gedung.

Alasan dipilihnya penggunaan sistem tangki atap ialah sebagai berikut:

- 1) Perubahan tekanan pada alat plambing hampir tidak berarti ketika air digunakan.
- 2) Pompa dapat digunakan secara otomatis.
- 3) Tangki atap dinilai lebih mudah dalam pemeliharannya.

2.1.2 Laju Aliran Air

Laju aliran air dibutuhkan dalam menentukan kapasitas peralatan dan dimensi pipa penyediaan air bersih. Besarnya nilai laju aliran air diperoleh dari

angka-angka perkiraan yang mendekati keadaan sesungguhnya sesudah bangunan digunakan.

2.1.3 Tekanan Air dan Kecepatan Aliran

Air tidak sampai pada alat plambing karena tekanan air yang kurang menimbulkan kesulitan dalam pemakaian air. Sedangkan apabila tekanan air berlebih mampu menimbulkan suara bising dan mempercepat kerusakan pada alat plambing.

Noerbambang dan Morimura (1993:50) menyatakan bahwa tekanan standar secara umum ialah $1,0 \text{ kg/cm}^2$ dan tekanan statik untuk perhotelan dan perumahan berkisar antara 2,5 sampai $3,5 \text{ kg/cm}^2$.

Tabel 2.1 Tekanan minimum yang dibutuhkan alat plambing

Nama alat plambing	Tekanan yang dibutuhkan (kg/cm^2)
Katup gelontor kloset	0,7
Katup gelontor peturasan	0,4
Kran penutup otomatis	0,7
Pancuran mandi, dengan pacaran air halus	0,7
Pancuran mandi biasa	0,35
Kran biasa	0,3

Sumber: SNI-03-7065-2005

2.2 Perancangan Sistem Pipa Air Bersih

2.2.1 Sistem Pipa

Sistem penyediaan air gedung Meotel Jember menggunakan pengaliran ke bawah. Pendistribusian air melalui tangki atap dialirkan langsung ke pipa utama. Pemasangan pipa utama terletak di langit-langit lantai terasa gedung secara mendatar. Agar mampu melayani lantai-lantai di bawahnya, dari *ring booster* (pipa mendatar) dibuat bercabang tegak ke bawah.

2.2.2 Sistem Pengaliran

Berdasarkan SNI 03-7065-2005, metode pengaliran air terbagi menjadi dalam dua macam, yakni:

1. Sistem gravitasi, merupakan air bersih yang dialirkan dari tempat yang lebih tinggi secara gravitasi ke alat plambing yang letaknya lebih rendah.

2. Sistem bertekanan, merupakan air bersih yang dikumpulkan dalam tangki kemudian dipompakan keluar menggunakan pompa yang bekerja secara otomatis.

2.2.3 Pemasangan Katup

Katup pemisah biasa diletakkan pada pipa cabang yang berdekatan dengan pipa utama. Tujuan pemasangan katup guna membatasi laju aliran air pada pipa cabang dan saat melakukan pemeliharaan atau perbaikan tidak perlu mematikan seluruh instalasi pada gedung.

2.2.4 Penaksiran Laju Air

Ada 3 cara dalam penaksiran laju air, antara lain: berdasarkan jumlah penghuni, berdasarkan jenis dan jumlah alat plambing, serta bersarkan unit beban alat plambing (Noerbambang dan Morimura, 1993:64).

Pada perencanaan plambing Meotel Jember penulis menggunakan metode berdasarkan unit beban alat plambing. Di mana tiap-tiap alat plambing dinyatakan dalam *fixture unit* atau unit beban alat plambing, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Kemudian unit beban dari alat plambing setiap bagian pipa dijumlahkan dan dicari laju aliran menggunakan kurva pada Gambar 2.1. Kurva tersebut mengkaitkan antara jumlah unit beban alat plambing dengan laju aliran air.

Menurut Wijanarko (2015) perhitungan dengan unit beban alat plambing bertujuan untuk menghitung kebutuhan air bersih pada saat pemakaian serentak dan menentukan diameter pipa yang efisien. Metode ini dapat digunakan seandainya jumlah penghuni belum ditentukan.

Tabel 2.2 Unit beban alat plambing sistem penyediaan air bersih

Perlengkapan atau peralatan ²⁾	Ukuran pipa cabang minimum (inci) ^{1,4)}	Pribadi (UBAP)	Umum (UBAP)	Tempat berkumpul (UBAP)
Bak rendam atau kombinasi bak dan shower	½	4,0	4,0	-
Bak rendam dengan katup ¾ inci	¾	10,0	10,0	-
Bidet	½	1,0	-	-
Pencuci pakaian	½	4,0	4,0	-
Unit dental	½	-	1,0	-
Pencuci piring, rumah tangga	½	1,5	1,5	-

Perlengkapan atau peralatan ²⁾	Ukuran pipa cabang minimum (inci) ^{1,4)}	Pribadi (UBAP)	Umum (UBAP)	Tempat berkumpul (UBAP)
Pancuran air minum, air pendingin	½	0,5	0,5	0,75
<i>Hose bibb</i> ⁸⁾	½	2,5	2,5	-
<i>Hose bibb</i> , tiap penambahan	½	1,0	1,0	-
<i>Lavatory</i>	½	1,0	1,0	1,0
<i>Sprinkle</i> halaman ⁵⁾	-	1,0	1,0	-
<i>Sink</i> /bak				
Bar	½	1,0	2,0	-
Kran klinik	½	-	3,0	-
Katup gelontor klinik dengan atau tanpa kran	1	-	8,0	-
Dapur, rumah tangga dengan atau tanpa pencuci piring	½	1,5	1,5	-
Laundry	½	1,5	1,5	-
Bak pel	½	1,5	3,0	-
Cuci muka, tiap set kran	½	-	2,0	-
<i>Shower</i>	½	2,0	2,0	-
Urinal, katup gelontor 3,8LPF (Lihat per <i>flush</i>)	¾	Lihat catatan ⁷⁾	-	-
Urinal, tangki pembilas	½	2,0	2,0	3,0
Pancuran cuci, <i>spray sirkulasi</i>	¾	-	4,0	-
Kloset, tangki gravitasi 6LPF (Lihat per <i>flush</i>)	½	2,5	2,5	3,5
Kloset, tangki meter air 6LPF (Lihat per <i>flush</i>)	½	2,5	2,5	3,5
Kloset, katup gravitasi 6LPF (Lihat per <i>flush</i>)	1	Lihat catatan ⁷⁾	-	-
Kloset, tangki gravitasi >6LPF (Lihat per <i>flush</i>)	½	3,0	5,5	7,0
Kloset, flushometer >6LPF (Lihat per <i>flush</i>)	1	Lihat catatan ⁷⁾	-	-

Sumber: SNI 8153-2015

Catatan:

- 1) Ukuran dari pipa cabang air dingin, cabang air dingin, pipa cabang air panas atau keduanya.
- 2) Alat, peralatan, atau perlengkapan yang tidak dirujuk dalam tabel ini harus diijinkan untuk menjadi ukuran dengan mengacu pada perlengkapan yang memiliki laju aliran dan frekuensi penggunaan yang sama.
- 3) Nilai UBAP mewakili beban untuk air dingin. Nilai UBAP untuk air dingin dan air panas yang terpisah atau yang digabung harus diperbolehkan dengan mengambil nilai ¾ dari total nilai alat plambing.
- 4) Untuk alat plambing individu, ukuran minimum pipa cabang pemasok adalah ukuran nominal (ND).
- 5) Perhitungan suplai untuk aliran menerus, menentukan besaran aliran (L/detik) dan perlu penambahan kebutuhan untuk sistem distribusi terpisah.
- 6) Penggunaan untuk tempat berkumpul.
- 7) Ukuran sistem penggelontor (flushometer system), lihat tabel 2.3.
- 8) Pengurangan UBAP untuk kran sambungan selang (*Hose Bibbs*) tambahan digunakan untuk total beban bangunan dan untuk ukuran pipa di mana lebih dari satu selang dipasang oleh segmen pipa distribusi air. Cabang peralatan plambing untuk setiap selang harus dihitung dengan 2,5 UBAP.

Tabel 2.3 Unit beban katup gelontor (*flushmeter*)

Kategori alat plambing: kloset dengan katup gelontor		
Jumlah katup gelontor (<i>flushmeter valve</i>)	Nilai beban setiap katup gelontor untuk setiap penambahan jumlah katup gelontor (UBAP)	Nilai kumulatif beban katup gelontor untuk kloset (UBAP)
1	40	40
2	30	70
3	20	90
4	15	105
5 atau lebih	Tiap 10	115 (10 untuk setiap penambahan katup gelontor selanjutnya)

Kategori alat plumbing: kloset dengan katup gelontor		
Jumlah katup gelontor (flushmeter valve)	Nilai beban setiap katup gelontor untuk setiap penambahan jumlah katup gelontor (UBAP)	Nilai kumulatif beban katup gelontor untuk kloset (UBAP)
1	20	20
2	15	35
3	10	45
4	8	53
5 atau lebih	Tiap 5	58 (5 untuk setiap penambahan katup gelontor selanjutnya)

Sumber: SNI 8153-2015

Sesudah didapatkan nilai pemakaian serentak sebesar liter/menit sebagai pemakaian maksimum, kebutuhan pemakaian pada jam puncak dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_h = \frac{Q_{m \max} \times 60 \text{ menit/jam}}{c_2} \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan:

Q_h = Pemakaian air rata-rata (m^3 /jam)

konstanta “ c_2 ” berkisar antara 3,0 samapai 4,0 (Noerbambang dan Morimura; 1993).

Untuk mengatasi kebocoran, tambahan air untuk pemanas gedung, dan penyiraman tanaman diperlukan penambahan sebesar 20% pada kebutuhan air total ($Q_{h-total}$), sehingga:

$$Q_{h-total} = Q_h + Q_{tambahan} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana,

$$Q_{tambahan} = Q_h \times 20\% \dots\dots\dots (2.3)$$

Jangka pemakaian air rata-rata dinyatakan sebagai berikut:

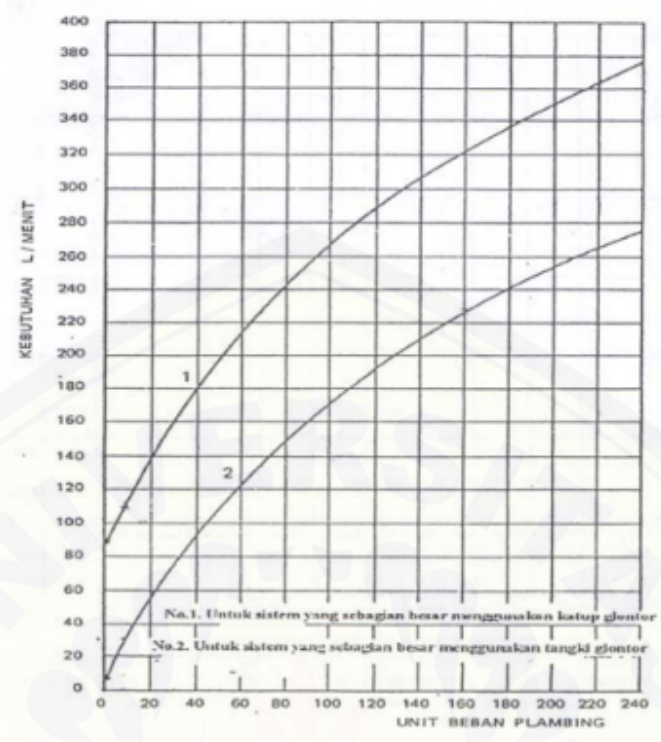
$$Q_d = Q_{h-total} \times t \dots\dots\dots (2.4)$$

dengan:

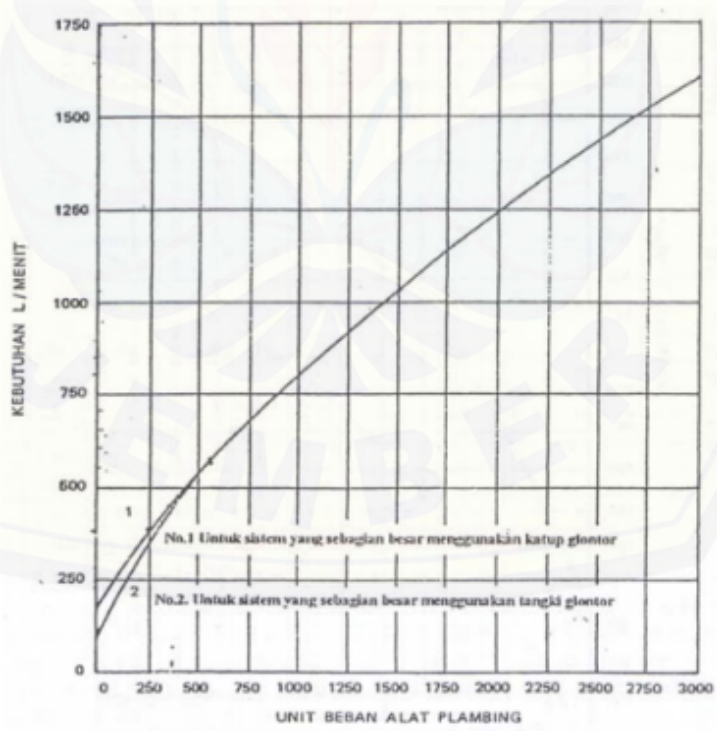
Q_d = Pemakaian air rata-rata sehari (m^3)

$Q_{h-total}$ = Pemakaian air rata-rata total (m^3 /jam)

t = Jangka waktu pemakaian (jam)



a) Kurva perkiraan beban kebutuhan air untuk UBAP sampai dengan 240



b) Kurva perkiraan beban kebutuhan air untuk UBAP sampai dengan 3000

Sumber: SNI-03-7065-2005

Gambar 2.1 Kurva hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju air

2.2.5 Penentuan Dimensi Pipa

Nilai laju aliran air saat puncak dapat dijadikan dasar perhitungan ukuran pipa. Dalam menetapkan dimensi pipa air bersih perlu dipertimbangkan batas kerugian gesek yang diizinkan, yakni 2 m/detik sebagai batas kecepatan tertinggi (Noerbambang dan Morimura; 1993).

Kerugian gesek yang diizinkan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{1000 \times (H - H_1)}{K \times (L + l)} \dots \dots \dots (2.5)$$

dengan :

- R = Kerugian gesek yang diizinkan (mm/m)
- H = Head static pada alat plambing (m)
- H_L = Head standar pada alat plambing (m), lihat tabel 2.1
- K = Koefisien sistem pipa, berkisar 2,0 sampai 3,0 (Noerbambang dan Morimura, 1993)
- L = Panjang pipa lurus, pipa utama (m)
- l = Panjang pipa lurus, pipa cabang (m)

Kerugian gesek dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jalur pada tiap sistem untuk mempermudah dalam perhitungan.
2. Menghitung laju aliran berdasarkan perhitungan unit beban alat plambing.
3. Menghitung kerugian gesek tiap sistem sebagai batas maksimum yang terjadi pada setiap jalur untuk tiap sistemnya, kemudian diplotkan pada Gambar 2.2. Dalam menghitung kerugian gesek, *l* yang digunakan merupakan alat plambing yang terjauh.
4. Sesudah memperoleh kerugian gesek pada grafik, diperhatikan laju aliran yang ada pada jalur tersebut. Laju aliran ini diplotkan pada grafik kerugian gesek pipa yang digunakan, dan dilihat diameter pipa yang memotong laju aliran. Diameter pipa yang diambil merupakan diameter pipa dengan kerugian gesek jalurnya lebih kecil daripada kerugian gesek pada sistem.

5. Setelah diperoleh diameter, laju aliran, dan kerugian gesek untuk setiap jalur, melalui kurva (Gambar 2.2) dapat diketahui kecepatan aliran yang terjadi pada tiap pipa untuk jalur yang berbeda.
6. Menetapkan panjang (l) pada pipa utama yang dilalui oleh pipa dengan diameter yang berbeda pada setiap jalurnya.
7. Menetapkan panjang ekivalen pipa (l') berdasarkan aksesoris dari setiap alat plambing yang ada pada jalur tersebut.
8. Nilai l dan l' untuk setiap jalur dijumlahkan, begitu pula pada setiap sistemnya.
9. Setiap jalur dari setiap sistem ($l + l'$) dikalikan dengan kerugian gesek yang terjadi pada jalur tersebut, yang kemudian dijumlahkan.
10. Jumlah dari ($l + l'$) dikalikan dengan kerugian gesek pada sistem. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan jumlah dari ($l + l'$) dikali kerugian gesek pada setiap jalur dari tiap sistem.
11. Seandainya selisih pada poin 10 terlalu besar, perlu dilakukan pengecilan diameter pada jalur di mana kerugian geseknya memiliki selisih nilai yang besar dengan kerugian gesek pada sistem, hingga didapatkan selisih yang tidak jauh berbeda.

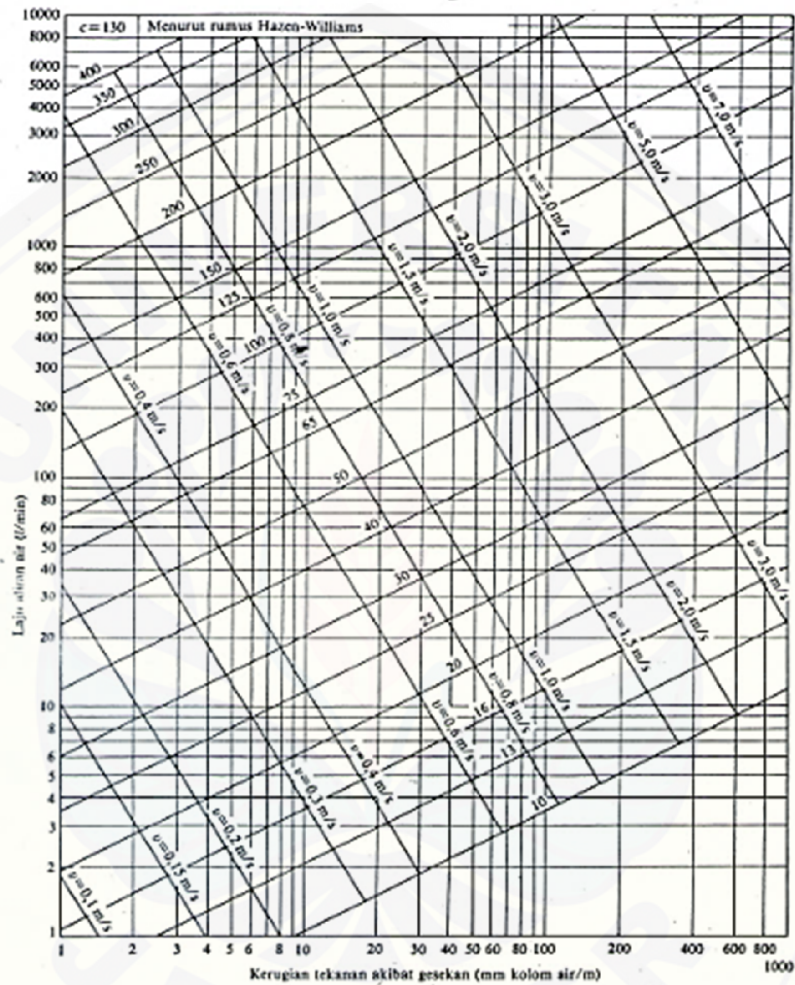
Tabel 2.4 Panjang ekivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya

Diamete r nominal (mm)	Panjang ekivalen (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

Sumber: Noerbambang dan Morimura, 1993

Catatan :

- 1) Katup pipa isap (*foot valve*) mempunyai panjang ekivalen 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 ekivalen untuk belokan dan “T” dikurangi dengan setengahnya.



Sumber: Noerbambang dan Morimura, 1993

Gambar 2.2 Kerugian gesek dalam pipa PVC kaku

2.2.6 Kehilangan Tekanan

1. Kehilangan tekanan (H_f) terjadi dikarenakan adanya pergeseran antara fluida dengan fluida ataupun antara fluida dengan permukaan dalam pipa yang dilalui. Menurut Mangkudiharjo (1985) perhitungan kehilangan tekanan dapat dihitung menggunakan persamaan Hazen William:

$$H_f = \frac{L}{(0.00155 \times D^{2.63} \times C)^{1.85}} \times Q^{1.85} \dots\dots\dots (2.6)$$

dengan:

- H_f = Kehilangan tekanan di sepanjang pipa lurus (m)
- L = Panjang pipa (m)
- Q = Debit aliran (lt/s)
- D = Diameter pipa (cm)
- C = Koefisien Hazen William (130) Digunakan pipa PVC kaku

2. Adanya gesekan antara zat cair dengan dinding pipa ataupun antara zat cair itu sendiri mengakibatkan hilangnya tinggi tekanan dalam pipa (Yuwono, 1977).

Kehilangan tinggi tekanan dapat dihitung dengan rumus:

$$h = K \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan:

- h = Kehilangan tinggi tekanan
- K = Harga dari koefisien *headloss*
- v^2/g = Tinggi kecepatan

Tabel 2.5 Kehilangan tinggi tekan pada katup, alat penyesuai dan pipa yang dipergunakan

Harga koefisien <i>headloss</i> (K)	
Katup pintu	
Terbuka penuh	0,19
¾ terbuka	1,15
½ terbuka	5,6
¼ terbuka	24
Katup bola, terbuka	10
Katup sudut, terbuka	5
Bengkokan 90°	
Jari-jari pendek	0,9
Jari-jari pertengahan	0,75
Jari-jari panjang	0,6
Lengkungan pengembalian (180°)	2,2
Bengkokan 45°	0,42
Bengkokan 22½° (445 cm)	0,13
Sambungan T	1,25
Sambungan pengecil (katup pada ujung yang kecil)	0,25
Sambungan pembesar	0,25 (v ₁ ² - v ₂ ³)/2g
Sambungan pengecil mulut lonceng	0,10
Lubang terbuka	1,80

Sumber : JMK DAKE, 1985

2.3 Perhitungan Tangki Air

Terkadang pendistribusian air bersih ke seluruh alat plambing yang terletak di tempat lebih tinggi tekanan yang diperlukan tidak mencukupi. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan penampungan ke dalam tangki terlebih dahulu sebelum air didistribusikan ke seluruh gedung.

1. Kapasitas Tangki Air Bawah

Tangki bawah untuk bangunan gedung sebaiknya diletakkan di atas tanah dengan ketinggian antara 45 hingga 60 cm. Di bawah ini merupakan rumus yang menghubungkan antara kapasitas tangki bawah dengan kapasitas pipa dinas:

$$Q_d = Q_s T \dots\dots\dots (2.8)$$

Kapasitas tangki air yang digunakan untuk menampung air minum, dapat dihitung dengan:

$$V_R = Q_d - Q_s T \dots\dots\dots (2.9)$$

dengan :

Q_d = Jumlah kebutuhan air per hari (m^3 /hari)

Q_s = Kapasitas pipa dinas (m^3 /jam)

T = Rata-rata pemakaian per hari (jam/hari)

V_R = Volume tangki air minum (m^3)

2. Kapasitas Tangki Atas (Tangki Atap)

Tangki atas biasanya disediakan dengan kapasitas untuk jangka waktu pemakaian puncak. Jangka waktu yang diperhitungkan agar jumlah air yang dapat dimasukkan oleh pompa angkat antara 10 hingga 15 menit. Keadaan ini dimulai pada saat muka air terendah tangki atas di jam puncak (Noerbambang dan Morimura, 1993).

Kapasitas tangki atas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$V_E = (Q_p - Q_{max})T_p - Q_{pu} \times T_{pu} \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan:

V_E = Kapasitas tangki atas (liter)

- Q_p = Kebutuhan puncak (liter/menit)
- Q_{max} = Kebutuhan jam puncak (liter/menit)
- Q_{pu} = Kapasitas pompa pengisi (liter/menit)
- T_p = Jangka waktu kebutuhan puncak (menit)
- T_{pu} = Jangka waktu kerja pompa pengisi (menit)

Ukuran kapasitas pompa pengisi diusahakan sebesar:

$$Q_{pu} = Q_{max} \dots\dots\dots (2.11)$$

Air yang diambil dari tangki atas melewati pipa utama dianggap sebesar Q_p . Semakin dekat Q_{pu} dengan Q_p maka semakin kecil ukuran tangki atas yang digunakan. Dari rumus (2.9) di atas dapat dilihat jika $Q_{pu} = Q_p$, sehingga volume tangki:

$$V_E = Q_{pu} \times T_{pu} \dots\dots\dots (2.12)$$

3. Kapasitas Pompa Pengisi Tangki

1) Laju aliran air

Apabila menggunakan tangki atas, kapasitas pompa diambil sama dengan kebutuhan air pada jam maksimum.

2) Tinggi Angkat

Tinggi angkat pompa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$H = H_s + H_d = H_{fsd} + v^2/2g \dots\dots\dots (2.13)$$

$$H = H_a + H_{fsd} + v^2/2g \dots\dots\dots (2.14)$$

dengan :

- H = Tinggi angkat total (m)
- H_s = Tinggi hisap (m)
- H_d = Tinggi tekan (m)
- H_a = Tinggi potensial (m)
- H_{fsd} = Kerugian gesek dalam pipa hisap dan pipa tekan (m)
- $v^2/2g$ = Tekanan kecepatan pada lubang keluar pipa (m)

$$H_{fsd} = \frac{Q^{1,85}}{(0,00155 D^{2,63} C)^{1,85}} L \dots\dots\dots (2.15)$$

dengan :

L = Panjang pipa (m)

D = Diameter pipa air bersih

C = Konstanta untuk pipa yang digunakan (pada gambar kerugian gesek)

Q = Debit air rata-rata (liter/detik)

2.4 Sistem Pembuangan

2.4.1 Jenis Air Buangan

Di dalam sistem pembuangan gedung, khususnya pada hotel, biasanya air buangan yang disalurkan terbagi ke dalam tiga macam, yakni:

1. Air kotor (*black water*), yaitu air buangan yang berasal dari kloset ataupun penturasan.
2. Air bekas (*grey water*), yaitu air buangan yang berasal kegiatan manusia seperti mandi, cuci tangan, dan cuci piring.
3. Air hujan, yaitu air hujan yang jatuh ke atap ataupun halaman.

2.4.2 Klafikasi Sistem Cara Pembuangan Air

Berdasarkan SNI 03-7065-2005 sistem pembuangan air terbagi menjadi dua, sistem terpisah dan sistem tercampur. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode sistem terpisah.

Setiap jenis air buangan pada metode ini dikumpulkan secara terpisah. Air kotor yang berasal dari kloset langsung diteruskan ke tangki septik, sementara air bekas dialirkan menuju resapan. Pada bangunan gedung bertingkat, pembuangan air dengan sistem terpisah dapat digunakan. Hal ini dikarenakan tidak membuat air di dalam tangki septik cepat penuh.

2.4.3 Debit Air Buangan

Debit air buangan dapat diperkirakan apabila kebutuhan air bersih yang dihasilkan telah diketahui. Debit air buangan merupakan hal yang pokok dalam perencanaan sistem air buangan.

Menurut Tchobanoglous dkk. (2003:155) perhitungan besarnya debit buangan dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_d = (60\% - 90\%) \times q_d \text{ (air bersih)} \dots\dots\dots (2.16)$$

dengan:

Q_d = Debit air buangan (1/jam)

q_d = Kebutuhan air bersih (1/jam)

2.4.4 Kemiringan dan Kecepatan Aliran Pipa Pembuangan

Sistem pembuangan harus dapat menyalurkan air buangan dengan cepat terutama jika berupa kotoran padat. Bagian dalam pipa biasanya tidak terisi penuh dialiri air buangan, 1/3 penampang pipa dianggap “kosong” guna mengalirkan udara.

Kecepatan aliran terbaik dalam pipa berkisar antara 0,6 hingga 1,2 m/detik dengan ukuran pipa untuk jalur panjang sebaiknya tidak kurang dari 50 mm. Kemiringan pipa pembuangan horizontal untuk diameter kurang dari atau sama dengan 75 mm dapat menggunakan kemiringan minimum 1/50, sedangkan jika diameter kurang dari atau sama dengan 100 mm digunakan kemiringan minimum 1/100 (Noerbambang dan Morimura, 1993).

2.5 Ukuran Pipa Air Buangan

2.5.1 Hal-hal umum

- 1) Ukuran minimal pipa cabang mendatar sama dengan diameter terbesar dari perangkat alat plambing. Diameter perangkat dan pipa pembuangan alat plambing dapat dilihat dalam Tabel 2.6.
- 2) Diameter minimum pipa tegak sama dengan diameter terbesar cabang mendatar yang disambungkan ke pipa tersebut.

- 3) Diameter pipa yang ditanam dalam tanah dan di bawah lantai minimal sebesar 50 mm.

Tabel 2.6 Diameter minimum, perangkat dan pipa pembuangan alat plambing

	Alat plambing	Diameter perangkat minimum (mm)	Diameter pipa buangan alat plambing minimum (mm)	Catatan
1	Kloset	75	75	
2	Peturasan:			
	Tipe menempel dinding	40	40	
	Tipe gantung di dinding	40-50	40-50	1)
	Tipe dengan kaki, shipon jet atau <i>blow-out</i>	75	75	2)
	Untuk umum: untuk 2 orang	50	50	
	untuk 3-4 orang	65	65	
	untuk 5-6 orang	75	75	
3	Bak cuci tangan (<i>lavatory</i>)	32	32-40	3)
4	Bak cuci tangan (<i>wash basin</i>)			
	Ukuran biasa	32	32	
	Ukuran kecil	25	25	4)
5	Bak cuci, praktek dokter gigi, salon dan tempat cukur	32	32-40	3)
6	Pancuran minum	32	32	
7	Bak mandi			
	Berendam (<i>bath tub</i>)	40-50	40-50	5)
	Model jepang (untuk di rumah)	40	40-50	5)
	Untuk umum	50-75	50-75	6)
8	Pancuran mandi (dalam ruang)	50	50	
9	Bidet	32	32	7)
10	Bak cuci, untuk pel	65	65	
	Ukuran besar	75-100	75-100	8)
11	Bak cuci pakaian	40	40	
12	Kombinasi bak cuci biasa dan bak cuci pakaian	50	50	
13	Kombinasi bak cuci tangan, untuk 2-4 orang	40-50	40-50	
14	Bak cuci tangan, rumah sakit	40	40-50	3)
15	Bak cuci, laboratorium kimia	40-50	40-50	9)
16	Bak cuci, macam-macam:			
	Dapur, untuk rumah	40-50	40-50	10)
	Hotel, komersial	50	50	
	Bar	32	32	
	Dapur kecil, cuci piring	40-50	40-50	11)
	Penghancur kotoran (<i>disposer</i>) untuk rumah	40	40	
	Penghancur kotoran (<i>disposer</i>) untuk restoran	50	50	
17	Buangan lantai (<i>floordrain</i>)	40-75	40-75	11)

Sumber Noerbambang dan Morimura, 1993

Catatan :

- 1) Ada dua macam perangkat dan pipa buangan, sesuai dengan tipe peturasannya.
- 2) Tidak selalu tersedia di toko.

- 3) Pipa buangan 32 mm boleh digunakan, tetapi karena pipa ven mudah rusak lebih disukai sistem ven dengan lup. Dianjurkan menggunakan pipa buangan 40 mm untuk menjamin ventilasi dan mengatasi kemungkinan mengendapnya sabun atau bahan lainnya pada dinding dalam pipa.
- 4) Bak cuci tangan kecil ini biasanya tanpa lubang peluap, dan digunakan dalam kakus atau kamar mandi rumah atau *apartment*. Pipa buangan alat plambing harus berukuran 32 mm.
- 5) Pipa ven harus dipasang kalau ukuran pipa buangan 40 mm. kalau ada keraguan tentang ukuran pipa ven, hendaknya dipasang ukuran buangan 50 mm.
- 6) Ukuran pipa buangan harus disesuaikan dengan kapasitas bak.
- 7) Di beberapa Negara bagian di Amerika Serikat jenis ini dilarang, karena letak lubang air keluar rendah sehingga ada kekhawatiran pencemaran oleh air kotor dan alat plambing lainnya.
- 8) Ada dua macam ukuran pipa buangan 75 dan 100 mm.
- 9) Ada dua macam perangkat dan pipa buangan sesuai dengan tipe bak cucinya.
- 10) Pipa buangan 40 mm untuk perangkat "P", dan 50 mm untuk penangkap lemak.
- 11) Untuk kamar mandi "barat" sebenarnya tidak dipasang buangan lantai. Kalau memang diperlukan, seperti dalam kamar mandi Indonesia, ukuran harus disesuaikan dengan banyaknya air yang dibuang.

2.5.2 Cara menentukan ukuran pipa pembuangan

Berikut ini langkah-langkah dalam menentukan dimensi pipa air buangan, antara lain:

1. Menentukan jalur perpipaan setiap sistem.
2. Menghitung besarnya unit beban alat plambing pada setiap jalur yang telah ditetapkan. Apabila unit alat plambing untuk aliran kontinue sistem air limbah harus dihitung pada kapasitas pengaliran dalam L/detik dapat dilihat pada Tabel 2.8.
3. Menghitung nilai unit beban alat plambing kumulatif dari setiap alat plambing hingga pada alat plambing yang dekat dengan pipa tegak.
4. Menentukan diameter perangkat minimum untuk masing-masing alat plambing.
5. Menentukan diameter maksimum berdasarkan unit beban alat plambing. Apabila diameter pipa lebih kecil dari diameter perangkat minimum, diambil diameter perangkat yang sesuai standar untuk setiap alat plambing.
6. Menentukan *slope* atau kemiringan pada pipa masing-masing alat plambing yang menuju pipa tegak.

Tabel 2.7 Unit alat plambing sebagai beban, setiap alat atau kelompok

Alat plambing	Ukuran pipa cabang minimum (inci)	Pribadi (UBAP)	Umum (UBAP)	Tempat berkumpul (UBAP)
Bak mandi atau kombinasi mandi/ <i>shower</i>	1½	2,0	2,0	-
Bidet	1¼	1,0	-	-
Bidet	1½	2,0	-	-
Mesin cuci pakaian, rumah tangga, pipa tegak ⁵⁾	2	3,0	3,0	3,0
Unit dental, peludahan	1¼	-	1,0	1,0
Mesin cuci piring rumah tangga dengan saluran sendiri ²⁾	1½	2,0	2,0	2,0
Pancaran air minum atau alat pendingin air	1¼	0,5	0,5	0,5
Penggerus sisa makanan, komersial	2	-	3,0	3,0
Lubang alat pengering lantai, keadaan darurat	2	-	0,0	0,0
Lubang pengering lantai (untuk ukuran tambahan)	2	2,0	2,0	2,0
<i>Shower</i> , perangkat tunggal	2	2,0	2,0	2,0
Lavatori, tunggal	1¼	1,0	1,0	1,0
Lavatory, dalam set dua atau tiga	1½	2,0	2,0	2,0
<i>Washfountain</i>	1½	-	2,0	2,0
<i>Washfountain</i>	2	-	3,0	3,0
<i>Receptor</i> , buangan tidak langsung ^{1,3)}	1½		Lihat catatan ^{1,3)}	
<i>Receptor</i> , buangan tidak langsung ^{1,4)}	2		Lihat catatan ^{1,4)}	
<i>Receptor</i> , buangan tidak langsung ¹⁾	3		Lihat catatan ¹⁾	
<i>Sink</i> / bak				
Bar	1½	1,0	-	-
Bar ²⁾	1½	-	2,0	2,0
Klinik	3	-	6,0	6,0
Komersial dengan sampah makanan ²⁾	1½	-	3,0	3,0
Bak cuci dapur untuk rumah tangga ²⁾ , dengan atau tanpa unit penggerus sisa makanan, mesin cuci piring atau keduanya	1½	2,0	2,0	-
<i>Laundry</i> ²⁾ (dengan atau tanpa pipa pelepas dari pencuci pakaian)	1½	2,0	2,0	2,0
Pelayanan atau bak pel	2	-	3,0	3,0
Pelayanan atau bak pel	3	-	3,0	3,0
Kran pencuci, setiap set kran	-	-	2,0	2,0
Urinal, perangkat terpadu 3,8LPF ²⁾	2	2,0	2,0	5,0
Urinal, perangkat terpadu >3,8LPF ²⁾	2	2,0	2,0	6,0
Urinal, perangkat <i>exposed</i> ²⁾	1½	2,0	2,0	5,0
Kloset, tangki gelontor 6LPF ⁶⁾	3	3,0	4,0	6,0
Kloset, tangki pembilas 6LPF ⁶⁾	3	3,0	4,0	6,0
Kloset, katup pembilas 6LPF ⁶⁾	3	3,0	4,0	6,0
Kloset, tangki gelontor >6LPF ⁶⁾	3	4,0	6,0	8,0
Kloset, <i>flushometer</i> >6LPF ⁶⁾	3	4,0	6,0	8,0

Sumber: SNI 8153-2015

Catatan:

- 1) Reseptor air limbah tidak langsung harus didasarkan pada ukuran kapasitas perlengkapan air limbah total yang mengalir.
- 2) Minimum pipa pengering 2 inci (63 mm).
- 3) Untuk pendingin dan kebutuhan air yang sedikit untuk unit serupa.
- 4) Untuk sink komersial, mesin cuci piring, dan kebutuhan air yang banyak lainnya untuk unit serupa.
- 5) Bangunan yang mempunyai area pencucian pakaian dengan mesin cuci pakaian dengan tiga atau lebih harus dinilai pada 6 UBAP setiap peralatan untuk ukuran pipa horizontal dan vertikal.
- 6) Kloset harus dihitung sebagai 6 UBAP.

Tabel 2.8 Unit alat plambing sebagai beban, yang tidak ada dalam Tabel 2.7

L/detik	Nilai unit alat plambing
Sampai 0,45	1
>0,45 s.d. 0,9	2
>0,9 s.d. 1,8	4
>1,8 s.d. 3	6

Sumber: SNI 8153-2015

Catatan:

Kapasitas pengaliran lebih dari 3 L/detik harus ditentukan oleh yang berwenang.

Tabel 2.9 Beban maksimum unit alat plambing yang diizinkan, untuk cabang horizontal dan pipa tegak buangan

Ukuran pipa (inci)	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12
Maksimum unit Pipa air limbah ¹											
Vertikal/tegak (UBAP)	1	2 ²	16 ³	32 ³	48 ³	256	600	1380	3600	5600	8400
Horizontal (UBAP)	1	1	8 ³	14 ³	35 ⁴	216 ⁵	428 ⁵	720 ⁵	2640 ⁵	4680 ⁵	8200 ⁵
Panjang maksimum Pipa air limbah											
Vertikal/tegak (m)	14	18	37	55	65	91	119	155	229	-	-
Horizontal (tidak terbatas)											
Pipa ven Horizontal dan vertikal ⁶											
Maksimum unit (UBAP)	1	8 ³	24	48	84	256	600	1380	3600	-	-
Panjang maksimum (m)	45	60	120	180	212	300	390	510	750	-	-

Sumber: SNI 8153-:2015

Unit SI; 1 inci = 25 mm; 1 feet = 3044,8 mm

Catatan:

- 1) Tidak termasuk perangkap.
- 2) Kecuali *sink*, urinal, dan mesin cuci piring – melebihi 1 UBAP.
- 3) Kecuali enam unit perangkap atau kloset.
- 4) Hanya empat kloset atau enam unit perangkap yang dibolehkan pada pipa vertikal atau pipa tegak, dan tidak melebihi tiga kloset atau enam unit perangkap pada cabang horizontal pipa air limbah.
- 5) Berdasarkan ¼ inci per *foot* (20,8 mm/m) kemiringan. Unit 1/8 inci per *foot* (10,4 mm/m) kemiringan, kalikan nilai UBAP horizontal dengan faktor 0,8.
- 6) Diameter pipa ven individu tidak boleh kurang dari 1¼ inci (32 mm) tidak juga kurang dari 1½ diameter pipa air limbah yang digabungkan.
- 7) Beban unit alat plambing untuk air limbah dan pipa ven boleh dipasang pada posisi horizontal. Bila diameter pipa ven meningkat, limit maksimum panjang tidak dapat digunakan tabel di atas.

2.6 Sistem Ven

Fungsi pipa ven ialah mencegah gas yang berbau atau serangga masuk ke dalam pipa pembuangan. Hal tersebut terjadi karena pipa pembuangan yang tidak terus menerus digunakan.

2.6.1 Tujuan sistem ven

Tujuan pemasangan pipa ven adalah sebagai berikut:

1. Menjaga sekat perangkap dari efek tekanan.
2. Mempertahankan aliran agar lancar di dalam pipa.
3. Mensirkulasikan udara dalam pipa.

2.6.2 Penentuan ukuran pipa ven

- 1) Diameter pipa ven lup dan pipa ven sirkit minimum 32 mm dan tidak boleh kurang dari setengah kali diameter cabang mendatar pipa buangan atau pipa tegak ven yang disambungkannya.
- 2) Diameter ven pipa tegak tidak boleh kurang dari pipa tegak air buangan yang dilayaninya.
- 3) Diameter pipa ven tunggal minimum 32 mm dan tidak boleh kurang dari setengah kali diameter pipa pembuangan.
- 4) Diameter pipa ven pelepas offset lebih besar atau sama dengan diameter pipa tegak ven atau pipa tegak air buangan (dipilih yang terkecil).
- 5) Diameter pipa ven *yoke* lebih besar atau sama dengan diameter pipa tegak ven atau pipa tegak air buangan (dipilih yang terkecil).
- 6) Pipa ven untuk bak penampung harus berdiameter 50 mm dalam keadaan apapun.
- 7) Menentukan ukuran pipa ven berdasarkan unit beban alat plambing dari pipa pembuangan yang dilayaninya dan panjang pipa ven tersebut.

Tabel 2.10 Ukuran pipa tegak dan pipa cabang ven

Ukuran pipa tegak air buangan (mm)	Beban unit alat plambing yang disambungkan	Diameter pipa ven yang diperlukan (mm)								
		32	40	50	65	75	100	125	150	200
		Panjang maksimum pipa ven (m)								
32	2	9								
40	8	15	45							
40	10	9	30							
50	12	9	22,5	60						
50	20	7,8	15	45						
65	42	-	9	30	90					
75	10	-	9	30	60	180				
75	30	-	-	18	60	150				
75	60	-	-	15	24	120				
100	100	-	-	10,5	30	78	300			
100	200	-	-	9	27	75	270			
100	500	-	-	6	21	54	210			
125	200	-	-	-	10,5	24	105	300		
125	500	-	-	-	9	21	90	270		
125	1100	-	-	-	6	15	60	210		
150	350	-	-	-	7,5	15	60	120	390	
150	620	-	-	-	4,5	9	37,5	90	330	
150	960	-	-	-	-	7,2	30	75	300	
150	1900	-	-	-	-	6	21	60	210	
200	600	-	-	-	-	-	15	45	150	390
200	1400	-	-	-	-	-	12	30	120	360
200	2200	-	-	-	-	-	9	24	105	330
200	3600	-	-	-	-	-	7,5	18	75	240
250	1000	-	-	-	-	-	-	22,5	37,5	300
250	2500	-	-	-	-	-	-	15	30	150
250	3800	-	-	-	-	-	-	9	24	105
250	5600	-	-	-	-	-	-	7,5	18	75

Sumber: SNI 8153-2015

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam tahapan persiapan, dilakukan pengumpulan studi literatur sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan dan pemilihan teori serta sumber yang mendukung. Adapun studi literatur penelitian terdahulu dapat dilihat dalam Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

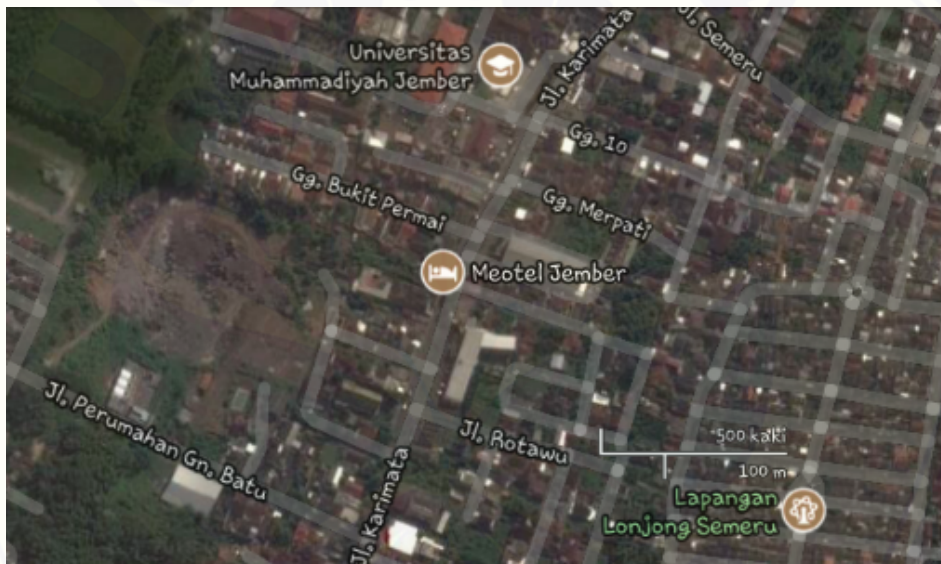
Nama/ Judul Penelitian (Tahun)	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Affiandi, J., Pharmawati, K. dan Nurprabowo, A. (2016) Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan dan mendesain perpipaan air bersih. 2. Menentukan dimensi pipa pada sistem instalasi air bersih. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhitungan kebutuhan air berdasarkan jumlah penghuni. 2. Perhitungan tangki bawah dan tangki atas untuk kelas satu dan kelas dua. 3. Perhitungan diameter pipa berdasarkan SNI 03-7065-2005. 4. Perhitungan kapasitas pompa. 	Kebutuhan kapasitas total air bersih sebesar 79 m ³ /hari. Perencanaan pipa air bersih menggunakan 2 jalur, air bersih kelas satu dan air bersih kelas dua. Diameter pipa yang diperoleh berdasarkan perhitungan, pipa mendatar 20-80 mm dan pipa tegak 50-80 mm. Kapasitas tangki bawah untuk kelas satu dan dua sebesar 79 m ³ dan 67 m ³ , sedangkan kapasitas tangki atas untuk kelas satu dan dua sebesar 5,4 m ³ dan 10,47 m ³ .
Kumala, P.S., Abuzar, S.S., dan Zikra (2014) Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih Gedung Fave Hotel Padang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan sistem penyaluran dan dimensi pipa air dingin. 2. Menentukan sistem penyaluran air panas. 3. Menentukan sistem pencegahan kebakaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perencanaan sistem dan perhitungan dimensi pipa air dingin berdasarkan SNI 03-7065-2005. 2. Perencanaan sistem penyaluran air panas berdasarkan SNI 03-6481-2000 dan SNI 03-7065-2005. 3. Perencanaan sistem pencegahan kebakaran berdasarkan SNI 03-3989-2000. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyaluran air bersih menggunakan sistem gravitasi pada lantai 1 dan 2, sedangkan pada lantai 3-6 menggunakan pompa. Untuk air panas pengaliran sistem gravitasi diterapkan dari lantai 1-3 dan pompa digunakan dari lantai 4 hingga lantai 6. 2. Penyediaan air bersih bersumber dari sumur bor dengan debit 19,012 m³/jam. Kapasitas tangki bawah sebesar 136 m³ dan 15 m³ untuk tangki atas sebanyak dua unit. Diameter pipa yang digunakan ½ inci – 4 inci. 3. Sistem penyediaan air panas menggunakan sistem instalasi sentral dan cara sirkulasi. 4. Sistem pencegahan kebakaran yang digunakan merupakan pipa tegak basah otomatis. Total hidran yang dibutuhkan 12 unit.
Prahara, D. (2014) Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih pada Bangunan Kondotel dengan Menggunakan Sistem Gravitasi dan Pompa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan dimensi tangki penampungan air. 2. Menentukan diameter pipa yang sesuai dengan debit aliran air. 3. Menentukan daya pompa yang akan digunakan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penghuni. 2. Perhitungan dimensi pipa menggunakan unit beban alat plambing. 3. Perhitungan kapasitas pompa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan air bersih keseluruhan pada kawasan Kondotel Pasar Anggrek sebesar 245.700 L/hari. 2. Dimensi tangki bawah mampu menampung air sebesar 150 m³ dan tangki atas sebesar 26 m³. 3. Diameter pipa yang digunakan dalam sistem pendistribusian air bersih pada bangunan ½ inci sebagai ukuran terkecil dan ukuran pipa terbesar yakni 7 inci. 4. Head pompa untuk pendistribusian air dari lantai 1 hingga lantai 4 bagian belakang sebesar 27 m dan bagian depan lantai 3 hingga lantai 9 sebesar 66 m.

Nama/ Judul Penelitian (Tahun)	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Puspitasari, A. (2010) Perencanaan Sistem Plambing dan Fire Hydrant di Tower Saphire dan Tower Amethys Apartemen East Coast Surabaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merencanakan sistem penyediaan air bersih, sistem penyaluran air buangan dan ven, sistem penyediaan air panas, dan sistem <i>fire hydrant</i> pada tiap lantai <i>Tower Saphire</i> dan <i>Tower Amethys</i>. 2. Merencanakan <i>ground water tank</i> dan <i>roof tank</i>, serta menentukan pompa yang digunakan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penghuni dan luas lantai efektif. 2. Perhitungan kapasitas tangki atas dan tangki bawah. 3. Perencanaan dimensi pipa air bersih menggunakan metode hidrolika. 4. Perhitungan kebutuhan pompa air bersih. 5. Perhitungan kebutuhan air panas berdasarkan jumlah pemakai. 6. Perhitungan dimensi pipa air panas dengan metode hidrolika. 7. Perhitungan diameter pipa air buangan dan ven menggunakan akumulasi unit alat plambing. 8. Perhitungan dimensi pipa hidran dengan metode hidrolika. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem penyediaan air bersih menggunakan pipa galvanis untuk main pipe dan pipa PP-R PN 10 untuk sistem pipa di dalam ruang huni dengan sistem melayani lantai 12 sampai dengan <i>Lower Ground</i> secara gravitasi. 2. Sistem penyediaan air panas instalasi lokal menggunakan pipa PP-R PN 20. Sistem air buangan menggunakan sistem terpisah. Pipa yang digunakan merupakan pipa PVC AW. Sedangkan pada sistem ven menggunakan pipa PVC D. 3. Sistem <i>fire hydrant</i> ditempatkan di dalam dan di luar gedung dengan menggunakan pipa <i>blacksteel</i>. 4. Kapasitas tangki bawah untuk kebutuhan air bersih dan <i>fire hydrant</i> sebesar 175 m³ dan 216 m³, sedangkan kapasitas tangki atap sebesar 120 m³. 5. Pompa yang digunakan <i>vertical multistage centrifugal pump</i> sebagai transmisi dan <i>DS Submersible sump pump</i> untuk pompa air buangan.
Putrianti, D.A., Pratama, Y., dan Handayani, D. A. (2016) Perencanaan Sistem Plambing Air Buangan pada Gedung Newton Residence	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan dan mendesain perpipaan air buangan pada gedung. 2. Menghitung dimensi pipa sistem plambing air buangan. 3. Menghitung rencana anggaran biaya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perencanaan desain jalur perpipaan air buangan (<i>black water</i> dan <i>grey water</i>). 2. Perhitungan kebutuhan air berdasarkan jumlah populasi dan alat plambing. 3. Perhitungan dimensi pipa berdasarkan SNI 03-7065-2005. 4. Perhitungan penghematan air dengan menggunakan alat <i>watersense</i>. 5. Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). 	<p>Jumlah populasi gedung Newton Residence adalah 3.245 orang dengan total air buangan 614,09 m³/hari. Dengan menggunakan peralatan plambing hemat air, gedung Newton Residence dapat menghemat air hingga 32,89% (208.083 L/hari). Diameter pipa air kotor (<i>black water</i>) adalah 50-150 mm, sedangkan pipa air bekas (<i>grey water</i>) sebesar 50-65 mm. Total anggaran biaya seluruh alat plambing pada gedung Newton Residence sebesar Rp 994.843.338,62,-.</p>

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Meotel Jember dibangun di kawasan yang cukup strategis, jalan Karimata nomor 43 Jember, Jawa Timur. Lokasi tersebut terletak $\pm 2,5$ km dari pusat kota, selain itu juga dekat dengan beberapa sekolah maupun universitas. Sebagai sarana hunian sementara, lokasi hotel ini dapat memberikan kenyamanan karena lingkungan yang jauh dari keramaian. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

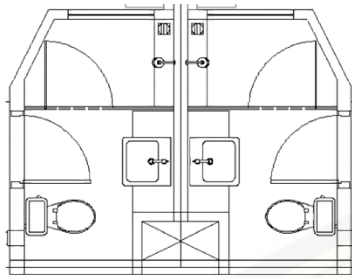


Sumber: Goggle map

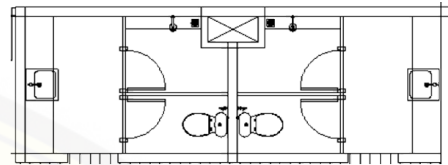
Gambar 3.1 Lokasi gedung Meotel Jember

Hotel yang didirikan di atas lahan seluas 1700 m^2 ini terdiri atas 8 lantai dan 1 lantai semi-*basement*. Unit kamar tidur ditempatkan pada lantai 3-8 sedangkan pada lantai 1-2 berfungsi sebagai lantai fasilitas. Fasilitas yang diberikan Meotel Jember berupa ruang rapat, *ballroom*, dan kafe resto, sedangkan kolam renang *outdoor* berada di lantai 3. Jumlah kamar tidur keseluruhan yang disediakan 117 kamar, dengan 17 kamar tidur pada lantai 3 dan 20 kamar tidur pada lantai 4-8. Denah keseluruhan gedung dapat dilihat pada lampiran yang tersedia.

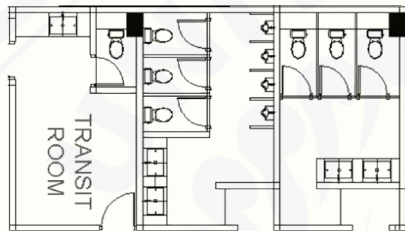
Adapun denah ruang saniter dapat dilihat pada Gambar 3.2.



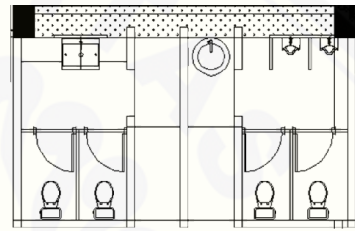
a) Denah kamar mandi pada kamar tidur lantai 3 sampai 8



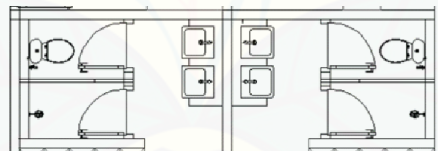
b) Denah kamar mandi pada lantai 3



c) Denah kamar mandi pada lantai upper ground



d) Denah kamar mandi pada lantai ground



e) Denah kamar mandi pada lantai semi-basement

Sumber: CV Victory Jaya General Contractor, 2017

Gambar 3.2 Detail denah kamar mandi pada Meotel Jember

3.2 Tahapan Penelitian

3.2.1 Persiapan

Tujuan persiapan ialah memudahkan penulis dalam penelitian, dengan melakukan peninjauan pustaka pada pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan hasil penelitian.

3.2.2 Pengumpulan Data

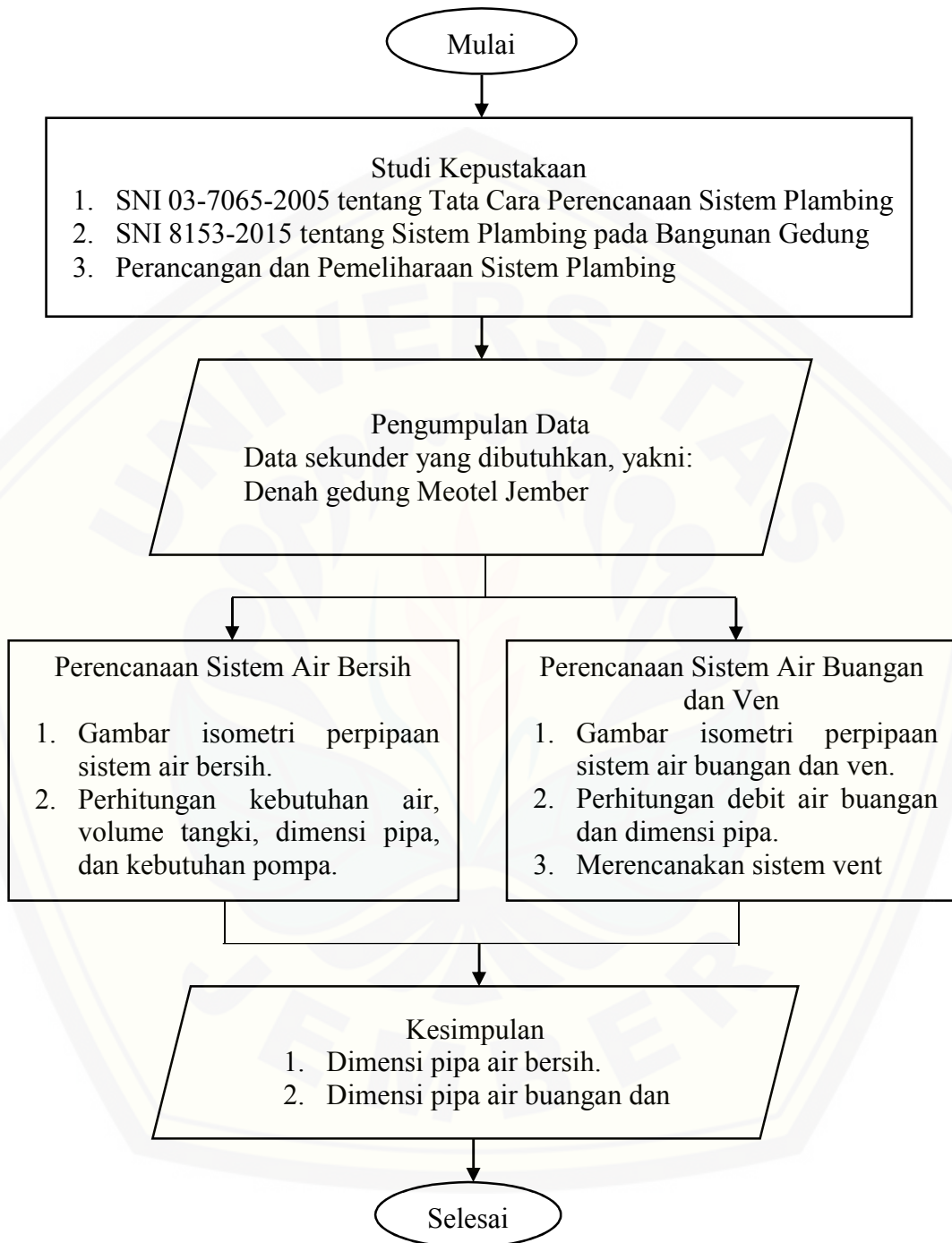
Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari kontraktor proyek Meotel Jember, yakni CV Victory Jaya General Contractor. Data yang didapatkan berupa denah tiap lantai gedung Meotel Jember.

3.2.3 Pengolahan Data

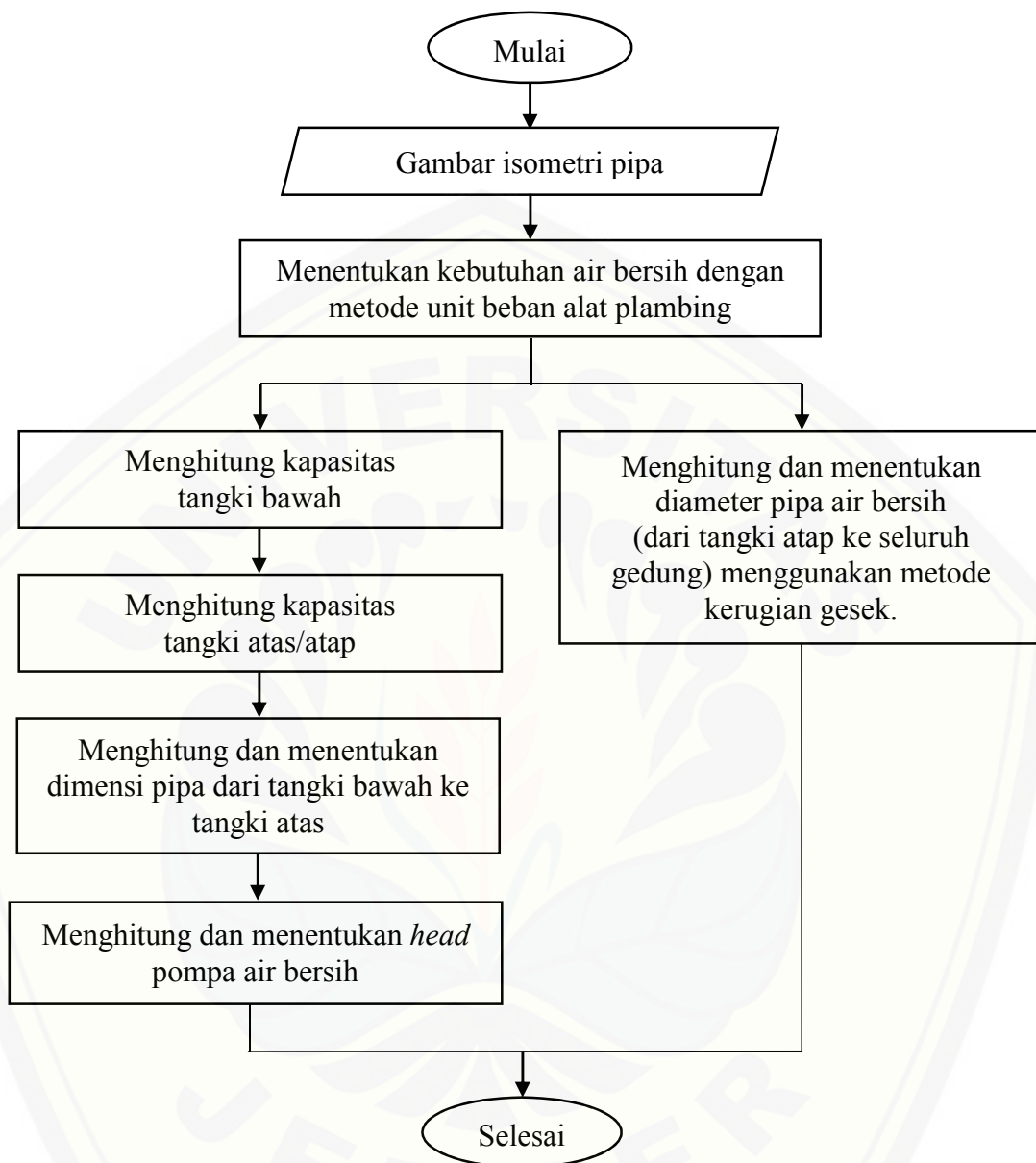
Berikut merupakan tahapan-tahapan pengolahan data pada penelitian sistem perpipaan, antarlain:

1. Analisis sistem air bersih:
 - a. Menggambar isometri perpipaan sistem air bersih.
 - b. Menghitung kebutuhan air bersih menggunakan metode unit beban alat plambing.
 - c. Menghitung dan menentukan diameter pipa.
 - d. Menghitung kapasitas tangki air bawah.
 - e. Menghitung kapasitas tangki air atas.
 - f. Menghitung kapasitas *head* pompa.
2. Analisis sistem pembuangan dan ven:
 - a. Menggambar isometri perpipaan sistem air buangan dan ven.
 - b. Menghitung debit air buangan.
 - c. Menentukan unit beban alat plambing kumulatif.
 - d. Menghitung dan menentukan diameter pipa air buangan.
 - e. Menentukan diameter pipa sistem ven.

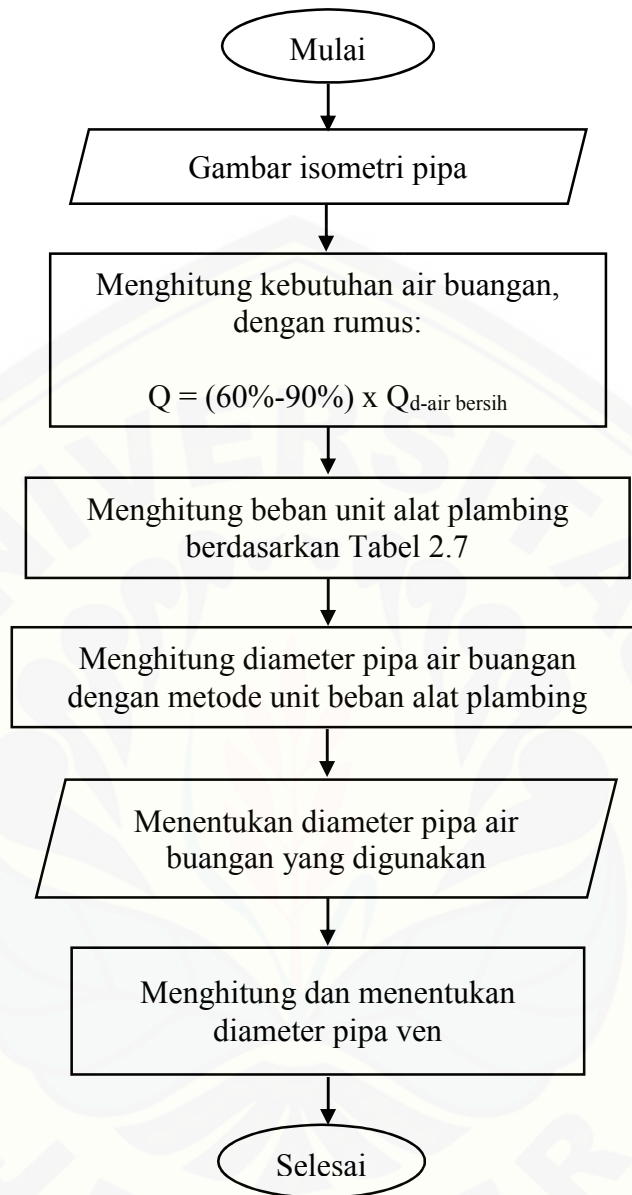
3.3 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.3 Diagram alur perencanaan penelitian



Gambar 3.4 Diagram alur perencanaan sistem air bersih



Gambar 3.5 Diagram alur perencanaan sistem air buangan dan ven

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini sebagai berikut:

1. Kebutuhan air bersih per hari sebesar 239 m³/hari untuk jangka waktu pemakaian selama 10 jam. Kapasitas *Ground Reservoir* diperoleh 80 m³ dengan dimensi tangki panjang 9 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m. Kapasitas *Roof Tank* diperoleh 30 m³ dengan dimensi tangki panjang 4 m, lebar 2 m, dan tinggi 2 m. Dimensi pipa air bersih antara *Ground Reservoir* menuju *Roof Tank* diperoleh sebesar 2,5". Diameter pipa untuk jalur distribusi adalah 16 mm (0,5"), 30 mm (1"), 40 mm (1,25"), dan 50 mm (2"). Kapasitas pompa dengan laju aliran 19,85 m³/jam, *head* pompa 49,5209 m dari *Ground Reservoir* menuju *Roof Tank* dengan daya sebesar 2,7 kw. Daya pompa untuk jalur distribusi diperoleh 0,52 kw dengan *head* pompa 9,5427 m. Tiap-tiap pompa memiliki 1 unit bekerja dan 1 unit cadangan.
2. Air buangan yang dihasilkan sebesar 215,1 m³/hari pada saat jam puncak. Dimensi pipa air buangan yang digunakan untuk air kotor (*black water*) adalah 50 mm (2"), 65 mm (2,5"), 75 mm (3"), 100 mm (4"), dan 125 (5"). Sedangkan diameter pipa air bekas (*grey water*) 40 mm (1,5"), 50 mm (2"), 65 mm (2,5"), 75 mm (3"), 100 mm (4"), dan 125 (5"). Dimensi pipa ven yang digunakan antara lain 40 mm (1,5") dan 65 mm (2,5").

5.2 Saran

Saran yang dapat diambil dari perencanaan sistem plambing gedung Meotel Jember ini antara lain:

1. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya untuk perhitungan *bill of quantity* dan rencana anggaran biaya (RAB).
2. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya untuk perhitungan dimensi pipa *fire hydrant* dan air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiandi, J., Pharmawati, K. dan Nurprabowo, A. 2016. Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Institut Teknologi Nasional*. Vol 4(2): 1-9.
- Artayana, K. C. B. dan Atmaja, G. I. 2010. Perencanaan Instalasi Air Bersih dan Air Kotor pada Bangunan Gedung dengan Menggunakan Sistem Pompa. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Universitas Udayana*. Vol 4(1): 51-56.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. *SNI 03-7065-2005: Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. *SNI 8153-2015: Sistem Plambing pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dafam Hotel Management. 2017. *Meotel by Dafam Hadir di Jember*. [Online] Available at: <http://dafamhotels.com/articles/meotel-by-dafam-hadir-di-jember>. [Diakses 2 Januari 2018].
- Dake, J. M. K. 1985. *Hidrolika Teknik*. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Hermansyah, M. R., Pratama, Y. dan Nurprabowo, A. 2016. Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Buangan Gedung Park View, Hotel dan Restoran. *Rekayasa Lingkungan Institut Teknologi Nasional*. Vol 4(1): 1-11.
- Komala, P. S., Abuzar, S. S. dan Zikra. 2014. Perancangan Sistem Plambing Air Bersih Gedung Fave Hotel Padang. *Jurnal Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas*. Vol 13(2): 89-99.
- Mangkudiharjo, S. 1985. *Penyediaan Air Bersih Jilid 1 dan 2*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Noerbambang, S. M. dan Morimura, T. 1993. *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

- Prahara, D. 2014. Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih pada Bangunan Kondotel dengan Menggunakan Sistem Gravitasi dan Pompa. *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*. Vol 1(1): 1-11.
- Putra, D. A., Pratama, Y. dan Nurprabowo, A. 2015. Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Park View Hotel. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Institut Teknologi Nasional*. Vol 3(2): 1-11.
- Putrianti, D. A., Pratama, Y. dan Handayani, D. A. 2016. Perencanaan Sistem Plambing Air Buangan pada Gedung Newton Residence. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Institut Teknologi Nasional*. Vol 4(1): 1-11.
- Puspitasari, A. 2010. Perencanaan Sistem Plambing dan *Fire Hydrant* di Tower Sapphire dan Tower Amethys Apartemen *East Coast Residence* Surabaya. *Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Suhardiyanto. 2016. Perancangan Sistem Plambing Instalasi Air Bersih dan Air Buangan pada Pembangunan Gedung Perkantoran Bertingkat Tujuh Lantai. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Mercu Buana*. Vol 5(3): 90-97.
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L. & Stensel, H. D. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. Edisi Keempat. New York: McGraw Hill Company.
- Wijanarko, W. M. 2015. "Perencanaan Kebutuhan Air Bersih dan Kotor Berdasarkan Unit Beban Alat Plambing Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pratama Yogyakarta". Tidak Diterbitkan. Tugas Akhir. Yogyakarta: Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
- Yuwono, N., 1977. *Hidrolika I*. Yogyakarta: Hanindita.

Lampiran A

A.1. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Jalur H Lantai 6 – 8 Tipikal

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
R < 31																	
Sistem 1 KT	A - H		69	135,7	50	21	1	34,63	33,69	68,32	1435	-	-	-	50	2,00	
	H - H8		69	135,7	50	21	1	2,95	1,44	4,39	92	-	-	-	50	2,00	
	H8 - a8		11,5	35,6	30	27	0,7	3,56	4,53	8,09	218	-	-	-	30	1,00	
	T.2f Ka	a8 - b8		7,5	26	30	17	0,49	3,1	0,27	3,39	58	25	42	142,38	25	1,00
		e8 - b8	Jet washer	2	12,8	20	31	0,51	0,3	1,2	1,45	45	-	-	-	20	0,75
		b8 - d8	Kloset	5,5	21,2	25	30	0,65	0,2	1,2	1,4	42	-	-	-	25	1,00
R < 73,9																	
Sistem 2 KT	e8 - a8		4	17,6	20	62	0,9	0,55	1,2	1,75	109	-	-	-	20	0,75	
T.2f Ka	e8 - f	Washtafel	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	16	90	381,6	16	0,50	
R < 32,4																	
Lt. 8	Sistem 3 KT	g8 - e8	2	12,8	20	31	0,55	0,84	0,6	1,44	45	-	-	-	20	0,75	
	T.2f Ka	g8 - h8	Fix shower	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	-	-	-	20	0,75
R < 31,2																	
Sistem 1 KT	H8 - i8		11,5	35,6	30	27	0,7	3,29	4,26	7,55	204	-	-	-	30	1,00	
	i8 - j8		7,5	26	30	17	0,49	3,12	0,27	3,39	58	25	42	142,38	25	1,00	
	T.2f Ki	j8 - i8	Jet washer	2	12,8	20	31	0,51	0,25	1,2	1,45	45	-	-	-	20	0,75
		j8 - k8	Kloset	5,5	21,2	25	30	0,65	0,2	1,2	1,4	42	-	-	-	25	1,00
R < 73,9																	
Sistem 2 KT	i8 - m8		4	17,6	20	62	0,9	0,55	1,2	1,75	109	-	-	-	20	0,75	
T.2f Ki	m8 - n8	Washtafel	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	16	90	381,6	16	0,50	
R < 32,4																	
Sistem 3 KT	m8 - o8		2	12,8	20	31	0,55	0,84	0,6	1,44	45	-	-	-	20	0,75	
T.2f Ki	o8 - p8	Fix shower	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	-	-	-	20	0,75	
R < 65,8																	
Lt. 7	Sistem 1 KT	H8 - H7	46	101,6	50	23	0,9	4,35	0,36	4,71	108	40	75	353,25	40	1,25	
	T.2f Ka	H7 - a7	11,5	35,6	30	27	0,86	3,56	4,53	8,09	218	25	80	647,2	25	1,00	
		a7 - b7	7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	-	-	-	25	1,00	

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
Sistem 1 KT	c7 - b7	Jet washer	2	12,8	20	33	0,53	0,25	1,2	1,45	48	-	-	-	20	0,75
	T.2f Ka	b7 - d7	Kloset	5,5	21,2	25	31	0,65	0,2	1,2	1,4	20	90	126	20	0,75
R < 107																
Sistem 2 KT	e7 - a7		4	17,6	20	62	0,9	0,55	1,2	1,75	109	-	-	-	20	0,75
	T.2f Ka	e7 - f7	Washtafel	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	16	0,50
R < 69,2																
Sistem 3 KT	g7 - e7		2	12,8	20	32	0,53	0,84	0,6	1,44	46	16	90	129,6	16	0,50
	T.2f Ka	g7 - h7	Fix shower	2	12,8	20	32	0,53	3,64	0,6	4,24	136	16	90	381,6	16
R < 66,2																
Lt. 7	H7 - i7		11,5	35,6	30	27	0,86	3,29	4,26	7,55	204	25	80	604	25	1,00
	Sistem 1 KT	i7 - j7		7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	-	-	25	1,00
T.2f Ki	j7 - l7	Jet washer	2	12,8	20	33	0,53	0,25	1,2	1,45	48	-	-	20	0,75	
	j7 - k7	Kloset	5,5	21,2	25	31	0,65	0,2	1,2	1,4	43	20	90	126	20	0,75
R < 107																
Sistem 2 KT	i7 - m7		4	17,6	20	62	0,9	0,55	1,2	1,75	109	16	160	280	16	0,50
	T.2f Ki	m7 - n7	Washtafel	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	16	0,50
R < 69,2																
Sistem 3 KT	m7 - o7		2	12,8	20	32	0,53	0,84	0,6	1,44	46	16	90	381,6	16	0,50
	T.2f Ki	o7 - p7	Fix shower	2	12,8	20	32	0,53	3,64	0,6	4,24	136	16	90	381,6	16
R < 94,6																
Sistem 1 KT	H7 - H6		23	61,4	30	85	1,4	4,35	0,36	4,71	400	-	-	-	30	1,00
	H6 - a6		11,5	35,6	25	73	1,2	3,56	4,53	8,09	591	-	-	-	25	1,00
T.2f Ka	a6 - b6		7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	20	120	406,8	20	0,75
	c6 - b6	Jet washer	2	12,8	20	90	0,95	0,25	1,2	1,45	131	-	-	-	20	0,75
Lt. 6	b6 - d6	Kloset	5,5	21,2	20	95	1	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
	R < 134															
Sistem 2 KT	e6 - a6		4	17,6	20	60	0,85	0,55	1,2	1,75	105	16	160	280	16	0,50
	T.2f Ka	e6 - f6	Washtafel	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	16	0,50
R < 99,3																
Sistem 3 KT	g6 - e6		2	12,8	16	97	1	0,84	0,6	1,44	140	-	-	-	16	0,50
	T.2f Ka	g6 - h6	Fix shower	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	16	0,50

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 95,2																
Sistem 1 KT	H6 - i6		11,5	35,6	25	73	1,2	3,29	4,26	7,55	551	-	-	-	25	1,00
	i6 - j6		7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	20	120	406,8	20	0,75
	T.2f Ki	Jet washer	2	12,8	20	90	0,95	0,25	1,2	1,45	131	-	-	-	20	0,75
	j6 - k6	Kloset	5,5	21,2	20	95	1	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
R < 134																
Sistem 2 KT	i6 - m6		4	17,6	20	60	0,85	0,55	1,2	1,75	105	16	160	280	16	0,50
	T.2f Ki	Washtafel	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	-	16	0,50
R < 99,3																
Sistem 3 KT	m6 - o6		2	12,8	16	97	1	0,84	0,6	1,44	140	-	-	-	16	0,50
	T.2f Ki	Fix shower	2	12,8	16	97	1	3,64	0,6	4,24	411	-	-	-	16	0,50

A.2. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Jalur J Lantai 6 – 8 Tipikal

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 35,9																
Sistem 1 KT	A - J		34,5	81,92	50	21	1	29,01	33,7	62,7	1317	-	-	-	50	2,0
	J - J8		34,5	81,92	50	21	1	2,95	1,44	4,39	92	-	-	-	50	2,0
	J8 - a8		11,5	35,6	30	27	0,7	3,56	4,53	8,09	218	-	-	-	30	1,0
	T.1b	Jet washer	7,5	26	30	17	0,49	3,1	0,27	3,39	58	25	45	152,55	30	1,0
	c8 - b8		2	12,8	20	31	0,51	0,3	1,2	1,46	45	-	-	-	20	0,75
	b8 - d8	Kloset	5,5	21,2	25	30	0,65	0,2	1,2	1,4	42	-	-	-	25	1,0
R < 85,6																
Sistem 2 KT	e8 - a8		4	17,6	20	62	0,9	0,84	1,2	2,04	126	-	-	-	20	0,75
	T.1b	Washtafel	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	16	95	402,8	20	0,75
R < 37,9																
Sistem 3 KT	g8 - e8		2	12,8	20	33	0,6	0,84	0,6	1,44	48	-	-	-	20	0,75
	T.1b	Fix shower	2	12,8	20	33	0,6	3,64	0,6	4,24	140	-	-	-	20	0,75

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
R < 75																	
Lt. 7	Sistem 1 KT	J8 - J7	23	61,4	40	25	0,85	4,35	0,36	4,71	118	30	85	400,35	40	1,25	
		J7 - a7	11,5	35,6	25	75	1,25	3,56	4,53	8,09	607	-	-	-	25	1,0	
	T.1b	a7 - b7	7,5	26	25	44	0,85	3,12	0,27	3,39	149	20	90	305,1	20	0,75	
		c7 - b7	Jet washer	2	12,8	20	33	0,6	0,26	1,2	1,46	48	16	100	146	20	0,75
		b7 - d7	Kloset	5,5	21,2	25	33	0,6	0,2	1,2	1,4	46	16	100	146	20	0,75
R < 122																	
Lt. 7	Sistem 2 KT	e7 - a7	4	17,6	20	70	0,9	0,84	1,2	2,04	143	16	180	367,2	20	0,75	
		T.1b	e7 - f7	Washtafel	2	12,8	16	90	1	3,64	0,6	4,24	382	-	-	16	0,5
R < 79,5																	
Lt. 7	Sistem 3 KT	g7 - e7	2	12,8	20	33	0,6	0,84	0,6	1,44	48	16	90	129,6	20	0,75	
		T.1b	g7 - h7	Fix shower	2	12,8	20	33	0,6	3,64	0,6	4,24	140	16	90	381,6	20
R < 106																	
Lt. 6	Sistem 1 KT	J7 - J6	11,5	35,6	25	76	1,25	4,35	0,36	4,71	358	20	220	1036,2	25	1,0	
		J6 - J6	11,5	35,6	25	76	1,25	3,56	4,53	8,09	615	20	220	1779,8	25	1,0	
	T.1b	a6 - b6	7,5	26	25	44	0,85	3,12	0,27	3,39	149	20	138	467,82	25	1,0	
		c6 - b6	Jet washer	2	12,8	16	90	1	0,26	1,2	1,46	131	-	-	-	16	0,5
		b6 - d6	Kloset	5,5	21,2	16	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	16	0,5
R < 150																	
Lt. 6	Sistem 2 KT	e6 - a6	4	17,6	20	70	0,9	0,84	1,2	2,04	143	16	160	326,4	20	0,75	
		T.1b	e6 - f6	Washtafel	2	12,8	16	95	1	3,64	0,6	4,24	403	-	-	16	0,5
R < 113																	
Lt. 6	Sistem 3 KT	g6 - e6	2	12,8	16	95	1	0,84	0,6	1,44	137	-	-	-	16	0,5	
		T.1b	g6 - h6	Fix shower	2	12,8	16	95	1	3,64	0,6	4,24	403	-	-	16	0,5

A.3. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Jalur H Lantai 3 – 5 Tipikal

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	xv		
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Ukuran pipa dipasaran (mm)		
R < 119																			
Sistem 1 KT	A - H		69	135,7	40	90	1,75	47,47	33,69	81,16	7304	-	-	-	40	1,25	39,7		
	H - H5		69	135,7	40	90	1,75	2,95	1,44	4,39	395	-	-	-	40	1,25	39,7		
	H5 - a5		11,5	35,6	25	85	1,25	3,56	4,53	8,09	688	-	-	-	25	1,0	30,0		
	T.2f Ka	a5 - b5		7,5	26	25	45	0,85	3,1	0,27	3,39	153	-	-	-	25	1,0	30,0	
		c5 - b5	Jet washer	2	12,8	16	100	1	0,3	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50	20,5	
		b5 - d5	Kloset	5,5	21,2	20	90	1,2	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,8	24,2	
R < 157																			
Sistem 2 KT	e5 - a5		4	17,6	16	155	1,25	0,55	1,2	1,75	271	-	-	-	16	0,50	20,5		
T.2f Ka	e5 - f5	Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5		
R < 125																			
Lt. 5	Sistem 3 KT	g5 - e5	2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50	20,5		
	T.2f Ka	g5 - h5	Fix shower	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5	
R < 120																			
Sistem 1 KT	H5 - i5		11,5	35,6	25	80	1,25	3,29	4,26	7,55	604	-	-	-	25	1,0	30,0		
	i5 - j5		7,5	26	25	45	0,85	3,12	0,27	3,39	153	20	140	474,6	25	1,0	30,0		
	T.2f Ki	j5 - l5	Jet washer	2	12,8	16	100	1	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50	20,5	
		j5 - k5	Kloset	5,5	21,2	20	95	1	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,8	24,2	
R < 157																			
Sistem 2 KT	i5 - m5		4	17,6	16	155	1,25	0,55	1,2	1,75	271	-	-	-	16	0,50	20,5		
T.2f Ki	m5 - n5	Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5		
R < 125																			
Sistem 3 KT	m5 - o5		2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50	20,5		
T.2f Ki	o5 - p5	Fix shower	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5		
R < 140																			
Lt. 4	Sistem 1 KT	H5 - H4	46	101,6	50	23	0,9	4,35	0,36	4,71	108	30	210	989,1	30	1,0	30,0		
		H4 - a4	11,5	35,6	25	80	0,86	3,56	4,53	8,09	647	20	220	1779,8	25	1,0	30,0		
		T.2f Ka	a4 - b4	7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	-	-	-	25	1,0	30,0	
			c4 - b4	Jet washer	2	12,8	16	90	0,53	0,25	1,2	1,45	131	-	-	-	16	0,5	20,5
			b4 - d4	Kloset	5,5	21,2	20	90	0,65	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75	24,2

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	xv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Ukuran pipa dipasaran (mm)
R < 175																	
Sistem 2 KT	e4 - a4		4	17,6	16	175	1,4	0,55	1,2	1,75	306	-	-	-	16	0,50	20,5
	T.2f Ka	e4 - f4 Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5
R < 146																	
Sistem 3 KT	g4 - e4		2	12,8	16	100	0,53	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,5	20,5
	T.2f Ka	g4 - h4 Fix shower	2	12,8	16	100	0,53	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5
R < 141																	
Lt. 4	Sistem 1 KT	H4 - i4	11,5	35,6	25	80	0,86	3,29	4,26	7,55	604	20	220	1661	25	1,0	30,0
		i4 - j4	7,5	26	25	42	0,83	3,12	0,27	3,39	142	20	140	474,6	20	0,75	24,2
	T.2f Ki	j4 - l4 Jet washer	2	12,8	16	90	0,53	0,25	1,2	1,45	131	-	-	-	16	0,50	20,5
		j4 - k4 Kloset	5,5	21,2	20	90	0,65	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75	24,2
R < 175																	
Sistem 2 KT	i4 - m4		4	17,6	16	175	1,4	0,55	1,2	1,75	306	-	-	-	16	0,50	20,5
	T.2f Ki	m4 - n4 Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5
R < 146																	
Sistem 3 KT	m4 - o4		2	12,8	16	100	0,53	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50	20,5
	T.2f Ki	o4 - p4 Fix shower	2	12,8	16	100	0,53	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50	20,5
R < 158																	
Lt. 3	Sistem 1 KT	H4 - H3	23	61,4	30	85	1,4	4,35	0,36	4,71	400	-	-	-	30	1,0	30,0
		H3 - a3	11,5	35,6	25	80	1,25	3,56	4,53	8,09	647	-	-	-	25	1,0	30,0
	T.2f Ka	a3 - b3	7,5	26	20	145	0,83	3,12	0,27	3,39	492	-	-	-	20	0,8	24,2
		e3 - b3 Jet washer	2	12,8	16	100	1	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50	20,5
		b3 - d3 Kloset	5,5	21,2	20	97	1	0,2	1,2	1,4	136	-	-	-	20	0,75	24,2
R < 192																	
Sistem 2 KT	e3 - a3		4	17,6	16	175	1,4	0,55	1,2	1,75	306	-	-	-	16	0,50	20,5
	T.2f Ka	e3 - f3 Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5
R < 164																	
Sistem 3 KT	g3 - e3		2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,5	20,5
	T.2f Ka	g3 - h3 Fix shower	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	xv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Ukuran pipa dipasaran (mm)	
R < 159																		
Sistem 1 KT	H3 - i3		11,5	35,6	25	80	1,25	3,29	4,26	7,55	604	20	220	1661	25	1,0	30,0	
	i3 - j3		7,5	26	20	145	0,83	3,12	0,27	3,39	492	-	-	-	20	0,75	24,2	
	T.2f Ki	j3 - l3	Jet washer	2	12,8	16	100	1	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50	20,5
		j3 - k3	Kloset	5,5	21,2	20	97	1	0,2	1,2	1,4	136	16	240	336	20	0,75	24,2
R < 192																		
Sistem 2 KT	i3 - m3		4	17,6	16	175	1,4	0,55	1,2	1,75	306	-	-	-	16	0,50	20,5	
	T.2f Ki	m3 - n3	Washtafel	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5
R < 164																		
Sistem 3 KT	m3 - o3		2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,5	20,5	
	T.2f Ki	o3 - p3	Fix shower	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	20,5

A.4. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Jalur I Lantai 3 – 5 Tipikal

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv		
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)		
R < 118																		
Sistem 1 KT	A - H		69	135,7	40	90	1,75	46,81	33,69	80,5	7245	-	-	-	40	1,3		
	H - H5		69	135,7	40	90	1,75	2,95	1,44	4,39	395	-	-	-	40	1,3		
	H5 - a5		11,5	35,6	25	70	0,7	3,17	4,53	7,7	539	-	-	-	25	1,0		
	T.2g Ka	a5 - b5		7,5	26	25	45	0,49	4,6	0,27	4,89	220	-	-	-	25	1,0	
		c5 - b5	Jet washer	2	12,8	16	95	0,51	0,3	1,2	1,45	138	-	-	-	16	0,50	
Sistem 2 KT	b5 - d5	Kloset	5,5	21,2	20	100	0,65	0,2	1,2	1,4	140	-	-	-	20	0,8		
	R < 160																	
	e5 - a5		4	17,6	20	62	0,9	0,33	1,2	1,53	95	-	-	-	20	0,75		
	T.2g Ka	e5 - f5	Washtafel	2	12,8	20	31	0,55	3,36	0,6	3,96	123	-	-	-	20	0,75	
	R < 121																	
Sistem 3 KT	g5 - e5		2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50		
	T.2g Ka	g5 - h5	Fix shower	2	12,8	16	100	1	6,01	0,6	6,61	661	-	-	-	16	0,50	

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv		
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)		
R < 118																		
Lt. 5	Sistem 1 KT	H5 - i5	11,5	35,6	25	70	1,25	3,29	4,26	7,55	529	-	-	-	25	1,0		
			7,5	26	20	45	0,85	4,74	0,27	5,01	225	-	-	-	20	0,8		
	T.2g Ki	j5 - l5	2	12,8	16	95	1	0,25	1,2	1,45	138	-	-	-	16	0,50		
		j5 - k5	5,5	21,2	20	100	1,2	0,2	1,2	1,4	140	-	-	-	20	0,8		
R < 15,3																		
Lt. 5	Sistem 2 KT	i5 - m5	4	17,6	16	175	1,4	478	1,2	479,2	83860	-	-	-	16	0,50		
			2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50		
R < 126																		
Lt. 5	Sistem 3 KT	m5 - o5	2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50		
			2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50		
R < 139																		
Lt. 4	Sistem 1 KT	H5 - H4	46	101,6	50	23	0,9	4,35	0,36	4,71	108	30	210	989,1	30	1,0		
			11,5	35,6	25	70	1,25	3,17	4,53	7,7	539	20	220	1694	20	0,8		
			T.2g Ka	a4 - b4	7,5	26	20	135	1,4	4,62	0,27	4,89	660	-	-	-	20	0,8
				c4 - b4	2	12,8	16	100	1	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50
				b4 - d4	5,5	21,2	20	95	1,25	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,8
R < 179																		
Lt. 4	Sistem 2 KT	e4 - a4	4	17,6	16	175	1,4	0,33	1,2	1,53	268	-	-	-	16	0,50		
			2	12,8	16	100	1	3,36	0,6	3,96	396	-	-	-	16	0,5		
R < 142																		
Lt. 4	Sistem 3 KT	g4 - e4	2	12,8	16	100	0,53	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50		
			2	12,8	16	100	0,53	6,01	0,6	6,61	661	-	-	-	16	0,50		
R < 138																		
Lt. 4	Sistem 1 KT	H4 - i4	11,5	35,6	25	70	1,25	3,29	4,26	7,55	529	-	-	-	25	1,0		
			7,5	26	20	135	1,4	4,74	0,27	5,01	676	-	-	-	20	0,8		
			T.2g Ki	j4 - l4	2	12,8	16	100	1	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50
				j4 - k4	5,5	21,2	20	95	1,25	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,8
R < 18,4																		
Lt. 4	Sistem 2 KT	i4 - m4	4	17,6	16	175	1,4	478	1,2	479,2	83860	-	-	-	16	0,50		
			2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5		

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
Lt. 4	Sistem 3 KT	m4 - o4	R < 148														
			T.2g Ki	2	12,8	16	100	0,53	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,50
	T.2g Ki	o4 - p4	Fix shower	2	12,8	16	100	0,53	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,50
				R < 157													
	Sistem 1 Fasilitas Ka	H4 - H3	-	23	61,4	30	85	1,4	4,35	0,36	4,71	400	-	-	-	30	1,0
				11,5	35,6	25	85	1,2	3,17	4,53	7,7	655	-	-	-	25	1,0
				7,5	26	20	140	0,83	4,62	0,27	4,89	685	-	-	-	20	0,75
				2	12,8	16	100	0,95	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50
	Sistem 2 Fasilitas Ka	a3 - e3	-	4	17,6	16	170	324	0,33	1,2	1,53	260	-	-	-	16	0,50
				2	12,8	16	100	1	3,36	0,6	3,96	396	-	-	-	16	0,5
Lt. 3	Sis 3 Fasilitas	e3 - g3	Fix shower	R < 162													
				2	12,8	16	100	1	6,01	0,6	6,61	661	-	-	-	16	0,5
	Sistem 1 Fasilitas Ki	H3 - h3	-	11,5	35,6	25	85	1,2	3,29	4,26	7,55	642	-	-	-	25	1,0
				7,5	26	20	140	0,83	4,74	0,27	5,01	701	-	-	-	20	0,75
				2	12,8	16	100	0,95	0,25	1,2	1,45	145	-	-	-	16	0,50
				5,5	21,2	20	97	1	0,2	1,2	1,4	136	-	-	-	20	0,75
	Sistem 2 Fasilitas Ki	h3 - l3	-	4	17,6	16	170	324	478	478	81260	-	-	-	16	0,50	
				2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5
	Sis 3 Fasilitas	m3 - n3	Fix shower	R < 22													
				2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5
R < 169																	
Sis 3 Fasilitas	m3 - n3	Fix shower	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5	

A.5. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Jalur J Lantai 3 – 5 Tipikal

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv		
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l+l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)		
R < 133																		
Lt. 5	Sistem 1 KT	A - J	34,5	81,92	50	21	1	41,85	33,7	75,54	1586	-	-	-	50	2,0		
			J - J5	34,5	81,92	50	21	1	2,95	1,44	4,39	92	-	-	-	50	2,0	
	T.1b	J5 - a5	11,5	35,6	30	27	0,7	3,56	4,53	8,09	218	-	-	-	30	1,0		
		a5 - b5	7,5	26	30	17	0,49	3,1	0,27	3,39	58	-	-	-	30	1,0		
		c5 - b5	Jet washer	2	12,8	20	31	0,51	0,3	1,2	1,46	45	-	-	-	20	0,75	
		b5 - d5	Kloset	5,5	21,2	25	30	0,65	0,2	1,2	1,4	42	-	-	-	25	1,0	
R < 175																		
Sistem 2 KT	e5 - a5	Washtafel	4	17,6	20	62	0,9	0,84	1,2	2,04	126	-	-	-	20	0,75		
			T.1b	e5 - f5	2	12,8	20	31	0,55	3,64	0,6	4,24	131	-	-	-	20	0,75
R < 140																		
Sistem 3 KT	g5 - e5	Fix shower	2	12,8	20	33	0,6	0,84	0,6	1,44	48	-	-	-	20	0,8		
			T.1b	g5 - h5	2	12,8	20	33	0,6	3,64	0,6	4,24	140	-	-	-	20	0,8
R < 155																		
Lt. 4	Sistem 1 KT	T.1b	J5 - J4	23	61,4	30	85	1,4	4,35	0,36	4,71	400	-	-	-	30	1,0	
			J4 - a4	11,5	35,6	25	85	1,2	3,56	4,53	8,09	688	-	-	-	25	1,0	
			a4 - b4	7,5	26	20	140	0,83	3,12	0,27	3,39	475	-	-	-	20	0,8	
			c4 - b4	Jet washer	2	12,8	16	100	0,95	0,26	1,2	1,46	146	-	-	-	16	0,50
			b4 - d4	Kloset	5,5	21,2	20	97	1	0,2	1,2	1,4	136	-	-	-	20	0,8
R < 194																		
Sistem 2 KT	e4 - a4	Washtafel	4	17,6	16	170	324	0,84	1,2	2,04	347	-	-	-	16	0,5		
			T.1b	e4 - f4	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5
R < 162																		
Sistem 3 KT	g4 - e4	Fix shower	2	12,8	16	100	1	0,84	0,6	1,44	144	-	-	-	16	0,5		
			T.1b	g4 - h4	2	12,8	16	100	1	3,64	0,6	4,24	424	-	-	-	16	0,5

A.6. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Lantai Upperground

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l+l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
R < 127																	
Café extention	A-A2		84,5	163,2	40	125	2	51,82	0	51,82	6478	-	-	-	40	1,25	
	A2-a2		84,5	163,2	40	125	2	0,66	4,4	5,01	626	-	-	-	40	1,25	
	a2-b2		4	17,6	20	65	0,9	34,43	1,2	35,63	2316	-	-	-	20	0,75	
	b2-c2	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	6,4	0,6	6,96	592	13	210	1461,6	16	0,50	
	b2-d2	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	11,8	0,6	12,41	1055	13	210	2606,1	16	0,50	
R < 214																	
Wudhu Sistem 1	a2-e2		80,5	156,8	40	130	2	0,5	0,5	0,95	124	-	-	-	40	1,25	
	e2-f2		8	27,2	20	150	1,4	6,25	1,4	7,6	1140	-	-	-	20	0,75	
	f2-g2		4	17,6	16	185	1,4	2,8	0,6	3,4	629	-	-	-	16	0,50	
	g2-h2	Kran	4	17,6	16	185	1,4	0,2	0,6	0,82	152	-	-	-	16	0,50	
	h2-l2	Kran	2	12,8	16	90	0,9	0,5	0	0,49	44	-	-	-	16	0,50	
R < 228																	
Lt. Upperground	Wudhu Sistem 2	f2-j2	4	17,6	16	185	1,4	6,0	0,6	6,55	1212	-	-	-	16	0,50	
		j2-k2	Kran	4	17,6	16	185	1,4	0,2	0,6	0,82	152	-	-	-	16	0,50
		k2-l2	Kran	2	12,8	16	90	0,9	0,49	0	0,49	44	-	-	-	16	0,50
R < 175																	
Toilet Sistem 1	e2-m2		72,5	144	40	100	1,7	4,0	2	5,97	597	-	-	-	40	1,25	
	m2-n2		68,5	135,05	40	85	1,3	5,4	0,8	6,15	523	-	-	-	40	1,25	
	n2-o2		26,5	67,7	30	100	1,5	1,21	3	4,21	421	-	-	-	30	1,00	
	o2-p2		4	17,6	16	175	1,4	4,01	0,6	4,61	807	-	-	-	16	0,50	
	p2-q2	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50	
p2-r2	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50		
R < 198																	
Toilet Sistem 2	o2-s2		22,5	60,5	30	90	1,4	3,45	1,5	4,95	446	-	-	-	30	1,00	
	s2-t2		7,5	26	20	150	1,4	3,48	0,8	4,23	635	-	-	-	20	0,75	
	t2-u2	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50	
	t2-v2	Kloset	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75	

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l+l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 208																
Toilet Sistem 3	s2-w2		15	44	25	120	1,4	0,78	1,5	2,28	274	-	-	-	25	1,00
	w2-x2		7,5	26	20	150	1,4	3,48	0,8	4,23	635	-	-	-	20	0,75
	x2-y2	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
	x2-z2	Kloset	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
R < 207																
Toilet Sistem 4	w2-a21		7,5	26	20	150	1,4	1,04	0,8	1,79	269	-	-	-	20	0,75
	a21-b21		7,5	26	20	150	1,4	3,48	0,8	4,23	635	-	-	-	20	0,75
	b21-c21	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
	b21-d21	Kloset	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
R < 197																
Toilet Sistem 5	n2-e21		42	95,2	30	185	2	1,9	0,2	2,08	385	-	-	-	30	1,00
	e21-f21		8	27,2	20	150	1,4	1,96	1,2	3,16	474	-	-	-	20	0,75
	f21-g21	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,72	0,6	4,32	367	-	-	-	16	0,50
R < 210																
Toilet Sistem 6	f21-h21		6	22,4	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
	h21-i21	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,72	0,6	4,32	367	-	-	-	16	0,50
R < 210																
Toilet Sistem 7	h21-j21		4	17,6	16	185	1,4	0,2	0,9	1,1	204	-	-	-	16	0,50
	j21-k21	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,72	0,6	4,32	367	-	-	-	16	0,50
R < 210																
Toilet Sistem 8	j21-l21		2	12,8	16	85	0,9	0,2	0,6	0,8	68	-	-	-	16	0,50
	l21-m21	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,72	0,6	4,32	367	-	-	-	16	0,50
R < 199																
Toilet Sistem 9	e21-n21		34	81,2	30	140	1,7	2,33	0,2	2,51	351	-	-	-	30	1,00
	n21-o21		26,5	67,7	30	95	1,5	0,58	0,9	1,48	141	-	-	-	30	1,00
	o21-p21		4	17,6	16	185	1,4	3,48	0,6	4,08	755	-	-	-	16	0,50
	p21-q21	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
	p21-r21	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50

Lt.
Upperground

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv	
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
R < 206																	
Sistem 10	Toilet		o21-s21	22,5	60,5	30	85	1,4	1,26	0,9	2,16	184	-	-	-	30	1,00
			s21-t21	7,5	26	20	150	1,4	3,44	0,8	4,19	629	-	-	-	20	0,75
		Jet washer	t21-u21	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
		Kloset	t21-v21	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
R < 208																	
Sistem11	Toilet		s21-w21	15	44	25	125	1,5	0,78	1,5	2,28	285	-	-	-	25	1,00
			w21-x21	7,5	26	20	150	1,4	3,44	0,8	4,19	629	-	-	-	20	0,75
		Jet washer	x21-y21	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
		Kloset	x21-z21	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
R < 208																	
Lt. Upperground	Toilet		w21-a22	7,5	26	20	150	1,4	0,82	0,8	1,57	236	-	-	-	20	0,75
			a22-b22	7,5	26	20	150	1,4	3,44	0,8	4,19	629	-	-	-	20	0,75
		Jet waher	b22-c22	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
		Kloset	b22-d22	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
R < 174																	
Sistem 13	Toilet		n21-e22	7,5	26	20	150	1,4	4,79	2,2	6,98	1047	-	-	-	20	0,75
			e22-f22	7,5	26	20	150	1,4	6,12	2,7	8,82	1323	-	-	-	20	0,75
		Jet washer	f22-g22	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
		Kloset	f22-h22	5,5	21,2	20	90	1,1	0,2	1,2	1,4	126	-	-	-	20	0,75
		Washtafel	e22-i22	2	12,8	16	85	0,9	4,22	1,8	6,02	512	-	-	-	16	0,50
R < 195																	
Kran Luar			m2-j22	4	17,6	16	180	1,3	11,0	0,9	11,88	2138	-	-	-	16	0,50
		Kran	j22-k22	2	12,8	16	85	0,9	7,2	0,6	7,76	660	-	-	-	16	0,50
	R < 195																
		Kran	j22-l22	2	12,8	16	85	0,9	16,5	3,6	20,11	1709	-	-	-	16	0,50

A.7. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Lantai Ground

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l+l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 173																
Toilet Sistem 1	A2-A3		52	111,2	40	60	1,4	4,35	0,5	4,8	288	-	-	-	40	1,25
	A3-a1		52	111,2	40	60	1,4	0,66	2,4	3,06	184	-	-	-	40	1,25
	a1-b1		40	92	30	170	2	13,96	1,8	15,76	2679	-	-	-	30	1,00
	b1-c1		38	88,4	30	170	2	3,0	2	5,02	853	-	-	-	30	1,00
	c1-d1		17	48,8	25	160	1,7	0,8	1,5	2,26	362	-	-	-	25	1,00
	d1-e1		15	44	25	125	1,5	0,19	1,5	1,69	211	-	-	-	25	1,00
	e1-f1		7,5	26	20	150	1,4	3,48	2	5,43	815	-	-	-	20	0,75
	f1-g1	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
f1-h1	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75	
R < 221																
Toilet Sistem 2	e1-i1		7,5	26	20	150	1,4	0,82	0,8	1,57	236	-	-	-	20	0,75
	i1-j1		7,5	26	20	150	1,4	3,48	2	5,43	815	-	-	-	20	0,75
	j1-k1	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0	0,25	21	-	-	-	16	0,50
	j1-l1	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
R < 241																
Toilet Siste.3	d1-m1	Washrafel	2	12,8	16	85	0,9	6,27	1,8	8,07	686	-	-	-	16	0,50
R < 214																
Toilet Sistem 4	c1-n1		21	57,8	25	190	1,8	2,36	1,5	3,86	733	-	-	-	25	1,00
	n1-o1		15	44	25	120	1,45	0,49	0	0,49	59	-	-	-	25	1,00
	o1-p1		7,5	26	20	150	1,4	3,48	1,2	4,68	702	-	-	-	20	0,75
	p1-q1	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
	p1-r1	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
R < 221																
Toilet Sistem 5	o1-s1		7,5	26	20	150	1,4	0,82	0,8	1,57	236	-	-	-	20	0,75
	s1-t1		7,5	26	20	150	1,4	3,48	1,2	4,68	702	-	-	-	20	0,75
	t1-u1	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,15	98	-	-	-	16	0,50
	t1-v1	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,2	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
R < 242																
Toilet Sistem 6	n1-w1		6	22,4	16	242	1,7	2,2	0,9	3,1	750	-	-	-	16	0,50
	w1-xl	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	3,71	1,2	4,91	417	-	-	-	16	0,50

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 206																
Toilet Sistem 1	w1-y1		4	17,6	16	185	1,4	0,97	0,9	1,87	346	-	-	-	16	0,50
	y1-z1	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,78	0,8	4,53	385	-	-	-	16	0,50
	y1-a11		2	12,8	16	85	0,9	0,59	0,8	1,34	114	-	-	-	16	0,50
	a11-b11	Urinoir	2	12,8	16	85	0,9	3,78	0,8	4,53	385	-	-	-	16	0,50
R < 222																
Dapur Sistem 1	b1-c11		2	12,8	16	85	0,9	3,12	0,8	3,87	329	-	-	-	16	0,50
	c11-d11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	8,37	3,1	11,49	977	-	-	-	16	0,50
R < 188																
Dapur Sistem 2	a1-e11		12	36,8	25	90	1,25	16,6	2,3	18,85	1697	-	-	-	25	1,00
	e11-f11		4	17,6	16	185	1,4	4,1	2,4	6,5	1203	-	-	-	16	0,50
	f11-g11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	3,34	0,8	4,09	348	-	-	-	16	0,50
R < 251																
Dapur Sistem 3	f11-h11		2	12,8	16	85	0,9	0,47	0,8	1,22	104	-	-	-	16	0,50
	h11-i11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	3,34	0,8	4,09	348	-	-	-	16	0,50
R < 244																
Dapur Sistem 4	e11-j11		8	27,2	20	160	1,45	0,57	1,2	1,77	283	-	-	-	20	0,75
	j11-k11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	4,89	1,5	6,39	543	-	-	-	16	0,50
R < 217																
Dapur Sistem 5	k11-l11		6	22,4	20	95	1,25	4,55	0,2	4,79	455	-	-	-	20	0,75
	l11-m11		2	12,8	16	85	0,9	2,42	0,8	3,17	269	-	-	-	16	0,50
	m11-n11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	6,22	2,3	8,47	720	-	-	-	16	0,50
R < 241																
Dapur Sistem 6	l11-o11		4	17,6	16	185	1,4	1,38	0,8	2,13	394	-	-	-	16	0,50
	o11-p11		4	17,6	16	185	1,4	1,6	1,7	3,25	601	-	-	-	16	0,50
	p11-q11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	3,35	0,8	4,1	349	-	-	-	16	0,50
R < 243																
Dapur Sistem 7	p11-r11		2	12,8	16	85	0,9	2,36	0,8	3,11	264	-	-	-	16	0,50
	r11-s11	Kitchen sink	2	12,8	16	85	0,9	3,35	0,8	4,1	349	-	-	-	16	0,50

Lt.
Ground

A.8. Perhitungan Penentuan Pipa Air Bersih Lantai Semi Basement

Sistem	Jalur	Alat plambing	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	xiv
			UBAP	Q (L/min)	Ukuran pipa (mm)	Ratio (mm air/m)	Ratio V (m/det)	l (m)	l' (m)	l + l' (m)	R (l+l')	Ukuran pipa perkecil (mm)	R (mm/m)	R (l+l')	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
R < 181																
Sistem 1	A3-A4		23	61,4	30	90	1,4	4,35	1,56	5,91	532	-	-	-	30	1,0
	A4-a		23	61,4	30	90	1,4	18,03	4,44	22,47	2022	-	-	-	30	1,0
	a-b		9,5	30,8	25	70	1,2	1,57	0,9	2,47	173	-	-	-	25	1,0
	b-c		7,5	26	20	150	1,4	3,32	3,15	6,47	971	-	-	-	20	0,75
	c-d	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,2	98	-	-	-	16	0,50
d-e	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,20	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75	
R < 235																
Sistem 2	b-f		2	12,8	16	85	0,9	0,72	0,6	1,3	112	-	-	-	16	0,50
	f-g	Fix shower	2	12,8	16	85	0,9	3,42	0,6	4,0	342	-	-	-	16	0,50
R < 256																
Lt. Semi Basement	a-h		13,5	40,4	20	250	1,4	1,12	0,27	1,4	348	-	-	-	20	0,75
	h-i		4	17,6	16	190	1,4	3,54	1,5	5,0	958	-	-	-	16	0,50
	i-k	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,2	98	-	-	-	16	0,50
	i-k	Washtafel	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,2	98	-	-	-	16	0,50
R < 227																
Sistem 4	h-l		9,5	30,8	20	190	1,6	2,69	0,99	3,7	699	-	-	-	20	0,75
	l-m		7,5	26	20	150	1,4	3,32	1,95	5,3	791	-	-	-	20	0,75
	m-n	Jet washer	2	12,8	16	85	0,9	0,25	0,9	1,2	98	-	-	-	16	0,50
	m-o	Kloset	5,5	21,2	20	95	1,2	0,20	1,2	1,4	133	-	-	-	20	0,75
R < 235																
Sistem 5	p-l		2	12,8	16	85	0,9	0,72	0,6	1,3	112	-	-	-	16	0,50
	p-q	Fix shower	2	12,8	16	85	0,9	3,42	0,6	4,0	342	-	-	-	16	0,50

Lampiran B.

B.1. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 8

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Black water</i>	KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
	KT T.1a	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1'	diameter pipa akhir		4		50	50	2,00	1/50
	KT T.2b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
	KT T.2c	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
	KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
	KT T.2e	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
	KT T.2f	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
KT T.2g	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50	
KT T.1b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1'	diameter pipa akhir		4		50	50	2,00	1/50	
KT T.2h	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50	
KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50	
<i>Grey water</i>	KT T.2a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50	
	KT T.1a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - d1	diameter pipa akhir		3		50	50	2,00	1/50
KT T.2b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2b	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
KT T.2c	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	50	2,00
KT T.2d	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	50	2,00
KT T.2e	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	50	2,00
KT T.2f	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
KT T.2g	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
KT T.1b	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	c1 - d1	diameter pipa akhir		3		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
KT T.2h	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50

Grey water

	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
Sistem	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Grey water</i>	KT T.2h	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
	KT T.2i	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50		

B.2. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 7

	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
Sistem	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.1a	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
KT T.2b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2c	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2e	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2f	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2g	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.1b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
KT T.2h	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50

Sistem		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
		Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
<i>Black water</i>	KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
KT T.2a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50	
KT T.1a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - d1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50	
KT T.2b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50		
KT T.2c	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50		
KT T.2d	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50		
KT T.2e	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50		
KT T.2f	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Grey water</i>	KT T.2f	g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
		a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	KT T.2g	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	KT T.1b	g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
		a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	KT T.2h	c1 - d1	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50
		a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
b1 - c1		Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
c1 - g1				3		50	50	2,00	1/50	
d1 - e1		Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
e1 - f1		Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50	
KT T.2i	g1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50	
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	

B.3. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 6

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
KT T.1a	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1'	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
KT T.2b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
KT T.2c	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Slope	
<i>Black water</i>	KT T.2e	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
	KT T.2f	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
	KT T.2g	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
	KT T.1b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1'	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
	KT T.2h	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
b1' - c1'		Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
c1'		diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
<i>Grey water</i>	KT T.2a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
	KT T.1a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - d1	diameter pipa akhir		9		50	50	2,00	1/50
	KT T.2b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
c1 - g1				3		50	50	2,00	1/50	
d1 - e1		Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
e1 - f1		Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50	
KT T.2c	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50	
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
KT T.2d	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50	
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	
KT T.2d	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Slope
KT T.2d	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
KT T.2e	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
KT T.2f	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
KT T.2g	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
KT T.1b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - d1	diameter pipa akhir		9		50	50	2,00	1/50
KT T.2h	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50
KT T.2i	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		18		65	65	2,50	1/50

Grey water

B.4. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 5

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plumbing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Slope	
Black water	KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50
	KT T.1a	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50
	KT T.2b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50
	KT T.2c	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50
	KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
b1' - c1'		Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
c1'		diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
KT T.2e	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
KT T.2f	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
KT T.2g	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
KT T.1b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50	
KT T.2h	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50	
	c1'	diameter pipa akhir		32		65	65	2,50	1/50	
Grey water	KT T.2a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	KT T.1a	g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
		a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	KT T.2b	c1 - d1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
		a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50	

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2b	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
KT T.2c	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.2d	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.2e	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.2f	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.2g	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50	
KT T.1b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - d1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50
KT T.2h	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50

Grey water

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
Grey water	KT T.2h	f1 - g1		3		50	50	2,00	1/50	
		g1	diameter pipa akhir	24		65	65	2,50	1/50	
	KT T.2i	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
g1	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50		

B.5. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 4

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.1a	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2b	b1'	diameter pipa akhir		20		65	65	2,50	1/50
	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2c	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2e	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2f	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
KT T.2g	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.1b	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2h	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
KT T.2i	c1'	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.1a	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - d1	diameter pipa akhir		15		50	50	2,00	1/50
KT T.2b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.2c	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.2d	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.2e	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.2f	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1				3		50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
KT T.2g	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50

Grey water

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Grey water</i>	KT T.2g	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1				3	50	50	2,00	1/50
		g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
	KT T.1b	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - d1	diameter pipa akhir		15		50	50	2,00	1/50
	KT T.2h	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1				3	50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1				3	50	50	2,00	1/50
		g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50
	KT T.2i	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		c1 - g1				3	50	50	2,00	1/50
		d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1				3	50	50	2,00	1/50
		g1	diameter pipa akhir		30		65	65	2,50	1/50

B.6. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai 3

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2a	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		48		75	75	3,00	1/50
KT T.1a	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1'	diameter pipa akhir		24		65	65	2,50	1/50
KT T.2b	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		48		75	75	3,00	1/50
KT T.2c	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		48		75	75	3,00	1/50
KT T.2d	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		48		75	75	3,00	1/50
KT T.2e	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1'	diameter pipa akhir		48		75	75	3,00	1/50

Sistem	i		ii		iii		iv		v		vi		vii		viii		ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP	tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope								
KT T.2f	a1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	b1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	c1'	diameter pipa akhir			48		75	75	3,00	1/50								
Fasilitas Lt.3	a1' - b1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	b1' - c1'	Kloset	4	8	4	75	50	75	3,00	1/50								
	c1' - d1'	diameter pipa akhir			48		75	75	3,00	1/50								
Pool Bar	b1'	diameter pipa akhir			20		65	65	2,50	1/50								
KT T.2h	a1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	b1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	c1'	diameter pipa akhir			48		75	75	3,00	1/50								
KT T.2i	a1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	b1' - c1'	Kloset	4	4	4	75	50	75	3,00	1/50								
	c1'	diameter pipa akhir			48		75	75	3,00	1/50								
Black water menuju ke Lt Upperground	c1' - e1'				48		75	75	3,00	1/50								
	e1' - g1'				48		75	75	3,00	1/50								
	b1' - f1'				24		65	65	2,50	1/50								
	f1' - g1'				24		65	65	2,50	1/50								
	g1'				72		100	100	4,00	1/100								
	c1' - h1'				48		75	75	3,00	1/50								
	c1' - h1'				48		75	75	3,00	1/50								
	g1' - h1'				168		100	100	4,00	1/100								
	c1' - i1'				48		75	75	3,00	1/50								
	c1' - i1'				48		75	75	3,00	1/50								
	h1' - i1'				264		125	125	5,00	1/100								
	c1' - j1'				48		75	75	3,00	1/50								
	i1' - j1'				312		125	125	5,00	1/100								
	c1' - k1'				48		75	75	3,00	1/50								
	d1' - k1'				48		75	75	3,00	1/50								
	k1'				96		100	100	4,00	1/100								
	b1' - l1'				20		65	65	2,50	1/100								
	c1' - l1'				48		75	75	3,00	1/100								
	k1' - l1'				164		100	100	4,00	1/100								
	j1' - m1'				312		125	125	5,00	1/100								
l1' - m1'				164		100	100	4,00	1/100									
m1' - n1'	diameter pipa akhir			476		125	125	5,00	1/100									
Grey water	a1 - b1	Floordrain	2	2	2	40	40	40	1,50	1/50								
	b1 - c1	Washtafel	1	3	3	32	50	50	2,00	1/50								
	c1 - g1				3		50	50	2,00	1/50								
	d1 - e1	Floordrain	2	2	2	40	40	40	1,50	1/50								
	e1 - f1	Washtafel	1	3	3	32	50	50	2,00	1/50								
	f1 - g1				3		50	50	2,00	1/50								
	g1	diameter pipa akhir			36		75	75	3,00	1/50								
	KT T.1a	a1 - b1	Floordrain	2	2	2	40	40	40	1,50	1/50							
		b1 - c1	Washtafel	1	3	3	32	50	50	2,00	1/50							
		c1 - d1	diameter pipa akhir			18		65	65	2,50	1/50							
	KT T.2b	a1 - b1	Floordrain	2	2	2	40	40	40	1,50	1/50							
		b1 - c1	Washtafel	1	3	3	32	50	50	2,00	1/50							

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2b	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		36		75	75	3,00	1/50
KT T.2c	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
KT T.2d	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		36		75	75	3,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
KT T.2e	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		36		75	75	3,00	1/50
	KT T.2f	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50
b1 - c1		Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
c1 - g1				3		50	50	2,00	1/50
d1 - e1		Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
e1 - f1		Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
Fasilitas Lt 3	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1 - h1	Floordrain	2	3	40	50	50	2,00	1/50
	h1 - i1	Floordrain	2	5	40	50	50	2,00	1/50
	i1	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
	a1 - b1	Washtafel	1	1	32	32	32	1,25	1/50
	b1 - c1			1		32	32	1,25	1/50
	c1 - d1	Floordrain	2	3	40	50	50	2,00	1/50
	d1 - i1	Floordrain	2	5	40	50	50	2,00	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	1	32	32	32	1,25	1/50
Pool Bar	f1 - g1			1		32	32	1,25	1/50
	g1 - h1	Floordrain	2	3	40	50	50	2,00	1/50
KT T.2h	h1 - i1	Floordrain	2	5	40	50	50	2,00	1/50
	i1	diameter pipa akhir		40		75	75	3,00	1/50
	c1 - d1	diameter pipa akhir		15		50	50	2,00	1/50
	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
KT T.2h	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
KT T.2h	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
KT T.2h	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		36		75	75	3,00	1/50
KT T.2i	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	b1 - c1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	c1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	d1 - e1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
	e1 - f1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50
	f1 - g1			3		50	50	2,00	1/50
	g1	diameter pipa akhir		36		75	75	3,00	1/50
Grey water menuju ke Lt Upper ground	g1 - j1			36		75	75	3,00	1/50
	d1 - j1			18		65	65	2,50	1/50
	j1			54		100	100	4,00	1/100
	g1 - k1			36		75	75	3,00	1/50
	g1 - k1			36		75	75	3,00	1/50
	j1 - k1			126		100	100	4,00	1/100
	g1 - l1			36		75	75	3,00	1/50
	g1 - l1			36		75	75	3,00	1/50
	k1 - l1			198		100	100	4,00	1/100
	g1 - m1			36		75	75	3,00	1/100
	l1 - m1			234		100	100	4,00	1/100
	g1 - n1			36		75	75	3,00	1/50
	il - n1			40		75	75	3,00	1/50
	n1			76		100	100	4,00	1/100
	d1 - o1			15		50	50	2,00	1/50
	g1 - o1			36		75	75	3,00	1/50
	n1 - o1			127		100	100	4,00	1/100
	m1 - p1			234		100	100	4,00	1/100
	o1 - p1			127		100	100	4,00	1/100
p1 - q1	diameter pipa akhir		361		125	125	5,00	1/100	

B.7. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai Upperground

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
Black water Toilet Lt Upper ground	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	b1' - c1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	c1' - d1'			8		50	50	2,00	1/50
	d1' - e1'	Kloset	4	12	75	50	75	3,00	1/50
	e1' - f1'	Kloset	4	16	75	50	75	3,00	1/50
	f1' - k1'			16		50	50	2,00	1/50
	g1' - h1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	h1' - j1'	Kloset	4	8	75	50	75	3,00	1/50
	il' - j1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
	j1' - k1'			12		50	50	2,00	1/50
	kl' - ll'			28		65	65	2,50	1/50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Grey water</i>	l1' - m1'			28		65	65	2,50	1/50	
	m1' - n1'	diameter pipa akhir		504		125	125	5,00	1/100	
	Toilet Lt Upper ground	a1 - c1	Washtafel	1	1	32	32	32	1,25	1/50
		b1 - c1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		c1 - d1			3		50	50	2,00	1/50
		d1 - e1			3		50	50	2,00	1/50
		e1 - f1	Washatafel dalam set	2	5	40	50	50	2,00	1/50
		f1 - g1			5		50	50	2,00	1/50
		g1 - o1			5		50	50	2,00	1/50
		h1 - i1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		i1 - j1	Urinoir	2	4	40	50	50	2,00	1/50
		j1 - k1	Urinoir	2	6	40	50	50	2,00	1/50
		k1 - l1	Floordrain	2	8	40	50	50	2,00	1/50
		l1 - m1	Urinoir	2	10	40	50	50	2,00	1/50
		m1 - n1	Floordrain	2	12	40	50	50	2,00	1/50
		n1 - o1	Urinoir	2	14	40	50	50	2,00	1/50
		o1 - v1			19		65	65	2,50	1/100
		p1 - q1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		q1 - t1	Washtafel dalam set	2	4	40	50	50	2,00	1/50
	r1 - s1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
	Toilet Lt Upper ground	s1 - t1	Floordrain	2	4	40	50	50	2,00	1/50
		t1 - u1			8		50	50	2,00	1/50
		u1 - v1			8		50	50	2,00	1/50
		v1 - y1			27		65	65	2,50	1/50
		y1 - z1	diameter pipa akhir		27		65	65	2,50	1/100
	Wudlu	w1 - x1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		x1 - z1	Floordrain	2	4	40	50	50	2,00	1/50
		z1 - aa1	diameter pipa akhir		392		125	125	5,00	1/100
Kafe	a2 - b2	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50	
	b2 - d2			3		50	50	2,00	1/50	
	c2 - d2	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50	
	d2 - e2			6		50	50	2,00	1/50	
	e2 - f2	diameter pipa akhir		6		50	50	2,00	1/50	

B.8. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai Ground

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope
<i>Black water</i>	dari Lt Upper ground	g1' - h1'		504		125	125	5,00	1/00
		h1' - i1'		504		125	125	5,00	1/00
		i1' - j1'	diameter pipa akhir		504		125	125	5,00
	Toilet Lt Ground	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00
b1' - c1'		Kloset	4	8	75	50	75	3,00	1/50
c1' - f1'				8		50	50	2,00	1/50
d1' - e1'		Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50

Sistem		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
		Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa di pasaran (inci)	Slope	
<i>Black water</i>	Toilet Lt Ground	e1' - f1'	Kloset	4	8	75	50	75	3,00	1/50	
		f1' - j1'	diameter pipa akhir		16		50	50	2,00	1/50	
		j1' - k1'	menuju STP		520		125	125	5,00	1/100	
dari Lt Upper ground		l1 - m1			392		125	125	5,00	1/100	
		m1 - n1			392		125	125	5,00	1/100	
		n1 - o1	diameter pipa akhir		392		125	125	5,00	1/100	
<i>Grey water</i>	Toilet Lt Ground	a1 - b1	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50	
		b1 - c1	Urinoir	2	5	40	50	50	2,00	1/50	
		c1 - d1	Floordrain	2	7	40	50	50	2,00	1/50	
		d1 - e1	Urinoir	2	9	40	50	50	2,00	1/50	
		e1 - g1	Floordrain	2	11	40	50	50	2,00	1/50	
		f1 - g1	Washtafel	1	1	32	32	32	1,25	1/50	
		g1 - k1			12		50	50	2,00	1/50	
		h1 - i1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50	
		i1 - j1	Washtafel	1	3	32	50	50	2,00	1/50	
	j1 - k1	Floordrain	2	5	40	50	50	2,00	1/50		
	Dapur		k1 - o1	diameter pipa akhir		17		65	65	2,50	1/100
			o1 - p1	menuju STP		409		125	125	5,00	1/00
			a2 - b2	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50
			b2 - d2	Kitchen sink	3	6	40	50	50	2,00	1/50
			c2 - d2	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50
d2 - g2					9		50	50	2,00	1/50	
dari Lt Upper ground		e2 - f2	Kitchen sink	3	3	40	50	50	2,00	1/50	
		f2 - g2	Kitchen sink	3	6	40	50	50	2,00	1/50	
		g2 - h2			15		50	50	2,00	1/50	
dari Lt Upper ground		h2 - j2	Kitchen sink	3	18	40	65	65	2,50	1/100	
		i2 - j2			6		50	50	2,00	1/50	
dari Lt Upper ground		j2 - k2			24		65	65	2,50	1/100	
		k2 - l2	menuju STP		24		65	65	2,50	1/100	

B.9. Perhitungan Penentuan Pipa Air Buangan Lantai Semi Basement

Sistem		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
		Jalur	Alat plambing	UBAP	UBAP tiap seksi	Ukuran pipa minimum (mm)	Ukuran pipa maksimum (mm)	Ukuran pipa dipakai (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	Slope
<i>Black water</i>	Toilet Lt Basement	a1' - b1'	Kloset	4	4	75	50	75	3,00	1/50
		b1' - c1'	Kloset	4	8	75	50	75	3,00	1/50
		c1' - d1'	diameter pipa akhir		8		50	50	2,00	1/50
<i>Grey water</i>	Toilet Lt Basement	a1 - b1	Floordrain	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		b1 - d1	Floordrain	2	4	40	50	50	2,00	1/50
		c1 - d1	Washtafel dalam set	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		d1 - f1			6		50	50	2,00	1/50
		e1 - f1	Washtafel dalam set	2	2	40	40	40	1,50	1/50
		f1 - g1			8		50	50	2,00	1/50
		g1 - h1	Floordrain	2	10	40	50	50	2,00	1/50
		h1 - i1	Floordrain	2	12	40	50	50	2,00	1/50
i1 - j1	diameter pipa akhir		12		50	50	2,00	1/50		

Lampiran C

C.1. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai Semi Basement

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - b1'	(1)	Kloset	4		75	2,48	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	2,61	40	1,50
	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	8	40	0,4	40	1,50
	b1 - d1		Floordrain	2		40	0,4	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	c1 - d1		Washtafel dalam set	2		40	0,4	40	1,50
	e1 - f1	(2)	Washtafel dalam set	2		40	0,4	40	1,50
	g1 - h1		Floordrain	2		40	0,4	40	1,50
	h1 - i1		Floordrain	2	12	40	0,4	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			20	50	4,35	40	1,50

C.2. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai Ground

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
Toilet Lt Ground	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	0,73	40	1,50
	b1' - c1'		Kloset	4		75	0,82	40	1,50
	d1' - e1'	(2)	Kloset	4		75	2,46	40	1,50
	e1' - f1'		Kloset	4	16	75	0,81	40	1,50
	a1 - b1	(2)	Kitchen sink	3		50	1,39	40	1,50
	b1 - c1		Urinoir	2		50	0,59	40	1,50
	c1 - d1		Floordrain	2		50	0,59	40	1,50
	d1 - e1		Urinoir	2		50	1,21	40	1,50
	e1 - g1		Floordrain	2		50	1,21	40	1,50
	f1 - g1		Washtafel	1		32	2,14	40	1,50
Dapur	h1 - i1	(1)	Floordrain	2		40	2,14	40	1,50
	i1 - j1		Washtafel	1		50	1,34	40	1,50
	j1 - k1		Floordrain	2	17	50	1,34	40	1,50
	a2 - b2	(3)	Kitchen sink	3		50	0,58	40	1,50
	b2 - d2		Kitchen sink	3		50	0,58	40	1,50
	c2 - d2		Kitchen sink	3		50	5,48	40	1,50
	e2 - f2		Kitchen sink	3		50	2,87	40	1,50
f2 - g2		Kitchen sink	3		50	3,8	40	1,50	
h2 - j2		Kitchen sink	3	18	65	2,75	40	1,50	
Pipa ven tegak		(1) + (2) + (3)			51	65	4,35	65	2,50

C.3. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai Upperground

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	0,59	40	1,50
	b1' - c1'		Kloset	4		75	0,78	40	1,50
	d1' - e1'		Kloset	4		75	0,78	40	1,50
	e1' - f1'		Kloset	4		75	1,44	40	1,50
	g1' - h1'	(2)	Kloset	4		75	0,75	40	1,50
	h1' - i1'		Kloset	4		75	0,03	40	1,50
	i1' - j1'		Kloset	4		28	75	0,78	40
Toilet Lt Upper ground Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - c1	(1)	Washtafel	1		32	1,09	40	1,50
	b1 - c1		Floordrain	2		40	1,09	40	1,50
	e1 - f1		Washtafel dalam set	2		50	1,78	40	1,50
	h1 - i1		Floordrain	2		40	0,57	40	1,50
	i1 - j1		Urinoir	2		50	0,57	40	1,50
	j1 - k1		Urinoir	2		40	0,57	40	1,50
	k1 - l1		Floordrain	2		50	0,57	40	1,50
	l1 - m1		Urinoir	2		40	0,57	40	1,50
	m1 - n1		Floordrain	2		50	0,57	40	1,50
	n1 - o1		Urinoir	2		40	2,96	40	1,50
	p1 - q1	(2)	Floordrain	2		65	1,81	40	1,50
	q1 - t1		Washtafel dalam set	2		40	1,81	40	1,50
	r1 - s1		Floordrain	2		50	1,81	40	1,50
s1 - t1		Floordrain	2		27	40	1,81	40	1,50
Kafe Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a2 - b2	(3)	Kitchen sink	3		125	3,88	40	1,50
	c2 - d2		Kitchen sink	3		50	10,09	40	1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2) + (3)				61	125	4,35	65

C.4. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai 3

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)	
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50	
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50	
KT T.2a Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50	
	b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50	
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50	
	e1 - f1		Washtafel	1		6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak	(1) + (2)					14	65	4,05	40	1,50

Sistem		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
		Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT T.1a	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
						4				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak		(1)			3				
						7	65	4,05	40	1,50
KT T.2b	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
						8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		e1 - f1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KT T.2c	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	32	1,25
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	32	1,25
						8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
				Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KT T.2d	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
						8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		e1 - f1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KT T.2e	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
						8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
				Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KT T.2f	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
						8				
	Pipa ven mendatar <i>grey wate</i>	b1 - c1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
				Washtafel	1		50	1,21	40	1,50

		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
Sistem		Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT T.2f	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2)				14	65	4,05	40	1,50
Fasilitas Lt.3	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak	(1) + (2)				14	65	4,05	40	1,50	
Poolba	Pipa ven tegak	(1)					65	4,05	40	1,50
KT T.2h	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak	(1) + (2)				14	65	4,05	40	1,50	
KT T.2i	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	8	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak	(1) + (2)				14	65	4,05	40	1,50	

C.5. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai 4

		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
Sistem		Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT T.2a	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50

Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT T.1a	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	Kloset	4	4	75	1,15	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1	Washtafel	1	3	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak	(1)			7	50	4,05	40	1,50
KT T.2b	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1' b1' - c1'	(1) (2)	Kloset Kloset	4 4	75 75	1,15 1,58	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1 b1 - c1	(1)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
		d1 - e1 e1 - f1	(2)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1' b1' - c1'	(1) (2)	Kloset Kloset	4 4	75 75	1,15 1,58	40 40	1,50 1,50
KT T.2c	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1 b1 - c1	(1)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
		d1 - e1 e1 - f1	(2)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1' b1' - c1'	(1) (2)	Kloset Kloset	4 4	75 75	1,15 1,58	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1 b1 - c1	(1)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
KT T.2d		d1 - e1 e1 - f1	(2)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1' b1' - c1'	(1) (2)	Kloset Kloset	4 4	75 75	1,15 1,58	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1 b1 - c1	(1)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
		d1 - e1 e1 - f1	(2)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
KT T.2e	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1' b1' - c1'	(1) (2)	Kloset Kloset	4 4	75 75	1,15 1,58	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1 b1 - c1	(1)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
		d1 - e1 e1 - f1	(2)	Floordrain Washtafel	2 1	40 50	1,21 1,21	40 40	1,50 1,50
	Pipa ven tegak	(1) + (2)			14	75	4,05	40	1,50

	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix		
Sistem	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)		
KT T.2f	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	8	75	1,15	40	1,50	
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50	
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	6	40	1,21	40	1,50	
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50	
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50	
		e1 - f1	Washtafel	1	50		1,21	40	1,50		
	Pipa ven tegak		(1) ⁺ (2)			14	75	4,05	40	1,50	
	KT T.2g	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	8	75	1,15	40	1,50
b1' - c1'			(2)	Kloset	4	75		1,58	40	1,50	
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>		a1 - b1	(1)	Floordrain	2	6	40	1,21	40	1,50	
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50	
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50	
		e1 - f1	Washtafel	1	50		1,21	40	1,50		
Pipa ven tegak			(1) ⁺ (2)			14	75	4,05	40	1,50	
KT T.1b		Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	4	75	1,15	40	1,50
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	3	40	1,21	40	1,50	
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50	
	Pipa ven tegak		(1)			7	50	4,05	40	1,50	
	KT T.2h	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	8	75	1,15	40	1,50
			b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
		Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	6	40	1,21	40	1,50
			b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
d1 - e1			(2)	Floordrain	2	40		1,21	40	1,50	
e1 - f1			Washtafel	1	50	1,21		40	1,50		
Pipa ven tegak			(1) ⁺ (2)			14	75	4,05	40	1,50	
KT T.2i		Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	8	75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'		(2)	Kloset	4	75		1,58	40	1,50	
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	6	40	1,21	40	1,50	
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50	
		d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50	
		e1 - f1	Washtafel	1	50		1,21	40	1,50		
	Pipa ven tegak		(1) ⁺ (2)			14	75	4,05	40	1,50	

C.6. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai 5 – Lantai 6 Tipikal

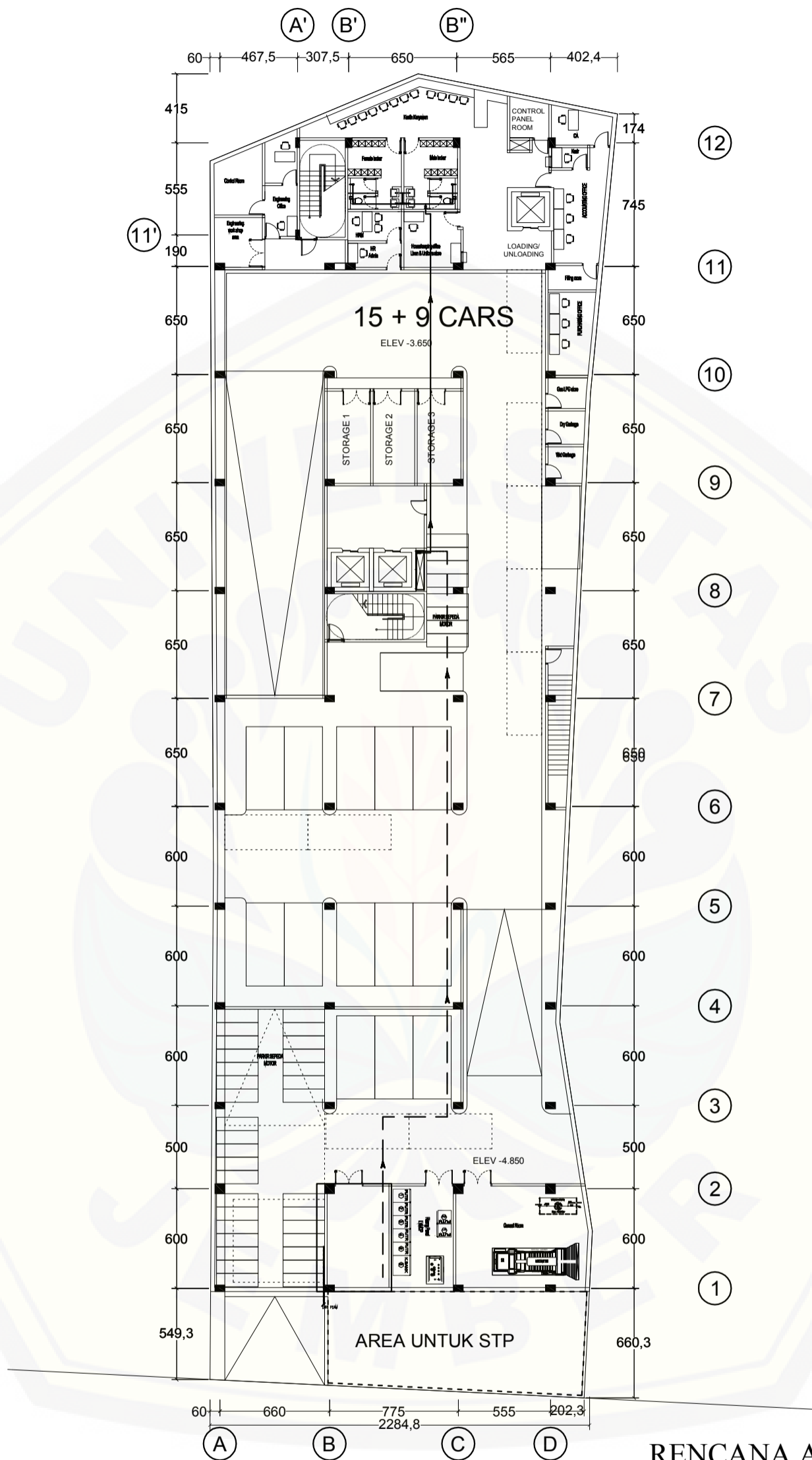
Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KTT.2a	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
					8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50	
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50	
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KTT.1a	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
					4				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1)			3	50	4,05	40	1,50
KTT.2b	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1'-c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
					8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50	
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50	
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KTT.2c	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
					8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50	
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50	
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KTT.2d	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
					8				
	Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50	
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50	
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50
KT	Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
					8				

		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Sistem	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50	
KTT.2f	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	<i>black water</i>					8				
KTT.2g	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50	
KTT.2h	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	<i>black water</i>					8				
KTT.1b	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	3	50	1,21	40	1,50
	<i>grey wat</i>									
Pipa ven tegak		(1)			7	50	4,05	40	1,50	
KTT.2h	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4		75	1,58	40	1,50
	<i>black water</i>					8				
KTT.2i	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1) + (2)			14	65	4,05	40	1,50	

C.7. Perhitungan Penentuan Pipa Ven Lantai 7 – Lantai 8 Tipikal


Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4	8	75	1,58	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	4	75	1,15	40	1,50
	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey wat</i>	b1 - c1		Washtafel	1	3	50	1,21	40	1,50
	Pipa ven tegak	(1)			7	50	4,05	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4	8	75	1,58	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4	8	75	1,58	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4	8	75	1,58	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>grey water</i>	a1 - b1	(1)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	b1 - c1		Washtafel	1		50	1,21	40	1,50
	d1 - e1	(2)	Floordrain	2		40	1,21	40	1,50
	e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40	1,50
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
Pipa ven mendatar <i>black water</i>	a1' - c1'	(1)	Kloset	4		75	1,15	40	1,50
	b1' - c1'	(2)	Kloset	4	8	75	1,58	40	1,50

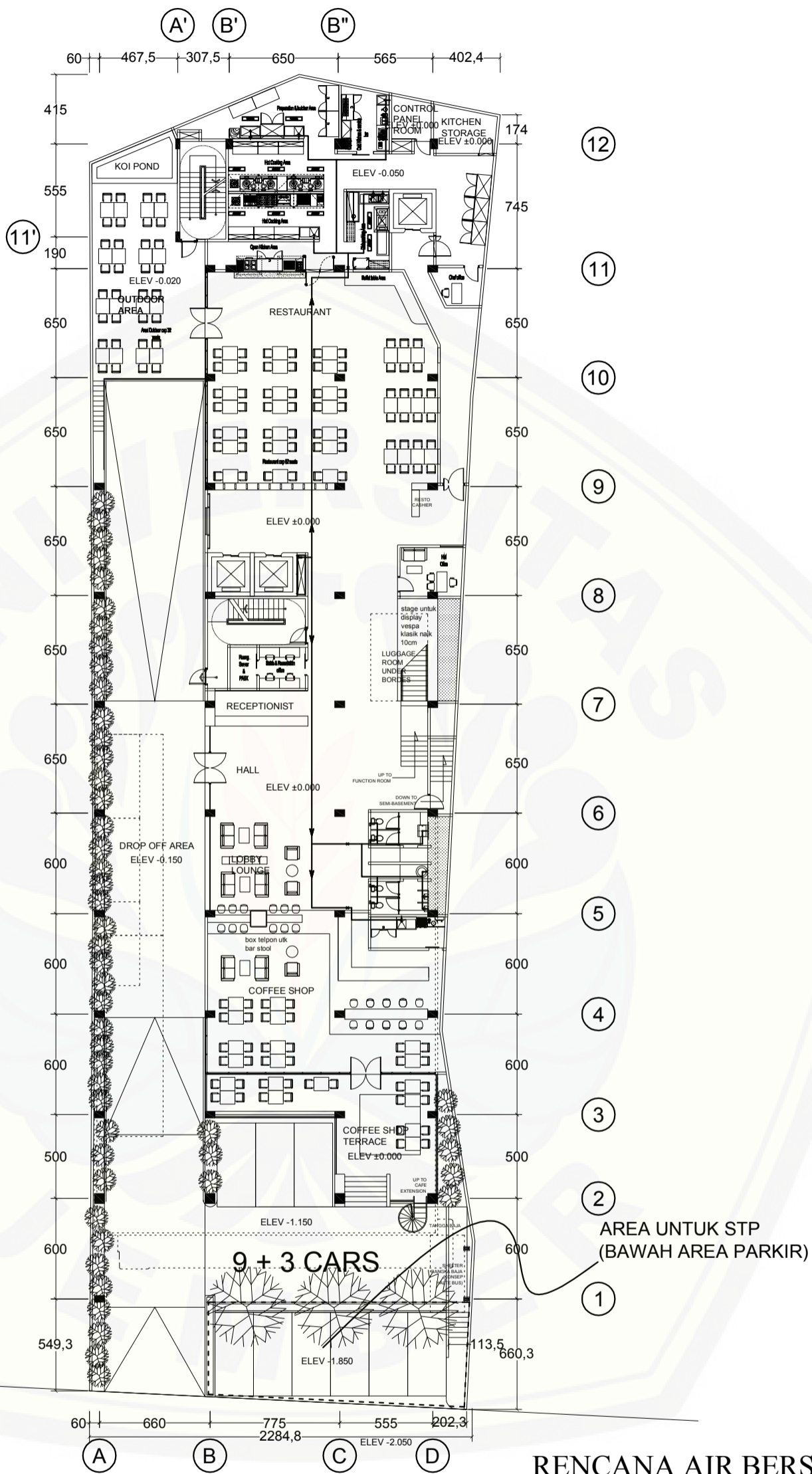
Sistem	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix
	Jalur pada pipa air buangan	Jalur	Alat plambing	UBAP	Akumulasi UBAP	Ukuran pipa pembuangan (mm)	Panjang pipa ven (m)	Ukuran pipa ven (mm)	Ukuran pipa dipasaran (inci)
KT T.2e	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
KT T.2f	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
	<i>black water</i>				8				
KT T.2g	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
KT T.2h	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
					4				
	<i>black water</i>								
KT T.2i	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50
KT T.2j	Pipa ven mendatar	a1' - c1'	(1)	Kloset	4	75	1,15	40	1,50
		b1' - c1'	(2)	Kloset	4	75	1,58	40	1,50
	<i>black water</i>				8				
KT T.2k	Pipa ven mendatar	a1 - b1	(1)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		b1 - c1		Washtafel	1	50	1,21	40	1,50
	<i>grey water</i>	d1 - e1	(2)	Floordrain	2	40	1,21	40	1,50
		e1 - f1		Washtafel	1	6	50	1,21	40
Pipa ven tegak		(1)+ (2)			14	50	4,05	40	1,50



RENCANA AIR BERSIH
LANTAI SEMI-BASEMENT
 SKALA 1 : 300

Keterangan:
 — Pipa air bersih


 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan No. 17 Jember, Telp. (031) 460771 Fax (031) 200029 Telp. (031) 460771 Fax (031) 200029 web: www.unj.ac.id</small></p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA SISTEM AIR BERSIH</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	01
	LAMPIRAN D

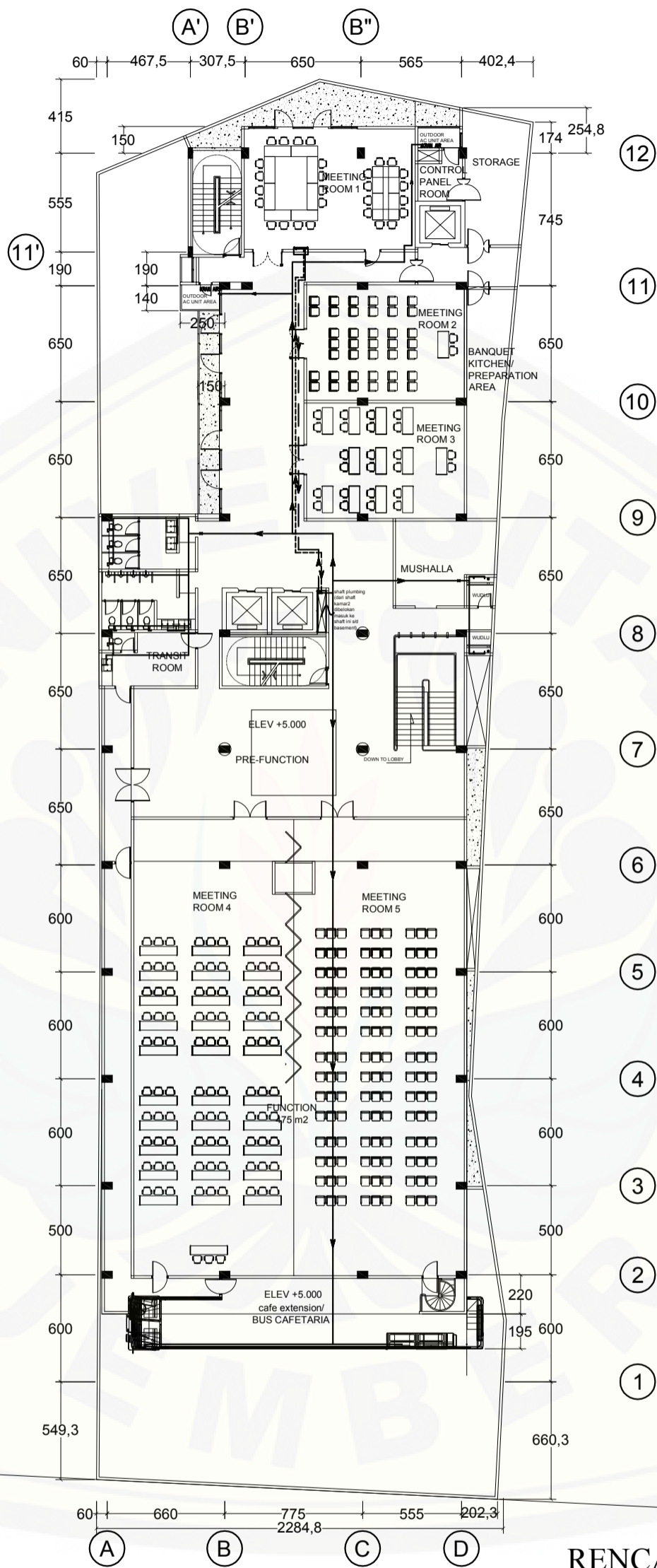


**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI GROUND**

SKALA 1 : 300


Keterangan:
Pipa air bersih

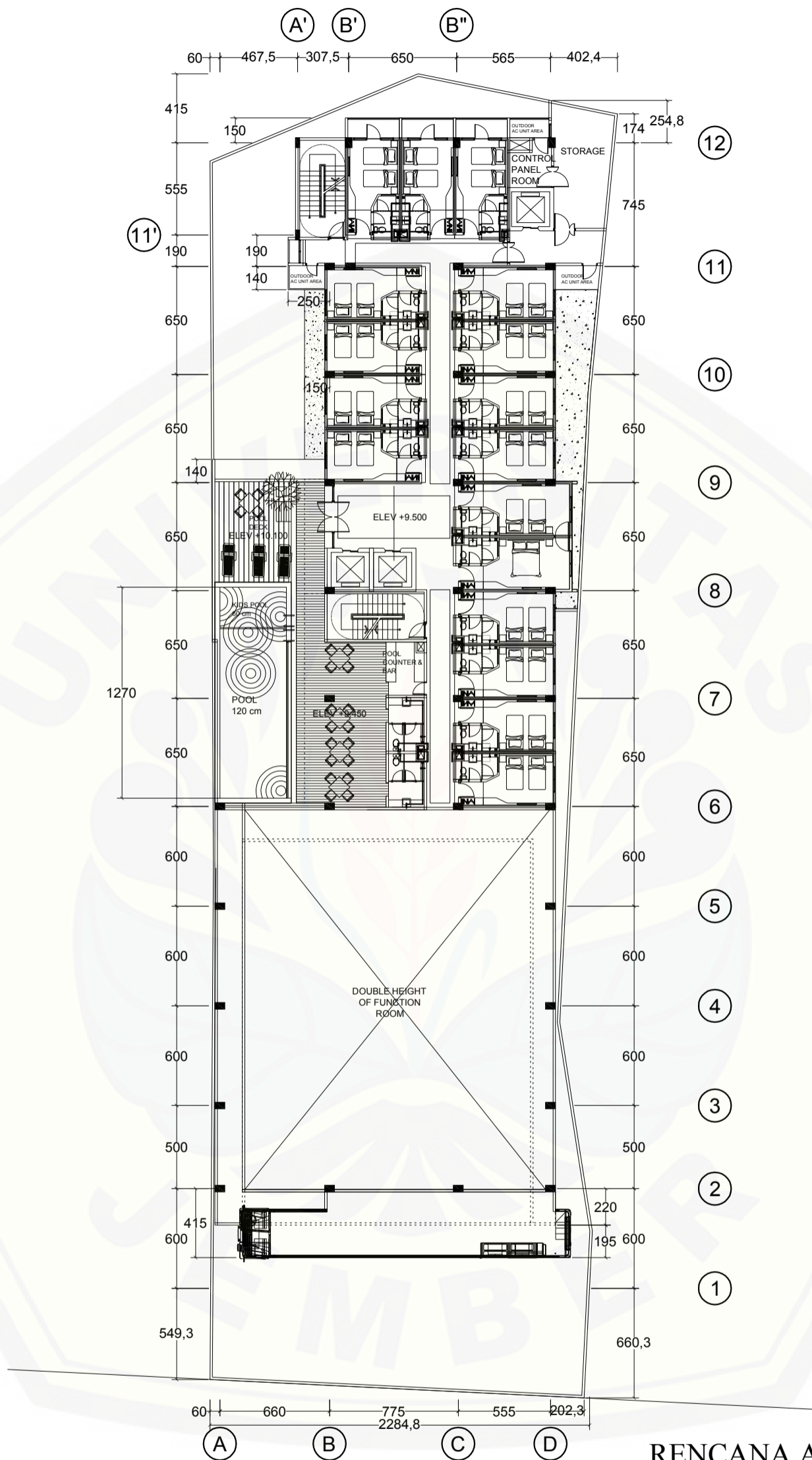
 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 177 Telp. (031) 460771 Fax (031) 200029 Telp. (031) 460771 Fax (031) 200029 web: www.unj.ac.id</p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA SISTEM AIR BERSIH</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	02
LAMPIRAN D	



**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI UPPERGROUND**
SKALA 1 : 300


Keterangan:
 Pipa air bersih

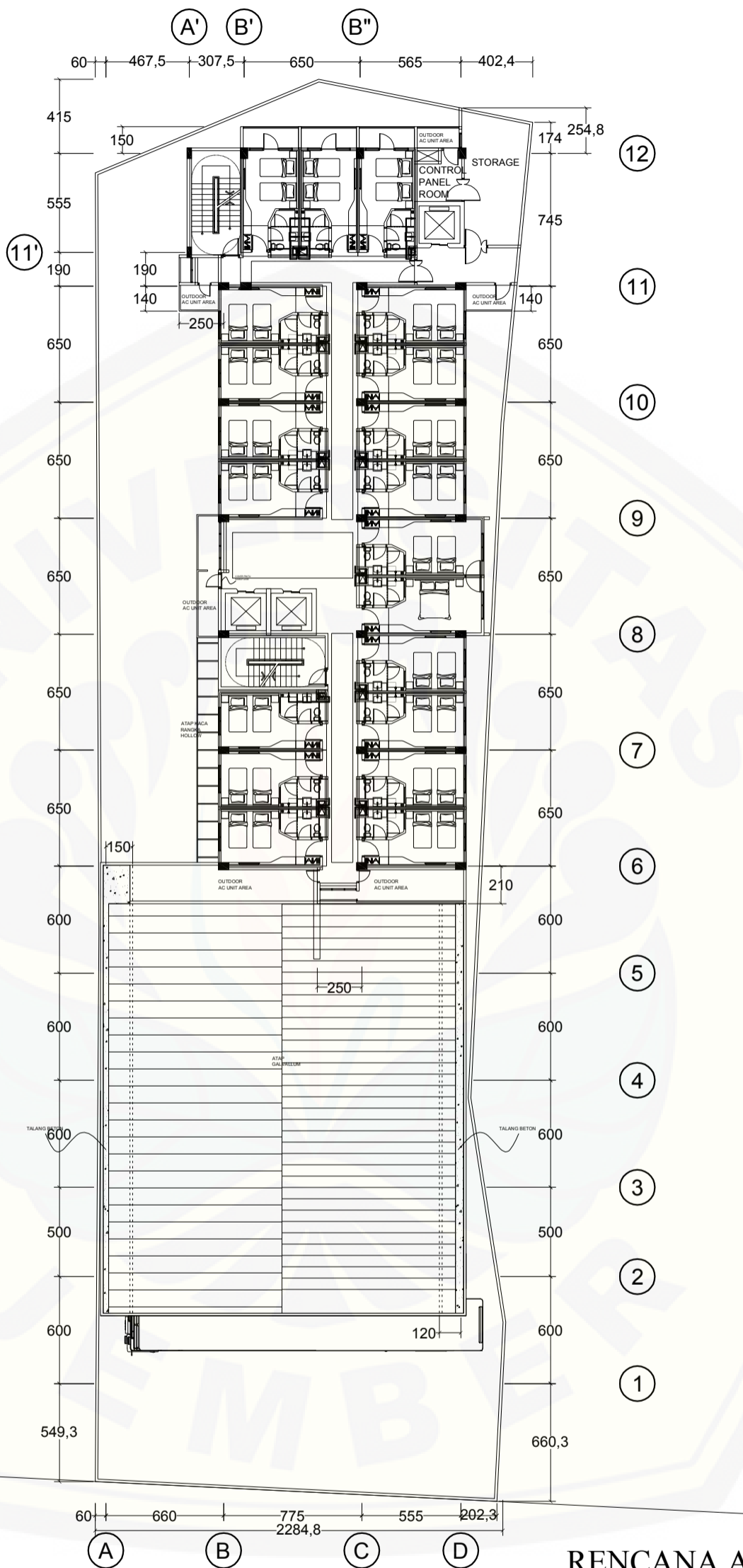
 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan No. 17 Jember Telp: (031) 460771 Fax: (031) 200029 web: www.unj.ac.id</small></p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA SISTEM AIR BERSIH</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG <small>NIM 121910301093</small></p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. <small>NIP 19720528 199802 2 001</small></p>	
<p>DR. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. <small>NIP 19730127 199903 2 002</small></p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	03
	LAMPIRAN D



**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI 3
SKALA 1 : 300**


Keterangan:
 — Pipa air bersih

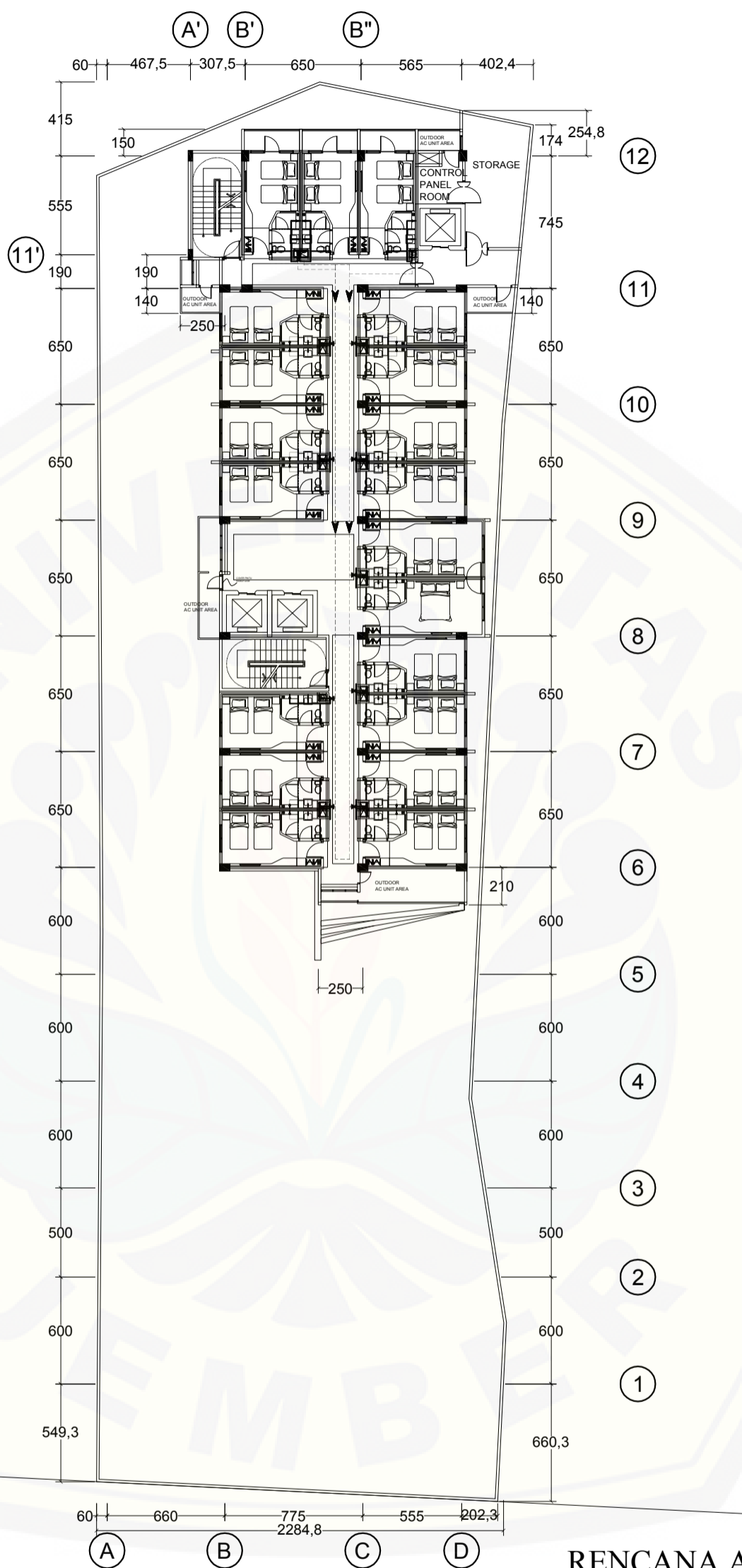
 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan No. 17 Jember Telp. (031) 460771 Fax (031) 30029 web: www.unj.ac.id</small></p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA SISTEM AIR BERSIH</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	04
	LAMPIRAN D



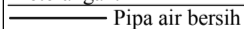
**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI 4
SKALA 1 : 300**


Keterangan:
 Pipa air bersih

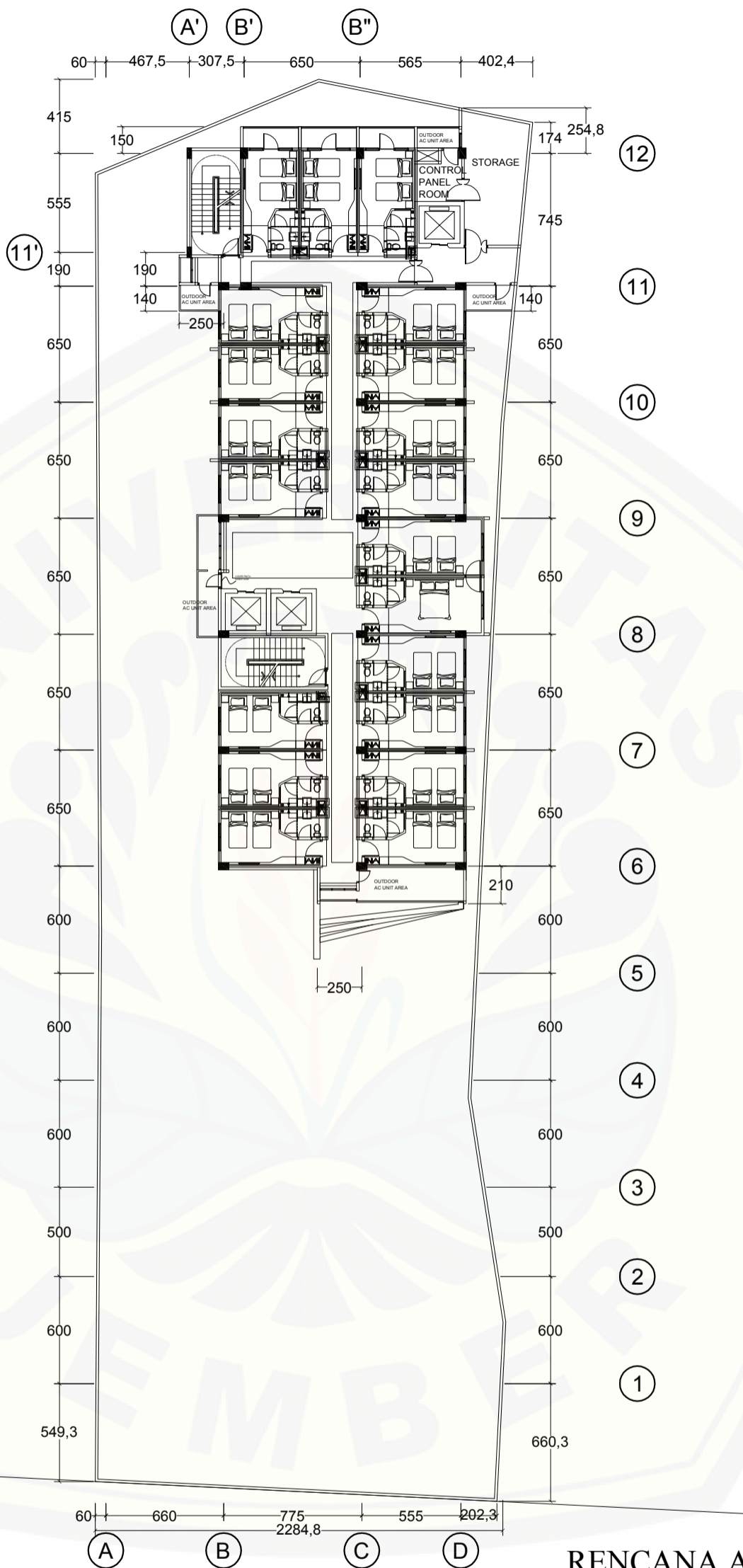
 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan 150, P. Jember, Jember, Jawa Timur 69121 Telp: (0331) 460777; Fax: (0331) 300029 web: www.unj.ac.id</small></p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA SISTEM AIR BERSIH</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	05
	LAMPIRAN D



**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI 5**
SKALA 1 : 300


Keterangan:
 Pipa air bersih

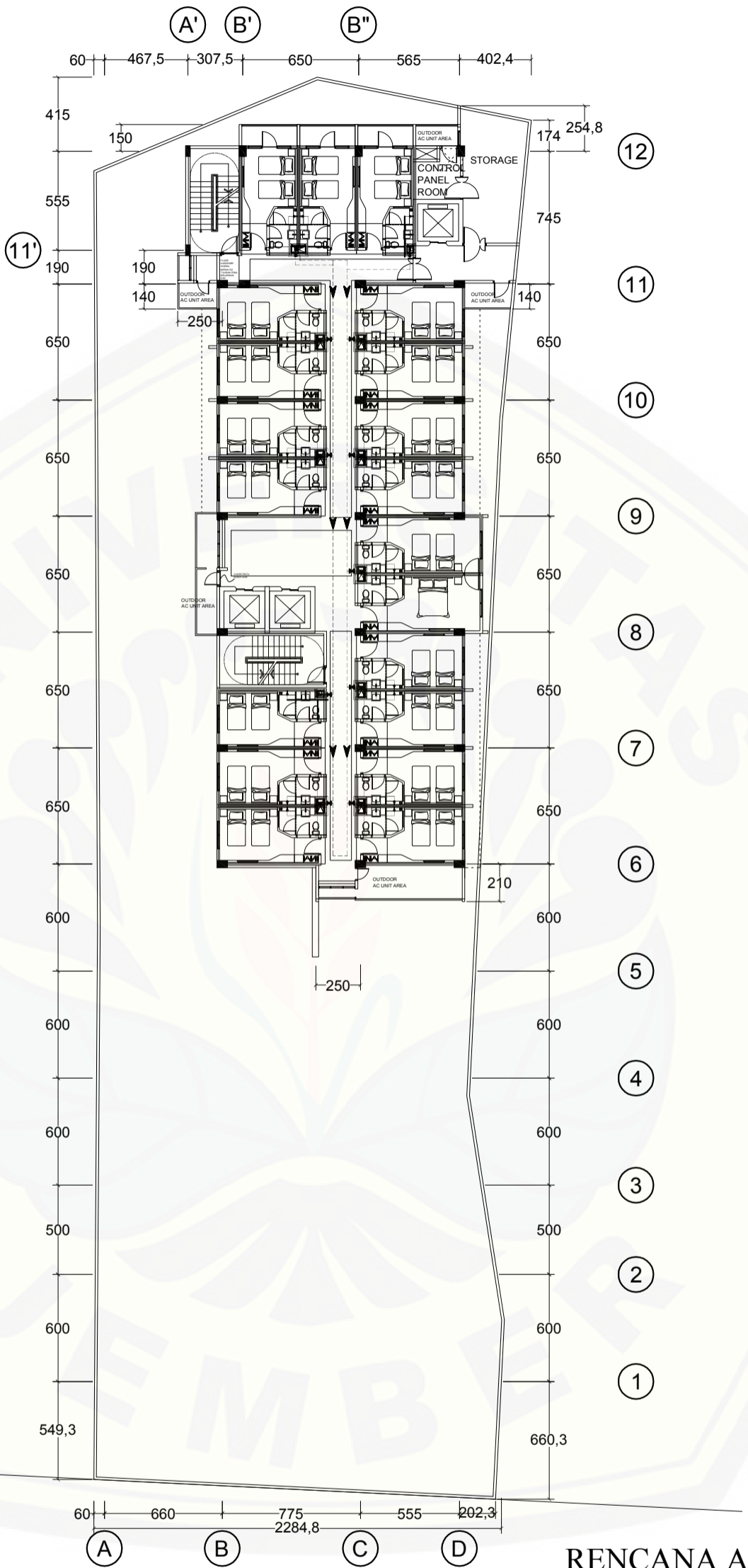
1 : 300	06	LAMPIRAN D
	NO. GAMBAR	
SKALA		
DR. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP. 19730127 199903 2 002		
DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA		
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP. 19720528 199802 2 001		
DOSEN PEMBIMBING UTAMA		
IRIANTI ENDANG AURUMBINANG NIM. 121910301093		
RENCANA SISTEM AIR BERSIH		
NAMA		
JUDUL GAMBAR		
PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER		
SKRIPSI		
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI		
		



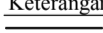
**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI 6 - 7 TIPIKAL**
SKALA 1 : 300


Keterangan:
 Pipa air bersih

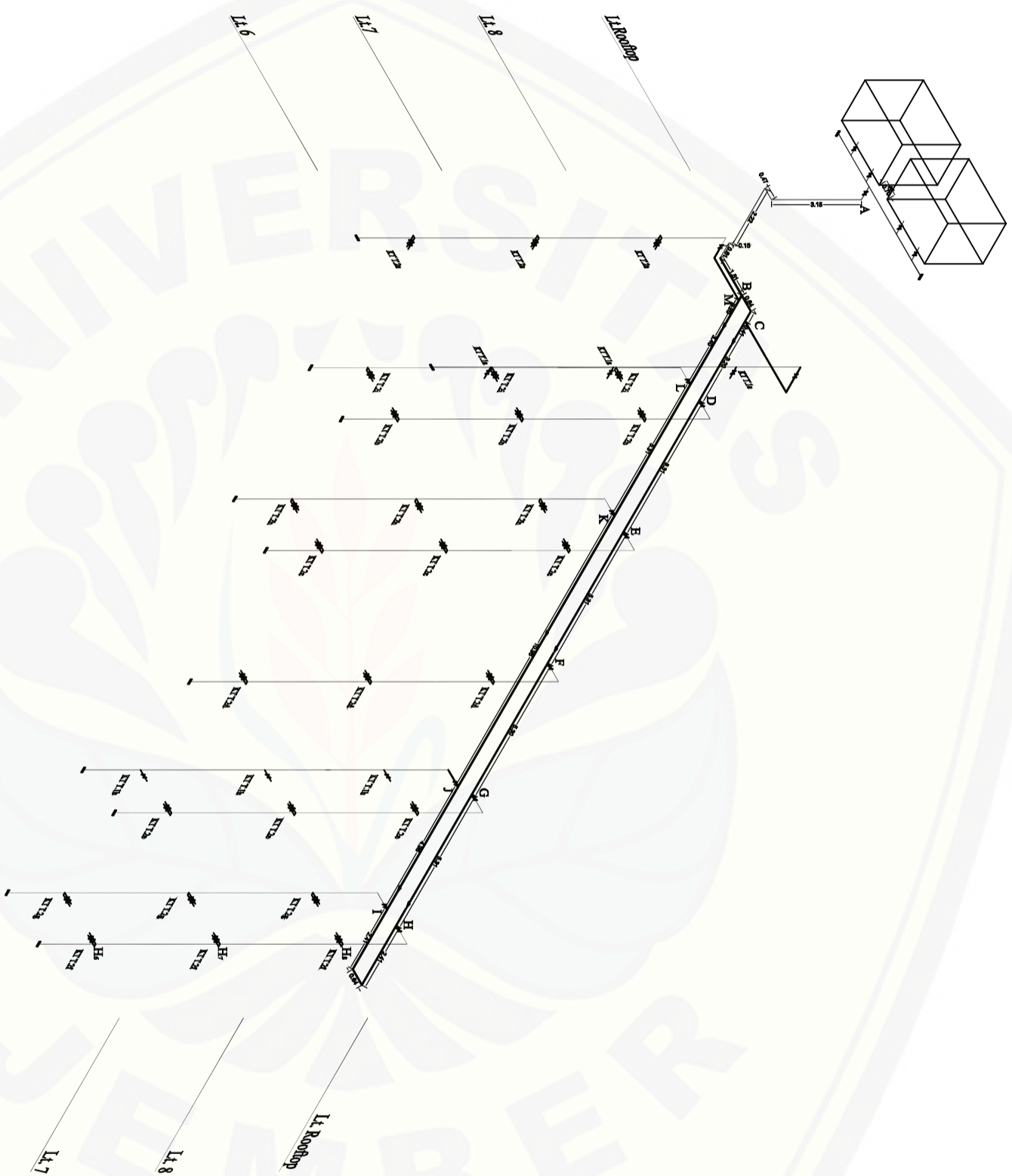
 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK		PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan No. 37 Jember, Telp. (031) 460771 Fax (031) 30029 Telp. (031) 460771 Fax (031) 30029 web: www.unj.ac.id</small>	SKRIPSI
			PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER
JUDUL GAMBAR		RENCANA SISTEM AIR BERSIH	
NAMA		IRLANI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093	
DOSEN PEMBIMBING UTAMA		DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001	
DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA		DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA	
Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002		NO. GAMBAR LAMPIRAN D	
SKALA	NO. GAMBAR		
1 : 300	07		




**RENCANA AIR BERSIH
LANTAI 8
SKALA 1 : 300**

Keterangan:
 Pipa air bersih

1 : 300	08	LAMPIRAN D
	NO. GAMBAR	
SKALA		
DR. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP. 19730127 199903 2 002		
DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA		
RIRIN ENDAH B., S.T., MT. NIP. 19720528 199802 2 001		
DOSEN PEMBIMBING UTAMA		
IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM. 121910301093		
RENCANA SISTEM AIR BERSIH		
NAMA		
JUDUL GAMBAR		
PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER		
SKRIPSI		
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp. (0331) 460777 Fax. (0331) 300029 web: www.unj.ac.id		
		



**RENCANA DISTRIBUSI AIR BERSIH
LANTAI 6 - 8**
SKALA 1 : 200

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p> <p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan 127, Kampus Teknik dan Industri, Jember 66131 Telp. (031) 8640971 Fax. (031) 359025 web: www.unj.ac.id</p>		
SKRIPSI		
PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER		
JUDUL GAMBAR		
PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH		
NAMA		
IRIANI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093		
DOSEN PEMBIMBING UTAMA		
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001		
DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA		
Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002		
SKALA	NO. GAMBAR	
1 : 200	09	LAMPIRAN D



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan 1-3, Kampus Teknik dan Industri, Jember 66121
Telp. (031) 8640971 Fax. (031) 354025
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH

NAMA

IRIANI ENDANG AURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

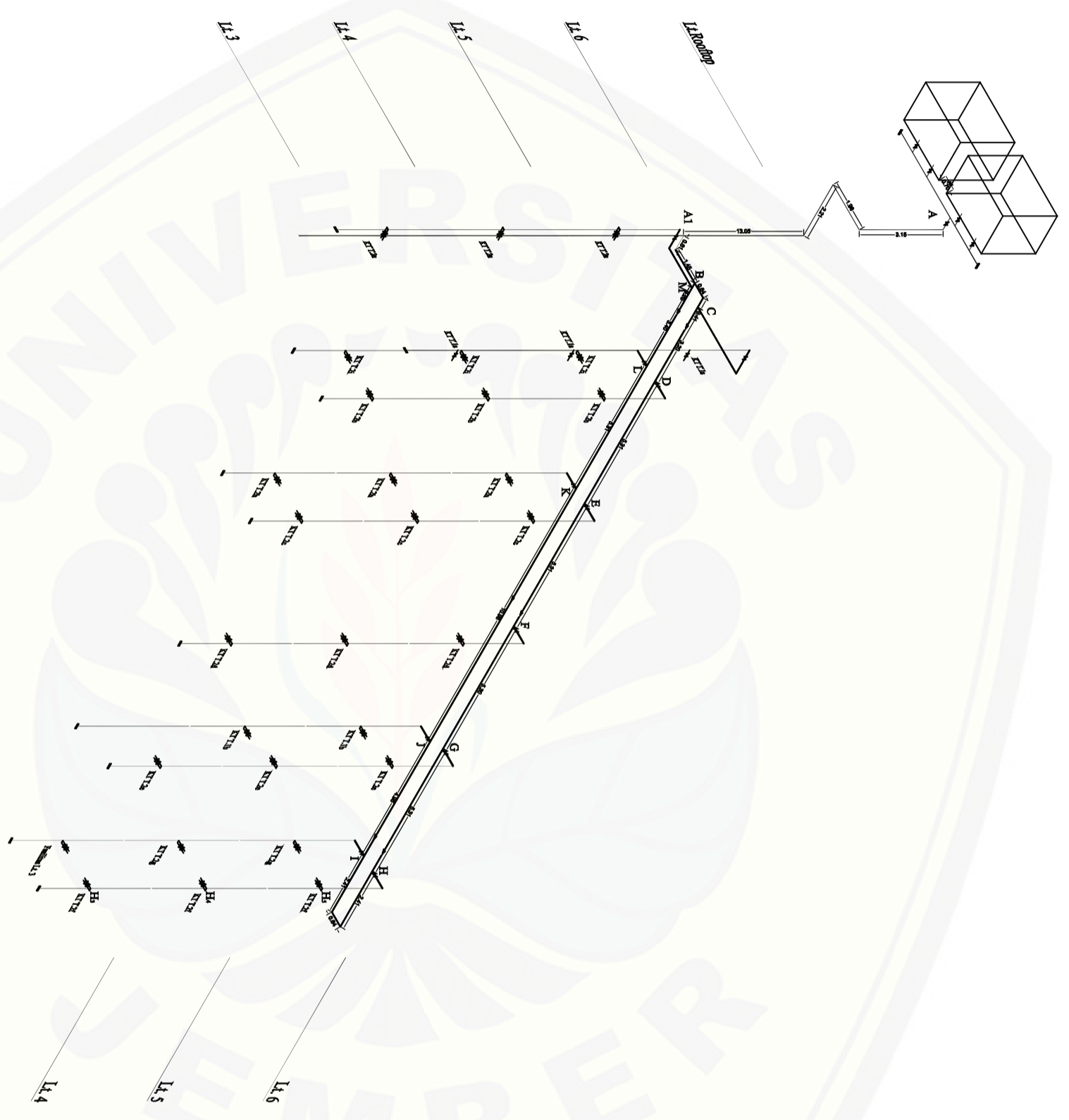
DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

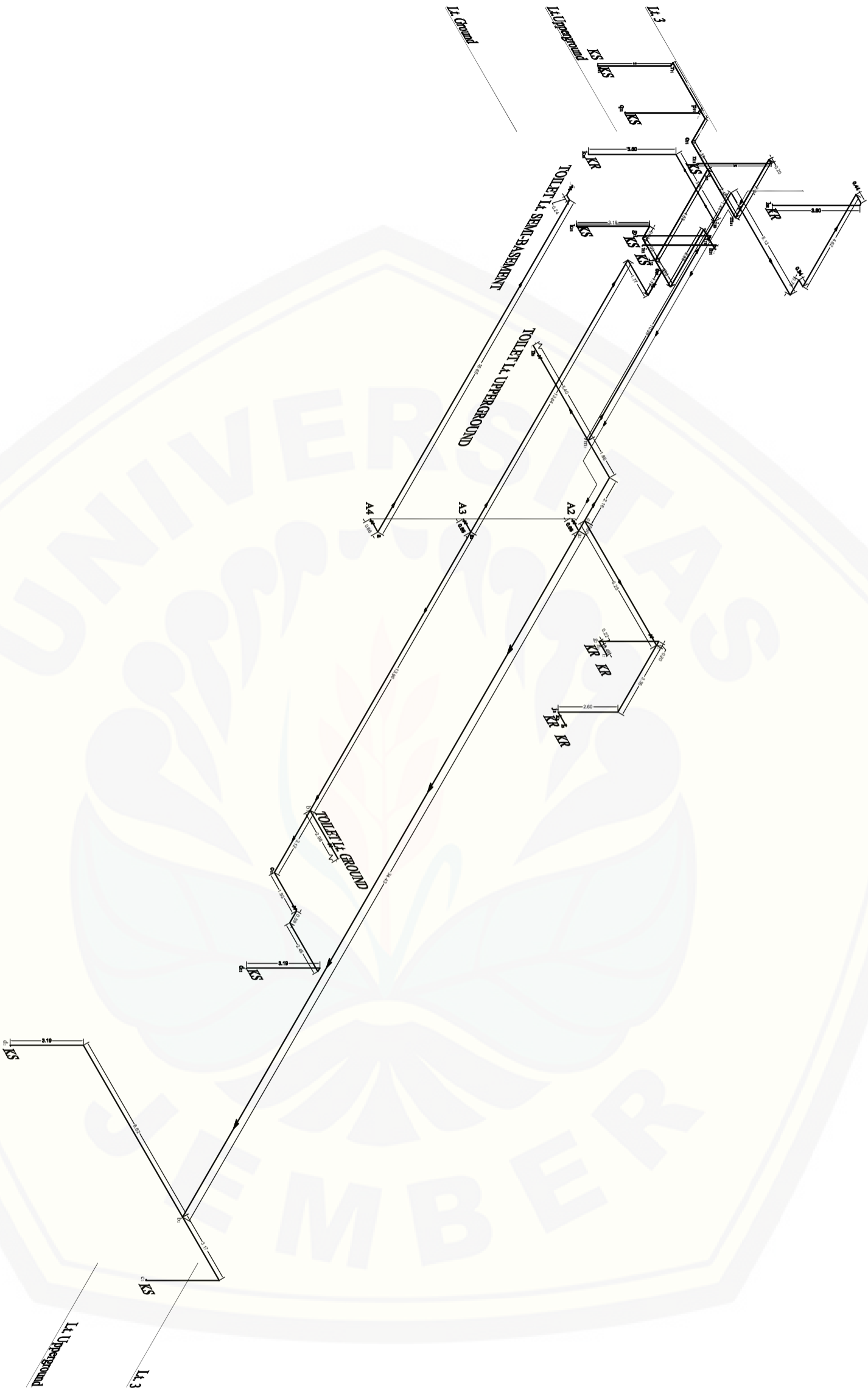
Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

SKALA NO. GAMBAR

1 : 200 10 LAMPIRAN D

**RENCANA DISTRIBUSI AIR BERSIH
LANTAI 3 - 5**
SKALA 1 : 200





RENCANA DISTRIBUSI AIR BERSIH
 LANTAI BASEMENT - UPPERGROUND
 SKALA 1 : 200



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
 Jl. Kalimantan 1-2, Kampus Teknik Sipil, Jember 66131
 Telp. (031) 8480971 Fax. (031) 359025
 web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH

NAMA

IRIANI ENDANG AURUMBINANG
 NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

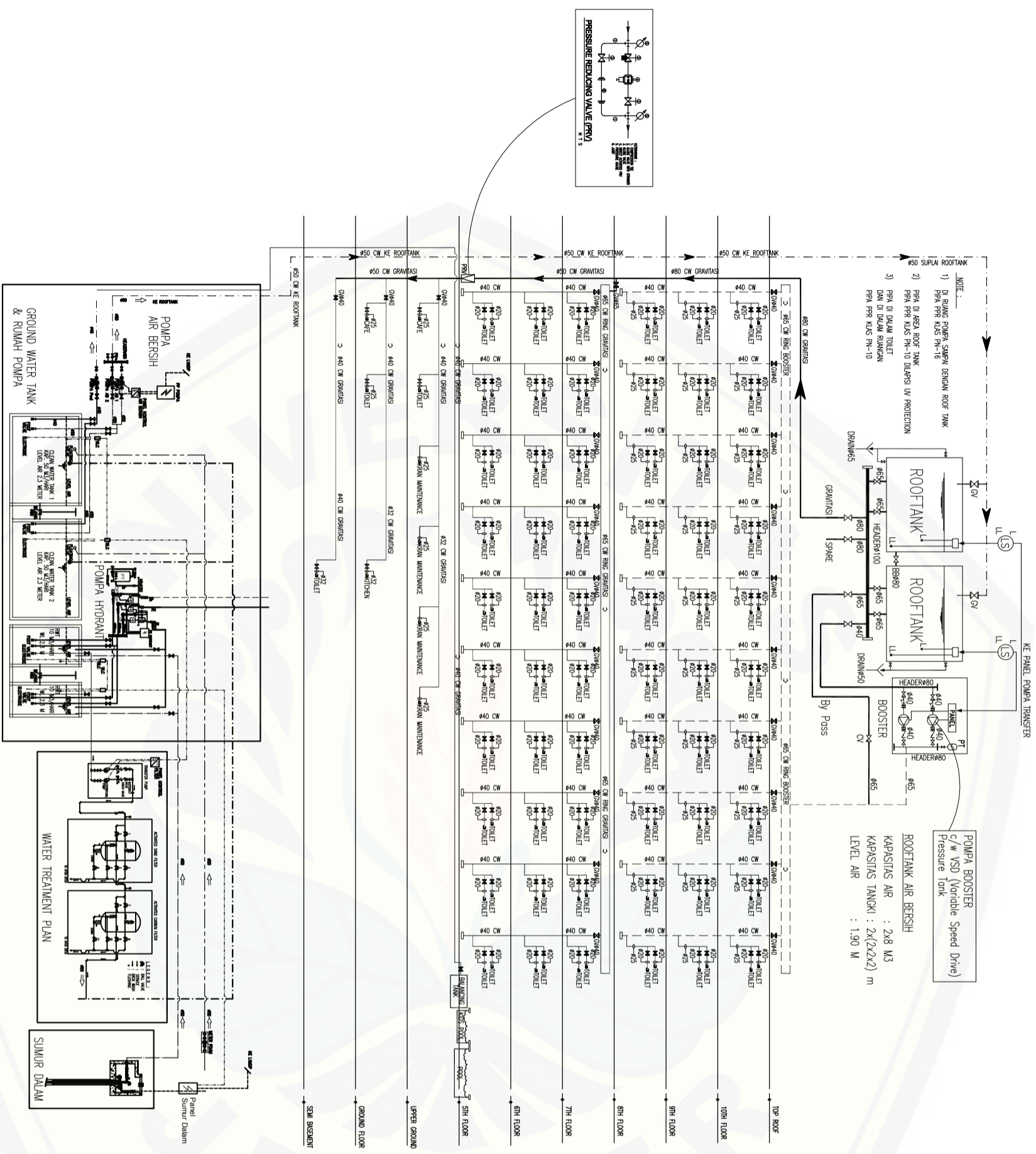
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
 NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
 NIP 19730127 199903 2 002

SKALA NO. GAMBAR

1 : 200 11 LAMPIRAN D



NOTE:
 1) DI RUMAH POMPA SUPPLI DENGAN ROOF TANK PIPA PPR KLAS PR-16
 2) PIPA DI AREA ROOF TANK PIPA PPR KLAS PR-10 DILAPSI UV PROTECTION
 3) PIPA DI DALAM TOILET DAN DI DALAM RUMAH PIPA PPR KLAS PR-10

POMPA BOOSTER c/w VSD (Variable Speed Drive) Pressure Tank
 ROOFTANK AIR BERSIH
 KAPASITAS AIR : 2x8 M³
 KAPASITAS TANGKI : 2x(2x2x2) m
 LEVEL AIR : 1.90 M

UKURAN PIPA DALAM "ø" & "DN"
 "ø" & "DN" Nominal Pipe Size) "DN" (Diameter Nominal)

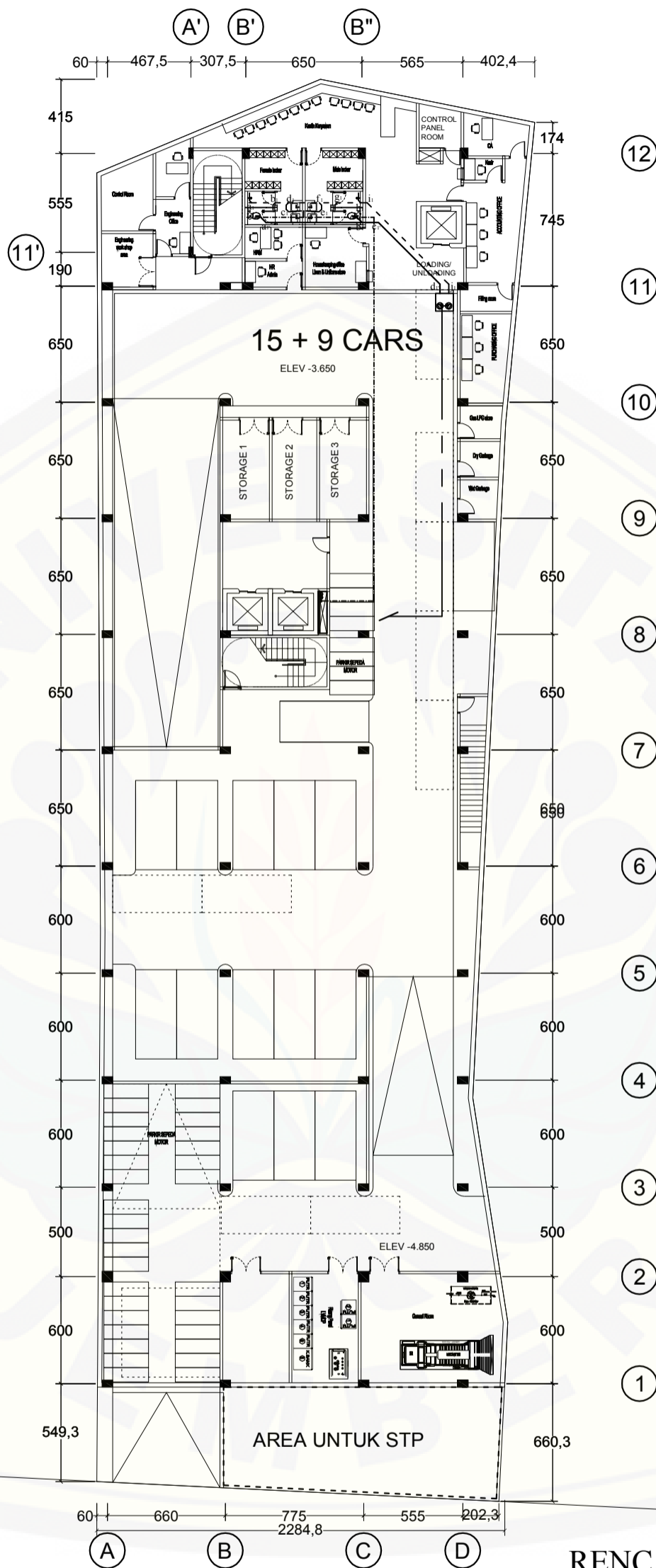
NPS	DN	NPS	DN
1	15	3	80
2	20	4	100
3	25	5	125
4	32	6	150
5	40	8	200
6	50	10	250

NOTE :

CW	Cold Water (Pipa Air Dingin)
CV	Check Valve
PRV	Pressure Reducing Valve
HW	Hot Water (Pipa Air Panas)
WH	Water Heater (Pompa Air)

RENCANA SISTEM AIR BERSIH
 SKALA : NTS


Catatan		
Pekerjaan		
PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MEO TEL JEMBER		
Lokasi		
Jl. KARIMATA NO.33, JEMBER		
Pemberi Tugas		
P. T. LANGGENG MAKMUR SELALU		
Menyetujui		
AGUNG HARTONO KOMISARIS UTAMA		
ARSITEK	Paré	
M. S.	ARWAN SURWANTO S.T.	
STRUKTUR	NAZR AKHMAD, S.T.	
M & E	IGACIS JAWAL, M.Eng. A.P.ET.	
DRAFTER	MASYUR AZIZ, S.T.	
Nama Gambar	Skal	
Kode Gambar	Nomor Lbr	Jumlah L
ARS	000	000

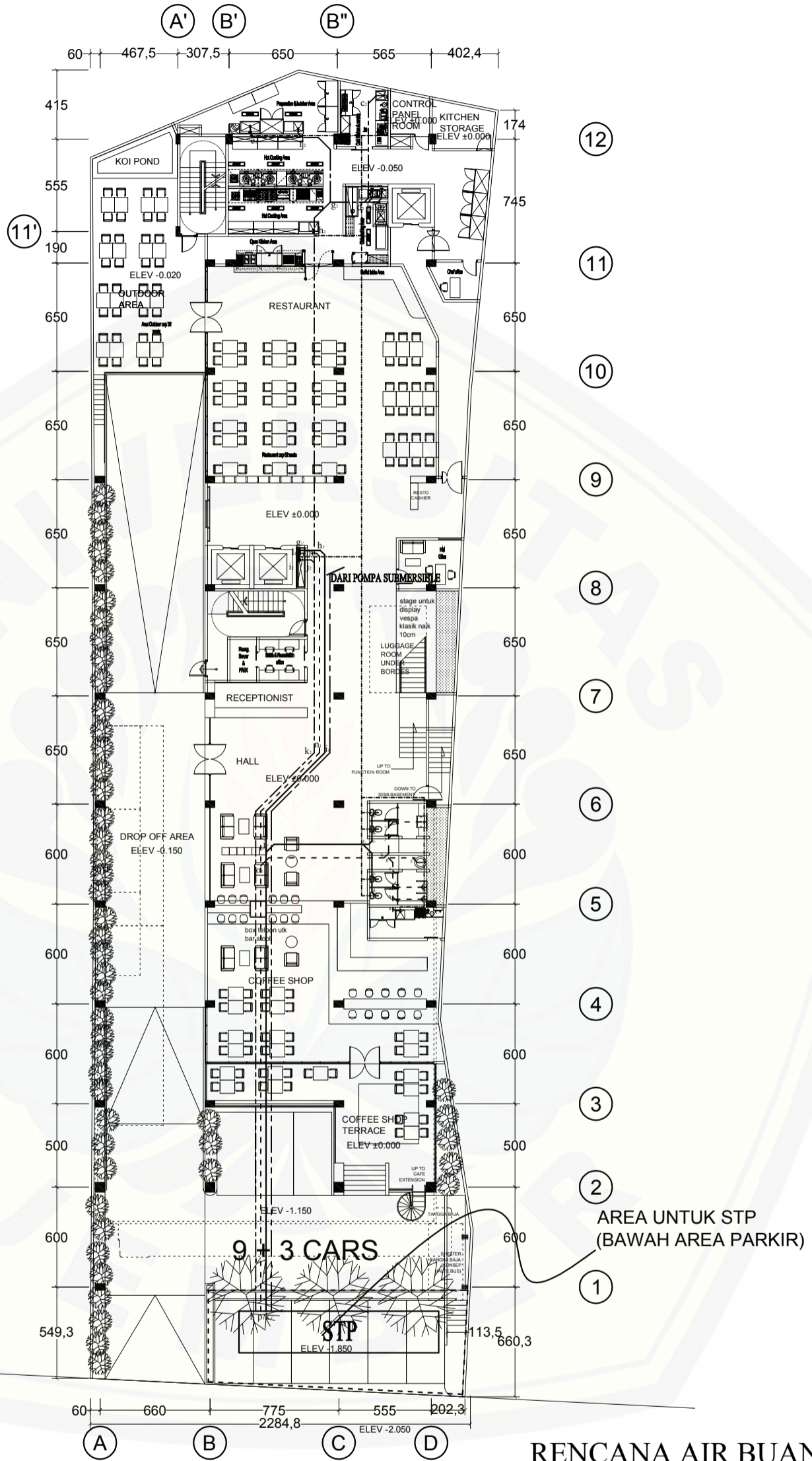


Keterangan:

---	Pipa air bekas (<i>grey water</i>)
---	Pipa air kotor (<i>black water</i>)
---	Pipa ven


**RENCANA AIR BUANGAN
LANTAI SEMI-BASEMENT**
SKALA 1 : 300

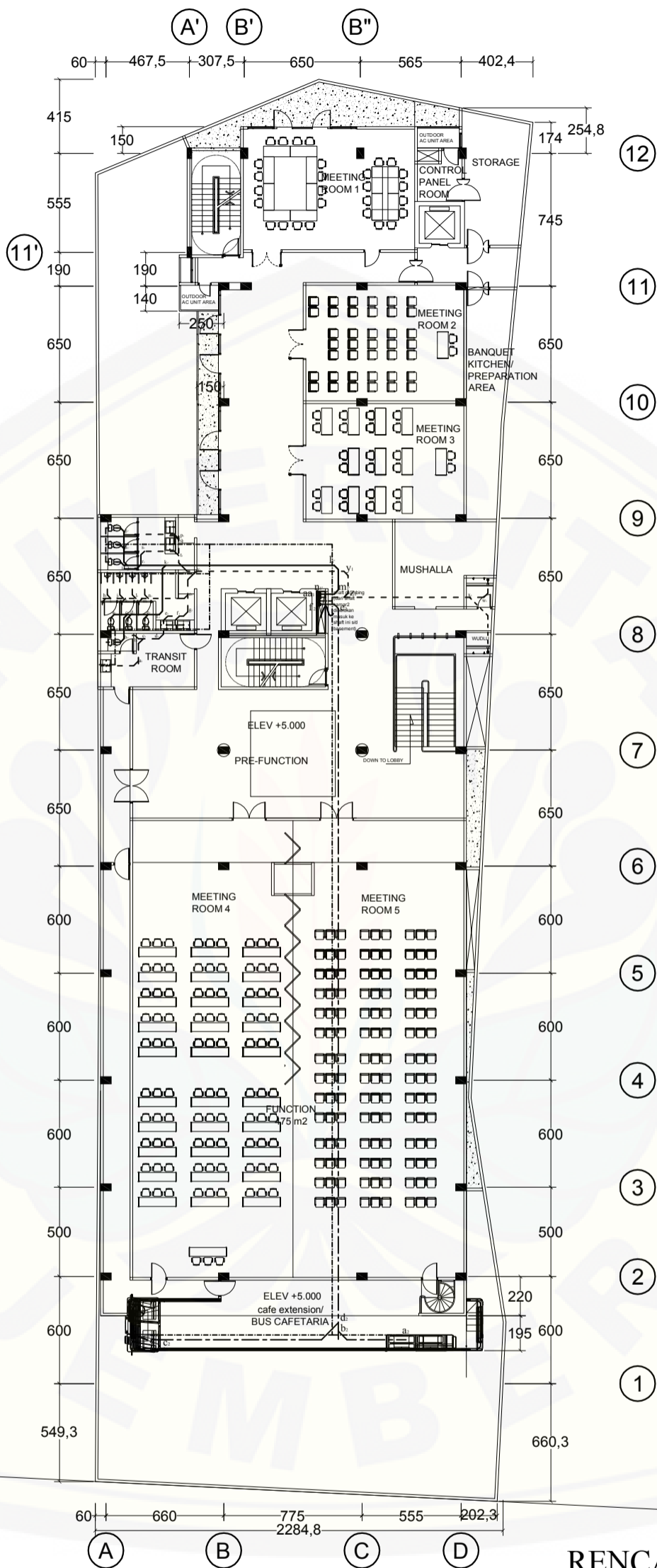
 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 17 Jember Telp. (031) 460771 Fax (031) 20029 web: www.unj.ac.id</p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA AIR BUANGAN DAN VEN</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	13
LAMPIRAN E	



Keterangan:
 - - - - - Pipa air bekas (*grey water*)
 — Pipa air kotor (*black water*)
 ····· Pipa ven

**RENCANA AIR BUANGAN
 LANTAI GROUND**
 SKALA 1 : 300


 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL <small>Jl. Kalimantan No. 177, Kampus Teknik, Jember 66132 Telp: (031) 460771 Fax: (031) 300029 web: www.unj.ac.id</small></p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA AIR BUANGAN DAN VEN</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG <small>NIM 121910301093</small></p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. <small>NIP 19720528 199802 2 001</small></p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. <small>NIP 19730127 199903 2 002</small></p>	
<p>SKALA</p>	<p>NO. GAMBAR</p>
<p>1 : 300</p>	<p>14</p>
<p>LAMPIRAN E</p>	

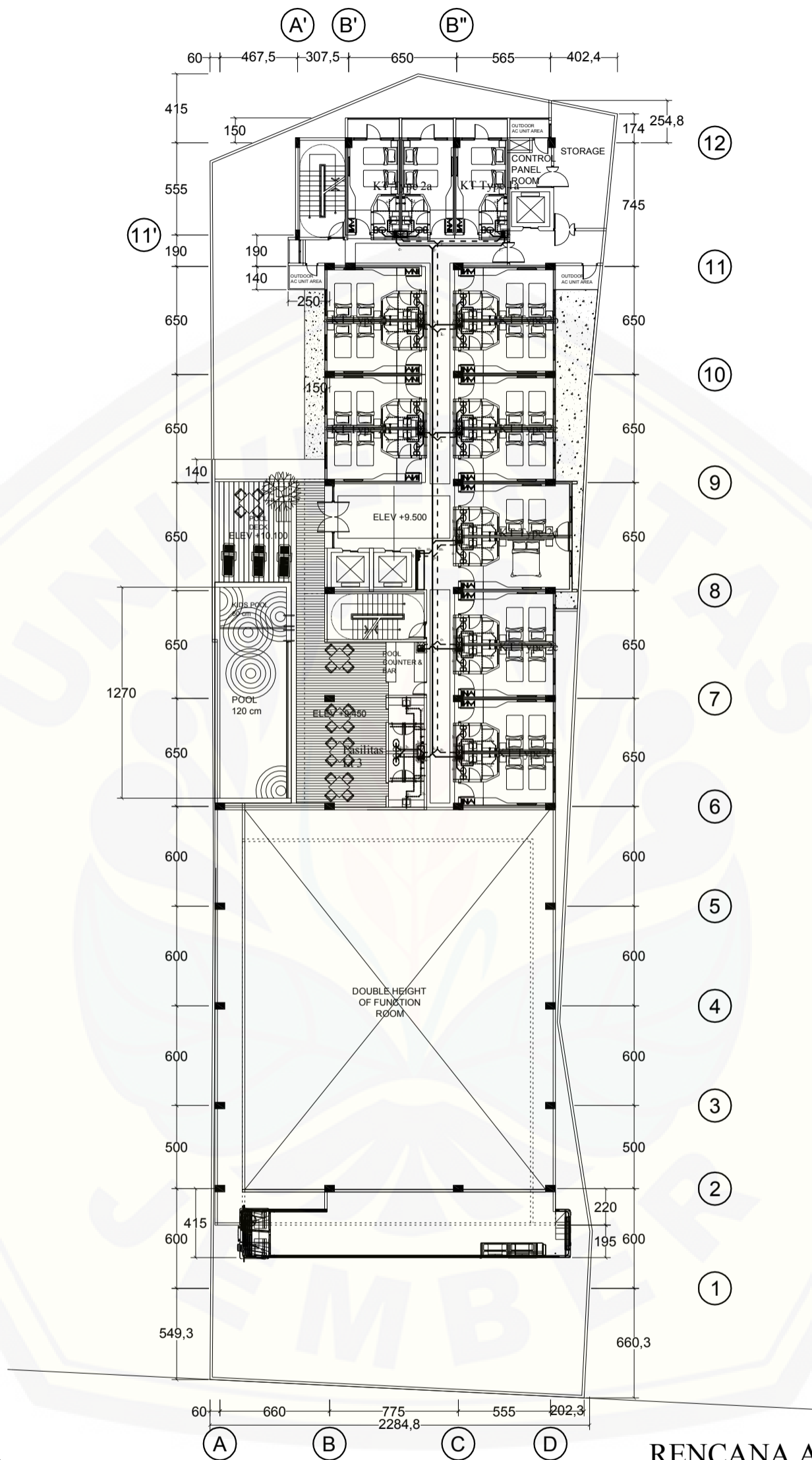


Keterangan:

-----	Pipa air bekas (<i>grey water</i>)
-----	Pipa air kotor (<i>black water</i>)
-----	Pipa ven

**RENCANA AIR BUANGAN
LANTAI UPPERGROUND**
SKALA 1 : 300


 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp: (031) 460771 Fax: (031) 300029 web: www.unj.ac.id</p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA AIR BUANGAN DAN VEN</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	15
	LAMPIRAN E

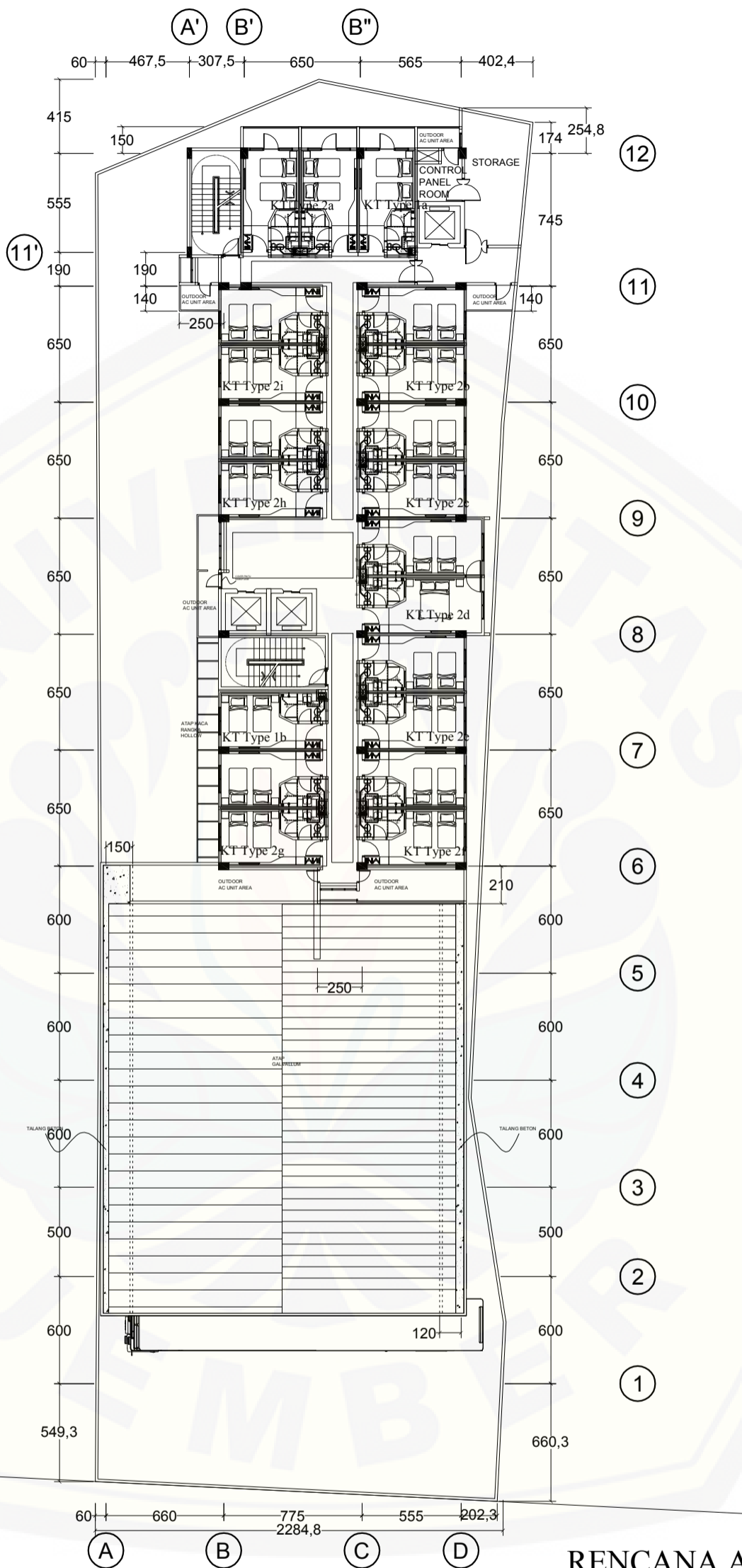


Keterangan:

---	Pipa air bekas (<i>grey water</i>)
—	Pipa air kotor (<i>black water</i>)
—	Pipa ven

RENCANA AIR BUANGAN
LANTAI 3
SKALA 1 : 300


 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Teknik, Jember, Jawa Timur 66121 Telp: (031) 460771 Fax: (031) 300029 web: www.unj.ac.id</p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA AIR BUANGAN DAN VEN</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANTI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	16
LAMPIRAN E	

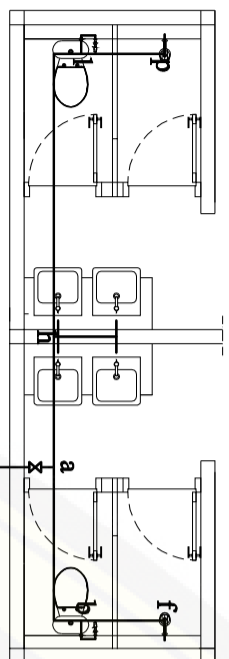


Keterangan:

-----	Pipa air bekas (<i>grey water</i>)
-----	Pipa air kotor (<i>black water</i>)
-----	Pipa ven

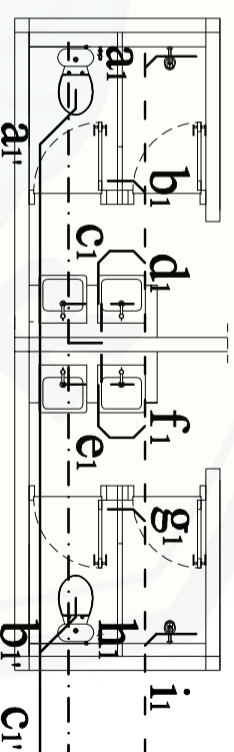
**RENCANA AIR BUANGAN
LANTAI 4 - 8 TIPIKAL**
SKALA 1 : 300

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK</p>	
<p>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL Jl. Kalimantan No. 17 Jember Telp. (031) 460771 Fax. (031) 30029 web: www.unj.ac.id</p>	
<p>SKRIPSI</p>	
<p>PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER</p>	
<p>JUDUL GAMBAR</p>	
<p>RENCANA AIR BUANGAN DAN VEN</p>	
<p>NAMA</p>	
<p>IRLANI ENDANG AURUMBINANG NIM 121910301093</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING UTAMA</p>	
<p>RIRIN ENDAH B., S.T., M.T. NIP 19720528 199802 2 001</p>	
<p>DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA</p>	
<p>Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT. NIP 19730127 199903 2 002</p>	
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	17
LAMPIRAN E	

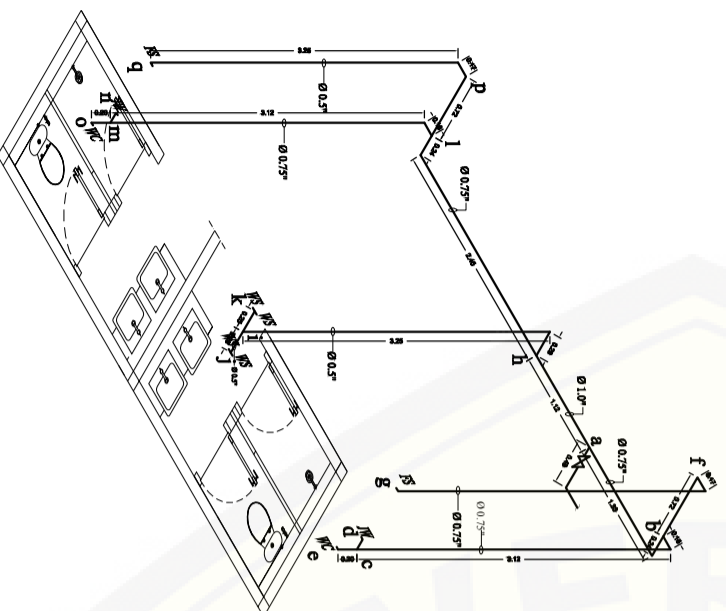


DETAIL TOILET AIR BERSIH
LANTAI SEMI-BASEMENT
SKALA 1 : 80

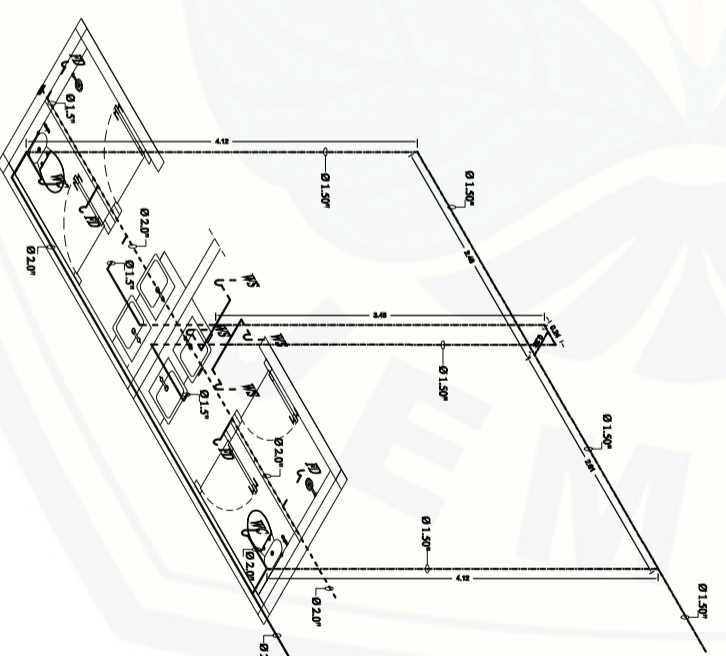
Keterangan:			
—	Pipa air bersih	↔	Gate valve
----	Pipa air bekas	---	Pipa ven
—	Pipa air kotor	WS	Wastafel
C	Close	KS	Kitchen sink
JW	Jet washer	KR	Kran air
FS	Fix shower	WS	Wastafel
C	Close	KS	Kitchen sink
FD	Floordrain		
U	Urinoir		



DETAIL TOILET AIR BUANGAN
LANTAI SEMI-BASEMENT
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
LANTAI SEMI-BASEMENT
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BUANGAN
LANTAI SEMI-BASEMENT
SKALA 1 : 80



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No 37, Kampus Teknik, Kota Jember 60121
Telp: (031) 868071 Fax: (031) 318029
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANTI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

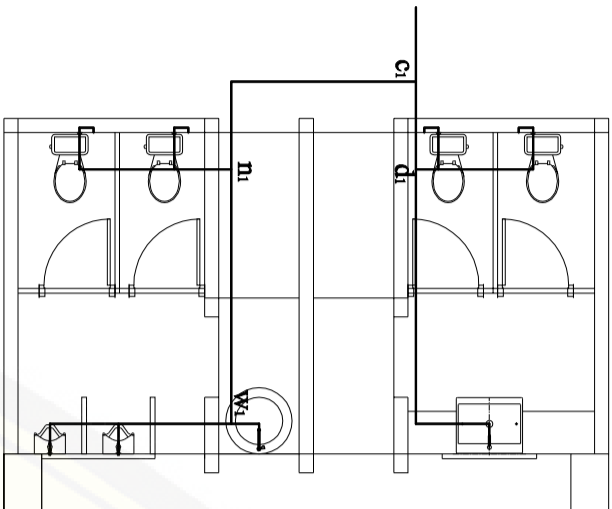
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

SKALA NO. GAMBAR

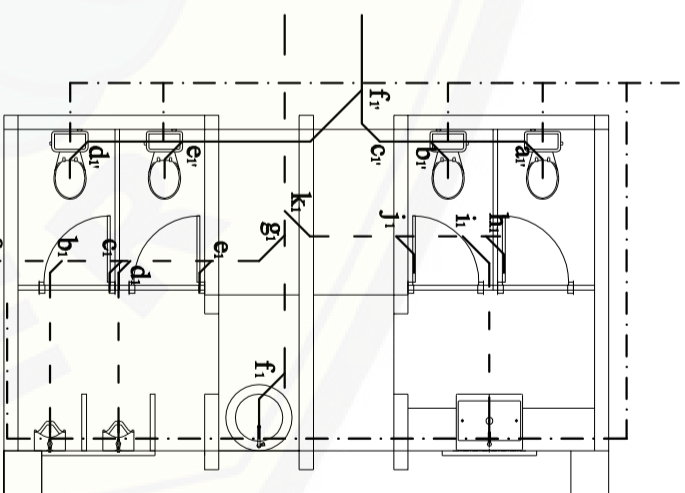
1 : 80 18 LAMPIRAN F



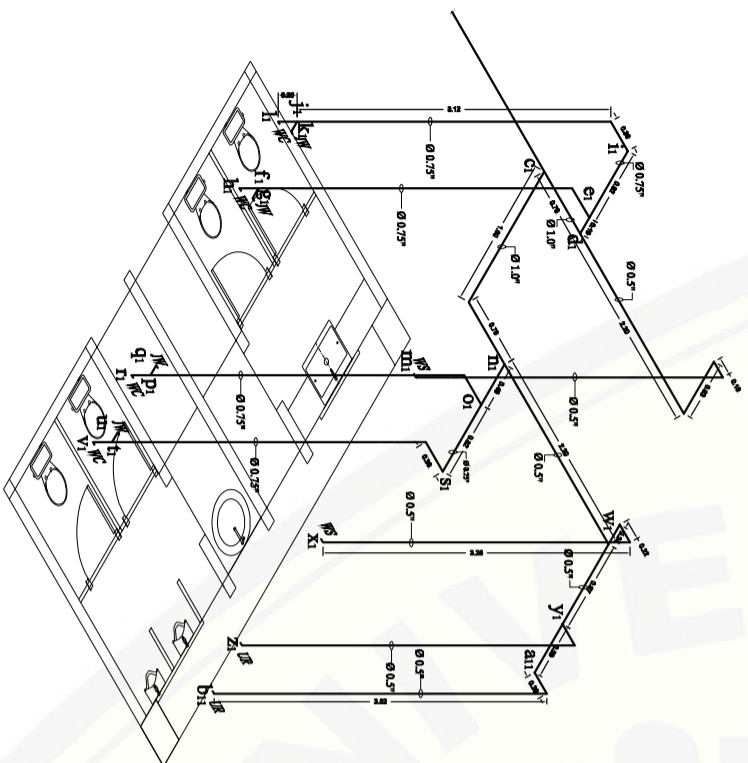
DETAIL TOILET AIR BERSIH
LANTAI GROUND
SKALA 1 : 80

Keterangan:

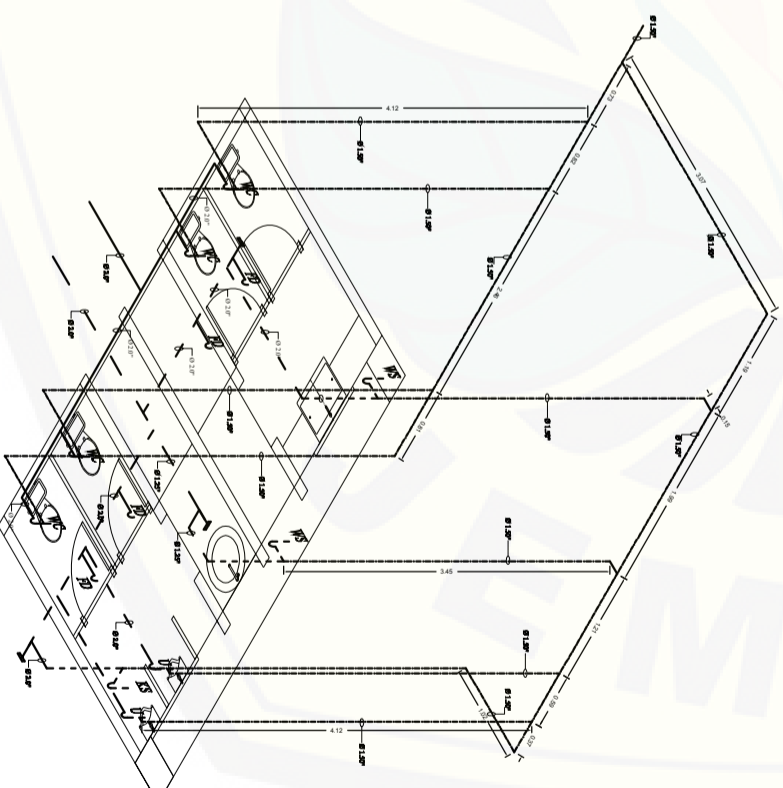
—	Pipa air bersih	-<->	Gate valve
----	Pipa air bekas	---	Pipa ven
—	Pipa air kotor		
C	Closet	WS	Wastafel
JW	Jet washer	KS	Kitchen sink
FS	Fix shower	KR	Kran air
C	Closet	WS	Wastafel
FD	Floordrain	KS	Kitchen sink
U	Urinoir		



DETAIL TOILET AIR BUANGAN
LANTAI GROUND
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
LANTAI GROUND
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BUANGAN
LANTAI GROUND
SKALA 1 : 80



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No.37, Desa, Pabelan, Kabupaten Jember 60121
Telp. (031) 86897 Pbx (031) 318203
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

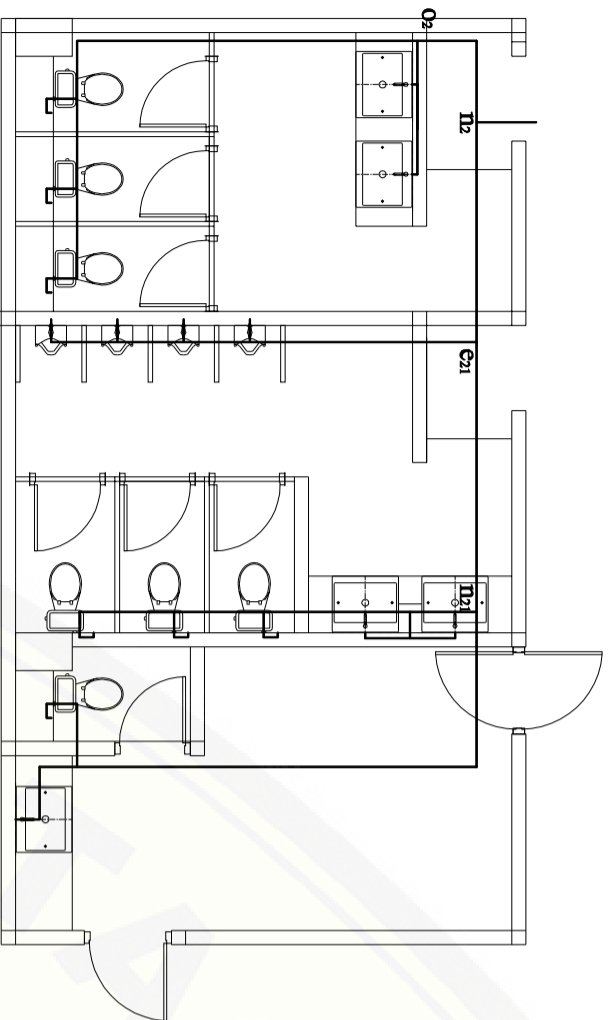
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

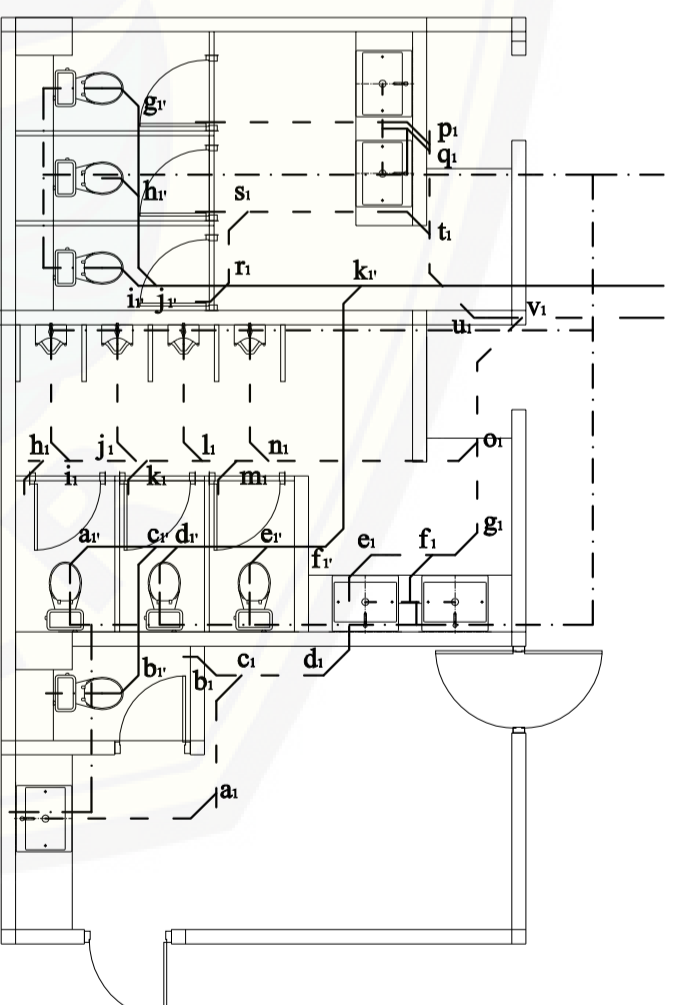
SKALA NO. GAMBAR

1 : 80 19 LAMPIRAN F



DETAIL TOILET AIR BERSIH
LANTAI UPPERGROUND

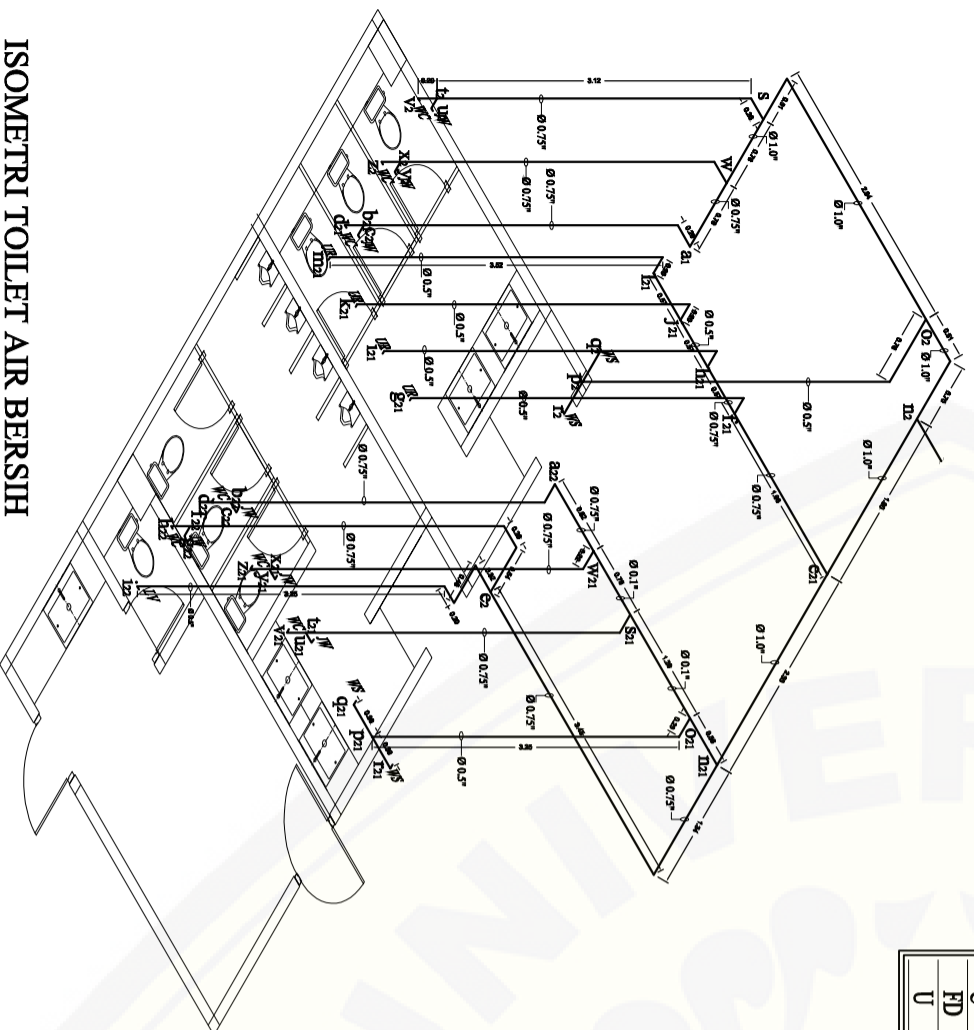
SKALA 1 : 80



DETAIL TOILET AIR BUANGAN
LANTAI UPPERGROUND

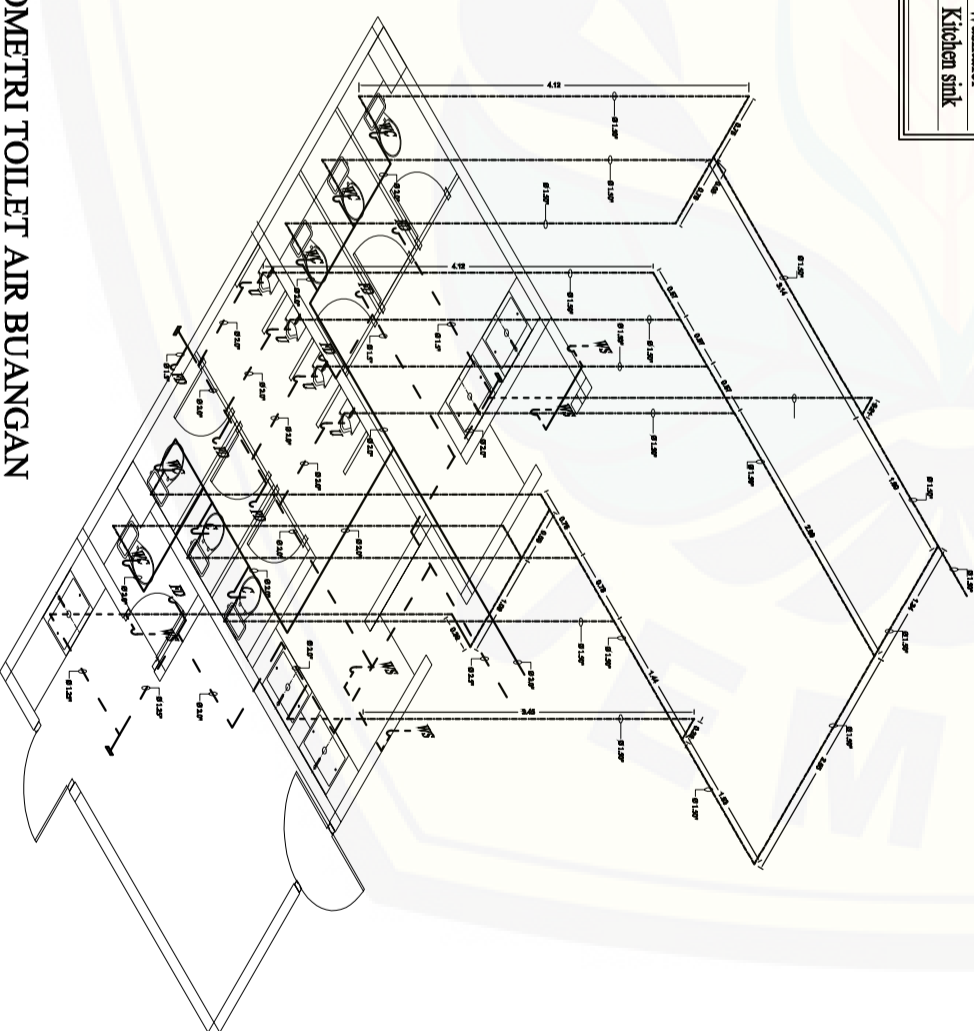
SKALA 1 : 80

Keterangan:	
—	Pipa air bersih
---	Pipa air bekas
---	Pipa air kotor
C	Cluset
JW	Jet washer
FS	Fix shower
C	Cluset
FD	Floordrain
U	Umnoir
↔	Gate valve
---	Pipa ven
WS	Washafel
KS	Kitchen sink
KR	Kran air
WS	Washafel
KS	Kitchen sink



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
LANTAI UPPERGROUND

SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BUANGAN
LANTAI UPPERGROUND

SKALA 1 : 80



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No.37, Rectorate Building, Kampus Jember 60121
Telp: (031) 858567 Fax: (031) 318209
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR
BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANTI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

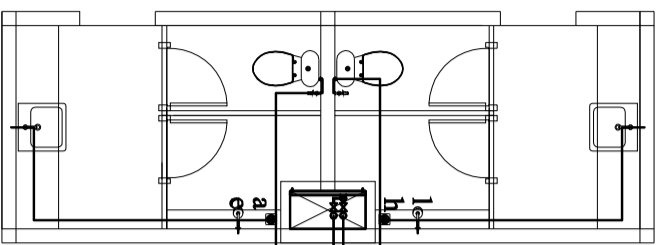
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

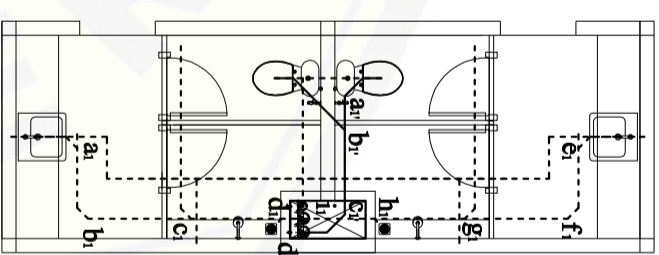
SKALA NO. GAMBAR

1 : 80 20 LAMPIRAN F

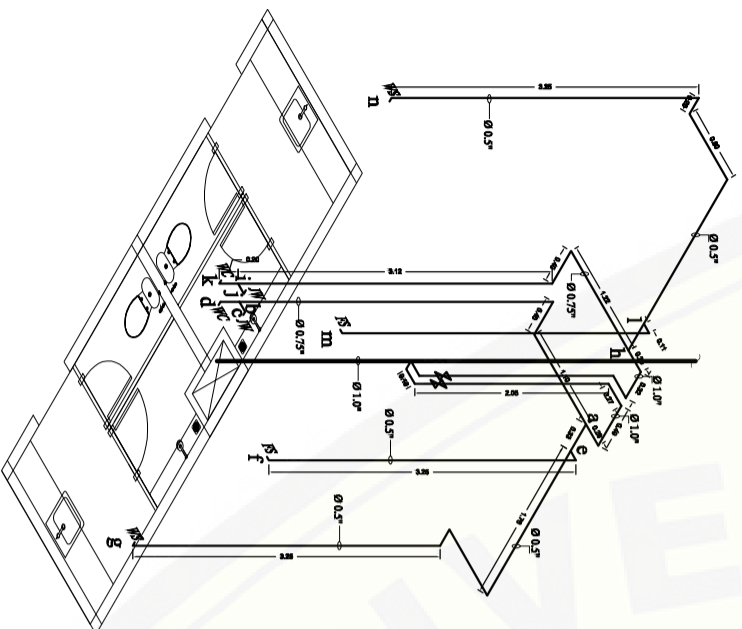


DETAIL TOILET AIR BERSIH
FASILITAS LANTAI 3
SKALA 1 : 50

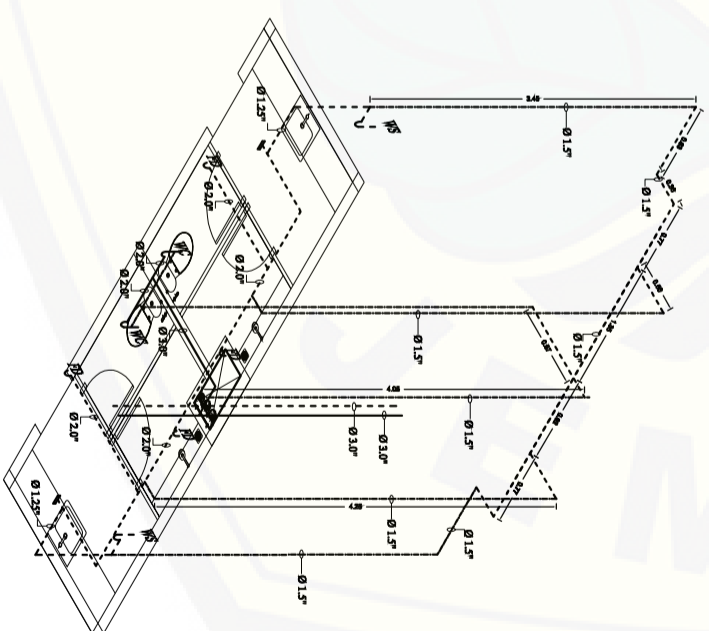
Keterangan:	
—	Pipa air bersih
- - - -	Pipa air bekas
—	Pipa air kotor
C	Closet
JW	Jet washer
FS	Fix shower
C	Closet
FD	Floordrain
U	Urinoir
-<->	Gate valve
—	Pipa ven
WS	Washafel
KS	Kitchen sink
KR	Kran air
WS	Washafel
KS	Kitchen sink



DETAIL TOILET AIR BUANGAN
FASILITAS LANTAI 3
SKALA 1 : 50



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
FASILITAS LANTAI 3
SKALA 1 : 50



ISOMETRI TOILET AIR BUANGAN
FASILITAS LANTAI 3
SKALA 1 : 50



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No.37 Jember, Jember, Jawa Timur 68121
Telp: (031) 86827 Fax: (031) 31820
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANITI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

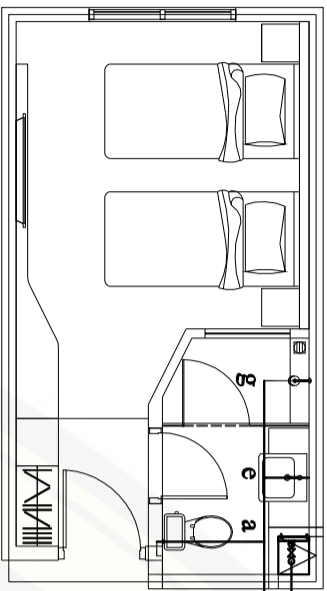
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

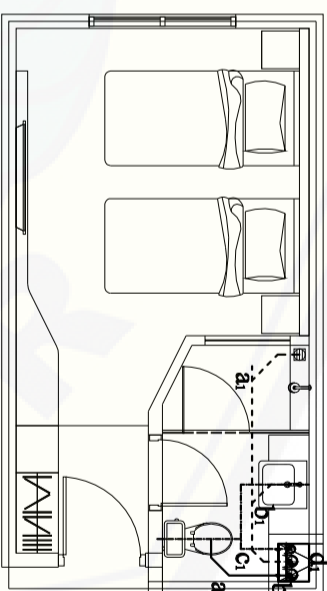
SKALA NO. GAMBAR

1 : 80 21 LAMPIRAN F

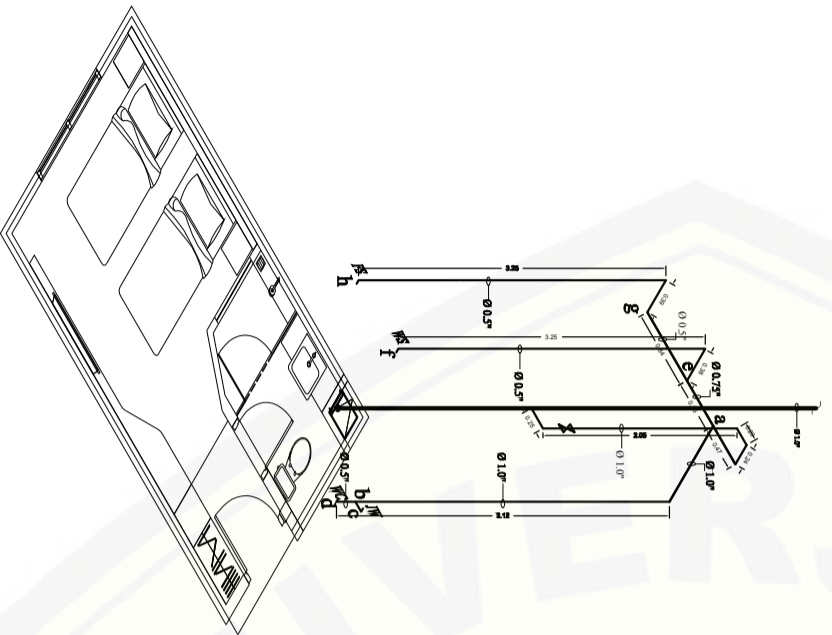


DETAIL TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 1
SKALA 1 : 80

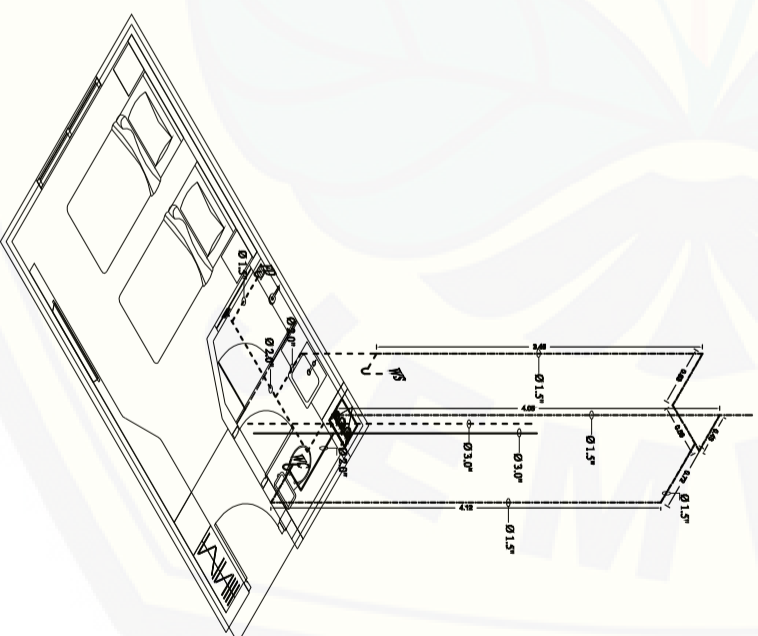
Keterangan:	
—	Pipa air bersih
----	Pipa air bekas
—	Pipa air kotor
C	Closet
JW	Jet washer
FS	Fix shower
C	Closet
FD	Floordrain
U	Urinoir
-x-	Gate valve
---	Pipa ven
WS	Washafel
KS	Kitchen sink
KR	Kran air
WS	Washafel
KS	Kitchen sink



DETAIL TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 1
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 1
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 1
SKALA 1 : 80



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No.37 Jember, Jember, Jawa Timur 68121
Telp: (031) 868971 Fax: (031) 318209
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

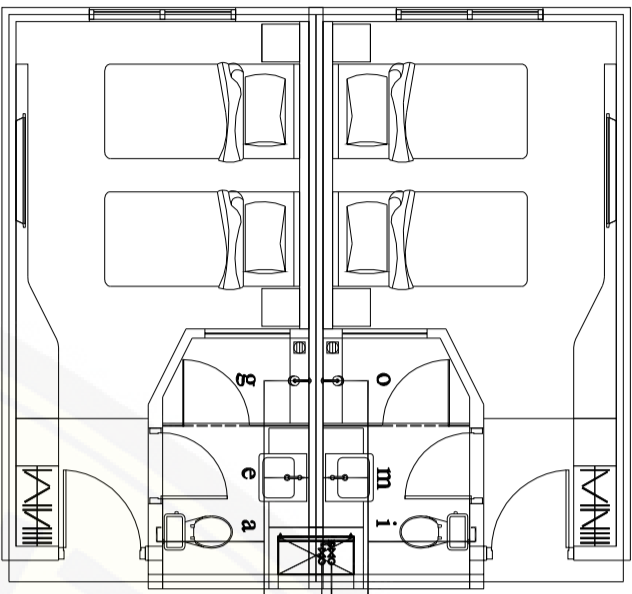
RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

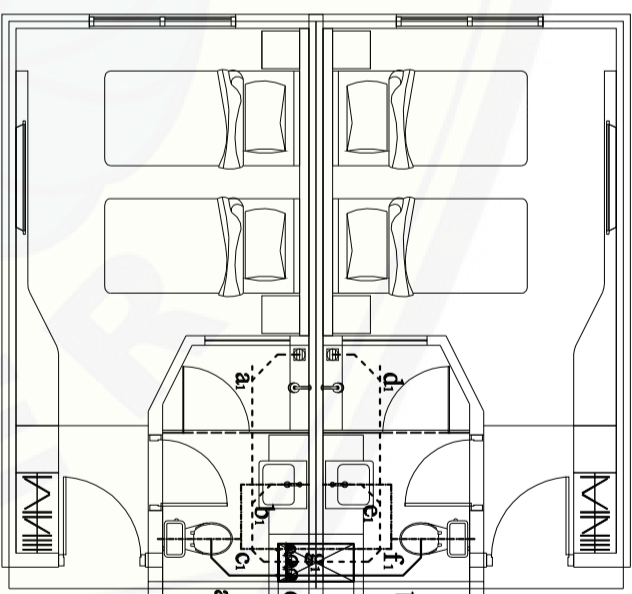
SKALA NO. GAMBAR

1 : 80 22 LAMPIRAN F



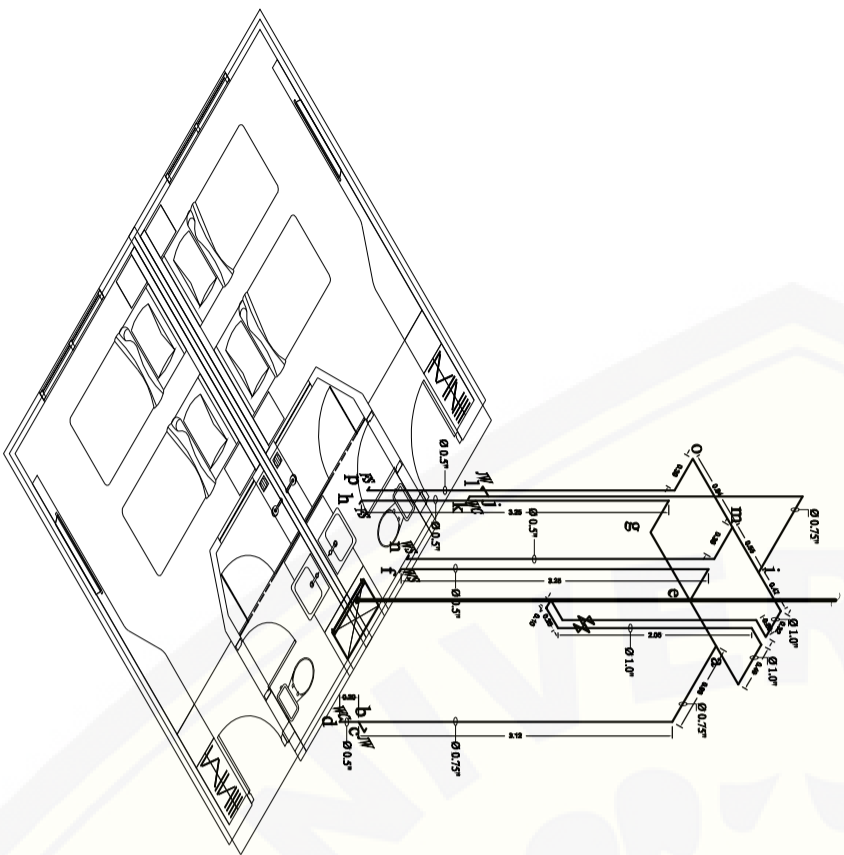
Keterangan:

—	Pipa air bersih	->->	Gate valve
----	Pipa air bekas	---	Pipa ven
---	Pipa air kotor		
C	Closet	WS	Washafel
JW	Jet washer	KS	Kitchen sink
FS	Fix shower	KR	Kran air
C	Closet	WS	Washafel
FD	Floordrain	KS	Kitchen sink
U	Urinoir		

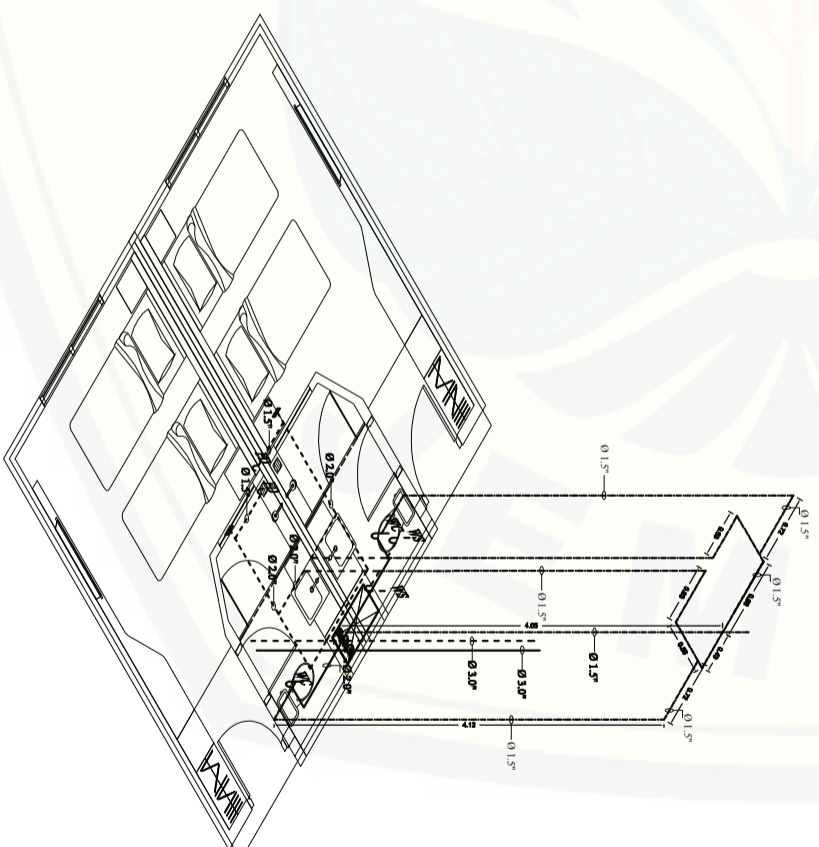


DETAIL TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 2
SKALA 1 : 80

DETAIL TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 2
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 2
SKALA 1 : 80



ISOMETRI TOILET AIR BERSIH
KAMAR TIDUR TYPE 2
SKALA 1 : 80



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
Jl. Kalimantan No.37, Desa. Jember, Kabupaten Jember 60121
Telp: (031) 868671 Fax: (031) 318029
web: www.unj.ac.id

SKRIPSI

PERENCANAAN PERPIPAAN SISTEM AIR BERSIH DAN AIR BUANGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEOTEL JEMBER

JUDUL GAMBAR

DETAIL DAN ISOMETRI TOILET

NAMA

IRIANI ENDANG ALURUMBINANG
NIM 121910301093

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

RIRIN ENDAH B., S.T., M.T.
NIP 19720528 199802 2 001

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

Dr. YENY DHOKHIKAH, ST., MT.
NIP 19730127 199903 2 002

SKALA NO. GAMBAR

1 : 80 23 LAMPIRAN F